Өмнөх үг

Үндэслэл:

- Монгол Улсын Засгийн газрын 2022 оны Нийслэл Улаанбаатар хотын "Шинэ тойрог зам"-ыг барьж байгуулах тухай 476 дугаар тогтоол
- Нийслэлийн засаг даргын 2024 оны 11 дүгээр сарын 06-ны өдрийн А/1311 тоот захирамж
- Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний концепц
- Улаанбаатар хотын “Нэгдүгээр тойрог зам” төслийн техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулах ажлын даалгавар
- Монгол улсын Засгийн газрын 2025 оны 04 дүгээр сарын 09-ний өдрийн Нийслэл Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог замын эхлэл, төгсгөлийн болон эргэлтийн цэг, солбилцлыг батлах тухай 173 дугаар тогтоол

Улаанбаатар хотын НЗДТГ, Нэгдсэн төслийн удирдлагын газар ОНӨТҮГ-ын захиалгаар Улаанбаатар хотын “Нэгдүгээр тойрог зам” төслийн техник эдийн засгийн үндэслэл (ТЭЗҮ) болон концепц дизайныг УТ2402804435 тоот гэрээний дагуу 2025 оны 01 дүгээр сарын 09-ний өдрөөс 2025 оны 08 дугаар сарын 31-ний өдрийн хооронд боловсруулав. Төслийн үндсэн зорилго нь Улаанбаатар хотын түгжрэлийг бууруулах, авто замын ачааллыг багасгах, замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг нэмэгдүүлэхэд чиглэсэн “Нэгдүгээр тойрог зам”-ын ТЭЗҮ болон концепц дизайны оновчтой хувилбарыг тодорхойлох юм. Төслийн хүрээнд авто замын чиг трассын гурван хувилбарыг боловсруулан, нийгэм, эдийн засаг, байгаль орчин, техникийн шалгуур үзүүлэлтээр харьцуулалт хийж боловсруулан захиалагч талд хамгийн үр ашиг өндөртэй хувилбарыг санал болгосон.

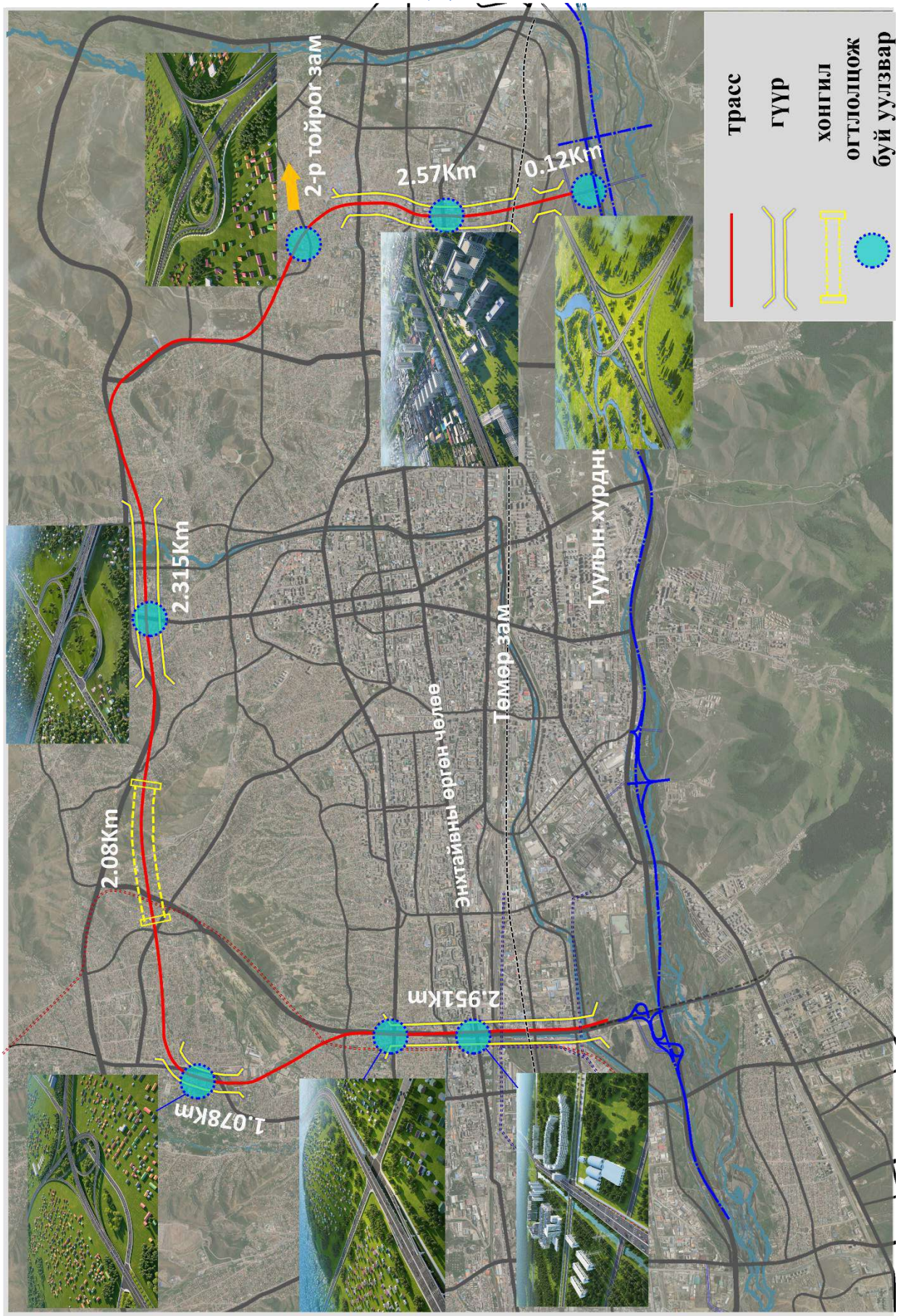
Улаанбаатар хотын авто замын 2044 он хүртэлх замын хөдөлгөөн, хөдөлгөөний эрчмийн урьдчилсан таамаглал, техникийн үндсэн үзүүлэлт, зардлын тооцоо, хөрөнгө оруулалтын өгөөжийн шинжилгээ, судалгааны үр дүнгээр боловсруулсан 3 хувилбарын 1-р хувилбар нь байгаль орчин болон нийгэмд үзүүлэх сөрөг нөлөө хамгийн бага, Улаанбаатар хотын хэтийн төлөвлөлтийн үзэл баримтлалд нийцсэн бөгөөд зардлын хувьд оновчтой гэж үзэн санал болгож байна. Энэхүү хувилбарын чиг трасс нь төв суурьшлын бүсийг тойрч, одоо байгаа болон төлөвлөж буй авто замын сүлжээтэй уялдсан.

Санал болгож буй хувилбар 1 нь гүүр болон туннел, авто замын нийт урт 24.793 км, зургаан эгнээтэй, 6ш гүүр, 2.08км урт туннел, 7ш нэвтрэх уулзвар, 13ш дамжих уулзвар, 15ш орц гарцыг багтаасан. Нийт төслийн 3 багц хэсэгт хуваан хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн. Урьдчилсан тооцоогоор нийт зардал 3.35 их наяд төгрөг, бүтээн байгуулалтын хугацаа 24 сар байна. Энэхүү тайлан нь төслийн шийдвэр гаргалт, хэрэгжилтийн төлөвлөлтөд бодит суурь болж, Улаанбаатар хотын нийгэм, эдийн засгийн хөгжилд бодит хувь нэмэр оруулна гэдэгт итгэлтэй байна.

2025 оны 8 дугаар сар

ЧУ ЧИНГ

Си Эс Си И Си Айком
консалтантс ХХК-ийн
Монгол дахь салбарын
захирал


2-р тойрог зам
2.57Km
0.12Km
2.315Km
2.08Km
2.951Km
1.078Km
Темөр зам
Туулын хурдны
трасс
гүүр
хонгил
огтлолцож
буй уулзвар

ТӨСЛИЙН ТОВЧ 1

ТӨСЛИЙН ЕРӨНХИЙ ТАНИЛЦУУЛГА 4

БҮЛЭГ 1. АВТО ЗАМЫН ЗУРВАСЫН СУДАЛГАА 14

1.1. ХУУЛЬ ЭРХ ЗҮЙН ОРЧИН 15

Судалгааны зорилго 15
1.1.1. Монгол улсын бодлого 15
1.1.2. Авто замын салбарын бодлого төлөвлөлт 16
1.1.3. Төслийн газар чөлөөлөлтийн нөлөөлөлд өртөж буй иргэдэд өмчлүүлсэн, эзэмшүүлсэн газрыг чөлөөлөхтэй холбоотой эрх зүйн орчин 18
1.1.4. Хуулийн зохицуулалтын зөрүүтэй байдал: 19
1.1.5. Газар чөлөөлөх ажиллагаатай холбоотой зөвлөмж 23
1.1.6. Эрсдэлт хүчин зүйлс 23
1.1.7. Хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны эрх зүйн үндэс 25
1.1.8. Замын төлбөр болон зорчих хурдны тухай 25
1.1.9. Авто замын төлбөрийг тогтоох олон улсын туршлага ба дотоодын зохицуулалт: 25
1.1.10. ЕРС гэрээний нөхцөл ба Монгол улсын хууль тогтоомж 27
1.1.11. ЕРС гэрээний голлох зохицуулалтууд, ач холбогдол, хэрэглээ 28
1.1.12. ЕРС гэрээний загвар Монгол улсын хууль тогтоомжид хүлээн зөвшөөрөгдөх байдал 33

1.2. ХОТЫН АВТО ЗАМЫН СҮЛЖЭЭНИЙ ОДООГИЙН БАЙДАЛ 38

1.2.1. Авто замын ангилал 38
1.2.2. Замын сүлжээний загвар 38
1.2.3. Замын сүлжээний бүтэц (Авто замын зурвасын судалгаа) 39
1.2.4. Замын чиг трасстай давхцаж буй одоо байгаа авто зам, замын байгууламжийн геометр хэмжээ, техникийн үзүүлэлт, эвдрэлийн судалгаа 44
1.2.5. Авто зам төлөвлөлтийн стандарт, шалгуур 47

1.3. ТӨСЛИЙН БАЙРШИЛТАЙ ОЙРОЛЦОО ХЭРЭГЖИЖ БУЙ БУСАД ТӨСӨЛ ХӨТӨЛБӨРҮҮД 48

1.4. АВТО ЗАМ, ЗАМЫН БАЙГУУЛАМЖУУД 55

1.4.1. Явган хүний гүүр, гүүрэн гарц 59
1.4.2. Гүүрэн байгууламжид тулгарч буй асуудлууд 60
1.4.3. Туннелийн байгууламжийн одоогийн байдал 61

1.5. ХОТЫН НИЙТИЙН ТЭЭВЭР 62

1.5.1. Нийтийн тээврийн чиглэл 63
1.5.2. Хотын ачаа тээвэр 63
1.5.3. Хотын авто зогсоолын байгууламжийн одоогийн байдал 65

1.6. ОДОО БАЙГАА АВТО ЗОГСООЛЫН НӨӨЦИЙН ҮНЭЛГЭЭ 68

1.6.1. Авто зогсоолтой холбоотой төлөвлөлт, менежментийн туршлага 68
1.6.2. Зогсоолыг хөгжүүлэх стратеги 69

1.7. ХОТ БАЙГУУЛАЛТЫН ОДООГИЙН БАЙДАЛ 74

1.7.1. Хот байгуулалтын өнөөгийн байдал 74
1.7.2. Нийслэл Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрийн тэлэлт 77
1.7.3. Улаанбаатар хотын барилгажсан нутаг дэвсгэр (Авто замын зурвасын судалгаа) 79
1.7.4. Хотын түүх, соёлын үл хөдлөх дурсгалын хамгаалалт 84
1.7.5. Улаанбаатар хотын ногоон байгууламж 85
Хотын зам, тээврийн хөдөлгөөн сайжраагүй байдал: 87
1.7.6. Газар ашиглалтын одоогийн байдал 89

1.8. ӨНДӨРЖИЛТ, НАЛУУЖИЛТ 101

1.9. ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖ 103

1.10. ХОЛБОО МЭДЭЭЛЭЛ 105

1.10.1. Худаг сувагчлалын гол трассын ачаалал 109
1.10.2. Станц болон хуваарилах шүүгээнүүдийн ачаалал 110

1.11. ДУЛААН ХАНГАМЖ 112

1.12. УС ХАНГАМЖ, АРИУТГАХ ТАТУУРГА 114

1.13. ЗАМ, БАРИЛГЫН МАТЕРИАЛЫН ОРД ГАЗРЫН СУДАЛГАА 123

Оршил 123
1.13.1. Материалын хайгуулын судалгаа 123
1.13.2. Ерөнхий мэдээлэл 125
1.13.3. Зам, барилгад хэрэглэгдэх гол материалууд 126

ДҮГНЭЛТ 146

БҮЛЭГ 2. САНАЛ БОЛГОЖ БУЙ ХУВИЛБАРЫН ГАЗАР ЗҮЙН БАЙРШЛЫН СУДАЛГАА 148

2.1. БАЙР ЗҮЙН НӨХЦӨЛ БАЙДЛЫН СУДАЛГАА 149

2.1.1. Ерөнхий мэдээлэл 149

2.2. ИНЖЕНЕР ГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ БАЙДАЛ 154

2.2.1. Судалгааны талбайн инженер-геологи, геотехникийн нөхцөл ба хөрс, чулуулгийн физик - механик шинж чанар 154

2.3. ГИДРОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ БАЙДАЛ 156

2.4. ГИДРОГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ БАЙДАЛ 158

2.5. ТҮҮХ, УГСААТНЫ ЗҮЙ, АРХЕОЛОГИ, ПАЛЕОНТОЛОГИ 160

БҮЛЭГ 3. ИНЖЕНЕРИЙН СУДАЛГАА– АВТО ЗАМ 162

ЕРӨНХИЙ МЭДЭЭЛЭЛ 163

3.1. ЗУРАГ ТӨСЛИЙН ҮНДЭСЛЭЛ, СТАНДАРТ, ТЕХНИКИЙН ШААРДЛАГА 163

3.1.1. Зураг төслийн үндэслэл 163
3.1.2. Авто замын ажлын стандарт ба техникийн шаардлага 164

3.2. АВТО ЗАМ ТӨЛӨВЛӨЛТ 169

3.2.1. Төлөвлөж буй авто зам 169
3.2.2. Замын дагуу огтлол 186
3.2.3. Замын хөндлөн огтлолын төлөвлөлт 194
3.2.4. Замын уулзварын төлөвлөлт 203
3.2.5. Замын суурь далангийн ажил 233
3.2.6. Хучилтын ажил 238
3.2.7. Замын туслах ажил 246
3.2.8. Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдал, удирдлагын байгууламж 248

3.3. ТЭЭВРИЙН ХЭРЭГСЛИЙН ХӨДӨЛГӨӨНИЙ ЭРЧМИЙН ТӨСӨӨЛӨЛ 254

3.3.1. Нэгдүгээр тойрог авто замын чиг трассын OD дүн шинжилгээ 254
3.3.2. Замын хөдөлгөөний өнөөгийн төлөв байдлын дүн шинжилгээ 254
3.3.3. Замын хөдөлгөөний эрэлтийн загварчлалын дүн шинжилгээ 256
3.3.4. Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх болох дараах замын сүлжээний хэсгүүдийн харьцуулалт, дүн шинжилгээ 262
3.3.5. Замын нийт хэсгийн дундаж хурдны өөрчлөлтийн дүн шинжилгээ 263

3.3.6. Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх болон дараах уулзваруудын хооронд харьцуулсан судалгаа..... 264
3.3.7. Төлөвлөж буй Нэгдүгээр тойрог замын хөдөлгөөний ачааллын урьдчилсан дүн шинжилгээ..... 265

БҮЛЭГ 4. ИНЖЕНЕРИЙН СУДАЛГАА - ГҮҮР..... 268

4.1 ҮНДЭСЛЭЛ, СТАНДАРТ..... 269

4.1.1 Үндэслэл..... 269
4.1.2 Техникийн стандарт..... 269

4.2. ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН ЗАРЧИМ..... 271

4.3. ГҮҮРИЙН БҮТЭЦ..... 272

4.4. ГҮҮР СОНГОЛТ..... 272

4.4.1. Гүүрийн сонголт..... 272
4.4.2. Сонголтын үндсэн зарчмууд..... 272
4.4.3. Гүүрийн алгасал болон бүтээцийн хэлбэр..... 273
4.4.4. Гүүрийн нэг маягийн хөндлөн огтлолын харьцуулалт..... 273
4.4.5. Гүүрийн нэг маягийн бус хэсгүүдийн (гарам, төмөр зам, авто замын уулзвар, уулзварын тусгай хэлбэртэй хэсэг гэх мэт) алгасалт байгууламжийг харьцуулах..... 275
4.4.6. Алгасалын уртыг сонгох..... 276
4.4.7. Сонголт..... 277
4.4.8. Тулгуурын хэлбэрийн сонголт..... 277
4.4.9 Тулгуур багана, завсрын тулгуурын ригелийг цутгамал аргаар гүйцэтгэх болон угсармал угсралтын аргаар гүйцэтгэх сонголт..... 279
4.4.10. Суурийн хэлбэрийн сонголт..... 280
4.4.11. Замын хашлага сонголт..... 280

4.5. ГИДРОЛОГИЙН ТООЦОО..... 281

4.5.1. Сэлбэ гол..... 281
4.5.2. Туул гол..... 285

4.6. ГҮҮРИЙН ТӨЛӨВЛӨЛТ..... 287

4.6.1. Техникийн үзүүлэлт..... 287
4.6.2. Материалын техникийн үзүүлэлт..... 288
4.6.3. Гүүрийн ерөнхий төлөвлөлт..... 288
4.6.4. Алгасалтын байгууламжийн төлөвлөлт..... 296
4.6.5. Тулгуурын байгууламжийн төлөвлөлт..... 300
4.6.6. Хөлдөлтөөс хамгаалах төлөвлөлт..... 304
4.6.7. Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлт..... 305

4.7. БАРИЛГЫН АЖЛЫН АРГАЧЛАЛ..... 308

4.7.1. Урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон угсармал жижиг хайрцган дам нуруу угсрах. 309
4.7.2. Цутгамал бетон дам нурууны ажил..... 311
4.7.3. Тулгуурын байгууламжийн барилгын ажил..... 313

4.8. БУСАД ХЭСЭГ..... 313

4.8.1. Дугуй цохигч..... 313
4.8.2. Дуу тусгаарлагч хана..... 313
4.8.3. Гүүрийн зорчих хэсгийн хучилт..... 314
4.8.4. Гүүрийн ус зайлуулах систем..... 314
4.8.5. Тулгуур бэхэлгээ..... 315
4.8.6. Хэв гажилтын заадас..... 315
4.8.7. Хамгаалах тусгаарлах арга хэмжээ..... 315

4.9. ГҮҮРЭН БАЙГУУЛАМЖИЙН АШИГЛАЛТЫН ХУГАЦАА 316

4.9.1. Төмөр бетон бүтээцийн ашиглалтын хугацаа 316
4.9.2. Бетон цутгалтын ажлын хяналт 317
4.9.3. Ган бүтээцийн бат бөх чанарын төлөвлөлт 318

4.10. ГҮҮР БА СУВАГЧЛАЛЫН ӨНДӨР ЭРСДЭЛТЭЙ АЖЛЫН АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНЫ ТӨЛӨВЛӨГӨӨ 319

БҮЛЭГ 5. ИНЖЕНЕРИЙН СУДАЛГАА - ТУННЕЛ 325

5.1. ҮНДЭСЛЭЛ БА СТАНДАРТ БА ТЕХНИКИЙН ШААРДЛАГА 326

5.1.1. Үндэслэл 326
5.1.2. Техникийн шаардлага 328

5.2 Төлөвлөлтийн баримтлах зарчим 330

5.3. ТУННЕЛИЙН ЕРӨНХИЙ ТӨЛӨВЛӨЛТ 331

5.3.1. Туннелийн газар шорооны ажил 331
5.3.2. Туннелийн агааржуулалт 332
5.3.3. Туннелийн ус зайлуулах шугам болон галаас хамгаалах систем 333
5.3.4. Туннелийн цахилгаан хангамжийн систем 333
5.3.5. Туннелийн гэрэлтүүлэг 334
5.3.6. Туннелийн хяналтын системийн төлөвлөлт 334

5.4. ТУННЕЛ ХИЙХ БАЙРШЛЫН ГАЗАР ЗҮЙН БАЙДАЛ 334

5.5. ТУННЕЛИЙН ХУВИЛБАРЫН СОНГОЛТ 336

5.6. ТУННЕЛИЙН ХӨНДЛӨН ОГТЛОЛ 338

5.7. ТУННЕЛИЙН БАРИЛГА УГСРАЛТЫН АЖЛЫН ТӨЛӨВЛӨЛТ 340

5.7.1. Туннелийн төрлийг сонгох 340
5.7.2. Туннелийн орц гарцын төлөвлөлт 342
5.7.3. Доторлогооны төлөвлөлт 345
5.7.4. Бэлтгэл байгууламжийн барилгын ажил 347
5.7.5. Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй байдлын төлөвлөлт 349
5.7.6. Туннелийн дотор болон гадна талд ус тусгаарлагч, ус зайлуулах төлөвлөлт 350
5.7.7. Туннелийн хучилтын бүтэц 352
5.7.8. Хөндлөн гарц, ослын зогсоолын зурвасын зураг төлөвлөлт 353
5.7.9. Бат бөх төлөвлөлт 353
5.7.10 Туннелын гамшгаас хамгаалах дагалдах хэрэгсэл 355

5.8. ТУННЕЛИЙН БҮТЭЭЦИЙН ТООЦОО 356

5.8.1. Туннелийн Нэгдүгээр үеийн доторлогоо ын тооцоо 356
5.8.2. Туннелийн хоёр үетэй доторлогооны бүтцийн тооцоо 360

5.9. ТУННЕЛИЙН ДУЛААЛГА 365

5.10. ТУННЕЛ БАРИХ АРГА 371

5.10.1. Туннел ухах арга 371
5.10.2. Барилга угсралтын ажлын хугацаа 374
5.10.3. Туннелийн барилгын зохион байгуулалтын зураг төсөл 374
5.10.4. Барилгын ажлын хяналт хэмжилт 375
5.10.5. Геологийн урьдчилсан тандан судалгаа 376

5.11. ТУННЕЛИЙН БАРИЛГА УГСРАЛТЫН АЖЛЫН ЭРСДЭЛИЙН МЕНЕЖМЕНТ 376

5.11.1. Хураангуй 376

5.11.2. Ажлын эрсдэлийн менежментийн ангилал болон үе шатны даалгаврууд 377
5.11.3. Туннелийн барилгын эрсдэл ба түүний шийдвэрлэх арга хэмжээ 379

5.12. ТУННЕЛИЙН БАРИЛГЫН АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫН ЭРСДЭЛИЙН АНХААРУУЛГА 384

5.13. ТУННЕЛИЙН БАЙГАЛЬ ОРЧНЫ ХАМГААЛАЛТ 388

5.14. ТУННЕЛИЙН АГААРЖУУЛАЛТЫН СИСТЕМ 389

5.14.1. Үндэслэл 389
5.14.2. Цаг уурын өгөгдөл 390
5.14.3. Хамрах хүрээ 390
5.14.4. Зураг төслийн стандарт 390
5.14.5. Туннелийн үндсэн техникийн үзүүлэлтүүд 391
5.14.6. Замын хөдөлгөөний хэмжээ ба бүтэц 391
5.14.7. Туннелийн доторх агааржуулалтын тооцоо 391
5.14.8. Туннелийн агааржуулалтын аргууд 394
5.14.9. Туннелийн сэнсний сонголт ба зохион байгуулалт 396
5.14.10. Туннелийн агааржуулалтын хяналт 396
5.14.11. Туннелийн гал түймрээс урьдчилан сэргийлэх, утааны яндан 397
5.14.12. Туннелийн цахилгаан түгээх станц, туннелийн гал унтраах насосны өрөө 399
5.14.13. Туннелийн агааржуулалтын үндсэн төхөөрөмж 401

5.15. ТУННЕЛИЙН УС ХАНГАМЖ, УС ЗАЙЛУУЛАХ БАЙГУУЛАМЖ, ГАЛААС ХАМГААЛАХ БАЙГУУЛАМЖ 402

5.15.1.Төлөвлөлтийн зарчим 402
5.15.2. Хамрах хүрээ 403
5.15.3. Загварын үндсэн параметрүүдийг сонгох 403
5.15.4. Галын зэрэг, төлөвлөлт 403
5.15.5. Гал унтраах усны хэмжээ 403
5.15.6. Галаас хамгаалах системийн зураг төсөл 404
5.15.7. Туннелийн ус хангамж, ус зайлуулах суваг, галын үндсэн тоног төхөөрөмж 407

5.16. ТУННЕЛИЙН ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖ, ТҮГЭЭЛТ 411

5.16.1. Зураг төслийн хураангуй 411
5.16.2.Стандарт 411
5.16.3. Төлөвлөлтийн зарчим 411
5.16.4. Төслийн хамрах хүрээ 411
5.16.5. Ачааллын түвшин 412
5.16.6. Ачааллын тооцоо 412
5.16.7. Туннелийн цахилгаан хангамж, түгээлтийн зураг төсөл 414
5.16.8. Туннелийн цахилгаан хангамж, түгээх төхөөрөмжийн материал 417

5.17.ТУННЕЛИЙН ГЭРЭЛТҮҮЛЭГ 420

5.17.1. Зураг төслийн зарчим 420
5.17.2. Зураг төслийн стандарт 420
5.17.3. Тооцооллын нөхцөл 420
5.17.4. Замын гадаргуугийн гэрэлтүүлгийн тооцоо 420
5.17.5. Гэрэлтүүлгийн цахилгаан хангамжийн зураг төсөл 423
5.17.6. LED чийдэнгийн ерөнхий шаардлага 424
5.17.7. Кабель сонгох, галаас хамгаалах 424
5.17.8. Туннелийн аянгын хамгаалалт ба газардуулгын системийн зураг төсөл 425

5.17.9. Эрчим хүч хэмнэх, байгаль орчныг хамгаалах 425
5.17.10. Туннелийн гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж 426

5.18. ТУННЕЛИЙН ХЯНАЛТ 427

5.18.1. Төлөвлөлтийн хамрах хүрээ 427
5.18.2.Техникийн үзүүлэлт 427
5.18.3. Төлөвлөлтийн зарчим 427
5.18.4. Ажлын хураангуй 428
5.18.5. Туннелийн хяналтын систем 428
5.18.6. Системийн цахилгаан хангамж 437
5.18.7. Кабель сонгох, тавих 438
5.18.8. Газардуулга 438
5.18.9. Туннелийн хяналтын төхөөрөмж 439

5.19. ТУННЕЛИЙН БАЙГУУЛАМЖ 443

5.19.1. Насосны барилга 443
5.19.2. Бүтэц 446

БҮЛЭГ 6. ИНЖЕНЕРИЙН ШИЙДЭЛ, ТӨЛӨВЛӨЛТ – ДЭД БҮТЭЦ, НОГООН БАЙГУУЛАМЖ 449

6.1 ЕРӨНХИЙ МЭДЭЭЛЭЛ 450

6.2. ИНЖЕНЕРИЙН БЭЛТГЭЛ АРГА ХЭМЖЭЭ 455

6.2.1. Үерээс хамгаалах байгууламж 455
6.2.2. Тооцоололын арга 457

6.3.Борооны усны төлөвлөлт 463

6.3.1. Төлөвлөлтөд баримтлах зарчим 463
6.3.2. Борооны усны төлөвлөлт 464
6.3.3. Борооны усны хоолойн системийн зураг төсөл 465

6.4. Спонж хотын төлөвлөлт 473

6.4.1. Спонж хотын үзэл баримтлалын хураангуй 473
6.4.2. Спонж хот байгуулах зорилтууд 474
6.4.3. Спонж хотын системийг бий болгох 475
6.4.4. Техник эдийн засгийн шинжилгээ 475
6.4.5. Төлөвлөлтийн санаа 476
6.4.6. Ус нэвчдэг хучилттай 477
6.4.7. Замын ногоон байгууламж 477
6.4.8.Байгаль орчинд ээлтэй борооны усны ам 477
6.4.9.Спонж хотын ерөнхий төлөвлөгөө 477
6.4.10. Борооны усны хөндлөн огтлолын иж бүрэн зураг төсөл 478

6.5. ДУЛААН ХАНГАМЖ 479

6.5.1. Төлөвлөлтийн үндэслэл 479
6.5.2. Дулаан хангамжийн төлөвлөлт 480
6.5.3. Дулаан хангамжийн төлөвлөлт 482
6.5.4 Дулаан хангамжийн дамжуулах орчин 485
6.5.5. Өндөрлөх аргууд 485

6.6. Цэвэр усны шугамын төлөвлөлт 486

6.6.1. Төлөвлөлтийн зарчим 486
6.6.2 Цэвэр ус хангамжийн төлөвлөлтийн байдал 486
6.6.3. Цэвэр усны шугамын хөндлөн огтлолын төлөвлөлт 488
6.6.4 Хамрах хүрээ 492

6.6.5. Ус хангамжийн шугам сүлжээ зөөж шилжүүлэх, хүчитгэх төлөвлөлт 492

6.7. АРИУТГАХ ТАТУУРГЫН ШУГАМЫН ТӨЛӨВЛӨЛТ 495

6.7.1.Төлөвлөлтийн зарчим 495
6.7.2. Бохир усны төлөвлөлтийн нөхцөл байдал 495
6.7.3. Бохир усны системийн төлөвлөлт 497

6.8. ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖ 501

6.9. ГЭРЭЛТҮҮЛГИЙН ШУГАМ СҮЛЖЭЭ 506

6.10. МЭДЭЭЛЭЛ ХОЛБООНЫ ШУГАМ СҮЛЖЭЭНИЙ ТӨЛӨВЛӨЛТ 521

6.10.1. Сувагчлалын байгууламжийн багтаамж 523
6.10.2.Авто замын төлөвлөлт 525
6.10.3.Туннелийн Мэдээлэл холбооны сүлжээний төлөвлөлт 527
6.10.4.Мэдээлэл холбооны сүлжээний төлөвлөлт 528
6.10.5.ТӨСӨВТ ӨРТГИЙН ТООЦОО 529
6.10.6.RFID төхөөрөмж 530
6.10.7.Замын хяналтын камер 532
6.10.8.Төлбөр хураах систем 533
6.10.9.ANPR системийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд 534
6.10.10.Тунелийн хяналтын камерын систем 536
6. 10.11.Үерийн түвшин мэдрэх систем 539
6.10.12.Авто замын гэрэлтүүлгийн удирдлага, хяналтын систем 542

6.11. НОГООН БАЙГУУЛАМЖИЙН ТӨЛӨВЛӨЛТ 545

6.11.1. Төлөвлөлтийн үндэслэл 545
6.11.2. Төлөвлөлтийн зарчим 546
6.11.3. Танилцуулга 546
6.11.4. Ногоон байгууламжийн бодлого 547
6.11.5. Хотын ногоон байгууламжийн ерөнхий төлөвлөлтийн хэрэгжилтийн бодлого 547
6.11.6. Замын ногоон байгууламжид зориулж мод, өвслөг ургамлыг сонгох 548
6.11.7. Ногоон байгууламжийн зураг төслийн элементүүдэд модлог ургамлыг сонгох 550
6.11.8. Улаанбаатар хотын байгалийн нөхцөл байдлын шинжилгээ 551
6.11.9. Ургамлын төрөл сонголтын эх үүсвэр 551
6.11.10. Мод, бутлаг ургамлын төлөвлөлт 552

БҮЛЭГ 7. ТӨСӨЛ ХЭРЭГЖҮҮЛЭЛТ, АШИГЛАЛТЫН ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА 560

7.1.ТӨСӨЛ ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ ХУВААРЬ 561

7.1.1. Ерөнхий төлөвлөлтийн зорилт 561
7.1.2. Хэсэглэлийн нөхцөл 561
7.1.3. Үйл ажиллагааны төлөвлөгөө 562
7.1.4. Санхүүжилтийн төлөвлөгөө 570
7.1.5. Худалдан авах үйл ажиллагааны төлөвлөгөө 573
7.1.6. Барилга угсралтын ажлын төлөвлөгөө 574
7.1.7. Эрсдэлийн үйл ажиллагааны төлөвлөгөө 575

7.2. АШИГЛАЛТ, ЗАСВАР ҮЙЛЧИЛГЭЭ 577

7.2.1. Ашиглалтын болон засвар үйлчилгээний зорилго 577
7.2.2. Ашиглалтын болон засвар үйлчилгээний системийн тохиргоо 577
7.2.3. Ашиглалтын болон засвар үйлчилгээний зардлын тооцоо 583
7.2.4. Засвар үйлчилгээний төлөвлөгөө 586
7.2.5. Техникийн арга хэмжээ 588

7.3. ТЕХНИКИЙН ГОЛ АРГА ХЭМЖЭЭ 591

7.3.1. Замын техникийн үндсэн арга хэмжээ 591
7.3.2. Гүүрийн техникийн үндсэн арга хэмжээ 591
7.3.3. Туннелийн инженерийн техникийн үндсэн арга хэмжээ 594
7.3.4. Ногоон байгууламжийн төлөвлөлтийн техникийн үндсэн арга хэмжээ 597

БҮЛЭГ 8. НЭМЭЛТ ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА 598

8.1. ТӨЛӨВЛӨЛТӨД ТУСГАХ МОНГОЛЫН УЛАМЖЛАЛТ ХЭВ МАЯГ 599

8.1.1. Гүүрний ландшафтын зураг төсөл 599
8.1.2. Замын гэрэлтүүлгийн загвар 599

8.2. ТӨЛБӨР ХУРААХ ЦЭГИЙН ТӨЛӨВЛӨЛТ 605

8.2.1. Төлбөр хураах арга 605
8.2.2. Төлбөрийн стандартууд 606

8.3. ШУГАМ ХООЛОЙГ НҮҮЛГЭН ШИЛЖҮҮЛЭХ ТӨЛӨВЛӨГӨӨ 607

8.3.1. Агаарын шугамын нүүлгэн шилжүүлэлтийн судалгаа 607

БҮЛЭГ 9. ДҮГНЭЛТ, САНАЛ ЗӨВЛӨМЖ 611

9.1. ЕРӨНХИЙ ЗҮЙЛ 612

9.2.БҮС НУТГИЙН ГАЗАР ЗҮЙН ОНЦЛОГ 612

9.3.АВТО ЗАМЫН ТРАСС СОНГОЛТ 612

9.4. УУЛЗВАРУУДЫН ТӨЛӨВЛӨЛТ 613

9.5.ЗАМЫН ХУЧИЛТ 615

9.6.ГҮҮР 615

9.7.ТУННЕЛ 615

9.8.ШУГАМ СҮЛЖЭЭ 616

9.9.НОГООН БАЙГУУЛАМЖ 617

9.10.ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ТӨЛӨВЛӨГӨӨ 617

9.11.OD ЗОРЧИЛТ ХӨДӨЛГӨӨНИЙ СУДАЛГАА 618

9.12 ОЛОН УЛСЫН ТЕХНИКИЙН БАРИМТ БИЧГИЙН СТАНДАРТ БОЛОН ГАРЫН АВЛАГЫГ БОЛОВСРУУЛАХ ЗӨВЛӨМЖ 619

9.12.1 Туннел 619
9.12.2 “Спонж” хот төлөвлөлт 621

ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛ

БОНҮ	Байгаль орчны нарийвчилсан үнэлгээ
ТАТТ	Техник ашиглалтын түвшин тогтоох
ХТСИ	Хот төлөвлөлт судалгааны институт
ОНӨААТҮГ	Орон нутгийн өмчит аж ахуйн тооцоот үйлдвэрийн газар
ТХЦ	Төлбөр хураах цэг
ЗТХЯ	Зам тээврийн хөгжлийн яам
ШУТЗ	Шинжлэх ухаан техникийн зөвлөл
ХББОСЯ	Хот байгуулалт, барилга, орон сууцжуулалтын яам
ШУТТЗ	Шинжлэх ухаан техник, технологийн төв зөвлөл
УБТЗ	Улаанбаатар төмөр зам
УСУГ	Ус сувгийн удирдах газар
ЗХУТ	Замын хөдөлгөөний удирдлагын төв
УБЦТС	Улаанбаатар цахилгаан түгээх сүлжээ
МУШУА	Монгол Улсын шинжлэх ухааны зөвлөл
ОБЕГ	Онцгой байдлын ерөнхий газар
УБ	Улаанбаатар
УБДС	Улаанбаатар дулааны сүлжээ
ХЕТ	Хотын Ерөнхий Төлөвлөлт
НИТХ	Нийслэлийн Иргэдийн Төлөөлөгчдийн Хурал
НЗДТГ	Нийслэлийн Засаг Даргын Тамгын Газар
НТУГА	Нэгдсэн Төслийн Удирдлагын Газар

БҮЛЭГ 1. ОДООГИЙН БАЙДЛЫН СУДАЛГАА

Хүснэгтийн жагсаалт

Хүснэгт 1. 1. Газар чөлөөлөхтэй холбоотой хууль тогтоомж 19
Хүснэгт 1. 2. Авто зам ашигласны дундаж төлбөр, дундаж цалингийн харьцаа буюу төлбөрийн ачаалал 26
Хүснэгт 1. 3. Монгол Улсын Замын хөдөлгөөний дүрэмд заасан хурдны хязгаарлалтын зохицуулалт 27
Хүснэгт 1. 4. Захиалагчийн менежментийн болон техникийн хяналт 29
Хүснэгт 1. 5. Байгууламж, бараа материал, хийц бүтээцтэй холбоотой талуудын эрх үүрэг 33
Хүснэгт 1. 6. EPC гэрээний хэрэгжилтэд шаардагдах тусгай зөвшөөрөл, зөвшөөрөл 35
Хүснэгт 1. 7. Улаанбаатар хотын авто замын сүлжээ 2024 он 41
Хүснэгт 1. 8. Тээврийн хэрэгслийн тоо 43
Хүснэгт 1. 9. Гол гудамж замын ангилал 47
Хүснэгт 1. 10. Улаанбаатар хотын зорчигч тээврийн хэрэгслийн төрөл 63
Хүснэгт 1. 11. Дүүргүүдийн зогсоолын үнэлгээний судалгааны үр дүн 68
Хүснэгт 1. 12. Нийслэл Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрт Засгийн газрын тогтоолоор баталсан хүчин төгөлдөр хамгаалалтын бүсүүд 85
Хүснэгт 1. 13. Улаанбаатар хотын ногоон байгууламжийн тоо хэмжээ 87
Хүснэгт 1. 14. Газрын нэгдмэл сангийн ангилал 91
Хүснэгт 1. 15. Нийслэлийн Газрын нэгдмэл сангийн 2000- 2009 оны тайлан /Өөрчлөлт/ 92
Хүснэгт 1. 16. Нийслэлийн газрын нэгдмэл сангийн өөрчлөлт-2008- 2009 он /га/ 92
Хүснэгт 1. 17. Газрын төлбөрийн орлого 94
Хүснэгт 1. 18. Газрын үнэлгээний бүсчлэл ба төлбөрийн итгэлцүүр, хэмжээ 94
Хүснэгт 1. 19. Нийслэлийн Газрын нэгдмэл сангийн эрх зүйн байдлын судалгаа 95
Хүснэгт 1. 20. Нийслэлийн газар ашиглалтын үнэлгээ 98
Хүснэгт 1. 21. Налуугийн үнэлгээ 102
Хүснэгт 1. 22. Ойртсон болон отлолцсон шугамын судалгаа 104
Хүснэгт 1. 23. Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн салбарын хуулиуд ба тэдгээрт хамаарах журам 106
Хүснэгт 1. 24. Харилцаа холбооны сүлжээнд хамаарах норм, норматив 107
Хүснэгт 1. 25. Трасст өртөж буй шугам 111
Хүснэгт 1. 26. Дулааны шугам сүлжээний одоогийн байдал 113
Хүснэгт 1. 27. Ус хангамжийн түвшины үнэлгээ 122
Хүснэгт 1. 28. Ариутгах татуургын сүлжээний үнэлгээ 122
Хүснэгт 1. 29. Улаанбаатар хотын үйлдвэрийн 6 бүсэд хийсэн барилгын материалын судалгаа 124
Хүснэгт 1. 30. Дулааны цахилгаан станцын үнсний химийн найрлага 126
Хүснэгт 1. 31. МУ-д мөрдөгдөж буй цементийн стандартууд ба тэдгээрийн зохицол 129
Хүснэгт 1. 32. Төмөр төмөр арматурт тавигдах шаардлагыг (MNS JIS G 3112:2002) 133
Хүснэгт 1. 33. Бетон зуурмагийн үйлдвэрүүдийн мэдээлэл 140

Зургийн жагсаалт

Зураг 1. 1. Маргаан шийдвэрлэх дараалал 37
Зураг 1. 2. Хоёр урсгалтай хоёр ба түүнээс дээш эгнээтэй замын өнөөгийн тархалтын зураг ... 38
Зураг 1. 3. Улаанбаатар хотын авто замын сүлжээ 39
Зураг 1. 4. Улаанбаатар хотын гудамж замын сүлжээ 41
Зураг 1. 5. Улаанбаатар хотын төлөвлөлтийн авто замын сүлжээ 42
Зураг 1. 6. Тээврийн хэрэгслийн өсөлтийн тоо төрлөөр 43
Зураг 1. 7. Эрчим хүчний гудамжны төсөл 52
Зураг 1. 8. Толгойтын авто замыг Ард-Аюушын өргөн чөлөөтэй холбох авто зам, ... 52
Зураг 1. 9. Гахайн байр-Дэнжийн 1000 хүртэлх авто зам 53
Зураг 1. 10. Чингэлтэй 12-р хороо булгийн 16 дугаар гудамж, Баянхошуу дэд төвийн авто зам, Дэнжийн 1000-н авто замаас Хайлаастын гудамжтай холбогдох авто зам, Баянзүрх дүүрэг 53
Зураг 1. 11. Да хүрээний шинэ зам 54
Зураг 1. 12. БЗД 8-р хороо, Улаанхуаран, Хилчний гудамж, Шар хад-Хилчин Улаанхуарангийн зам 54
Зураг 1. 13. Жанжин клубийн авто замын хэсэгчилсэн засвар, шинэчлэлт 55
Зураг 1. 14. Гүүрэн байгууламжийн байршил 56
Зураг 1. 15. Явган хүний гарцуудын байршил 56

Зураг 1. 16. Явган хүний гүүрийн байршил 57
Зураг 1. 17. Энхтайваны гүүр 58
Зураг 1. 18. Нарны гүүр 58
Зураг 1. 19. Олимпын гүүр 59
Зураг 1. 20. Яармагийн гүүр 59
Зураг 1. 21. Бусад гүүрнүүд 60
Зураг 1. 22. Явган хүний гүүрэн гарцууд 61
Зураг 1. 23. Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн зогсоолууд 63
Зураг 1. 24. Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн зогсоолууд 64
Зураг 1. 25. Бага тойруугийн авто зогсоол, явган хүний замын одоогийн байдал 65
Зураг 1. 26. Баянзүрхийн товчоо, Саппорогийн зогсоолын нөхцөл байдал 66
Зураг 1. 27. Явган зам, ногоон байгууламж, авто зогсоолын одоогийн байдал 67
Зураг 1. 28. Давхар зогсоолын барилга 71
Зураг 1. 29. Нийслэл Улаанбаатар хот орчмын нутаг 75
Зураг 1. 30. Хүн амын өсөлт улс, нийслэлээр 76
Зураг 1. 31. Олон төвт хотын таталцал нөлөөлөл 77
Зураг 1. 32. Барилгажсан хэсгийн суурьшил 79
Зураг 1. 33. Улаанбаатар хотын үйлдвэрийн бүс 80
Зураг 1. 34. Улаанбаатар хотын гэр хороолол 81
Зураг 1. 35. Барилга байгууламжийн судалгаа 82
Зураг 1. 36. Барилга байгууламжийн судалгаа 84
Зураг 1. 37. Улсын үзлэг, тооллогод хамрагдсан түүх, соёлын үл хөдлөх дурсгалууд (2015 он) 85
Зураг 1. 38. Улаанбаатар хотын ногоон байгууламж 86
Зураг 1. 39. Улаанбаатар хотын газрын нэгдмэл сангийн өөрчлөлт 90
Зураг 1. 40. Газар ашиглалтын өөрчлөлт 90
Зураг 1. 41. Дүүргүүдийн нутаг дэвсгэр нутаг дэвсгэрийн эзлэх хувь 91
Зураг 1. 42. Нийслэлийн газрын төлбөр тогтооход хэрэглэх бүсчлэлийн хил хязгаар 93
Зураг 1. 43. Зам трассын баруун хэсгийг газар зүйн өнөөгийн байдал 96
Зураг 1. 44. Зам трасс зүүн хэсгийг дайран өнгөрч буй суурьшлын бүсийн өнөөгийн байдал 96
Зураг 1. 45. Зам трассын хойд хэсгийг дайран өнгөрч буй уулын өндөрлөг хэсгийн өнөөгийн байдал 96
Зураг 1. 46. Зам трасс Сэлбийн голыг дайран өнгөрч буй байдал 97
Зураг 1. 47. Нийслэлийн дүүргүүдийн нутаг дэвсгэрийн хилийн цэс 97
Зураг 1. 48. Газрын эрх зүйн байдал Хувилбар-1 98
Зураг 1. 49. Төлөвлөж буй авто замын чиг трассын дагуу өртөж буй нэгж талбар. 100
Зураг 1. 50. Авто замыг 3 хэсэгт хуваж газар чөлөөлөлтийн зардал тооцсон төсөөллийн үнэлгээ 100
Зураг 1. 51. Туннел хэсгийг хасаж газар чөлөөлөлтийн зардлыг тооцсон төсөөллийн үнэлгээ 101
Зураг 1. 52. Газрын гадаргын налуугийн үнэлгээ 102
Зураг 1. 53. Өндөржилтийн зураг. 103
Зураг 1. 54. 35-220 цахилгаан хангамжийн өнөөгийн байдал 104
Зураг 1. 55. 6-10 цахилгаан хангамжийн өнөөгийн байдал 105
Зураг 1. 56. Худаг сувагчлалын бэлэн байдал 108
Зураг 1. 57. Улаанбаатар хотын мэдээлэл холбооны гол сувагчлалын трасс 109
Зураг 1. 58. Авто замын хажууд хийгдэх сувагчлалын байгууламж 110
Зураг 1. 59. Төлөвлөлтийн трасс хөндлөн гарч буй байршил 111
Зураг 1. 60. Одоо байгаа мэдээлэл холбооны шугам сүлжээний трасс 111
Зураг 1. 61. Авто замтай огтлолцож байгаа ус хангамжийн шугам 116
Зураг 1. 62. Авто замтай огтлолцож буй ус хангамжийн шугам 117
Зураг 1. 63. Авто замтай огтлолцож буй ус хангамжийн шугам 118
Зураг 1. 64. Авто замтай огтлолцож буй ус хангамжийн шугам 119
Зураг 1. 65. Автозам огтолж байгаа ариутгах татуургын шугам 120
Зураг 1. 66. Автозам огтолж байгаа ариутгах татуургын шугам 121
Зураг 1. 67. Үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны чиглэл 124
Зураг 1. 68. Түүхий эд татан авах боломжтой газрууд 130
Зураг 1. 69. Импортоор орж ирсэн битумын үнэ, хэмжээ 137

БҮЛЭГ 2. ГАЗАР ЗҮЙН БАЙРШЛЫН СУДАЛГАА

Хүснэгтийн жагсаалт

Хүснэгт 2. 1. Трассын дагуух газрын гадаргуугийн өндрийг 151
Хүснэгт 2. 2. Газрын гадаргуугийн налуугийн хүснэгт 153
Хүснэгт 2. 3. Үерийн эрсдэл бүхий байршлууд 158
Хүснэгт 2. 4. Газар доорх ус иларч, тогтсон гүн 158

Зургийн жагсаалт

Зураг 2. 1. Санал болгож буй хувилбар 149
Зураг 2. 2. Трассын байршил 150
Зураг 2. 3. Трасс дайран өнгөрч буй голын ай сав газрын зураг (Хөх өнгөөр-гол, ногоон өнгөөр-хамгаалалтын бүс) 150
Зураг 2. 4. Газрын гадаргуугийн өндрийг ангилан үзүүлсэн байдал (Улаан өнгөөр-хамгийн өндөр хэсэг, ногоон цэнхэр өнгөөр-хамгийн нам доор газрыг үзүүлсэн) 151
Зураг 2. 5. Трассын тэнхлэгийн дагуу газрын гадаргуугийн өндөр 152
Зураг 2. 6. Газрын гадаргуугийн налуугийн зураг 152
Зураг 2. 7. Газрын гадаргуугийн налуугийн чиглэлийн зураг 153
Зураг 2. 8. Зургийн ажлын зэрэг, барилга байгууламж, биет юмсын нягтралшил 154
Зураг 2. 9. Төлөвлөж буй автозамын чиг трассын дагуух талбайн тектоник 156
Зураг 2. 10. Автозамын трассын дагууд байгаа Гидрологи буюу гадаргын усан сүлжээний байршил 157
Зураг 2. 11. Төслийн хамрах хүрээ ба геоморфологийн хэв шинж 157

БҮЛЭГ 3. ИНЖЕНЕРИЙН ШИЙДЛИЙН СУДАЛГАА – АВТО ЗАМ

Хүснэгтийн жагсаалт

Хүснэгт 3. 1. Замын ангилал 165
Хүснэгт 3. 2. Төв замын зураг төслийн төлөвлөсөн хурд 165
Хүснэгт 3. 3. Байгуулалтын зураг ба дагуу огтлол хамгийн бага үзүүлэлтүүд 166
Хүснэгт 3. 4. Хөндлөн огтлолын үндсэн хэмжээнүүд 166
Хүснэгт 3. 5. Гол зам дээрх хэвтээ муруйн хамгийн бага радиус 167
Хүснэгт 3. 6. Жижиг радиусын муруй дээрх эгнээ бүрийн өргөтгөлийн хэмжээ 167
Хүснэгт 3. 7. Ерөнхий эргэлтүүд дэх хэт өндөрт шилжих шилжилтийн урт 167
Хүснэгт 3. 8. Дагуу огтлолын шулуун хэсгийн хамгийн их урт 167
Хүснэгт 3. 9. Замын техникийн үзүүлэлтүүдийн ашиглагдсан утгууд 168
Хүснэгт 3. 10. Огтлолцож буй уулзварын техникийн үзүүлэлтүүдийн утгууд 168
Хүснэгт 3. 11. Хувилбар 1-ийн зам трассын огтлолцох цэгүүдийн координатууд 179
Хүснэгт 3. 12. Хувилбар 2-ын зам трассын огтлолцох цэгүүдийн координатууд 179
Хүснэгт 3. 13. Хувилбар 3-ын зам трассын огтлолцох цэгүүдийн координатууд 180
Хүснэгт 3. 14. Төлөвлөгөөт хувилбаруудын техникийн үзүүлэлтүүдийн харьцуулсан хүснэгт .. 180
Хүснэгт 3. 15. Эдийн засгийн харьцуулсан хүснэгт 181
Хүснэгт 3. 16. Хувилбаруудыг төлөвлөлтийн эдийн засгийн харьцуулалт 182
Хүснэгт 3. 17. Авто замын нөхцөл байдлын талаарх тайлбар 183
Хүснэгт 3.18 Орц, гарцуудын нэгтгэсэн хүснэгт 185
Хүснэгт 3. 19. Хувилбар 1-ийн замын дагуу налуу босоо муруй 188
Хүснэгт 3. 20. Хувилбар 2-ийн замын дагуу налуу босоо муруйн диаграм 189
Хүснэгт 3. 21. Хувилбар 3-ийн замын дагуу налуу босоо муруйн диаграм 190
Хүснэгт 3. 22. Өөр өөр хамгийн их дагуу налуугийн төлөвлөлтийн эдийн засгийн үндсэн үзүүлэлтүүдийн харьцуулалт 193
Хүснэгт 3. 23. Дагуу налуугийн хувилбаруудын хөрөнгө оруулалтын харьцуулалт 193
Хүснэгт 3. 24. Босоо төлөвлөлтийн хувилбаруудын давуу болон сул талын харьцуулалт 193
Хүснэгт 3. 25. Ижил өргөргийн бүсэд байрлах бусад улсуудын хамгийн их налуугийн харьцуулалт 194
Хүснэгт 3. 26. Трассын дагуу огтлолцох гол замууд 206
Хүснэгт 3.27.Хувилбаруудын давуу болон сул талын харьцуулалт 212
Хүснэгт 3. 28. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт 215
Хүснэгт 3. 29. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт 218
Хүснэгт 3. 30. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт 220
Хүснэгт 3.31. Хувилбаруудын давуу болон сул талуудын харьцуулалт 223
Хүснэгт 3. 32. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт 226
Хүснэгт 3. 33. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт 228
Хүснэгт 3. 34. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт 230
Хүснэгт 3. 35. Нэвтрэх уулзвар 231
Хүснэгт 3. 36. Дамжих уулзвар 231
Хүснэгт 3. 37. Төмөр замтай огтлолцож буй уулзвар 232
Хүснэгт 3. 38. Замын хучилтын өндрийг газар доорх гадаргын усны түвшинтэй харьцуулахад авто замын өндрийн хамгийн бага шаардлага (м) 234
Хүснэгт 3. 39. Замын далангийн дүүргэгч материалд тавигдах шаардлага 234
Хүснэгт 3. 40. Нягт ба замын далангийн дүүргэлтийн шаардлага 234
Хүснэгт 3. 41. Давхаргын зузаан 234
Хүснэгт 3. 42. Ухмалын налуугийн хамгийн их налуу 235
Хүснэгт 3. 43. Замын суурийг хамгаалах хувилбаруудын харьцуулалт 237
Хүснэгт 3.44. Асфальт хучилт ба бетон хучилтын давуу болон сул талуудын харьцуулалт 239
Хүснэгт 3.45. Органик бус холбогч ба органик холбогч (биндер) суурийн харьцуулалт 240
Хүснэгт 3. 46. Эхний жилийн нэг чиглэлд нэг өдрийн дундаж хөдөлгөөний эрчмийн тооцоо 243
Хүснэгт 3. 47. Ашиглалтын хугацаан дах хөдөлгөөний эрчмийн өсөлт 243
Хүснэгт 3. 48. Автобусны буудлын тархалтын жагсаалт 247
Хүснэгт 3. 49. Шинэ тойрог авто замын ойролцоох замын хөдөлгөөн багатай бүс 254
Хүснэгт 3. 50. Замын хэсгүүдийн нийт ханалтын (VCR) өөрчлөлтийн харьцаа 263
Хүснэгт 3. 51. Нийт гудамж замын дундаж хурдны өөрчлөлт 263
Хүснэгт 3. 52. Уулзвар дахь CVR-ийн ерөнхий өөрчлөлт 264
Хүснэгт 3. 53. 2023 оны өөр өөр тээврийн хэрэгсэл эзэмшигчдийн харьцаа 265

Хүснэгт 3. 54. Нэгдүгээр тойрог замын хэсгүүдийн оргил ачааллын хөдөлгөөний эрчим (pcu/h) 265
Хүснэгт 3. 55. Гол гудамж зам болон туслах гудамж замын эгнээ бүрийн хөдөлгөөн нэвтрүүлэх чадварын харьцуулалт 266
Хүснэгт 3. 56. Гол гудамж замын эгнээний тооны шинжилгээ 266
Хүснэгт 3.57. Туслах гудамж замын эгнээний тоо 267

Зургийн жагсаалт

Зураг 3. 1. Төлөвлөж буй авто замын эхлэлийн цэг 172
Зураг 3. 2. Эхлэлийн цэгийн одоогийн байдал 173
Зураг 3. 3. Төгсгөлийн цэгийн харьцуулалт 174
Зураг 3. 4. Харьцуулсан хувилбарууд 174
Зураг 3. 5. Хувилбар-1 175
Зураг 3. 6. Хувилбар-2 176
Зураг 3. 7. Хувилбар-3 177
Зураг 3.8. Цахилгааны байгууллагын газар дээрх үзлэг шалгалт 178
Зураг 3. 9. Эхлэл хэсгийн тэгш (хэвтээ) төлөвлөлтийн хувилбаруудын харьцуулалтын зураг . 178
Зураг 3. 10. Хийгдэх замын шугам трасс 183
Зураг 3. 11. 1-р хувилбарын дагуу огтлолын схем 187
Зураг 3. 12. 2-р хувилбарын дагуу огтлолын схем 187
Зураг 3. 13. 3-р хувилбарын дагуу огтлолын схем 187
Зураг 3. 14. KM1+400~KM4+000 хүртэлх босоо төлөвлөлтийн харьцуулалт 191
Зураг 3. 15. KM7+700~KM12+400 босоо төлөвлөлтийн харьцуулалт 191
Зураг 3. 16. Өөр өөр дагуу налуугийн хязгаар бүхий гурван төлөвлөгөөний дагуу огтлолын харьцуулалт 192
Зураг 3. 17. 60м өргөнтэй замын стандарт хөндлөн огтлол 195
Зураг 3. 18. 45м өргөнтэй өндөр гүүрэн замын ажлын үе шат болон хөндлөн огтлол 196
Зураг 3.19.32 метрийн өргөнтэй өндөрлөг замын стандарт хөндлөн огтлол 197
Зураг 3. 20. 28.5м замын стандарт хөндлөн огтлол 197
Зураг 3. 21. K1+090 хэсгийн дээд болон доод гарц замын стандарт хөндлөн огтлол 198
Зураг 3. 22. Нэгдүгээр тойрог зам ба Ард Аюушийн гудамжны огтлолцол дахь рамп замын стандарт хөндлөн огтлол 198
Зураг 3. 23. Нэгдүгээр тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын баруун хэсгийн огтлолцол дахь C рамп замын стандарт хөндлөн огтлол 199
Зураг 3. 24. Нэгдүгээр тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын баруун хэсгийн огтлолцол дахь A, B, D рамп замын стандарт хөндлөн огтлол 199
Зураг 3. 25. Нэгдүгээр тойрог зам ба Долоон буудлын уулзварын B,C,E,F замын гарцын стандарт хөндлөн огтлол 200
Зураг 3. 26. Нэгдүгээр тойрог зам ба Долоон буудлын уулзварын A,D замын гарцын стандарт хөндлөн огтлол 200
Зураг 3. 27. Шинэ тойрог зам болон Дарь-Эхийн А болон С шилжих налуу замын хөндлөн огтлолын зураг 201
Зураг 3. 28. Шинэ тойрог зам болон Дарь-Эхийн уулзварын B болон D хэсгийн шилжилтийн налуу замын хөндлөн огтлол 201
Зураг 3. 29. Шинэ тойрог 1-р зам болон шинэ тойрог 2-р замтай зүүн талаараа огтлолцож буй уулзварын А хэсгийн шилжилтийн налуу замын хөндлөн огтлолын зураг 202
Зураг 3. 30. Нэгдүгээр тойрог зам ба Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний огтлолцол дахь рамп замын стандарт хөндлөн огтлол 202
Зураг 3. 31. Шинэ тойрог 1-р зам болон Туулын хурдны замын зүүн талын уулзварын А хэсгийн шилжилтийн налуу замын хөндлөн огтлолын зураг 203
Зураг 3. 32. Шинэ тойрог 1-р зам болон Туулын хурдны замын B,C,D,E шилжилтийн налуу замын хөндлөн огтлолын зураг 203
Зураг 3. 33. Хотын замын сүлжээний төлөвлөлт 205
Зураг 3. 34. Нэгдүгээр тойрог замын төслийн шинэ төлөвлөлтийн маршрут 206
Зураг 3. 35. Трасс дагуух гол уулзваруудын хөдөлгөөний эрчмийн урьдчилсан төсөөлөл 208
Зураг 3. 36. Нэгдүгээр тойрог зам ба Москвагийн гудамжны уулзварын ажлын нөхцөл. 209
Зураг 3. 37. Нэгдүгээр тойрог зам ба Москвагийн гудамж хоорондын уулзварын урсгалын диаграмм 209
Зураг 3. 38. Нэгдүгээр тойрог зам ба Москвагийн гудамжны уулзвар (Төлөвлөлт 1) 210
Зураг 3. 39.Нэгдүгээр тойрог зам ба Москвагийн гудамжны огтлолцол (Хувилбар 2) 211

Зураг 3. 40.Нэгдүгээр тойрог зам ба Москвагийн гудамжны огтлолцлын тээврийн зохион байгуулалтын зураг (Хувилбар 2) 211
Зураг 3. 41.Нэгдүгээр тойрог зам ба Москвагийн гудамжны огтлолцол (Хувилбар 3) 212
Зураг 3. 42. Нэгдүгээр тойрог зам болон Ард Аюушийн замын уулзварын барилгын нөхцөл 213
Зураг 3. 43. Нэгдүгээр тойрог зам болон Ард Аюушийн замын уулзварын урсгалын диаграмм 214
Зураг 3. 44. Нэгдүгээр тойрог зам болон Ард Аюушийн замын хоорондох уулзвар (Төлөвлөлт 1) 214
Зураг 3. 45. Нэгдүгээр тойрог зам болон Ард Аюушийн замын хоорондох уулзвар (Төлөвлөлт 2) 215
Зураг 3. 46. Нэгдүгээр тойрог зам болон Хоёрдугаар тойрог замын баруун талын уулзварын ажлын нөхцөл 216
Зураг 3. 47. Баруун талын шинэ тойрог болон 2-р тойргийн уулзварын урсгалын чиглэлийн диаграмм 216
Зураг 3. 48. Нэгдүгээр тойрог зам болон Хоёрдугаар тойрог замын баруун талын уулзвар (Хувилбар 1) 217
Зураг 3. 49. Нэгдүгээр тойрог зам болон 2-р тойргийн баруун талын уулзвар (Төлөвлөлт 2)... 218
Зураг 3. 50. Нэгдүгээр тойрог зам болон Долоон буудлын уулзварын ажлын нөхцөл 219
Зураг 3. 51. Нэгдүгээр тойрог зам болон Долоон буудлын уулзварын урсгал 219
Зураг 3. 52. Нэгдүгээр тойрог зам болон 7-р замын хоорондох уулзвар (Төлөвлөлт 1) 220
Зураг 3. 53. Нэгдүгээр тойрог зам болон 7-р замын хоорондох уулзвар (Төлөвлөлт 2) 220
Зураг 3. 54. Шинэ тойрог 1-р зам болон Дарь Эхийн замын уулзвартэй хэсэг дэх барилгын ажлын нөхцөл 221
Зураг 3. 55. Шинэ тойрог зам болон Дарь Эхийн замын уулзвартай хэсгийн хөдөлгөөний урсгал болон чиглэлийн зураг 221
Зураг 3. 56. Шинэ тойрог зам болон Дарь Эхийн уулзвар төлөвлөлт хувилбар 1 222
Зураг 3. 57. Шинэ тойрог зам болон Дарь-Эхийн уулзвар хувилбар 2 223
Зураг 3. 58. Нэгдүгээр тойрог зам болон хоёрдугаар тойрог замын зүүн талын уулзварын барилгын ажлын нөхцөл 224
Зураг 3. 59. Зүүн талын Нэгдүгээр тойрог зам болон 2-р тойруугийн уулзварын урсгалын чиглэлийн диаграмм 224
Зураг 3. 60. Нэгдүгээр тойрог зам болон 2-р тойруугийн зүүн талын уулзвар (Төлөвлөлт 1) ... 225
Зураг 3. 61. Шинэ тойрог болон 2-р тойруугийн зүүн талын уулзвар (Төлөвлөлт 2) 225
Зураг 3. 62. Шинэ тойрог болон Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзварын ажлын нөхцөл 226
Зураг 3. 63. Шинэ тойрог болон Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзварын урсгалын диаграмм 227
Зураг 3. 64. Шинэ тойрог болон Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзвар (Төлөвлөлт 1) 227
Зураг 3. 65. Шинэ тойрог болон Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзвар (Төлөвлөлт 2) 228
Зураг 3. 66. Нэгдүгээр тойрог зам ба Туул хурдны замын уулзварын ажлын нөхцөл 229
Зураг 3. 67. Нэгдүгээр тойрог зам ба Туул хурдны замын хоорондох уулзварын урсгалын чиглэлийн диаграмм 229
Зураг 3. 68. Нэгдүгээр тойрог зам болон Туул хурдны замын хоорондох уулзвар (Төлөвлөлт 1) 230
Зураг 3. 69. Нэгдүгээр тойрог зам болон Туул хурдны замын хоорондох уулзвар (Төлөвлөлт 2) 230
Зураг 3. 70. Дүүргэлтийн ерөнхий замын суурь далангийн зураг 235
Зураг 3. 71. Ухмал хийх замын далангийн ерөнхий зураг төсөл 236
Зураг 3. 72. Хүртээмжтэй байгууламжийн 3D зураг 246
Зураг 3. 73. Нэгдүгээр тойрог зам болон одоогийн автобусны чиглэл, автобусны зогсоолын тархалтын байршил 248
Зураг 3. 74. Замын тэмдгийн диаграмм 250
Зураг 3. 75. Замын хөдөлгөөний тэмдэглэгээний бүдүүвч зураг 251
Зураг 3. 76. Гэрлэн дохионы диаграм 252
Зураг 3. 77. Эгнээ заагчийн бүдүүвч диаграм 253
Зураг 3. 78. Шинэ тойрог авто замын ойр орчмын замын хөдөлгөөн ачаалал багатай бүсийн тархалтын зураг 254
Зураг 3. 79. Улаанбаатар хотын ажлын өдрийн замын хөдөлгөөний ачаалал 255
Зураг 3. 80. Улаанбаатар хотын баруун зүүн зүгийн тэнхлэгийн дагуух замын хөдөлгөөний ачааллын цаг хугацааны өөрчлөлт 255

Зураг 3. 81. Улаанбаатар хотын урд хойд зүгийн тэнхлэгийн дагуух замын хөдөлгөөний ачаалын цаг хугацааны өөрчлөлт 256
Зураг 3. 82. 2028 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх авто замын сүлжээний өглөөний оргил үеийн хуваарилалтын зураг 257
Зураг 3. 83. 2028 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх авто замын сүлжээний оройн оргил үеийн хуваарилалтын зураг. 257
Зураг 3. 84. 2030 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх авто замын сүлжээний өглөөний оргил үеийн хуваарилалтын зураг. 258
Зураг 3. 85. 2030 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх авто замын сүлжээний оройн оргил үеийн хуваарилалтын зураг. 258
Зураг 3. 86. 2040 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх авто замын сүлжээний өглөөний оргил үеийн хуваарилалтын зураг. 259
Зураг 3. 87. 2040 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх авто замын сүлжээний оройн оргил үеийн хуваарилалтын зураг. 259
Зураг 3. 88. 2028 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах авто замын сүлжээний өглөөний оргил үеийн хуваарилалтын зураг. 260
Зураг 3. 89. 2028 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах авто замын сүлжээний оройн оргил үеийн хуваарилалтын зураг. 260
Зураг 3. 90. 2030 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах авто замын сүлжээний өглөөний оргил үеийн хуваарилалтын зураг. 261
Зураг 3. 91. 2030 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах авто замын сүлжээний оройн оргил үеийн хуваарилалтын зураг. 261
Зураг 3. 92. 2040 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах авто замын сүлжээний өглөөний оргил үеийн хуваарилалтын зураг. 262
Зураг 3. 93. 2040 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах авто замын сүлжээний оройн оргил үеийн хуваарилалтын зураг. 262
Зураг 3. 94. Тодорхой гудамж замын хэсгүүдийн хуваарилалт 263
Зураг 3. 95. Хотын гол бүс дэх чухал уулзварууд 264
Зураг 3. 96. Нэгдүгээр тойрог замын хэсгийн хуваалтын схем зураг 265

БҮЛЭГ 4. ИНЖЕНЕРИЙН ШИЙДЭЛ, ТӨЛӨВЛӨЛТ – АВТО ЗАМ

Хүснэгтийн жагсаалт

Хүснэгт 4. 1. Нэг маягийн хөндлөн огтлолын харьцуулалт 274
Хүснэгт 4. 2. Гүүрийн стандарт хэсгийн бүтээцийн ажлын тоо хэмжээний харьцуулалт （гүүрийн урт 120м байх үед тооцсон） 274
Хүснэгт 4. 3. Нэг маягийн бус хэсгүүдийн алгасалт байгууламжийн харьцуулалт 275
Хүснэгт 4. 4. Хотын гүүрэнд түгээмэл хэрэглэгддэг угсармал гүүр 276
Хүснэгт 4. 5. Үндсэн трасс дээрх угсармал хайрцган дам нурууны тулгууруудын харьцуулалт 277
Хүснэгт 4. 6. Үндсэн трасс дээрх цутгамал хайрцган дам нурууны тулгууруудын харьцуулалт 278
Хүснэгт 4. 7. Тулгуурын байгууламжийн угсралтын аргачлалын харьцуулалт 279
Хүснэгт 4. 8. Дугуй цохигч хашлаганы харьцуулалт 280
Хүснэгт 4. 9. Сэлбэ голын ус зүйн үндсэн үзүүлэлтүүд 283
Хүснэгт 4. 10. Зураг төслийн техникийн үзүүлэлтийн жагсаалт 287
Хүснэгт 4. 11. Гүүрийн үндсэн материалын техникийн үзүүлэлтүүд 288
Хүснэгт 4. 12. Гол шугамын гүүрийн зохион байгуулалтын жагсаалт 291
Хүснэгт 4. 13. Гүүрэн уулзварын төлөвлөлтийн жагсаалт 293
Хүснэгт 4. 14. Туслах замын гүүрэн байгууламжийн байршил 294
Хүснэгт 4. 15. Хөндлөн, шулуун гүүрийн үзүүлэлтүүд 295
Хүснэгт 4. 16. Гүүрэн гарц, нүхэн гарцын төлөвлөлтийн жагсаалт 295
Хүснэгт 4. 17. Ус гаргуур хоолой ба нүхэн гарцын жагсаалт 295
Хүснэгт 4. 18. Хүснэгт Ачааллын хязгаарын төлвийн хайрцган дам нурууны тооцоо 297
Хүснэгт 4. 19. Хүснэгт Ердийн үеийн хайрцган дам нурууны тооцоо 297
Хүснэгт 4. 20. Хайрцган дам нурууны хязгаарын төлөв I бат бэх тооцооны үр дүн 298
Хүснэгт 4. 21. Хайрцган дам нурууны хязгаарын төлөв II хэв гажилтын тооцооны үр дүн 299
Хүснэгт 4. 22. Хайрцган дам нурууны хязгаарын төлөв I бат бэх тооцооны үр дүн 300
Хүснэгт 4. 23. Хайрцган дам нурууны хязгаарын төлөв II хэв гажилтын тооцооны үр дүн 300
Хүснэгт 4. 24. Ригелийн хязгаарын төлөв I бат бэхийн тооцооны үр дүн 301
Хүснэгт 4. 25 . Хязгаарын төлөв I бат бэхийн тооцооны үр дүн 301
Хүснэгт 4. 26. Хязгаарын төлөв I бат бэхийн тооцооны үр дүн 302
Хүснэгт 4. 27. Хязгаарын төлөв II ан цавын тооцооны үр дүн 302
Хүснэгт 4. 28. Хязгаарын төлөв I бат бэхийн тооцооны үр дүн 303
Хүснэгт 4. 29. Ашиглалтын хязгаарын төлөвт хайрцган дам нурууны тооцооны үр дүн 303
Хүснэгт 4. 30. Нэг шонд ирэх дагуу хүчний үр дүн 304
Хүснэгт 4. 31. Шон суурийн хязгаарын төлөв I бат бэхийн тооцооны үр дүн 304
Хүснэгт 4. 32. Шон суурийн хязгаарын төлөв II ан цавын тооцооны үр дүн 304
Хүснэгт 4. 33. Газар хөдлөлтийн идэвхжилтийн зэргийг тооцох норм ба дүрэм 306
Хүснэгт 4. 34. Дахин тохиолдох магадлалтай газар хөдлөлтийн оргил хурдатгал ба суурь газар хөдлөлтийн идэвхжилтийн зэрэг (50 жилийн хугацаанд) 306
Хүснэгт 4. 35. Дахин тохиолдох магадлалтай газар хөдлөлтийн оргил хурдатгал ба суурь газар хөдлөлтийн идэвхжилтийн харьцаа (50 жилийн хугацаанд) 307
Хүснэгт 4. 36. Дээд байгууламж барих төлөвлөгөө 313
Хүснэгт 4. 37. D80 ба D120 хэв гажилтын заадас 315
Хүснэгт 4. 38. Аюулгүй ажиллагааны төлөвлөгөө 319

Зургийн жагсаалт

Зураг 4. 1. Сэлбэ голын ус хуримтлуулах талбай (K14+250) 282
Зураг 4. 2. Сэлбэ голын ус хуримтлуулах талбай (K0+212) 282
Зураг 4. 3. Голын хөндлөн огтлол 284
Зураг 4. 4. Туул голын сав газар 286
Зураг 4. 5. Голын хөндлөн огтлол 287
Зураг 4. 6. Хувьсах хөндлөн огтлолтой хайрцган дам нурууны тооцооны цэгүүдийн схем 296
Зураг 4. 7. Бодит ачааллыг голд байрлуулсан схем 296
Зураг 4. 8. Бодит ачааллыг зүүн тийш байршуулсан схем 297
Зураг 4. 9. Ачааллын хязгаарын төлвийн үед эгц огтлолын налуугийн энвелоп диаграмм 297
Зураг 4. 10. Ердийн үеийн хязгаарын төлвийн дагуу огтлолын үндсэн шахалтын хүчдэлийн энвелоп диаграмм 297
Зураг 4. 11. Бодит ачааллыг голд байрлуулсан схем 298
Зураг 4. 12. Бодит ачааллыг зүүн талд байрлуулсан схем 298

Зураг 4. 13. Хязгаарын төлөв I дагуу гулзайлгах моментийн эпюр 298
Зураг 4. 14. Хязгаарын төлөв II бетонд үүсэх хүчдэлийн эпюр 299
Зураг 4. 15. Бодит ачааллыг гол хэсэгт байрлуулсан схем 299
Зураг 4. 16. Бодит ачааллыг зүүн талд байрлуулсан схем 299
Зураг 4. 17. Хязгаарын төлөв I дагуу гулзайлгах моментийн эпюр 300
Зураг 4. 18. Хязгаарын төлөв II бетонд үүсэх хүчдэлийн эпюр 300
Зураг 4. 19. Хүчитгэсэн ригелийн тооцооны схем 301
Зураг 4. 20. Хязгаарын төлөв I гулзайлгах моментийн эпюр 301
Зураг 4. 21. Хязгаарын төлөв II гулзайлгах моментийн эпюр 302
Зураг 4. 22. Вааран хэлбэрийн тулгуур 302
Зураг 4. 23. Захын тулгуурын тооцооны схем 303
Зураг 4. 24. Ригелийн үзүүрээс ирмэг хүртэлх хамгийн бага зай 307
Зураг 4. 25. Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй холхивч 308
Зураг 4. 26. Хязгаарлах төхөөрөмж 308
Зураг 4. 27. Угсармал бетоны жижиг хайрцган дам нурууг газар дээр нь өргөх 309
Зураг 4. 28. Гүүрэн кран суурилуулж буй зураг 310
Зураг 4. 29. Гүүрэн кран суурилуулж буй зураг 310
Зураг 4. 30. Кранаар өргөх арга 311
Зураг 4. 31. Бүтэн тулгууртай арга 311
Зураг 4. 32. Цөөн тулгууртай арга 312
Зураг 4. 33. Консоль хийцийн арга 312
Зураг 4. 34. Дуу тусгаарлагч хана, хаалт 313
Зураг 4. 35. Хэв гажилтын заадас 315
Зураг 4. 36. Хамгаалах хаалт, тоноглол 316

БҮЛЭГ 5. ИНЖЕНЕРИЙН ШИЙДЭЛ, ТӨЛӨВЛӨЛТ – ГҮҮР

Хүснэгтийн жагсаалт

Хүснэгт 5. 1. Ачааллын бүрдэл 328
Хүснэгт 5. 2. Туннелын хяналтын үзүүлэлтийн хүснэгт 329
Хүснэгт 5. 3. Туннелын хүснэгт 332
Хүснэгт 5. 4. Сэнсний техникийн үзүүлэлтийн хүснэгт 332
Хүснэгт5. 5. Туннелийн гэрэлтүүлэг 334
Хүснэгт 5. 6. БУА харьцуулалт 338
Хүснэгт 5. 7. Туннел хоорондын зайн тооцоолол(м) 341
Хүснэгт 5. 8. Хос туннел хоорондын боломжит хамгийн их урт 341
Хүснэгт 5. 9. Олон нуман Туннелийн хамгийн их уртын лавлах утгууд 341
Хүснэгт 5. 10. Гурван төрлийн Туннелийн байгууламжийн харьцуулсан хүснэгт 342
Хүснэгт 5. 11. Туннелийн амсрын хаалганы төрөл 344
Хүснэгт 5. 12. Нэгдүгээр тойрог замын Туннелийн хэсгийн доторлогооны тулгуур үзүүлэлтүүд 346
Хүснэгт 5. 13. Чулуулгийн баганын хүчитгэлийн арга хэмжээ 349
Хүснэгт 5. 14. Эхний Туннелийн тулгуурын үндсэн үзүүлэлтүүд 356
Хүснэгт 5. 15. Хүрээлэн буй чулуулаг ба бүтээцийн материалын тооцооны параметрүүд 357
Хүснэгт 5. 16. V хэлбэрийн бага булсан хэсгийн Нэгдүгээр үеийн доторлогоо ын тооцооны үр дүнгийн статистик хүснэгт 358
Хүснэгт 5. 17. V хэлбэрийн бага булсан хэсгийн Нэгдүгээр үеийн доторлогоо ын тооцооны үр дүнгийн статистик хүснэгт 359
Хүснэгт 5. 18. IVзагварын анхны бэхэлгээний тооцооны үр дүнгийн статистик хүснэгт 360
Хүснэгт 5. 19. Ачааллын хослолын хүснэгт 361
Хүснэгт 5. 20. Ил Туннелийн доторлогооны тооцооллын үр дүнг нэгтгэсэн хүснэгт 363
Хүснэгт 5. 21. V зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн тооцооны үр дүнгийн нэгтгэл хүснэгт 364
Хүснэгт 5. 22. IV зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн тооцооны үр дүнгийн нэгтгэл хүснэгт 365
Хүснэгт 5. 23. Эрсдэлийн менежментийн ангилал болон гол ажлын нэгтгэл хүснэгт 377
Хүснэгт 5. 24. Аюулын эх үүсвэр, урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ 384
Хүснэгт 5. 25. Туннель дэх утаа, тоосны зөвшөөрөгдөх агууламж К (флюрецент, LED гэх мэт) 390
Хүснэгт 5. 26. Туннелийн уртын өгөгдөл 391
Хүснэгт 5. 27. Туннелийн жилийн дундаж оргил цагийн хөдөлгөөний урьдчилсан тооцооны хүснэгт (жишиг нэгж: pcu/цаг) 391
Хүснэгт 5. 28. Туннелийн CO шингэрүүлэлтэд шаардагдах агаарын хэмжээ（m³/s） 394
Хүснэгт 5. 29. Туннел дэх утааг шингэлэхэд шаардагдах агаарын хэмжээ（m³/s） 394
Хүснэгт 5. 30. Туннелд шаардлагатай бусад агаарын хэмжээ（m³/s） 394
Хүснэгт 5. 31. Тийрэлтэт сэнсний гүйцэтгэлийн индекс 396
Хүснэгт 5. 32. Бүх төрлийн ажлын нөхцөлд асаалттай тийрэлтэт сэснүүдийн тоо 397
Хүснэгт 5. 33. Туннелийн агааржуулалтын үндсэн төхөөрөмж 401
Хүснэгт 5. 34. Туннелийн галын усны хэрэглээний тооцооны хүснэгт 404
Хүснэгт 5. 35. Туннелийн агааржуулалтын үндсэн төхөөрөмж 407
Хүснэгт 5. 36. Ачааллын түвшингийн хүснэгт 412
Хүснэгт 5. 37. Үндсэн дэд станцын эрчим хүчний ачааллын тооцооны хүснэгт 412
Хүснэгт 5. 38. Хайрцган хэлбэрийн дэд станцын цахилгааны ачааллын тооцооны хүснэгт 413
Хүснэгт 5. 39. Туннелийн цахилгаан хангамж, түгээлтийн төхөөрөмжийн материалын жагсаалт 417
Хүснэгт 5. 40. Гэрэлтүүлгийн гэрлийн урсгалын нэрлэсэн утгын лавлах хүснэгт 420
Хүснэгт 5. 41. Туннелийн гэрэлтүүлгийн систем 423
Хүснэгт 5. 42. Туннелийн гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжийн материалын жагсаалт 426
Хүснэгт 5. 43. Туннелийн ерөнхий байдлын хүснэгт 428
Хүснэгт 5. 44. Туннелийн нэг гарцын жилийн дундаж нэг өдрийн хөдөлгөөний хэмжээ 429
Хүснэгт 5. 45. Замын хөдөлгөөний инженерийн байгууламжийн тохиргооны хүснэгт 429
Хүснэгт 5. 46. Нэг ба хоёр нүхтэй Туннелийн ангилал 430
Хүснэгт 5. 47. Туннелийн хяналтын төхөөрөмжийн материалын жагсаалт 439
Хүснэгт 5. 48. Туннелийн төгсгөлд байрлах тоног төхөөрөмжийн барилга байгууламжийн жагсаалт 445
Хүснэгт 5. 49. Барилгын материалын хүснэгт 445

Зургийн жагсаалт

Зураг 5. 1. Туннелийн дотор тал 330
Зураг 5. 2. Туннелийн хөдөлгөөн ба цахилгаан механик байгууламжийн бүдүүвч зураг 331
Зураг 5. 3. Туннел орчмын газар зүйн байдал 335
Зураг 5. 4. Нээлттэй ухах арга 336
Зураг 5. 5. Олборлолтын арга 337
Зураг 5. 6. Нэвтлэн ухах арга 337
Зураг 5. 7. Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог замын нүхэн гарцын барилгын цэвэрлэгээ (нэгж: см) 339
Зураг 5. 8. Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог замын туннелийн дотоод профиль (нэгж: см)340
Зураг 5. 9. Туннелийн орцны өнөөгийн байдал 343
Зураг 5. 10. Туннелийн гарцын өнөөгийн байдал 343
Зураг 5. 11. Туннелийн хэлбэр 345
Зураг 5. 12. Нарийвчилсан урт хоолойн саравчийн бүдүүвч диаграм 347
Зураг 5. 13. Нарийвчилсан бэхэлгээний гадасны бүдүүвч диаграмм 348
Зураг 5. 14. Нарийвчилсан зангуу боолтны бүдүүвч диаграм 348
Зураг 5. 15. Туннелийн ус үл нэвтрэх бүдүүвч зураг 351
Зураг 5. 16. Туннелийн орц хэсгийн ус зайлуулах суваг 352
Зураг 5. 17. Туннелийн хөндлөн гарцын бүдүүвч зураг 353
Зураг 5. 18. Туннелийн эхний тулаас тооцооны загварын бүдүүвч диаграм 357
Зураг 5. 19. V хэлбэрийн нүхний нээлхийн тооцооны үр дүн 358
Зураг 5. 20. V төрлийн бага булсан хэсгийн тооцооны үр дүн 359
Зураг 5. 21. IV төрлийн Туннелийн тооцооны үр дүн 360
Зураг 5. 22. Туннелийн 2 дахь доторлогооны тооцооны загварын схем зураг 361
Зураг 5. 23. Ил Туннелийн ачааллын тооцооны схем зураг 362
Зураг 5. 24. IV зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны даралтын тооцооны схем зураг 362
Зураг 5. 25. Жишээ 1 ачааллын хослолын үед ил Туннелийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний зураг (бат бэхийн шалгалт) 363
Зураг 5. 26. Жишээ 2 ачааллын хослолын үед ил Туннелийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний зураг (хагарлын шалгалт) 363
Зураг 5. 27. Case1 ачааллын хослолын үед V зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний зураг (бат бэхийн шалгалт) 363
Зураг 5. 28. Case2 ачааллын хослолын үед V зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний зураг (хагарлын шалгалт) 364
Зураг 5. 29. Case1 ачааллын хослолын үед IV зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний зураг (бат бэхийн шалгалт) 364
Зураг 5. 30 Case 2 ачааллын хослолын үед IV зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний зураг (хагарлын шалгалт) 364
Зураг 5. 31. Хөлдөлтийн нийтлэг хэлбэрүүд 366
Зураг 5. 32. Туннелийн амны дулаалгын давхаргын зураг 368
Зураг 5. 33. Ус зайлуулах амсар дахь дулаалгын схем зураг 369
Зураг 5. 34. Доторлогооны гадаргуун температур болон амсар хоорондын зайн хамаарлын зураг 370
Зураг 5. 35. Туннелийн амны ухалтын схем зураг 371
Зураг 5. 36. Бүрэн огтолын ухалтын ажил 372
Зураг 5. 37. Тойрог хэлбэрийн ухалтын голын хөрсийг үлдээсэн байдлын зураг 372
Зураг 5.38 Хоёр талын хана ухалтын ажил 373
Зураг 5.39 CRD аргын ухалтын ажил 373
Зураг 5. 40. Туннелийн барилгын тоног төхөөрөмжийн схем зураг 374
Зураг 5. 41. Туннелийн урьдчилсан геологийн зарчмын зураг 376
Зураг 5. 42. Туннелийн нуралт 380
Зураг 5. 43. Туннелд ус алдах 381
Зураг 5. 44. Бүтэн огтолын цутгалт 382
Зураг 5. 45. Туннелд суурилуулах сэнс 399
Зураг 5. 46. Туннелийн замын хөдөлгөөний инженерчлэл ба туслах байгууламжуудын ангилал 428

БҮЛЭГ 6. ИНЖЕНЕРИЙН ШИЙДЛИЙН СУДАЛГАА – ДЭД БҮТЭЦ, НОГООН БАЙГУУЛАМЖ

Хүснэгтийн жагсаалт

Хүснэгт 6. 1. Хоногийн хамгийн их тунадас (Улаанбаатар станцаар) 458
Хүснэгт 6. 2. Замын ус зайлуулах хоолойн хэмжээг төлөвлөх 461
Хүснэгт 6. 3. Трассын дагуух ус зайлуулах хоолойн төлөвлөлт 463
Хүснэгт 6. 4. Замын борооны ус зайлуулах шугам сүлжээнд хоолойг хамгийн их дүүргэх үеийн хамгийн бага урсгалын хурд 467
Хүснэгт 6. 5. Борооны усны тооцоо 468
Хүснэгт 6. 6. Ус зайлуулах хоолойн материалын харьцуулалтын хүснэгт 470
Хүснэгт 6. 7. Жилийн авто замын урсацыг хянах зорилт 474
Хүснэгт 6. 8. Нэвчилттэй тоосгоны хэмжээ, гүйцэтгэлийн хүснэгт 477
Хүснэгт 6. 9. Багц-1 автозамын трасст өртөж буй дулаан хангамжийн шугам 480
Хүснэгт 6. 10. Багц-3 автозамын трасст өртөж буй дулаан хангамжийн шугам 481
Хүснэгт 6. 11. Улаанбаатар хотын ус хангамжийн нөхцөл байдлын хүснэгт 486
Хүснэгт 6. 12. Багц-1 автозамын трасст өртөж буй ус хангамжийн шугам 493
Хүснэгт 6. 13. Багц-2 авто замын трасст өртөж буй ус хангамжийн шугам 494
Хүснэгт 6. 14. Багц-3 автозамын трасст өртөж буй ус хангамжийн шугам 495
Хүснэгт 6. 15. Ахуйн бохир усны шугам хоолойн хамгийн их дүүрсэн үед шаардагдах хамгийн бага урсгалын хурд 499
Хүснэгт 6. 16. Ариутгах татуургын хоолойн материалын харьцуулалтын хүснэгт 499
Хүснэгт 6. 17. PVC хоолой ба HDPE хоолойн харьцуулсан хүснэгт 503
Хүснэгт 6. 18. Авто замын гэрэлтүүлэлтийн үзүүлэлт 508
Хүснэгт 6. 19. Явган зорчих хэсгийн гэрэлтүүлэлтийн үзүүлэлт 508
Хүснэгт 6. 20. Өндөр даралтын натрийн гэрлийн эх үүсвэр ба LED гэрлийн эх үүсвэрийн уусмалын харьцуулсан хүснэгт 509
Хүснэгт 6. 21. Гэрэлтүүлгийн хайрцганы трансформаторын тохиргооны хүснэгт 515
Хүснэгт 6. 22. Үндсэн гол ургамлын сонголтын дүн шинжилгээ 551
Хүснэгт 6. 23. Ногооруулах нэгжийн урт ба жолоодлогын хурд хоорондын хамаарал 552

Зургийн жагсаалт

Зураг 6. 1. K0+380~K1+080 авто замын шугам сүлжээний хөндлөн огтлол 452
Зураг 6. 2. K1+080~K1+850 авто замын шугам сүлжээний хөндлөн огтлол 453
Зураг 6. 3. K1+850~K3+240 авто замын шугам сүлжээний хөндлөн огтлол 454
Зураг 6. 4. 60 метрийн өргөнтэй авто замын шугам сүлжээний хөндлөн огтлол 454
Зураг 6. 5. 45 метрийн өргөнтэй авто замын шугам сүлжээний хөндлөн огтлол 455
Зураг 6. 6. Үерээс хамгаалах далан 456
Зураг 6. 7. Үерийн хамгаалалтын барилга байгууламжийн төлөвлөлт 457
Зураг 6. 8. Төлөвлөсөн замын ус дамжуулах хоолойн байршлын зураг 461
Зураг 6. 9. Авто зам талбайн борооны ус зайлуулах 465
Зураг 6. 10. Борооны ус зайлуулах систем 466
Зураг 6. 11. Замын борооны ус хураах бүс 466
Зураг 6. 12. метрийн өргөнтэй авто замын шугам хоолойн төлөвлөлт 469
Зураг 6. 13. 60 метрийн өргөнтэй авто замын шугам хоолойн төлөвлөлт 469
Зураг 6. 14. Хоолойн ухмалын огтлол 1 472
Зураг 6. 15. Хоолойн ухмалын огтлол 2 473
Зураг 6. 16. 60 метрийн өргөнтэй авто замын Спонж загварын хөндлөн огтлол 478
Зураг 6. 17. 45 метрийн өргөнтэй авто замын Спонж загварын хөндлөн огтлол 479
Зураг 6. 18. Эх сурвалж: УБДС ТӨХК-ийн тодруулга №01/1326 481
Зураг 6. 19. Төвлөрсөн эх үүсвэрийн түлшний эзлэх хувь 483
Зураг 6. 20. Төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийн эх үүсвэрийн хангамж 484
Зураг 6. 21. Бие даасан дулаан хангамжийн системийн эс үүсвэрийн хангамж 485
Зураг 6. 22. Ус хангамжийн системийн схем зураг 488
Зураг 6. 23. Цэвэр ус хангамжийн систем 489
Зураг 6. 24. Бохир усны нийт хэмжээний схем 496
Зураг 6. 25. Бохир ус цэвэрлэх байгууламж болон бохир усны шугамын схем 497
Зураг 6. 26. Бохир усны систем 498
Зураг 6. 27. Цахилгаан дамжуулах хоолойн зураг 503
Зураг 6. 28. Өндөр даралтын натрийн чийдэнгийн эффектийн зураг 510
Зураг 6. 29. LED Гэрлийн тусгалын зураг 511

Зураг 6. 30. 60м өргөн замын DIALux симуляци 512
Зураг 6. 31. 45м өргөн замын гүүрэн гарцын DIALux симуляци..... 512
Зураг 6. 32. 45м өргөн замын туслах зам, моторгүй эгнээ, явган хүний замын DIALux загварчлал 513
Зураг 6. 33. DIALux налуу замын симуляцийн ердийн загвар 513
Зураг 6. 34. Цахилгаан зөөгч гудамжны гэрлийн хяналтын системийн бүдүүвч зураг 517
Зураг 6. 35. Нэг чийдэнгийн хянагч бүрийн үр дүнгийн зураг 518
Зураг 6. 36. Ухаалаг гудамжны гэрлийн схем зураг..... 520
Зураг 6. 37. Холбооны шугам хоолойн бүдүүвч зураг 523
Зураг 6. 38. Явган замын доогуур төлөвлөх сувагчлалын хөндлөн огтлол 523
Зураг 6. 39. Гүүрэн байгууламжийн явган хүний зорчих замын доор байршуулсан сувагчлалаар суурилуулах бүдүүвч 524
Зураг 6. 40. Гүүрэн байгууламжид ган хоолой бэхэлж, ил суурилуулах бүдүүвч 525
Зураг 6. 41. 60 метр өргөн замын хөндлөн огтлол..... 526
Зураг 6. 42. Олон түвшний замын хөндлөн огтлол 527
Зураг 6. 43. Туннелийн хөндлөн огтлол..... 528
Зураг 6. 44. Дөрвөн замын уулзварт суурилуулах тоног төхөөрөмж 530
Зураг 6. 45. Тууш замд суурилуулах тоног төхөөрөмж..... 531
Зураг 6. 46. Дөрвөн замын уулзварт суурилуулах баганын хөндлөн огтлол 531
Зураг 6. 47. Тууш замд суурилуулах П хэлбэрийн баганын хөндлөн огтлол 532
Зураг 6. 48. Хурдны зам дагуух ногоон байгууламжийн төлөвлөлт (жишээ зураг)..... 548
Зураг 6. 49. Ургамлын морфологи ба доод мөчрүүдэд үзүүлэх гэрлийн хэмжээ (жишээ зураг) 551
Зураг 6. 50. 60м стандарт хэсгийн ногоон байгууламжийн тохируулгын хөндлөн огтлол..... 553
Зураг 6. 51. 45м стандарт хэсэг ногоон байгууламжийн тохиргооны хөндлөн огтлол 553
Зураг 6. 52. 32 метрийн стандарт хөндлөн огтлолын ногоон байгууламжийн зохион байгуулалт (гол зам – хоёр урсгалтай дөрвөн эгнээтэй) 554
Зураг 6. 53. 32 метрийн стандарт хөндлөн огтлолын ногоон байгууламжийн зохион байгуулалт (гол гудамж замын хоёр урсгалтай зургаан эгнээтэй)..... 555

БҮЛЭГ 7. ТӨСӨЛ ХЭРЭГЖҮҮЛЭЛТ, АШИГЛАЛТЫН ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА

Хүснэгтийн жагсаалт

Хүснэгт 7. 1. А, Б, В төлөвлөлтийг барих хугацаа 564
Хүснэгт 7. 2. Төслийн хэрэгжилтийн нарийвчилсан хуваарь (А төлөвлөгөө) 565
Хүснэгт 7. 3. Төслийн хэрэгжилтийн нарийвчилсан хуваарь (Б төлөвлөгөө) 566
Хүснэгт 7. 4. Төслийн хэрэгжилтийн нарийвчилсан хуваарь (Б төлөвлөгөө) (Өмнөх хүснэгтийн үргэлжлэл) 567
Хүснэгт 7. 5. Төслийн хэрэгжилтийн нарийвчилсан хуваарь (С төлөвлөгөө) 568
Хүснэгт 7. 6. Төслийн хэрэгжилтийн нарийвчилсан хуваарь (С сонголт) (Өмнөх хүснэгтийн үргэлжлэл) 569
Хүснэгт 7. 7. Төслийн санхүүжилтийн төлөвлөгөө 570
Хүснэгт 7. 8. 2026 оны 1-р хэсгийн санхүүжилтийг бэлтгэх төлөвлөгөө 571
Хүснэгт 7. 9. 2027 оны 1-р хэсгийн санхүүжилтийг бэлтгэх төлөвлөгөө 571
Хүснэгт 7. 10. 2026 оны 2-р хэсгийн санхүүжилтийг бэлтгэх төлөвлөгөө 571
Хүснэгт 7. 11. 2027 оны 2-р хэсгийн санхүүжилтийг бэлтгэх төлөвлөгөө 572
Хүснэгт 7. 12. 2026 оны 3-р хэсгийн санхүүжилтийг бэлтгэх төлөвлөгөө 572
Хүснэгт 7. 13. 2027 оны 3-р хэсгийн санхүүжилтийг бэлтгэх төлөвлөгөө 572
Хүснэгт 7. 14. Төслийн худалдан авах ажиллагааны төлөвлөгөө 574
Хүснэгт 7. 15. Төслийн хэрэгжилтийг хянах үндсэн үзүүлэлтүүд 577
Хүснэгт 7. 16. Монгол Улсын 2024 оны ашиглалт, засвар үйлчилгээний өнөөгийн байдал 578
Хүснэгт 7. 17. Авто замын үзлэг, арчлалтын давтамж 582
Хүснэгт 7. 18. Авто замын төлбөрийн системийн ашиглалтын зардал 583
Хүснэгт 7. 19 Замын хөдөлгөөний удирдлага, ашиглалтын зардал 584
Хүснэгт 7. 20 Зам ашиглалт, засвар үйлчилгээний шууд зардал 584

Зургийн жагсаалт

Зураг 7. 1. Төсөл хэрэгжүүлэх БАГЦ-уудын хуваалт 562
Зураг 7. 2. Улаанбаатар хотын сарын дундаж температурын өөрчлөлтийн муруй 563
Зураг 7. 3. Улаанбаатар хотын сарын дундаж хур тунадасны хэмжээ 564
Зураг 7. 4. Улаанбаатар хотын барилгын ажлын өдрийн дундаж хугацаа 564
Зураг 7. 5. Газрын замын хэсгийн барилгын ажлын төлөвлөгөө 575
Зураг 7. 6. Туннелийн хэсгийн барилгын төлөвлөгөө 575
Зураг 7. 7. Гүүр хэсгийн барилгын төлөвлөгөө 575
Зураг 7. 8. Төслийн эрсдэлийн удирдлагын тогтолцоо 576
Зураг 7. 9. Улаанбаатар хотын зам засварын ажилтны өнөөгийн байдал 579
Зураг 7. 10. Улаанбаатар хотын зам засварын техник хэрэгслийн өнөөгийн байдал 580
Зураг 7. 11. Энэ төсөл дууссаны дараа зам засварын нэмэлт тоног төхөөрөмж шаардлагатай болно 580
Зураг 7. 12. Өргөгдсөн цутгах арга нь Улаанбаатар төмөр замыг дайран өнгөрнө 593
Зураг 7. 13. Цөөн тулгууртай уулзварыг гатлах 594

БҮЛЭГ 8. НЭМЭЛТ ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА

Хүснэгтийн жагсаалт

Хүснэгт 8. 1. Цэнэглэх аргын давуу болон сул талуудын харьцуулсан шинжилгээ 605

Зургийн жагсаалт

Зураг 8. 1. Гүүрний тулгуур ба гүүрэн доорхи орон зайн бүтээн байгуулалт, ашиглалт 599
Зураг 8. 2. Шувууны жигүүрт гудамжны замын гэрэлтүүлгийн төлөвлөлт 601
Зураг 8. 3. Замын гэрэлтүүлгийн доод хэсгийн булангийн загварын төлөвлөлт 602
Зураг 8. 4. Гудамжны гэрлийн “ус” загварын төлөвлөлт 603
Зураг 8. 5. Гудамжны гэрлийн ёроолд уул, үүлний хэв маягийн загварын төлөвлөлт 603
Зураг 8. 6 Гудамжны гэрлийн шинэ нахиа, навчны загвар 604
Зураг 8. 7 Гудамжны гэрлийн доод хэсэгт байрлах усны долгионы загвар 604
Зураг 8. 8. Өндөр хүчдэлийн цамхгийн нүүлгэн шилжүүлэлт 608
Зураг 8. 9. Өндөр хүчдэлийн агаарын шугамыг өргөх 609
Зураг 8.10. Өндөр хүчдэлийн агаарын шугамыг газрын доор оруулах төлөвлөгөө..... 610

БҮЛЭГ 9. ДҮГНЭЛТ, САНАЛ ЗӨВЛӨМЖ

Хүснэгтийн жагсаалт

Хүснэгт 9. 1. Огтлолцож буй уулзварууд 613
Хүснэгт 9. 2. Төслийн эцсийн жил дэх шинэ тойрог замын хэсгүүдийн оргил ачаалалтай үеийн тээврийн хэрэгслийн урсгалын тооцоолол (pcu/цаг) 618

ТӨСЛИЙН ТОВЧ

1. Төслийн зорилго:
   А. Улаанбаатар хотын “Нэгдүгээр тойрог авто зам” төслийн ТЭЗҮ болон түүний концепц дизайныг боловсруулах.
   Б. EPC гүйцэтгэгч сонгон шалгаруулах тендерийн баримт бичгийг Англи болон Монгол хэл дээр бүрэн боловсруулах
2. Төслийн үндсэн үзүүлэлтүүд

А. Төслийн нийгэм, эдийн засгийн гол үзүүлэлтүүд

Төслийн хамрах хүрээ	Он	ДНБ	Хүн ам	Ажилгүйдлийн түвшин
Улаанбаатар хот	2005	1 ,762 001.3	972 887	1.7
	2010	6,153,936.5	1 158 691	8.7
	2015	14,704,133,69	1 345 500	6.9
	2020	24,187,785.69	1 499 140	6.3
	2024	55,8278 475.2	1 677 872	5.8

Б. Боловсруулсан замын чиг трасс

Төслийн хүрээнд замын чиг трассыг одоогийн байдлын судалгаа, өгөгдсөн тоон болон дата мэдээллийг үндэслэн 3 хувилбараар боловсруулан гол техникийн үзүүлэлтийг дараах хүснэгтэнд харуулав.

Хувилбар	Нийт урт (м)	Гүүр (м)	Туннел (м)	Зам (м)	Эгнээ	Байгаль орчны сөрөг нөлөөлөл	Нийгмийн нөлөөлөл	Эдийн засгийн нөлөөлөл
1	**24,793**	9,034	2,080	13,679	6	Маш бага	Маш бага	Маш бага
2	**25,800**	10,005	2,720	13,075	6	Дунд	Маш их	дунд
3	**26,754**	8,350	4,710	13,694	6	Маш их	Дунд	Маш их

Хувилбар тус бүрийн онцлог

Хувилбар 1 нь төлөвлөж буй болон одоо байгаа авто замуудтай уялдсан бөгөөд байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөө багатай, шаардагдах хөрөнгө оруулалтын хэмжээ хамгийн бага, хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны төлөвлөгөөний хувьд хамгийн боломжит хувилбар юм. Мөн хот байгуулалтын төлөвлөгөөтэй илүү уялдсан, хотын төвд ойртсон, замын хөдөлгөөнийг оновчтой хуваарилж хотын дэд төвүүдэд жигд үйлчлэх боломжтой, газар чөлөөлөлтийн нөлөөлөлд өртөх барилга байгууламжийн тоо харьцангуй бага, цэвэр усны эх үүсвэрийн эрүүл ахуйн хамгаалалтын бүсийг дайраагүй зэрэг нь уг хувилбарын давуу тал юм. Гэхдээ зарим хэсэгт өндөр хүчдэлийн агаарын шугамын тулгуурыг нүүлгэн шилжүүлэхтэй холбоотой асуудал бий.

Хувилбар 2 нь Улаанбаатар хотын баруун хойд хэсэгт голын эргийн зүүн талд тэгш газраар Баянхошуу дэд төвийн дундуур дайрч, замын ухмалын ажил болон газар чөлөөлөлтийн нөлөөлөл бага, зүүн талд хотын дэд төвийг хөгжүүлэх орон зайг хадгалсан. Мөн одоо байгаа авто замуудтай уялдсан, барилга угсралтын ажлын нөхцөл нь таатай. Гэвч энэ хувилбар нь хотын тусгай хэрэгцээний газруудыг дайран өнгөрсөн ба төслийг хэрэгжүүлэх үед одоо байгаа авто замуудыг бүрэн хаах, Баянхошуу дэд төвийн суурьшлын бүс дундуур транзит зам нэвтрэх эрсдэлтэй.

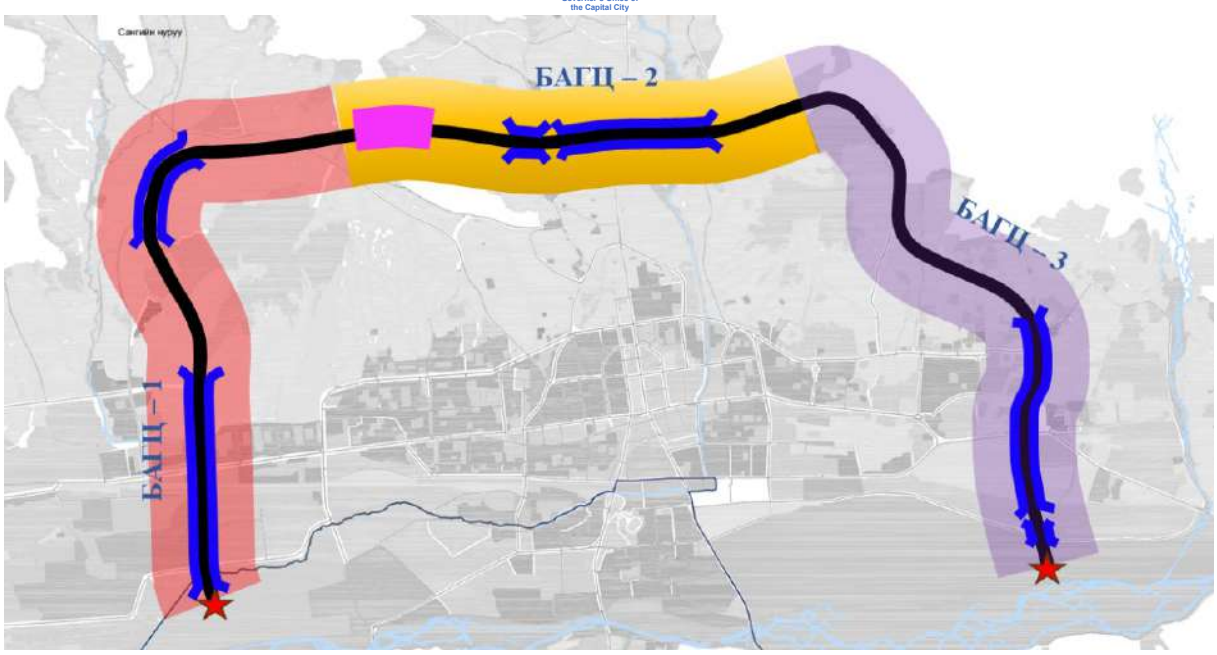
Хувилбар 3 нь Улаанбаатар хотын хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний замын трасстай нийцэж байна. Үүний үндсэн дээр Улаанбаатар хотын хот байгуулалтын орон зайг тэлэх зорилгоор хотын баруун, хойд, зүүн талд замын трассыг тэлж; хойд талын Баянхошуу болон Сэлбэ дэд төвийг холбосон. Хотын нягтрал ихтэй, барилгажсан бүсээс зайлсхийн замыг гадагш тэлж төлөвлөснөөр газар чөлөөлөлтөд өртөх нөлөөллийг багасгасан. Гэвч энэ хувилбар нь хамгийн урт гүүр, туннелтэй бөгөөд шаардагдах хөрөнгө оруулалтын хэмжээ болон барилга угсралтын ажлын хугацаа ихсэх зэрэг хүндрэл харьцангуй их. Мөн замын хөдөлгөөнийг хуваарилах чиг үүрэг бага, зүүн талаараа огтлолцож байгаа төлөвлөж буй хурдны замтай ойр, давхардсан чиг үүрэгтэй сул талтай байна.

Трассын уг хувилбарууд нь техникийн үзүүлэлтийн хувьд Монгол Улсын авто зам төлөвлөлтийн норм ба дүрмийн техникийн үзүүлэлтийн шаардлагыг бүрэн хангаж байгаа хэдий ч авто замын хөдөлгөөний замын түгжрэл, хот байгуулалтын орон зайн төлөвлөлт, төслийг хэрэгжүүлэх хөрөнгө оруулалтын хэмжээ, хэрэгжилүүлэх үйл ажиллагааны хүндрэл зэргийн харгалзан Хувилбар “1”-ийг санал болгож байна. ТЭЗҮ болон концепт дизайн боловсруулах ажлын хүрээнд нийгэм эдийн засгийн тооцооллыг технологийн 3 шийдлээр хийсэн бөгөөд доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Бүтээцийн хэсгүүдийн нэр	Шийдэл 1 (Хувилбар 1)	Шийдэл 2 (Хувилбар 2)	Шийдэл 3 (Хувилбар 1)
Техникийн үзүүлэлтүүд			
Гол замын хамгийн их дагуу налуу (%)	4%	4%	6%
Гүүрийн урт (м)	9,034	10,005	9,310
Туннелийн урт (м)	2,080	2,720	0
Далангийн урт (м)	13,679	13,075	15,483
Дүүргэлтийн хэмжээ (10,000 м^3)	337.14	301.84	241.35
Ухмалын хэмжээ (10,000 м^3)	420.43	438.93	724.89
Нийт урт (м)	24,793	25,800	24,793
БУА (сар)	24	28	24
Хөрөнгө оруулалт, засвал үйлчилгээ			
Хөрөнгө оруулалт (ам.доллар)	918,569,840	899,000,000	915,000,000
Үйл ажиллагаа, засвар үйлчилгээний зардал (ам.доллар/км/жил)	212,904.3	223,178.5	211,768.1
Байгаль орчин, нийгэм эдийн засагт үзүүлэх сөрөг нөлөө			
Байгаль орчны нөлөөлөл	бага	дунд	их
Нийгмийн нөлөөлөл	бага	их	дунд
Эдийн засгийн нөлөөлөл	бага	дунд	их

Төслийг богино хугацаанд хэрэгжүүлж, тойрог 1-р авто замыг ашиглалтад оруулах хамгийн боломжит богино хугацааг 2 жил буюу 24 сар гэж тооцоолсон бөгөөд замын чиг трассыг 3 багц болгон хуваж багц тус бүрээр гүйцэтгэгчийг сонгон шалгаруулж барилгажилтын 3 төслийг зэрэг эхлүүлэх нь оновчтой гэж үзсэн. Дараах хүснэгтэд шийдэл тус бүрийн багцуудын техникийн үзүүлэлтийг харуулав (Хүснэгт 4).

Шийдэл 1 (24.793 км, 4%)	Гүүр (м)	Туннел (м)	Зам (м)	**Нийт урт (м)**
Багц 1	4,029	-	4,571	8,600
Багц 2	2,315	2,080	2,505	6,900
Багц 3	2,690	-	6,603	9,293
Нийт урт (м)				**24,793**



В. Төлөвлөж буй замын жилийн дундаж хоногийн хөдөлгөөний эрчим - Шийдэл 1 (4%)

Он	2027 он	2030 он	2035 он	2040 он	2044 он
Хэмжих нэгж	тх/хоног	тх/хоног	тх/хоног	тх/хоног	тх/хоног
Тээврийн хэрэгслийн тоо	**103,223**	**217,841**	**263,483**	**311,648**	**355,381**

3. Төслийн зардлын тооцоо

Шийдлүүдийн нэр	Барилгажилт (мян.төг)	Газар чөлөөлөлт (мян.төг)	Инженер, дэд бүтэц (мян.төг)	Нийт зардал (мян.төг)
Шийдэл 1 (24.793 км, 4%)	2,622,031,897	510,000,000	219,370,389	3,351,402,286
Шийдэл 2 (25.8 км, 4%)	2,908,157,168	491,300,000	222,092,563	3,621,549,730
Шийдэл 3 (24.793 км, 6%)	2,522,915,111	475,000,000	219,370,389	3,217,285,500

4. Төслийн үнэлгээ

А. Нийт урт дахь эдийн засгийн үнэлгээ

Financial investment cost Modified Rate of Return at 12% Rinvestment Rate Total Road User Benefiits	937.26 million.$ -Trass 1 (4%) 13% 1001.302 million.$
Net present Valut (NPV)	217.543 million.$
Internal rate return (IRR %) Population served per investment (persons/1000$)	14% 1.9

ТӨСЛИЙН ЕРӨНХИЙ ТАНИЛЦУУЛГА

1. ҮНДЭСЛЭЛ

Монгол Улсын Засгийн газрын "Алсын хараа - 2050" урт хугацааны хөгжлийн бодлого, Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн төлөвлөгөө, Монгол Улсын Засгийн газрын 2022 оны Нийслэл Улаанбаатар хотын “Нэгдүгээр тойрог зам”-ыг барьж байгуулах тухай 476 дугаар тогтоол болон Нийслэлийн Засаг даргын 2024 оны 06 дугаар сарын 19-ний өдрийн А/720 дугаар захирамжийг тус тус үндэслэн нийслэл хотын нийтийн тээвэр, зам гүүрийн байгууламжид томоохон шинэчлэл хийж замын хөдөлгөөний түгжрэлийг тодорхой хувиар бууруулах зорилгоор "Нэгдүгээр тойрог зам” төслийн техник эдийн засгийн үндэслэл, зураг төсөв (концепц дизайн) боловсруулах зөвлөх үйлчилгээний ажлыг 2025 оны 01 дүгээр сарын 09-ний өдрийн УТ2402804435 дугаар гэрээний хүрээнд боловсруулав.

Нэгдүгээр тойрог зам төслийг боловсруулахад дараах нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээ шаардлагууд үүссэн бөгөөд үүнийг товч дурдвал:

1. **Хотын хөдөлгөөний ачаалал, түгжрэл:** Улаанбаатар хотын авто замын хөдөлгөөний ачаалал сүүлийн жилүүдэд огцом нэмэгдсэн. Сүүлийн 10 жилд нийслэл дэх бүртгэлтэй автомашины тоо 80%-иар өссөн бол хотын замын сүлжээ дөнгөж 19%-иар тэлсэн нь замын хүчин чадал эрс дутагдахад хүргэжээ. Өдөр тутамд Улаанбаатарт 300–400 мянга орчим тээврийн хэрэгсэл замын хөдөлгөөнд оролцдог нь одоо байгаа замуудын хүчин чадлаас хоёр дахин их ачааллыг авч байна (НЗДТГ, 2024). Үүний үр дүнд авто замын түгжрэл нийслэлийн хувьд хүнд түвшинд хүрч, оргил цагуудад автомашины дундаж хурд дөнгөж 7–13 км/цаг болсон бөгөөд хот даяарх түгжрэлийн шугаман урт нийт 97 км-т хүрсэн. Энэ нөхцөлд тойрог замын шинэ сүлжээ байгуулж, хотын төвийг тойруулан тээврийн урсгалыг тараах нь түгжрэлийг бууруулах гол шийдэл бөгөөд ЖАЙКА олон улсын байгууллагын 2022 онд хийсэн судалгаанд Улаанбаатар хотын авто замын түгжрэлийн нэг үндсэн шалтгаан нь замууд хоорондын холбоос дутмаг, сүлжээ тасралттай байдал гэж дүгнэсэн байдаг.
   Улаанбаатар хотод одоогоор бүрэн гүйцэд тойрсон хурдны зам байхгүй, гол чиглэлүүдийн замууд нь хотын төвд огтлолцож байгаа нь ачааллыг төвлөрүүлэхэд хүргэдэг. Иймд шинэ тойрог хурдны авто замыг барьснаар Улаанбаатар хотын төвийн авто урсгал хотын зах хэсгээр шууд холбогдож, төвийн дүүргүүдийн хөдөлгөөний ачаалал мэдэгдэхүйц буурах нөхцөл бүрдэнэ гэж тооцоолж байна. Мөн албан судалгаагаар замын сүлжээг өргөтгөн, шинэ замуудыг нэвтрүүлснээр гол гудамжуудын түгжрэл дунджаар 20%-иар буурах боломжтой.
2. **Агаарын бохирдол:** Хотын авто тээврийн хэрэгслээс ялгарч буй утаа, хорт хий нь Улаанбаатарын хотын агаарын бохирдлын нэг хүчин зүйл. Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагын тооцоогоор Монгол Улсын нийт агаарын бохирдлын ойролцоогоор 10% нь Улаанбаатар хотын автомашины тээврийн хэрэгслээс үүдэлтэй гэж мэдээлсэн ба ялангуяа өвөл, зуны улиралд гэр хорооллын айл өрхийн халаалтын түлшний утаанаас гадна замын хөдөлгөөний түгжрэлээс үүдэлтэй автомашины хоосон асалт, хөдөлгөөний удаашралт нь хорт утаа, тоосжилтыг нэмэгдүүлдэг. Нийслэлээс авч буй бодлогын арга хэмжээнүүд ч энэхүү асуудлыг онцолж, тээврийн хэрэгслийн тоог хязгаарлах, түгжрэлийг бууруулахыг агаарын чанарыг сайжруулахтай уялдуулж үзэж байна. Тухайлбал, 2023 оны 11-р сараас хотод шинээр тээврийн хэрэгсэл бүртгэхийг тодорхой хэмжээгээр хязгаарлах шийдвэр гаргахдаа түгжрэлийг багасгахын сацуу агаарын бохирдол, ослын тоог бууруулах зорилгыг давхар дэвшүүлсэн.
   Нэгдүгээр тойрог зам төсөл хэрэгжсэнээр хотын доторх замын түгжрэл багасч, тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний дундаж хурд нэмэгдэх учраас хөдөлгүүрийн хоосон ажиллах хугацаа буурч, утаа, хий ялгаруулалт тодорхой хувиар буурах эерэг нөлөөтэй. Тооцоогоор энэ зам ашиглалтад орсноор замын хөдөлгөөний дундаж хурд 23.3%-иар өсөх тул тээврийн хэрэгслүүдийн шатахуун зарцуулалт, агаарт цацах бохирдуулагч бодисын ялгаралт төдий хэмжээтэй буурах боломжтой

гэж үзэж байна. Тус зам нь хотын төвийн замын ачааллыг гадагш шилжүүлэхийн зэрэгцээ нийтийн тээврийн хурд, найдвартай ажиллагааг дээшлүүлэх замаар хувийн авто машины хэрэглээг бууруулах бодлогод дэмжлэг болно гэж төлөвлөж байна.

3. **Зам тээврийн осол, аюулгүй байдал:** Замын хөдөлгөөний түгжрэл их, замын сүлжээний нэвтрүүлэх чадвар муу байх нь зам тээврийн осол гарах нэг хүчин зүйл болдог ба улсын хэмжээнд бүртгэгдэж буй зам тээврийн ослын дийлэнх нь нийслэл хотод гардаг. Жишээлбэл, 2017 оны эхний 8 сарын байдлаар Монгол орон даяар 25,892 зам тээврийн осол бүртгэгдсэний 89.7% буюу 23,248 нь зөвхөн Улаанбаатар хотод гарсан байна montsame.mn. Замын хөдөлгөөн удааширч, жолооч нарын бухимдал нэмэгдэх, дүрэм зөрчих хандлага ихсэх нь багагүй осол, хэрэг гарах шалтгаан болж байгааг Замын цагдаагийн газрын дүгнэлтэд тус тус тайлагнажээ. Нэгдүгээр тойрог замын төсөл нь замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг дээшлүүлэхэд хувь нэмэр үзүүлнэ гэж үзэж байгаа ба энэхүү зам нь олон эгнээтэй, уулзвар огтлолцол цөөн, орчин үеийн замын стандарт бүхий байх тул жолооч нар зорьсон газартаа гэр хорооллын нарийн гудамж, хотыг төвийн замаар дайрахгүйгээр хүрэх боломжтой болно. Ингэснээр хотын доторх замууд дээрх хөдөлгөөний бөөгнөрөл, уулзварууд дахь түгжрэл буурснаар хөдөлгөөн зохицуулалт сайжирч, осол гарах эрсдэл буурах нөхцөл бүрдэнэ.
4. **Дэд бүтцийн хоцрогдол, замын сүлжээний дутагдал:** Улаанбаатар хотын авто дэд бүтцийн хөгжил сүүлийн жилүүдэд автомашины өсөлтөөс хоцронгуй байж ирсэн. Өмнө дурдсанчлан, автомашины тоо огцом өссөн ч (10 жилд +80%), замын урт нэмэгдэл ердөө +19% байсан нь хотын авто сүлжээний хүрэлцээ, уялдаа холбоо муудсаныг харуулж байна visitulaanbaatar.net. Одоогийн байдлаар нийслэлд хотын төв хэсгээр хэсэгчилсэн “их тойруу” зам (дотоод тойрог гудамжнуудын сүлжээ) байдаг ч бүрэн гүйцэд холбогдоогүй, албан ёсны хурдны тойрог зам байхгүй байна. Энэ нөхцөлд хотыг бүтэн тойрсон уг зам нь тасарсан холбоосыг нөхөх чухал дэд бүтэц болно.

   Тойрог зам байгуулснаар хотын зүүн, баруун, хойд зүгийн алслагдсан дүүргүүд хооронд шууд холбогдох боломжтой болж, заавал төвөөр дайрах шаардлагагүй болсноор дэд бүтцийн сүлжээний тэнцвэртэй байдал сайжирна. Мөн хотын төвийн замуудад өгдөг байсан хөдөлгөөний ачаалал тойрог зам руу шилжих тул одоо байгаа дэд бүтцийн ашиглалт уртсах, засвар үйлчилгээний давтамж багасах эдийн засгийн ашигтай. Уг бүтээн байгуулалт хэрэгжснээр дэд бүтэц дутмаг байгаа хотын захын хэсгүүдэд шинэ дэд бүтцийн суурь тавигдаж, цаашдын хөгжилд түлхэц үзүүлнэ.
5. **Бүс нутгийн хөгжил, хотын тэлэлт:** Нэгдүгээр тойрог зам нь зөвхөн хот доторх хөдөлгөөнийг зохицуулаад зогсохгүй нийслэл хот орчмын бүс нутгийн хөгжил, авто замын сүлжээг өргөжүүлэх стратегийн ач холбогдолтой. Тус зам нь Улаанбаатар хот руу чиглэсэн улс, орон нутгийн гол замуудтай холбох тул хотын төвөөр дайран өнгөрдөг транзит урсгалыг сааруулж, орон нутгийн тээвэр хотын гудамжаар дамжин түгжрэл үүсгэдэг байдлыг багасна. Шинэ тойрог авто замыг Дархан-Уул аймаг руу гарах зам, Налайх, Чойр чиглэлийн зам, Хөшигийн хөндийн шинэ нисэх онгоцны буудал руу чиглэсэн хурдны замтай тус тус холбохоор төлөвлөсөн.
6. **Эдийн засгийн үр нөлөө:** Шинэ тойрог авто зам төслийн үр дүнд замын хөдөлгөөний үр ашиг дээшилж, түгжрэлд зарцуулагдаж байгаа цаг хугацаа болон, шатахууны хэрэглээг хэмнэх зэрэг эдийн засгийн өгөөжтэй. Энэ нь иргэн, аж ахуйн нэгжийн өдөр тутам замын түгжрэлд алдаж буй цаг хугацааг бууруулж, хөдөлмөрийн бүтээмжийг нэмэгдүүлэх чухал үзүүлэлт юм. Өнөөдрийн нөхцөлд жолооч нар түгжрэлээс болж 1 цагт туулдаг багахан зайг хойшид 45 минут эсвэл түүнээс бага хугацаанд туулах боломжтой болж, үлдсэн хугацааг үйлдвэрлэл, үйлчилгээ, амьдралд зарцуулах боломжтой болох юм. Мөн хөдөлгүүрийн шатахуун зарцуулалт багассанаар импортын түлшний зарцуулалтад эерэг нөлөө үзүүлж, улсын хэмжээнд валютын зарцуулалтыг бууруулахад хувь нэмэр оруулах боломжтой.

Нийслэл хотын түгжрэлээс үүдсэн эдийн засгийн шууд ба шууд бус хохирлыг бууруулах нь улс, нийслэлийн төсвийн хувьд ч ашигтай. Судалгаагаар (НИТХ, 2022) замын түгжрэлтэй холбоотой шууд өртөг хоногт хэдэн арван тэрбум төгрөгөөр хэмжигддэг гэж дурдсан байдаг бөгөөд тойрог авто зам ашиглалтад орсноор энэ зардлын тодорхой хувийг хэмнэж, хотод бизнесийн орчин сайжрах, бараа бүтээгдэхүүн цаг алдалгүй хүргэгдэх давуу тал бий болно. Түүнчлэн зам барих явцад олон ажлын байр шинээр бий болж, дотоодын барилгын материал, тээврийн салбарт захиалга нэмэгдэх замаар макро эдийн засагт эерэг үр өгөөж авчрах юм.

7. **Нийгмийн нөлөө:** Төсөл хэрэгжснээр зөвхөн тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний эрчим, багтаамжийг нэмээд зогсохгүй орчин үеийн шийдлүүдийг тусгаснаараа нийгэмд эерэг нөлөөллийг үзүүлнэ. “Бүрэн гудамж” буюу олон төрлийн тээврийн хэрэгсэл, явган зорчигч зэрэгцэн аюулгүй зорчих боломжтой гудамжны зарчмыг шинэ тойрог авто замын дагуу хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн. Туслах замын дагуу явган хүний зам, унадаг дугуйн зам, ногоон байгууламж, гэрэлтүүлэг, хяналтын камеруудыг цогцоор нь шийднэ. Ингэснээр хотын захын хэсгүүдийн оршин суугчид зөвхөн автомашинаар зорчихоос өөр сонголтгүй байсан байдал өөрчлөгдөж, дугуй унах, явган алхах боломж нэмэгдэнэ. Энэ нь иргэдийн эрүүл мэнд, хотын соёлд эергээр нөлөөлнө гэж үзэж байна.
8. **Байгаль орчны эерэг нөлөө**: Уг авто зам нь хотын түгжрэлийг сааруулж, тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний эрчмийг нэмэгдүүлэх замаар автомашины ялгаруулдаг бохирдуулагчийг бууруулах нэг хүчин зүйл болно transport.ub.gov.mn. Түгжрэлийн үед тээврийн хэрэгсэл зогсонги байдалд удаан асаж, их хэмжээний утаа, хорт хий (SO_2, NOx, PM2.5 г.м) ялгаруулдаг бол хөдөлгөөн жигд, саадгүй болсон нөхцөлд эдгээр ялгаралт мэдэгдэхүйц багасна. Түүнчлэн хүнд даацын тээврийн хэрэгслүүд хот доторх авто замын хөдөлгөөнд оролцох нь багассанаар тоосжилт, дуу чимээний бохирдол буурах эерэг талтай. Ялангуяа нийгмийн дэд бүтцийн ойролцоох хүнд машины нэвтрэлт багассанаар орчны дуу чимээ, доргилт, ослын аюулыг багасгана.
   Төлөвлөж буй авто зам дагуу ногоон байгууламжийг, норм стандартын дагуу бүс нутагт ургах боломжтой мод, бут, сөөгийг сонгон төлөвлөсөн. Энэ нь Улаанбаатар хотын нэг хүнд оногдох ногоон байгууламжийн хэмжээг нэмэгдүүлж, орчны агаарыг цэвэршүүлэх, тоос шороог барих, орчны үзэмжийг сайжруулах давхар эерэг нөлөөтэй. Мөн иргэдийн амьдрах орчныг сайжруулах, эрүүл аюулгүй, хүртээмжтэй хот болоход чухал хувь нэмэр оруулах юм.

Төрөөс хэрэгжүүлж буй бодлого:

2022 оны улсын төсөвт нийслэлийн түгжрэлийг бууруулахад 420 тэрбум төгрөг, 2023 оны төсөвт 586 тэрбум төгрөгийг тус тус баталсан. (НЗДТГ, 2024) НЗДТГ-с тус төслийг хэрэгжүүлж буй хөгжлийн төслүүдтэй уялдуулан “24 мега төсөл” хэмээн нэрлэсэн цогц бодлогод багтаасан.

Улаанбаатар хотын авто замын сүлжээний ачаалал сүүлийн жилүүдэд эрс нэмэгдэж, түгжрэлийн түвшин огцом нэмэгдсэн, тээврийн хэрэгслийн хурдацтай өсөлт нь шинэ зохион байгуулалт шаардлагатайг харуулж байна.

Төслийн нэр:	Нэгдүгээр тойрог зам
Төслийн цар хүрээ:	22 км – 26 км
Хугацаа:	2025.01.09 – 2025.08.31
Захиалагч:	Нийслэлийн Засаг даргын тамгын газар, Нэгдсэн төслийн удирдлагын газар ОНӨТҮГ
Гүйцэтгэгч:	CSCEC AECOM Consultants Co,.Ltd
Төслийн байршил:	Монгол улс, Улаанбаатар хот

Төслийн баригдах газар нутаг:	ТЭЦ-4 авто зам, Энхтайваны өргөн чөлөө, Толгойт, Ард аюушийн авто зам, Баянхошууны уулзвар, Сонгинохайрхан дүүргийн 10 хорооны нутаг дэвсгэр, Дэнжийн мянгын авто зам, Хайлаастын гудамж, Долоон буудлын авто зам, Баруун Алтан-Өлгийн гудамж, Да хүрээний гудамж, Хилин гудамж, Цагдаагийн Академийн Өргөн чөлөө, Дүнжингаравын гудамжийг тус тус дайран өнгөрнө.

2. ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ЯВЦ

Төслийн хүрээнд

1. ТЭЗҮ
2. Концепц дизайн
3. EPC тендерийн баримт бичгийг боловсруулж захиалагчид хүлээлгэн өгнө.

Зураг 1. Зөвлөх үйлчилгээний ажлын процесс

Суурь судалгаа:

1. Геологийн судалгаа: Санал болгож буй хувилбарын трассын дагуу зам, гүүр, туннелийн байршлуудад 6-8 м гүнтэй 24 цооног, 10-42м гүнтэй 19 цооногийн өрөмдлөгө хийж, хөрсний механик шинж чанар болон бусад шаардлагатай физик өгөгдлүүдийг тодорхойлж тайлан гаргуулсан.

Гидрологийн судалгаа: Төслийн хамрах хүрээний ус зүйн тооцооллоор 8 ш ай савыг тогтоож тэдгээрийн хангамшлыг 2%, 3%, болон 5%-д тус бүр тооцов. Хангамшил 5%-тай байх тохиолдолд үерийн усны хэмжээг га талбайгаар тооцож гаргасан.

Гидрогеологийн судалгаа: 42 м гүнтэй мониторингийн 1 цооногт 24-48 цагийн турш шавхалтын туршилтыг хийсэн бөгөөд үүгээр шүүрэлтийн коэффициент болон ундаргыг тооцов.

Геотехник: Нийт 95 тууш/м бүхий 25-40м гүнтэй 3 цооног өрөмдөж, бүтээцийн геотехникийн бичиглэлийг хийсэн ба үүнээс уулын цулын үнэлгээ, JBG стандартын дагуу чулууны бат бэх болон хатуулгийн тооцоог хийж шаардлагатай үзүүлэлтүүдийг гаргасан.

Геодези, байр зүйн судалгаа: Судалгааг нийт 11 цэгт геодезийн сүлжээний цэгүүд дээр нивелирдлэгийн шууд урвуу хэмжилтийг замын чиг трассын дагуу хийж 1:500 масштабтай байр зүйн зураг, орто фото болон хатуу цэг тэмдэгтүүдийг гаргасан.

Түүх, угсаатны зүй, археологи, палеонтологийн судалгаа: Төслийн байршилд археологийн дурсгал илрээгүй ба газрын гадарга дээр мэдэгдэх шинж тэмдэггүй. Хэдий тийм боловч газрын гүнд хадгалагдан үлдсэн түүхэн соёлын дурсгал байхыг үгүйсгэхгүй ба барилгажилтын ажлын явцад ямар нэгэн түүхэн дурсгалт олдвор илэрсэн нөхцөлд

холбогдох байгууллага болох Монгол Улсын Шинжлэх Ухааны Академийн Археологийн Хүрээлэнд мэдэгдэх шаардлагатай.

Байгаль орчны судалгаа: Төслийн хүрээнд байгаль орчны төлөв байдлын үнэлгээ болон байгаль орчин нийгмийн нөлөөллийн үнэлгээг тус тус хийв. Судалгааны дүгнэлтээр авто замын чиг трассын дагуу үйлдвэрлэл, үйлчилгээний цэгүүдийн тоо нэмэгдэн, тухайн орон нутгийн төсвийг нэмэгдүүлэх боломжтой. Замын чиг трассын дагуу орчны ногоон байгууламжийг төлөвлөж өгснөөр хөрсний шинж чанар сайжирч, элэгдэл эвдрэлд орох нөхцөл буурч, байгалийн өнгө төрх сайжирна.

Зам барилгын материалын орд газрын судалгаа: Элс, хайрга дайрга, чулуу, цемент, арматур төмөр хийц, асфальт, битум, буталмал чулуу, гөлтгөнө, шавар болон цахилгаан станцын үнс зэргийг нийслэл хотын ойр орчмоос хангах боломжтой.

Хууль эрх зүйн орчны судалгаа: Монгол улсын Засгийн газрын 10 гаруй тогтоол, авто замын барилга байгууламжтай холбоотой 40 гаруй норм дүрмээр зохицуулагдаж байна. Монгол улсын хувьд хурдны замын авто зам төлөвлөлт, авто замын туннелийн байгууламж, трасс төлөвлөлт зэрэг асуудалтай холбоотой норм дүрэм хязгаарлагдмал бөгөөд БНХАУ-ын дараах норм дүрмийг Стандартчилал, хэмжил зүйн газарт бүртгүүлэн төсөлд нөхөн хэрэглэх боломжтой.

- CJJ 37-2012- Хотын замын инженерийн зураг төсөл
- CJJ193-2012- Хотын авто зам, трасс төлөвлөлтийн норм
- JTGD60-2015- Хурдны замын гүүрэн байгууламжийн зураг төсөл
- JTG3362-2018- Хурдны замын төмөр бетон болон хүчитгэсэн бетон гүүрийн зураг төсөл
- GB50014-2021- Гадна ус зайлуулах шугамын төлөвлөлтийн стандарт
- CJJ/T 34-2022- Хот суурин газрын дулаан хангамжийн сүлжээний төлөвлөлтийн стандарт
- GB 50420-2007- Хотын ногоон байгууламжийн төлөвлөлтийн стандарт
- CJJ 75-97- Хотын авто замын ногоон зурвасын төлөвлөлтийн стандарт
- CECA/GC 1-2015- Барилгын төслийн хөрөнгө оруулалтын тооцоог эмхэтгэх, хянах дүрэм
- 40-JTG D702-2014- Хурдны авто замын туннелийн байгууламжийн төлөвлөлт

Тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний эрчмийн судалгаа: Тээврийн судалгааг үндсэн 3 хэсэгт хуваан судалгааг боловсруулсан. Үүнд:

А. Иргэдийн зорчилт хөдөлгөөний судалгаа

Б. Авто зам болон уулзваруудын хөдөлгөөний эрчим, нэвтрүүлэх чадварын судалгаа

В. Авто замын сүлжээний дагуух тээврийн хэрэгслийн хурдны судалгаа болон нэмэлтээр 5 чиглэлийн дагуу 31.4 км авто замын сүлжээний тээврийн хэрэгслийн хурдны судалгааны өгөгдөл “GPS” төхөөрөмжийг тээврийн хэрэгсэлд суурилуулан замын хөдөлгөөний оргил цагт буюу авто замын түгжрэл өндөр байдаг цагт тээврийн хэрэгслийн хурдны өгөгдөл цуглуулах аргачлалаар судалгааг гүйцэтгэсэн.

Трасс сонголтын судалгаа: Одоогийн байдлын судалгаа болон хот байгуулалт, одоо хэрэгжиж буй төсөл хөтөлбөрүүдийн судалгааг үндэслэн 24.793 км, 25.8 км болон 26.754 км-ийн урттай 3 хувилбарыг гаргасан. Үүнийг эдийн засаг, хөрөнгө оруулалт, байгаль орчны нөлөөлөл, техникийн хүндрэл зэргээр нь харьцуулалтыг хийсэн (Хүснэгт 2).

Технологийн шийдлийн харьцуулалтын тооцоолол: Хувилбар 1 буюу 24.793 км урттай трасс болон Хувилбар 2 болох 25.8 км урттай трассыг сонгон авч технологийн 3 шийдэлд эдийн засаг, төсөвт өртөг зэрэг харьцуулалтыг хийж оновчтой шийдлийг сонгосон. (Хүснэгт 3).

Урьдчилсан төсөвт өртгийн тооцоолол: Тооцооллыг БНХАУ-ын GLODON Cubicost төсвийн программ дээр хийж түүний дараа Монгол улсад хэрэглэгддэг NormSoft замын төсвийн программ дээр хөрвүүлэг хийн тооцооллыг гаргасан.

Нийгэм эдийн засгийн судалгаа:

Эдийн засгийн шинжилгээг (ЭЗШ) Дэлхийн банкнаас гаргасан “HDM-4 болон RED” программыг ашиглан боловсруулсан.

Төслийн хувилбарт эрсдэлийн шинжилгээг хийхэд NPV =21.603 сая.$, IRR =12 % болж буурахаар байна. Иймд төслийг хэрэгжүүлэхдээ, гүйцэтгэх ажлын төлөвлөгөө, санхүүжилт, барилгын ажлыг эхлүүлэх бэлтгэл ажлуудыг урьдчилан нарийн боловсруулж нүүлгэн шилжүүлэлтийн үйл ажиллагааг шуурхай зохион байгуулж энэхүү эдийн засгийн шинжилгээгээр санал болгож буй үндсэн нөхцөлөөр төслийг 2 жилийн хугацаанд санхүүгийн төлөвлөсөн хэрэгцээнд хэрэгжүүлбэл төсөл үр ашигтай (IRR =14 %) байхаар байна .

Энэхүү судалгаа шинжилгээг хийхэд болон авто замын зураг төслийн шийдлийг боловсруулахад замын хөдөлгөөний аюулгүй байдалд ихээхэн анхаарал хандуулж түүнийг бууруулахад нөлөөлөх төлөвлөлтүүдийг хийж өгснөөрөө онцлогтой.

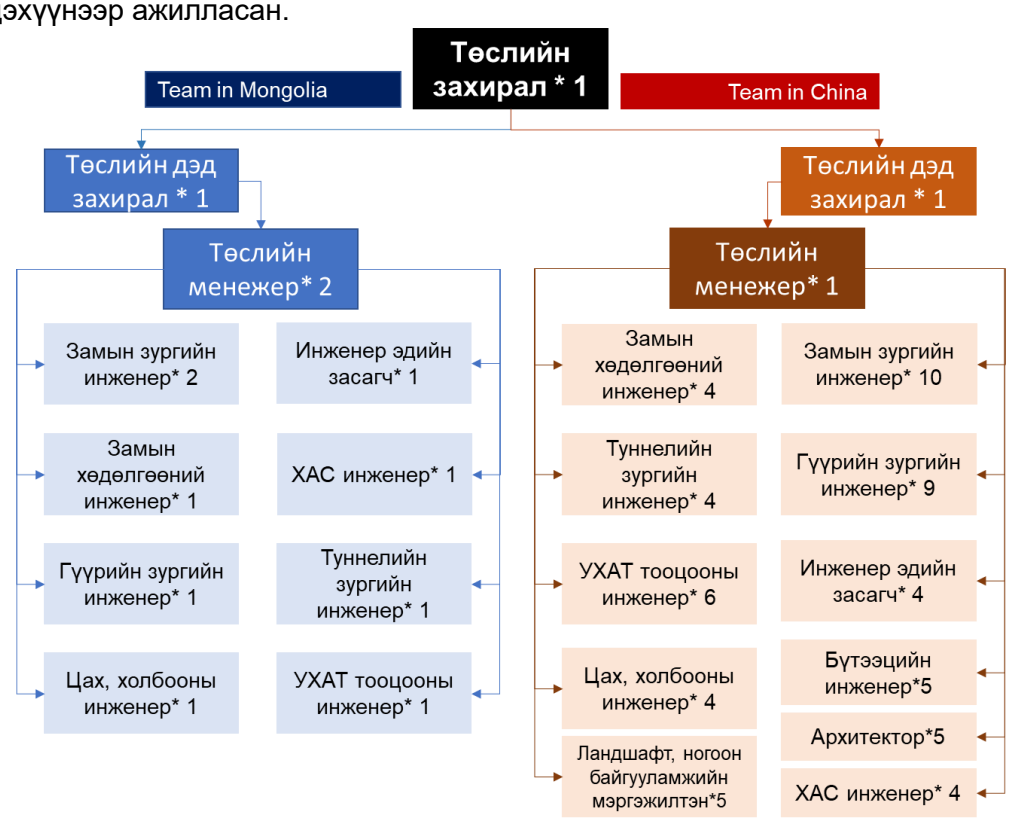
Хэлэлцүүлэг: ТЭЗҮ боловсруулах явцад захиалагч талын инженерүүд болон НЗДТГазрын холбогдох газруудын мэргэжилтнүүд, төслийн туслан гүйцэтгэгч нар болон геодезийн баг, БОНҮ -ний баг, геологийн баг оролцосон нийт 75-150 хүний 2 удаагийн хэлэлцүүлэг зохион байгууллаа.

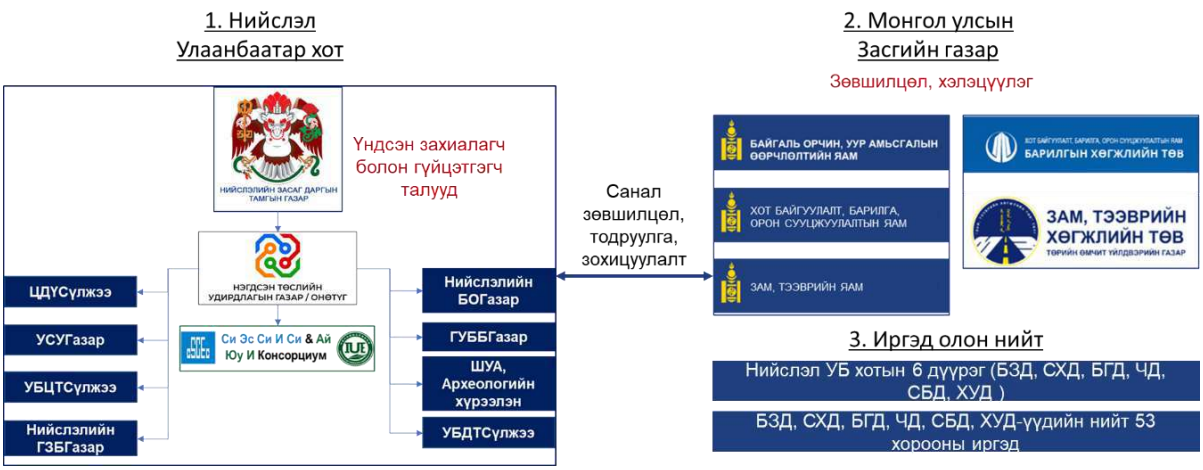
Хурал уулзалтууд: Ажлын явцад 38-86 удаагийн ажлын хэсгийн хурал, уулзалт зохион байгуулав.

Албан тоот: Төлөвлөлтийг боловсруулахдаа инженерийн шугам сүлжээний хангагч байгууллагууд болон холбогдох салбарын төрийн захиргааны төв байгууллагуудаас тодруулга, санал, зөвлөмжийг авч ажилласан.

БАГИЙН ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТ

Ерөнхий гүйцэтгэгчээр БНХАУ-ын Си Эс Си И Си Айком консалтантс ХХК /CSCEC AECOM Consultants Co.,Ltd/. Төслийн гадаад баг нь нийт 75 хүний бүрэлдэхүүнтэй бөгөөд үүнээс 12 мэргэжилтэн Улаанбаатар хотод байрлан, 63 мэргэжилтэн нь зайнаас БНХАУ-аас ажиллав. Туслан гүйцэтгэгчээр дотоодын “АУДИ” ХХК-н нийт 12 хүний бүрэлдэхүүнээр ажилласан.





Ашигласан судалгаа, шинжилгээ	Программын нэр
Газар зүйн мэдээлэл	ArcGIS, QGIS, AutoCAD Map 3D
Замын хөдөлгөөний симуляци болон дүн шинжилгээ	TransCAD
Инженерийн шийдэл, загварчлал	AutoCAD Civil 3D, EICAD,HintCAD Revit,SketchUp,midas Civil NX, midas Civil Designer, Abaqus ， PKPM、Sap2000、Midas gen、Plaxis
Байгаль орчны үнэлгээ	ArcGIS, ENVI, Simapro, PRIMAVERA
Санхүү эдийн засгийн шинжилгээ	Microsoft Excel, HCS, TransCAD, STAN8 Microsoft Excel, HCS, STAN
Төслийн менежмент, төлөвлөгөө	Microsoft Project, Primavera P6, AstaPowerproject
Гидрогеологи, ус зайлуулах сүлжээний дүн шинжилгээ	HEC-RAS, SWMM, AutoCAD Civil 3D ,Piping Leader
Геотехник болон бүтээцийн шинжилгээ	PLAXIS, GeoStudio, YJK Architectural Structure Calculation Module, MIDAS GEN, MIDAS GTX NX, Lizheng Geotechnical Engineering Calculation and Analysis Software V7.0PB2
Ногоон байгууламжийн судалгаа шинжилгээ	LANDWorks, SketchUp, Photoshop、AutoCAD, 3DS, Lumion
Дуу чимээний судалгаа шинжилгээ	CadnaA,SoundPLAN, NoiseMap, INM (IntegratedNoise Model), ArcGIS, ENVI, Simapro, PRIMAVERA

СУДАЛГААНЫ АРГАЧЛАЛ

Монгол Улсын хот байгуулалт, Монгол Улсын зам, замын багууламжийн норм ба дүрэм “АВТО ЗАМ ТӨСӨЛЛӨХ” ЗЗБНбД 22-004-2016, зураг төслийн стандарт, журам (БНбД, MNS, ЗТЕГ-ын заавар) болон төслийн тусгай нөхцөл, шаардлагад тулгуурлан дараах үндсэн чиглэлүүдийг хамарч байна. Үүнд:

Зам тээврийн урсгалын судалгаа – авто тээврийн хөдөлгөөний нягтрал, AADT, замын хүчин чадал, одоогийн ачааллын үнэлгээ

Инженерийн зураг төслийн шийдэл боловсруулах – трассын хувилбар боловсруулах, уулзвар, огтлолцол, ус зайлуулах системийн зохион байгуулалт

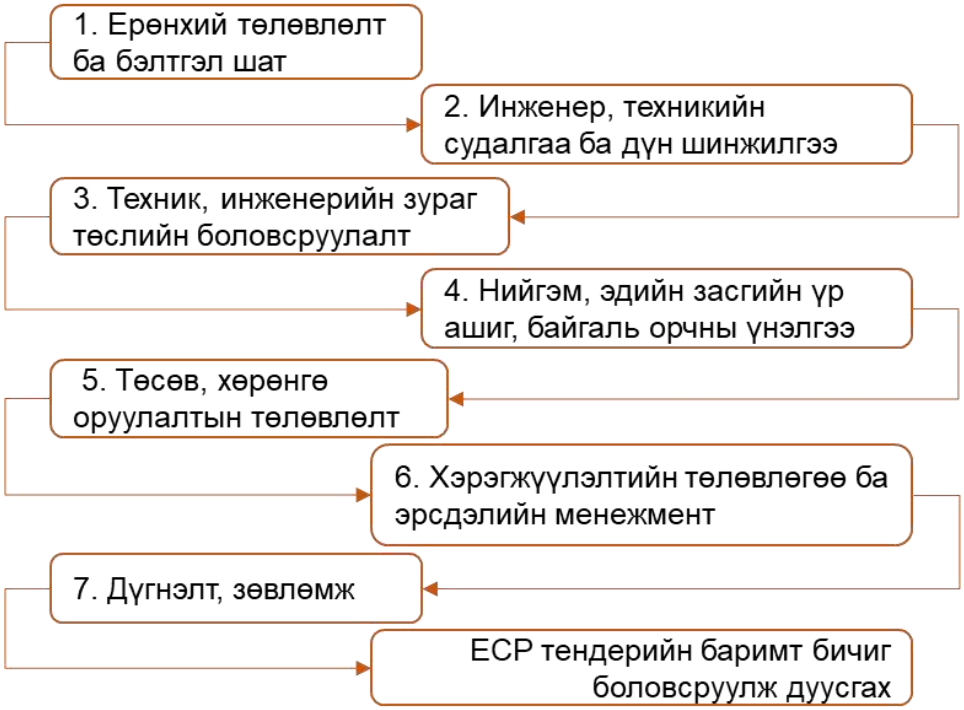
Эдийн засгийн үр ашгийн тооцоо – хөрөнгө оруулалтын хэмжээ, шууд ба шууд бус үр өгөөж, цаг хугацааны хэмнэлт, засвар арчлалтын зардлын бууралт

Байгаль орчин, нийгмийн нөлөөллийн урьдчилсан үнэлгээ – экосистем, агаар, хөрс, ус, амьдрах орчин, газар чөлөөлөлтөд үзүүлэх нөлөөлөл

Төслийн хэрэгжүүлэх үе шат, эрсдэлийн үнэлгээ – барилга угсралтын үе шат, санхүүжилт, хууль эрх зүйн болон нийгмийн эрсдэлийн үнэлгээ, бууруулах арга хэмжээ

Төслийн судалгаа, төлөвлөлтийн бүхий л үе шатыг шат дараатайгаар, холбогдох төрийн байгууллагуудын зөвшөөрөл, орон нутгийн оролцогч талуудын санал, бодит нөхцөл

байдалд тулгуурлан гүйцэтгэж байна. Судалгааны үр дүн нь EPC гүйцэтгэгчийг сонгох тендерийн баримт бичгийн суурь материал, техникийн үндэслэл болохоор төлөвлөгдсөн болно.



1. Төлөвлөлт ба бэлтгэл шат

1.1. Холбогдох баримт бичиг, бодлого, төлөвлөлтийн судалгаа

Улаанбаатар хотын ерөнхий төлөвлөгөө, тээврийн хөгжлийн мастер төлөвлөгөө

Хот байгуулалтын болон газар зохион байгуулалтын төлөвлөлт

А/720 дугаар захирамж, Нийслэлийн ЗАА-ны зөвшөөрөл, чиглэлүүд

1.2. Байршил, маршрут тодорхойлох

GPS, GIS суурь зураглал ашиглан нэгдүгээр тойрог замын байршил, уулзваруудыг тогтоох

Ирээдүйн хөгжил, хотжилт, хүн амын өсөлт, тээврийн урсгалын шинжилгээнд үндэслэн сонгох

2. Инженер, техникийн судалгаа ба дүн шинжилгээ

2.1. Топографийн судалгаа

Лазер сканнер, дрон зураглал, геодезийн хэмжилтээр орчны 1:500-1:1000 масштабтай суурь зураг бэлтгэх

2.2. Геотехникийн судалгаа

Газар хөдлөлт, хөрсний даац, ус чийг, цэвдгийн төлөв байдал

Хөрсний шинжилгээний лаборатори, өрөмдлөгийн ажил

2.3. Одоогийн зам тээврийн нөхцөл байдлын шинжилгээ

Замын сүлжээ, хөдөлгөөний нягтрал, осол аваар, тээврийн хэрэгслийн төрөл ангилал

AADT (Average Annual Daily Traffic), цэгэн болон бүсийн хөдөлгөөний тооллого

3. Техник, инженерийн зураг төслийн боловсруулалт

3.1. Замын трассын шийдэл

Трассын хувилбарууд боловсруулж, ҮЗТ (үзэл баримтлал) түвшинд харьцуулалт хийх

Радиус, хөндлөн болон уртын профайл, налуу, ус зайлуулах шийдэл

3.2. Бүтэц хийцийн зураг төсөв

Инженерийн дэд бүтэц: гүүр, хоолой, тулаас, ханын хийцүүд

Ус зайлуулах систем, гэрэлтүүлэг, явган болон дугуйн зам, ногоон байгууламж

Инженерийн шугам сүлжээ (цахилгаан, холбоо, ус, дулаан) шилжүүлэлтийн зураг

3.3. Материалын сонголт, стандартад нийцүүлэлт
Асфальт бетон, цементбетон, суурь үе, хучилтын төрөл
MNS болон БНбД-д нийцсэн байдал

4. Нийгэм, эдийн засгийн үр ашиг, байгаль орчны үнэлгээ

4.1. Эдийн засгийн тооцоо
CBA (Cost-Benefit Analysis), IRR, NPV, BCR үзүүлэлтүүд
Хөрөнгө оруулалтын үр ашиг, зардал бууралт, цаг хэмнэлт
4.2. Байгаль орчны суурь үнэлгээ
Тусгай хамгаалалттай газар нутгийн нөлөөлөл, агаарын бохирдол, дуу чимээ, хөрс, ус
Хүлэмжийн хийн ялгарлын урьдчилсан тооцоо
4.3. Нийгмийн нөлөөллийн үнэлгээ
Газар чөлөөлөлт, нүүлгэн шилжүүлэлт, нийгмийн хүлээлт
Олон нийтийн оролцоо, санал авах

5. Төсөв, хөрөнгө оруулалтын төлөвлөлт

5.1. Зардлын дэлгэрэнгүй тооцоо
Инженерийн төсөв (Unit Cost-Based)
Барилга угсралт, материал, хөдөлмөр, тээвэр, бусад зардлууд
5.2. Төслийн санхүүжилтийн эх үүсвэрийн судалгаа
Улсын төсөв, олон улсын байгууллагын дэмжлэг (ADB, WB, JICA)
PPP (Public-Private Partnership) боломж

6. Хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны төлөвлөгөө ба эрсдэлийн менежмент

6.1. Шат дараалсан хэрэгжүүлэх үйл ажиллагаа
Бэлтгэл үе, зураг төсөл батлах, тендер, гүйцэтгэгчийн сонгон шалгаруулах, барилга угсралтын үе шат
Календарчилсан төлөвлөгөө
6.2. Эрсдэлийн үнэлгээ, бууруулах арга хэмжээ
Хууль эрх зүйн орчин, техникийн, санхүүгийн, нийгэм, байгаль орчны эрсдэл

7. Дүгнэлт, зөвлөмж

“Нэгдүгээр тойрог зам” нь хотын төвийн авто замын эрчмийг бууруулах, тээврийн урсгалыг зохион байгуулах чухал шийдэл бүхий хувилбарыг ёонгон боловсруулах

АЖЛЫН ДААЛГАВАРЫН ДАГУУ ОНЦГОЙ НӨХЦЛИЙГ ХАНГАСАН ЭСЭХ

1. Авто замын чигийг тогтоох ажлын судалгаа болон үе шатны ажлын нууцын зэрэглэлийг хангасан.

2. НЗДТГазар, Тээврийн цагдаагийн алба, Замын хөдөлгөөний удирдлагын төв, Нийслэлийн хот байгуулалт, хотын стандартын газар, Нийслэлийн замын хөгжлийн газар, Нийслэлийн газар зохион байгуулалтын алба, Нийтийн тээврийн бодлогын газар, Нэгдсэн төслийн удирдлагын газруудаас тус тус санал авч зөвшилцсөн.

3. Төлбөр хураах цэгийн төлөвлөлтийг хийж, тооцооллыг ТЭЗҮ-д тусгасан.

4. Монголд мөрдөгдөж буй норм, стандартыг судлан, төслийн хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай стандартын баримт бичиг болон нэг маягийн загвар (Бүтээцийн нэг маягийн зураг, цомог) зургийг санал болгож, концепц дизайныг тусгасан Боть 4-т бүрэн харуулсан.

5. Төслийн гадаадын зээл, хөрөнгө оруулалтаар хэрэгжүүлэхийг захиалагч бичгээр мэдэгдсэний хүрээнд олон улсын санхүүгийн байгууллагын шаардлага хангасан байгаль орчны нөлөөллийн үнэлгээг боловсруулж, түүнийн Боть 3-аар харуулав.

6. Төслийн байгаль орчны болон нийгмийн нөлөөллийн англалыг Боть 3 дээр тусгасан.

7. Сабарын мэргэжилтнүүдийн ур чадварыг сайжруулах сургалтыг 2 удаа БНХАУ-д дадлага хийлгэх байдлаар зохион байгуулсан.

8. Санхүүгийн тооцоо судалгааг хийхдээ дэлхийн зах зээл, ханшийн хэлбэлзэл зэргийг харгалзан үзэж Боть 2-т тусгасан.

БҮЛЭГ 1. АВТО ЗАМЫН ЗУРВАСЫН СУДАЛГАА

1.1. ХУУЛЬ ЭРХ ЗҮЙН ОРЧИН

Судалгааны зорилго

"Нэгдүгээр тойрог зам" төслийн хэрэгжилтийн хууль, эрх зүйн үндэслэлийг тодорхойлох, төслийг зохистой, үр ашигтай хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай эрх зүйн орчны бүрдлийг хангах, эрх зүйн зохицуулалтын одоогийн төлөв байдлыг үнэлэх, төслийн хэрэгжилтийн явцад тулгарч болзошгүй хууль эрх зүйн саад бэрхшээлүүд, зөрчил, зохицуулалтын давхардлыг илрүүлж, тэдгээрийг шийдвэрлэх боломжит арга замыг тодорхойлоход чиглэгдсэн болно.

Монгол Улсын нийслэл Улаанбаатар хотод (хүн ам 1.6 сая, 2024 он) нийт хүн амын тал гаруй хувь суурьшиж байгаа бөгөөд сүүлийн жилүүдэд авто замын түгжрэл болон авто тээврийн осол, агаарын бохирдол зэрэг хотжилтын асуудал ноцтой байдалд хүрч, оршин суугчдын амьдралд ихээхэн нөлөөлж байна. Улаанбаатар хот нь нийт Монгол улсын нутаг дэвсгэрийн 0.3%-ийг эзэлдэг ч улс орны хүн амын 50%, ДНБ-ий 66%, эрүүл мэндийн үйлчилгээний 61%, дээд боловсролын 96%-ийг төвлөрүүлсэн нь нийгэм, эдийн засаг, тээвэр, байгаль орчны олон бэрхшээлийг үүсгэж байна. Улсын хэмжээнд тээврийн хэрэгслийн тоо тогтмол нэмэгдэж, 2015 оноос хойш жилд дунджаар 5%-аар нэмэгдэж, ялангуяа (2025) Улаанбаатар хотын уулзвар бүрд түгжрэл үүсэж байна. Үүний шалтгаан нь зам, зогсоол зэрэг замын дэд бүтэц хөгжөөгүй, замын хөдөлгөөнд оролцогчид замын хөдөлгөөний дүрмийн хэрэгжилт хангалтгүй, замын хөдөлгөөний удирдлага зохион байгуулалт хангалтгүй байгаа нь тулгамдаж буй асуудлын нэг болоод байна.

Иймд дээрх асуудлыг оновчтой шийдвэрлэх, хотын авто замын хөдөлгөөний ачааллыг бууруулах, түгжрэлийн сөрөг нөлөөллийг багасгах зорилгоор Монгол Улсын Засгийн газар болон холбогдох байгууллагууд богино, дунд болон урт хугацаанд баримтлах бодлого, стратегийн чиглэл, хэрэгжүүлэх арга хэмжээ нь бодлогын баримт бичигт хэрхэн тусгалаа олсон талаар дүн шинжилгээ хийв.

1.1.1. Монгол улсын бодлого

Монгол Улсын Үндэсний аюулгүй байдлын үзэл баримтлал (2010): Үндэсний аюулгүй байдлыг хангах зорилгоор нийт 7 үндсэн чиглэлээр бодлого баримтлахаар тусгасан байдаг. Эдгээр нь Монгол Улсын тусгаар тогтнол, нийгмийн тогтвортой байдал, эдийн засгийн аюулгүй байдал, гадаад харилцаа зэрэг үндсэн салбаруудыг хамарсан өргөн хүрээтэй бодлого юм. Тус үзэл баримтлалын "Амьдрах орчны аюулгүй байдлыг хангах" чиглэлд дагуул хотуудын байршлыг тодорхойлох, Хот орчмын өндөр хурдны авто зам, эрчим хүч, инженерийн байгууламж зэргийг барьж байгуулах замаар амьдрах орчны аюулгүй байдлыг хангах бодлогыг хэрэгжүүлнэ" гэж тусгасан байна. Тиймээс "Нэгдүгээр тойрог зам" төслийг хэрэгжүүлэх **нь Улаанбаатар хотын төвлөрөл, түгжрэлийг бууруулах, дэд бүтцийг хөгжүүлэх асуудал тул үндэсний аюулгүй байдлын асуудалтай шууд уялдаж байгаа болно.**

Алсын хараа 2050: Монгол Улсын Их хурал 2020 оны 5 дугаар сарын 13-ны өдрийн 52 дугаар тогтоолоор "Алсын хараа 2050" Монгол Улсын урт хугацааны хөгжлийн бодлогыг баталсан. Тус бодлогын барим бичигт 2021-2030, 2031-2040, 2041-2050 он гэсэн гурван хэрэгжилтийн үе шаттайгаар зохион байгуулагдах 9 суурь зорилго, 48 зорилтыг дэвшүүлсэн ба суурь 9 зорилгод: **(1) Үндэсний нэгдмэл үнэт зүйл, (2) Хүний хөгжил, (3) Амьдралын чанар ба дундаж давхарга, (4) Эдийн засаг, (5) Засаглал, (6) Ногоон хөгжил, (7) Амар тайван, аюулгүй нийгэм, (8) Бүс, орон нутгийн хөгжил, (9) Улаанбаатар ба дагуул хот гэсэн бүлэг бүхий бодлогуудыг тусгасан.**

Улаанбаатар ба дагуул хот бодлогын хүрээнд: 1. Хүн төвтэй хот, 2. Орчин төвтэй шийдэл, 3. Төлөвлөлт төвтэй хөгжил, 4. Хотын сайн засаглал, 5. Дагуул хот 5 зорилтыг дэвшүүлсэн. Хүн төвтэй хөгжил зорилтын хүрээнд (I үе шат 2021-2030) Улаанбаатар хотын төвлөрөл, суурьшсан нутаг дэвсгэрийн тэлэлт, хязгаарлалт, газар зохион байгуулалт, авто замын сүлжээ, нийтийн тээвэр, газар доорх орон зайн шаардлагатай

төлөвлөлтийг тооцон хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө боловсруулж, мэдээллийн нэгдсэн системд холбон хот байгуулалтын үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэхээр тусгасан.

Шинэ сэргэлтийн бодлого: " Монгол Улсын эдийн засгийн хараат бус, бие даасан байдлыг бэхжүүлэх, "Алсын хараа-2050" Монгол Улсын урт хугацааны хөгжлийн бодлогыг үр дүнтэй хэрэгжүүлэх суурь нөхцөлийг бүрдүүлэх, эдийн засаг, дэд бүтэц болон төрийн бүтээмжийг сайжруулахад чиглэсэн 10 хүртэлх жилийн хугацаанд хэрэгжих дунд хугацааны зорилтот хөтөлбөр юм. Тус бодлогын хүрээнд төр-хувийн хэвшил, хөрөнгө оруулагчдын идэвхтэй түншлэлд тулгуурлан Монгол Улсын хөгжлийг хязгаарлаж буй (1.Боомтын сэргэлт, 2. Эрчим хүчний сэргэлт, 3. Аж үйлдвэрийн сэргэлт, 4. Хот хөдөөгийн сэргэлт, 5.Ногоон хөгжлийн сэргэлт) зургаан багц асуудлыг шийдвэрлэх зорилго, зорилтын хүрээнд хэрэгжүүлэх ажлыг баталсан.

“Хот, хөдөөгийн сэргэлт” багц асуудлын хүрээнд Нийслэл Улаанбаатар хотын дэд төвүүдийг холбосон, олон түвшний огтлолцол бүхий нийт 71.5 км урттай, 11 олон түвшний уулзвартай "Нэгдүгээр тойрог зам"-ын сүлжээг бий болгох төслийг хэрэгжүүлэхээр заасан. Үр дүнд нь авто замын түгжрэлийн индексийг 15-20 хувиар бууруулсан байх хүлээлттэй байна.

Гурван тулгуур хөгжлийн бодлого: Дэлхийн тогтвортой хөгжлийн зорилтууд (2015-2030), Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030, Засгийн газрын 2016-2020 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөр, Эдийн засгийг сэргээх хөтөлбөр, Хөгжлийн зам хөтөлбөртэй уялдуулан боловсруулсан. Уг бодлогоор “Нэгдмэл зорилготой Монгол Улс” үзэл баримтлалын дор “Олон тулгуурт эдийн засгийн хөгжлийн бодлого”, “Шударга ёсыг дээдэлсэн, сахилга, хариуцлагатай тогтвортой засаглал”, “Хүн төвтэй нийгмийн бодлого” гэсэн гурван тэргүүлэх чиглэлийг байгаль орчинд ээлтэй байдлаар төлөвлөж, энэ хүрээнд 27 зорилт, тэдгээрийг хэрэгжүүлэх төсөл хөтөлбөрийг нарийвчлан оруулсан. Эдийн засгийн өсөлтийг дэмжсэн нэгдсэн тээвэр, логистик, дэд бүтцийг хөгжүүлж, иргэдийн ажиллаж амьдрах таатай орчин бүрдүүлэх” 9 дэх зорилтын хүрээнд Улаанбаатар хотын авто замын сүлжээг өргөтгөж шинэчлэх ажил тусгагдсан байна.

1.1.2. Авто замын салбарын бодлого төлөвлөлт

Алсын хараа-2050 урт хугацааны хөгжлийн бодлогод улс орны эдийн засгийн өсөлтийг хангах чанартай, хүртээмжтэй үндэсний зам, тээвэр, логистикийн сүлжээг өргөтгөн хөгжүүлж; хэрэглэгчдийн эрэлт, хэрэгцээнд нийцсэн аюулгүй, найдвартай үйлчилгээ үзүүлэх зорилтын хүрээнд нийт 16,060 км хатуу хучилттай авто замын бүтээн байгуулалтын арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээр заасан. Монгол Улсыг 2021-2025 онд хөгжүүлэх таван жилийн үндсэн чиглэл Эдийн засгийн тэргүүлэх бүс нутаг, салбаруудыг дэд бүтцээр холбох зорилтын хүрээнд стратегийн орд газруудыг хилийн боомттой холбосон авто замуудыг барьж, эдийн засгийн өсөлтийг дэмжих, экспортыг нэмэгдүүлэх зам, тээврийн дэд бүтцийг өргөжүүлнэ гэж заасан байна. Монгол Улсын Засгийн газрын 2020-2024 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөрт эдийн засгийн өсөлтийг хангах, экспортыг нэмэгдүүлэх зам, тээврийн сүлжээг өргөжүүлэх зорилтын хүрээнд 2021- 2024 онд хилийн боомтуудыг холбох 1879.65 км авто зам, аялал жуулчлалын чиглэлийн 920.27 км авто зам барина гэж тусгасан. Цаашид Улаанбаатар хотоор дайран өнгөрөх томоохон тээврийн урсгал нэмэгдэхийг илтгэж байна.

Мөн энэхүү үйл ажиллагааны хөтөлбөрт олон улсын болон улсын чанартай 14,918.7 км авто замын сүлжээнд их засвар, ээлжит засвар, арчлалтын ажлыг норм, нормативын дагуу гүйцэтгэж, улсын чанартай авто замд их засвар, шинэчлэлт, ээлжит засвар хийнэ гэж тусгасан бөгөөд энэ нь авто замын засвар, арчлалтын хугацааг уртасгах, чанарыг сайжруулах, хөрөнгийн эх үүсвэрийг үе шаттай нэмэгдүүлнэ. Монгол Улсын дунд болон урт хугацааны бодлогын баримт бичигт авто замын сүлжээг хөгжүүлэх чиглэлээр тусгагдсан зорилго, зорилтуудыг тодорхойлсон байгаа бөгөөд мөн “Шинэ сэргэлтийн бодлого”- д Хилийн боомтуудыг төмөр зам, авто замаар үе шаттайгаар бүрэн холбож, тээвэр логистикийн өрсөлдөх чадварыг дээшлүүлэн ачаа тээврийн урсгалыг сайжруулж, цаашид транзит улс болох суурь нөхцөлийг бүрдүүлэх зорилтыг дэвшүүлсэн. Энэхүү зорилтын хүрээнд 14 хилийн боомтыг холбох нийт 2954.45 км хатуу хучилттай авто замыг

барихаар төлөвлөж байна.

УБ хотын зам тээврийн одоогийн нөхцөл байдал, хот төлөвлөлт, нийгэм-эдийн засгийн хүн амын шинжилгээг үндэслэн төсөл нь 13-20 км урт, 4-6 эгнээ бүхий тойрог зам барихаар төлөвлөсөн. Энэхүү зам нь явган хүний зам, унадаг дугуйн зам, ногоон байгууламж зэргийг хослуулсан “бүрэн гудамж” байх бөгөөд олон үйлдэлт гудамжны шинж чанартай байна. Урьдчилсан тооцоогоор төслийг хэрэгжүүлснээр хотын замын нэвтрүүлэх чадвар 7%-23%-иар нэмэгдэх боломжтой. Мөн Нийслэл хотын авто замын түгжрэлийг бууруулах зорилгоор дараах төслүүдийг хэрэгжүүлэхээр төлөвлөж байна. Үүнд:

А. Их багтаамжийн нийтийн тээвэр метро (2024-2030)
Б. Туулын хурдны зам болон Нэгдүгээр тойрог зам (2024-2030)
В. Төмөр зам доогуур авто замын "нүхэн гарц" (2022-2025)
Г. Дүүжин замын тээвэр (2023-2026)
Д. Тусгай замын автобус BRT (2024-2028)
Е. Хөнгөн галт тэрэг "Трамвай" (2024-2027)

Эдгээр төсөл хөтөлбөрүүд нь “Нэгдүгээр тойрог зам” төслийн бүтэц, чиг үүрэг, зорилго, хэрэгжилтийн хүрээнд уялдаатайгаар зохицож, харилцан нөхөх цогц системийг бүрдүүлж байна. Тухайлбал, метро, BRT, трамвай зэрэг их багтаамжийн нийтийн тээврийн гол шугамууд нь төв тэнхлэгүүдэд байршихаар төлөвлөгдсөн бол “Нэгдүгээр тойрог зам” нь нийслэлийн төвлөрөлт бүтэцтэй тээврийн урсгалыг хуваарилах, хөндлөн болон бүс хоорондын шилжилт хөдөлгөөнийг зохицуулах шугам болж өгнө. Ингэснээр дээрх тээврийн хэрэгслүүдийн дамжин суух цэгүүдийг тойрог замтай уялдуулан байршуулж, зорчигч урсгалыг нээлттэй, төвлөрөл үүсгэхгүй хэлбэрээр хуваарилах боломжтой байна.

Монгол Улсын Авто замын стандарт, норм, норматив, техникийн баримт бичгийн 57.8 хувь нь 2007 оноос өмнө үлдсэн 42.2 хувь нь сүүлийн 10 жилд батлагдсан байна. Мөн авто замын салбарт шинээр стандарт , норм, норматив, техникийн баримт бичиг боловсруулан зохицуулах шаардлагатай цөөнгүй асуудал ч байна.

Дээрх бодлого, төлөвлөлтийн хүрээнд авто замын их засвар, арчлалт, шинэчлэлийн ажлыг норм, нормативын дагуу хэрэгжүүлж, замын чанар, ашиглалтын хугацааг сайжруулах, хөрөнгө оруулалтыг шат дараатай нэмэгдүүлэх зорилтууд тодорхойлогдсон. Гэвч авто замын салбарт мөрдөж буй нийт 308 стандарт, нормативын 52.9 хувь нь зөвхөн туршилт, сорил, шинжилгээний стандартууд байгаа бөгөөд засвар, арчлалт, ашиглалтын зохицуулалт хангалтгүй (3.9%) байгаагаас үүдэн стандартын шинэчлэл, боловсруулалтын ажил нэн шаардлагатай байна. Нийслэл хотын авто замын ачаалал, хүн амын өсөлт, хот төлөвлөлтийн одоогийн нөхцөл байдлыг харгалзан үзвэл 13–25 км урт, 4–6 эгнээ бүхий “Нэгдүгээр тойрог зам” төслийг хэрэгжүүлэх нь хотын хөдөлгөөний нэвтрүүлэх чадварыг 7–23 хувиар нэмэгдүүлэх өндөр чадамжтай, тээврийн ачааллыг зохистой хуваарилах стратегийн ач холбогдолтой шийдэл гэж авч үзсэн байна.

Хууль эрх зүйн орчин

Хууль, эрх зүйн орчныг судлах хэрэгцээ шаардлага: Төслийн хүрээнд хэрэглэгдэх хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй хууль тогтоомж, тэдгээрийг дагалдан гарсан хэм хэмжээний акт, эрх бүхий байгууллагын тушаал, шийдвэрийг судалснаар төслийг хэрэгжүүлэх явцад захиалагч, гүйцэтгэгч хоорондын болон төрийн байгууллагууд хооронд үүсэж болох эрх зүйн зөрчил, давхардал, ойлголцлын зөрүүг арилгах, шийдвэр гаргах үйл явцыг түргэн шуурхай, уялдаа холбоог тодорхой болгох талаар чиглэл өгөхөд энэ дэд бүлгийн зорилго оршино. Техник, инженерийн зураг төсөл, санхүүгийн тооцоо, эдийн засгийн үр ашигтай уялдан хэрэгжих боломжтой ч, тэдгээрийн үр дүнг баталгаажуулах, эрх зүйн маргаан, саад бэрхшээлийг багасгах үндэс нь хууль эрх зүйн орчин мөн болно. Энэхүү төсөлтэй холбогдон шууд болон шууд бусаар нөлөөлөх иргэд, аж ахуйн нэгж, төрийн болон төрийн бус байгууллагуудын хууль ёсны ашиг сонирхлыг хамгаалах, зохистойгоор тэнцвэржүүлэх эрх зүйн зохицуулалтыг урьдчилан тодорхойлох, газар чөлөөлөх, өмчлөлийн эрхийг хөндөх, нүүлгэн шилжүүлэх, байгаль орчны нөлөөлөл зэрэг асуудлыг шийдвэрлэх эрх зүйн орчин, тулгамдаж буй асуудлыг голчлон хөндөв.

1.1.3. Төслийн газар чөлөөлөлтийн нөлөөлөлд өртөж буй иргэдэд өмчлүүлсэн, эзэмшүүлсэн газрыг чөлөөлөхтэй холбоотой эрх зүйн орчин

Хэрэглэгдэж буй хууль тогтоомж: Монгол Улсын Үндсэн хуульд газрыг албадан чөлөөлөх харилцааны үндэслэлийг "Улсын тусгай хэрэгцээнийх" болон "нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээ" гэж ялгаатай тодорхойлсон боловч эдгээр нь нийтийн ашиг сонирхлыг хангах зорилгын хувьд адил шинжтэй байна. Иргэнд эзэмшүүлсэн, өмчлүүлсэн, ашиглуулж буй газрыг чөлөөлөх, төр буцаан авахтай холбоотой харилцаа нь Монгол Улсын Үндсэн хууль, Захиргааны ерөнхий хууль, Газрын тухай хууль, Монгол улсын иргэнд газар өмчлүүлэх тухай хууль, Хот байгуулалтын тухай хууль, Хот суурин газрыг хөгжүүлэх тухай хууль, Нийслэлийн Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөний түгжрэлийг бууруулах, гэр хорооллыг орон сууцжуулах тухай хууль, "Нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээг үндэслэн газар чөлөөлөх журам", "Гэр хорооллын газрыг дахин төлөвлөн барилгажуулах үйл ажиллагааны журам" зэрэг бусад эрх зүйн хэм хэмжээгээр зохицуулагдаж байна.

Газрыг төр эргүүлэн авах арга хэлбэр: Дээрх хууль тогтоомжийн хүрээнд газрыг нөхөх олговортойгоор иргэдээс эргүүлэн авах, газар чөлөөлөх үйл ажиллагааг сайн дурын болон албадлагын гэсэн хоёр арга замаар хэрэгжүүлэх ажиллагаа болно. Монгол улсын иргэнд газар өмчлүүлэх тухай хуульд олон хүний эрүүл мэнд, амь нас хохирох, мал, амьтан үрэгдэх, эд хөрөнгө, хүрээлэн байгаа орчинд их хэмжээний хохирол учруулахуйц гамшиг, аюулт үзэгдэл, осол тохиолдсон, аюул үүссэн тохиолдолд гамшгаас хамгаалах үйл ажиллагаанд зориулан газрын албадан дайчлан авах тухай зохицуулалт хуульчлагдсан ба үүнээс бусад тохиолдолд зөвхөн газар эзэмшигч, өмлөгчтэй харилцан тохиролцож, нөхөх олговор олгох замаар газар чөлөөлөх ажиллагаа хийгддэг онцлогтой. Харин газрыг ашиглаж байгаа этгээдэд нөхөх олговор олгох асуудал байхгүй болно.

Газар чөлөөлөхөд баримтлах зарчим: Газар чөлөөлөх ажиллагаанд нөлөөлөлд өртөж байгаа иргэдийг сонсох, оролцоог бүрэн хангах, нөхөх олговор шударга байх, газар чөлөөлөлттэй холбоотой аливаа шийдвэр хуульд үндэслэсэн байх гэсэн зарчмуудыг баримтлах шаардлагатай. Хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж байгаа Газрын тухай хууль, Монгол улсын иргэнд газар өмчлүүлэх тухай хуулиудад төлөвлөлтийн үйл явцад иргэн, хуулийн этгээдийг оролцуулах, тэднийг сонсох талаар нарийвчилсан зохицуулалт байхгүй хэдий ч 2016 оны 07 дугаар сарын 01-ний өдрөөс эхлэн хэрэгжиж буй Захиргааны ерөнхий хуулийн 73-81 дүгээр зүйлд томоохон бүтээн байгуулалт, хот болон газар төлөвлөлтөд эрх, хууль ёсны ашиг сонирхол нь хөндөгдөж болзошгүй этгээдийн оролцоог хангах, сонсох ажиллагаа явуулах, хэлэлцүүлэг зохион байгуулахтай холбоотой тодорхой зохицуулалтууд туссан байдаг. Захиргааны ерөнхий хуулийн 3 дугаар зүйлийн 3.4 дэх хэсэгт "Захиргааны байгууллагын үйл ажиллагааг тухайлсан хуулиар зохицуулснаас бусад харилцааг энэ хуулиар зохицуулна" гэж заасан нь тус хууль бүх шатны захиргааны байгууллагын үйл ажиллагаанд заавал мөрдөгдөх, төслийн хүрээнд газар чөлөөлөхөд зайлшгүй баримтлах ажиллагаа юм.

Газар чөлөөлөх хууль зүйн үндэслэл: Хүн амын төвлөрөл ихтэй Улаанбаатар хотод төлөвлөлгүй хот тэлэлт, уялдаагүй газар олголт, хэт төвлөрлөөс үүдэлтэй нийгмийн тулгамдсан асуудлыг шийдэх бүтээн байгуулалтын төслүүдийг хэрэгжүүлэхийн тулд газар шаардлагатай юм. Энэ нь нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээг үндэслэн газрыг албадан чөлөөлөх эрх зүйн зохицуулалтыг бий болгох хэрэгцээг нэмэгдүүлж байна. 2023 онд батлагдсан Нийслэлийн Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөний түгжрэлийг бууруулах, гэр хорооллыг орон сууцжуулах тухай хуулийн 10 дугаар зүйлд нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээг үндэслэн газар чөлөөлж болох 18 төрлийн салбарыг хуульчилсан ба хуулийн 10.2.10-т "авто болон төмөр зам, гүүр, нүхэн гарц, гарам" гэж оруулсан байгаа нь "Нэгдүгээр тойрог зам" төсөл нь нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээ гэж үзэх үндэслэл болно. Гэвч ямар шалгуураар, ямар үзүүлэлтээр нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээ гэж үзэх, юуг нотолсон байх зэрэг шалгуур үзүүлэлтийг тус хуульд заагаагүй нь хүний эрхийн зөрчил үүсгэх боломжтой.

Мөн хуулийн 10.3 дугаар зүйлд "Газар албадан чөлөөлөх шийдвэрийг гаргахад

тухайн төсөл, арга хэмжээний нөлөөлөлд өртөж байгаа газар өмчлөгч, газар эзэмших эрхтэй этгээд, улсын бүртгэлд бүртгэлтэй үл хөдлөх эд хөрөнгийн өмчлөгч иргэн, хуулийн этгээдийн 70-аас доошгүй хувийн дэмжлэгийг авсан байна.” гэж заасан тухайн төсөл дэмжигдэх анхдагч шалгуур бөгөөд Засгийн газар тус төслийг нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээ гэж үзэж албан ёсоор шийдвэр гарах, Нийслэлийн иргэдийн төлөөлөгчдийн хурал Улаанбаатар хотын ерөнхий болон хэсэгчилсэн төлөвлөгөөнд тусгагдсан шийдвэр тогтоолууд баталгаажсан байх, олон нийтийн дунд хэлэлцүүлэг зохиогдож зөвшилцлийн процессыг хэрэгжүүлсэн байх, төслийн нөлөөлөлд өртсөн газрыг хуульд заасан үндэслэл журмын дагуу үнэлсэн байх зэрэг эдгээд шаардлагыг бүрэн хангасны дараа албадан чөлөөлөх хууль зүйн нөхцөл бүрдэнэ.

1.1.4. Хуулийн зохицуулалтын зөрүүтэй байдал:

Нийслэл Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөний түгжрэлийг бууруулах, гэр хорооллыг орон сууцжуулах тухай хуульд газар чөлөөлөхөд тухайн төслийн байгууламжийн нөлөөлөлт өртөж буй иргэдийн 70-аас доошгүй хувийн саналыг авч, хүлээн зөвшөөрүүлсэн бол газар чөлөөлөх ажиллагаа хийгдэхээр заасан. Харин Хот байгуулалтын тухай хуулийн 14.7.1-т “төслийг сонгосон талбай дахь газар, үл хөдлөх эд хөрөнгийн өмчлөгч, эзэмшигчдэд танилцуулж, 80-аас доошгүй хувийн зөвшөөрлийг авах;” гэж заасан байгаа нь нэг талаараа эрх зүйн хийдэл боловч хууль тайлбарлах, хэм хэмжээг хэрэглэх аргачлалын хүрээнд тухайн асуудлыг шийдвэрлэх боломжтой.

Дээрх хоёр хуулийн **зорилго, зохицуулах харилцаа, батлагдсан он цаг дараалал зэрэг шалгуураар авч үзэхэд** Хот суурин газрыг дахин хөгжүүлэх тухай хуулийн зорилт нь суурин газрын барилгажсан хэсгийг дахин төлөвлөх, шаардлага хангахгүй барилга байгууламжийг буулгаж дахин барих төлөвлөх, гэр хорооллыг шинээр барилгажуулахтай, дахин төлөвлөхтэй холбоотой харилцааг зохицуулах бол Нийслэлийн Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөний түгжрэлийг бууруулах гэр хорооллыг орон сууцжуулах тухай хуулийн зорилт нь иргэний саадгүй зорчих нөхцөлийг нэмэгдүүлэх, нийтийн тээврийн төрөл, хүртээмж, авто зогсоолын ашиглалтыг сайжруулах, түгжрэл, орчны бохирдлоос үүсэх нийгэм, эдийн засгийн нөлөөллийг бууруулахад чиглэгдэж байгаа буюу хуулийн зорилтын хувьд ялгаатай байна.

Хот суурин газрыг дахин хөгжүүлэх тухай хуулийн 12 дугаар зүйлд заасан Хот суурин газрыг дахин хөгжүүлэх үйл ажиллагааны төрлөөс харахад нь хотыг шинээр төлөвлөж буй газарт барилга байгууламж шинээр барих, эргэд тухайн бүс нутагт хүн амьдрах, оршин суух таатай орчныг бүрдүүлж байгаа бол Нийслэлийн Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөний түгжрэлийг бууруулах гэр хорооллыг орон сууцжуулах тухай хуулиар газрыг бүрмөсөн чөлөөлж тус газрыг иргэнд дахин олгохгүйгээр нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээнд үндэслэсэн авто зам, замын барилга байгууламж, инженерийн барилга байгууламжийг барих хэрэгжүүлж буйгаараа онцлогтой. Иймд “Шинэ тойрог авто зам” төслийг хэрэгжүүлэхэд Нийслэлийн Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөний түгжрэлийг бууруулах гэр хорооллыг орон сууцжуулах тухай хуульд зааснаар төслийн нөлөөлөлд өртөж буй иргэдийн 70 хувиас доошгүй нь дэмжсэн байх гэсэн шалгуур үзүүлэлт хэрэглэгдэнэ.

Хүснэгт 1. 1. Газар чөлөөлөхтэй холбоотой хууль тогтоомж

Хууль, батлагдсан огноо	Зохицуулах ач холбогдол бүхий харилцаа, агуулга,
Монгол Улсын Үндсэн хууль 1990.01.13	6.4.Төр газрын эзэнд газартай нь холбогдсон үүрэг хүлээлгэх, улсын тусгай хэрэгцээг үндэслэн нөхөх олговортойгоор газрыг солих буюу эргүүлэн авах, уг газрыг хүн амын эрүүл мэнд, байгаль хамгаалал, үндэсний аюулгүй байдлын ашиг сонирхолд харшаар ашиглавал хураан авч болно. 16.3. Төр, түүний эрх бүхий байгууллага нь нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээг үндэслэн хувийн өмчийн эд хөрөнгийг дайчлан авбал нөхөх олговор, үнийг төлнө; Үндсэн хуулийн 16 дугаар зүйлийн 3 дахь хэсгийн заалт нь 6.4-заасан газартай холбогдон авах нөхөн

	олговрыг дэлгэрүүлж бусад хувийн өмчийг дайчлан авбал мөн нөхөн төлбөр олгохоор хуульчилсан.
Газрын тухай хууль 2002.06.17	Энэхүү хуулийн зорилт нь газрыг иргэн, аж ахуйн нэгж, байгууллагад эзэмшүүлэх, ашиглуулах болон түүнтэй холбогдсон бусад харилцааг зохицуулахад орших бөгөөд газар түүнтэй холбоотой эрх зүйн харилцааны суурь хууль болно. Тус хуулиар газрыг чөлөөлөх ойлголт, газар эзэмшигч, өмчлөгчийн эрх үүрэг, эрх бүхий байгууллагын бүрэн эрх, чиг үүрэг, тусгайлсан шаардлага, маргааныг шийдвэрлэх журмыг хуульчилжээ. Тодруулбал **Засгийн газар:** Монгол Улсын Засгийн газар Үндэсний хэмжээний томоохон бүтээн байгуулалт, дэд бүтцийн төслийг хэрэгжүүлэх зориулалтаар газрыг тусгай хэрэгцээнд авах, түүнийг ашиглах журмыг тогтоох, эрх бүхий байгууллагад шилжүүлэх эрх хэмжээтэй байна. **Нийслэлийн иргэдийн төлөөлөгчдийн хурал (цаашид “НИТХ” гэх)** Нийслэлийн иргэдийн төлөөлөгчдийн хурал нь /цаашид “НИТХ” гэх/ тухайн шатны Засаг даргын өргөн мэдүүлснийг үндэслэн газрыг аймаг, сум, нийслэлийн тусгай хэрэгцээнд авах, түүний хэмжээ, зааг, ашиглах журмыг тогтоох эрхтэй. Мөн газрыг тусгай хэрэгцээнд авах тохиолдолд тухайн шатны засаг даргын өргөн мэдүүлснээр нөхөн олговор олгох шийдвэрийг гаргана. **Засаг дарга:** Дүүргийн засаг дарга нь хотын хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний үе шатны төсөл, нийслэлийн газар зохион байгуулалтын ерөнхий болон тухайн жилийн төлөвлөгөөний төсөлд санал өгөх байдлаар төсөлд оролцох боломжтой байна. Засгийн газраас нөхөн олговортойгоор газрыг солих буюу эргүүлэн авах шийдвэр гарсан тохиолдолд иргэн аж ахуй нэгжтэй гэрээ байгуулах, газар чөлөөлөх ажлыг тухайн шатны засаг дарга хариуцан ажиллана. **Төрийн захиргааны байгууллага - Газар зохион байгуулалт, геодези, зураг зүйн ерөнхий газар (цаашид “ГЗБГЗЗЕГ” гэх)** Газрын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллага нь улсын тусгай хэрэгцээний газар зохион байгуулалтыг эрхлэх, газрын төлөв байдал, чанарын үнэлгээг өгөх, чанарын өөрчлөлтийг улсын хэмжээнд хянан дүгнэх үүрэг бүхий хяналт шинжилгээний сүлжээ ажиллуулах. Нэгж талбарын хувийн хэрэг хөтлөх журмыг батлах, шүүхийн хүчин төгөлдөр шийдвэрээр тогтоогдсон газар хураан авах ажиллагааг мөн хэрэгжүүлнэ. **Нөхөн олговор олгох, газар чөлөөлөх хугацаа:** Энэ хуулиар газар чөлөөлөх ажиллагааг зөвхөн 5 дугаар сарын 15-ны өдрөөс, 9 дүгээр сарын 15-ны өдрийн хооронд хийх шаардлагыг заасан. Газрын нөхөн олговрыг засаг дарга 60 хоногийн дотор олгох бөгөөд, газар эзэмшигч өмчлөгч нь нөхөн олговрыг бүрэн хүлээн авсан өдрөөс хойш 30 хоногийн хугацаанд бүрэн чөлөөлөх үүргийг хүлээлгэжээ. **Маргаан шийдвэрлэх:** Иргэн, аж ахуйн нэгж, байгууллагын нийслэлийн Засаг даргын шийдвэртэй холбоотой болон газар чөлөөлөх, газрын төлбөртэй холбоотой маргааныг Нийслэлийн газрын эрхийн маргаан таслах зөвлөл шийдвэрлэнэ. Талууд маргаан таслах зөвлөлийн

	шийдвэрийг үл зөвшөөрвөл захиргааны хэргийн шүүхэд хандаж маргааныг эцэслэн шийдвэрлүүлнэ.
Монгол Улсын иргэнд газар өмчлүүлэх тухай хууль 2002.06.27	Энэ хуулийн зорилт нь Монгол Улсын иргэнд газар өмчлүүлэх, түүнтэй холбогдон үүсэх харилцааг зохицуулахад орших бөгөөд иргэний өмчийн газрыг улсын тусгай хэрэгцээг үндэслэн нөхөх олговортойгоор солих буюу эргүүлэн авах тохиолдолд заавал авч хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааг тусгасан байна. **Засгийн газар:** Засгийн газар улсын тусгай хэрэгцээг үндэслэн газрыг нөхөн олговортойгоор солих буюу эрүүлэн авах, газрын суурь үнэлгээ **аргачлалыг** батлах эрхтэй байна. **Төрийн захиргааны байгууллага – ГЗБГЗЗЕГ** Газрын асуудал эрхэлсэн байгууллага нь засаг даргыг мэргэжлийн удирдлагаар хангах, газрыг нөхөх олговортойгоор эргүүлэн авах тохиолдолд Засгийн газрын нэрийн өмнөөс тухайн газрын өмчлөгчтэй урьдчилан тохиролцох эрхтэй. **Мэдэгдэх хугацаа түүний үр дагавар:** Иргэний өмчийн газрыг улсын тусгай хэрэгцээг үндэслэн нөхөх олговортойгоор солих буюу эргүүлэн авах тухай шийдвэр гаргахаас **нэгээс доошгүй жилийн өмнө** газрын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллага газар өмчлөгчтэй энэ тухай урьдчилан тохиролцсон байх ёстой бөгөөд мөн хуулийн 32.5 дугаар зүйлд тохиролцох нөхцөл шаардлагыг нэг бүрчлэн тусгасан байдаг. Энэхүү хуулиар зохицуулсан нарийвчилсан онцлог зохицуулалт нь нөхөх олговортойгоор солих буюу эргүүлэн авах тухай шийдвэр гарахаас нэгээс доошгүй жилийн хугацааны өмнө бичгээр мэдэгдэх үүрэгтэй бөгөөд иргэн тус мэдэгдлийг хүлээн авснаас хойш барьж байгуулсан үл хөдлөх эд хөрөнгө, газрын үнийг мэдэгдэхүйц өсгөсөн бусад арга хэмжээний зардлыг нөхөн олгохгүй.
Нийслэлийн Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөний түгжрэлийг бууруулах, гэр хорооллыг орон сууцжуулах тухай хууль 2023.12.07	Энэ хуулийн зорилт нь “Шинэ тойрог авто зам” төслийн зорилго, чиглэлтэй шууд уялдах буюу иргэний саадгүй зорчих нөхцөлийг нэмэгдүүлэх, түгжрэл, орчны бохирдлоос үүсэх нийгэм, эдийн засгийн нөлөөллийг бууруулахад оршино. Энэхүү хуулиар Монгол Улсын Үндсэн хуульд заасан "нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээ" гэх ойлголтыг тодорхойлж, газар чөлөөлөхөд баримтлах зарчим, нөхөн олговор олгох хэлбэр, газар түүн дээрх эд хөрөнгийг үнэлэх зэрэг түүнтэй холбоотой бусад асуудлыг зохицуулсан. **Нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээ гэж үзэх үндэслэл:** Авто болон төмөр зам, гүүр, нүхэн гарц, гарам зэрэг нь нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээнд үндэслэн чөлөөлж болох газрын зориулалтад хамааруулсан. **Газар чөлөөлөх шийдвэр гаргахад тавигдах суурь шаардлага.** Энэхүү хуулийн дагуу газрыг чөлөөлөхөд хэрэгжүүлэх төслийн нөлөөлөлд өртөж буй нийт иргэдийн 70-аас доошгүй хувийн дэмжлэгийг авсан байх, хотын хөгжлийн ерөнхий болон хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөөнд нийцсэн байх, Засгийн газрын шийдвэр гарсан байх шаардлагыг тус тус заасан. **Засгийн газар:** Нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээг үндэслэн газар чөлөөлөх процесстой холбоотой журмыг Засгийн газар батална. **Засаг дарга** Нийслэлийн засаг даргад замын хөдөлгөөний түгжрэлийг бууруулах төсөл, хөтөлбөрийг

	хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай газрыг чөлөөлөх эрх хэмжээ, чиг үүргийг хэрэгжүүлнэ. **Мэдээллээр хангах чиг үүрэг бүхий этгээд:** Энэ хуулиар Нийслэлийн замын хөдөлгөөний удирдлага, зохион байгуулалтын асуудал хариуцсан байгууллагыг (**Нийслэлийн Замын хөдөлгөөний удирдлагын төв**) тусгайлан зааж энэхүү байгууллагыг замын хөдөлгөөний түгжрэлийн нөхцөл байдлыг бүртгэх, боловсруулах, хяналт тавих, судалгаа хийх, эрх бүхий байгууллагыг мэдээллээр хангах чиг үүрэгтэй байхаар хуульчилсан.
Нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээг үндэслэн газар чөлөөлөх журам Монгол Улсын Засгийн газрын 91 дүгээр тогтоол, 2024.03.06	Нийслэл Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөний түгжрэлийг бууруулах, гэр хорооллыг орон сууцжуулах тухай хуулийн 10.1-д заасны дагуу нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээг үндэслэн газар чөлөөлөхтэй холбогдсон харилцааг зохицуулахад оршино. **Засгийн газар:** Засгийн газрын шийдвэрийн дагуу хэрэгжих төсөл, арга хэмжээний байршил, хил хязгаар (цаашид "төслийн талбар" гэх)-ыг нийслэлийн тухайн жилийн газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөөнд тусгасан байх. **Газар чөлөөлөх ажиллагааны дараалал, хэрэгжүүлэх этгээд:** Газар чөлөөлөх үйл ажиллагааг Нийслэлийн газрын алба хариуцан зохион байгуулна. **Газар чөлөөлөх процесс нь:** санал авах, хөрөнгийн үнэлгээ хийх, газар чөлөөлөх гэрээ байгуулах, газар эзэмших, өмчлөх эрхийн шилжүүлэлт хийгдэх, газрыг төсөл хэрэгжүүлэгчид хүлээлгэн өгөх, төсөл хэрэгжүүлэгчид эзэмшүүлэх шийдвэр гаргах гэсэн дараалаар явагдана. **Хөрөнгийн үнэлгээ хийх этгээд, түүнтэй холбоотой зардал:** Хөрөнгийн үнэлгээг тусгай зөвшөөрөлтэй байгууллагаар хийлгэх.Хөрөнгийн үнэлгээний зардлыг нийслэлийн газрын алба, төсөл хэрэгжүүлэгч хариуцах **Маргаан шийдвэрлэлт:** Газар чөлөөлөх үйл ажиллагааны явцад гарсан хөрөнгийн үнэлгээнээс бусад маргааныг Газрын тухай хуулийн 601.1.3-т заасны дагуу “Нийслэлийн газрын эрхийн маргаан таслах зөвлөл”-өөр шийдвэрлүүлнэ. Үнэлгээтэй холбоотой талуудын маргааныг зөвхөн шүүх шийдвэрлэнэ.
Хөрөнгийн үнэлгээний тухай хууль 2022.06.17	Энэ хуулийн зорилт нь хөрөнгийн үнэлгээ хийх, түүний зохион байгуулалтын эрх зүйн үндсийг тодорхойлж, хяналт тавих, энэ чиглэлээр төрийн байгууллага, хуулийн этгээд, иргэний эрх, үүрэг, үйл ажиллагаа болон үнэлгээний мэдээллийн санг бүрдүүлэхтэй холбогдсон харилцааг зохицуулахад оршино. **Хөрөнгийн үнэлгээ хийх үндэслэл:** Тус хуулийн 5 дугаар зүйлд хөрөнгийн үнэлгээ хийх үндэслэлийг заасан ба мөн зүйлийн 5.2.5-т “хөрөнгийн үнэлгээний зүйлийг төрийн болон орон нутгийн хэрэгцээнд буцаан авахад” гэж заажээ. Энэ нь “Шинэ тойрог авто зам” төслийн нөлөөлөлд өртөж буй газрыг чөлөөлөх асуудалд шууд хамаарч байна. **Үнэлгээтэй холбоотой журам**: Нөхөн олговор олгохтой холбоотой үнэлгээний журмыг Хот байгуулалт, барилга, орон

	сууцжуулалтын яам, болон Сангийн яам хамтран батлах эрх хэмжээтэй байна. **Маргаан шийдвэрлэлт:** Иргэн хөрөнгийн үнэлгээг хүлээн зөвшөөрөхгүй бол өөр үнэлгээ хийлгэх хуулийн этгээдийг сонгох, үнэлгээг баталгаажуулахаас өмнө тайлбар авах, үнэлгээний тайлан нь хууль заасан шаардлагыг зөрчсөн бол өөрт учирсан хохирлоо нэхэмжлэх эрхтэй байна.

1.1.5. Газар чөлөөлөх ажиллагаатай холбоотой зөвлөмж

Энэхүү зөвлөмжийг 2021–2024 оны хооронд өрнөсөн захиргааны байгууллага болон иргэн хоорондын газар чөлөөлөлттэй холбоотой маргааныг Захиргааны хэргийн шүүх хэрхэн шийдвэрлэсэн талаарх судалгаанд үндэслэн боловсруулсан болно. Судалгааны үр дүнгээс үзвэл, газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөөг батлах, хэрэгжүүлэх үе шатанд Захиргааны ерөнхий хуулийн (ЗЕХ) үндсэн зарчмуудыг зөрчсөн нь тухайн захиргааны шийдвэрийг хууль бус гэж үзэх, цаашлаад газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөө, төслийн иргэнд холбогдох хэсгийг шүүхийн шийдвэрээр хүчингүй болгох үндэслэл болсон байна. Үүнтэй холбоотойгоор төсөл, түүнд холбогдох зураг төсөл, төсөвт өөрчлөлт орох, төслийн хэрэгжилт зогсонги байдалд орох эрсдэл үүсэж болзошгүй байна.

Тухайлбал, шүүх дараах байдлуудыг хууль зөрчсөн гэж үзжээ. Үүнд:

- Захиргааны ерөнхий хуулийн үндэслэлд тулгуурлан газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөөг боловсруулахгүй байх;
- Иргэдийг урьдчилан мэдээллээр хангахгүй байх, оролцоог нь хангаагүй байх;
- Төслийн хэрэгжилтийн явцад хууль ёсны итгэлийг хамгаалах зарчмыг баримтлаагүй байх.
- ЗЕХ-ийн 27 дугаар зүйлд заасан “Сонсох ажиллагаа”-г явуулахдаа олон тооны этгээдэд хүргүүлэх журмыг зөрчих

Мөн зарим тохиолдолд тухайн иргэний эзэмшиж, ашиглаж буй газар нь авто замын нөлөөлөлд шууд өртөөгүй байсан ч, орц, гарц нь бүхэлдээ хаагдсан, эсхүл хүн оршин суухад эрүүл, аюулгүй байдал алдагдсан нөхцөл байдал үүссэн эсэхийг шүүх хангалттай тогтоосон бол нөлөөлөлд өртсөн гэж үзэн нөхөн олговор олгох нь зүйтэй гэж дүгнэсэн байна. Цаашлаад төсөл болон түүнийг дагалдах төлөвлөлтийн баримт бичгийг боловсруулах үе шатанд иргэдийн оролцоог бодитойгоор хангах, мөн оролцох хүсэлтээ илэрхийлсэн иргэдийн саналыг заавал харгалзан үзэх, болзошгүй сөрөг нөлөөллийг арилгах арга хэмжээг урьдчилан төлөвлөх шаардлагатай гэж үзжээ. Эдгээр үндэслэлд тулгуурлан шүүхээс гаргасан шийдвэрүүдэд дурдсанаар, иргэдийн оролцоог хангаагүй, тухайн асуудлыг орхигдуулсан нөхцөлд захиргааны байгууллагын гаргасан шийдвэрийг хууль зөрчсөн буюу хүчин төгөлдөр бус гэж үзэх шалтгаан болсон байна.

Шинэ тойрог авто замын төсөл нь Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөний ачааллыг бууруулах, хотын бүтээн байгуулалтыг дэмжих чухал ач холбогдолтой боловч газар чөлөөлөлтийн шатанд дараах олон талт эрсдэлүүд үүсэх магадлалтай байгааг анхаарах шаардлагатай.

1.1.6. Эрсдэлт хүчин зүйлс

Хууль эрх зүйн эрсдэл: Төслийн нөлөөлөлд өртөж буй бүс нутагт оршин суугаа өрхийг нүүлгэн шилжүүлэх, эрчим хүч, инженерийн шугам сүлжээ, барилга байгууламжийг өөрчлөх, зөөвөрлөхтэй холбоотой газар чөлөөлөлт хамгийн их хүндрэл дагуулж буй асуудал болоод байна. Монгол Улсын Их Хурлаас 2023 онд баталсан “Нийслэлийн Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөний түгжрэлийг бууруулах,гэр хорооллыг орон сууцжуулах тухай” хуулийн 10 дугаар зүйлд нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээг үндэслэн газар чөлөөлж болох 18 төрлийн салбарыг тодорхойлсон бөгөөд уг хуулийн 10.2.10-д “авто болон төмөр зам, гүүр, нүхэн гарц, гарам” гэж тусгаснаар “Шинэ тойрог авто зам” төслийг нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээнд хамаарах үндэслэл бүрдэж байна. Гэсэн хэдий ч уг хуулийн нэршил нь нарийвчилсан зохицуулалт бүхий хууль мэт

болович “нийтийн эрх ашгийн тулгамдсан хэрэгцээ” буюу нийгмийн зайлшгүй хэрэгцээг тодорхойлох шалгуур, үзүүлэлтийг хуульд нарийн тусгаагүй байна.

Энэ нь Монгол Улсын Үндсэн хуулийн 16.3, НҮБ-ын Хүний эрхийн түгээмэл тунхаглалын 17 дугаар зүйл, Дэлхийн банк, Азийн хөгжлийн банкны нүүлгэн шилжүүлэлтийн бодлогын гол зарчим болох “хамгийн бага хохиролтой байх” буюу “хамгийн сүүлчийн арга хэмжээ”, мөн өмчийг дайчлан авах нь “зайлшгүй шаардлагатай байх ёстой” буюу “least intrusive means” гэсэн олон улсын эрх зүйн хэм хэмжээнд бүрэн нийцэж чадахгүй байгааг харуулж байна. Түүнчлэн уг хууль хэрэгжиж эхэлснээс хойш захиргааны байгууллага, тухайлбал засаг дарга газар албадан чөлөөлсөнтэй холбоотойгоор шүүхэд маргаан үүсгэсэн, шүүхээр шийдвэрлэгдсэн жишиг хэрэг одоогоор бүртгэгдээгүй байна. Иймд газар чөлөөлөлтэй холбоотой шийдвэр гаргахдаа иргэдтэй урьдчилан тохиролцох, газрыг чөлөөлөх хугацааг, үнийг бодитой тохиролцох, иргэдийн оролцоог хангах, мэдэгдэх, сонсгох, санал авах зэрэг эрх зүйн суурь зарчмуудыг чанд баримтлах шаардлагатай байна. Иргэд болон хуулийн этгээдүүдийн зүгээс захиргааны шийдвэр, газар чөлөөлөлтийн үнэлгээ, нөхөн олговрыг хүлээн зөвшөөрөхгүй байдал нь шүүхийн маргаан үүсгэх, шийдвэрийн хэрэгжилтэд саад болох эрсдэл дагуулдаг. Нөлөөлөлд өртөж буй иргэдийн 70 хувь нь газар чөлөөлөлтийг дэмжсэн нь зөвхөн тухайн төслийг дэмжсэн үзүүлэлт болохоос үлдсэн иргэдийн газрыг албадан чөлөөлөх дан төмөр үндэслэл болохгүй болохыг онцгойлон анхаарах.

Нийгэм-эдийн засгийн эрсдэл: Газар чөлөөлөлтөд орсон иргэдийн амьжиргааны түвшин буурах, орлого тасалдах, зэрэг асуудал нэмэгдэх эрсдэлтэй тул нөхөн төлбөрийг шударгаар үнэлэх, хөдөлмөр эрхлэлтийн байдлыг зохистойгоор хангах, нүүлгэн шилжүүлэлтийн бодлогыг сайтар төлөвлөх, хугацааны асуудлыг судлах шаардлагатай.

Санхүүгийн эрсдэл: Төлөвлөлтийн трасс нь (хувилбар №.1-т зааснаар) 6 дүүргийн 53 хороог дайрч байгаа бөгөөд трассаас 300 м-ийн радиус татаж 600 м доторх талбай нь нийт 191.7 га талбай, 3799 нэгж талбар, 6941 барилга хамарч байна. Урьдчилсан төсөөллөөр газар чөлөөлөхөд шаардагдах хөрөнгө нь 748.5 тэрбум төгрөгийн зардал гарахаар тооцоо байгаа бөгөөд газар чөлөөлөлтийн зардал анхны төлөвлөгөөнөөс хэтрэх, нөхөн олговрын маргааны улмаас нэмэлт зардал гарах, хөрөнгө оруулалт тасалдах зэрэг эрсдэлүүд байгааг анхаарах.

Байгаль орчны эрсдэл: Түүх, соёлын дурсгал, ногоон байгууламж, усны эх үүсвэр зэрэг хамгаалалттай бүс нутагт ажил гүйцэтгэх үед байгаль орчны сөрөг нөлөөлөл үүсэж болзошгүй бөгөөд энэ нь холбогдох зөвшөөрөл, үнэлгээг нарийн гаргуулахыг шаарддаг.

Төслийн хэрэгжилтийн эрсдэл: Газар чөлөөлөлт удааширснаас төслийн хугацаа хойшлох, ажил гүйцэтгэл доголдох, гэрээний үүргийн зөрчил (захиалагч талаас) үүсэх зэрэг эрсдэлтэй. Төслийг хэрэгжүүлэхэд Монгол улсын норм дүрмийг зайлшгүй шаардлагатай бөгөөд холбогдох норм дүрмүүдийг Хавсралт 1-т үзүүлэв.

Удирдлага, зохион байгуулалтын эрсдэл: Төлөвлөлт, хэрэгжилтийн шатанд иргэдтэй хийх харилцаа ойлгомжгүй, мэдээлэл дутмаг байх, олон шат дамжлага, уялдаа холбоо муу байх нь үл ойлголцол үүсгэж, төслийн нэр хүндэд сөргөөр нөлөөлөх эрсдэлтэй.

Техникийн эрсдэл: Инженерийн нарийн төвөгтэй байдал – Дэд станц, өндөр хүчдэлийн шугам, дулааны төв магистраль зэрэг байгууламжуудыг нүүлгэх нь нарийн зураг төсөл, тооцоо, инженерийн шийдэл шаарддаг.

Эрчим хүч тасалдах эрсдэл – Шинэчлэл хийх явцад хэрэглэгчдэд үйлчилгээ тасалдах магадлалтай. Үүнтэй холбоотойгоор үүсэж болох асуудлыг шийдвэрлэх. Газрын байршлын нөхцөл – Шинэ байршлыг сонгох боломжгүй байвал зураг төсөл, төлөвлөлтийн ажил сунжирна.

Зардлын эрсдэл: Нэмэлт зардлын өсөлт – Урьдчилсан ТЭЗҮ-д тусгагдсан төсвөөс давж гарах эрсдэлтэй. Тендер шалгаруулалтын шаардлага – Шилжүүлэлтийн ажилд тусгай зөвшөөрөлтэй байгууллага шаардлагатай тул хугацаа алдагдах эрсдэлтэй.Баталгаажуулалтын зардал – Туршилт, холболт, баталгаажуулалт зэрэг нэмэлт зардал гарна.

Хууль, эрх зүйн эрсдэл: Өмчлөлийн маргаан – Шугам дамжуулах газар, дэд станцын эзэмшигч этгээдтэй тохиролцож чадахгүй бол өмчлөлтэй холбоотой маргаан

үүснэ. Зөвшөөрөл олгох удаашрал – Олон шат дамжлагатай зөвшөөрөл шаардагддаг тул хугацаа алдах эрсдэлтэй. Нөхөн төлбөрийн асуудал – Үнэлгээ, нөхөн олговрын хэмжээнд маргаан гарч болзошгүй.

Шинэ тойрог авто замын төслийн хүрээнд эрчим хүчний барилга байгууламжийг нүүлгэх, өөрчлөх, шилжүүлэх нь техникийн хувьд нарийн, эрх зүйн хувьд олон талын зохицуулалт шаардсан, зохион байгуулалтын хувьд харилцан уялдаатай байхыг шаарддаг иж бүрэн ажиллагаа юм. Иймээс дээрх үйл ажиллагааг үр дүнтэй, тасралтгүй зохион байгуулахын тулд Нэгдүгээрт инженерийн шийдлийг зураг төслийн шатнаас нарийвчлан тооцоолох, түр холболт, эрчим хүч тасралтгүй байх нөхцөлийг бүрдүүлэх нь техникийн хүндрэлээс урьдчилан сэргийлэх суурь арга хэмжээ болно. Хоёрдугаарт, эрх зүйн эрсдэлийг бууруулах үүднээс өмчлөлийн маргаантай асуудлыг тооцоолох, хөндлөнгийн үнэлгээг хийлгэх замаар иргэдтэй зөвшилцөх. Гуравдугаарт, дээрх ажиллагаатай холбоотойгоор зардлыг урьдчилан тооцох, төсөв нэмэгдэх байдлыг урьдчилан тооцоолох шаардлагатай.

1.1.7. Хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны эрх зүйн үндэс

Инженерийн шугам сүлжээ, түүний дотор харилцаа холбооны байгууламжийг шилжүүлэх, шинэчлэн төлөвлөх, хамгаалах үйл явцыг дараах хуулиар зохицуулдаг. Үүнд:

- Харилцаа холбооны тухай хууль
- Барилгын тухай хууль
- Газрын тухай хууль
- Авто замын тухай хууль
- Байгаль орчны нөлөөллийн үнэлгээний тухай хууль
- Төрийн болон орон нутгийн өмчийн тухай хууль
- БНбД, техникийн заавар, журмууд

Эдгээр баримт бичигт шугам сүлжээг шилжүүлэх тохиолдолд ямар байгууллагаас ямар зөвшөөрөл авах, техникийн нөхцөлийг хэн гаргах, зардлыг хэн хариуцах, шинэ байршлын сонголтыг хэрхэн баталгаажуулах талаар нарийвчилсан зохицуулалт тусгагдсан байдаг. Хэрэгжүүлэхтэй холбоотой харилцаа холбооны шугам сүлжээн шилжүүлэх үйл ажиллагааны үе шат, норм дүрэм, авто замын төлбөр тогтоох олон улсад түгээмэл ашиглагддаг аргууд зэргийг Хавсралт 2-оор үзүүлэв.

1.1.8. Замын төлбөр болон зорчих хурдны тухай

Хот доторх төлбөртэй авто зам нь зөвхөн орлого бүрдүүлэх хэрэгсэл бус, хөдөлгөөний урсгалыг удирдах хөшүүрэг хэрэгсэл болдог. Авто зам ашигласны төлбөрийн тогтолцоог амжилттай хэрэгжүүлэхэд олон талын хүчин зүйл нөлөөлдөг ба хууль эрх зүйн орчин, олон улсын туршлагыг зайлшгүй судлах шаардлагатай. Энэхүү дэд бүлэгт олон улсад авто замын төлбөр тогтоох нийтлэг арга, тэдгээрийн онцлог , төлбөрийн хувь хэмжээг харьцуулав. Мөн “Нэгдүгээр тойрог зам”-г төлбөртэй болгох эсэхэд хууль зүйн хувьд боломж байгаа талаар **дүгнэсэн болно.**

1.1.9. Авто замын төлбөрийг тогтоох олон улсын туршлага ба дотоодын зохицуулалт:

Авто замыг төлбөртэй болгох нь 1) Авто замын түгжрэлийг бууруулах, 2) Байгаль орчны бохирдлыг бууруулах, 3) Нийтийн тээврийг дэмжих, 4) Санхүүжилт бүрдүүлэх гэсэн зорилгуудыг агуулж байдаг. Авто замын түгжрэлийг бууруулах, нийтийн тээврийг дэмжих зорилгын хүрээнд татвар, төлбөрийг нэвтрүүлэх замаар авто машинаар зорчих дадлыг өөрчилж, нийтийн тээврээр зорчих сэдлийг бий болгох үндсэн зорилготой байдаг. Сингапур улс, Лондон хот, Шведийн Стокгольм зэрэг хүн амын нягтшил ихтэй томоохон хотуудад замын эрэлтэд чиглэсэн буюу хотын төвийн буюу өндөр ачаалалтай бүсэд, ажил эхлэх болон тарах цагт (ихэвчлэн оройн оргил үед 07:00–10:00, 16:00–19:00) тухайн бүсийн төлбөр нэмэгдэх байдлаар зохицуулалтууд хэрэгжиж байна.

Харин байгаль орчны бохирдлыг бууруулах зорилгын хүрээнд автомашины насжилт,

моторын багтаамжаас, жин, ангиллаас хамаарч авто зам ашигласны төлбөр нэмэгддэг зохицуулалт нийтлэг байна. Жишээлбэл: 2017 оноос Лондон хотын агаарын бохирдлыг бууруулах хүчин чармайлтын нэг хэсэг болгон Хордлогын төлбөр (Toxicity Charge) буюу Т төлбөрийг нэвтрүүлсэн. Уг төлбөрийг Евро 4 стандартыг хангаагүй, 2006 оноос өмнө үйлдвэрлэгдсэн бензин болон дизель хөдөлгүүртэй агаар бохирдуулах магадлал өндөртэй хуучин машинууд Лондонгийн төв хэсэгт зорчихын тулд нэмэлт 10 фунт стерлинг төлөх зохицуулалт үйлчилж байна. Авто замын төлбөрийн систем нь харьцангуй урт хугацаанд амжилттай хэрэгжсэн, зохицуулалтын онцлог ялгаатай байдал (өөрийн улсад тохирсон боломжит хувилбарыг сонгон хэрэглэхэд дөхөм болох), эдийн засгийн түвшний хувьд харилцан адилгүй байдлыг харгалзан дараах улсуудыг сонгож авч харьцуулав. Ингэхдээ авто зам ашиглаж буй төлбөрийн хэмжээ нь тухайн улс, бүс нутагт амьдарч буй хүн амын дундаж цалингийн хэдэн хувийг эзэлж буй талаар хувьчлан харьцуулав. Доор дурдсан хувь хэмжээ нь бүх үзүүлэлтүүдийг дундажласан тоон үзүүлэлт бөгөөд туулсан замын зай авто машины ангилал, үйлдвэрлэсэн он, моторын багтаамж, ажил эхлэх болон тарах цагийн үзүүлэлтээс хамаарч өөрчлөлт орж хэлбэлзэхийг анхаарах хэрэгтэй.

Хүснэгт 2. 2. Авто зам ашигласны дундаж төлбөр, дундаж цалингийн харьцаа буюу төлбөрийн ачаалал

Хот / Улс	Хэлбэр	Төлбөр $/өдөр	Дундаж цалин $/сар	Төлбөрийн ачаалал	Тайлбар
Сингапур	Ухаалаг электрон систем	1.5-3.5	4,500	0.78%	Оргил цагаар нэмэгддэг, бүс болон цагаас хамаарсан динамик тарифтай.
Лондон (Их Британи)	Төв рүү нэвтрэх хураамж	20	4,900-5,200	10.9%	Оройн 18:00-аас өглөөний 07:00 хүртэл бүх өдөр төлбөргүй.
Стокгольм (Швед)	Оргил цагийн хураамж	2 - 4.7	4,020	2.8%	Оргил цагаар өндөр тарифтай.
Милан (Итали)	Уур амьсгалд суурилсан хураамж	2.3 - 4.6	4,812	3.5%	Тээврийн хэрэгслийн ялгаруулалтаас хамаарна.
Сөүл (БНСУ)	Туннелийн хураамж	1.5	2,800	1.6%	Туннелийн зорчих бүрд хураамж авдаг.
Токио (Япон)	Expressway toll	3.5 - 7	4,000	1.7%	Авто замын хэсэг бүрд хураамжтай.
Осло (Норвеги)	Замын хураамж (Ring toll)	2 - 4	5,812	1.5%	Оргил цагаар нэмэгддэг тарифтай.
Парис (Франц)	Уур амьсгалын ангилал	3.4 - 6	3,500	5.0%	Тээврийн хэрэгслийн ангиллаас хамаарна.
Цюрих (Швейцарь)	Жилийн хураамж	1	7,300	0.6%	Жилд нэг удаа төлдөг хураамжтай.
Польш улс	Төлөвлөж буй түгжрэлийн төлбөр	8 - 14	1,700	3.2%	Туулсан замын нийт уртаас хамаарч өөрчлөгдөнө.
Тайлбар: Төлбөрийн ачаалал буюу авто замын төлбөр нь /нэг сард/ дундаж Цалингийн хувь 3.2 байна. Улаанбаатар хотод ажиллагсдын дундаж цалин 2024 оны 4 дүгээр сарын байдлаар 2,755,800 төгрөг байжээ. Үүний 3.2 хувь нь 88,185, төгрөг байна.					

Дэлхийн банк, ADB, EIB зэрэг олон улсын хөгжлийн банкнуудын санхүүжүүлж буй авто замын төслүүдийн хувьд авто замын төлбөрийн тогтолцоо нь амьжиргааны түвшинг бууруулахгүй байх (айл өрхүүдэд нөлөөлөх зардлын дарамтыг судлах), нийтийн тээвэр, нийгмийн эмзэг бүлгийн хүмүүсийг төлбөрөөс чөлөөлөх, тарифын уян хатан тогтолцоо байх ёстойг зөвлөдөг байна. Монгол Улсын Авто замын тухай хуулиар авто зам ашигласны төлбөрийг авто замын ангиллаас хамаарч өөр өөр эрх бүхий байгууллага тогтоож байна. Тус хуулийн 30 дугаар зүйлийн 30.1-т зааснаар олон улс болон улсын чанартай болон тусгай зориулалтын авто зам, замын байгууламж ашигласны төлбөрийн

хэмжээг Засгийн газар, Нийслэл, орон нутгийн чанартай авто зам, замын байгууламжийн төлбөрийн хэмжээг тухайн аймаг, нийслэлийн иргэдийн төлөөлөгчдийн хурал тогтоох зохицуулалттай.

Дээрх зохицуулалтуудын дагуу Засгийн газар болон тухайн шатны иргэдийн төлөөлөгчдийн хурал өөрийн нутаг дэвсгэр, эрх хэмжээнд хамаарах авто замын төлбөрийг тогтоож, мөрдүүлж байна. Тус хуулийн 4.1.73-т ""нийслэлийн авто зам" гэж Улаанбаатар хот, түүний дагуул хот, дүүргийн нутаг дэвсгэр дэх авто замыг;" гэж заасны дагуу шинээр баригдах Шинэ тойрог авто зам нь нийслэлийн чанартай авто замд хамаарах тул тухайн зам ашигласны төлбөрийг Нийслэлийн иргэдийн төлөөлөгчдийн хурлаас тогтоох зохицуулалттай байна. Гэсэн хэдий ч тухайлсан нэг замын чиглэлд бусад замаас ялгавартай байдлаар төлбөрийг хэмжээг өөрөөр тогтоосон жишиг байхгүй байна. Харин Засгийн газар 2019 оны 282 дугаар тогтоолоор "**Улаанбаатар-Хөшигийн хөндийн шинэ нисэх онгоцны буудал чиглэлийн хурдны авто зам ашигласны төлбөрийн хэмжээ"-г** баталсан жишиг байна. Нийслэлийн иргэдийн төлөөлөгчдийн хурал Шинэ тойрог авто замыг тусгайлан төлбөртэй болгох эрх зүйн боломж байгаа хэдий ч төлбөрийг тогтоох харгалзах хүчин зүйл, төлбөр тогтоох хэлбэр (Сар/жилээр тогтоосон тогтмол төлбөр, км бүрээр тооцох эсэх), үндэслэл, аргачлалтай холбоотой эрх зүйн зохицуулалтыг /хууль, хэм хэмжээний актаар/ улам боловсронгуй болгох шаардлагатай байна.

Авто замаар зорчих хурдны зохицуулалт: Монгол улсад авто замаар зорчих хурдын зохицуулалтыг "Монгол улсын замын хөдөлгөөний дүрэм" -ээр зохицуулагдаж байна. Тус дүрмийн 12.4-т "Тээврийн хэрэгслийн хурдыг суурин газарт цагт 60 км, суурин газрын гадна цагт 80 км, тууш замд цагт 100 км-ээс хэтрүүлэхийг хориглоно." гэж заажээ. Дээрх зохицуулалт нь авто замын ангилал, төрлөөс үл хамааран авто замын байршиж буй байршлаар нь хурдны дээд хязгаарыг тогтоосон. Шинэ тойрог авто замын ТЭЗҮ-д тооцоот хурдыг туслах замын хувьд 40 км/цаг, гол замын хувьд 100 км/цаг хүртэлх хурдтай, төлбөртэй зам байхаар төлөвлөж байгаа бөгөөд энэхүү сонгож авсан /ЗЗБНбД 22-004-2016, төв зам - 1В зорчих хэсэг нь зааглагдсан гол зам/ авто замын хувилбар нь Монгол улсын замын хөдөлгөөний дүрэмд заасан хурдны зохицуулалттай зөрчилдөж байна.

Хүснэгт 3. 3. Монгол Улсын Замын хөдөлгөөний дүрэмд заасан хурдны хязгаарлалтын зохицуулалт

Замын нөхцөл / Хэрэгсэл	Дээд хурд (км/цаг)
Хот, суурин газрын гудамж, зам	30–60 км/цаг (замын тэмдэглэгээнээс хамаарна)
Сургууль, цэцэрлэг, эмнэлгийн орчим	20–30 км/цаг
Хот хоорондын авто зам (суудлын тэрэг)	80–100 км/цаг
Хөдөө орон нутгийн зам (ачааны автомашин)	70–80 км/цаг
Хүнд даацын тээврийн хэрэгсэл, чиргүүлтэй автомашин	60–70 км/цаг
Чийгтэй, халтиргаа ихтэй, уулын зам	30–50 км/цаг (болзошгүй эрсдэлээс хамаарч бууруулна)

1.1.10. EPC гэрээний нөхцөл ба Монгол улсын хууль тогтоомж

1.1.10.1. EPC гэрээний тухай, хэрэглэх хэрэгцээ шаардлага:

EPC (Engineering, Procurement, Construction) гэрээний тухай, тэр дундаа голлох асуудал болох захиалагчийн эрх, үүрэг, хүлээх эрсдэл, баталгаа, барилгын хийц бүтээцтэй холбоотой хариуцлага зэрэг асуудлыг хөндөж товч байдлаар ойлголт өгөх, цаашлаад захиалагч, гүйцэтгэгч нарт гэрээ байгуулахад дотоодын хууль тогтоомжид хэрхэн нийцүүлэх, талуудын анхаарах асуудлуудыг хөндөж, зохих санал зөвлөмжийг боловсруулахад энэхүү дэд бүлгийн зорилго оршино.

А. EPC гэрээний тухай: ФИДИК-ын загвар гэрээгээр Дэлхийн банк, Европын сэргээн босголт хөгжлийн банк, Азийн дэд бүтцийн хөрөнгө оруулалтын банк, зэрэг олон улсын санхүүгийн байгууллага өөрсдийн санхүүжүүлж байгаа төслүүдэд тус гэрээний нөхцөлийг

заавал хэрэглэхийг шаарддаг бол зарим үндэсний компаниуд, хөрөнгө оруулагч нар энэхүү загвар гэрээний дагуу хэрэгжих төслүүдийг санхүүжүүлэхээ илэрхийлж байгаа нь тус гэрээ улс орны хил хязгаараар хамаарахгүй, түгээмэл хэрэглэгдэх болсон. Одоогийн байдлаар Зөвлөх инженерүүдийн холбооноос бүтээн байгуулалтын салбарт мега төсөл хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай хэд хэдэн загвар гэрээг боловсруулсан бөгөөд 8 өнгийн ном буюу 8 загвар гэрээг дэлхий дахинаа түгээмэл хэрэглэж байна. Үүний дотроос Фидик - ийн Silver Book нь EPC (Engineering, Procurement, Construction) буюу түлхүүр гардуулах нөхцөлтэй гэрээний зориулалтаар боловсруулагдсан загвар гэрээ бөгөөд **нэг гүйцэтгэгч** нь зураг төсөл, барилга угсралт, бараа материал худалдан авалт зэрэг бүх ажлыг нэг бүрэн цогц байдлаар хариуцаж, бэлэн бүтээгдэхүүн болгон захиалагчид хүлээлгэн өгөх үүрэг хүлээдэг онцлогтой гэрээний нөхцөл юм.

Сүүлийн жилүүдэд Монгол улсад бүтээн байгуулалтын ажил эрчимтэй явагдаж, эдийн засагт өндөр ач холбогдолтой төслүүд хэрэгжиж буйтай холбоотойгоор ФИДИК-ээс боловсруулсан гэрээнүүдийг хэрэглэх хандлага өсөж нэмэгдэж байна. ФИДИК-ийн загвар гэрээний ач холбогдол нь бүтээн байгуулалтын суурь зарчим гэгддэг “the project triangle” буюу тохиролцсон хугацаа, зардал, чанар бүхий ажлын үр дүнг гаргах, боломжгүй эрсдэл, хариуцлагыг талууддаа энгийн, ойлгомжтой хуваарилахад дөхөм болдогт оршино. Томоохон бүтээн байгуулалтын мега төслүүд ихэвчлэн ажил гүйцэтгэх, худалдах, худалдан авах, тээвэр, даатгал, хадгалалт зэрэг олон талт харилцааны уялдаат оршдог тул энэхүү холимог харилцааг ФИДИК-ийн загвар гэрээнүүдийг ашиглах нь “Шинэ тойрог авто зам” төслийг /цаашид “төсөл гэх”/ хэрэгжүүлэх чухал хөшүүрэг болох юм.

Б. Хэрэгцээ шаардлага: Дээр дурласанчлан ФИДИК-ын загвар гэрээгээр Дэлхийн банк, Европын сэргээн босголт хөгжлийн банк, Азийн дэд бүтцийн хөрөнгө оруулалтын банк, зэрэг олон улсын санхүүгийн байгууллага өөрсдийн санхүүжүүлж байгаа төслүүдэд заавал хэрэглэхийг шаардаж байгаа нь төслийг хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай хөрөнгө оруулалтыг татах шаардлага болж байгаа юм. Түлхүүр гардуулах гэрээний нөхцөлийг сонгох нь гүйцэтгэгч ба төслийн захиалагч (үр дүнг хүлээн авах тал)-д зардал, цаг хугацаа хэмнэх, эрсдэлээс ангид байх, олон төрлийн мэдлэг, чадварыг ашиглах зэрэг олон талын ашигтай.

1.1.11. EPC гэрээний голлох зохицуулалтууд, ач холбогдол, хэрэглээ

EPC гэрээний зохицуулалтыг агуулгаар авч үзвэл дараах зүйлсийг тус бүр тусгайлан авч үздэг. Үүнд:

а) Захиалагч, гүйцэтгэгчийн эрх үүрэг,
б) Баталгаа
в) Эрсдэл
г) Барилгын хийц, бүтээц
д) Маргаан шийдвэрлэлт гэсэн үндсэн хэсгүүдээс бүрдэнэ.

Тиймээс энэхүү дэд бүлэгт дээр дурдсан агуулгуудад ямар асуудал хөндөгдөх, түүнтэй холбоотой зохицуулалтын ач холбогдлыг тайлбарласан болно.

А) Захиалагчийн эрх, үүрэг: EPC гэрээний нөхцөлд (FIDIC Silver Book зэрэг түлхүүр гардуулах гэрээний загварын дагуу) захиалагч талын оролцоо бусад төрлийн гэрээтэй харьцуулахад хязгаарлагдмал байдаг хэдий ч тухайн төслийг амжилттай хэрэгжүүлэхэд шийдвэрлэх ач холбогдолтой тодорхой эрх, үүргийг хүлээдэг. Захиалагчийн үндсэн үүрэг нь төслийг эхлүүлэхэд шаардагдах мэдээлэл, холбогдох тусгай зөвшөөрлийг бүрдүүлэх, төлбөрийг цаг хугацаанд нь хийх, баталгаа гаргах, гэрээний дагуу ажлыг тогтоосон хугацаанд хүлээн авах шалгуур үзүүлэлтүүдийг тодорхой тогтоох болон төслийн явцад зохих дэмжлэг, зөвшөөрөл олгоход оршино. Түүнчлэн талбайг чөлөөлж, хүлээлгэн өгөх, ажлын талбайд нэвтрэх эрх олгох, техникийн болон байгаль орчны мэдээллийг үнэн зөвөөр гаргаж өгөх, гэрээний төлбөрийг хугацаанд нь барагдуулах, шаардлагатай зөвшөөрөл, лицензийг авахад гүйцэтгэгчид дэмжлэг үзүүлэх үүрэгтэй байдаг. Захиалагч төслийн явцад инженерийн техникийн шийдэлд оролцохгүй байх зарчим баримталж, зөвхөн төслийн үр дүн, чанар, биелэлтэд анхаарах, хяналт тавих ёстой. Энэхүү хяналтын хэлбэр нь менежментийн болон техникийн гэсэн хоёр

хэлбэрээр илэрдэг.

Захиалагч тал гүйцэтгэгч талд өгөх мэдээллийн үнэн зөв байдлыг хангах, төлбөрийн үүргээ зөрчихгүй байх, гэрээнд нэмэлт өөрчлөлт оруулахдаа тодорхой, албан ёсны байдлаар шийдвэрлэх шаардлагатай юм. Захиалагчийн үйл ажиллагаанаас үүдэн гарсан саатал, үл ойлголцол нь бүхэл бүтэн төслийн үр дүнд сөргөөр нөлөөлөх эрсдэлтэй тул эрх үүргээ бодитоор хэрэгжүүлэх нь төсөл амжилттай хэрэгжих үндэс болдог.

Хүснэгт 4. 4. Захиалагчийн менежментийн болон техникийн хяналт

Менежментийн хяналт	Техникийн хяналт
1.8 **дахь хэсэг "Баримт бичиг хадгалах, хүлээлгэн өгөх"**	3.4 дахь хэсэг "Зааварчилгаа"
1.13 дахь хэсэг "Дангаар болон Хамтран хүлээх хариуцлага"	3.5 дахь хэсэг "Шийдвэр"
1.14 дахь хэсэг "Зааварчилгаа"	4.1 дахь хэсэг "Гүйцэтгэгчийн ерөнхий үүрэг"
1.15 дахь **хэсэг "Шийдвэр"**	4.9 дахь хэсэг "Чанарын удирдлага ба Нийцлийг хянах тогтолцоо"
1.16 дахь хэсэг "Гүйцэтгэгчийн төлөөлөгч"	4.20 дахь хэсэг "Ажлын явцын тайлан"
8.3 дахь хэсэг "Нарийвчилсан төлөвлөгөө"	5.1 дахь хэсэг "Гүйцэтгэгчийн баримт бичиг"
8.7 дахь х**эсэг "Ажлын явцын үзүүлэлт"**	7.2 дахь хэсэг "Дээж"
13.1 дахь хэсэг "Өөрчлөлт оруулах эрх"	7.3 дахь хэсэг "Үзлэг, шалгалт"
13.3 дахь хэсэг "Өөрчлөлт оруулах журам"	7.4 дахь хэсэг "Гүйцэтгэгчийн хийх Туршилт"
13.4 дахь хэсэг "Урьдчилан тооцсон дүн"	8.9 дахь хэсэг "Захиалагч Ажлыг түр зогсоох"
14.1 дахь хэсэг "Явц дундын төлбөр"	9.2 дахь хэсэг "Хойшилсон туршилт"
14.6 дахь хэсэг "Эцсийн төлбөрийн хүсэлт"	11.4 дахь хэсэг "Доголдол арилгаж чадаагүй тохиолдол"
15.2 дахь хэсэг "Гүйцэтгэгчийн **буруутай үйлдлээс үүдэн гэрээ цуцлах"**	11.5 дахь хэсэг "Доголдолтой ажлыг Ажлын тайлбараас гаргаж засварлах"
15.5 дахь хэсэг "Захиалагчийн ашиг сонирхлоор гэрээ цуцлах"	15.1 дахь хэсэг "Зөрчлийг арилгах мэдэгдэл"

Гүйцэтгэгчийн эрх, үүрэг: EPC гэрээний нөхцөлд гүйцэтгэгч тал нь төслийн зураг төсөл боловсруулах, материал худалдан авах, барилгын ажлыг иж бүрнээр, гэрээнд заасан хугацаанд нь, баталгаат чанартайгаар, талуудын анх гэрээгээр тогтсон үнээр дуусгаж, захиалагчид түлхүүр гардуулах хэлбэрээр /тодорхой туршил шалгуурыг давж шууд ашиглахад бэлэн/ шилжүүлэхэд оршино.

Гүйцэтгэгч нь төслийн бүх инженерийн зураг төсөл боловсруулах ажлыг бүрэн өөрөө гүйцэтгэх бөгөөд үүнд гүйцэтгэлийн зураг төсөл боловсруулах зэрэг шаталсан ажил орно. Мөн төслийн хэрэгжилтэд шаардлагатай бүх материал, тоног төхөөрөмжийг өөрөө худалдан авах, тэдгээрийн чанарыг хангаж нийлүүлэх үүрэгтэй. Барилгын ажилд ашиглагдах бүх материал нь гэрээнд заасан шаардлагыг хангасан байх ёстой бөгөөд нийлүүлэлтийн хугацаа төслийн хугацаанд нөлөөлөхгүй байх нөхцөлийг хангаа. Гүйцэтгэгчийн бас нэг чухал үүрэг бол барилгын бүх ажлыг гүйцэтгэж, туршилт, шалгалт хийж, эцсийн байдлаар төслийг захиалагчид ашиглалтад бэлэн байдлаар хүлээлгэн өгөх явдал юм. Энэхүү гүйцэтгэлийн явцад чанарын хяналт, шалгалт хийх эрх захиалагчид хадгалагдах боловч гүйцэтгэлийн үр дүнгийн үндсэн хариуцлага гүйцэтгэгчид ногдоно.

Гүйцэтгэгч нь төслийн бүхий л эрсдэлийг (газар шорооны нөхцөл, цаг агаар, материалын үнийн өсөлт, гүйцэтгэлийн алдаа зэргийг) хүлээн зөвшөөрч, гэрээний биелэлтэд бүрэн хариуцлага хүлээнэ. Анхаарах ёстой гол асуудал бол гүйцэтгэгчийн зүгээс бүх гүйцэтгэл, материал, ажилбар нь гэрээний шаардлагад бүрэн нийцсэн байх ёстой бөгөөд шаардлага хангаагүй нөхцөлд хүлээлгэн өгөхөөс татгалзах эрх захиалагчид хадгалагддаг. Мөн ажлыг хүлээлгэн өгөх хугацаа хэтэрвэл гүйцэтгэгчээр торгууль төлүүлэх, төлбөрөөс хасалт хийх эрх захлагчид үүсдэг бөгөөд энэ нь төслийн хугацааны сахилгыг хангах чухал зохицуулалт юм. EPC гэрээний хүрээнд гүйцэтгэгч тал нь бүхэл бүтэн төслийн техникийн хэрэгжилт, эдийн засгийн үр дүн, хууль эрх зүйн нийцэл зэргийг

иж бүрнээр хариуцах бөгөөд гэрээний дагуу бүх эрсдэлийг удирдах чадвартай байх шаардлагыг хангаж байгаа эсэхийг захиалагч тал сайтар судлах нь хамгийн чухал асуудал болно.

Б) Баталгааны тухай: EPC гэрээний хүрээнд "баталгаа" (guarantee) гэдэг ойлголт нь гүйцэтгэгчийн гүйцэтгэлийн үр дүнг хангах, гэрээний дагуу төслийг бүрэн дуусгах, чанартай ажил гүйцэтгэх үүргийн баталгаа, түүнчлэн тухайн төслийн чанарын баталгааны хугацаанд үүсэж болох гэмтэл, доголдлыг засах хариуцлагыг илэрхийлдэг. Баталгаа нь үүргийн гүйцэтгэлийг хангуулах гэрээний чухал бүрэлдэхүүн хэсэг бөгөөд төслийн эцсийн үр дүн, захиалагчийн эрх ашгийг хамгаалах үндсэн хэрэгсэл болдог. Ерөнхийдөө EPC гэрээнд баталгааны ойлголт дараах үндсэн төрлүүдэд хуваагдана:

Гүйцэтгэлийн баталгаа (Performance Guarantee):

EPC гэрээнд Гүйцэтгэлийн баталгаа гүйцэтгэгч гэрээний үүргээ зохих ёсоор биелүүлэхээ баталгаажуулж, өөрийн зардлаар гэрээний тусгай **нөхцөлд заасан үнийн дүн, мөнгөн тэмдэгтээр** гаргана хэмээн заасан байдаг. Ихэвчлэн гүйцэтгэгч нь гэрээний заалтыг зөрчих, гэрээг зөрчсөний улмаас урьдчилан сэргийлэх, захиалагчид учирсан эдийн засгийн алдагдлыг нөхөх, үүссэн доголдлыг арилгах зорилгоор ашигладаг. Гүйцэтгэгч нь гүйцэтгэлийн баталгааг **гэрээнд гарын үсэг зурсан өдрөөс хойш** 28 хоногийн дотор захиалагчид хүргүүлэх үүрэг хүлээх бөгөөд гэрээний нийт үнийн дүнгийн 5% - 15% хүртэлх хувь хэмжээгээр байж болно.

Захиалагчийн зүгээс гүйцэтгэлийн баталгааг гүйцэтгэгч гэрээнд заасан ажлыг хүлээлгэн өгч, ажлын талбайг чөлөөлөх үүргээ биелүүлснээс (холбогдох бүх баримт бичгийг ирүүлсэн, туршил амжилттай хийгдсэн, доголдолд байсан бол түүнийг арилгасан) хойш 28 хоногийн дотор, эсхүл гэрээг цуцалсан өдөр суллаж өгөх үүрэгтэй. Баталгааг суллах нөхцөл үүссэнээс хойш 28 хоногийн дотор баталгааг суллаж өгөөгүй бол тухайн гэрчилгээ гүйцэтгэгчид олгогдсонд тооцохоор заасан.

Урьдчилгаа төлбөрийн баталгаа: Захиалагч урьдчилгаа төлбөр өгч байгаа тохиолдолд гүйцэтгэгч тухайн мөнгийг зорилгоосоо өөрөөр зарцуулах, хугацаа хоцруулах, ажил гүйцэтгэлгүй зугтаах зэрэг эрсдэлээс хамгаалахын тулд санхүүгийн баталгаа гаргаж байгаа баталгааг урьдчилгаа төлбөрийн баталгаа гэнэ. Урьдчилгаа төлбөрийн баталгааны дүн нь гүйцэтгэгчээс олгосон төлбөрийн хэмжээтэй тэнцүү байх бөгөөд баталгааг **захиалагчийн зөвшөөрсөн улсад бүртгэлтэй хуулийн этгээд** баталгааг гаргах зохицуулалттай байна. Уг баталгааны хүчинтэй хугацаа нь урьдчилгаа төлбөрийг төлж барагдуулах хүртэл хүчинтэй байх ба баталгааны үнийн дүн нь гүйцэтгэгчийн буцаан төлсөн хэмжээгээр буурч болохоор зохицуулсан байдаг.

Суутган барих мөнгөн дүн (Retention money):

Суутган барих мөнгөн дүн гэж захиалагч нь ажлын тодорхой гүйцэтгэлийн үе шат бүрийн дараа гүйцэтгэгчид төлөх төлбөрөөс тодорхой хэсгийг (ихэвчлэн хувиар) суутган авч үлдэж байгааг хэлнэ. Энэ нь гүйцэтгэгч ажлыг хугацаанд нь гүйцэтгэх, үүргээ зохих ёсоор гүйцэтгэх нэг хөшүүрэг болдог. Энэхүү баталгаа нь гэрээнд заасан баталгаат хугацаа амжилттай дууссан, бүх доголдол, гэмтэл бүрэн засварлагдсан, гүйцэтгэгчид дуусгавар болох гэрчилгээ (Performance Certificate) олгосон тохиолдолд хүчингүй болно. Суутган барих үнийн дүнгийн хэмжээ нь 5-10 хувь байна.

Толгой компанийн баталгаа (Parent company Guarantee): Гүйцэтгэгч компанийн толгой буюу эцэг компани нь охин компанийнхаа гэрээний үүргийг биелүүлэхийг санхүүгийн болон хуулийн хувьд баталж, хариуцлагыг нь баталгаажуулж өгч байгаа баталгааг ойлгоно. 2017 оны Мөнгөлөг номын гэрээний ерөнхий нөхцөлөөр гүйцэтгэгчийн үүрэг болгож заагаагүй боловч гүйцэтгэгч нь толгой компанийн баталгаа гаргаж өгөх шаардлагатай байж болох талаар тусгасан. Тус номын гэрээний тусгай нөхцөл боловсруулах зааварчилгаа хэсэгт захиалагч нь гүйцэтгэгчээс толгой компанийн баталгаа гаргаж өгөхийг шаардахаар бол тендерийн баримт бичигт энэ талаар тусгах тухай заажээ. Энэхүү баталгааны онцлог нь захиалагч шаардсан тохиолдолд тендерийн баримт бичигт хавсралтаар оруулдаг бөгөөд, энэ тохиолдолд гүйцэтгэгчтэй гэрээ байгуулахаас өмнө энэхүү баталгааг гүйцэтгэгч гаргаж өгөх бөгөөд үндсэн гэрээ байгуулагдсанаар хүчин төгөлдөр болдог байна.

Дээрх баталгаанууд нь бүгд гэрээ байгуулах, гүйцэтгэлийн шатанд өөр өөрийн гэсэн

үүргийг гүйцэтгэж байгаа бөгөөд зорилго, баталгаа гаргах цаг хугацааны хувьд ялгаатай байна. Урьдчилгаа төлбөрийн баталгааны хувьд урьдчилгаа төлбөр олгогдохоос өмнө гүйцэтгэгч тал баталгаа гаргаж өгөх бол гүйцэтгэлийн баталгааг гэрээ байгуулагдсаны дараа ажил эхлэхээс өмнө гаргаж өгөх, харин суутган барих мөнгөн дүнгийн баталгааг ажлын явцад гэрээний хэсэгчилсэн төлбөр төлөх тохиолдолд хийгдэх зэргээрээ ялгаатай байна.

Үнийн дүнгийн хувьд урьдчилгаа төлбөрийн баталгаа дүн урьдчилгаа төлбөртэй тэнцүү байх, гүйцэтгэлийн болон суутган барих мөнгөн дүнгийн баталгаа хувьд 5-10 хувь, толгой компанийн баталгаа нь ерөнхий хариуцлага хүлээх байдлаараа тус тус ялгаатай байна. Харин гэрээнд заасан ажил бүрэн дуусаж, захиалагчид хүлээлгэн өгөх үүргээ биелүүлсэн, баталгаа хугацаа дуусан, доголдол арилсан тохиолдолд баталгааны хүчинтэй хугацаа дуусаж байгаагаараа нийтлэг шинжтэй байна.

В) Эрсдэл хуваарилалт: Гэрээний эрх зүйн тогтолцоо нь гэрээгээр хүлээсэн үүргээ биелүүлэх (pacta sunt servanda) зарчимд тулгуурладаг. Гэрээний талуудад урьдчилан тооцоолох боломжгүй, тэдгээрийн зоригоос гадуур байгалийн эсхүл нийгмийн нөлөөллөөр гэнэтийн болон давагдашгүй хүчин зүйл болох газар хөдлөлт, халдварт өвчин, гал түймэр, зуд, үер гэх мэт байгалийн шинжтэй, инфляц, эдийн засгийн хэт тогтворгүй өөрчлөлт, нийтийг хамарсан эмх замбараагүй байдал зэрэг нөхцөл байдал тохиолдож болно. Тиймээс гэрээний явцад ямар эрсдэл бий болох, тэдгээрийг хэрхэн шийдвэрлэх, хэн хариуцах зэрэг асуудлыг тодорхой болгох шаардлага зүй ёсоор үүсдэг. Эрсдэл гэдгийг хууль тогтоомж болон бусад эх сурвалжид дараах байдлаар тодорхойлсон байна. Үүнд:

1. Гамшгаас хамгаалах тухай хууль (2017)- гамшгийн эрсдэл" гэж гамшгийн улмаас хүн ам, мал, амьтан, эд хөрөнгө, хүрээлэн байгаа орчинд учирч болзошгүй хохирлын магадлалыг;
2. ISO 31000:2018 – Risk Management – Guidelines- Risk is the effect of uncertainty on objectives.
3. FIDIC Contract Guide (2017 Silver Book)- “Risk” – талуудын хяналтаас гадуурх тодорхойгүй нөхцөл байдал ба үйл явдал нь гэрээний гүйцэтгэлд нөлөөлөх магадлалтай.
4. World Bank Environmental and Social Framework (ESF)- Risk refers to the potential for adverse effects on people or the environment arising from project activities or external factors.
5. Oxford Dictionary of Law- Risk – The chance of an event occurring which may cause loss or damage.
6. PMBOK Guide (Project Management Institute)- Risk – An uncertain event or condition that, if it occurs, has a positive or negative effect on a project's objectives.

Захиалагч талын хүлээх эрсдэл: EPC гэрээний хувьд гүйцэтгэгч тал зураг төсөл, геологийн тогтцын эрсдэл, гэрээнд заасан ажлыг гүйцэтгэхтэй холбоотой тээвэрлэлт материалын хадгалалт зэрэг дийлэнх эрсдэлийг хүлээж байдаг нь тус гэрээний ерөнхий нөхцөлд тусгагдсан үндсэн зарчим хэдий ч захиалагч талд дараах эрсдэлүүд үүсэж болохыг анхаарах шаардлагатай.

Зураг төсөл болон туршилтын эрсдэл: Гүйцэтгэгчийн зүгээс зураг төсөл боловсруулах явцдаа захиалагчийн шаардлагад нийцүүлэх бөгөөд захиалагчийн шаардлага тодорхой бус байвал ердийн боломжит байдлаар хэрэглэх боломжтой байна. Энэ тохиолдол захиалагчийн зорилгод нийцэхгүй буюу доголдолтой холбоотой маргаан гарч болзошгүй тул захиалагч ажлын үр дүнг нарийвчилсан байдлаар тодорхой тусгах зайлшгүй шаардлагатай. Түүнчлэн ажлыг хүлээж авах туршилт, түүний горим, стандарт зэргийг нарийвчилсан байдлаар гаргах шаардлагатай.

Нэмэлт төлбөр, хугацаатай холбоотой эрсдэл: Захиалагчийн зүгээс нэвтрэх эрхийг гүйцэтгэгчид хугацаанд нь олгоогүй, ажлын талбайгаас археологийн олдвор олдсон бол үүнтэй холбоотойгоор гүйцэтгэгчид нэмэлт зардал гарсан бол уг зардлыг захиалагч хариуцна. Түүнчлэн гүйцэтгэлийн баталгааны хэмжээг тодорхой заагаагүй бол баталгааг үндэслэн өөрт учирсан хохирлоо баталгаанаас гаргуулахтай холбоотой эрх хэрэгжих боломжгүй тул уг эрсдэлийг анхаарах шаардлагатай. Мөн гүйцэтгэгчийн үйл ажиллагааны улмаас ажил саатсан, зогссонтой холбоотойгоор гэрээний хугацааг сунгах,

нэмэлт зардал гарсан бол түүнийг шаардах эрх нь гүйцэтгэгчид байх тул уг эрсдэлийг тооцоолох шаардлагатай.

Туршилт, түр зогсолт, өөрчлөлт, гэрээ цуцлахтай холбоотой эрсдэл: Гэрээний нөхцөлийн дагуу захиалагч ажлыг зогсоох эрхтэй б оловч үүнтэй холбоотойгоор захиалагч хугацаа сунгах, нэмэлт төлбөр нэхэмжлэх эрсдэл байгаа тул ажлыг зогсоох үндэслэл бүхий зайлшгүй шалтгаан байгаа эсэхэд анхаарах шаардлагатай. Үндэслэлгүйгээр урт хугацаанд ажлыг зогсоосон (84 хоног ба түүнээс дээш) нь гүйцэтгэгч талаас гэрээг цуцлах үндэслэл болно. Мөн гэрээнд зааснаар гүйцэтгэгч тал ажлын гүйцэтгэлд өөрчлөлт болон зааварчилгаа өгөх бүрэн эрхтэй бөгөөд ийнхүү зааварчилгаа өгсөн нь гэрээгээр тохирсон нийт үнийн дүнгийн 10 хувиас дээш зардал гарах тохиолдолд эсхүл бүх өөрчлөлтийн нийт дүн 30 хувиас дээш гарсан бол уг дүнг төлөх талаар баталгааг гүйцэтгэгч шаардах эрхтэй юм. Хэрэв санхүүгийн баталгааг гаргаж өгөөгүй тохиолдолд ажлыг зогсоох, гэрээг цуцлах боломжтой. Захиалагч талын зүгээс гэрээ цуцлагдаж байгаа тохиолдолд гүйцэтгэгч талд гүйцэтгэсэн ажлын төлбөр, бусад хохирлыг төлөх хүртэл өөр этгээдээр ажлыг үргэлжлүүлэн гүйцэтгүүлэхийг хориглосон байдаг тул хугацаа хойшлох эрсдэл байгааг тооцох шаардлагатай.

Гэнэтийн болон давагдашгүй хүчин зүйлийн эрсдэл: Гэрээний нөхцөлийн 19.1-т гэнэтийн болон давагдашгүй хүчин эрсдэлийг үндсэндээ захиалагч тал хариуцахаар заасан ба гүйцэтгэгчийн зүгээс зардал гарсан бол нөхөн төлүүлэх, гэрээний хугацаа сунгуулах эрхтэй байна. Дээрх нөхцөл байдалтай холбоотойгоор ажил 140 болон түүнээс дээш хоногоор ажил зогссон бол талуудын аль нэг нь сайн дураараа гэрээг цуцлах эрхтэй байна.

Гэрээний 19.1-т дараах нөхцөлүүдийг тусгасан байна. Үүнд:

- Дайн, дайны байдал (зарласан болон зарлаагүй дайн)
- Халдлага
- гадаад орнуудын дайсагнасан үйл ажиллагаа
- бослого
- алан хядах ажиллагаа
- хувьсгал
- үймээн самуун
- цэргийн болон хууль бусаар эрх мэдэл шилжүүлэх авах ажиллагаа
- иргэний дайн

Гүйцэтгэгч талын боловсон хүчнээс бусад этгээдүүдийн болон Гүйцэтгэгч тал болон түүний туслан гүйцэтгэгчийн ажилтнуудаас бусад этгээдүүдийн гаргасан нийгмийн хэв журмын зөрчил, үймээн самуун болон эмх замбараагүй байдал, бослого болон хөл хорио,

Байлдааны хэрэгсэл, сум, тэсрэх материал, ионжуулагч цацраг туяа болон радио үйл ажиллагаанаас үүсэх бохирдол зэрэг нь Гүйцэтгэгч талын сум, тэсрэх бодис, цацраг идэвхт бодис, радио идэвхжил ашиглах үйл ажиллагаанаас хамааралтай байж болох тохиолдолд,

- Газар хөдлөлт
- хар салхи
- галт уулын идэвхжил зэрэг байгалийн гамшиг орно.

Гүйцэтгэгчийн эрсдэл: Гэрээний нөхцөлийн дагуу зураг төсөл боловсруулах, худалдан авалт, тээвэрлэлт хийх, барилга угсралтын ажил гүйцэтгэж захиалагчид хүлээлгэн өгөх бүхий л эрсдэлийг гүйцэтгэгч тал хариуцдаг тул үүнтэй холбоотой нарийвчилсан ямар эрсдэл байгааг доорх хэсэгт тусгав. Гүйцэтгэгч талаас дээрх үйл ажиллагаатай холбоотой бүхий л эрсдэлийг хүлээнэ гэдэг нь гэрээн гарын үсэг зурснаар учирч болох бүх эрсдэлийг тооцож, урьдчилан тооцоолоогүй зардлын улмаас гэрээний нийт үнэд өөрчлөлт оруулахгүйгээр гүйцэтгэж дуусгах ажиллагааг ойлгож болно. Голлох эрсдэлүүдээс дурдвал:

- Инженерийн зураг төсөл
- Газрын хэвлийн геологийн тогтцын эрсдэл
- барилгын материал хадгалалт хамгаалалттай холбоотой эрсдэлүүдийг хамруулж авч үзнэ.

Инженерийн зураг төсөл: Захиалагчийн зүгээс гаргасан зураг төсөлд алдаа байгаа

нь нотлогдож, уг алдаанаас үүдэн хугацаа сунгах шаардлага болон нэмэлт зардал гарвал, энэхүү нөхцөл байдлын үр дагаврыг захиалагч хариуцна. Үүнээс бусад бүх тохиолдолд зураг төсөлтэй холбоотой эрсдэлийг гүйцэтгэгч тал хариуцахаар заасан.

Газрын хэвлийн геологийн тогтцын эрсдэл: EPC гэрээний дагуу газрын хэвлийн геологийн тогтоц буюу хөрснөөс доошох газрын гүний байгалийн тогтоц, гидрогеологийн судалгааг захиалагч нь гүйцэтгэгчид гаргаж өгөх үүрэгтэй бөгөөд гүйцэтгэгч нь тухайн мэдээллийн үнэн зөв, бодитой эсэхийг баталгаажуулах үүрэгтэй. Түүнчлэн гүйцэтгэгч нь эрсдэл, магадлалгүй ажил болон урьдчилан мэдэх боломжгүй бусад нөхцөл байдлын талаарх шаардлагатай бүх мэдээллийг олж авсан бөгөөд тухайн тохиолдолд зарцуулах зардлыг тооцоолон хамгийн боломжит үнээр гэрээ байгуулсан гэж үзэн зөвшөөрснөө илэрхийлсэн зохицуулалтыг мөн гэрээнд оруулсан байдаг.

Барилгын хийц, бүтээцтэй холбоотой зохицуулалт: EPC гэрээ нь "түлхүүр гардуулах нөхцөл"-тэй гэрээгээр гүйцэтгэгч нь барилга байгууламжийг бүрэн гүйцэтгэж, ашиглалтад хүлээлгэн өгөх хүртэлх бүхий л үүргийг хүлээдэг боловч ажлыг гүйцэтгэх явцад захиалагч талаас төслийн шаардлагыг тодорхойлох хяналтыг хэрэгжүүлэх зорилгоор тодорхой эрх үүрэгтэй оролцдог. Тодруулбал захиалагч гүйцэтгэгчийн нийлүүлэх бараа материал, дээжийг шалгах, батлах, холбогдох норм стандартад нийцүүлэх талаар мэдэгдэх үүргийг биелүүлээгүй нь нийлүүлэлт тасалдах **гэрээний саатал үүсгэж, хугацаа сунгах болон зардал нөхөн төлөх** үр дагавар үүсдэг байна.

Хүснэгт 5. 5. Байгууламж, бараа материал, хийц бүтээцтэй холбоотой талуудын эрх үүрэг

Талууд	Эрх	Үүрэг	Хугацаа	Үр дагавар
Гүйцэтгэгч	Дээж, загвар материалыг боловсруулах, гаргаж өгөх- Дээжийг зөвшөөрөлд оруулах хүсэлт гаргах	Захиалагчийн баталсан техникийн шаардлага, гэрээний баримт бичигт нийцсэн дээж гаргах- Захиалагчид хугацаанд нь танилцуулах- Дээж баталгаажсаны дараа төслийн ажлыг уг баталсан дээжийн дагуу хэрэгжүүлэх	Гэрээ болон ажлын хуваарьт заасан хугацаанд дээжийг боловсруулах	Дээж шаардлага хангахгүй бол засварлах, дахин боловсруулах үүрэгтэй- Дээжийн баталгаажуулалт удааширвал төслийн хугацаа сунгуулах боломжтой.
Захиалагч	Дээжийг шалгах, шалгуулах эрхтэй- Дээжийг батлах, зөвшөөрөх эсвэл татгалзах эрхтэй	Дээжийг хугацаанд нь хянах, санал өгөх- Баталсан дээжийн дагуу ажлын гүйцэтгэлийг хянах	Гүйцэтгэгч танилцуулсан өдрөөс хойш гэрээний нөхцөлд заасан хугацаанд (жишээ нь 14 хоногийн дотор) хариу өгөх	Хэрэв хариу өгөхгүй бол **батлагдсан гэж үзэх** нөхцөл хэрэгжих боломжтой (гэрээний тусгай нөхцөлөөс хамаарна)- Хожим өөрчлөх бол нэмэлт зардал, хугацаа нэмэгдэх эрсдэлтэй
Гүйцэтгэл	Батлагдсан дээжийг үндэслэн хийц бүтээцийг гүйцэтгэх	Батлагдсан дээжийн дагуу бүх материал, ажил гүйцэтгэх үүрэгтэй	Дээж баталгаажсанаас хойш ажлын гүйцэтгэл шууд үргэлжлэх	Дээж зөрчсөн бол дахин засах, дахин хийж гүйцэтгэх зардал, хугацаа гүйцэтгэгчид ногдоно

1.1.12. EPC гэрээний загвар Монгол улсын хууль тогтоомжид хүлээн зөвшөөрөгдөх байдал

Шинэ тойрог авто зам төслийг хэрэгжүүлэхэд EPC (Engineering, Procurement, Construction) гэрээний нөхцөлүүд дотоодын хууль тогтоомжтой хэрхэн уялдах, зөрчилдөх, хууль зүйн хувьд ямар эрсдэл дагуулж болохыг урьдчилан үнэлэх, тодорхойлох, холбогдох санал зөвлөмжийг боловсруулах.

1.1.12.1. Тусгай зөвшөөрөл:

EPC гэрээний үндэс нь зураг төсөл дээр суурилдаг бөгөөд энэ нь гэрээний амин сүнс гэж хэлж болно. EPC гэрээний дагуу гүйцэтгэгч нь захиалагчийн техникийн шаардлагад үндэслэн зураг төслийг боловсруулах, баримт бичгийн бүрдлийг бүрдүүлэх, батлуулах, зураг төсөл батлагдсан, магадлагдсан бол захиалагч болон эрх бүхий байгууллагаас

барилгын ажил эхлэх албан ёсны зөвшөөрөл олгоно. Энэхүү дараалал нь Барилгын тухай хууль болон бусад хууль тогтоомжтой нийцэж байгаа ч гэрээнд зөвхөн гэрээнд гарын үсэг зурсан захиалагчаас гадна зөвшөөрөл олгох эрх бүхий бусад байгууллагын оролцоо, тэдгээрийн шийдвэр нь зураг төслийг батлах, ажил эхлүүлэх зөвшөөрөл олгоход шууд хамааралтай тул бусад этгээдийн оролцооны талаар гэрээнд нарийвчлан тусгах шаардлагатай.

Гүйцэтгэгч нь гадаадын хуулийн этгээд байгаа тохиолдолд: Барилгын тухай хууль болон Авто замын тухай хууль, Зөвшөөрлийн тухай хуулиар барилга, авто замын барилга байгууламжийн зураг төсөл боловсруулах этгээд нь Монгол улсад бүртгэлтэй, зураг төсөл боловсруулах тусгай зөвшөөрөлтэй хуулийн этгээд байх шаардлага тавигдаж байна. Гүйцэтгэгч компанийн салбар эсвэл төлөөлөгчийн газар нь хуулийн этгээдийн эрхгүй буюу тусгай зөвшөөрөл авах эрхгүй учир Монгол Улсад охин компани байгуулж түүгээрээ дамжуулан тусгай зөвшөөрөл авсны үндсэн дээр зураг төсөл боловсруулах, эсхүл Монгол улсад бүртгэлтэй холбогдох тусгай зөвшөөрөлтэй туслан гүйцэтгэгч авч ажиллуулах шаардлагатай. Иймд гүйцэтгэгчтэй гэрээ байгуулахаас өмнө энэ талаар урьдчилан мэдэгдэх, тусгай зөвшөөрөл авахад тавигдах шаардлагуудыг нарийвчлан тусгасан мэдээллийг хүргүүлэн, мэдээллээр хангасан байх шаардлагатай.

1.1.12.2 Баталгааны талаар:

ЕРС гэрээний нөхцөлд дөрвөн төрлийн баталгааг захиалагч талаас төслийн цар хүрээнээс хамааран сонгох, хослуулан хэрэгжүүлэх боломжтой талаар дээрх хэсэгт дурдсан билээ. Монгол улсын хувьд баталгаа болон баталгаат хугацаатай холбоотой зохицуулалт Төрийн болон орон нутгийн өмчийн хөрөнгөөр бараа, ажил, үйлчилгээ худалдах, худалдан авах тухай хууль /цаашид “тендерийн тухай хууль” гэх/, Иргэний хуулиар тус тус зохицуулагдсан байдаг. Тендерийн тухай хуулиар Тендерийн баталгаа, Урьдчилгаа төлбөрийн баталгаа, гүйцэтгэлийн баталгаа гэсэн 3 төрлийн баталгааг хуульчилжээ.

Тендерийн баталгаа: Энэхүү баталгаа нь гэрээ байгуулах хүртэл, эсхүл тендер шалгаруулалтын баримт бичиг заасан хугацаанд хүчинтэй ба гүйцэтгэгч тендерт шалгарсан тохиолдолд захиалагчтай гэрээ байгуулж ажлаа эхлүүлэхийг баталгаажуулах зорилготой тул үйлчлэх хугацаа богино байдаг. Уг баталгааны хэмжээ нь төсөвт өртгийн 0.5 хувь байх бөгөөд баталгааны хэлбэр нь банкны баталгаа, Монгол улсын Засгийн газрын үнэт цаас, Монгол улсын даатгагчаас гэсэн хэлбэрүүдтэй ба аль нэгийг сонгож болно. Энэхүү баталгаа нь ЕРС гэрээний баталгааны хэлбэрт тусгагдаагүй ч тендерт оролцож буй этгээдүүдээс зайлшгүй гаргах шаардлагатай.

Урьдчилгаа төлбөрийн баталгаа: Тендерийн тухай хуульд заасан урьдчилгаа төлбөрийн баталгаа нь ЕРС гэрээний нөхцөлд заасан урьдчилгаа төлбөрийн баталгаатай зорилго, үнийн дүн, баталгааны хэлбэр, гаргах хугацаа зэрэг нь ижил зохицуулалттай байна.

Гүйцэтгэлийн баталгаа: Монгол улсын тендерийн тухай хуульд заасан гүйцэтгэлийн баталгаа нь зорилго, хүчинтэй байх хугацаа, үр дагавар ижил төстэй боловч баталгааны хувь болон баталгааг захиран зарцуулах үр дагаврын хувьд нэлээд ялгаатай байна. Жишээлбэл: Тендерийн тухай хуульд заасан гүйцэтгэлийн баталгаа нь тухайн төсөвт өртгийн 3 хувь байхад, ЕРС гэрээн дэх гүйцэтгэлийн баталгааны хэмжээ 5-15 хувь байна. Тиймээс хуульд нийцүүлэх үүднээс гүйцэтгэлийн баталгааны хэмжээг 3 хувиар тогтоох, эсхүл төсөл хэрэгжихээс өмнө Засгийн газар уг хувь хэмжээг хэрэгжүүлэх буюу төслийн цар хүрээнээс хамаарч хувь хэмжээний хувьд сонгох боломжтой байдлаар хэрэглэх талаар Тендерийн хуульд өөрчлөлт оруулах хуулийн төслийг яаралтай горимоор өргөн барьж, батлуулах шаардлага үүсэж байна.

Тендерийн хууль зөрчиж баталгааны дүнд өөрчлөлт оруулах нь гүйцэтгэгч талын зүгээс баталгаа гаргах санхүүгийн байгууллага олдохгүй, баталгаа гаргахаас татгалзах, нөгөө талаас захиалагч талаас оролцож буй төрийн эрх бүхий албан тушаалтан сахилгын болон хууль заасан хариуцлага хүлээх эрсдэл байгааг онцгойлон анхаарах шаардлагатай. Тендерийн тухай хуулиар төсвийн жил дамжин хэрэгжих төсөл, арга хэмжээний гүйцэтгэгч гүйцэтгэлийн баталгааны хугацаа дуусахаас өмнө захиалагчид гүйцэтгэлийн баталгааг шинэчлэн хүргүүлэх бөгөөд эл хугацаанд хүргүүлээгүй

тохиолдолд захиалагч тал гэрээний үүргийг зөрчсөнд тооцож гүйцэтгэлийн баталгааг захиалагч шууд захиран зарцуулах эрх үүсэх буюу захиалагчийн орлого болох тул гүйцэтгэгч тал баталгааны дуусах хугацаа, түүний үр дагаврыг гүйцэтгэгч тал онцгой анхаарах шаардлагатай.

1.1.12.3. Баталгаат хугацааны талаар:

ЕРС гэрээний нөхцөлд баталгаат хугацаа нь төслийн цар хүрээнээс хамаарч 12-24 сар байхад Монгол улсын Барилгын тухай хууль болон Авто замын тухай хуулиар гурав ба түүнээс дээш нэг жил байхаар хуульчлагдсан байна. Тиймээс гэрээг байгуулахдаа дээрх хуулиудад нийцүүлэх үүднээс баталгаат хугацааг 3 жил гэж өөрчлөлт оруулж зохицуулалт хийх шаардлагатай. Нөгөө талаас гүйцэтгэгч уг хугацааг харгалзан өөрт үүсэх эрсдэлийг тооцоолох ёстой болно. Баталгаа гаргах цаг хугацааны хувьд Тендерийн тухай хуульд заасан тендерийн баталгаа нь гэрээ байгуулахаас өмнө, харин ЕРС гэрээний баталгаанууд (толгой компанийн баталгаанаас бусад) нь гэрээ байгуулагдсаны дараа гаргаж өгдгөөрөө зарчмын хувьд ялгаатай. Тиймээс ЕРС гэрээг Монголын худалдан авалтын процессоор хэрэгжүүлэхэд дээрх ялгааг тодорхой тусгаж, гэрээний нөхцөлд нийцүүлэн давхар баталгааны төрөл болгон оруулах, хослуулах шаардлагатай.

ЕРС гэрээний гүйцэтгэлийн баталгааны хэмжээг Тендерийн тухай хуульд зааснаар 3 хувь гэж тогтоох, эсхүл төсөл хэрэгжүүлэх, гэрээ байгуулахаас өмнө захиалагч тал хууль санаачлагчид уг хэмжээг өсгөх, төслийн цар хүрээнээс хамаарч баталгааны хэмжээг захиалагч сонгон хэрэглэх боломжтой байх зэргээр холбогдох судалгааг хийж, хууль санаачлагчид хуулийн төсөл хүргүүлж батлуулах нь зүйтэй. Тендерийн тухай хуульд заасан гүйцэтгэлийн баталгааны хугацаа дуусахаас өмнө баталгааг шинэчлэн хүргүүлэхгүй бол захиалагч тал баталгааг захиран зарцуулах эрх шууд үүсдэг болохыг гүйцэтгэгч тал онцгойлон анхаарах. Талуудын хооронд байгуулагдах ЕРС гэрээний баталгаанаас гаргуулах, шаардах эрхтэй холбоотойгоор хуульд нийцүүлж гэрээний төсөлд нэмэлт өөрчлөлт оруулах. Баталгаат хугацааг дотоодын хууль тогтоомжид нийцүүлэх үүднээс 3 ба түүнээс жил гэж тусгах шаардлагатай ба энэхүү шаардлага нь хэсэгчлэн хүлээлгэн өгсөн ажлын гүйцэтгэлд мөн адил хамаарна.

1.1.12.4. Тусгай зөвшөөрөл:

ЕРС гэрээний нөхцөлийн гэрээнд заасан ажлыг гүйцэтгэхтэй холбоотойгоор

гүйцэтгэгчид зайлшгүй мэдээлэх, гүйцэтгэгч авах шаардлагатай тусгай зөвшөөрөл, хүчинтэй байх хугацаа, нөхцөл зэргийг захиалагч мэдэгдэх, мэдээллээр хангах, тусламж үзүүлэхтэй үүрэгтэй бөгөөд ЕРС гэрээний нөхцөлөөр хийгдэх авто замын ажлын хувьд дараах зөвшөөрөл, тусгай зөвшөөрлүүд ашиглагдахаар байна.

Хүснэгт 6. 6. ЕРС гэрээний хэрэгжилтэд шаардагдах тусгай зөвшөөрөл, зөвшөөрөл

Тусгай зөвшөөрөл, зөвшөөрөл	Олгох байгууллага	Үндэслэл (хууль, журам)	Зөвшөөрөл авах нөхцөл	Хүчинтэй хугацаа
Хөрөнгийн үнэлгээ хийх	Сангийн яам	Хөрөнгийн үнэлгээний тухай хууль	Хөрөнгийн үнэлгээний тухай хуулийн 14-21 дүгээр зүйл	Иргэнд 3 жил, 3 жилийн хугацаагаар нэг удаа сунгана, мөн хугацаагүй олгоно.
Байгаль орчны нөлөөллийн нарийвчилсан үнэлгээ хийх	Байгаль орчин, уур амьсгалын өөрчлөлтийн яам	Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний тухай" хууль		Ажлын 5 өдөрт багтаан хариу өгнө. 3 жилийн хугацаатай олгогдоно, хүсэлт гаргасан бол 3 жилээр сунгагдана.
Ус ашиглах зөвшөөрөл	Дүүргийн засаг дарга Байгаль орчны алба Сав газрын захиргаа	Усны тухай хуулийн 26-31 дүгээр зүйл		Гэрээнд заасан хугацаагаар
Эрдэс баялгийн ашиглалтын зөвшөөрөл	Нийслэлийн засаг дарга	Түгээмэл тархацтай ашигт малтмалын тухай хууль	Мөн хуулийн 12-16 дугаар зүйл	3 жил, 2 жилийн хугацаагаар нэг удаа сунгуулах

Газрын хэвлий ашиглах	Нийслэлийн засаг дарга	Газрын хэвлийн тухай хууль	Зураг төсөлд үндэслэн олгоно.	Хугацаагүй
Барилгын ажлын зөвшөөрөл	ЭХЯ, ЭХЗХ, БХБЯ,	Барилгын тухай хууль, Эрчим хүчний тухай хууль		Төслийн хугацаанд
Харилцаа холбооны сүлжээ байгуулах, түүний ашиглалт үйлчилгээ Харилцаа холбооны сүлжээний дэд бүтцийн суурилуулалт, засвар үйлчилгээ эрхлэх	Харилцаа холбооны зохицуулах хороо	Харилцаа холбооны тухай хууль	Харилцаа холбооны тухай хуулийн 13-15 дугаар зүйл	10 жил (олгосон хугацаагаар нэг удаа сунгах) 5 жил (олгосон хугацаагаар нэг удаа сунгах)
Эрчим хүчний барилга байгууламж барих, дэд станцын засвар, угсралт, түүний туршилт тохируулга, дагалдах ажил, үйлчилгээ эрхлэх	ЭХЯ	Эрчим хүчний тухай хууль	Зураг төсөлд үндэслэн олгогдоно. Эрчим хүчний барилга байгууламж барих ажлын журам Эрчин хүчний тухай хуулийн 21,22, 23 дугаар зүйл	3 жил хүртэлх
Эрчим хүчний холболтын зөвшөөрөл	Эрчим хүчний зохицуулах хороо	Эрчим хүчний тухай хууль	Техникийн нөхцөл, схем	Ашиглалтад хүртэл
Эрчим хүчний барилга байгууламжийн зураг төсөл боловсруулах, барилга угсралт, засвар, туршилт, тохируулгын ажил, үйлчилгээ эрхлэх.	ЭХЯ	Эрчим хүчний тухай хууль	Эрчин хүчний тухай хуулийн 21,22, 23 дугаар зүйл	Ц3-5 жил
Авто зам барих зөвшөөрөл	Зам тээврийн яам	Авто замын тухай хууль	Байршил, зураг төсөл баталгаажсан байх	1–2 жил
Аюултай хог хаягдлын зөвшөөрөл	Байгаль орчин, уур амьсгалын өөрчлөлтийн яам	Хог хаягдлын тухай хууль	Тээвэрлэлтийн төлөвлөгөө	Төслийн хугацаанд
Галын аюулгүй байдлын дүгнэлт	ОБЕГ	Галын аюулгүй байдлын тухай хууль	Зураг төсөлд нийцсэн байх	Ашиглалтад хүртэл
Ажил олгогчийн бүртгэл	ХНХЯ	Хөдөлмөрийн тухай хууль	Хөдөлмөрийн гэрээ, татвар, НДШ-ийн үүрэг	Ажиллуулах хугацаанд
Гадаад ажилчдын зөвшөөрөл	ХНХЯ, ГИХГ	Гадаадын иргэний эрх зүйн байдлын тухай хууль	Гэрээ, урилга, Визийн зөвшөөрөл	1 жил

1.1.12.5. Зураг төсөл:

ЕРС гэрээний нөхцөлд зураг төслийн алдаатай холбоотой эрсдэлүүдийг (мэдэх боломжгүй байснаас бусад) хүлээж байдаг бол Барилгын тухай хууль, Авто замын тухай хуулиар зураг төсөл түүнтэй холбоотой ирээдүйд үүсэх эрсдэлийг зураг төсөл гүйцэтгэсэн этгээд хариуцах зохицуулалттай байгаа нь ЕРС гэрээний нөхцөл дэх зураг төслийн хариуцлага болон үр дагавартай зарчмын хувьд адилхан байна.

Гэнэтийн болон давагдашгүй нөхцөл байдал: Монгол улсын Иргэний хууль болон бусад хууль тогтоомжоор давагдашгүй нөхцөл байдалд ямар үйл явдлыг хамааруулах талаар нарийвчлан заагаагүй байдаг. Тиймээс ЕРС гэрээний 17, 19 дэх бүлгүүдэд заасан зохицуулалтыг нөхөн хэрэглэхийн сацуу цаг уурын байдал, төслийн хэрэгжих хугацаа бусад онцлогоос шалтгаалж нарийвчилсан нөхцөлүүдийг тусгах шаардлагатай. Мөн гэрээнд заасан гэнэтийн болон давагдашгүй нөхцөл байдал үүссэн эсэхийг эрх бүхий ямар байгууллага эцэслэн тогтоох, ямар баримт бичгийг нотолгоонд тооцох талаар нарийвчлан оруулж өгөх нь үүнтэй холбоотой маргаан гарахаас урьдчилан сэргийлэх ач

холбогдолтой.

Маргаан шийдвэрлэх механизм: Барилгын ажил гүйцэтгэх гэрээний харилцаа нь урт хугацааны туршид үргэлжилдэг тул талуудын хооронд саналын зөрөлдөөн, зөрчил, маргаан үүсэн магадлал өндөр байдаг. Тиймээс талууд байгуулж буй гэрээндээ маргаанаа хэрхэн шийдвэрлэх талаар процессыг тодорхой тусгаагүй бол ердийн харьяаллын шүүхэд хандах шаардлагатай. EPC гэрээний нөхцөлөөр талууд маргааныг эв зүйгээр шийдвэрлэх, талуудын зүгээс томилсон 1 ба 3 гишүүний бүрэлдэхүүнтэй маргаан шийдвэрлэх комиссоор шийдвэрлүүлэх, хамгийн эцсийн шат болох арбитраар шийдвэрлүүлэх аргыг хэрэглэдэг.

Зураг 1. 1. Маргаан шийдвэрлэх дараалал

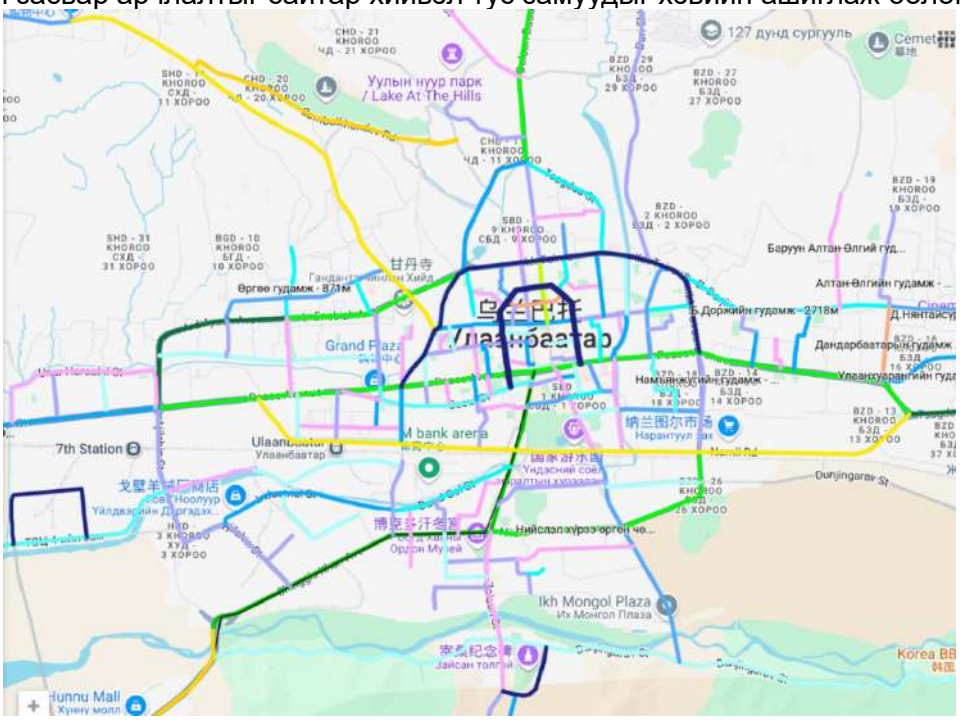
Урт хугацааны мега төсөлтэй холбоотой маргааныг дотоодын шүүхээр шийдвэрлүүлэх зохицуулалт нь дараах байдлаар сөрөг үр дагавартай тул талууд арбитраар шийдвэрлүүлэх сонирхолтой байдаг. гадаадын хөрөнгө оруулагчийн хувьд шударга бус, илүү өндөр эрсдэлтэй гэж үздэг. Олон улсын барилгын гэрээний маргааныг үндэсний шүүхээр шийдвэрлүүлэхэд шүүгчийн тусгай мэдлэг дутагдалтай, хэргийг ойлгохгүй байх тохиолдол цөөнгүй гардаг. Монгол Улсын шүүхийн шийдвэрийг гадаад улсад албадан гүйцэтгэхэд хоёр талын эрх зүйн тусгай гэрээ байх шаардлагатай ба шүүхийн шийдвэр шууд биелэгдэхэд хүндрэлтэй.

EPC болон turnkey гэрээнүүдэд олон улсын арбитрын нөхцөлийг тусгах нь дэлхийн түвшинд нийтлэг практик бөгөөд энэ нь талуудын эрх тэгш байдал, мэргэжлийн шийдвэр, хурдацтай ажиллагааг хангадаг. Монгол улсын хувьд 1958 онд батлагдсан “Гадаад арбитрын шийдвэрийг хүлээн зөвшөөрөх, гүйцэтгэх тухай Нью-Йоркийн конвенц”-д 1994 онд, 1985 онд батлагдсан “Гадаадын арбитрын шийдвэрийг хүлээн зөвшөөрөх, биелүүлэх тухай конвенц”-д 1994 онд тус тус нэгдсэн орсон тул олон улсын арбитрын шийдвэр нь Монгол улсад хуулийн хүчин төгөлдөр хэрэгжих боломжтой буюу талууд маргаанаа арбитраар шийдвэрлүүлэх нь дотоодын хууль тогтоомжтой зөрчилдсөн асуудал байхгүй байгааг харуулж байна.

1.2. ЕРӨНХЙИ МЭДЭЭЛЭЛ (УЛААНБААТАР ХОТЫН ӨНӨӨГИЙН НӨХЦӨЛ БАЙДАЛ, ХЭТИЙН ТӨЛӨВЛӨЛТ, ТЭЭВРИЙН ХЭРЭГСЛИЙН МЭДЭЭЛЭЛ, АВТО ЗАМЫН ТҮГЖРЭЛ)

1.2.1. Авто замын ангилал

Нийслэл Улаанбаатар хотын 2024 оны байдлаар 1258.5 км хатуу хучилттай авто зам, 96 том жижиг гүүр, гүүрний байгууламжаас бүрдэх ба Нийслэлийн авто замын хөгжлийн газраас гаргасан судалгаагаар нийслэл хотын авто замыг ашиглалтад орсноос хойших насжилтыг 5 жилийн давтамжтайгаар тооцоход нийт авто замын 34 хувь нь 1996 оноос өмнө барьж байгуулан 25-аас дээш жил ашиглагдаж байгаа бол Улаанбаатар хотын бүсэд байгаа 20-оос дээш жилийн насжилттай замуудын хучилт, хашлага бүрэн эвдэрч цаашид нүхний засвар хийж ашиглах боломжгүй болсон байна. 10-15 жилийн настай замууд 11 хувийг эзэлж байгаа бөгөөд эдгээр нь нэлээд эвдрэлтэй байх ба зарим замуудын засвар арчлалтыг сайтар хийвэл тус замуудыг хэвийн ашиглаж боломжтой.



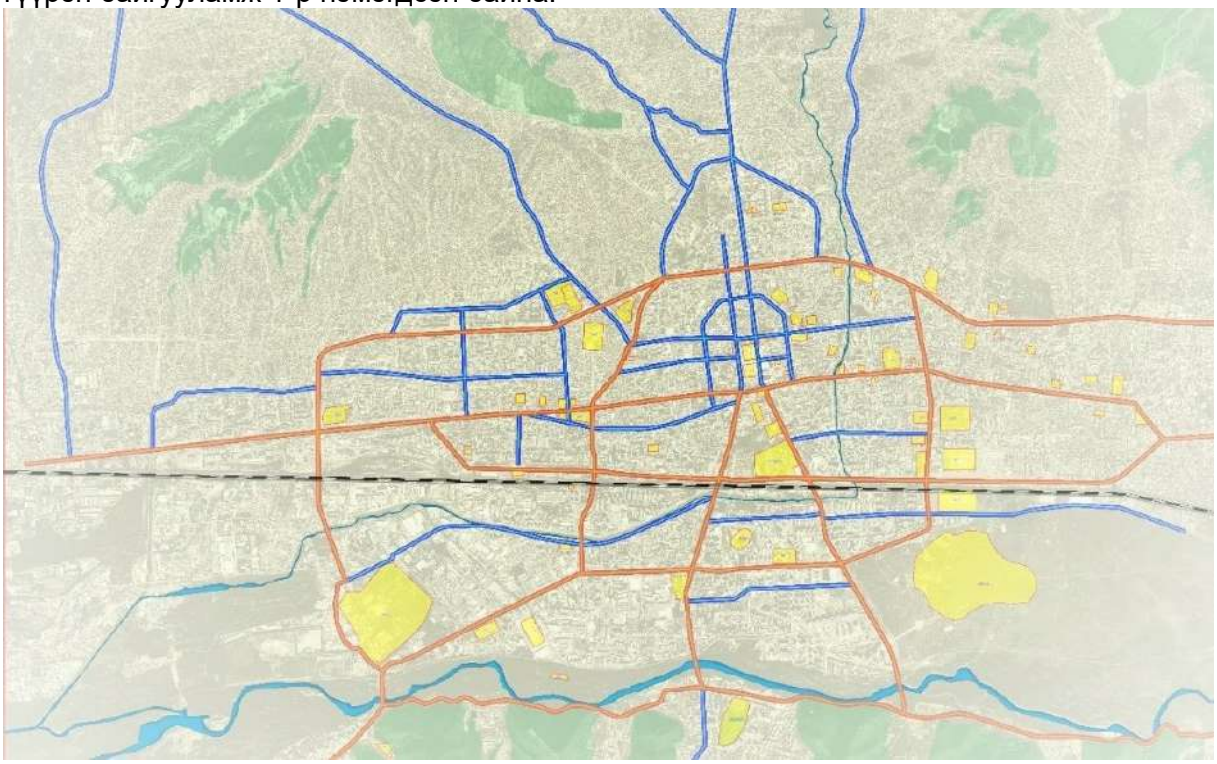
Зураг 1. 2. Хоёр урсгалтай хоёр ба түүнээс дээш эгнээтэй замын өнөөгийн тархалтын зураг

1.2.2. Замын сүлжээний загвар

Улаанбаатар хот нь нутаг дэвсгэрийн онцлог хэв маягаас хамаарч Туул голын хөндийн дагуу сунаж тогтсон нэг төвт, шугаман хот бөгөөд авто замын сүлжээний загварын хувьд хэвтээ, босоо тэнхлэгийн авто замууд үүссэн байна. Улаанбаатар бүсийн автозамын сүлжээний зонхилох хэсэг буюу нийт авто замын 75 хувь нь хотын барилгажсан хэсгийн нутаг дэвсгэрт байршина. Улаанбаатар хотын 35206 га бүхий барилгажсан хэсгийн нутаг дэвсгэрт улсын чанартай болон нийслэлийн гэсэн хоёр төрлийн зам байна. Хот, хот орчмын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд 853.4 км урт хатуу хучилттай авто зам, 70 ширхэг гүүр, гүүрийн байгууламжтай байсан ба Улаанбаатар хотын авто зам нь 2020-2024 оны хооронд нийт 211.2 км-ээр нэмэгдсэн.

Гол гудамж зам нь Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрийн доторх тээврийн үндсэн ачааллыг нэвтрүүлэх зориулалттай бөгөөд 2024 оны байдлаар 1,2-р зэргийн 35 гол гудамж бүхий 161.60 км урт зам харин хотын 1, 2 зэрэглэлтэй туслах зам бүхий 423.0 км урт мөн хотын барилгажсан хэсэгт суурьшлын дотор хорооллын чанартай гудамж зам 480.0 км урттай байна. Хотын хэмжээнд 2024 оны байдлаар олон түвшний уулзвар 3 болж,

гүүрэн байгууламж 1-р нэмэгдсэн байна.



Зураг 1. 3. Улаанбаатар хотын авто замын сүлжээ

харуулж байна. Төвийн худалдаа үйлчилгээний бүс (CBD) орчмын 500 орчим метрийн зайтай хоёрдугаар зэрэглэлийн төв замын системээс гадна ихэнх орон сууцны хорооллууд 1-2 км-ийн зайтай туслах замаар холбогдож, "загасны ясны хэлбэр" бүхий замын сүлжээг үүсгэдэг. Ийм төрлийн бүтэц нь хойд урд замын хөдөлгөөнийг төв замын уулзвараас ихээхэн хамааралтай болгож, оргил ачааллын үед 21-р хорооллын гол түгжрэлийн уулзварыг үүсгэдэг.

Хотын шинэ бүтээн байгуулалттай бүс газрууд нь "тусгаарлагдсан арал" бүхий хөгжлийн шинж чанарыг харуулж байгаа билээ. Баруун талаараа Хөшигийн хөндийн шинэ зуун мод хот, зүүн талаараа Амгалан шинэ хотыг нэгдсэн авто замын сүлжээтэй болгохоор төлөвлөж байгаа ч бүтээн байгуулалтын ажлын явц удаашралтай байгаагаас шалтгаалж бодитоор баригдсан замууд төлөвлөгөөний дөнгөж 43%-ийг эзэлж, хотын төв бүстэй төдийлөн сайн холбогдоогүй байгаа нь бодит байдал дээр "тасарсан замын хөдөлгөөний газар"-ыг үүсгэж байна.

1.2.3. Төсөл хэрэгжих газрын замын сүлжээний нөхцөл байдал

Улаанбаатар хотын авто замын шаталсан тогтолцоо нь бүтцийн хувьд ихээхэн дутагдалтай. Хотод хурдны замын цогц систем дутмаг байгаа нь хот хооронд дамжин өнгөрөх тээвэр болон хотын зорчих хөдөлгөөнд өндөр ачаалал давхцал үүсгэж байна. Хөдөлгөөний урсгалын хяналтын мэдээллээс үзэхэд улсын хурдны А3 (Хятад-Монголын ОХУ-тай хиллэдэг) авто замаар өдөр бүр 12,000 орчим ачаа тээврийн хэрэгсэл хотоор дамжин өнгөрөх шаардлагатай байгаа нь төв замын хөдөлгөөний 35 %-ийг эзэлж байгаа нь хот доторх ачааллыг улам бүр нэмэгдүүлж байна. Бүс нутгийн зам тээврийн хөдөлгөөний эргэлтийн систем ноцтой доголдолтой байгаа ба Баянгол, Сүхбаатар, Хан-Уул гурван дүүргийн нутаг дэвсгэрт хийсэн судалгаагаар туслах авто замын сүлжээний 23% нь мухар зам, 54% гудамж замын зурвасын өргөн нь 6 метр хүрэхгүй байгаа нь судалгаагаар гарсан. Баянзүрх дүүргийн нутаг дэвсгэрт газар өмчлөлийн маргаанаас үүдэн зам талбай тусгаарлагдсан үзэгдэл элбэг байгаа бөгөөд төлөвлөгдсөн 17 орчим км туслах замууд холбогдож чадаагүйгээс дүүргийн хөдөлгөөний 40 хувь нь төв замаар тойрч гарахаас өөр аргагүйд хүрч байна. Улаанбаатар хотын одоогийн автозамын сүлжээ нь зүүн, баруун чиглэлийг голчлон холбосон, хэвтээ сунасан торон хэлбэртэй байгаа нь

нийт хотын хэмжээнд одоогийн хэрэгцээг хангаж байгаа боловч үр ашиг муутай байна. Хотын зүүнээс баруун болон урдаас хойд чиглэлд зорчих авто тээврийн хэрэгсэл заавал хотын төвийн хэсгээр дайран өнгөрдөг байдал нь замын хөдөлгөөний төвлөрлийг үүсгэж төвийн хэсгийн замын ачааллыг нэмэгдүүлж түгжрэл үүсгэж байна. Авто замын сүлжээний бүтэц нь зохистой бус, гол замууд хоорондын зай хэт ойр, туслах замууд дутагдалтай байгаагаас хотын төв хэсгийн гол замуудын хөдөлгөөний үйл ажиллагааны үр ашиг суларч, бүх ачаалал гол зам дээр төвлөрч байна.

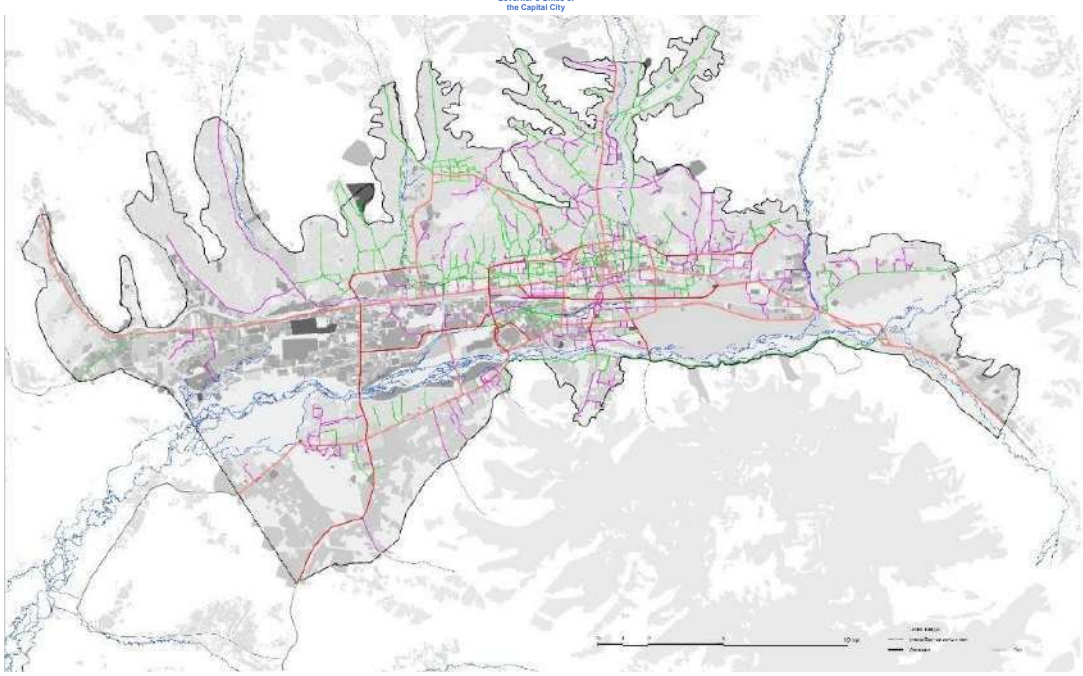
Хотын гол бүсэд тээврийн хэрэгслийн гарц, хөдөлгөөний урсгалын бөөгнөрлийг бууруулахын тулд холбогдох арга хэмжээ, бодлого шаардлагатай байгааг харж болно. Хотын төв хэсгийн нийтийн тээврийн чиглэлийн менежментийг сайжруулах, авто замын сүлжээний бүтцийг боловсронгуй болгох, авто замын үүрэг, ангиллыг ялгах, нийтийн тээвэр болон том оврын ачаа тээврийн зохион байгуулалтыг сайжруулах зайлшгүй шаардлагатай байна. Хотын захын нутаг дэвсгэрт хүн амын тархалтыг тэнцвэржүүлэх, оршин суугаа газар, ажил эрхлэлтийн хоорондын уялдааг тэнцвэржүүлэхийн тулд хотын төвийн бүсийн зүүнээс баруун чиглэл, өмнөөс хойшоо чиглэлд дамжин өнгөрөх тээврийн хөдөлгөөнийг саармагжуулах, өөрчлөх, хотын орон зайг тэлэх, дэд төвүүдийн барилгын ажлыг эрчимжүүлэх, төрийн болон нийгмийн дэд бүтцийн байгууллагуудыг тараан байршуулах шаардлагатай байна.

Авто замын хөдөлгөөний өнөөгийн байдлыг судалж үзэхэд Улаанбаатар хотын гол замууд өглөө, оройн оргил ачааллын үед түгжрэл ихтэй байдаг. Авто замын хөдөлгөөний ачаалал нэмэгдэхийн хэрээр туслах зам, гудамж дагуух орц гарцуудад нөлөөлөх нөлөөлөл эрчимтэй байгаа нь тогтоогдсон. Энэ нь голчлон Энхтайваны өргөн чөлөө, Их тойруу, Энэбишийн өргөн чөлөө, Нарны зам, Чингисийн өргөн чөлөө, Нийслэл хүрээ өргөн чөлөө гэх мэт зүүнээс баруун чиглэлд хотын төв дайрсан гол замууд мөн урдаас хойшоо чиглэлд авто машины урсгал ихтэйгээс гадна тус замуудыг даган худалдаа үйлчилгээ, аялал жуулчлал, засаг захиргаа, олон нийт ажил хэргийн болон суурьшлын бүсүүд төвлөрсөн, хүн амын нягтаршил ихтэй дамжин өнгөрөх тээврийн хэрэгсэл ихтэй байдаг тул замын өргөн хүрэлцэхгүй байгаа нь автозамын хөдөлгөөний үр ашгийг бууруулж, түгжрэл үүсгэдэг. Одоогийн байдлаар дараах асуудлууд тулгарч байна. Үүнд:

Авто замын сүлжээний бүтэц нь бүрэн хангалттай биш байна. Одоогийн авто замын сүлжээ нь ихэнхдээ хоёр урсгалтай 6 эгнээтэй гол зам, хоёр урсгалтай 2 эгнээтэй туслах замтай байгаа бөгөөд 2 урсгалтай 4 эгнээтэй зам дутагдалтай;

Эмнэлэг, боловсрол, ажил хэрэг, амралт зугаалга, худалдаа үйлчилгээний барилга байгууламжууд ихэнхдээ хотын төв ба баруун хэсэгт төвлөрч, иргэдийн зорчих урсгалыг мэдэгдэхүйц нэмэгдүүлж, автозамын хөдөлгөөний ачааллыг эрчимтэй ихэсгэдэг. Зүүн, баруун чиглэлийн авто замууд Улаанбаатар хотын төвийн хэсгээр дамжин өнгөрдөг. Гадна тээвэрлэлтийн авто замыг хотын захын хэсгээр дамжин өнгөрүүлснээр хотын доторх замын ачаалалд үзүүлэх нөлөөллийг багасгадаг. Хотоос гадагш чиглэсэн авто замуудыг хотын гаднах ачаа тээврийн замуудтай саадгүй холбох уулзваруудыг бий болгох шаардлагатай байна. “Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэл ХЕТ”-д автозамын бүтэц хөндлөн тэнхлэгт 8, босоо тэнхлэгт 2 огтлол байхаар төлөвлөсөн ба хотын авто замын сүлжээ нь хэвтээ, босоо тэнхлэгийн болон дугуй гол замын системийг бүрдүүлж, туслах замтай хослуулан сайжруулсан суурьшлын бүс, барилгажилтын бүс, үйлдвэрийн бүс, холимог ашиглалтын бүс, нийгмийн бүтэц, ногоон байгууламжийг холбоно.

Улаанбаатар хотын 35206 га бүхий барилгажсан хэсгийн нутаг дэвсгэрт улсын чанартай болон нийслэлийн гэсэн хоёр төрлийн зам байна. Хот, хот орчмын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд 853.4 км урт хатуу хучилттай авто зам, 70 ширхэг гүүр, гүүрний байгууламжтай байсан ба Улаанбаатар хотын авто зам нь 2020-2024 оны хооронд нийт 211.7 км-ээр нэмэгдсэн. Гол гудамж зам нь Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрийн доторх тээврийн үндсэн ачааллыг нэвтрүүлэх зориулалттай бөгөөд 2024 оны байдлаар 1,2-р зэргийн 35 гол гудамж бүхий 161.60 км урт зам харин хотын 1, 2 зэрэглэлтэй туслах зам бүхий 423.0 км урт мөн хотын барилгажсан хэсэгт суурьшлын бүсийн хорооллын чанартай гудамж зам 480.0 км урттай байна. Хотын хэмжээнд 2024 оны байдлаар олон түвшний уулзвар 3 болж, гүүрэн байгууламж 1-р нэмэгдсэн байна.



Зураг 1. 4. Улаанбаатар хотын гудамж замын сүлжээ

Хүснэгт 7. 7. Улаанбаатар хотын авто замын сүлжээ 2024 он

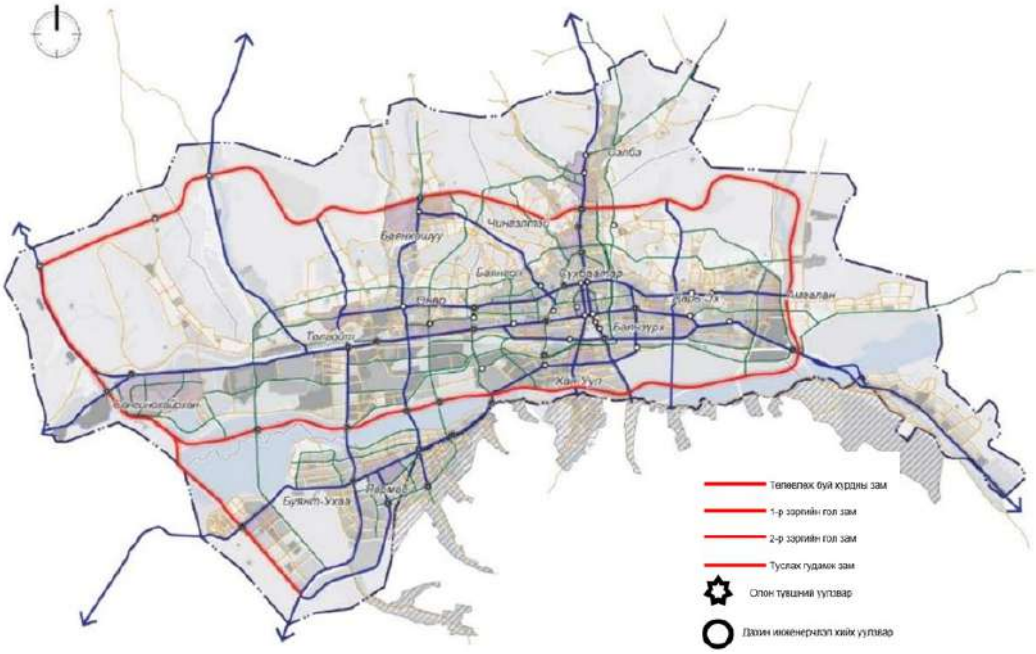
Тодорхойлолт					
№	Тэмдэглэгээ	Ангилал	Урт /км/ 2020 он	Урт /км/ 2024 он	*Өсөлт* /км/
1		1-р зэргийн гол зам	96.4	112	15.6
2		2-р зэргийн гол зам	55.1	49.6	ангилал өөрчлөгдсөн
3		1-р зэргийн туслах зам	112.1	222.0	109.9
4		2-р зэргийн туслах зам	134.8	201.0	66.2
5		Хороолол доторх	455.0	480.0	25.0
6	Нийт		853.4	1064.6	211.7

Эх сурвалж: ХТСИ, 2024 он

Улаанбаатар хотын авто замууд нь замын ангиллаас хамаарч зорчих хэсэг гол төлөв 2-6 эгнээтэй, эгнээний өргөн 3.5 - 3.75 м байх бөгөөд асфальт бетон, цемент бетон, чулуун өрөг хучилттай байна. Улаанбаатар хотын орон зайн төлөвлөлтийн онцлогоос хамаарч барилгажсан хэсэгт хатуу хучилттай авто замын хүртээмж 75 хувь, гэр хорооолод 25 хувь орчим байдаг. Замын хучилтын чанар хангалтгүй, борооны ус зайлуулах шугамын хүртээмжгүйгээс хур борооны улиралд хотын авто зам амархан эвдэрч гэмтэлд орж байна. Улаанбаатар хотын авто замын сүлжээний даац ачааллын хязгаартаа ойртож байна. 2023 оны замын хөдөлгөөний тооллогын мэдээллээс харахад ажлын өдрүүдэд тээврийн хэрэгслийн дундаж хурд 18.7 км/цаг болтлоо буурсан нь 2015 оныхтой харьцуулахад 37%-иар буурсан байна. Оройн оргил ачааллын үед (18:00-19:00 цаг) төв замд тээврийн хэрэгслийн дундаж хурд ердөө 12.3 км/цаг байна. Чингисийн өргөн чөлөө, Энхтайваны өргөн чөлөөний уулзвар гурван жил дараалан "Азийн түгжрэл ихтэй 100 уулзварт"-д багтсан.

Замын хөдөлгөөний нягтаршлын үзүүлэлтүүдэд системийн доголдлыг харуулж байна. Хотын төв хэсгийн авто замын сүлжээний ачаалал 0.92 (норматив утга нь 0.75), зарим хэсгийн V/C харьцаа (хөдөлгөөний урсгал/хүчин чадал) 1.3-аас давсан байна. Хамгийн ноцтой нь замын сүлжээний илүүдэл ердөө 0.18 буюу аюулгүй байдлын стандарт 0.4-ээс хамаагүй доогуур байгаа нь тухайн бүс нутгийн аль нэг уулзварт зам тээврийн осол гарахад замын хөдөлгөөнд том саад тэг зогсолт үүсэхэд хүргэдэг гэсэн үг юм. 2022 оны өвлийн цасан шуурганы үеэр хоёр зам тээврийн ослын улмаас хотын авто

замын 87 хувь нь тэг зогсолтод орж байсан. Эдийн засгийн зардлын тооцоо нь асуудлыг ноцтой байгааг харуулж байна. Улаанбаатар хотын авто замын түгжрэл нь ДНБ-ийн 2.1 хувьтай тэнцэх хэмжээний эдийн засгийн алдагдал жил бүр 430 сая ам.долларт хүрдэг гэж Дэлхийн банк тооцоолжээ. Зорчилт хөдөлгөөнд оролцож байгаа иргэд өдөрт дунджаар 74 минут илүү цаг зарцуулж, өдөрт 150,000 литр шатахуун зарцуулж байна. Улаанбаатар хотыг 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөнд авто замын сүлжээний нягтаршлыг нэг км квадрат тутамд 4.0 км-т хүргэж, гудамж замын сүлжээний хөдөлгөөний нэвтрүүлэх чадвар, нийтийн тээврийн ашиглалтыг 70 хувьд хүргэж, ингэснээр иргэдийн хувийн автомашины хэрэглээг 30 хувиас бууруулна. Үүний гол үзүүлэлт нь цогц зөв төлөвлөлттэй, хүртээмжтэй гудамжны сүлжээг бий болгох явдал юм.



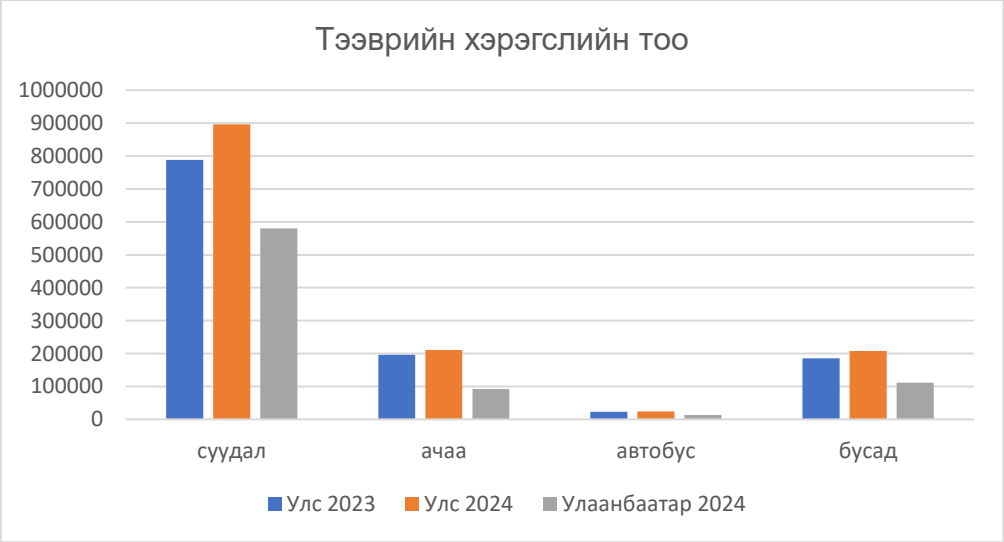
Зураг 1. 5. Улаанбаатар хотын төлөвлөлтийн авто замын сүлжээ

Зураг төслөөр төлөвлөгдсөн зам трасс дагуух нутаг дэвсгэр нь хүн амын нягтаршил ихтэй, хот суурин газрын иргэдийн томоохон суурьшлын бүс, хувийн үл хөдлөх хөрөнгийн аж ахуйн нэгж, байгууллагууд, өндөр нам хүчдэлийн цахилгаан дамжуулах агаарын шугам сүлжээ, хот суурин газрын гол болон туслах замууд, ундны ус хангамжийн цэгүүд болон бусад дэд бүтэц, инженерийн шугам сүлжээтэй.

Зам маршрутын дагуух газар нутаг нь ерөнхийдөө хойд хэсгээрээ өндөр, өмнөд хэсгээрээ нам дор, зүүн талаараа өндөр, баруун талаараа нам дор байрлалтай, хойд талд Чингэлтэй, Шархад, Дарь-Эхийн уулстай, баруун өмнөд болон зүүн урд төгсгөлүүд тэгшхэн газар нутагтай байдаг. Зам маршрут нь одоо байгаа голын суваг болон Сэлбэ голоор хуваагдаж байгаа. Зураг төсөл дээрх зам маршрутын төлөвлөлт бүрийн ерөнхий байдлыг агаарын зургаар харуулав (Монгол Улс дахь зам тээврийн осол, зөрчлийн статистик эмхэтгэл, 2024).

Хүснэгт 8. 8. Тээврийн хэрэгслийн тоо

		2022 он	2023 он	2024 он		2024/2023
		Улсын хэмжээнд	Улсын хэмжээнд	Улсын хэмжээнд	Улаанбаатарт	
Нийт тээврийн хэрэгсэл		**1,081,212.0**	**1,192,520.0**	**1,338,956.0**	**796,681.0**	12.3%
Тээврийн хэрэгслийн төрлөөр	Суудал	716,028.0	788,038.0	896,277.0	580,240.0	13.7%
	Ачаа	183,383.0	195,918.0	210,780.0	92,154.0	7.6%
	Автобус	21,828.0	23,356.0	24,118.0	13,154.0	3.3%
	Тусгай	9,631.0	10,517.0	12,051.0	8,097.0	14.6%
	Цистерн	3,664.0	4,188.0	4,917.0	3,429.0	17.4%
	Зүтгүүр	42,460.0	48,949.0	53,436.0	29,385.0	9.2%
	Механизм	15,045.0	16,979.0	21,348.0	15,015.0	25.7%
	Чиргүүл	61,230.0	73,055.0	80,426.0	44,808.0	10.1%
	Мотоцикл	27,943.0	31,520.0	35,605.0	10,399.0	13.0%
Жолооны хүрдний байрлал		**977,002.0**	**1,071,015.0**	**1,202,522.0**	**727,209.0**	12.3%
	Баруун		690,425.0	792,678.0	507,791.0	14.8%
	Зүүн		380,590.0	409,844.0	219,418.0	7.7%
Хөдөлгүүрийн төрөл		**1,017,642.0**	**1,117,125.0**	**1,256,258.0**	**750,535.0**	12.5%
	Бензин	399,748.0	420,128.0	437,499.0	243,624.0	4.1%
	Дизель	282,408.0	305,033.0	329,335.0	163,241.0	8.0%
	Цахилгаан	659.0	1,072.0	1,563.0	1,379.0	45.8%
	Газ	13,033.0	13,711.0	16,542.0	9,304.0	20.6%
	Хосолсон	321,794.0	377,181.0	471,495.0	332,987.0	25.0%
Насжилт		**1,081,213.0**	**1,192,521.0**	**1,338,956.0**	**796,681.0**	12.3%
	0-3	39,503.0	67,027.0	69,819.0	48,733.0	4.2%
	4-6	47,176.0	51,570.0	65,989.0	36,471.0	28.0%
	7-9	72,429.0	99,338.0	108,530.0	78,487.0	9.3%
	10 ба түүнээс дээш	922,105.0	974,586.0	1,094,618.0	632,990.0	12.3%
Хөдөлгүүрийн багтаамж		**1,017,546.0**	**1,115,683.0**	**1,252,960.0**	**747,912.0**	12.3%
	1500 см³ хүртэл	334,495.0	351,151.0	362,791.0	190,304.0	-19.6%
	1501-2500 см³	397,668.0	451,430.0	543,596.0	344,901.0	54.8%
	2501-3500 см³	130,479.0	143,744.0	161,858.0	96,236.0	12.6%
	3501-4500 см³	42,297.0	45,361.0	49,001.0	30,917.0	-60.5%
	4501 см³ дээш	112,607.0	123,997.0	135,714.0	85,554.0	199.2%



Зураг 1. 6. Тээврийн хэрэгслийн өсөлтийн тоо төрлөөр

Төмөр замын тээвэр: Улаанбаатарын бүсийг хэвтээ чиглэлд 2 хуваан дайран өнгөрдөг төмөр замын тээвэр нь улс, бүс, хотын эдийн засагт уурхайн, уурхайн бус, чингэлэг, нүүрс зэрэг чухал ач холбогдолтой тээвэрлэлтийг хийдэг. Тус төмөр зам нь нэг урсгалтай, насжилт өндөр болсноос гадна төмөр замын өртөөг даган ачаа тээврийн терминал, агуулахууд байрладаг тул Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөнд түгжрэл үүсэхэд багагүй нөлөө үзүүлж байна. 2024 онд Толгойт өртөөний гарамтай огтлолцдог хэсэгт авто замыг туннел хэлбэрт оруулсан бүтээн байгуулалт хийсэн.

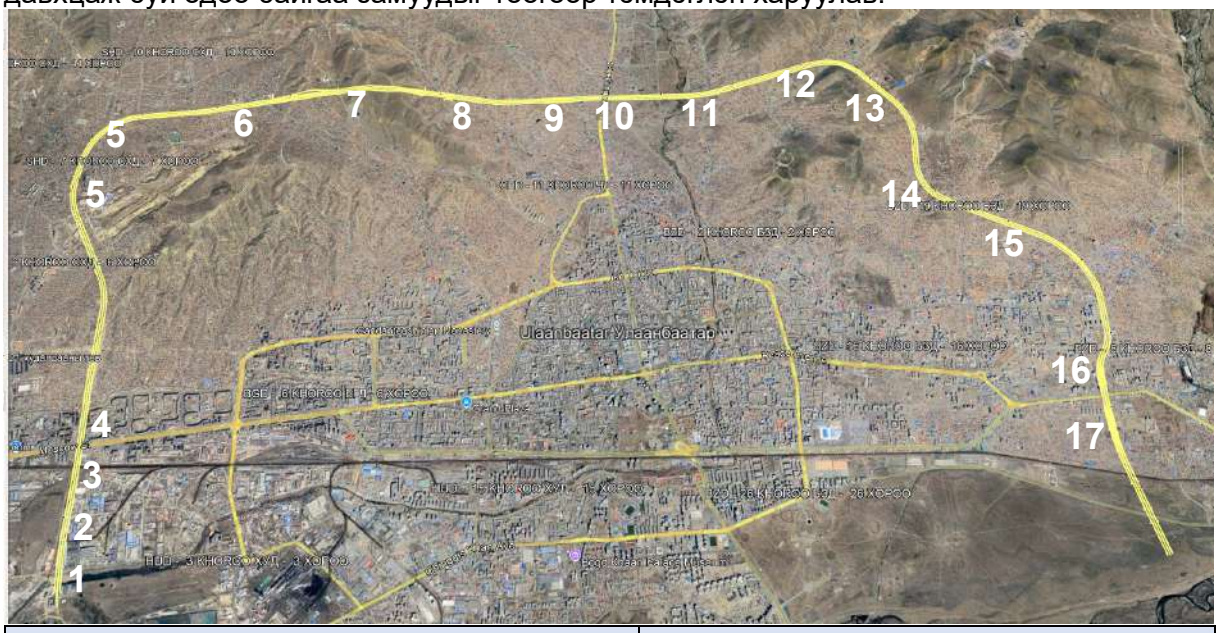
Агаарын тээвэр: Улаанбаатар хотоос дэлхийн 45 орны 135 хотууд руу хүрэх агаарын ачаа тээврийн үйлчилгээг хийж үзүүлж байна. Агаарын тээврийн импортын ачааны хувьд голлох тээвэр зохион байгуулалт нь Бээжин хот, Сөүл хотын нисэх буудлуудын карго терминалаар дамжин тухайн улсуудаас болон гуравдагч орнуудаас хийгддэг ба харин экспортын ачааны хувьд ихэвчлэн АНУ, Европын орнууд руу хийж

байна. Нийслэлийн бүсийн урд талд Хөшигтийн хөндийд Монгол Улс, Япон Улсын Засгийн газраас хамтран хэрэгжүүлсэн “Чингис хаан” олон улсын нисэх буудал 2021 онд ашиглалтад орсон.

Ачаа тээвэр, логистик: Манай улсын ачаа тээврийг голлон төмөр замаар хүлээн авдаг. Улаанбаатар хот Монгол Улсын ДНБ-ний 67 хувийг дангаараа бүрдүүлдэг ба импортын ачааны 80 орчим хувь Улаанбаатар хот руу ирээд түгээгддэг, дамжин өнгөрөх ачаа эргэлтийн 70 гаруй хувь Улаанбаатар хоттой холбоотой байна. Тээвэр логистикийн нэгдсэн тогтолцоо бүрэн хөгжөөгүй бөгөөд терминалуудын хүчин чадлыг Улаанбаатар төмөр замын нэвтрүүлэх чадвартай харьцуулахад 5-8 дахин бага байдаг. Терминалууд хотын төвд байрласан байгаа нь ачааг хот дотуур тээвэрлэх зайлшгүй шаардлага үүсэхээс гадна ачаа тээврийн зориулалтын замын сүлжээ байхгүйгээс зам, замын байгууламжийн ашиглалтын байдалд нөлөөлж байна.

1.2.4. Замын зурвас газрын одоо байгаа нөхцөл байдал (Төлөвлөж буй авто замын трасстай давхцаж буй одоо байгаа авто зам, замын байгууламжийн геометр хэмжээ, техникийн үзүүлэлт, эвдрэлийн судалгаа)

Төлөвлөж буй авто зам нь одоо байгаа нийт 12 авто замтай огтлолцож нийт 17 авто замын 62 цэг дээрх эвдрэл гэмтлийн судалгааг (i) хагарал цуурал болон (ii) нүх, (iii) гөлийлт, (iv) суулт гэсэн үндсэн ангиллуудаар эвдрэл гэмтлийг тогтоож геометр хэмжээг тодорхойлсон ба харин замын эгнээний өргөн, эгнээний тоо, хөвөөний өргөн, хучилтын төрөл гэх мэт техник үзүүлэлтүүдийг гаргасан. Доорх зурагт огтлолцож буй болон дагуу давхцаж буй одоо байгаа замуудыг тоогоор тэмдэглэн харуулав.



Огтлолцож байгаа замууд	Дагуу давхцаж буй замууд
1. ТЭЦ-4-ийн замтай огтлолцоно - 2. Москвагийн гудамжтай огтлолцоно 3. Зүүнсалааны автозамтай огтлолцоно 4. Хувьсгалчдын замтай огтлолцоно 5. Самбалхүндэвийн замтай огтлолцоно 6. Дэнжийн 1000-н гудамж замтай огтлолцоно 7. Хайлаастын гудамж замтай огтлолцоно 8. 7 буудлын замтай огтлолцоно 9. Дарь эхийн гудамж авто замтай огтлолцоно 10. Ганц худгийн авто замтай огтлол 11. Зүүн Алтан өлгийн зам (Цагаан даваан зам)-тай огтлолцоно 12. Цагдаагийн гудамжтай огтлолцоно	1. Үйлдвэрийн тойруугийн зам дагуу 2. Өнөр хороолол гудамж зам дагуу 3. Баруун Алтан өлгийн зам (Монелийн авто зам) дагуу 4. Хилчин гудамж автозам дагуу 5. Жанжин зам дагуу

Эвдрэл гэмтлийн тоо, техникийн зарим үзүүлэлтүүд, зам ашиглалтын түвшин, хэсгүүдийн солбилцолын цэгүүдийг доор хүснэгтээр харуулав.

№	Солбилцолын цэг	Эгнээний өргөн м	Хөвөөний өргөн м	Хучилтын төрөл	Гэмтлийн төрөл	Гэмтлийн хэмжээ	Зам ашиглалт
1	47.9109396 106.8311999	3.8	8.35	асфальт	Нүх	40см*35см	78%
2	47.9109672 106.8313424	3.8	8	асфальт	Цуурал	20.4см*10см	78%
3	47.9109353 106.8306748	3.8	3	асфальт	Цуурал	20.4см*15см	65%
4	47.9109214 106.8306775	3.8	3	асфальт	Цуурал	20.4см*25см	60%
5	47.9109989 106.8304908	3.8	3	асфальт	Нүх	73см*51см*15см	72%
6	47.9110047 106.8306286	3.8	3	асфальт	Нүх	50см*26см*15см	60%
7	47.9110007 106.8306684	3.8	3	асфальт	Цуурал	10см*75см	60%
8	47.9110937 106.830457	3.8	3	асфальт	Цуурал	3.8м*100см	60%
9	47.9112268 106.8310805	3.8	3	асфальт	Цуурал	24.3м*5см	70%
10	47.9112268 106.8310805	4.4	1.8	асфальт	Цуурал	17м*12см	80%
11	47.9113904 106.8309940	4.4	1.8	асфальт	Цуурал	8.8м*15см	80%
12	47.9116398 106.8308894	4.4	1.8	асфальт	Цуурал	8.8м*20см	75%
13	47.9117868 106.8309511	4.4	1.8	асфальт	Цуурал	17м*15см	70%
14	47.9125444 106.8309789	4.4	1.8	асфальт	Цуурал	9м*20см	65%
15	47.9135334 106.8309578	4.4	5.3	асфальт	Цуурал	17.м*15см	70%
16	47.9138347 106.8309028	4.4	5.3	асфальт	Цуурал	16м*23см	70%
17	47.9148124 106.8310540	4.4	5.3	асфальт	Нүх	40см*60см*7см	70%
18	47.9147933 106.8310423	4.4	5.3	асфальт	Нүх	35см*45см*5см	75%
19	47.9147932 106.8310410	4.4	5.3	асфальт	цуурал	30м*5см	70%
20	47.9190895 106.8305353	3	1.1	чулуун	-	-	90%
21	47.9190890 106.8305354	3	1.7	асфальт	Нүх	65см*60см*3см	75%
22	47.9196114 106.8304294	3	1.8	асфальт	гөлийлт	20м*30см	65%
23	47.9196928 106.8303493	3	1.8	асфальт	Нүх	70см*55см*14см	70%
24	47.9197121 106.8303261	3	1.8	асфальт	Нүх	65см*50см*12см	70%
25	47.9197537 106.8303131	3	1.8	асфальт	Нүх	80см*65см*16см	70%
26	47.9250386 106.8306188	3	1.1	чулуун	-	-	95%
27	47.9255949 106.8314205	3	1.8	асфальт	-	-	95%
28	47.9450957 106.8219405	4	5	асфальт	нүх	30см*10см*3см	85%
29	47.9450957 106.8219405	4	5	асфальт	цуурал	8м*3см	85%
30	47.9450957 106.8219405	4	5	асфальт	нүх	30см*14см*4см	80%
31	47.9507638 106.8255713	3	1.8	асфальт	нүх	84см*90см*4см	60%

№	Солбилцолын цэг	Эгнээний өргөн м	Хөвөөний өргөн м	Хучилтын төрөл	Гэмтлийн төрөл	Гэмтлийн хэмжээ	Зам ашиглалт
32	47.9507640 106.8255715	3	1.8	асфальт	нүх	20см*30см*2см	60%
33	47.9507638 106.8255713	3	1.8	асфальт	нүх	20см*20см*2см	65%
34	47.9507642 106.8255717	3	1.8	асфальт	нүх	20см*25см*2см	65%
35	47.9507645 106.8255719	3	1.8	асфальт	нүх	110см*50см*3см	65%
36	47.9507649 106.8255722	3	1.8	асфальт	нүх	20см*25см*4см	65%
37	47.9507650 106.8255722	3	1.8	асфальт	нүх	50см*30см*4см	65%
38	47.9513459 106.8257032	3	1.8	асфальт	суулт	12см*70см*13см	65%
39	47.953333 106.852222	3.5	1.4	асфальт	цуурал	7м*2.5см	80%
40	47.953333 106.854722	3.5	1.8	Асфальт	-	-	80%
41	47.953334 105.853062	3.5	1.7	асфальт	цуурал	14м*2см	80%
42	47.953061 106.906393	3.5	2.2	асфальт	цуурал	7м*3см	80%
43	47.695361 106.886670	3.5	7	асфальт	цуурал	6м*3см	80%
44	47.953060 106.919445	3.5	6	асфальт	цуурал	16м*3см	80%
45	47.95361 106.93389	3.5	2	асфальт	цуурал	6м*2см	80%
46	47.95306 106.91944	3	2	асфальт	цуурал	2.2м*2см	80%
47	47.953333 106.91500	3	2	чулуу	цуурал	9м*2см	80%
48	47.953333 106.91500	4	2	асфальт	цуурал	4м*5см	80%
49	47.95389 106.935	3	17	асфальт	цуурал	7см*3см	70%
50	47.95722 106.95833	3.5	14	асфальт	нүх	9.5м*70см*12см	50%
51	47.95694 106.95917	3.5	14	асфальт	-	-	95%
52	47.95194 106.96528	3.5	14	асфальт	хонхор	18м*9м*4см	60%
53	47.94806 106.96833	3.5	14	асфальт	-	-	95%
54	47.94000 106.96917	3.5	14	асфальт	цуурал	7м*2см	80%
55	47.93639 106.97472	3.5	14	асфальт	-	-	95%
56	47.93417 106.98194	3.5	14	асфальт	цуурал	6м*2см	80%
57	47.93056 106.99083	3.5	14	асфальт	-	-	95%
58	47.92389 106.99528	3.5	14	асфальт	-	-	95%
59	47.92111 106.99528	3.5	14	асфальт	-	-	95%
60	47.91278 106.99250	3.5	14	асфальт	-	-	95%
61	47.91222 106.99194	3.5	14	асфальт	хонхор	6м*4м*7см	80%
62	47.89944 106.99499	3.5	14	асфальт	-	-	95%

№	Солбилцолын цэг	Эгнээний өргөн м	Хөвөөний өргөн м	Хучилтын төрөл	Гэмтлийн төрөл	Гэмтлийн хэмжээ	Зам ашиглалт
Огтлолцож буй болон дагуу давхцаж байгаа одоо байгаа замуудын зам ашиглалтын нөхцөл дунджаар							75%

1.2.5. Авто зам төлөвлөлтийн стандарт, шалгуур

Төлөвлөж буй замын төлөвлөлтийг Монгол улсад мөрдөж буй авто зам төлөвлөлтийн норм ба дүрэм “Авто зам төлөвлөх” 33 БНбД 22-004-2016 болон “Хот тосгон төлөвлөлт, барилгажилтын норм дүрэм БНбД 32.01.04-д үндэслэн боловсруулаа. Техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулах ажлын даалгаврын дагуу төлөвлөж буй авто зам нь Нийслэлийн авто зам, Гол гудамж замын I,II зэрэглэлийн ангилалд багтаж байна (ХЗТ, 2024).

Хүснэгт 9. 9. Гол гудамж замын ангилал

Ангилал	Тодорхойлолт	Зэрэглэл	Гудамж замын үндсэн зориулалт
Гол гудамж зам	Хот, тосгоны тээврийн хөдөлгөөний үндсэн ачааллыг нэвтрүүлэх зориулалттай гудамж замыг хотын гол гудамж зам гэнэ.	I зэрэглэлийн гол гудамж зам	Хот, тосгон бүрдүүлэгч үндсэн элементүүдийг холбож, хот суурины доторх тээврийн хөдөлгөөний үндсэн ачааллыг нэвтрүүлнэ. Төмөр замтай нэг түвшинд огтлолцохгүй. Хотын дотор тээврийн хэрэгслийн бүх төрөлд зориулагдана.
		II зэрэглэлийн гол гудамж зам	Энэ гудамж зам нь ихэнх тохиолдолд төмөр замтай янз бүрийн түвшинд огтлолцоно. Гүйцэтгэх үүргийн хувьд I зэрэглэлийн замтай ижил боловч хөдөлгөөний эрчим бага байна

Замын элементүүдийг төлөвлөхөд хөдөлгөөний тооцоот хурд болон замын төлөвлөлтийн геометрийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг доорх хүснэгтэд заасны дагуу сонгоно (ХЗТ, 2024).

Ангилал	Нэгж	1-р зэргийн автозам	2-р зэргийн автозам
Тооцоот хурд	км/цаг	100	80
Хамгийн бага хэвтээ радиус	м	600	400
Дагуу налуугийн хамгийн их хэмжээ	%	5	6
Гүдгэр босоо муруй бага радиус	м	6000	6000
Хотгор босоо муруй бага радиус	м	1500	1500
Хамгийн бага үзэгдэх зай – зогсох үед	м	185	130
Хамгийн бага үзэгдэх зай – гүйцэж Түрүүлэх үед	м	320	245

Уулын буюу байгаль цаг уурын онцгой хүнд нөхцөлд мөн их засвар хийж байгаа гудамж замуудын барилга байгууламжид хүрэх замыг үлдээх нөхцөлд гол гудамж замын дагуу налуугийн зөвшөөрөгдөх хэмжээг 1%-иар, бусад замын дагуу налууг 2%-иар нэмэгдүүлж болно. Олон зурваст замын хөдөлгөөний зурвасын тоог хөдөлгөөний хэтийн эрчмийн судалгааг үндэслэн хөдөлгөөний үйлчилгээний түвшинтэй уялдуулан тодорхойлно. Замын дэвсгэр ба дагуу, хөндлөн огтлолын элементүүдийг өөр хооронд нь уялдуулан төлөвлөхөөс гадна хүрээлэн байгаа газар нутгийн гадаргатай уялдуулан төлөвлөсөн. Дагуу төлөвлөлтөд үргэлжилсэн урт шулуун хэсэг төлөвлөхийг зөвшөөрөхгүй бөгөөд түүний уртын хязгаар нь доорх байдлаар өгснөөс ихгүй сонгож авсан (ХЗТ, 2024).

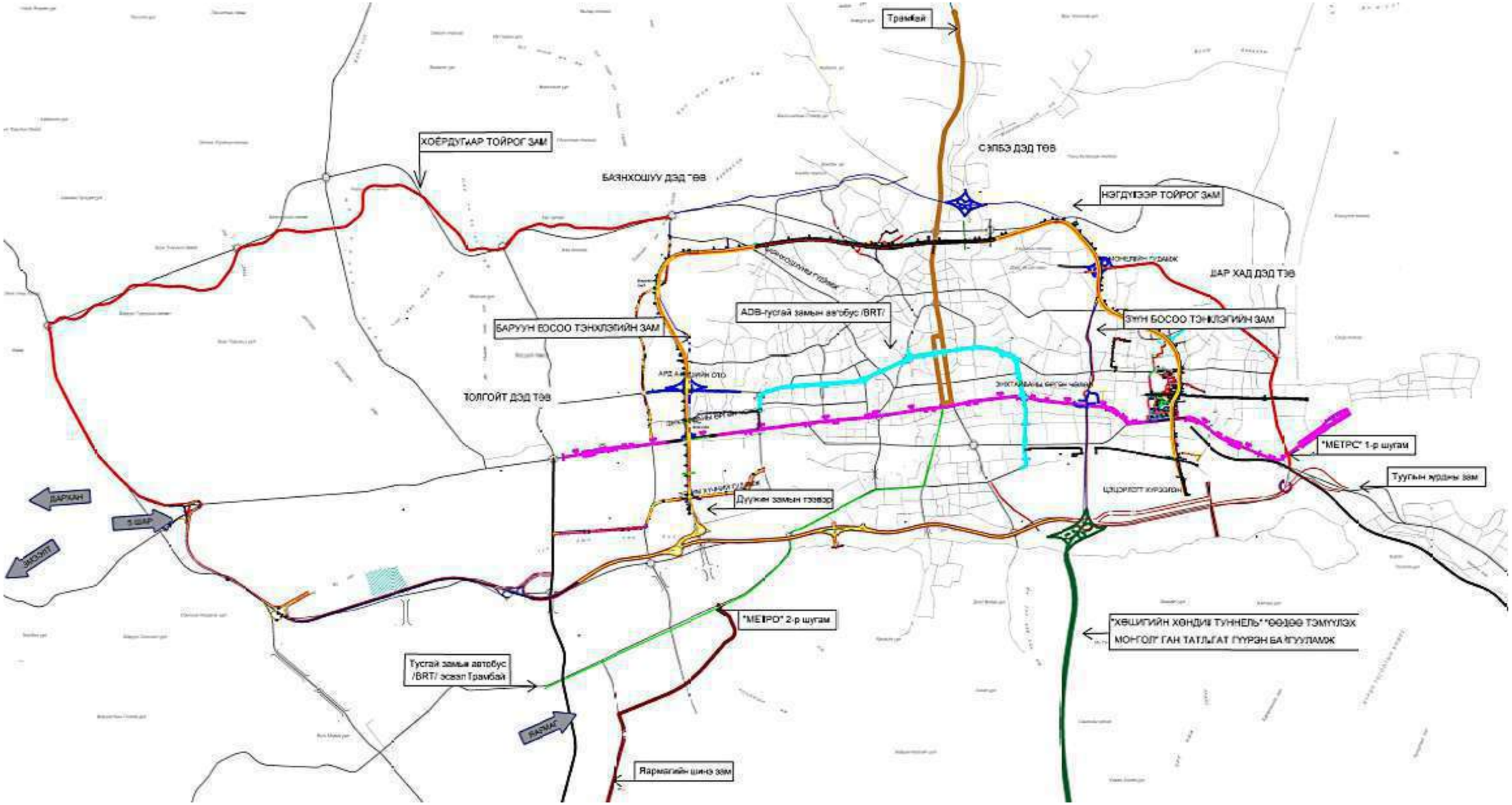
Дагуу огтлолын хотгор муруйн радиус (м)	Дагуу налуунуудын алгебр ялгавар (%)					
	20	30	40	50	60	80
4000	150	100	50	-	-	-
8000	360	250	200	170	140	110
12000	680	500	400	350	250	200
20000	-	-	850	700	600	550
25000	-	-	-	-	900	800

1.3. Төслийн байршилтай ойролцоо хэрэгжиж буй бусад төсөл хөтөлбөрүүд

Нийслэл хотын авто замын түгжрэлийг бууруулах зорилгоор Шинэ тойрог авто зам төсөлтэй ойролцоо дараах төслүүд Улаанбаатар хотод хэрэгжиж байна. Үүнд:

- Их багтаамжийн нийтийн тээвэр метро (2024-2030)
- Туулын хурдны зам болон Нэгдүгээр тойрог зам (2024-2030)
- Төмөр зам доогуур авто замын "нүхэн гарц" (2022-2025)
- Дүүжин замын тээвэр (2023-2026)
- Тусгай замын автобус BRT (2024-2028)
- Хөнгөн галт тэрэг "Трамвай" (2024-2027)
- Хөшигийн хөндийн туннел, өөдөө тэмүүлэх монгол ган татлагат гүүрэн байгууламж
- Яармагийн шинэ зам
- Сэлбийн хурдны зам гэх мэт олон шинэ дэд бүтцийн төслүүд төлөвлөж буй

трассын орчим төлөвлөгдөж байгаа бөгөөд дараах зургаас төслүүдийн байршил тэдгээрийн Нэгдүгээр тойрог замтай огтлолцож байгаа хэсгүүдийг харж болно.


Трамвай
ХОЁРДУГААР ТОЙРОГ ЗАМ
БАЯНХОШУУ ДЭД ТӨВ
СЭЛБЭ ДЭД ТӨВ
НЭГДҮГЭЭР ТОЙРОГ ЗАМ
ДАР ХАД ДЭД ТӨВ
ADB-гуулай замын автобус /BRT/
БАРУУН БОСОО ТЭНХЛЭЛИЙН ЗАМ
ЗҮҮН БОСОО ТЭНХЛЭЛИЙН ЗАМ
ТОЛГОЙТ ДЭД ТӨВ
"МЕТРО" 1-р шугам
Туулын жуулны зам
Дугуйн замын гүүр
ДАРХАН
ЭРДЭНЭТ
"МЕТРО" 2-р шугам
"ХӨЧИГИЙН ХӨНДИЙ ТУННЕЛЬ" ӨӨДӨӨ ТЭМҮҮЛЭХ
МОНГОЛ ГАН ТАТЛАГАТ ГҮҮРЭН БАЙГУУЛАМЖ
Түсгай замын автобус /BRT/ эсвэл Трамвай
БАЯНАГ
Ярмагийн шинэ зам

Улаанбаатар метро

Улаанбаатар хотын Их багтаамжийн нийтийн тээврийн хэрэгсэл болох метро төслийг Энхтайваны өргөн чөлөөнд 19.1 км урттайгаар байгуулахаар төлөвлөж байна. 2024 оны долоо дугаар сараас БНСУ-ын “Духуа инженеринг” ХК Улаанбаатар метро төсөлд шаардлагатай судалгааг хийсэн. Тус зөвлөх үйлчилгээний баг шугамын нийт урт 17.7 км байсныг 19 км байхаар ТЭЗҮ-ийг шинэчлэн боловсруулсан. Метро нь засвар үйлчилгээний нэг депотой байх бөгөөд уг депог Улиастайн эцэст байршуулна. Нийт 15 байршилд өртөө байгуулах бөгөөд Улиастайн эцэст 1 өртөөг нэмж байрлуулах юм. Толгойтоос Амгалан хүртэлх метроны дундаж хурд 39.2 км/цаг байх бөгөөд цагт 17,000-26,000 зорчигч тээвэрлэх хүчин чадалтай.

Туулын хурдны зам

Баянзүрхийн товчоог 22-ын товчоотой шууд холбосон 33 км урттай зургаан эгнээ замын барилга угсралтын ажлыг энэ улиралд багтаан эхлүүлнэ. Энэ төсөл нь Энхтайваны өргөн чөлөө болон Яармагийн замын ачааллыг шууд авч чадах ач холбогдолтой төсөл юм.

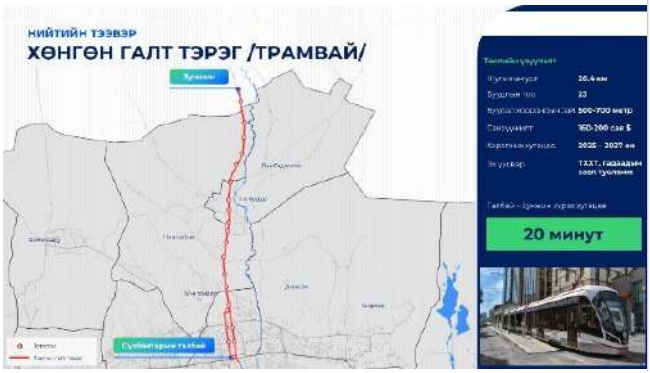
Тусгай замын автобус BRT

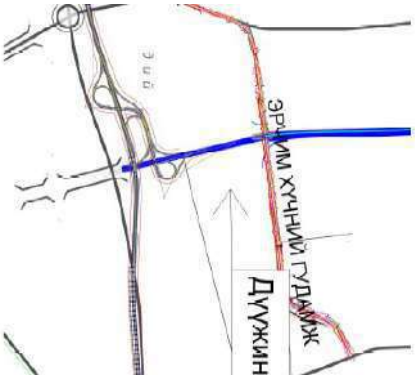
BRT буюу тусгай замын автобусны хоёр шугамыг хийж гүйцэтгэнэ. Үүний нэг шугам нь Буянт-Ухаа орчмоос Яармагийн замаар яваад гүүрээр гараад 120 мянгатын тэмээтэй хөшөөнөөс буцаж эргээд явдаг байхаар төлөвлөлт хийгдсэн. Энхтайваны гүүрний зорчих хэсэг нь хоёр урсгал бүхий дөрвөн эгнээтэй учир нарийн зам дээр тусгай замын автобус яваад эхэлбэл замын түгжрэлд эрс нөлөө үзүүлнэ. Иймээс Энхтайваны гүүрийг өргөтгөж Тэмээтэй хөшөөнөөс талбай хүртэлх замыг бүхэлд нь зургаа эгнээ болгох шаардлагатай.

Дүүжин тээвэр

Энэ төсөл нь 2018 оноос хойш яригдаж эхэлсэн. Хамгийн чухал нь аюулгүй байдал

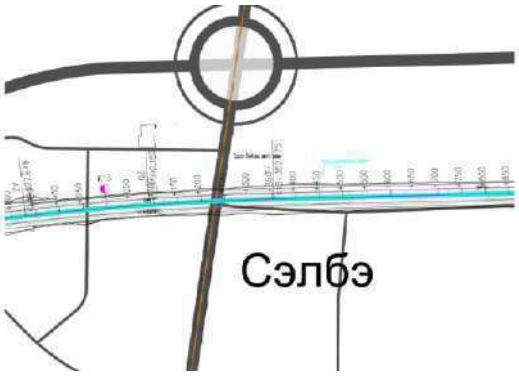
юм. Дүүжин тээврийн тоног төхөөрөмж, эд ангиуд Франц улсад үйлдвэрлэгдэж, ачигдахаар шалгагдаж байна. 2025 оны хавраас барилга угсралтын ажил эхэлнэ. Нийт 12 сарын хугацаанд хийж гүйцэтгэхээр төлөвлөсөн. Трассын урт 4.2 км бөгөөд Хархорин-Яармаг чиглэлд 11 минут зорчино. Бүх бүхээг нь суудлаасаа халдаг, 10 хүний суудалтай байх бөгөөд цахилгаан тасалдах үед аваарын тээвэр нь ажиллана.





Хөнгөн галт тэрэг буюу "Трамвай"

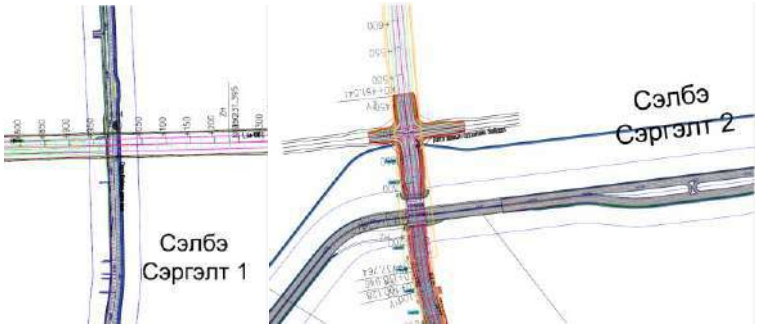
Хөнгөн галт тэрэг, LRT, трамвай нь нэг нэр томьёо бөгөөд трамвайны урьдчилсан ТЭЗҮ-ийг боловсруулах ажлыг хийж байна. 2025 оны нэгдүгээр улиралд багтаан босоо тэнхлэгийн нэг шугамыг хийнэ. Уг шугамын чиглэлийг Зунжин худалдааны төвөөс Сүхбаатарын талбай хүртэл явдаг байхаар төлөвлөсөн. Трамвайг хийж хэрэгжүүлэхэд гурван жил зарцуулах бөгөөд метроны төсөвт өртгөөс 10 дахин бага. Түүнчлэн төв талбай дээр метро, BRT, трамвайны бүх уулзах цэгүүдийг хийхээр төлөвлөж байгаа юм. Авто замын түгжрэлийг бууруулах хамгийн зөв шийдэл нь нийтийн тээврийн хүртээмжийг нэмэгдүүлэгдэх явдал тул дээрх төслүүд хэрэгжсэнээр нийтийн тээврийн зорчигчдын урсгал 850 мянга болно. Түүнчлэн, автобусны дундаж хурд 28 км\цаг, замын хөдөлгөөний дундаж хурд 18км\ц болно. (К13-200)



Сэлбэ Сэргэлт 1 (К0+150-с К0+300-н хооронд) болон Сэлбэ Сэргэлт 2 (К13+900-с К14+050-н хооронд)

Дунд гол, Сэлбэ голын дагуу авто зам, явган дугуйн зам бүхий иж бүрэн төсөл юм. Тус төслийн хамрах хүрээний 1/3 орчим нь манай хорооны нутаг дэвсгэр дээр хийгдэхээр төлөвлөгдөж байгаа бөгөөд үерийн эрсдэлийг бууруулах болон авто замын түгжрэлийг бууруулах, нийтийн тээврийн хүртээмжийг нэмэгдүүлэх, унадаг дугуйн хэрэглээг дэмжих, хотын явган хүний замын сүлжээг нэмэгдүүлэх, гол дагуух хөндлөн замын сүлжээг хөгжүүлэх, авто машины хэрэглээг бууруулах, гол дагуух тохижилт мөн иргэдийн эрүүл

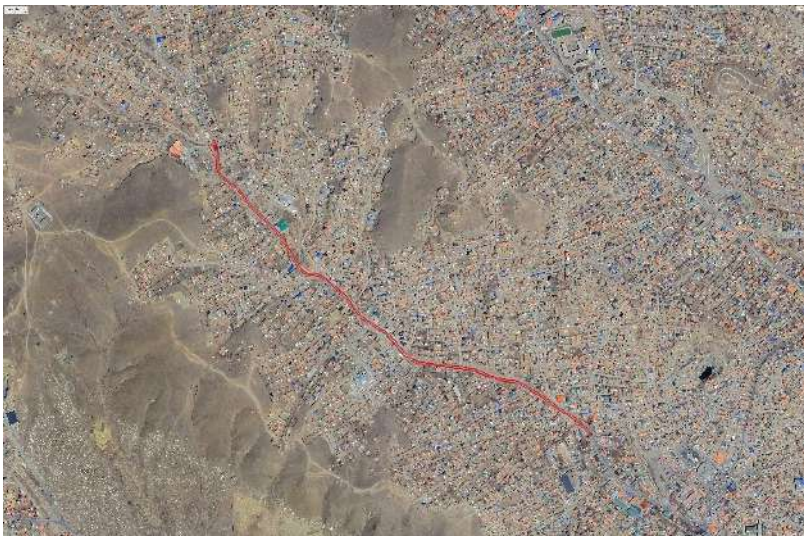
мөн аюулгүй орчинд ажиллаж амьдрах нөхцөлийг бүрдүүлэх зорилготой.



Бусад замын төслүүдийн талаарх мэдээллүүд: Төслийн трассын орчимд дараах төслүүд хэрэгжиж байгаа болон хэрэгжүүлэхээр төлөвлөж байна. Үүнд:

Зураг 1. 7. Эрчим хүчний гудамжны төсөл

Зураг 1. 8. Толгойтын авто замыг Ард-Аюушын өргөн чөлөөтэй холбох авто зам,



Зураг 1. 9. Гахайн байр-Дэнжийн 1000 хүртэлх авто зам

Зураг 1. 10. Чингэлтэй 12-р хороо булгийн 16 дугаар гудамж, Баянхошуу дэд төвийн авто зам, Дэнжийн 1000-н авто замаас Хайлаастын гудамжтай холбогдох авто зам, Баянзүрх дүүрэг

Зураг 1. 11. Да хүрээний шинэ зам

Зураг 1. 12. БЗД 8-р хороо, Улаанхуаран, Хилчний гудамж, Шар хад-Хилчин Улаанхуарангийн зам

Зураг 1. 13. Жанжин клубийн авто замын хэсэгчилсэн засвар, шинэчлэлт

1.4. АВТО ЗАМ, ЗАМЫН БАЙГУУЛАМЖУУД

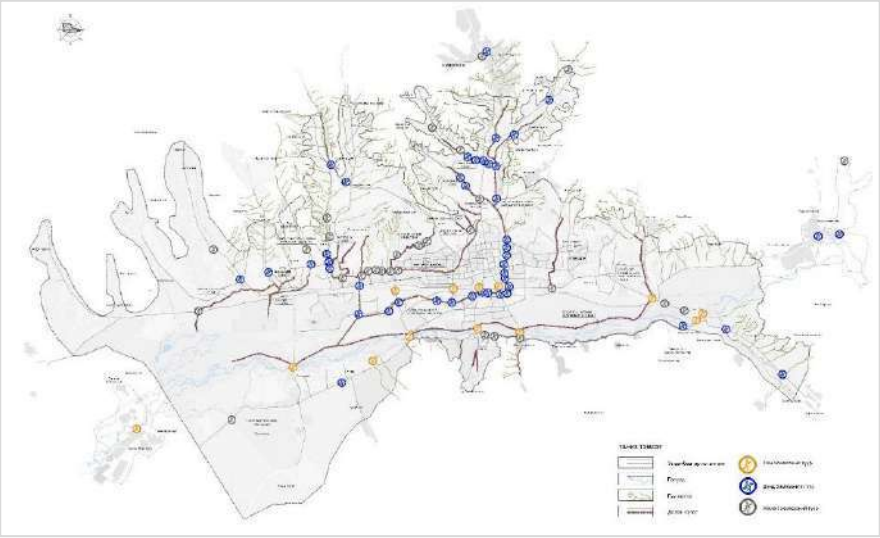
Гүүрэн байгууламж: Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрт 2024 оны байдлаар том, жижиг 85 ширхэг 7325.71 м урт гүүр байх ба эдгээрийг хэмжээгээр нь ангилбал:

- Том /100м, түүнээс дээш урттай/ нийт 13 ширхэг буюу нийт 4700.0м;
- Дунд / 25-100 м урттай/ нийт 44 ширхэг буюу 2196.61м;

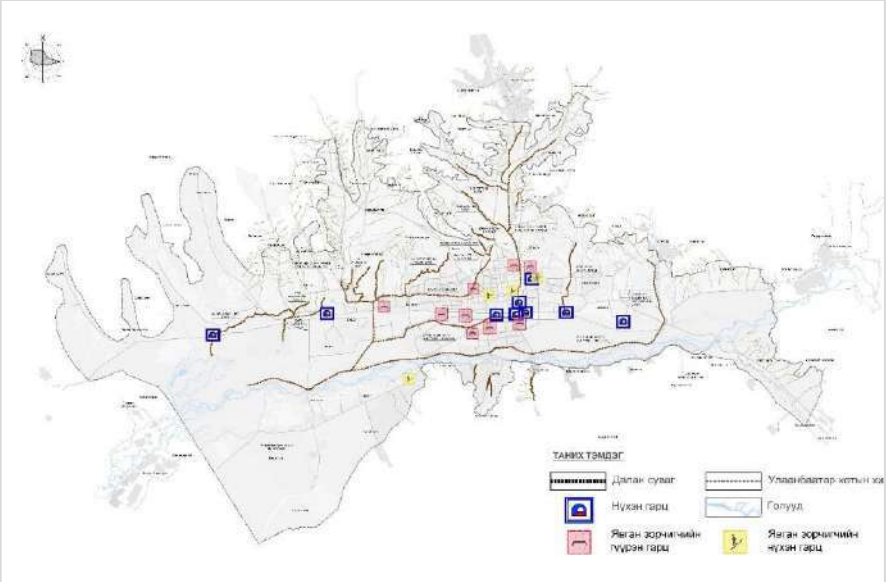
Жижиг /25 м хүртэлх урт/ нийт 29 ширхэг буюу 429.1 м урттай тус тус байна.

Хотын хэмжээд байгаа гүүрийг хийцээр нь ангилбал төмөр бетон гүүр 82 ширхэг, төмөр хийц бүхий гүүр 2ш, модон гүүр 1 ширхэг, авто замын нүхэн гарц 9 ширхэг тус тус байна. Ашиглагдаж буй гүүрийн байгууламжууд нь 25 ба түүнээс дээш жилийн насжилттай буюу 1990 оноос өмнө баригдсан гүүр 33 ш, 1990 оноос өмнө баригдсан 37 ширхэг байна. Гүүрэн байгууламжуудын 87% нь чичирхийллийг даах чадвар сайн, 6% нь даах чадвар нь буурч байгаа, 7% нь чичирхийллийг даах чадвар муу гэсэн үнэлгээтэй.

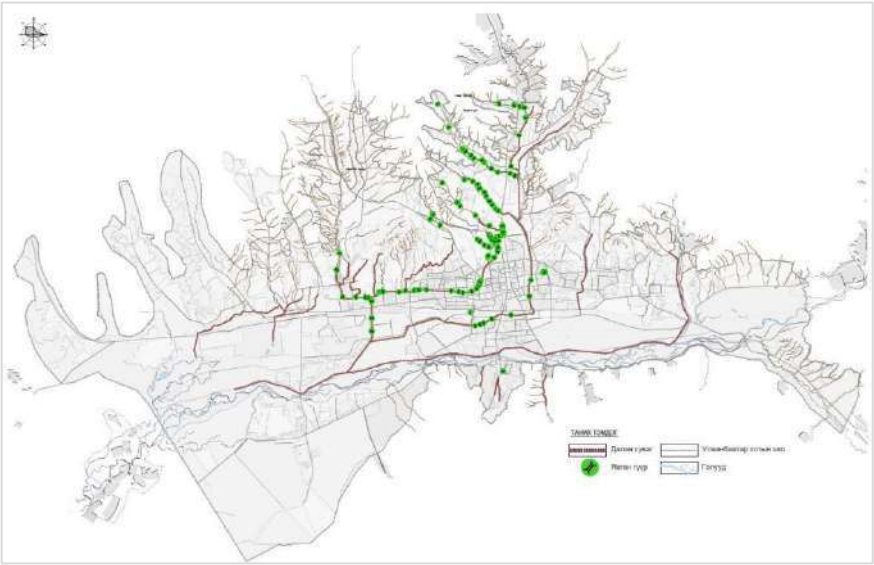
Хотын нийт гүүрний 6-13% нь газар хөдлөлийн чичирхийллийн үед эрсдэлд орох магадлалтай.



Зураг 1. 14. Гүүрэн байгууламжийн байршил



Зураг 1. 15. Явган хүний гарцуудын байршил



Зураг 1. 16. Явган хүний гүүрийн байршил

Хотын нягтрал ихтэй цэгүүдийн орчинд явган хүн зам тээврийн осолд өртөх эрсдэл ихтэй байх бөгөөд явган хүний олон /нүхэн болон гүүрэн/ түвшний гарцуудын хүрэлцээ хангалтгүй байгаа нь зам тээврийн осол эндэгдэл гарах эрсдэлийг нэмэгдүүлж байна. Иймд дараах тулгамдсан асуудлуудыг яаралтай шийдвэрлэх шаардлагатай. Улаанбаатар хотын гол гүүрнүүд нь Туул гол дагуу байрлаж хотын зүүн, баруун хэсгийг холбодог. Энхтайваны гүүр, Нарны гүүр, Яармагийн гүүр, Олимпын гүүр, Маршалын гүүрнүүд нь хотын тээврийн сүлжээнд чухал үүрэг гүйцэтгэж, урд, хойд дүүргүүдийг холбох, замын гол зангилаа юм.

Энхтайвны гүүр: нь хотын төвд, Чингисийн өргөн чөлөөнд байрладаг бөгөөд Туул голыг гаталж, хотын урд болон хойд хэсгийг холбох гол гүүр юм. Энхтайвны гүүр нь 60-аад онд баригдсан, 2007 онд засвар, бэхэлгээ хийсэн. Гүүрний урт 378.88 метр, гүүрний дээд бүтцэд 7×11.4+11.15+6+5×20+6+12×11.4 төмөр бетон хөндлөн Т хэлбэрийн гүүр + ∏ хэлбэрийн хатуу бүтэцтэй гүүрний дээд хэсэг, доод бүтэц нь багатай болон дөрвөлжин тулгуурын өргөтгөсөн суурь, бетон U хэлбэрийн гүүрний тавцантай, төмөр бетон гүүр. Уг гүүр нь хотын эдийн засаг, логистикийн тээвэрлэлтийн чухал үүргийг гүйцэтгэдэг төдийгүй, хотын түүх, соёлын байгууламж юм.

Нарны гүүр: Нарны гүүр нь Улаанбаатар хотын бас нэгэн чухал гүүр бөгөөд Нарны зам дээгүүр хөндлөн байрладаг. Улаанбаатар хотын тээврийн сүлжээнд чухал бүрэлдэхүүн хэсэг болж, хотын урд болон хойд хэсгийг холбодог. Уг гүүр нь 895 метр урттай, дээд хэсэгт нь төмөр хавтан ашигласан. 2012 оны 10-р сарын 17-нд албан ёсоор нээлтээ хийсэн бөгөөд Улаанбаатар хотын харьцангуй орчин үеийн гүүр юм.

Олимпын гүүр: Олимпын гүүр нь хотын төвд, Их Монголын гудамжинд баригдсан гүүр бөгөөд нийт урт нь 1167 метр, хоёр урсгалтай 4 эгнээ замтай. Энэ гүүр 2022 оны 9-р сарын 22-нд бүрэн баригдаж, албан ёсоор нээгдсэн бөгөөд замын хөдөлгөөний ачааллыг бууруулахад чухал үүрэг гүйцэтгэж байна.

Зураг 1. 17. Энхтайваны гүүр

Зураг 1. 18. Нарны гүүр

<u>Яармагийн гүүр:</u> Яармагийн гүүр нь 2018 онд ашиглалтад орсон. Нийт урт нь 4312.2 метр, гол гүүр нь нийт 250.2 метр урттай, Туул голыг хойд болон урд зүгээс гаталж, гол шугаман гүүр, тойрог гүүр, тойрог замын суурь болон хуучин гүүр гэсэн дөрвөн хэсгээс бүрддэг. Энэ нь Монгол Улсын анхны уулзварт гүүр юм.

<u>Бусад гүүрнүүд:</u> Бусад гүүрнүүд нь Улаанбаатар хотын өөр бусад бүсэд байрладаг бөгөөд голчлон орон нутгийн тээвэрт хэрэглэгддэг. Бүтэц нь ихэвчлэн төмөр бетон, хавтан зэрэг энгийн бүтэцтэй, хэмжээний хувьд харьцангуй богино байдаг. Ихэнх нь 20-р зууны дунд үеэс хойш баригдсан

Зураг 1. 19. Олимпын гүүр

Зураг 1. 20. Яармагийн гүүр

1.4.1. Явган хүний гүүр, гүүрэн гарц

Барилгажсан нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд олон түвшний явган зорчигчийн гүүрэн гарц 9 ширхэг, нүхэн гарц 4 ширхэг байгаа хэдий ч хотын нягтрал ихтэй хэсгүүдэд явган хүний гүүрэн болон нүхэн гарцуудын хүрэлцээ хангалтгүй байна. Улаанбаатар хотын явган хүний гүүрнүүд нь ихэвчлэн хөдөлгөөн ихтэй газруудад, үерийн далан сувгийн дээр байрлаж байна: Жишээлбэл: хотын төв, сургууль, томоохон худалдааны төвийн ойр орчимд байрласан. Хийц нь ихэвчлэн төмөр байх бөгөөд зарим шинэ гүүрнүүд нь орчин үеийн хэв загвартай. Ихэнх явган хүний гүүрнүүд нь халтирахаас хамгаалсан мөн борооны хамгаалалттай байдаг. Зарим нь хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийн хэрэгцээнд нийцүүлэн цахилгаан шат болон зориулалтын налуу замтай бөгөөд явган зорчигчдын

аюулгүй байдлыг хангахад чухал үүрэг гүйцэтгэж байна.

Зураг 1. 21. Бусад гүүрнүүд

1.4.2. Гүүрэн байгууламжид тулгарч буй асуудлууд

Улаанбаатар хотын гол гүүрнүүд нь ихэвчлэн төмөр болон төмөр бетонон бүтэцтэй, 20 дугаар зууны дунд үеэс хойш, 21-р зууны эхэн үед баригдсан. 21-р зуунд баригдсан гүүрнүүд нь харьцангуй орчин үеийн загвар, хийцтэй. 20-р зууны дунд үеийн гүүрнүүд нь насжилт өндөр, засвар үйлчилгээ дутмаг, авто замын хөдөлгөөн ихтэй учир дараах асуудлуудтай тулгарч байна. Үүнд:

Гүүрний насжилт: 20-р зууны дунд үеэс сүүл хүртэл их хэмжээний гүүр баригдсан бөгөөд эдгээрийн ашиглалтын хугацаа нь хэтэрч бүтцийн хувьд элэгдэж хуучирсан байдалтай байна.

Засвар үйлчилгээ хангалтгүй: Гүүрний урсгал засвар, засварын ажил хийгдээгүй, зарим гүүр нь хагарал үүссэн, зэврэлттэй, гүүрний тавцан эвдэрсэн зэрэг эвдрэл ихтэй байна.

Замын хөдөлгөөний ачаалал: Улаанбаатар хотод Монгол Улсын хүн амын бараг тал хувь нь (1.5 сая орчим хүн) амьдардаг. Арван жилийн хугацаанд автомашины тоо 3 дахин нэмэгдэж, гүүрэн дээрх авто машины түгжрэл хэвийн үзэгдэл болжээ. Ихэнх гүүр хоёр эгнээтэй, машингүй тээврийн хэрэгслийн эгнээ, явган хүний замгүй тул холимог тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнийг өөрчлөхөд хүндрэлтэй. Тээврийн хэрэгслийн тоо нэмэгдэхийн хэрээр гүүр хэт ачаалалтай байгаа нь бүтээцийн эвдрэлийг улам нэмэгдүүлж байна.

Голын усны эрсдэл: Сүүлийн жилүүдэд цаг агаарын эрс тэс уур амьсгалын

өөрчлөлтийн улмаас голын урсцын хэмжээ түүхэн хэмжээнээс ихэсч зарим гүүрний тооцооны уртаас хэтрэх болсон тул гүүрний тулгуур сууриуд ноцтой элэгдэлд хүрч, гэмтэх эрсдэлтэй байна.

Ус зайлуулах шугамын гэмтэл: Гүүрний ус зайлуулах байгууламжууд хуучирсан, өвөл, борооны улиралд цас хайлах үед ус амархан хуримтлагдаж, хөлддөг тул гүүрний тавцангийн эвдрэл, зам тээврийн ослыг улам ихэсгэж байна.

Уур амьсгалын нөлөөлөл: Улаанбаатар хотын эрс тэс уур амьсгал гүүрний бат бөх байдалд ноцтой нөлөөлдөг.

Температурын эрс тэс өөрчлөлт: Өвлийн улиралд хэт хүйтэн (-40 хэм хүртэл), зуны улиралд өндөр температур (+35 хэм хүртэл) гүүрний материал тэлж, агшиж, хөлдөж, хэт халснаар насжилтын элэгдлийг хурдасгадаг. Цас хайлуулах бодис хэрэглэх, өвлийн улиралд мөс, цас хуримтлагдах нь гүүрний байгууламжид зэврэлт, эвдрэл үүсгэдэг.

Зураг 1. 22. Явган хүний гүүрэн гарцууд

1.4.3. Туннелийн байгууламжийн одоогийн байдал

Нарны замын ойролцоох төмөр зам доогуурх нүхэн гарц: Уг гарц нь голчлон хотын төвийн уулзваруудын тээврийн хэрэгсэл, явган зорчигчдыг өөр тийш нь чиглүүлж, хөдөлгөөний ачааллыг бууруулах зориулалттай. Ойролцоогоор 200 метр (батлагдаагүй), хоёр урсгалтай 2 зам, явган хүний замтай. 2010-аад оны эхэн үед баригдсан. Одоо ашиглагдаж байгаа бөгөөд түгжрэлийг мэдэгдэхүйц бууруулсан боловч оргил ачааллын үед замын хөдөлгөөний түгжрэлийг үүсгэж байна. Үерийн үед усаар дүүрч машин нэвтрэх боломжгүй болдог.

Чингис хаан олон улсын нисэх онгоцны буудалтай холбосон нүхэн гарц:

Улаанбаатар хотын төвийг Чингис хаан олон улсын нисэх онгоцны буудалтай холбосон хурдны замын бүрэлдэхүүн хэсэг нь хотын төвөөс нисэх онгоцны буудал руу явах хугацааг богиносгож байна. Урт нь 1.5 км, хоёр урсгалтай 2 эгнээ. 2020 оноос хойш баригдсан. Нисэх буудлын хурдны замын гол зангилаа болсон хонгил нь нисэх онгоцны буудал болон хотын хоорондох хөдөлгөөний үр ашгийг дээшлүүлсэн боловч хурдны замын нийт сүлжээнд хараахан бүрэн холбогдоогүй байна.

Хотын гаднах нүхэн гарц: Улаанбаатар хотын гадна туннел газар зүйн хувьд төвөгтэй (жишээлбэл: уулын өндөрлөг дайрсан) байрлалд байдаг ч эдгээр гарцаар дамжин тээврийн хэрэгслийг хуваарилах, хотын төвийн тээврийн ачааллыг бууруулах зорилготой ашигласаар байна. Нүхэн гарц нь хоорондоо 500 м – 1 км зайтай (олон хэсэг салсан байдаг) хоёр урсгалтай хоёр эгнээтэй, 2015-2020 онд баригдсан. Хотын гадна байгаа авто замын зарим туннелээр машин нэвтэрч байгаа боловч бүхэлдээ нэгдсэн цогц системгүй тул хөдөлгөөний урсгалыг сааруулахад үзүүлэх нөлөөлөл бага байна.

Товчооны зам дагуух (5 шарын) нүхэн гарц: Авто замыг төмөр замын хөдөлгөөнөөс хамааралгүй болгож, тасралтгүй нэвтрүүлэх чадварыг сайжруулах зорилгоор баригдсан нүхэн гарц. Гарцын урт газар доогуур 169 м, 5.8м өндөр, 10.2м өргөнтэй хос туннел. Иж бүрэн ус зайлуулах системтэй. 2024 оны 9-р сард ашиглалтад орсон.

1.5. ХОТЫН НИЙТИЙН ТЭЭВЭР

Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн үндсэн төрөл нь автобусны тээвэр юм. Нийтийн зорчигч тээврийн үйлчилгээнд ихэвчлэн их багтаамжийн автобус явах бөгөөд 2024 оны байдлаар тус онд нийтийн тээврээр 145.1 сая зорчигч тээвэрлэж зорчигч эргэлт 2,204.5 сая хүн/км, нийт чиглэлийн урт 4309.6км байсан бөгөөд нийтийн тээврийн өдөр тутмын үйлчилгээнд үндсэн болон хот орчмын 131 чиглэлд, нийтийн тээврийн үйлчилгээг 19 аж ахуйн нэгж гүйцэтгэдэг. Ажлын өдөр 1200 , амралтын өдөр 925 автобус үйлчилдэг. Нийтийн тээврийн үйлчилгээг угсраа, давхар болон их, дунд багтаамжийн автобусаар хангаж байна.

2024 оны байдлаар нийтийн тээврийн үйлчилгээнд нийт 1145 зогсоол ашиглагдаж байгаагаас эцсийн 68, дундын 1076 зогсоол бүртгэлтэй байсан ба 2025 оны 1-р улирлын байдлаар 131 маршрут, давхардсан тоогоор 4623 зогсоолоор нийтийн тээврийн үйлчилгээ үзүүлж байна (Хавсралт 3). Нийтийн тээврийн үйлчилгээ нь зам, зогсоол, тээврийн хэрэгсэл гэсэн 3 үндсэн бүрэлдэхүүн хэсэгтэй. Өнөөдрийн байдлаар нийтийн тээврийн үйлчилгээнд нийт 1280 зогсоолын байгууламж ашиглагдаж байгаагаас эцсийн 126, хотын төвд 64, хотын захад 62 нь бүртгэлтэй байна (Хавсралт 3).

Гудамж замын сүлжээний хүртээмжгүй байдал нь нийтийн тээврийн чиглэлийн давхцалыг нэмэгдүүлж, замын хөдөлгөөний түгжрэл үүсгэх нэг нөхцөл болох бөгөөд судалгаагаар нийтийн тээврийн зорчилтын дундаж хурд ажлын өдрөөр 11км/цаг, амралтын өдрүүдэд 16 км/цаг болсон байна. Хотын нийтийн тээврийн үйлчилгээний автобус нь замын хөдөлгөөнд оролцож буй тээврийн хэрэгслийн 5 хүрэхгүй хувийг эзэлж байгаа ч нийт хүн амын 50% нь нийтийн тээврээр зорчиж байна.

Хүснэгт 10. 10. Улаанбаатар хотын зорчигч тээврийн хэрэгслийн төрөл

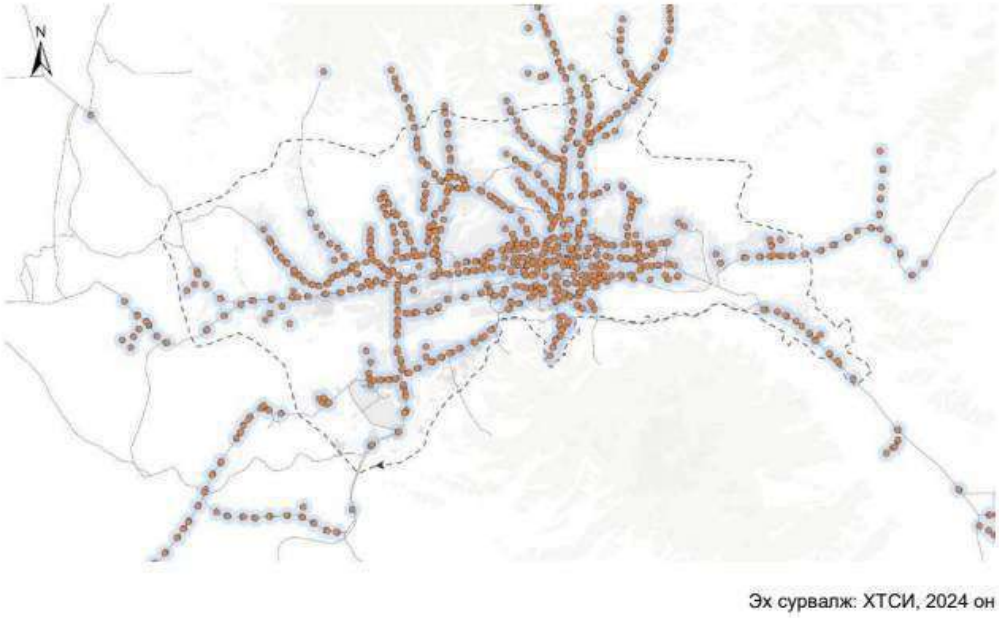
№	Төрөл	2024	
		ААНБ	Тээврийн хэрэгслийн тоо
1	Үндсэн	19	1278
2	Буухиа	2	34
3	Такси	5	252
4	Ажилчдын	92	285
5	Хүүхдийн	61	148
6	Сургуулийн	20	43
	НИЙТ	**199**	**1980**

2024 оны байдлаар нийт их багтаамжийн 1278 автобус бүртгэлтэйгээс дизель автобус 1055, цахилгаан шинэ автобус 80, давхар автобус 10, угсраа автобус 43, дунд багтаамжийн автобус 68 ажиллаж байна. Такси үйлчилгээ үзүүлж буй 252 тээврийн хэрэгслээс 226 тээврийн хэрэгсэл /LPG/ буюу шингэрүүлсэн нефтийн хийн хөдөлгүүртэй, 26 тээврийн хэрэгсэл бензинээр ажилладаг байна.

2024 оны байдлаар нийт бүртгэлийн санд их багтаамжийн 2145, буухиа 37, такси үйлчилгээнд 252 мэргэшсэн жолооч бүртгэлтэй байна.

1.5.1. Нийтийн тээврийн чиглэл

2025 оны байдлаар өдөр тутам нийтийн тээврийн үйлчилгээнд 131 чиглэлд их, дунд, угсраа болон бага багтаамжийн автобус үйлчилгээ үзүүлдэг. Үүнээс 104 нь үндсэн чиглэл, 17 нь хот орчмын чиглэл болно. Нийт чиглэлийн урт нь 914.3 км, зогсоолын тоо давхардсан байдлаар 2386 байна.



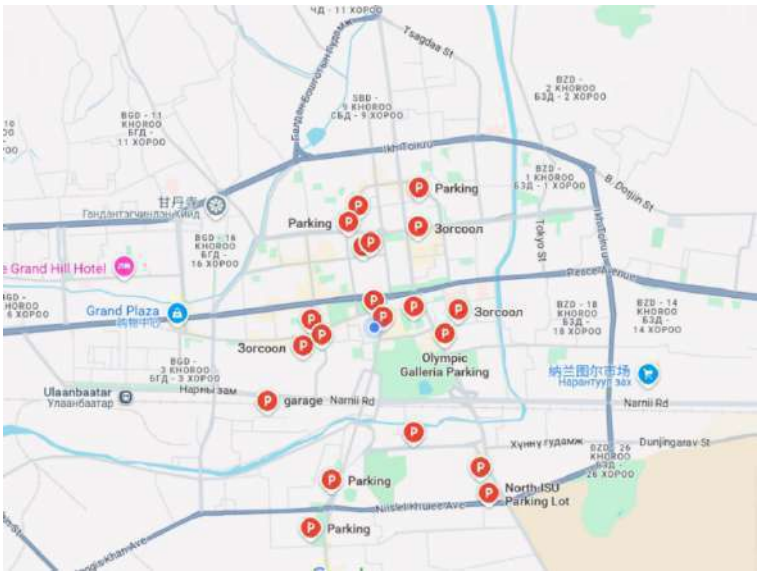
Зураг 1. 23. Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн зогсоолууд

1.5.2. Хотын ачаа тээвэр

Улаанбаатар хотын логистикийн өнөөгийн нөхцөл байдал нь орон нутгийн нийт

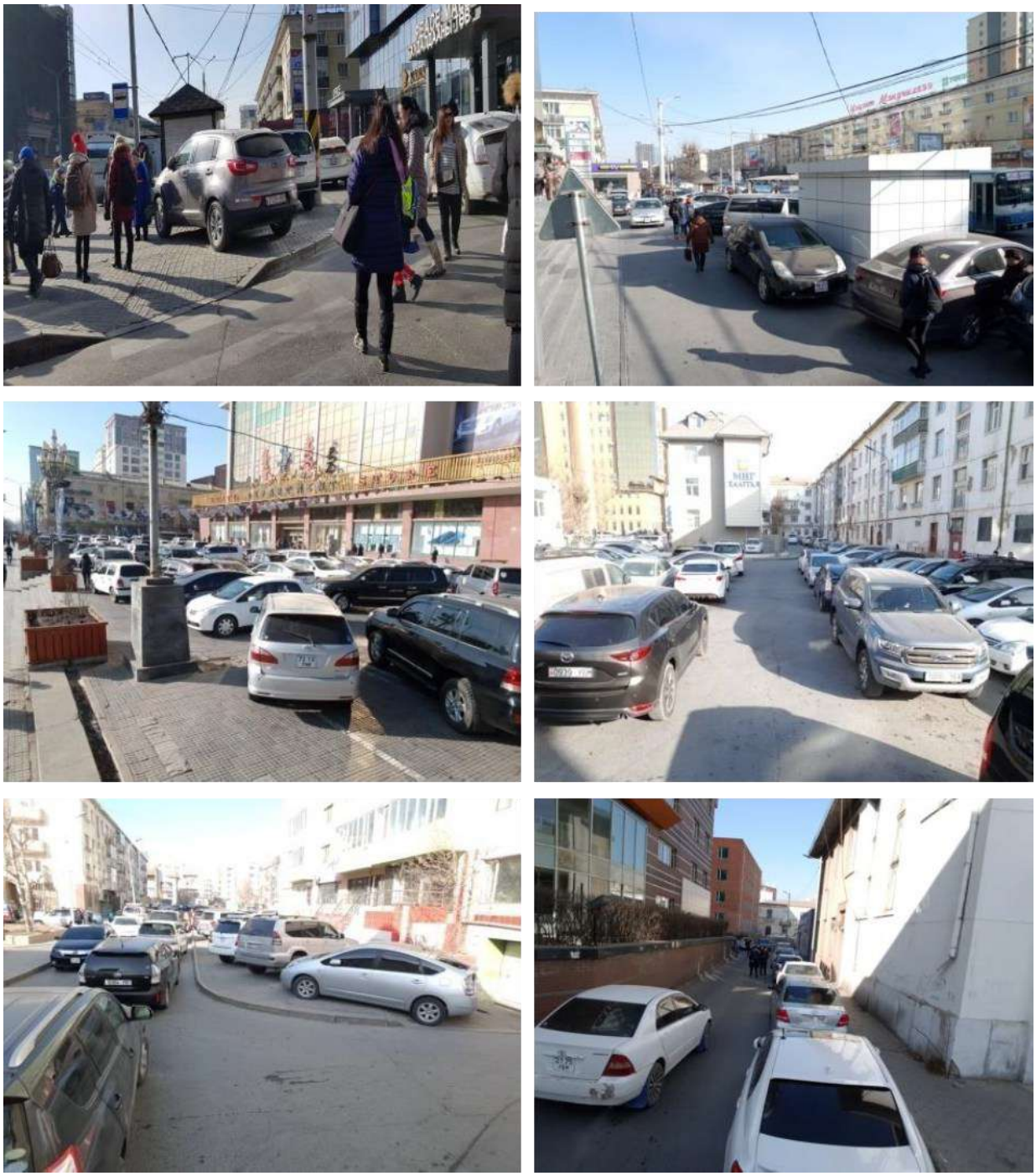
бараа бүтээгдэхүүнийг хотын төвөөс шууд тээвэрлэж ялангуяа Нарантуул, Дүнжингарав зэрэг томоохон худалдааны төв болон төмөр замын вокзал, хүнсний зарим үйлдвэрээс шууд тээвэрлэж байна. Түүнчлэн Оюутолгой, Тавантолгой зэрэг уул уурхайн томоохон төслүүдийн бараа бүтээгдэхүүнийг Улаанбаатарт импортолж, хадгалж, тээвэрлэдэг. Хотын хэмжээнд үйл ажиллагаа явуулж буй бөөний худалдааны нэгдсэн төвүүд, төмөр зам дагасан ачааны терминал бүхий томоохон агуулахууд хотын нутаг дэвсгэрт байрлаж байгаа нь түгжрэлийг үүсгэх бас нэг шалтгаан болж байна. Одоогийн байдлаар төмөр замын үндсэн магистралыг даган хотын 1 ба 2 бүсэд байрласан 11 терминал үйл ажиллагаа явуулж байна.

Явган болон дугуйн зам: Хотын авто замын байгууламжийн салшгүй нэг хэсэг нь явган хүний зам юм. Улаанбаатар хотын хэмжээнд одоогийн байдлаар авто зам дагасан 340.0 км явган зам, 98.3 км дугуйн зам байна. Явган замын өргөн 1.5-3.0 м-ийн өргөнтэй байх бөгөөд дугуйн замын өнгө будгаар ялган байгуулсан байна. Явган замын гадаргуу нь энхэл догол, эвдрэл ихтэй, хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийн хөтөч замыг байршуулахдаа үндсэн хэрэглээг алдагдуулан суурилуулсан байдаг. Мөн дугуйн замыг хийхдээ одоо байгаа явган замын зурвасыг хуваан зөвхөн өнгө будгаар ялгах байдлаар шийдсэн. Дугуйн замаар сүүлийн 2023 оноос скүүтер, эко дугуй зэрэг цахилгаан хэрэгслүүд зорчих болсноор явган зорчигчдын тав тух, аюулгүй байдалд сөрөг нөлөө учруулж байна.



Зураг 1. 24. Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн зогсоолууд

1.5.3. Хотын авто зогсоолын байгууламжийн одоогийн байдал



Зураг 1. 25. Бага тойруугийн авто зогсоол, явган хүний замын одоогийн байдал

Зураг 1. 26. Баянзүрхийн товчоо, Саппорогийн зогсоолын нөхцөл байдал

Улаанбаатар хотын анхны төлөвлөлтөд зогсоол, хүн амын өсөлт, хувийн автомашины талаар хангалттай төлөвлөөгүйгээс одоогийн төв дүүрэг болох Сүхбаатар дүүргийн авто зогсоолын асуудал ихээхэн хүндрэлтэй байна. Зогсоолын багтаамж хэрэгцээ шаардлагыг хангаж чадахгүй байгаа тул хотын захиргаа менежментийн арга хэмжээгээ авч энэ асуудлыг шийдвэрлэхийг оролдож байна. Тодруулбал: Сүхбаатар дүүрэг төрийн байгууллагууд болон бусад байгууллагуудын гол төвлөрсөн бүс бөгөөд зам тээврийн түгжрэл, авто зогсоолын хэрэгцээ хамгийн их үүсэж байгаа хэсэг юм. Дээрх хүснэгтээс Улаанбаатар хотын ойролцоогоор 70% оффис, үзвэр үйлчилгээний байгууллага, төрийн байгууллагууд Сүхбаатар дүүрэгт төвлөрсөн байгаа нь харагдаж байна.

Улаанбаатарын төв бизнесийн дүүрэг болох Сүхбаатар дүүрэгт шинэ барилга барихын тулд тухайн байршлын онцлогт нийцсэн стандартын дагуу зогсоолын төлөвлөлт болон менежментийн төлөвлөгөө боловсруулах шаардлагатай. Хотын зогсоолын төлөвлөлт нь дараах хүчин зүйлсийг иж бүрнээр анхаарч үзэх хэрэгтэй: Үүнд

- Хүн амын тоо, өсөлтийн чиг хандлага

- Машин эзэмшигчдийн тоо, автомашин эзэмшигчийн хувь хэмжээ Нийтийн тээврийн үйлчилгээний газар.
- Одоо байгаа зогсоолын байгууламжийн үр ашиг Хотын хүн амын сонирхол татахуйц өөрчлөлт
- Улаанбаатар хотын тээврийн нөхцөл байдлын үнэлгээний судалгаагаар иргэдийн 92% нь зогсоол хангалтгүй байна гэж үзжээ. 61% нь зам дээрх зогсоолын хүрэлцээтэй байдал өнгөрсөн жилээс муудсан гэжээ.
- Хотын төвд ойролцоогоор 2,4 машинд зогсоол оногдож байна.

Зураг 1. 27. Явган зам, ногоон байгууламж, авто зогсоолын одоогийн байдал

Хүснэгт 11. 11. Дүүргүүдийн зогсоолын үнэлгээний судалгааны үр дүн

Дүүрэг	Муу	Дунд	Сайн
Баянгол дүүрэг	92%	6%	1%
Баянзүрх дүүрэг	93%	6%	1%
Сонгино хайрхан дүүрэг	91%	7%	2%
Сүхбаатар дүүрэг	93%	6%	2%
Хан уул дүүрэг	92%	6%	1%
Чингэлтэй дүүрэг	91%	7%	2%

Өөрөөр хэлбэл нийслэл хотод зогсоолын нийлүүлэлт хангалтгүй, зогсоолын зохион байгуулалт дутагдалтай, менежмент муу байгаагаас болж Улаанбаатар хотод авто зогсоолын замбараагүй байдал үүсэж, дугуйн зам, явган зам болон машины зам бүгд нэг эгнээнд зорчиж байгаа бөгөөд иргэд зогсоол хайж явсаар зам тээврийн түгжрэл үүсгэж байна.

1.6. ОДОО БАЙГАА АВТО ЗОГСООЛЫН НӨӨЦИЙН ҮНЭЛГЭЭ

1.6.1. Авто зогсоолтой холбоотой төлөвлөлт, менежментийн туршлага

Авто машины хангалттай зогсоолын төлөвлөлтийг оновчтой боловсруулах: Хот байгуулалт, хотын замын хөдөлгөөний өөрчлөлт, барилгын төслийн байршил, зогсоолын эрэлт хэрэгцээнд нийцүүлэн, зогсоолын байгууламжийн барилгын стандарт, нийтийн зогсоолын төлөвлөгөөг үндэслэлтэй боловсруулах;

Нийтийн зогсоолын бүтээн байгуулалтыг эрчимжүүлэх: Хотын нийтийн зогсоол нь хотын нийтийн эзэмшлийн дэд бүтэц юм. Нийтийн эзэмшлийн зогсоолыг төлөвлөх, барихад чиглэсэн газар төлөвлөх, санхүүгийн дэмжлэг, бодлогын дэмжлэг үзүүлэх арга хэмжээг сайжруулах, гудамжны гаднах нийтийн зогсоол барих ажлыг нэмэгдүүлэх, газар доорх зогсоол, давхар авто зогсоол, автомат зогсоолын бүтээн байгуулалтыг идэвхтэй дэмжих, хөнгөлөлттэй бодлого хэрэгжүүлэх, нийгмийн хөрөнгө оруулалтыг хөхүүлэн дэмжих, гудамжны гаднах олон төрлийн авто зогсоол байгуулах, хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай байна.

Зогсоолын нөөцийн нэгдсэн удирдлагыг бий болгох: Зогсоолын үйл ажиллагаанд хуулийн тавих хяналт, шалгалтыг чангатгаж, хууль эрх зүй, захиргаа, эдийн засгийн цогц аргыг ашиглан удирдан зохион байгуулах

Нийтийн зогсоолын үнийг бүрдүүлэх механизмыг боловсронгуй болгох: Нөөцийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй хуваарилах, эрэлт хэрэгцээг оновчтой тодорхойлох, орлогыг зохицуулах ерөнхий шаардлагад тулгуурлан, нөөцийн ажил эрхлэлтийн зардал, замын хөдөлгөөний бүтцийн зохицуулалтын зардал, барих зардал, ашиглалтын болон менежментийн зардал зэрэг хүчин зүйлсийг харгалзан зогсоолын үнийг бүрдүүлэх механизмыг боловсронгуй болгох шаардлагатай

Зогсоолын нөөцийн менежментийг боловсронгуй болгох: Тохиромжтой ашиглах, зааварчилгааг чухалчлах, чанартай үйлчилгээ үзүүлэх шаардлагын дагуу хотын зогсоолын байгууламжийн таних тэмдэг, төлбөр хураах системийг барьж байгуулах

ажлыг хурдасгах. Одоо байгаа нөөц бололцоогоо бүрэн ашиглаж, хотын дижитал удирдлагын систем болон хотын замын хөдөлгөөний мэдээллийн системийн бүтээн байгуулалтыг хослуулан, хотын авто зогсоолын мэдээллийн үйлчилгээний платформыг идэвхтэй зохион байгуулж, зогсоолын нөөцийг нэгтгэж, хотын зогсоолын мэдээллийн системийг эрчимтэй зохион байгуулах шаардлагатай.

1.6.2. Зогсоолыг хөгжүүлэх стратеги

Стратеги 1: Бүсчлэлээр ангилах стратеги. Гол зам дагуух дүүргийн авто зогсоолын хангамж, нийтийн тээврийн хөгжил, авто замын сүлжээний багтаамж, хөгжлийн чиг хандлага, нягтралын дагуу хотыг гурван хэсэгт хуваан бүсчилсэн стратегийг хэрэгжүүлэх. Хотын I, II зэрэглэлийн бүсэд зогсоолын хангамж, төлбөрийг хатуу хянах зорилгоор зогсоолын хангамжийн хатуу стратеги хэрэгжүүлэх; хотын төвийн бүсийн нийтийн тээврийн бодлогод нийцүүлэхийн тулд зогсоолын хангамжийн стратегийг хэрэгжүүлэх; хотын III зэрэглэлийн бүсүүдэд автомашины зогсоолыг хүртээмжтэй байлгах.

Стратеги 2: Цагийн хязгаарлалт бүхий стратеги. Авто замын сүлжээний багтаамжийн дагуу цагийн хязгаартай зогсоолын удирдлагыг бий болгох. Хотын төвийн бүсэд авто машины зогсоолын барилгын ажлыг ойрын жилүүдэд нэмэгдүүлэх, дунд болон урт хугацаанд авто зогсоолын эрэлтийн менежментэд гол анхаарлаа хандуулж, зогсоол барих ажлыг нэмэгдүүлэх. I, II зэрэглэлийн хот суурин газрын хувьд богино хугацаанд зогсоолын менежментийг сайжруулж зогсоолын нийлүүлэлтийг өргөжүүлэхэд анхаарах; дунд хугацаанд зогсоолын бүтээн байгуулалтад ач холбогдол өгөх; урт хугацаанд зогсоолын хэрэгцээний менежментэд гол анхаарлаа хандуулж, зогсоол барих ажлыг нэмж хийх. 3 төрлийн зэрэглэлийн хүрээнд авто зогсоол барих, зогсоолын эрэлт менежментэд ижил ач холбогдол өгч, авто машины зогсоолыг хангалттай байлгах.

Стратеги 3: Олон талт стратеги. Газар доорх зогсоол, гудамжны зогсоол, газар доорх гараж, зогсоолын барилга, автомат болон автомат бус зогсоол гэх мэт олон төрлийн зогсоол зэрэгцэн оршиж байгаа нөхцөлд хотын өөр өөр бүсэд зөвшөөрөгдсөн газар ашиглалтын нөхцөлийг харгалзан үзэж зохих зогсоолын төрлийг сонгох хэрэгтэй. Зогсоолын технологийн шинэ бүтээгдэхүүнийг хөгжүүлэх, ашиглахыг идэвхтэй дэмжих.

Авто зогсоолын удирдлагын хувьд: Зогсоолын удирдлагыг хариуцах байгууллага, холбогдох дүрэм журмыг боловсронгуй болгох, журмыг мөрдөх, хууль бус зогсоолыг үе шаттайгаар багасгах, хот суурин газрын стандартад нийцэх эмх цэгцтэй зогсоолыг дэмжих бодлого баримтлах шаардлагатай.

Авто зогсоолын эзэмшил: Барилга байгууламжид авто машины зогсоол барих, засгийн газрын хөрөнгө оруулалт гэх мэт одоогийн үндсэн барилгын аргуудаас гадна хувиараа бизнес эрхлэгч эсвэл байгууллага гэх мэт янз бүрийн аргаар зогсоол барихыг дэмжих. Машины зогсоолын хөгжлийн загварыг бий болгохын тулд өмчийн эрхийг тусгаарлаж болно.

Стратеги 4: Ялгаатай стандартын стратеги ба зогсоолын стандартуудыг өөрчлөх, хотын өөр өөр бүсэд өөр өөр стандартуудыг хэрэглэх: I, II, III-р зэрэглэл тээврийн хэрэгслийн хэрэгцээ болон замын хүчин чадлыг тэнцвэржүүлэх шаардлагатай.

Авто зогсоолын зориулалтаар нь дараах төрөлд ангилна. Үүнд:

Тусгай зориулалтын - мэргэжлийн тээврийн байгууллага эсвэл аж ахуйн нэгжийн харьяа зогсоол бөгөөд зөвхөн холбогдох байгууллагын дотоод тээврийн хэрэгслийг зогсоох зориулалттай. Жишээлбэл: нийтийн тээврийн автобусны зогсоол, холын зайн ачаа, зорчигч тээврийн төв гэх мэт.

Үйлчилгээний барилгын гадна зогсоол - томоохон нийтийн байгууламж эсвэл барилгын дагалдах зогсоол бөгөөд голчлон бизнесийн үйл ажиллагаатай холбоотой зорчигчдод зогсоолын үйлчилгээ үзүүлдэг. Зогсоолын үйлчилгээний зорилтот бүлэгт гол барилгын авто машин болон барилгын гаднаас ирсэн тээврийн хэрэгслүүд орно.

Нийтийн зогсоол - бүх төрлийн үйл ажиллагаа явуулж буй зорчигчдод нийтийн зогсоолын үйлчилгээ үзүүлдэг зогсоол бөгөөд үйлчилгээний хүрээ нь хамгийн өргөн бөгөөд ихэвчлэн томоохон худалдааны төв, хотын орц, гарц, нийтийн тээврийн чиглэл солих хэсгийн ойролцоо байрладаг. Тодруулбал: үйлчилгээний барилгын гадна зогсоол болон нийтийн зогсоол нь огт ялгаатай биш бөгөөд зогсоолын үйлчилгээний зорилтот бүлэгт аль аль нь тодорхой чиглэлтэй, харин бие биеэ дэмжиж байдаг. Барилгын гаднах зогсоол нь тодорхой хэмжээгээр нийтийн зогсоолоор ашиглагддаг.

Зам доторх зогсоолын схем зураг

Бие даасан зогсоолын схем зураг

Зогсоолын талбайг ашиглалтын хувьд: Замын зорчих хэсэг доторх хажуугийн зогсоол - хотын замын улаан шугамын хоёр талд эсвэл нэг талд машин байрлуулах зориулалттай хэд хэдэн зурвасаар тэмдэглэсэн газрыг хэлнэ. Энэ зогсоол нь тээврийн хэрэгслийг түр зогсох, нэвтрэхэд тохиромжтой боловч замын хөдөлгөөнд ихээхэн саад учруулдаг. Иймээс энэ зогсоолын зурвасаас бусад тээврийн хэрэгсэл өнгөрөхөд хангалттай хэмжээний өргөнтэй байх шаардлагатай эсвэл ингэж зогсохыг хязгаарлах хэрэгтэй.

Бие даасан зогсоол: Энэ зогсоол нь хотын замын гадна байрлалтай хотын замд туслах замаар холбогдсон. Замын хөдөлгөөнд бага нөлөө үзүүлдэг.

Зогсоолын байрлалын хувьд ангилбал:

Газар дээрх, давхар зогсоол нь тав тухтай зогсоол, хямд өртөгтэй тул хамгийн түгээмэл ашиглагддаг зогсоол юм. Одоогийн байдлаар Их наяд худалдааны төв, 1-р нэгдсэн эмнэлгийн орчинд ийм төрлийн зогсоолыг байгуулсан байдаг.

Газар доорх зогсоол: Энэ нь газар доор баригдсан нэг буюу хэд хэдэн давхар зогсоолыг хэлдэг. Энэ нь хотын газрын ашиглалтыг сайжруулж, газар ашиглалтын үнэ цэнийг сайжруулдаг. Гэсэн хэдий ч нэмэлт гэрэлтүүлэг, агааржуулагч, ус зайлуулах болон бусад системийн засвар үйлчилгээний зардал шаарддаг тул өртөг нь харьцангуй өндөр

байдаг.

Давхар зогсоолын барилга: Хотын төвд эсвэл налуу газарт баригдаж болох ба лифт эсвэл өргөх машин ашиглан шаардлагатай зогсоолд байрлуулж, тээврийн хэрэгслийг дээш доош, хэвтээ чиглэлд автоматаар зөөж, хадгалах, татаж авах боломжтой зогсоолыг хэлнэ. Мөн зогсоолын тавиур нь босоо байрлалтай, автомат удирдлагатай, олон давхар төмөр бүтэцтэй, машиныг

Зураг 1. 28. Давхар зогсоолын барилга

ачих, буулгахдаа төхөөрөмж ашигладаг. Давхар зогсоолын тавиурыг газар дээрх зогсоол эсвэл газар доорх зогсоол дээр суурилуулж, газар доорх машины зогсоолын тоог нэмэгдүүлэх боломжтой.

Үйл ажиллагааны менежментийн хувьд

Төлбөргүй зогсоол: Орон сууц болон худалдааны бүсэд байрлах гудамжны зогсоол, нийтийн эзэмшлийн томоохон байгууламжууд болон шуудангийн газруудын түр зогсоол, худалдааны төв, рестораны гадна зогсоолуудыг хэлнэ. Төлбөргүй зогсоолуудын эргэлтийн хурд их, зогсоолын хугацаа богино байдаг.

Цагийн хязгаартай зогсоол: Тээврийн хэрэгслийн зогсоолын цагийг хязгаарлах, зогсох цагаас илүү зогссон бол торгууль ногдуулснаар эргэлтийн хурдыг сайжруулах боломжтой. Цагийн хязгаартай зогсоолууд нь ихэвчлэн замын цагдаа эсвэл, жижүүрийн хяналттай байдаг. Хэрэглэх хугацаанаас хамааран төлбөр өөрчлөгддөг.

Төлбөртэй зогсоол: Зогсох хугацаа ямар ч байсан тодорхой зогсоолын төлбөрийг төлдөг зогсоолыг хэлнэ. Ихэвчлэн хоёр аргаар төлбөр авдаг: цагийн төлбөр болон цагийн хязгааргүй төлбөр. Хугацааны хязгаарлалтгүй, нэг л төлбөр төлдөг.

Тусгай зориулалтын зогсоол: Тэмдэг тэмдэглэгээг ашиглан тодорхой төрлийн хүмүүс эсвэл тодорхой төрлийн тээврийн хэрэгслийг зогсоох зориулалттай зогсоолыг хэлнэ. Түр зогсоол (зочдыг авах, хүргэх таксины түр зогсоол, ачаа буулгах, ачих зогсоол эсвэл шуудан дамжуулах түр зогсоол), хөгжлийн бэрхшээлтэй хүмүүс, ахмад настнууд, эмнэлгийн ажилтнуудад зориулсан зогсоол гэж байдаг.

1.6.3. Зам тээврийн төлөвлөлт

1. Ачаа тээврийн төлөвлөлт

Нийт ачаа тээврийн 66.36%-ийг авто тээвэр, 33.63%-ийг төмөр замын тээвэр, 0.01%-ийг агаарын тээврийн ачаа эзлэж байна. Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний үзэл баримтлалын Стратегийн зорилго 4-ийн "нутаг дэвсгэр орон зайн оновчтой цогц, цомхон хот"-н хотын гадна тээвэр, логистикийг хөгжүүлэх зорилтын хүрээнд тавигдсан тээврийн зангилааг түшиглэсэн логситикийн нэгдсэн төвүүдийг хөгжүүлэх, хүнсний төрөлжсөн томоохон аж ахуйг байгуулах зорилтуудыг хэрэгжүүлнэ. Мөн логистикийн төлөвлөлтийг авто зам, төмөр зам, хотын архитектур орон зайн төлөвлөлттэй уялдсан оновчтой шийдэлтэй байхаар тооцоолж төлөвлөсөн. Үүнд:

- Улаанбаатар хотын төв, төмөр зам дагуу одоо байршиж байгаа терминалуудыг цөөлөн зүүн болон зүүн өмнөд, урд, баруун, баруун хойд хэсэг рүү шилцүүлэн нэгдсэн төлөвлөлттэйгөөр байршуулах
- Улаанбаатар хотын импорт, экспортын ачаа урсгалыг Багахангай, Налайх, Хөшигийн хөндийн нэгдсэн терминал руу, зүүн аймгуудаас ирэх ачаа урсгалыг Баганууур болон Налайхын төвлөрсөн агуулахад
- Замын-үүд, Тянжин, өмнө зүгийн аймгуудйн ачааг Хөшигийн хөндийн нэгдсэн терминалаар,
- Баруун хойд бүсийн ачааг Аргалант, Эмээлт хотын төвлөрсөн агуулахаар
- Хүнсний болон ахуйн бараа бүтээгдэхүүнийг дээрх нэгдсэн терминал болон логистикийн төвөөр
- Барилгын материалын логистикийг баруун талд Сонгинохайрхан, зүүн талд Налайх хотод төвлөрүүлнэ.
- Нефть, нефтийн бүтээгдэхүүний хангамжийн логистик төвийг Рашаант, Багахангай, Баганууур дүүрэгт
- Хотын гаднаас орж ирж байгаа хүнс, бараа бүтээгдэхүүнийг хотын авто замын сүлжээний орц, гарцын дагуу байрлах логистик төв, агуулах, төмөр замын терминалаар хүлээн авч хотын дэд төв, худалдааны төвүүд рүү түгээлтийг нэгдсэн байдлаар зохион байгуулах
- Хүнсний бүтээгдэхүүн, эм, эмийн хангамжийн бүтээгдэхүүний эрүүл ахуй, чанарын байдалд онцгой анхаарч хэмийн тохируулгатай, хүйтэн хэлхээний агуулахыг төлөвлөнө.

Улаанбаатар хотын логистикийн төлөвлөлтийн үндсэн шийдэл нь хотын нутаг дэвсгэрийг логистикийн 3-н бүсэд хуваан хөгжүүлэх бөгөөд бүс тус бүр үйлчилгээний хүрээ, онцлог, тодорхой үүргийн дагуу хөгжинө. Бүсчлэлийг тогтоохдоо Улаанбаатар хотын орон зайн төлөвлөлт, газар зохион байгуулалтын бүсчлэл, хүн ам, нийгэм эдийн засаг, зохицуулалтын бодлого зэргийг харгалзан үзэж тогтоосон байна.

- Хотын логистикийн 1-р бүсийг хотын төв болон бөөгнөрөл ихтэй 46386.7 га нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд,
- 2-р бүсийг Улаанбаатар хот, хот орчим /агломераци/-н хэмжээнд

- 3-р бүсийг Улаанбаатар бүс, 470444 га нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд тус тус тогтоосон.

Хотын логистикийн 1-р бүсэд Улаанбаатар хотын орон нутгийн зэрэглэлтэй 14 хотын нутаг дэвсгэр хамаарах бөгөөд түгээлтийн төвүүд, тээврийн терминал гэсэн үндсэн чиглэлээр төрөлжүүлэн хөгжүүлэхээр төлөвлөсөн. Түгээлтийн төвүүд рүү логистикийн 3-р бүсээс ачаа барааг тээвэрлэх бөгөөд цагийн менежмент, машины даацын оновчтой сонголт, мэдээллийн систем технологийн ухаалаг шийдлүүдийг нэвтрүүлнэ.

Логистикийн 2-р бүсэд Улаанбаатар хот орчмын нутаг дэвсгэрийн логистикийн үйл ажиллагаа хамрагдана. Нийслэлийн болон хот орчмын нутаг дэвсгэрийн одоо байгаа төмөр болон авто замын сүлжээ, төлөвлөгдөж буй Богдхан, Азийн хурдны зам зэрэг дэд бүтцийг түшиглэн түгээлт хийгдэнэ.

2. Төмөр замын тээвэр

Улаанбаатар хотын хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөнд төмөр замын ачаа тээвэрлэлтийн эргэлтийг нэмэгдүүлэх, хотын түгжрэлийг бууруулах, дагуул хот, тосгодын хөгжлийг хангах хүрээнд дараах шийдлийг боловсруулахаар заасан. Үүнд:

- Улаанбаатар хотын дундуур дамжин өнгөрөх төмөр замын ачаа тээврийг Богд хан төмөр замд шилжүүлнэ /Мандал өртөөнөөс Мааньт өртөө хүртэл 174.5 км/
- Мааньт өртөөнөөс Рашаант өртөө хүртэл 135.5 км төмөр замыг шинээр байгуулах
- Рашаант өртөөнөөс Мандал өртөө хүртэлх одоо байгаа 39км замыг шинэчлэн сайжруулна
- Налайх хотын үйлдвэр технологийн паркийг Хонхор тосгон орчмоос 7.1км салаа замаар холбох
- Ачаа тээврийн төмөр замуудыг дагуул хот, тосгодын логистик төвүүд, агуулахуудтай уялдуулан төлөвлөх
- Улаанбаатар хотын цахилгаан станцын технологийн ачаа тээврийг Налайх орчмоос хотоор дайран өнгөрч байгаа төмөр замын хүрээнд тээвэрлэнэ.

3. Агаарын тээвэр

Хотын агаарын тээврийн хувьд шинээр ашиглалтанд орсон Чингис хаан нисэх онгоцны буудлыг ашиглах бөгөөд хуучин Буянт-Ухаагийн онгоцны буудлыг нислэг сургалтын төв болгон хөгжүүлнэ. Тус төвд бага оврын нисэх онгоц, нисдэг тэрэгний сургалт хийхээс гадна түрээсийн үйлчилгээ, дроны тээврийн загвар хөгжүүлэлтийг явуулна. Нисдэг тэргээр аялал жуулчлал, яаралтай түргэн тусламж, вип үйлчилгээ, хөдөө аж ахуйн үйл ажиллагаа, агаарын зураглал, тандан судалгаа, хот хоорондын тээврийг гүйцэтгэнэ.

4. Зорчигч тээвэр

Нийтийн тээврийн хөгжлийг ирэх 15-25 жилийн тжрш стратегийэн хувьд тодорхой чиглэлээр хангах бөгөөд хотын ирээдүйн зорчилт хөдөлгөөний төсөөллийг бүрдүүлэхэд чиглэнэ. Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн алсын хараг “2050 он гэхэд Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн систем нь хурдан, найдвартай, өргөн хүрээтэй, тав тухтай байж, хотын агаарын чанарыг сайжруулахад хувь нэмрээ оруулж, бүх иргэдийн амьдралын

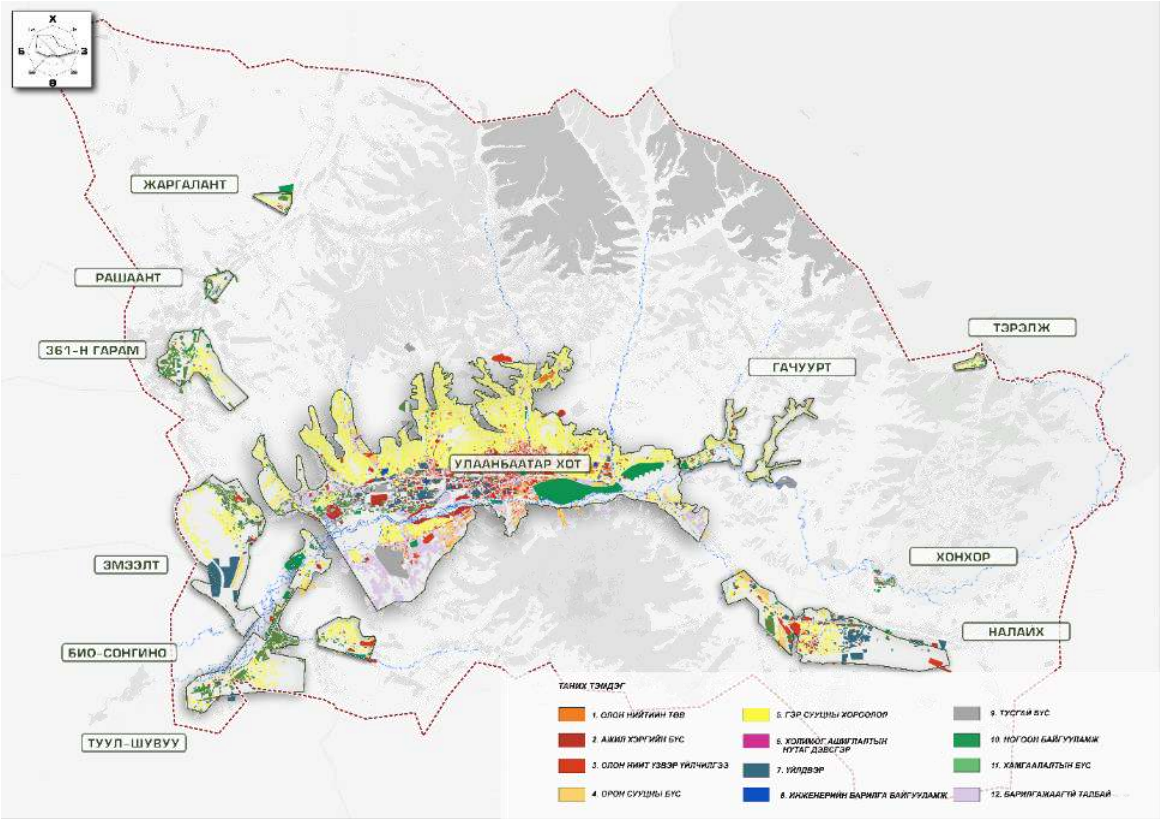
чанарыг дээшлүүлнэ” гэж тодорхойлсон. Энэхүү алсын харааг хэрэгжүүлэхийн тулд 8 зорилтыг дэвшүүлсэн. Улаанбаатар хотыг 2040 он хүртэл хөгжүүлэх ерөнхий төлөвлөгөөнд ниитийн тээврийг хотын гадна нийтийн тээвэр, Улаанбаатар хотын зорчигч тээвэр гэсэн шатлалаар боловсруулсан.

Гадна нийтийн тээвэр: Улаанбаатар хот орчмын нутаг дэвсгэр, Богдхан уулыг тойрон, Улаанбаатар /Буянт-Ухаа/-Өлзийт-Шинэ Зуун мод-Майдар-Налайх-Амгалан өртөөг холбосон нийтийн тээврийн цагариг үйлчилгээг хөнгөн галт тэрэг, автобусаар үзүүлэх ба чиглэлийн нийт урт 100.8км байна. Хот хоорондын хөнгөн галт тэрэгний зогсоолыг хот доторх нийтийн тээврийн сүлжээ, авто вокзалуудтай уялдуулан нэгдсэн сүлжээг бий болгоно. Нийтийн тээврийн хурдан, тогтмол, найдвартай, хотыг бүрэн хамарсан, дамжлага багатай, чанартай үйлчилгээний сүлжээг бий болгоно. Төлөвлөлтийн хугацаанд буюу 2040 оны түвшинд нийтийн тээврийн сүлжээ, парк шинэчлэлтийг үе шаттайгаар хийж зорчилт эргэлтийг 1,2 саяд хүргэж хүчин чадлыг одоогийнхоос 50%-аар нэмэгдүүлэхээр төлөвлөсөн байна. Нийтийн тээврийн үйлчилгээний маршрутыг оновчтой, боловсронгуй болгож, багтаамж ихтэй тээврийн төрлийг нэмэгдүүлснээр чиглэлийн давхцал болон уртыг багасгаж үйлчилгээний хүчин чадал, хүртээмж нэмэгдэнэ. Хотын нийтийн тээврийн чиглэлийг гудамж замын сүлжээний хэвтээ, босоо тэнхлэгийн дагуу төлөвлөж хөгжүүлэх бөгөөд одоогийн чиглэлийн давхацлыг арилгаж зорчилтын хугацааг 2-2,5 дахин багасгана. 2040 он хүртэл метро 42.23км, LRT 10 км, BRT 61.15 км, дүүжин тээвр 7.1 км байхаар төлөвлөсөн. Багтаамж ихтэй хөнгөн галт тэрэгний 3 шугам нэмснээр зорчилт эргэлтийн 60 хувийг тээвэрлэх бөгөөд нийтийн тээврийн дундаж хурд 30км/цагт хүрнэ.

1.7. ХОТ БАЙГУУЛАЛТ, ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТ, ХОТЫН ТЭЭВРИЙН ХӨГЖЛИЙН ӨНӨӨГИЙН

1.7.1. Хот байгуулалтын өнөөгийн байдал

Монгол улсын нийслэл Улаанбаатар хот нь Туул, Сэлбэ голын хөндийд, далайн түвшнээс дээш 1300-1350 метрт Богдхан, Сонгинохайрхан, Чингэлтэй, Баянзүрх уулсаар хүрээлэгдэн оршдог 383 жилийн түүхтэй хот юм. Төвийн 6 дүүрэг, алслагдсан 3 дүүрэгтэй. Нийт нутаг дэвсгэрийн хэмжээ 47035,1 км^2. Улаанбаатар хот 1954 оноос хойш 6 удаагийн ерөнхий төлөвлөгөө, тодотголын дагуу суурьшлын, үйлдвэр аж ахуй, агуулахын, инженерийн дэд бүтцийн эх үүсвэрийн, ногоон байгууламжийн, тусгай хамгаалалт бүхий, хотын олон нийтийн төвийн бүс гэсэн хот төлөвлөлтийн бүтэцтэйгээр, баруун болон баруун өмнөд чиглэлд тэлж хөгжиж байна. Улаанбаатар хот нь нийтдээ зүүн, баруун тийш сунасан хэлбэртэй зүүн, баруун чиглэлд газар зүйн налуу тэгш, өмнө болон хойд чиглэлд уулс болон хөндийгөөр хүрээлэгдэн байдаг. 2024 оны байдлаар Улаанбаатар хот



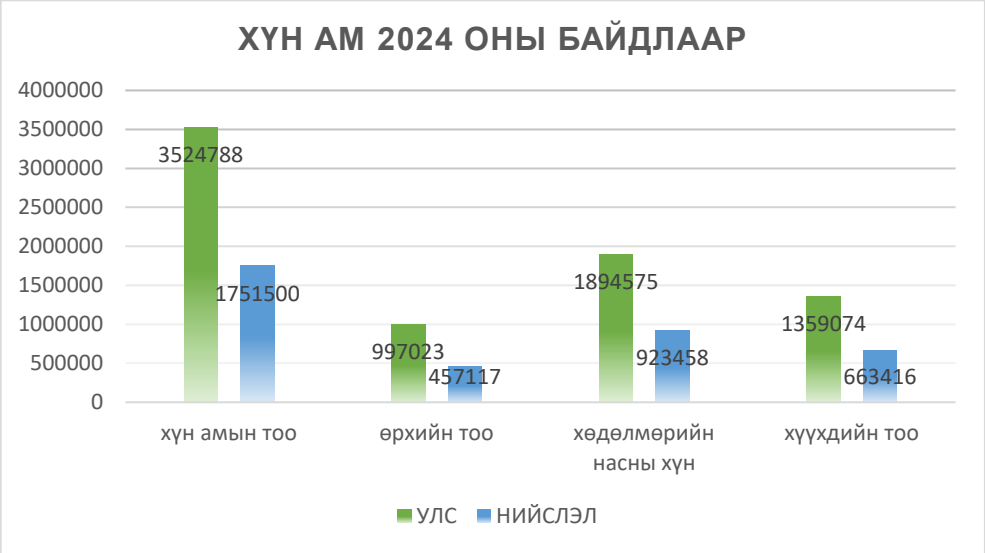
Зураг 1. 29. Нийслэл Улаанбаатар хот орчмын нутаг

нь 1’768.1 мянган хүн амтай болсон байна (ҮСХ, 2025).

Улаанбаатар хот нь нийслэлийн хот байгуулалтын системийн цөм хот бөгөөд УБХЕТ-2020/2030, УБХЕТ-2040-өөр тус тус одоо үүссэн суурьшлыг хэвээр хадгалан, усны нөөц, байгаль экологи, газрын гадаргуугийн налууг харгалзан Улаанбаатар хотын хотжилтыг дэмжих нутаг дэвсгэрийг 35206.0 га байхаар тооцсон. 2024 оны байдлаар гэр хороолол бүхий суурьшил хотын нутаг дэвсгэрийн уулархаг, гадаргын налуу ихтэй хойд хэсгээр нийт 10328.2 га талбайг хамран хотын нийт хүн амын 40% буюу 169.4 мянган өрхийн 600.0 мянган хүн ам байнга оршин сууж байна. Гадаргын харьцангуй налуу багатай, тэгш, нам дор хэсгийн 6950 га талбайд нийт хүн амын 60% болох 252.3 мянган өрхийн 898.5 мянган хүн ам инженерийн дэд бүтцийн хангамжтай барилгажсан нутаг дэвсгэрт оршин сууж байна. Сүүлийн 30 жилийн хугацаанд Улаанбаатар хот руу шилжин суурьших үйл явц огцом нэмэгдсэн бөгөөд орон нутгаас шилжин ирж байгаа иргэдийн ихэнх хувь нь гэр хороололд суурьшдаг тул гэр хороллын газар нутаг эрчимтэй тэлсэн, тээврийн хэрэгслийн тоо хэд дахин өссөн зэрэг нь хотын нөхцөл байдалд сөргөөр нөлөө үзүүлж байна. Үүнээс үүдэн Улаанбаатар хотод дараах асуудлууд, саад бэрхшээлүүд тулгарч байна. Үүнд:

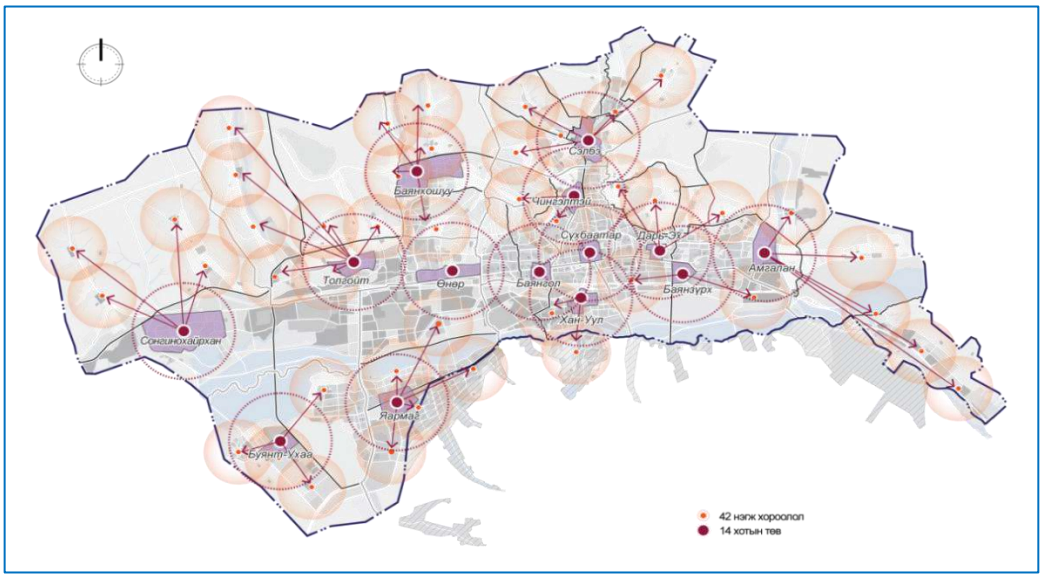
- Авто замын хөдөлгөөний түгжрэл байнга үүсэх
- Хот төлөвлөлтийн бодлого алдагдах
- Агаар, орчны бохирдол
- Иргэдийн эрүүл, аюулгүй амьдрах эрх зөрчигдөх
- Ажилгүйдэл ядуурал ихсэх
- Нийгмийн болон инженерийн дэд бүтцийн хангамж харилцан адилгүй,

хүрэлцээгүй байх гэх зэрэг.



Зураг 1. 30. Хүн амын өсөлт улс, нийслэлээр

Улаанбаатар хотыг 2040 он хүртэл хөгжүүлэх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөгөөр нэг төвт хотын бүтцийг олон төвт бүтэцтэй болгох, дагуул хотуудыг хөгжүүлэх, дэд төвүүдийг бий байгуулах замаар дэд бүтэц, төрийн үйлчилгээний хүртээмж, замын хөдөлгөөний төвлөрлийг хөнгөвчлөх зэрэг асуудлуудыг шийдвэрлэхээр төлөвлөсөн. 2021 онд УИХ-ын 106-р тогтоолоор батлагдсан “Шинэ сэргэлтийн бодлого” нь Монгол Улсын эдийн засгийн хараат бус, бие даасан байдлыг бэхжүүлэх, улс нийгэм эдийн засагт үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг бууруулах, хөгжлийг хязгаарлагч хүчин зүйлийг цаг алдалгүй шийдвэрлэн, “Алсын хараа-2050” урт хугацааны хөгжлийн бодлогыг хэрэгжүүлэх суурь нөхцөлийг бүрдүүлэх, эдийн засаг, дэд бүтэц болон төрийн бүтээмжийг сайжруулахад чиглэсэн дунд хугацааны зорилтот хөтөлбөрт замын хөдөлгөөний нягтралыг сарниулж хотын төвийг тойрсон 4 тойрог зам, хэвтээ чиглэлд 6, босоо чиглэлд 9 гол зам бүхий гудамжийг, Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн чанар, стандартыг сайжруулан багтаамж ихтэй шинэ төрлийн нийтийн тээврийн хэрэгслийг үйлчилгээнд нэвтрүүлж, гол ба үндсэн авто зам, замын байгууламжийн сүлжээг өргөтгөн шинэчилж, олон түвшний уулзварыг байгуулан хүртээмжийг нэмэгдүүлэхээр заасан.



Зураг 1. 31. Олон төвт хотын таталцал нөлөөлөл

Боомтын сэргэлтийн бодлогын хүрээнд 2966 км хатуу хучилттай авто зам, 3358 км төмөр зам барих, шинээр 11 боомтыг хатуу хучилттай авто замаар, 4 боомтыг төмөр замаар холбохоор төлөвлөсөн. 2024 оны байдлаар нийслэлд 457117 өрхийн 1768100 хүн буюу Монгол улсын нийт хүн амын 45.8 хувь нь оршин сууж байна. Хүн амын нягтрал нь улсын хэмжээнд 2.3 хүн, нийслэлийн хэмжээнд 376.2 хүн байгаа нь томоохон тулгамдсан асуудал юм.

1.7.2. Нийслэл Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрийн тэлэлт

Нийслэл Улаанбаатар хотын хэмжээнд суурьшил үүсгэн хотжих үйл явц эрчимтэй явагдаж байна. Хотжилтын үйл явц гол төлөв улсын чанартай автомашины гол замуудыг даган хөгжиж байна. Хот сууринууд нь Монгол улсад мөрдөгдөж буй “Хот тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм БНбД 30.01.04”–д заагдсан хот тосгоны ангиллын дагуу их хот 1 /Улаанбаатар хот/, бага хот 3 /Налайх, Багануур, Багахангай/, хөдөөгийн тосгон 8 гэсэн ангилалд хамрагдах хот сууринууд бүхий хот байгуулалт, суурьшлын тогтолцоотой. Хаяа дагуул хот сууринуудын хоорондын холбоос сул хөгжсөн, хөгжлийг дэмжсэн тодорхой бодлого стратеги, төлөвлөгөө байхгүйн улмаас хот тосгон суурин газруудын хөгжил удаашралтай байна.

- Налайх, Багахангай хот, тосгод нь Монгол улсын хэмжээнд нийтлэг тохиолдох барилгажсан болон гэр хороллын суурьшил бүхий хосолмол суурьшлын хэлбэртэй.
- Барилгажсан хэсэг нь төвлөрсөн, хэсэгчилсэн инженерийн хангамжтай, 1-9/ Налайх, Багануур/-н давхар орон сууц олон нийт, үйлдвэр аж ахуй, үйлчилгээний зориулалт бүхий барилга байгууламжтай байх бөгөөд хатуу хучилттай гудамж замын сүлжээ, ногоон байгууламжтай. Гэр хороолол нь байгалийн шороон зам, эдэлбэр газартай амины болон гэр суурцнаас бүрдэнэ.
- Тосгон сууринууд нь хэсэгчилсэн, бие даасан инженерийн хангамжтай, гэр хороолол, аж ахуйн зориулалт бүхий нам давхрын барилга байгууламжуудтай, босоо,

хэвтээ тэнхлэгийн дагуу хатуу хучилттай автозамаар өөр хоорондоо холбогдоно. Зарим тосгон сууринууд нь тодорхой төлөвлөлтгүйгээр урсгалаар үүсэн бий болсон. Үүний тод жишээ нь 361-гарам юм.

- Туул-Шувуу, Био-Сонгино зэрэг сууринууд нь тахиа, шувуу өндөгний үйлдвэрлэл, хүлэмжийн аж ахуй, малын эм бэлдмэл зэрэг хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэл үйлчилгээг түшиглэн үүссэн, нам, дунд давхрын барилгажилттай, хэсэгчилсэн ИДБ-ийн хангамжтай. Хэсэг, хэсэг талбайд хатуу хучилттай орц замуудтай.
- Рашаант, Эмээлт, Хонхор зэрэг тосгон сууринууд төмөр замын өртөө даган үүссэн нам давхрын амины орон сууц бүхий үйлдвэр агуулах, аж ахуйн болон гэр хороолол бүхий суурьшилтай.
- Харин Жаргалант тосгон нь хуучнаар Жаргалант Сангийн аж ахуй нь 800 үнээний сүүний ферм, түшиглэн газар тариалангийн үйлдвэрлэл зонхилно.
- Гацуурт тосгон нь анх Гацууртын 800 үнээний фермийг даган үүсэж хөгжсөн боловч, сүүлийн жилүүдэд аялал жуулчлал бага зэрэг хөгжиж, хотын оршин суугчдын зуслан, гэр хороллын суурьшил хэлбэрээр хөгжиж байна.
- Гэр хороолол бүхий эмх замбараагүй тэлэлт нь Туул, Гацууртын голуудын экологийн нөхцөл байдалд сөргөөр нөлөөлж байна.

Суурьшил үүссэн орчинд зохион байгуулалтгүй газар олгож байгаагаас зөвшөөрөлтэй болон зөвшөөрөлгүй бүлэг суурьшлууд нь гол ус, ойн сан бүхий газар нутгийн хамгаалалтын зурвас болон дотор бий болж, хүрээлэн буй орчныг бохирдуулж байна. 2013-с 2020 оны түвшинд эдгээр хот сууринууд дорвитой хөгжөөгүй нь хүн амын тооноос харагдана. Энэ байдалд дараах хүчин зүйлс нөлөөлсөн болно. Үүнд:

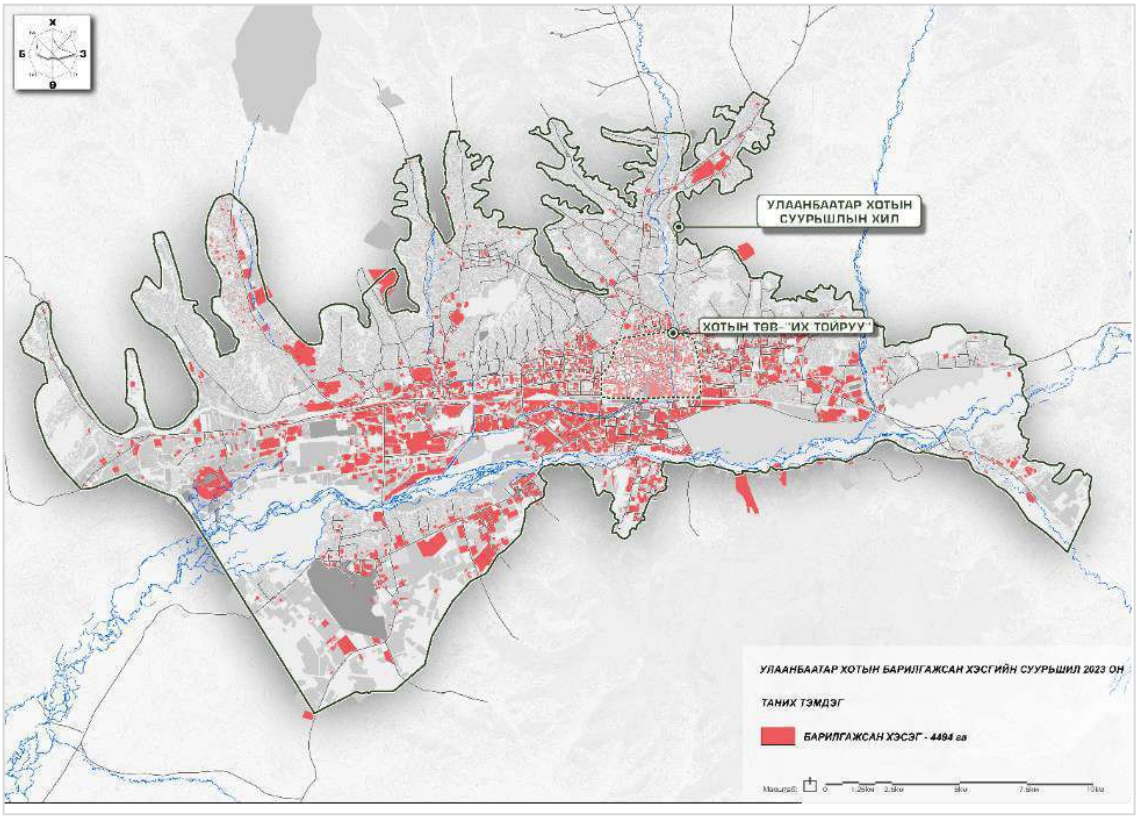
- Нийслэл хотын зүгээс хаяа дагуул хот сууринуудыг хөгжүүлэх тодорхой санаачилга, бодлого, төлөвлөлт стратегигүй, энэ ажлыг урсгалаар орхигдуулсан
- Улс, нийслэл хотын зүгээс бүтээн байгуулалтын хөрөнгө оруулалтын эх үүсвэргүй тул зам тээвэр, инженерийн дэд бүтцийг байгуулах ажил хийгдээгүй
- Газар олголтын ажил хэт замбараагүй явагдсанаар ирээдүйд төлөвлөлтгүй үүсэх суурьшлын нөхцөлийг эрх зүйн хувьд бүрдүүлсэн
- МУ-ын иргэнд газар үнэгүй өмчлүүлэх бодлогын хүрээнд нийслэлийн нутаг дэвсгэрийн 52 байршилд төлөвлөлтийн зураг төсөлгүйгээр

Одоогийн үүссэн нөхцөл байдлыг сайжруулах, УБ хотын 2040 оны хөгжлийн үзэл баримтлалд тусгасан, нийслэл хотын нутаг дэвсгэрт хот сууринуудын хөгжлийг тэнцвэржүүлэх, зүй бус төвлөрлийг задлах хот байгуулалтын дараах арга хэмжээг шат дараатай авах шаардлагатай. Эдгээр арга хэмжээг Улаанбаатар хотын хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөнд тусгах шаардлага үүссэн. Үүнд:

- Нийслэл хотын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд хотжих нутаг дэвсгэрийн багтаамжийг тодорхойлох
- Хаяа дагуул хот сууринуудын хилийн цэсийг тодотгох
- Хот сууринуудын үйлдвэрлэл үйлчилгээний чиглэлийг тогтоох
- Нийслэл хотын хэмжээнд хот байгуулалтын бодлогыг удирдах боловсронгуй тогтолцоог бий болгох саналыг дэвшүүлэх

Улаанбаатар хотын одоо байгаа нутаг дэвсгэрт хот байгуулалтын үнэлгээг 4 үндсэн,

54 дэд үзүүлэлтээр үнэлэхэд нэгдсэн үнэлгээгээр 2.8 буюу “хязгаарлагдмал тохиромжтой” гэсэн үнэлгээ гарсан. Үүнээс байгаль орчны үнэлгээ 3.5 балл буюу хязгаарлагдмал тохиромжтой, нийгэм-эдийн засаг 3 буюу дунд, дэд бүтцийн нэгдсэн үнэлгээ 2.8 буюу дунд, архитектур орон зай, ландшафтын үнэлгээ 1.9 тохиромжгүй гэсэн тус тусын үнэлгээгээр үнэлэгдсэн байна.



Зураг 1. 32. Барилгажсан хэсгийн суурьшил

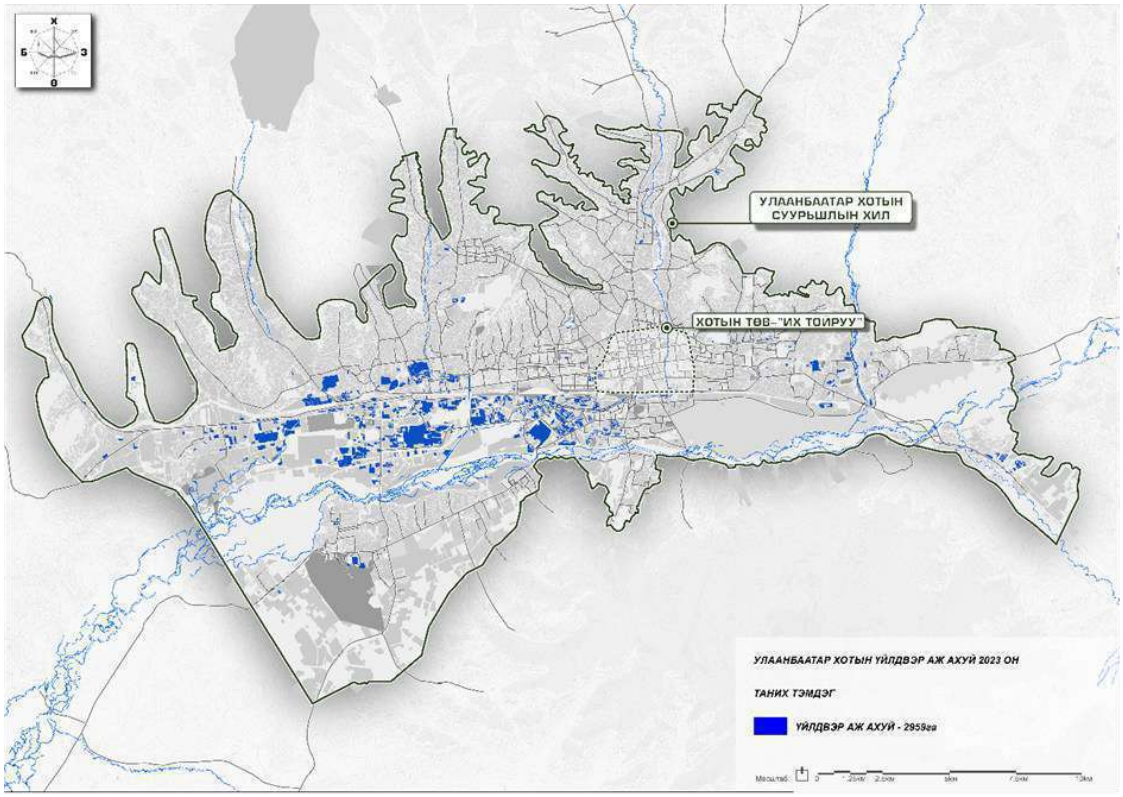
2024 оны байдлаар Улаанбаатар хотын гэр хороолол бүхий суурьшил хотын нутаг дэвсгэрийн уулархаг, рельеф ихтэй хойд хэсгээр нийт 10328.2 га талбайд үүссэн байх бөгөөд хотын хүн амын 40 хувь буюу 169,4 мянган өрхийн 600.0 мянган хүн ам байнга оршин суудаг. Газрын гадаргын харьцангуй тэгшивтэр нам дор газраар 6950 га талбайд инженерийн дэд бүтцийн төвлөрсөн хангамжтай, барилгажсан суурьшил үүсэж, хотын хүн амын 60 хувь буюу 252.3 мянган өрхийн 898.5 мянган хүн ам байнга оршин сууж байна.

1.7.3. Улаанбаатар хотын барилгажсан нутаг дэвсгэр (Авто замын зурвасын судалгаа)

Барилгажсан нутагт гудамж замын болон ИДБ-н байгууламжууд, нийтийн орон сууцны хороллууд төвлөрсөн байна Тухайн нутаг дэвсгэрт байршлаас хамаарч нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд харилцан адилгүй. Барилгажилтад оруулах хөрөнгө оруулалтын өгөөж гол төлөв хотын төвийн хэсгээр их байх ба түүнийг даган барилгажилт, суурьшлын нягтрал төвийн хэсэгт хэт өндөр байх ба хэсэгт их байдаг. Барилгын салбарын бүтээн байгуулалтад хийгдсэн санхүүжилт гол төлөв нийтийн орон сууц барихад чиглэж, төлөвлөлтгүй сул чөлөөтэй газар болгоныг эмх замбараагүй барилгажуулах үйл явц

явагдаж, оршин суугчдын амьдрах ая тухтай орчин үгүй болж, хотын архитектурын дүр төрхийг алдагдуулж байна. Соёл урлаг, боловсрол,биеийн тамир, спорт зэрэг нийгмийн үйлчилгээ, томоохон худалдаа үйлчилгээ, үйлдвэрлэл үйлчилгээ төвлөрч, ажлын байрууд барилгажсан хэсэгт төвлөрч хотын төв рүү таталцал үүсгэж, хөдөлгөөний урсгалыг нэг чиглэлд оруулж байна.

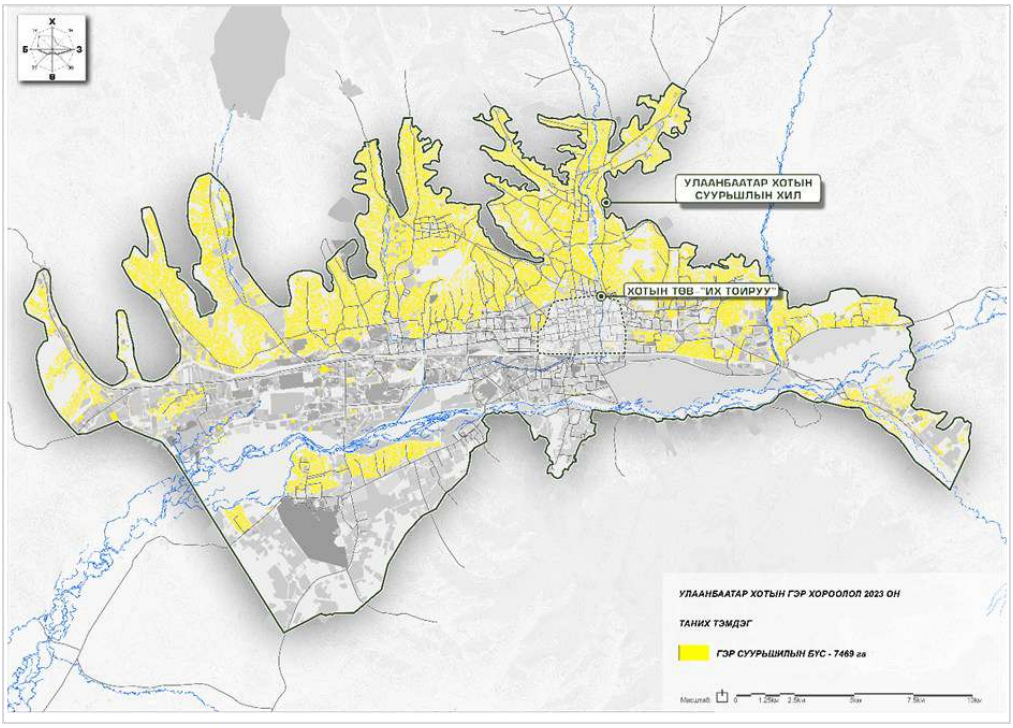
Барилгажсан хэсгийн суурьшил нь гол төлөв төвлөрсөн инженерийн дэд бүтцийн хангамжтай, олон нийтийн барилга байгууламж, нийтийн орон сууцны хорооллууд болон бичил хорооллуудаас бүрдэнэ.Барилгажсан хэсэгт суурьшлын нягтрал алаг цоог, тэнцвэргүй байх бөгөөд 13 хүн/га- 1712 хүн/га-н хооронд хэлбэлзэнэ. Барилгажсан хэсэгт гол төлөв төвлөрсөн инженерийн хангамжтай нийтийн орон сууц, олон нийт, үйлдвэрт аж ахуйн барилга байгууламжууд байна.



Зураг 1. 33. Улаанбаатар хотын үйлдвэрийн бүс

Хотын барилгажсан нутаг дэвсгэрийн нэг чухал бүрэлдэхүүн нь үйлдвэрийн үйлдвэр агуулахын бүс юм. Үйлдвэр агуулахын бүс нь Улаанбаатар хотын баруун урд талд байрлах ба улсын чанартай томоохон үйлдвэр аж ахуй газрууд төвлөрнө. Бүсийн нутаг дэвсгэрт дан төмөр үйлдвэр аж ахуйн газрууд төвлөрөхөөс гадна, Улаанбаатар хотын инженерийн шугам сүлжээний хангамжийн эх үүсвэрүүд байрладаг. Тухайн нутаг дэвсгэр нь 2024 оны байдлаар Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрт нийт 2341.1 га талбай үйлдвэр, агуулахын зориулалтаар ашиглагдаж байна.. Үйлдвэр аж ахуйн газруудын материал түүхий эд, түлш шатахууны татан авалтыг хотын дундуур гарах төмөр замаас салбарлаж авдаг. Гэр хорооллын өсөн нэмэгдэж буй хяналтгүй тэлэлт, суурьшил нь гуу жалга, үерийн ам, хэвгий налуу газрууд, өндөр хүчдэлийн шугамын доор зэрэг тохиромжтой бус, аюултай газруудад бий болж иргэдийн аюулгүй амьдрах эрхийг эрсдэлд оруулах

магадлал нэмэгдэж байна. Хотын зүгээс гэр хорооллыг хөгжүүлэх тодорхой бодлого, төлөвлөлт, суурьшлын тэлэлтийг хянах, хязгаарлах тогтолцоогүйн улмаас зам тээвэр, инженерийн болон нийгмийн дэд бүтцийн хангамж, ногоон байгууламжийн хүртээмж хангалтгүй болгож оршин суугчдын амьдралын орчин нөхцөл, чанарыг бууруулж байна.

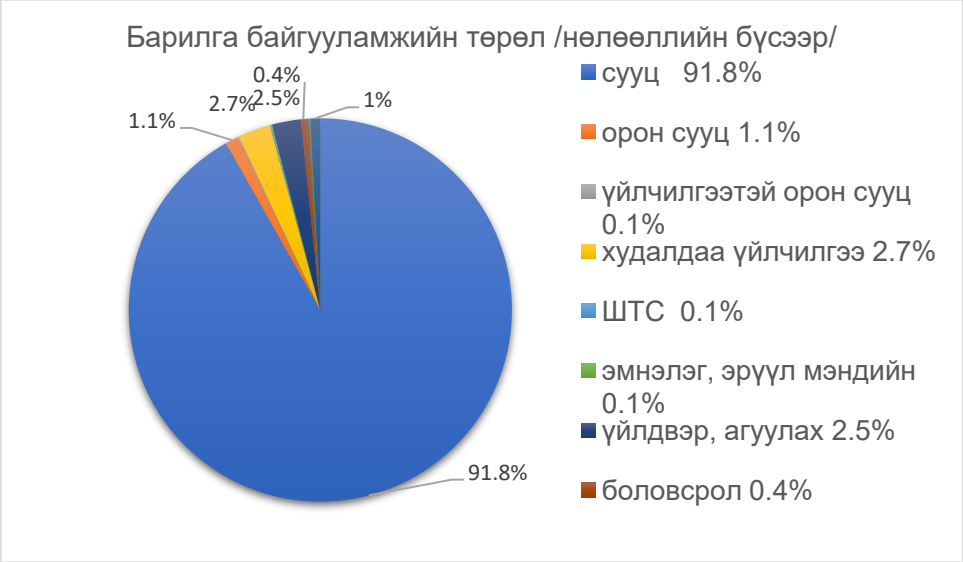


Зураг 1. 34. Улаанбаатар хотын гэр хороолол

Барилгажилтын одоогийн байдал: Барилгажилтын судалгааг “Шинэ тойрог авто зам”-ын трассын дагуу 60м-ийн зурвас болон нөлөөллийн бүсээр барилгын төрөл, давхраар судаллаа. Нөлөөллийн бүсийг судалгааны шатанд 600м-ээр, суурьшил ихтэй хэсэгт 1000м-ийн зурвасаар авсан. Уг замын трасс нь Улаанбаатар хотын 5 дүүргийн 53 хорооны нутаг дэвсгэрээр дайран өнгөрч байгаа бөгөөд баруун урд хэсэгт Үйлдвэрийн бүс, баруун талаар үерийн далан, цахилгааны өндөр хүчдэлийн шугамын хамгаалалтын бүс дагуу, “Өнөр” хорооллын баруун талаар, хойд хэсгээр Баянхошуу орчмын гэр суурьшлын бүсээр, зүүн хэсгээр Цагаан давааны баруун талаар, Хилчин орон сууцны хороолол, Жанжин гэр хорооллоор дайран Туулын хурдны замтай нийлэхээр төлөвлөгдсөн. Барилгын судалгааг барилгын төрөл, давхаржилт гэсэн төрлөөр боловсруулав. Барилгын төрлийг:

- сууцны
- орон сууцны
- үйлчилгээтэй орон сууцны
- худалдаа болон төрөл бүрийн үйлчилгээний/дэлгүүр, авто үйлчилгээ засвар, зочид буудал,халуун ус/
- боловсролын байгууллагын /их дээд сургууль, ерөнхий боловсролын сургууль, цэцэрлэг, сургалтын төв/
- эмнэлэг, эрүүл мэндийн
- үйлдвэр, агуулах, аж ахуйн нэгжийн албан газрын

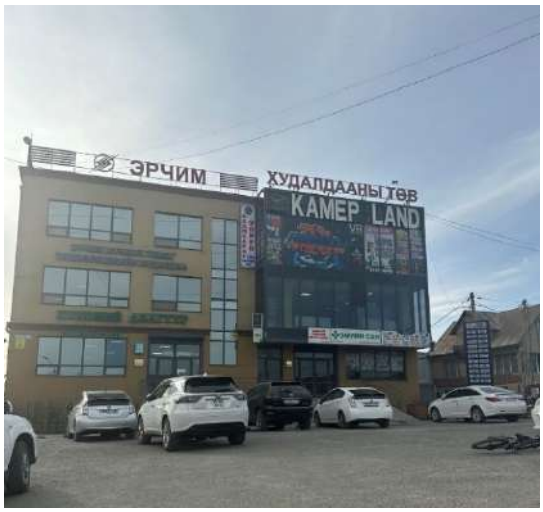
- олон нийтийн, засаг захиргааны /соёлын төв, спорт заал, хорооны байр/
- тусгай зориулалтын/галын анги, батлан хамгаалахын, шүүхийн шийдвэр гүйцэтгэх/
- шатахуун түгээх станцын
- инженерийн дэд бүтцийн /дулаан дамжуулах төв, цахилгааны дэд өртөө, худаг, ус түгээх байр/ гэсэн ерөнхий ангиллаар судлав.



Зураг 1. 35. Барилга байгууламжийн судалгаа

Судалгаагаар замын нөлөөллийн бүсээр нийт 31121 нэгж талбарт 11951 сууцны барилга, орон сууц 144 ширхэг, үйлчилгээтэй орон сууц 15 ширхэг, худалдаа үйлчилгээний 355 ширхэг, боловсролын 52 ширхэг, эмнэлэг эрүүл мэндийн 14 ширхэг, үйлдвэр агуулахын 319 ширхэг, олон нийт засаг захиргааны 33 ширхэг, тусгай зориулалтын 17 ширхэг, шатахуун түгээх станцын 11 ширхэг, инженерийн дэд бүтцийн 108 орчим барилга байгууламж байна. Үүнээс замын трассын 60м-ийн зурваст сууцны 1191 ширхэг, үйлчилгээтэй орон сууцны 3 ширхэг, худалдаа үйлчилгээний 42 ширхэг, үйлдвэр агуулахын 41 ширхэг, шатахуун түгээх 1 станц, олон нийт засаг захиргааны 4 ширхэг /УББГ, Соёмбо спорт заал, Сүхбаатар дүүргийн 13-р хорооны барилга/, 15 ширхэг цахилгааны дэд өртөө өртөж байна. Нийт газар нутгийн хэмжээнд гэр хорооллын сууцны барилгуудын дийлэнх хэсэг нь иргэд өөрсдөө барьсан, банзан хашаатай, нүхэн жорлонтой сууц байгаа бол үйлдвэр, агуулахын барилгуудын 1990 оноос өмнөх нь тоосгон, 1990 оноос хойш баригдсан нь сэндвичэн хана, дээвэртэй байна. Нөлөөллийн бүсэд нурж балгас болсон, ашиглагдахгүй болсон сууц, агуулахын барилгууд их байв.

Барилгын давхаржилтыг 1-2 давхар, 3-6 давхар, 7 ба түүнээс дээш гэсэн 3 ангиллаар авч үзлээ. Нийт 13019 барилга байгууламжаас 1-2 давхартай барилга 12801 буюу 98.3%, 3-6 давхартай барилга 117 ширхэг буюу 0.93 %, 7 ба түүнээс дээш давхартай барилга 101 ширхэг буюу нийт барилга байгууламжийн 0.77 %-ийг тус тус эзэлж байна.

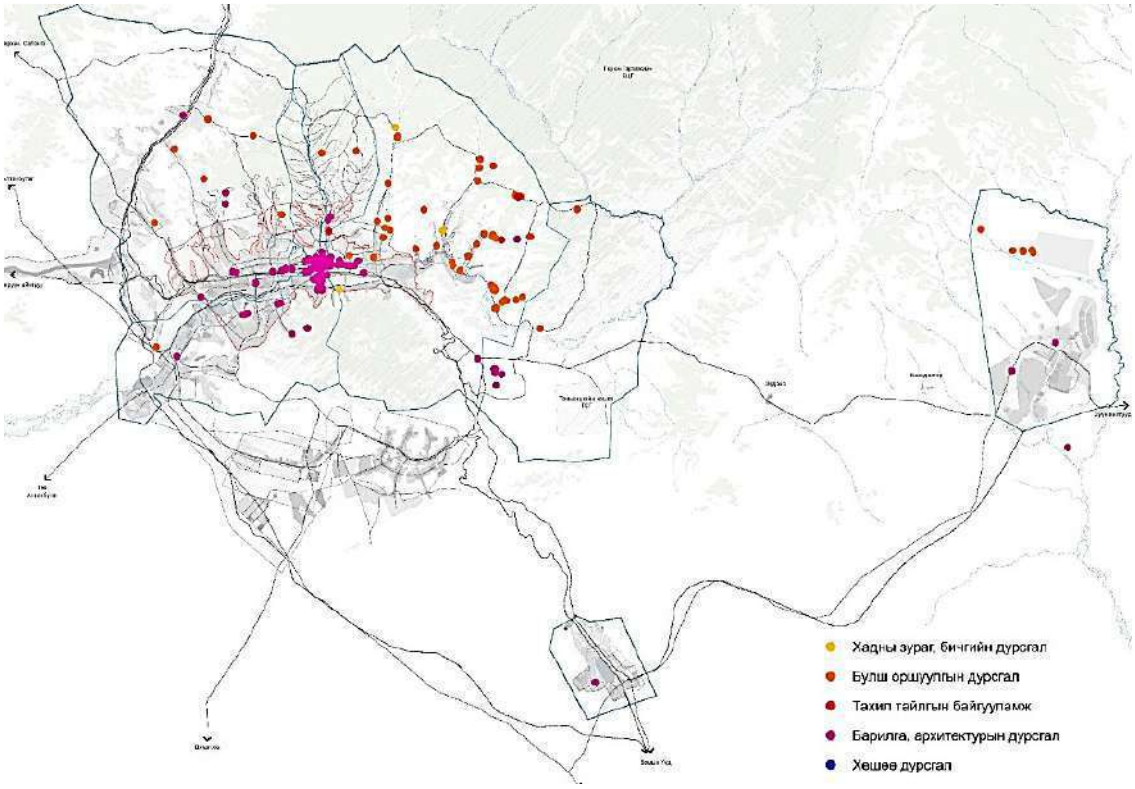
“Соёмбо” спорт заал /трасст өртсөн, 2020 онд баригдсан, сэндвичэн барилга. СБД/	Үйлчилгээтэй орон сууцны барилга /трасст өртсөн, одоо БУА явгдаж байгаа. БЗД/
	
Эрчим худалдааны төв /трасст өртсөн, 2018 онд баригдсан. СХД/	Үйлчилгээтэй орон сууц/ трасст өртсөн. 2024 онд баригдсан. БЗД/
“Буян” тавилгын үйлдвэр /трасст өртсөн, сэндвич. 2022 онд баригдсан. СХД/	СБД-ийн 13-р хорооны байр /трасст өртсөн, 2014 онд баригдсан/

Үйлдвэрийн барилга /сэндвичэн, трасст өртсөн. Баруун гар талын барилга 2017 онд, зүүн талынх 2023 онд баридсан./	Тотал моторс дэлгүүр /трасст өртсөн, тоосгон, 1990 оноос өмнө баригдсан. БЗД/
“89” машин угаалгын газар /трасст өртсөн, 2014 онд баригдсан, сэндвичэн/	Амины сууц /трасст өртсөн. ЧД/

Зураг 1. 36. Барилга байгууламжийн судалгаа

1.7.4. Хотын түүх, соёлын үл хөдлөх дурсгалын хамгаалалт

Монгол Улсын Үндсэн хуулийн 7 дугаар зүйлийн 1 дэх хэсэгт “Монголын ард түмний түүх, соёлын дурсгалт зүйл, шинжлэх ухаан, оюуны өв төрийн хамгаалалтад байна” гэж, Улсын Их Хурлын 2010 оны 48 дугаар тогтоолоор батлсан “Монгол Улсын Үндэсний аюулгүй байдлын үзэл баримтлал”-ын 1.1.6-д “Үндэсний түүх, хэл, соёл, өв уламжлал, зан заншлаа хадгалж, хамгаалж хөгжүүлэх нь монгол үндэстний оршин тогтнохын үндэс, амин чухал дархлаа мөн” гэж, Улсын Их Хурлын 2012 оны 52 дугаар тогтоолоор батлсан “Төрөөс соёлын талаар баримтлах бодлого”-ын 4.3.2-т “эрт эдүгээгийн соёлын өв санг үндэсний эрхэм баялаг болохын хувьд төрийн хамгаалалтад байлгах” гэж тус тус заасан байна. Нэгдүгээр тойрог зам дүгээр замын трасс дагуу Улс, нийслэлийн хамгаалалтад байх түүх дурсгалын барилга байгууламж өртөөгүй.



Зураг 1. 37. Улсын үзлэг, тооллогод хамрагдсан түүх, соёлын үл хөдлөх дурсгалууд (2015 он)

Хүснэгт 12. 12. Нийслэл Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрт Засгийн газрын тогтоолоор баталсан хүчин төгөлдөр хамгаалалтын бүсүүд

№	ТСҮХД-н нэр	ЗГ-ын тогтоолоор тогтоосон хамгаалалтын бүс /га/	Хамгаалалтын бүсийн одоогийн байдал /нэгж талбарын хэмжээ /
1	Богд хааны ордон музей	5.7 га /2001 он/	3.38 га
2	Дамбадаржаа хийд	10.5 га /2001 он/	4.51 га
3	Чойжин ламын сүм музей	2 га /2001 он/	1.35 га
4	Дашчойлин хийдийн гэр хэлбэрт модон дугануууд	1.7 га /2001 он/	1.35 га
5,6	Гандантэгчилэн хийд, Гэсэр сүм	58 га /2001 он/	Гандантэгчилэн хийд 6.86 га
			Гэсэр сүм 0.32 га
7	Чин ван Ханддоржийн өргөө	0.5 га /2001 он/	0.86 га
8	Төв аймаг. Эрдэнэ сум, Тоньюкуйн хөшөө	6558 га, /2002 он/	0.29 га /хамгаалалтын хашааны хэмжээ/
9	Дарь- Эхийн сүмийн 2 чулуун багана	0.07 га /2003/	0.713 га
10	Төв аймгийн зуун мод сум, Манзуширын хийдийн туурь	15.6 га /2003/	165.57 га
11	Анхны “Өндөр хоршоо”-ны 2 давхар байшин	0.27 га /2009/	0.267 га
12	Ардын Намын Төв Хороо, Ардын засаг түр байрлаж байсан түүхт барилга	0.14 га /2009/	0.138 га
Нийт-12		6652.48 га	186.258 га

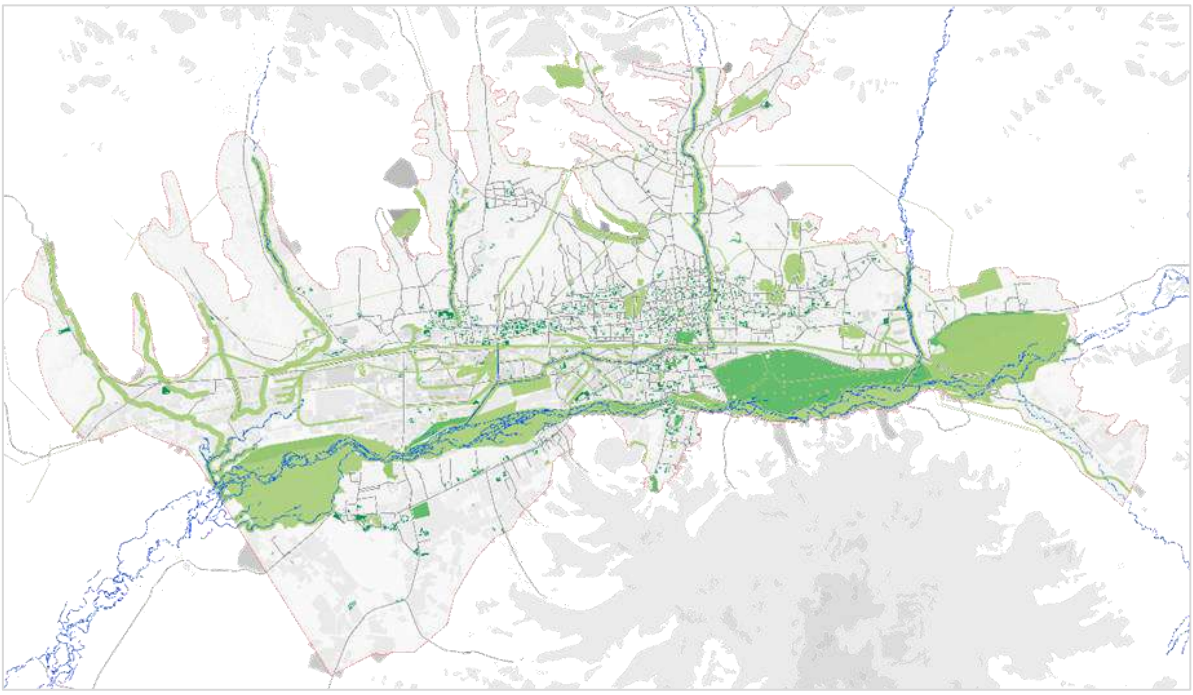
1.7.5. Улаанбаатар хотын ногоон байгууламж

Улаанбаатар хотын ногоон байгууламж нь гол төлөв хотын төв хэсэгт, гол гудамж дагуу, 1960-80-аад онуудын үед байгуулсан, нийтийн эзэмшлийн цэцэрлэгт гудамж,

цэцэрлэгт хүрээлэн, цэцэрлэгт талбай байх ба эдгээр ногоон байгууламж нь өнөөгийн Улаанбаатар хотын ногоон байгууламжийн суурь болж байна.

Улаанбаатар хотын ногоон байгууламж нь мөрдөгдөж буй хот төлөвлөлтийн норм, дүрэмд заагдсаны дагуу:

- Нийтийн эзэмшлийн
- Хязгаарлагдмал зориулалтын
- Тусгай зориулалтын



Зураг 1. 38. Улаанбаатар хотын ногоон байгууламж

гэсэн ангиллаар ангилагдах бөгөөд нийтийн эзэмшлийн ногоон байгууламж нь хотын хэмжээнд түлхүү байна. Хотын ногоон байгууламжийн тархалт жигд биш, барилгажсан нутаг дэвсгэрт түлхүү байрлана. Барилгажсан хэсэгт цэцэрлэгжилтийн ажил гол төлөв хийгдэх бөгөөд харин гэр хорооллын хувьд цэцэрлэгжилт, ногоон байгууламжийн ажил үндсэндээ орхигдсон байдалтай байна. Хотын хэмжээнд ногоон байгууламжийн усалгаа, арчилгааны ажил хангалтгүй, нөхөн тарилт ихээр хийгдэж байгаа нь хотын ногоон байгууламжийг нэмэгдүүлэхгүй үргүй зардал гаргаж байна. Улаанбаатар хотын хэмжээнд 2024 оны байдлаар ногоон байгууламжийн хэмжээ 1336,67 га байгаа нь 2010 оны үзүүлэлттэй харьцуулахад 3.8 дахин, нэг хүнд ноогдох ногоон байгууламжийн хэмжээ 8.85 м2 буюу 2010 онтой харьцуулахад 3.7 дахин өссөн үзүүлэлттэй байна.

Улаанбаатар хотод өнөөгийн байдлаар томоохон хэмжээний цэцэрлэгт хүрээлэн 6 ширхэг буюу нийт 1152,18 га талбайг хамарч, байгаль орчин танин мэдэхүйн хүрээлэн 1 буюу 27.97га талбай /Мишээл танин мэдэхүйн цэцэрлэгт хүрээлэн/, биеийн тамир болон спортын цэцэрлэгт хүрээлэн 1 буюу 972,37га /Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн/, хүүхдийн тоглоомын цэцэрлэгт хүрээлэн 1 буюу /Үндэсний соёл амралтын хүрээлэн/ 27,67га гэх мэтчилэн байна талбайг эзэлж байна.

Хүснэгт 13. 13. Улаанбаатар хотын ногоон байгууламжийн тоо хэмжээ

№	Ногоон байгууламжийн ангилал			Эзлэх талбай /га/	Эзлэх хувь /%/
1	Нийтийн эзэмшлийн ногоон байгууламж	Цэцэрлэгт хүрээлэн	Улсын чанартай	1,109.41	2.452%
			Дүүргийн чанартай	281.95	0.623%
		Цэцэрлэгт гудамж		99.87	0.221%
2	Хязгаарлагдмал хэрэгцээний	Их дээд сургууль		19.01	0.042%
		ЕБСургууль		54.88	0.121%
		Цэцэрлэг		44.80	0.099%
		Эмнэлэг		26.51	0.059%
		Орон сууц		107.52	0.238%
		Бусад		181.75	0.401%
3	Тусгай хэрэгцээний	Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн		26.36	0.058%
		Булгийн хамгаалалт		10.97	0.024%
		Голын хамгаалалт		2,744.09	6.066%
		Оршуулгын газар		252.52	0.558%
		Төмөр замын хамгаалалтын бүс		711.41	1.573%
		Хогийн цэг		33.32	0.074%
		Бусад		50.97	0.113%
Ногоон байгууламжийн нийт тоо хэмжээ				5,754.84	12.722%

Хотын зам, тээврийн хөдөлгөөн сайжраагүй байдал: Улаанбаатар хотын хурдны зам, хомс хурдны авто замын сүлжээ хараахан үүсээгүй бөгөөд Энхтайваны өргөн чөлөө нь зүүн болон баруун чиг зорчих цорын төмөр төв зам учраас тухайн трассын дагуу олон замтай огтлолцдог, мөн хот доторх бусад замуудтай төдийлөн сайн холбогдоогүй байдаг. Зам, тээврийн сүлжээний зорчих хөдөлгөөн, иргэдийн өдөр тутмын амьдралын үйл ажиллагаатай холилдсон ба төв зам дагуу олон тооны худалдаа үйлчилгээ, боловсрол, олон нийтийн үйлчилгээний газрууд байдаг нь авто тээврийн зорчих хөдөлгөөний нягтаршлыг нэмэгдүүлж байгаа бөгөөд үүнээс шалтгаалан зам тээврийн хөдөлгөөний энэ байдал нь зам дагуух газруудтай төдийлөн сайн уялддаггүй. Хотын төв хэсэгт зам уулзвартай холбогдоогүй зам их байгаа нь зам тээврийн хэрэглээг үр дүнтэй ашиглаж чадахгүй байна.

Хотын орон зайн төлөвлөлт

1.Улаанбаатар хотын орон зайн бүтэц

Нийслэл Улаанбаатар хотыг төлөвлөлт/2040 он/-ийн хугацаанд нийт 501,945.03 га нутаг дэвсгэртэй, 2089.8 мянган хүн амтай, улсын чанартай 2 хот/Налайх, Багануур/, орон нутгийн чанартай 14 хот/Улаанбаатар/, дагуул 5 хот, 5 тосгон, суурин бүхий хот байгуулалтын “цогц систем” болгон хөгжүүлэхээр төлөвлөсөн ба НЗД-ын 2017 оны 11 дүгээр сарын 30-ны өдрийн А/917 дугаар захирамжаар дагуул хот, суурингуудын хилийн цэсийг тогтоосон. Улаанбаатар хотыг 2040 оны хугацаанд өөрийн онцлог хэв маягийг хадгалж, Монгол улсын төр, захиргаа, ажил үйлчилгээ, үйлдвэрлэл, худалдаа үйлчилгээ хослон хөгжсөн, зохистой суурьшлын тогтолцоотой олон төвт “нягт хот” /компакт/ болгон хөгжүүлнэ. Орон нутгийн зэрэглэлтэй 14 хотыг 44931,7 га газар нутагт 1684,8 мянган

байнгын оршин суугчтай, төвлөрсөн, бие даасан, орчин үеийн дэд бүтцийн болон зам тээврийн хангамжтай, нам давхрын суурьшлын бүстэй байхаар тооцоолж төлөвлөсөн.

2. Хот байгуулалтын үйл ажиллагаа

Улаанбаатар хотын эдэлбэр газрын хил 44,931.7 га гузар нутаг дэвсгэртэй байх ба Дархан цаазат газрын 4007,6 га талбайд суурьшил байхаар тодорхойлов. Үүнээс 18702.8 га нутаг дэвсгэрт дараах 4 чиглэлээр хот байгуулалтын үйл ажиллагааг хэрэгжүүлнэ. Үүнд:

- Хэвээр хадгалж, шинэчлэн сайжруулах газар нутаг 4,472.5 га 24%
- Дахин төлөвлөж хөгжүүлэх газар нутаг 8,835.2 га 47%
- Шинэ суурьшил үүсгэн барилгажуулах газар нутаг 4,449.0 га 8%
- Амьдралын орчинг сайжруулан хөгжүүлэх газар нутаг 3,946.0 га 21%

Эдгээр үйл ажиллагааг нийт 18708.8 га талбайд хэрэгжүүлэх бөгөөд үлдэж буй 30236.5 га нутаг дэвсгэрийн барилгауилтыг хязгаарлаж, хамгаалах, нөхөн сэргээх, нөөцлөх арга хэмжээг авна.

Хэвээр хадгалж, шинэчлэн сайжруулах үйл ажиллагааг /Улаанбаатар хотын түүх соёл, архитектурын дурсгалт барилга байгууламжуудыг хэвээр хадгалан үлдээх, сэргээн засварлах/ нийт 4,472.5 га-д явуулна.

Дахин төлөвлөж хөгжүүлэх үйл ажиллагааг хотын нутаг дэвсгэрийн зохион байгуулалтыг оновчтой болгож оршин суугчдын амьдралын орчинг сайжруулах зорилгоор ашиглалтын шаардлага хангахгүй, барилгажсан болон гэр хороолол бүхий суурьшлын бүсүүдэд дахин төлөвлөж хэрэгжүүлнэ. Дахин төлөвлөлтийг нийт 8835.2 га-д, хүн амын нягтралыг 320 хүн/га-д бариулан хэрэгжүүлнэ.

Шинэ суурьшил үүсгэн барилгажуулах үйл ажиллагааг хотын баруун, баруун эрд хэсгийн сул чөлөөтэй нийт 1449.0 га-г барилгажуулан, “20минутын хот”-ын үзэл баритлалд нийцүүлэн шинээр суурьшил үүсгэх ба нягтралыг 210-320 хүн/га байхаар хэрэгжүүлнэ.

Амьдралын орчныг сайжруулан хөгжүүлэх үйл ажиллагааг Улаанбаатар хотын хойд хэсгээр байрласан гэр хорооллын 3,946.0 га газар нутагт оршин суугчдын оролцоотойгоор амьдрах орчин нөхцлийг шинэчлэн сайжруулах замаар нам давхрын орон сууцны хороолол болгон хөгжүүлнэ. Суурьшлын нягтралыг 50 хүн/га-д бариулна.

3. Олон төвт тогтолцоог нэвтрүүлэх

Улаанбаатар хотод олон төвт тогтолцоог нэвтрүүлснээр хотын нутаг дэвсгэрийн хөгжлийн ялгаатай байдлыг арилгах, төвлөрлийг задлах зэрэг эерэг нөлөөг үзүүлэх бөгөөд хотод үүсээд буй тулгамдсан асуудлыг цогцоор шийдэх боломжтой болно.

20 минутын хот үзэл баримтлал нь оршин суугчид гэрээсээ 20 минутын дотор амьдралын хэрэгцээт газруудад явган болон унадаг дугуйгаар хүрч болохуйц хотын орчныг бүрдүүлэх алхахад таатай орчин, амьдрахад таатай орчин гэсэн 2 үндсэн зарчимтай байна.

Хөгжлийн загвар, чиг хандлага: 2040 оны түвшинд Улаанбаатар хотод “20 минутын хот”-н үзэл баримтлалыг нэвтрүүлэх зорилгоор 14 хотын төв, 42 нэгж хороллын төвүүд, олон нийтийн бичил төвүүдийг 1,5 км-ийн радиуст үйлчлэхээр тооцож нийгмийн болон бусад дэд бүтцийг барьж байгуулна. 20 минутын хотын үзэл баримтлалаар хотыг зохион байгуулснаар жижиг бизнес эрхлэгчдийн зах зээлийн орон зай илүү тодорхой болох, ажлын байр нэмэгдэх, зах зээл тогтворжих, албан бус секторын тоо багасах, татвар төлөлт нэмэгдэх, эдийн засгийн үр ашиг нэмэгдэхээс гадна хог хаягдлыг багасгах, ногоон орон зайг нэмэгдүүлэх, сэргээгдэх эрчим хүч ашиглах зэрэг тогтвортой хөгжлийг дэмжих, байгаль орчинд ээлтэй хөгжлийг бий болгох зэрэг олон эерэг нөлөөтэй.

4. 14 хотын үзэл баримтлал

Улаанбаатар хотыг 2040 оны түвшинд одоогийн 1 төвт хотыг олон төвт хотын тогтолцоонд үе шаттайгаар шилжүүлж, төвлөрлийг задлахаар төлөвлөсөн. Хууль эрх зүйн орчны хүрээнд Улаанбаатар хотыг 14 засаг захиргаа, санхүү эдийн засгийн бие даасан, орон нутгийн зэрэглэлтэй хотууд, 42 нэгж хороолол, тус бүрийн хотын төвүүдтэй байх ба хотжилтыг дэмжих 44931.7 га нутаг дэвсгэр болон дархан цаазат газрын суурьшлын 4007.6 га талбайн хүрээнд хөгжинө. Оршин суугчдын тоо, нутаг дэвсгэрийн хэмжээ нь харилцан адилгүй байх бөгөөд гудамж замын сүлжээ, нийтийн тээврийн болон төвлөрсөн инженерийн дэд бүтцийн хангамжийн хувьд нэгдсэн нэг хот байгуулалтын систем болж хөгжинө.

1.7.6. Газар ашиглалтын одоогийн байдал

Нийслэлийн газрын нэгдмэл сан нь нийт 470,444 га байна. Үүнээс:

- Хөдөө аж ахуйн газар – 265,980.1 га буюу 57%
- Хот, тосгон, бусад суурины газар – 41,084.5 га буюу 9%
- Зам, шугам сүлжээний газар – 5,679.0 га буюу 1%
- Ойн сан бүхий газар – 76,966.8 га буюу 16%
- Усны сан бүхий газар – 4,078.1 га буюу 1%
- Улсын тусгай хэрэгцээний газар – 76,655.4 га буюу 16%

гэсэн бүтэцтэй байна.

Зураг 1. 39. Улаанбаатар хотын газрын нэгдмэл сангийн өөрчлөлт

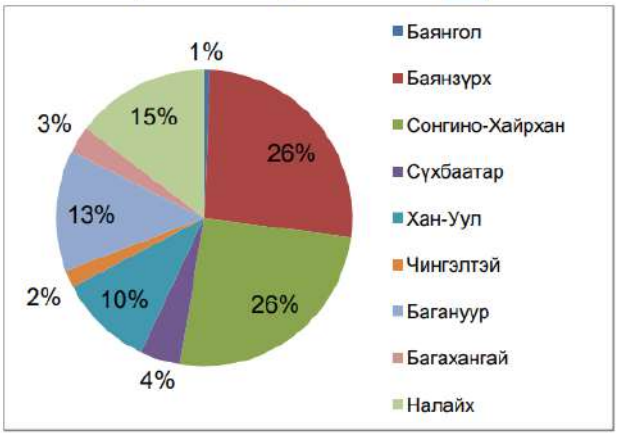
Зураг 1. 40. Газар ашиглалтын өөрчлөлт

Дүрслэл 2.1.7.. Хот тосгон, бусад суурин газар Улаанбаатар хотын газар ашиглалтын өөрчлөлтийг сүүлийн 10 жилийн байдлаар авч үзэн 2009 оныг 2000 онтой харьцуулахад хот тосгон бусад суурингийн газар нэмэгдэж, бусад ангиллын газар багасаж байгаагийн үндсэн шалтгаан нь газрын харилцааны эрх зүйн өөрчлөлттэй холбоотойгоор газрын нэгдмэл сангийн ангилал өөр хоорондоо шилжсэн, хүний буруутай үйл ажиллагааны улмаас зарим газрууд тухайн ангиллаас хасагдсан, газар өмчлөлтэй холбоотойгоор газрын эрэлт хэрэгцээ нэмэгдсэн зэрэг болно. Улаанбаатар хотын тиг гортигт хамрагдах нутаг дэвсгэрийг 2010 оны газрын нэгдмэл сангийн ангиллаар нь авч үзвэл хөдөө аж ахуйн газар 6116.7 ãà, õîò òîñãîí áóñàä суурины газар 28653.4 га, зам шугам сүлжээний газар 844.9 га, ойн сан бүхий газар 703.4 га, улсын тусгай хэрэгцээний газар 8168.7 га байна. Газар ашиглалтыг 6 дүүрэгт авч үзвэл (Баянгол, Баянзүрх, Сонгинохайрхан, Сүхбаатар, Хан-Уул, Чингэлтэй) нийт нутаг дэвсгэрийн 69 хувийг эзлэх ба алслагдсан 3 дүүрэгт (Багануур, Багахангай, Налайх) 31 хувь нь ногдоно.

Хүснэгт 14. 14. Газрын нэгдмэл сангийн ангилал

д.д	Нэгдмэл сангийн ангилал	Газрын хэмжээ /га/		Эзлэх хувь	
		Нийслэл	Улаанбаатар	Нийслэл	Улаанбаатар
1	Хөдөө аж ахуйн газар	265980,1	**174732.2**	57.0	53.6
2	Бэлчээрийн газар		160480.2		
	Тариалангийн газар		5298.3		
	ХАА-н барилга байгууламжийн		763.1		
3	Хот тосгон бусад суурины газар	41084,5	**24174.5**	9.0	7.4
4	Барилга байгууламжийн дэвсгэр газар		12455.67		
	Нийтийн эдэлбэр газар		1464.38		
	Үйлдвэрийн газар		1725.93		
	Уурхайн дэвсгэр газар		792.6		
	Гэр сууцны хороллын газар		**7735.9**		
5	Зам, шугам сүлжээний газар	5679,0	**3942,4**	1.0	1.2
6	Авто замын газар		451.5		
	Төмөр замын газар		1128.9		
	Агаарын тээврийн газар		860.0		
	Шугам сүлжээний газар		1502.1		
7	Ойн сан бүхий газар	76966,8	**74806.6**	16.0	23.1
8	Усны сан бүхий газар	4078,1	**3979.1**	1.0	1.2
9	Улсын тусгай хэрэгцээний газар	76655.4	**43989,6**	16.0	13.5
10	Улсын тусгай хамгаалалттай газар		40564,0		
	Улсыг батлан хамгаалах болон аюулгүй байдлыг хангах зориулалтаар		3358,2 га		
	Гадаад улсын дипломат төлөөлөгчийн болон консулын газар		20,5 га		
	ШУ, технологийн сорилт, туршилт болон байгаль орчин, цаг агаарын төлөв байдал байнгын ажиглалтын талбай		46,9 га		
7.	Нийт	470'444	**325,660**	100.0	100.0

Д/Д	Дүүргийн нэр	Нутаг дэвсгэр /га/
1.	Баянгол	**2,949**
2.	Баянзүрх	**124,412**
3.	Сонгинохайрхан	**120,063**
4.	Сүхбаатар	**20,840**
5.	Хан-Уул	**48,466**
6.	Чингэлтэй	**8,930**
	Улаанбаатар хот нийт:	**325,660**
7.	Багануур	**62,020**
8.	Багахангай	**14,000**
9.	Налайх	**68,764**



Зураг 1. 41. Дүүргүүдийн нутаг дэвсгэр нутаг дэвсгэрийн эзлэх хувь

Хүснэгт 15. 15. Нийслэлийн Газрын нэгдмэл сангийн 2000- 2009 оны тайлан /Өөрчлөлт/

Ангилал	2000 он	2001 он	2002он	2003он	2004он	2005он	2006 он	2007он	2008 он	2009 он
Нийслэлийн газар нутаг, бүгд	470444	470444	470444	470444	470444	470444 -	470444	470444	470444	470444
Хөдөө аж ахуйн газар	324725	324725	324490	279922.1	279654	278760.4	278077.4	274478.1	271011.3	265980.1
Хот тосгон, бусад суурин газар	21684.3	25808.9	26051.9	27776.7	28038.5	28892.6	29529.9	33115.9	36131.6	41084.5
Зам, шугам, сүлжээний газар	9063.7	4939.1	4941.1	5652.2	5652.2	5652.2	5659.6	5668.3	5669.9	5679.1
Ойн сан бүхий газар	110629	110629	110629	76294	76300.3	76339.8	76378.1	76382.7	76891.3	76966.8
Усны сан бүхий газар	4332	4332	4332	4143	4143	4143	4143	4143	4083.9	4078.1
Нөөц газар	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Улсын тусгай хамгаалалт тай газар	-	-	-	76656	76656	76656	76656	76656	76656	76655.4

Эх сурвалж: Нийслэлийн статистикийн эмхэтгэл

2000-2009 онд нийслэлийн нутаг дэвсгэрийн газрын нэгдмэл сангийн ангиллын Хот, тосгон бусад суурины газар 19400.2 га-гаар нэмэгдсэн нь бусад ангиллын газар тухайлбал ХАА-н газар 58745 га, Зам, шугам сүлжээний газар 3184.6 га, Ойн сан бүхий газар 33622.2 га, Усан сан бүхий газар 253.9 га-гаар тус тус багассаны үндсэн нөхцөл болж байна.

Хүснэгт 16. 16. Нийслэлийн газрын нэгдмэл сангийн өөрчлөлт-2008- 2009 он /га/

д/д	Үндсэн ангилал	2008 он	2009 он	Өөрчлөлт
1	ХАА-н газар	**271011.14**	**265980.1**	**-5031.04**
2	Хот тосгон бусад суурины газар	**46036.86**	**41084.5**	**+4952.36 (4367.92)**
3	Зам шугам сүлжээний газар	**5688.04**	**5679**	**+9.04**
4	Ойн сан бүхий газар	**77041.95**	**76966.8**	**+75.15**
5	Усан сан бүхий газар	**NA**	**4078.1**	**-**
6	Улсын тусгай хэрэгцээний газар	**NA**	**76655.4**	**-**

Эх сурвалж: Газрын нэгдмэл сангийн тайлан

2009 оны байдлаар нийслэлийн нутаг дэвсгэрийн газрын нэгдмэл санг 2008 онтой харьцуулахад:

- Хөдөө аж ахуйн газар 5,031.04 га-гаар буурсан,
- Хот, тосгоны газар 4,952.36 га-гаар нэмэгдсэн,
- Зам, шугам сүлжээний газар 9.04 га-гаар нэмэгдсэн,
- Ойн сан бүхий газар 75.15 га-гаар нэмэгдсэн байна.

Газрын төлөв байдал, чанар

Газрын нэгдмэл сангийн тайлангаас харахад, нийт 5,694.12 га газар ямар нэгэн хэмжээгээр төлөв байдал, чанарын өөрчлөлтөд оржээ. Үүнд:

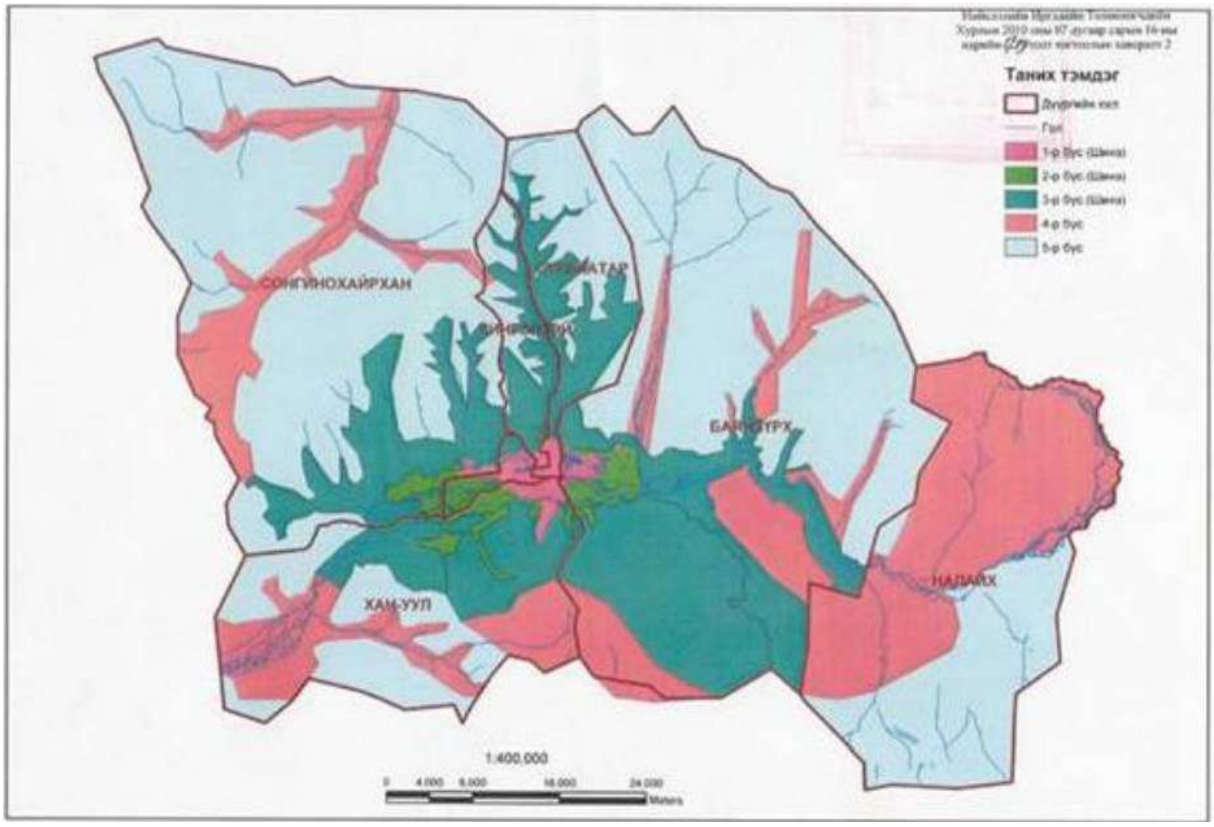
- 29 га нь тариалангийн газар,
- 5,587.2 га нь бэлчээрийн газар,
- 23.5 га нь хот, тосгон, бусад суурины газар,

- 16.4 га нь ойн сан бүхий газар,
- 5.0 га нь усны сан бүхий газар байна.

Эдгээрээс 33.0 га нь янз бүрийн шалтгаанаар ухагдаж, унаган төрхөө бүрэн алджээ. Хот, тосгон, бусад суурины газрын чанарын өөрчлөлтийн гол эх үүсвэр нь ахуйн болон үйлдвэрийн хог хаягдлын бохирдол болж байна.

Газрын үнэлгээ, төлбөрийн систем

1995 онд Монгол Улсад газрын үнэлгээ төлбөр тогтоох эрх зүйн орчин бүрэлдэн бий болж газар эзэмшигч, ашиглагч иргэн аж ахуйн нэгж хуулиар тогтоосон хэмжээнд төлбөр төлж байна. Нийслэлийн газрын суурь үнийг Засгийн газраас бүсийн ялгавартайгаар 40-440 сая төгрөгөөр тогтоосон ба Нийслэлийн Иргэдийн Төлөөлөгчдийн Хурлын 2005 оны 4/21 дүгээр тогтоолд нэмэлт өөрчлөлт оруулан 2010 оны 7 сарын сарын 16-ны өдрийн 5/39 тоот тогтоолоор “Нийслэлийн нутаг дэвсгэрийн газрын үнэлгээний бүсчлэл, төлбөр ноогдуулах хэмжээг түр тогтоох тухай” тогтоолоор итгэлцүүр, хувь хэмжээг өөрчлөн 7 дугаар сарын 15-ны өдрөөс эхлэн мөрдөж байна. Газрын төлбөрийн орлого нь нийслэлийн төсвийн орлогод 2010 он болон 2001 оноос бараг 9 дахин их юм.



Зураг 1. 42. Нийслэлийн газрын төлбөр тогтооход хэрэглэх бүсчлэлийн хил хязгаар

Хүснэгт 17. 17. Газрын төлбөрийн орлого

д/д	Он	төлөвлөгөө /сая төг/	гүйцэтгэл /сая төг/	Биелэлт /хувь/
1.	2001 он	1962,9	2053,0	104,6
2.	2002 он	2797,5	3007,0	107,5
3.	2003 он	3257,9	3542,9	108,7
4.	2004 он	3600,0	3765,8	104,6
5.	2005 он	5700,0	5705,2	100,1
6.	2006 он	6585,0	6904,5	104,9
7.	2007 он	11201,0	11290,7	100,8
8.	2008 он	15201,0	15838,0	104,2
9.	2009 он	17180,0	17742,9	103,3
10.	2010 он	17997,5	18013,1	100,1

Хүснэгт 18. 18. Газрын үнэлгээний бүсчлэл ба төлбөрийн итгэлцүүр, хэмжээ

Д/д	Газар эзэмшилт, ашиглалтын зориулалт	1-р бүс		2-р бүс		3-р бүс		4-р бүс		5-р бүс	
		1 га газрын суурь үнэ 440.0 сая төгрөг						1 га газрын суурь үнэ 40 сая төгрөг			
		Итгэл цүүр	1м2 газрын үнэ	Итгэл цүүр	1м2 газрын үнэ	Итгэл цүүр	1м2 газрын үнэ	Итгэл цүүр	1м2 газрын үнэ	Итгэл цүүр	1м2 газрын үнэ
1	Иргэний ахуйн зориулалт	0.2	66	0.1	53	0.1	44	0.3	12	0.2	8
2	Төсөвт байгуулллага /зөвхөн албан хэрэгцээний/	0.2	88	0.15	68	0.1	44	0.4	16	0.3	12
3	Худалдаа бүх төрлийн үйлчилгээ	1	440	0.6	264	0.3	132	1	40	0.5	20
4	Аж ахуйн үйл ажиллагаа /худалдаа, үйлчилгээнээс бусад/	0.8	352	0.5	220	0.2	88	0.8	32	0.4	16
5	Агуулах, шатахуун түгээх станц, бөөний худалдааны зах, төвүүд	1	440	1	440	1	440	1	40	1	40
6	Бүх төрлийн гараж /газар дээрх, доорх/	1	440	1	440	1	440	1	40	1	40
7	Хотын нийтийн тээвэр	0.2	88	0.15	66	0.1	44	0.5	20	0.4	16
8	Дулаан, холбоо, эрчим хүч	0.6	264	0.3	132	0.2	88	0.7	28	0.5	20
9	Төмөр зам, нисэх онгоцны буудал а. Барилга байгууламж	0.6	264	0.4	176	0.3	132	0.8	32	0.6	24
	б. Хамгаалалтын бүс	0.3	132	0.2	88	0.1	44	0.4	16	0.3	12
10	Нам, төрийн бүс байгууллага, олон улсын байгууллага, түүний төлөөлөгчийн газар	0.3	132	0.2	88	0.1	44	0.8	32	0.4	16
11	Шашин, сүм хийд	0.8	352	0.6	264	0.4	176	0.7	28	0.6	24
12	Бүх төрлийн үйлдвэрлэл /хөдөө аж ахуйгаас бусад/	0.6	264	0.4	176	0.1	44	0.4	16	0.2	8
13	Хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэл	0.4	176	0.15	68	0.1	44	0.4	16	0.2	8
14	Хотын захын дүүргүүдэд шинээр үйлдвэрлэл /5 жил/	-	-	-	-	-	-	0.1	4	0.1	4

Нийслэлийн Иргэдийн Төлөөлөгчдийн Хурлын 2010 оны 7-р сарын 16-ны өдрийн 5/39 тоот тогтоолын хавсралт 3

Газрын харилцаа

Улаанбаатар хотын хөгжлийн 2020 ерөнхий төлөвлөгөө батлагдсанаас хойших хугацаанд газрын харилцааны эрх зүйн зохицуулалт улам бүр нарийсаж газрыг иргэдэд өмчлүүлснээр төрийн ба хувийн өмчийн газар бий болсон нь төлөвлөлтийн арга ба зарчмыг үндсээр нь өөрчлөхөд хүргээд байна.

Нийт 470,444 га газрын 18 хувь буюу 89,303.57 га нь 142,077 иргэн, аж ахуйн нэгж, төрийн байгууллага, гадаадын иргэн, гадаадын хөрөнгө оруулалттай аж ахуйн нэгж, хуулийн этгээдийн эзэмшил, ашиглалт, өмчлөлд байна.

Хүснэгт 19. 19. Нийслэлийн Газрын нэгдмэл сангийн эрх зүйн байдлын судалгаа

№	Зориулалт	Талбай/га/	Хуулийн этгээд	Хувь
1	Иргэний гэр бүлийн хэрэгцээний зориулалтаар өмчилсөн	4367.92	**78452**	**5%**
2	Иргэний гэр хорооллын болон аж ахуйн зориулалттай эзэмшилд	9183.9831	**55556**	**10%**
	Үүнээс: гэр хорооллын зориулалтаар	4752.1		
3	Төрийн байгууллагын эзэмшилд	10762.15	**836**	**12%**
4	Аж ахуйн нэгжийн эзэмшилд	18800.85	**6954**	**21%**
5	Бусдын эзэмшиж буй газрыг ашиглагч Монгол улсын аж ахуйн нэгжийн	882.4	**37**	**1%**
6	Гадаадын иргэн болон харьяалалгүй хүний àø èãëàëòàí ä	31.15	**47**	**1%**
7	Гадаадын хөрөнгө оруулалттай аж ахуйн нэгж, гадаадын õóóëèéí ýòãýýäèéí àø èãëàëòàí ä	779.15	**194**	
8	Хөдөө аж ахуйн эзэмшил, ашиглалтанд	6116.66		**7%**
9	Хот тосгон бусад суурины газрын эзэмшил, ашиглалтанд	28653.37		**32%**
10	Зам ø óãàì ñ¿ëæýýí èé ãàçðû í ýçýì ø èë, àø èãëàëòàí ä	844.91		**1%**
11	Ойн сан бүхий газрын эзэмшил, ашиглалтанд	703.36		**1%**
12	Улсын тусгай хэрэгцээний газрын эзэмшил, ашиглалтанд	8168.77		**9%**
	Нийт	**89303,57**	**142077**	

2009 онд газраа өмчилсөн өрхийн тоо 80,203 байна. Улаанбаатар хотын төвийн 6 дүүргийн эдэлбэр газрын (29,529.87 га) 9.9%, харин нийт 9 дүүргийн эдэлбэр газрын (470,444.00 га) 0.6%-ийг буюу 4,367.92 га-г иргэд өмчилсөн байна.

Газрын ашиглалтын зориулалтаар ангилж үзвэл:

- Гэр бүлийн хэрэгцээний зориулалтаар 80,203 иргэнд нийт 4,367.9 га газар өмчлүүлсэн,
- Аж ахуйн зориулалтаар иргэдийн эзэмшилд 9,184.0 га,
- Төрийн байгууллагын эзэмшилд 10,762.1 га,
- Аж ахуйн нэгжийн эзэмшилд 18,800.9 га,
- Гадаадын иргэн болон харьяалалгүй хүний ашиглалтад 31.15 га,
- Гадаадын хөрөнгө оруулалттай аж ахуйн нэгж, гадаадын хуулийн этгээдийн ашиглалтад 779.1551 га тус тус байна.

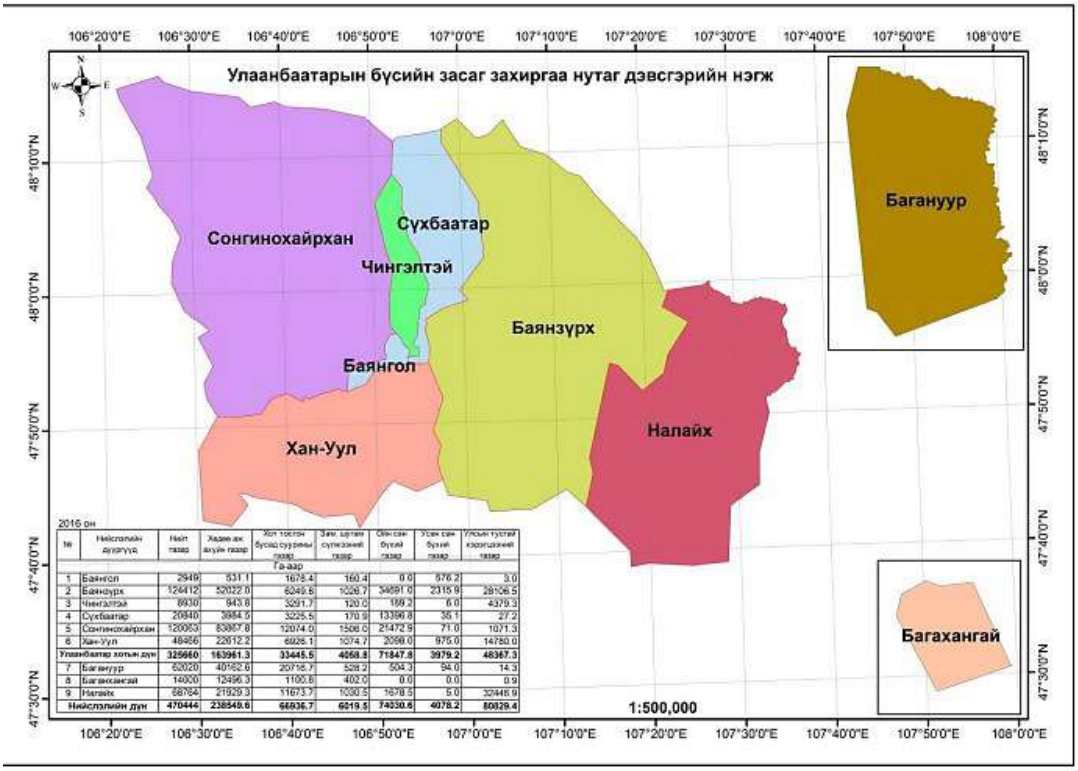
Ерөнхийдөө нийслэлд нийт 44,487.1 га газар эдийн засгийн идэвхтэй эргэлтэд орсон байна.

Зураг 1. 43. Зам трассын баруун хэсгийг газар зүйн өнөөгийн байдал

Зураг 1. 44. Зам трасс зүүн хэсгийг дайран өнгөрч буй суурьшлын бүсийн өнөөгийн байдал

Зураг 1. 45. Зам трассын хойд хэсгийг дайран өнгөрч буй уулын өндөрлөг хэсгийн өнөөгийн байдал

Зураг 1. 46. Зам трасс Сэлбийн голыг дайран өнгөрч буй байдал



2016 он								
№	Нийслэлийн дүүргүүд	Нийт газар	Хадаж ах зүүн газар	Хот тосгон бүсэд суурьшсан газар	Зам, цэрэг сугалсаны газар	Ойн сан бүхий газар	Усан сан бүхий газар	Улсын тусгай хамгаалалтай газар
		Га-аар						
1	Баянгол	29449	531.1	1678.4	160.4	0.0	576.2	3.0
2	Баянзүрх	124412	52022.0	6249.6	1228.7	34691.0	2315.9	28106.5
3	Чингэлтэй	8930	943.6	3291.7	120.0	189.2	6.0	4379.3
4	Сүхбаатар	20840	3984.5	3225.5	170.9	13396.8	35.1	27.2
5	Сонгинохайрхан	120953	83867.8	12074.0	1506.0	21472.9	71.0	1071.3
6	Хан-Уул	48456	22612.2	6026.1	1074.7	2098.0	975.0	14780.0
Улаанбаатар хотын дүн		325660	163961.3	33445.5	4058.8	71847.8	3979.2	48367.3
7	Багануур	62020	40162.6	20716.7	528.2	504.3	94.0	14.3
8	Багахангай	14000	12496.3	1100.8	402.0	0.0	0.0	0.9
9	Налайх	68764	21929.3	11673.7	1030.5	1678.5	5.0	32448.9
Нийслэлийн дүн		470444	238549.6	66936.7	6019.5	74030.6	4078.2	80829.4

Зураг 1. 47. Нийслэлийн дүүргүүдийн нутаг дэвсгэрийн хилийн цэс

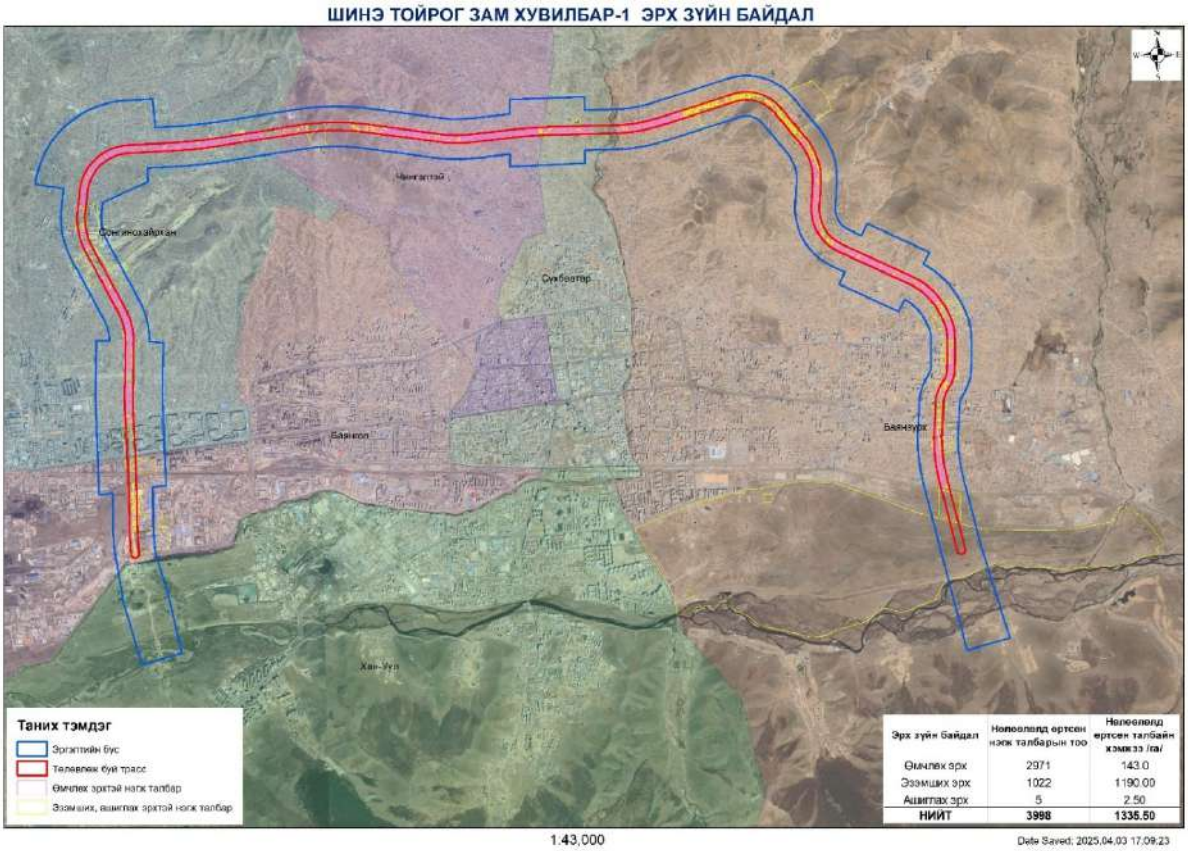
Газрын эрх зүйд газар өмчлөх, эзэмших, ашиглах гэсэн ойлголтууд байх бөгөөд иргэдийн дунд эдгээр ойлголтыг хольж солих тохиолдол их байдаг. Эдгээр ойлголтууд нь хоорондоо ялгаатай, эрх зүйн зохицуулалт нь өөр өөр юм. Үүнээс газар өмчлөх асуудал нь газрын талаарх хамгийн өргөн эрх мэдлийг илэрхийлсэн ойлголт болно. **Газар өмчлөх** гэдэг нь газрыг захиран зарцуулах эрхтэйгээр өөрийн мэдэлд байлгаж, ашигтай шинж чанарыг гаргаж хэрэглэхийг хэлнэ. Захиран зарцуулах эрх гэдэг нь түүнийг бусдад худалдах, бэлэглэх, өвлүүлэх, арилжих, барьцаалах зэргийг ойлгоно. Газар өмчлөх эрх нь субъектийн хувьд зөвхөн Монгол Улсын иргэн, төрд хамааралтай юм. Монгол Улсын Үндсэн хуулийн 6 дугаар зүйлийн 6.3 дах хэсэгт иргэд газраа захиран зарцуулах эрхээ харьяалалгүй хүн, гадаадын иргэнд шилжүүлэхийг хориглосон байдаг.

Газар эзэмших гэдэг нь газрыг гэрээнд заасан зориулалт нөхцөл болзлын дагуу хуулиар зөвшөөрсөн хүрээнд өөрийн мэдэлд байлгахыг хэлнэ. Газар эзэмших эрх нь

газар ашиглах эрхийг өөртөө давхар агуулж байдаг ойлголт юм.

Хүснэгт 20. 20. Нийслэлийн газар ашиглалтын үнэлгээ

Дүүргийн нэр	Хот, тосгон бусад суурины газар	Үүнээс					
		Барилга, байгууламжийн дэвсгэр газар	Нийтийн эдэлбэр газар	Үүнээс Эзэмшил, ашиглалтад олгогдоогүй сул чөлөөтэй газар	Үйлдвэрийн газар	Уурхайн дэвсгэр газар	Гэр хорооллын газар
Баянгол	1696.57	800.22	270.92	14.56	338.10	0.00	287.33
Баянзүрх	6619.53	3459.51	114.80	0.26	373.09	160.05	2512.09
Чингэлтэй	3444.56	748.57	356.39	73.25	0.00	0.00	2339.60
Сүхбаатар	3716.91	1310.40	4.47	2.20	0.91	20.90	2380.23
Сонгинохайрхан	13657.54	3067.55	286.77	5.70	559.75	537.80	9205.67
Хан-Уул	7239.38	5073.24	207.03	25.51	672.96	79.10	1207.05
Улаанбаатар хотын дүн	**36374.48**	**14459.48**	**1240.38**	**121.48**	**1944.81**	**797.85**	**17931.96**
Багануур	21955.20	11927.20	1115.90	579.02	3125.20	4293.80	1493.09
Багахангай	2388.45	1250.30	15.89	0.00	378.16	77.00	667.10
Налайх	12586.29	8790.47	612.79	366.72	1022.30	775.20	1385.53
Нийт дүн	**73304.42**	**36427.46**	**2984.96**	**1067.22**	**6470.47**	**5943.85**	**21477.68**



Зураг 1. 48. Газрын эрх зүйн байдал Хувилбар-1

Үнэлгээний зэрэглэл*:* Хот, тосгон, бусад суурины газрын суурь үнэлгээг газрын зэрэглэлээр тогтоох бөгөөд байршил, инженерийн хангамж, нийгэм, эдийн засгийн болон инженер, геологи, байгаль орчны нөхцөл, ашиглах зориулалтыг харгалзана.

Үнэлгээний тойрог: Газрын нэгдмэл санг байгаль, нутаг дэвсгэрийн цогцолбор Газрын нөхцөлөөр хуваасныг үнэлгээний тойрог гэх бөгөөд суурь үнэлгээг тогтоохдоо

ашиглах зориулалт, газар зүйн байршил болон газрын үржил шим, өгөөжөөс үүсэх ялгаварт орлого зэргийг харгалзана. Засгийн газрын 2018 оны 06 дугаар сарын 20-ны өдрийн 182 дугаар тогтоолоор Газрын үнэлгээний тойрог, зэрэглэл, суурь үнэлгээ, газрын төлбөрийн хэмжээг шинэчлэн тогтоожээ. Засгийн газрын 2018 оны 182 дугаар тогтоолоор Улаанбаатар хотын газрын суурь үнэлгээг тогтоохдоо газрын зах зээлийн үнийн мэдээнд шинжилгээ хийж, түүн дээрээ газрын үнэд нөлөөлөх гол хүчин зүйлүүд болох байршил, инженерийн хангамж, нийгэм, эдийн засгийн болон байгаль орчны нөхцөл харгалзан 17 ашиглалтын зориулалт, 16 бүсчлэлд хуваж ялгавартайгаар тогтоосон байдаг.

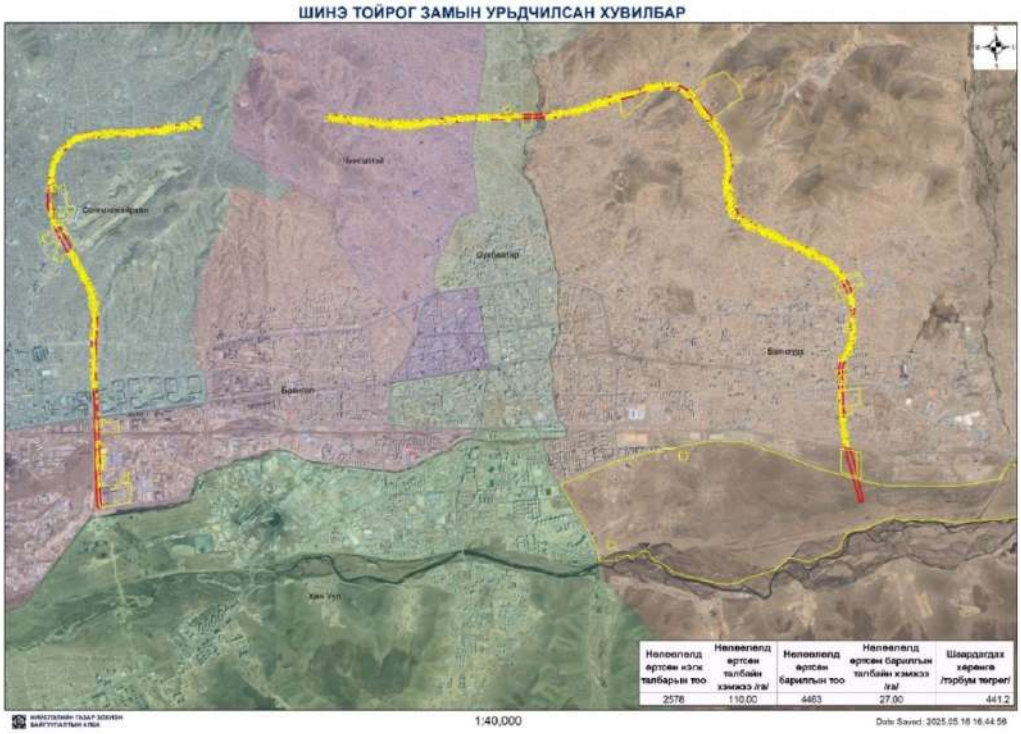
“Гэр бүлийн хамтын хэрэгцээний” гэдэгт Газрын тухай хуулийн 29.1, 29.2-т заасан газар

"Худалдаа, бүх төрлийн үйлчилгээ” гэдэгт бүх шатны сургууль, цэцэрлэг, эмнэлэг, эрүүл мэндийн байгууллага, номын сан, биеийн тамир, спорт, соёл урлагийн байгууллага, тэдгээрийн барилга байгууламж, оффис, нийтийн орон сууцны барилга, үйлдвэрлэл-үйлчилгээ зэрэг холимог зориулалтаар ашиглагдаж буй газар, худалдааны төв, дэлгүүр, зочид буудал, амралт зугаалга, биеийн тамир, цэцэрлэгт хүрээлэнгийн зориулалттай газар, амралт сувиллын газар, шатахуун түгээх станц, нефтийн бүтээгдэхүүний агуулах, авто гараж, нисэх буудал, авто зогсоол, нийтийн тээвэр, агуулах, зоорь, аялал, жуулчлалын үйлчилгээний зориулалттай газар, нам, төрийн бус байгууллага, шашин, сүм хийдийн зориулалттай газар, дулаан, холбоо, эрчим хүчний өртөө, антены доорх газар, оршуулгын газар болон бусад.

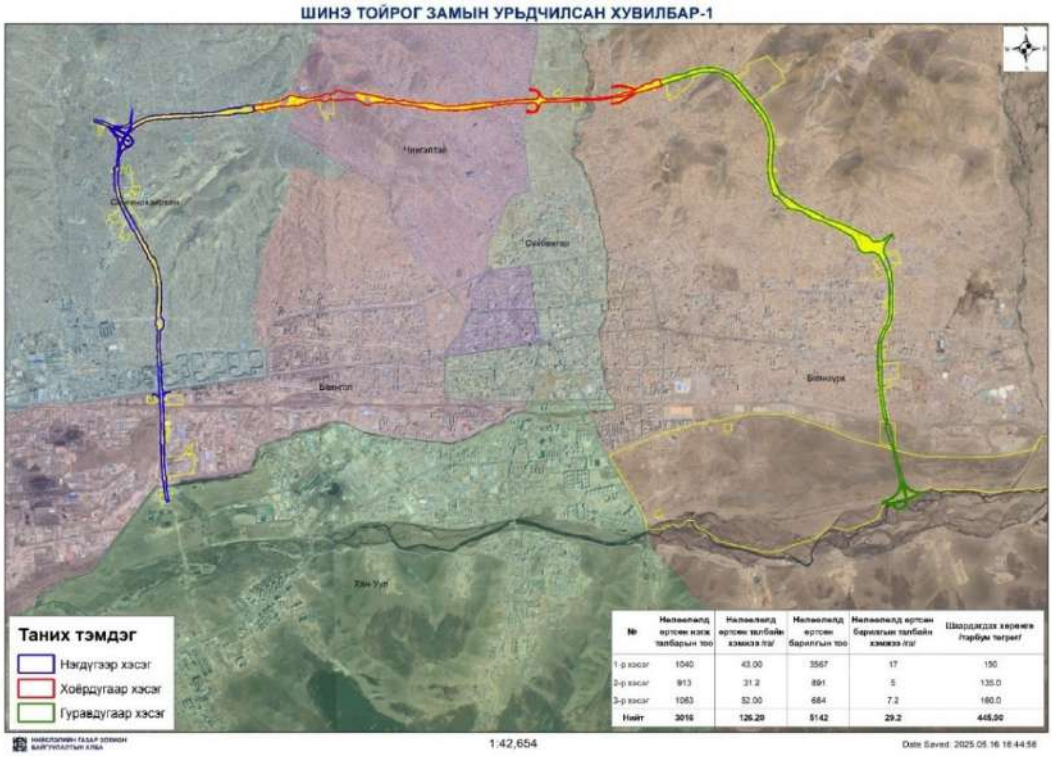
“ХАА-н үйлдвэрлэл” гэдэгт эрчимжсэн мал аж ахуйн болон хөдөө аж ахуйн зориулалттай барилга байгууламж, хүлэмжийн аж ахуй, Газрын тухай хуулийн 29.2, 29.3-т заасан хэмжээнээс илүү талбайд тариалж буй төмс, хүнсний ногоо, жимс жимсгэнэ, таримал ургамал тариалахад зориулсан хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлийн зориулалттай газар

“Хөдөө аж ахуйн барилга байгууламж” гэдэгт: Өвөлжөө, хаваржааны саравч, хашаа, хороо, мал эмнэлгийн үйлчилгээний талбай, мал угаалга, ариутгалын талбай, үтрэм, тэжээлийн бааз, үр тарианы агуулах, хөдөө аж ахуйн машин, агрегатын хашаа, хүлэмж, зоорь, бүх төрлийн ферм, зөгий үржүүлгийн газар гэх мэт объектуудыг ойлгоно.

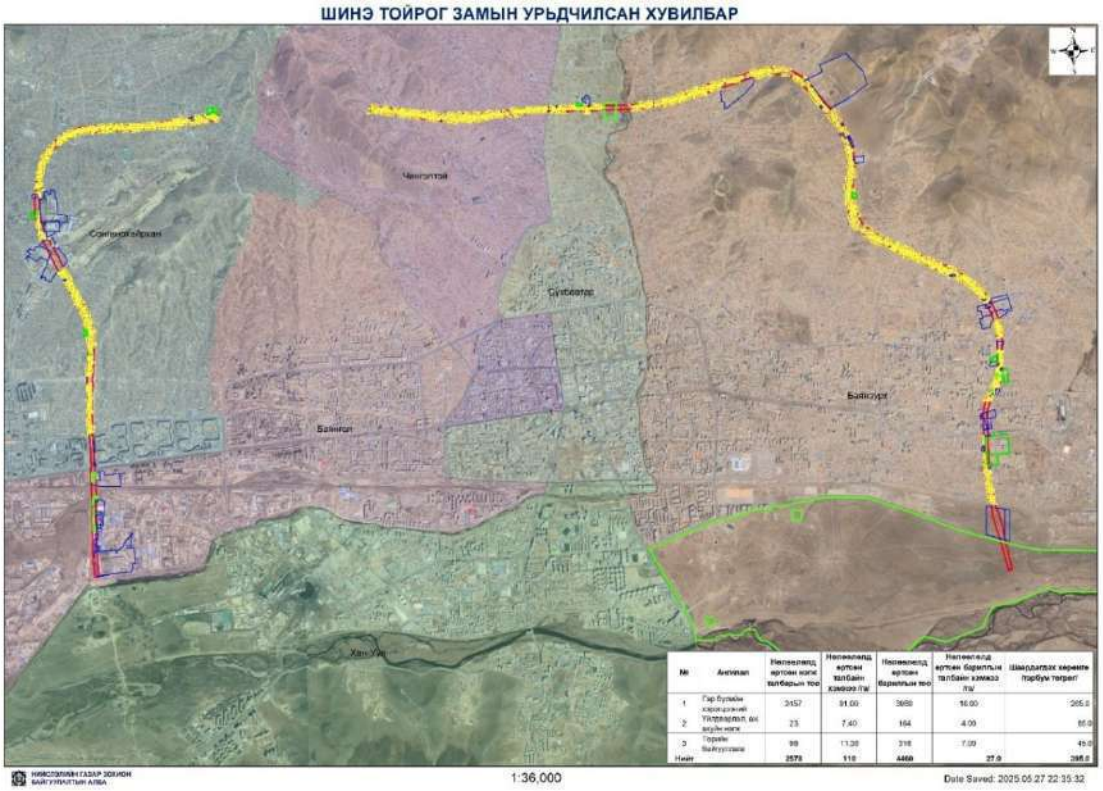
“ХАА-гаас бусад үйлдвэрлэл” гэдэгт хүнд, хөнгөн үйлдвэрлэл, уул уурхай явуулахад зориулсан газар хамаарна



Зураг 1. 49. Төлөвлөж буй авто замын чиг трассын дагуу өртөж буй нэгж талбар.



Зураг 1. 50. Авто замыг 3 хэсэгт хуваах газар чөлөөлөлтийн зардал тооцсон төсөөллийн үнэлгээ

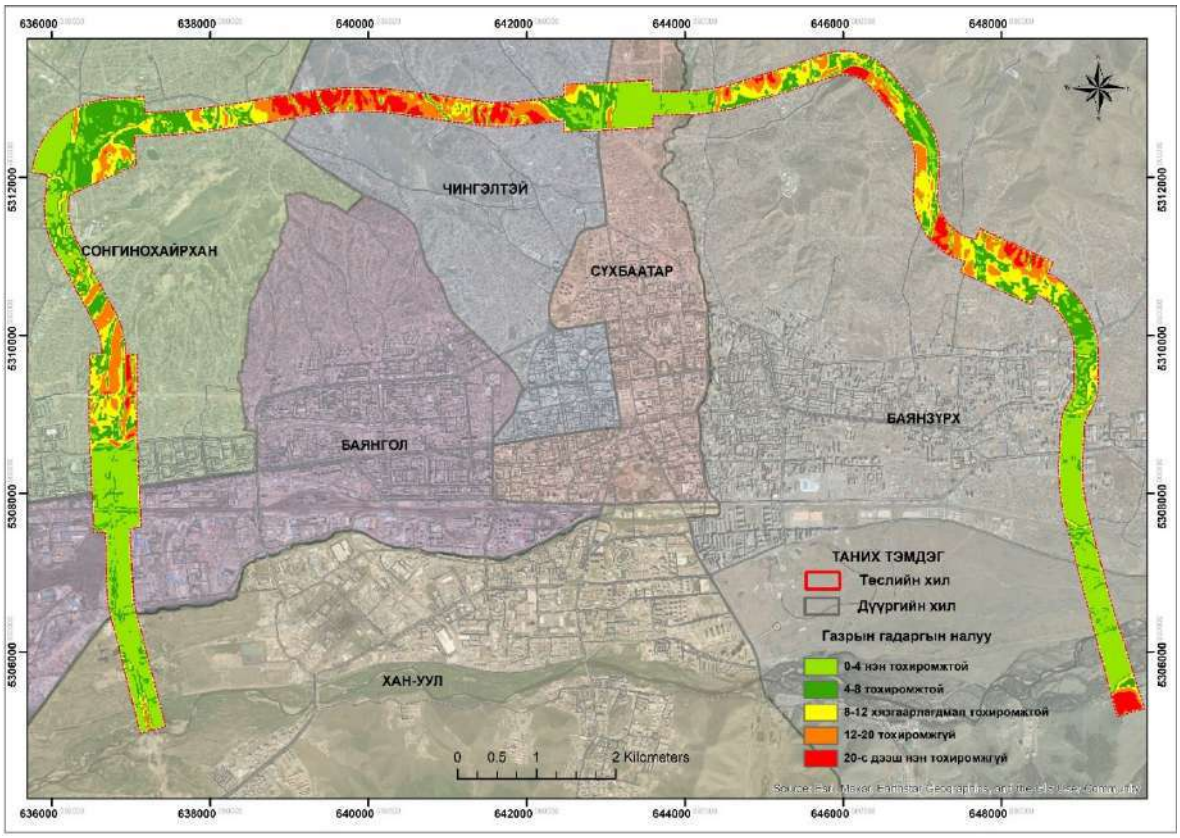


Зураг 1. 51. Туннел хэсгийг хасаж газар чөлөөлөлтийн зардлыг тооцсон төсөөллийн үнэлгээ

1.8. ӨНДӨРЖИЛТ, НАЛУУЖИЛТ

Улаанбаатар хот нь далайн төвшнөөс дээш 1300 гаруй м өндөрт, Номхон далайгаас 1600 орчим км алсад, Дэлхийн экватороос хойш 5310 км, хойд туйлаас урагш 4690 км орчим зайтай буюу дэлхийн хойд өргөргийн 47 55'-ын солбицолд, Дэлхийн цагийн 7-р бүсэнд Лондон хотоос 7 цаг 08 минутын зөрөөтэй оршиж байна. Улаанбаатар хотын Сүхбаатарын талбайн баруун урд захад Монгол улсын автозамын сүлжээний эхлэх 00 цэгийн тэмдэг багана оршдог. Нийслэлийн нутаг дэвсгэрт газрын гадарга байгалийн үйл явцаар болон нуралт гулсалт, түр зуурын урсцын үйлчлэлээр нэлээд эвдрэлд орсон. Энэ нь ялангуяа Чингэлтэй, Баянзүрх, Сонгинохайрхан уулсын хажуугаар тохиолдоно. Газрын элэгдэл эвдрэлийн нэг томоохон хүчин зүйл нь хот хөдөөгийн эмх замбараагүй сүлжилдсэн шороон зам юм. Ялангуяа уулын хажуу, налуугийн өнцөг их бартаатай газраар шороон замын мөрөөр гадаргын урсцын уруй үүсэх, улмаар газар эвдрэх нөхцөл бүрдэж байна.

“Шинэ тойрог авто зам” төслийн урьдчилсан техник, эдийн засгийн үндэслэл, зураг төсөв /Улаанбаатар/ боловсруулах зөвлөх үйлчилгээний ажлын даалгаварт тусгасан байршлын дагуу геодезийн үйлдвэрлэл, үйлчилгээ эрхлэх тусгай зөвшөөрөл бүхий мэргэжлийн байгууллага болох Баясах сурвэй ХХК-ы боловсруулсан 1:500-ны масштабтай, 0.5 м үеийн өндөртэй байр зүйн зургийг үндэслэн Хот суурины дэвсгэр газарт хот байгуулалтын иж бүрэн үнэлгээ өгөх аргачилсан заавар /УББ 30-201-09/-ын дагуу газрын гадаргад үнэлгээ өгөхөд дараах байдалтай байна.



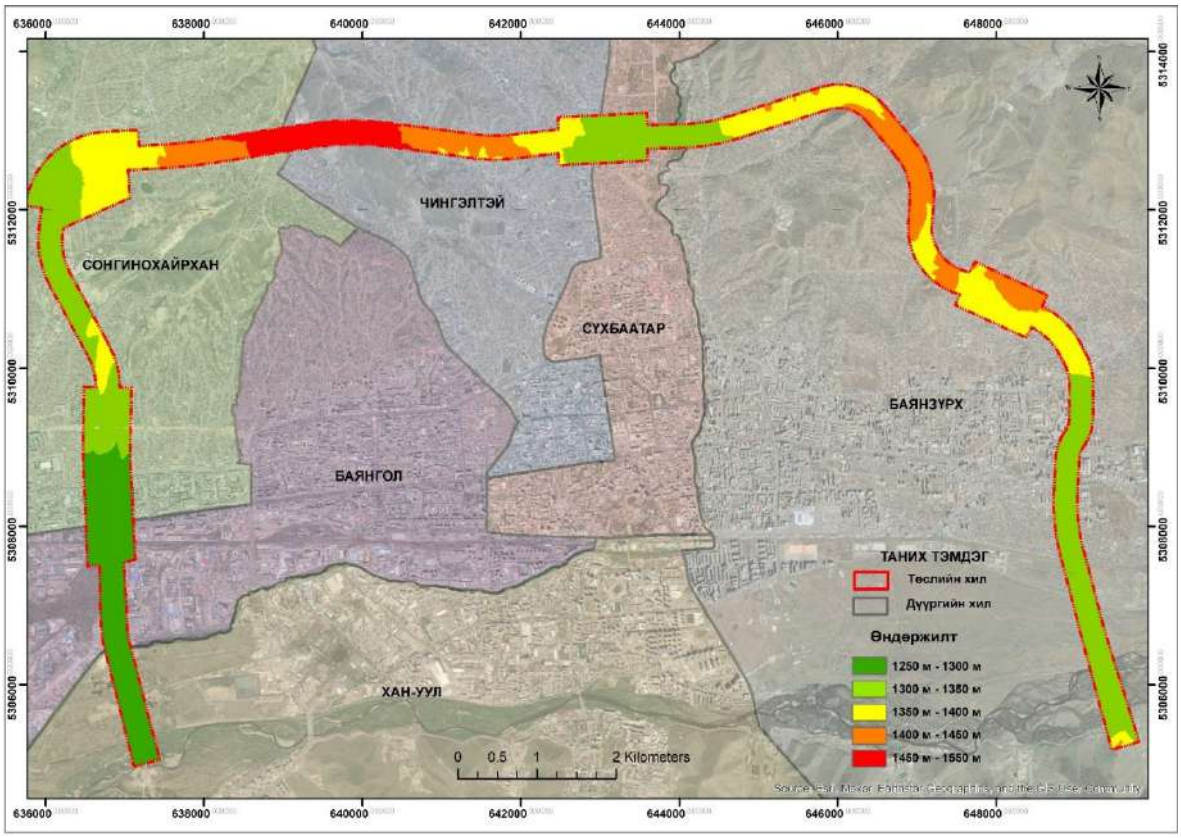
Зураг 1. 52. Газрын гадаргын налуугийн үнэлгээ

Төсөл хэрэгжүүлэхээр сонгосон трассын дагуу газрын гадаргуугийн налуугийн үнэлгээг доорх хүснэгтээр харуулав.

Хүснэгт 21. 21. Налуугийн үнэлгээ

Үзүүлэлт	Талбай /га/	Эзлэх хувь /%/
Нэн тохиромжтой / 0-4 % налуутай /	393.90	37.95
Тохиромжтой / 4-8% налуутай /	331.31	31.92
Хязгаарлагдмал тохиромжтой / 8-12% налуутай /	174.97	16.86
Тохиромжгүй / 12-20% налуутай /	108.86	10.49
Нэн тохиромжгүй / 20%-с дээш налуутай /	28.96	2.79
Нийт	1038.0	100

Улаанбаатар хотын өмнүүр орших Богдхан уул нь зүүнээс баруун тийш чиглэсэн 40 орчим км үргэлжилсэн нуруу Төв хэсэгтээ өндөр уул, дундаж өндөр уулын хэв шинжит уул, хамгийн өндөр оргил нь 2,268 м өндөр Цэцээ гүн оргил, мөн 2,256 м өндөр Түшээ гүн, Баруун, Зүүн Ширээ зэрэг оргилуудтай. Нийслэл Улаанбаатар хотын барилгажсан ба барилгажих талбай нь далайн түвшнээс дээш 1260-1590м өндөрт, газрын гадаргуу нь бүхэлдээ хойд уулсаас Туул голын сав хөндий чиглэсэн налуу тогтолцоотой.

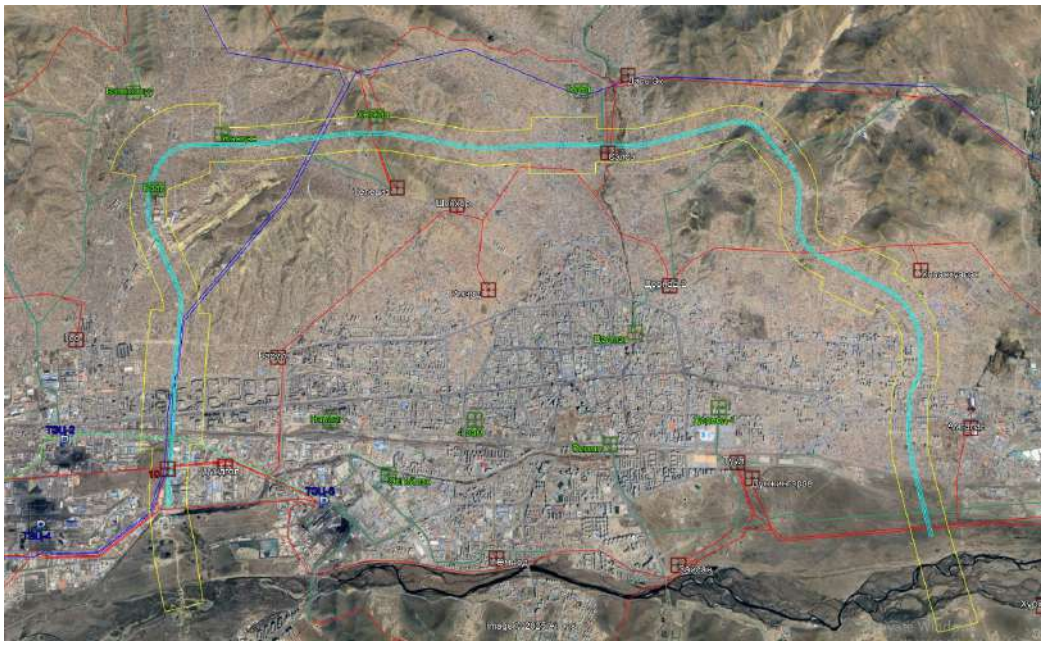


Зураг 1. 53. Өндөржилтийн зураг.

Трассын дагуу хамгийн өндөр цэг нь далайн түвшнээс дээш 1,550 м, хамгийн нам цэг нь 1,260 м-т өргөгдсөн байна.

1.9. ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖ

Төлөвлөлтийн бүсэд цахилгаан хангамжийн шугам, дэд станц 342 цэг (дэд өртөө 93, ЦДАШ 139 цэг, кабель шугам 110)-ээр огтлолцож, трасст орсон байна.



Зураг 1. 54. 35-220 цахилгаан хангамжийн өнөөгийн байдал

220 кВ-ын 3 шугам, 110 кВ-ын 15 шугам, 35 кВ-ын 13 шугам, 6-10 кВ-ын 119 шугам, 0.4 кВ-ын 99 шугам, 6-10 кВ-ын 93 дэд станц байна.

Хүснэгт 22. 22. Ойртсон болон отлолцсон шугамын судалгаа

№	Үзүүлэлт	**Ойртсон**	**Огтлолцсон**	**Нэгтгэл**
1	Дэд өртөө	**8**	**85**	**93**
2	35 кВ-ын дэд станц	**-**	**-**	**-**
3	РП	**-**	**-**	**-**
Дэд станцын тоо		**8**	**85**	**93**
1	220 кВ-ын ЦДАШ	**3**		**3**
2	110 кВ-ын ЦДАШ		**15**	**15**
3	35 кВ-ын ЦДАШ		**7**	**7**
4	6-10 кВ-ын ЦДАШ	**5**	**45**	**50**
5	0.4 кВ-ын ЦДАШ	**4**	**60**	**64**
0.4-35 кВ-ын ЦДАШ-ын тоо		**12**	**127**	**139**
1	35 кВ-ын КШ	**2**	**4**	**6**
2	10 кВ-ын КШ	**5**	**64**	**69**
4	0.4 кВ-ын КШ		**35**	**35**
0.4-35 кВ-ын КШ-ын тоо		**7**	**103**	**110**
Нийт цэгийн тоо		**27**	**315**	**342**

Шугам, дэд станцын дэлгэрэнгүй мэдээлэл:

220 кВ-ын ИХБ-4 болон Улаанбаатар дэд станцыг холбосон 205, 206-р ЦДАШ-ын тулгуур №10-16 хооронд хэсэг замын трасст орсон байна.

220 кВ-ын ИХБ-4 болон Дархан дэд станцыг холбосон 208-р ЦДАШ-ын тулгуур №16-20 хооронд хэсэг замын трасст ойртсон байна

110 кВ-ын их болон бага тойргийн 103, 104, 107, 108, 110, 125, 126, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 149, 150-р ЦДАШ-ууд отлолцсон.

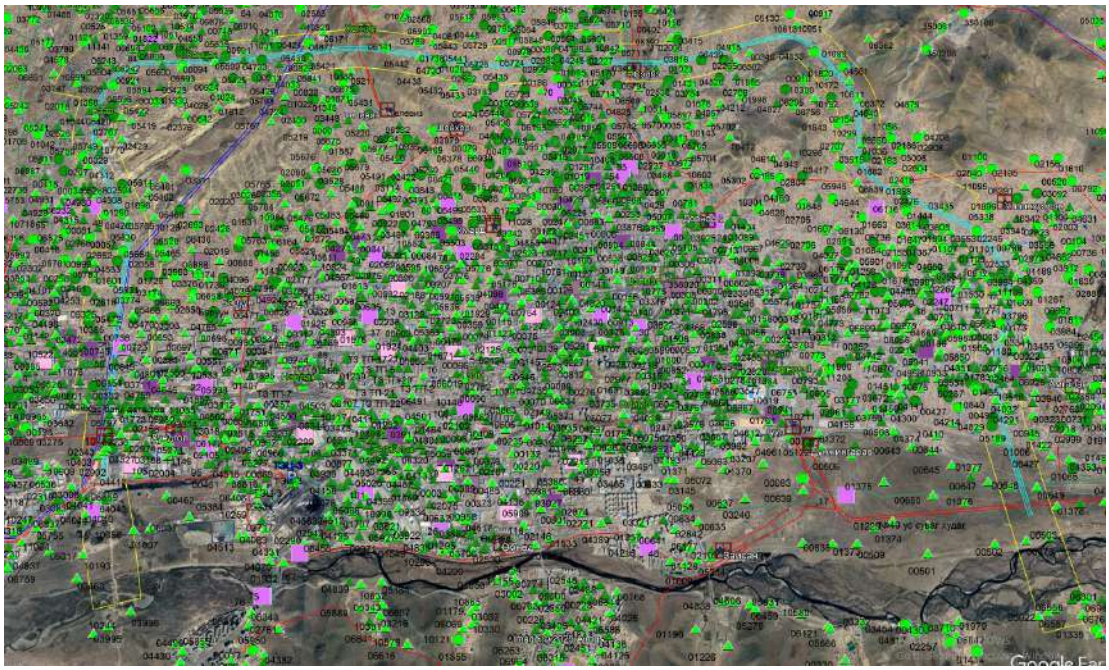
110/35/10 кВ-ын Сэлбэ дэд станцын хашаа төлөвлөсөн замын хөвөөнөөс 63м зайтай

байна.

35 кВ-ын Холбоо-А,Б, Баянзүрх-А,Б, Гачуурт, Хөгжил-А,Б ЦДАШ, Жанцан-А,Б, Төгөл-А,Б КШ замын трассд орсон байна.

6-10 кВ-ын 93 дэд өртөө, 119 шугам замын трасст орж огтолцсон байна.

0.4 кВ-ын 99 шугам замын трасст орж огтолцсон байна.



Зураг 1. 55. 6-10 цахилгаан хангамжийн өнөөгийн байдал

Дүгнэлт: Төлөвлөсөн замын трасст урьдчилсан тодруулга хийснээр 342 цэгээр цахилгаан хангамжийн шугам дэд станцтай отлолцсон байна. Шугам, дэд станцын нарийвчилсан тодруулга мэдээлэл боловсруулах, Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний цахилгаан хангамжийн хэсэгт төлөвлөсөн шугам, дэд станц, мөн бусад хэсэгчилсэн болон ерөнхий төлөвлөлттэй уялдуулах шаардлагатай. Эдгээр огтолцсон цэгийн шугам тоноглолыг зөөж шилжүүлэх төлөвлөлтийг ашиглагч байгууллагуудтай харилцан тохиролцож боловсруулах шаардлагатай. Ялангуяа эх үүсвэр цахилгаан станцуудын чадлын урсгалыг дамжуулж байгаа гол шугам болох 220 кВ-ын 205, 206, 208-р ЦДАШ-ын тулгуур №10-20 хэсэг төлөвлөсөн замын трасст орсон байгаа тул Эрчим хүчний яам, ЦДҮС ТӨХК-уудтай харилцан тохиролцож төлөвлөлтийн шийдлийг боловсруулах шаардлагатай.

1.10. ХОЛБОО МЭДЭЭЛЭЛ

Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн салбарын хуулиуд

Харилцаа холбооны тухай хууль

Өргөн нэвтрүүлгийн тухай хууль

Шуудангийн тухай хууль

Кибер аюулгүй байдлын тухай хууль

Цахим гарын үсгийн тухай хууль
Хүний хувийн мэдээлэл хамгаалах тухай хууль
Нийтийн мэдээллийн ил тод байдлын тухай хууль

Хүснэгт 23. 23. Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн салбарын хуулиуд ба тэдгээрт хамаарах журам

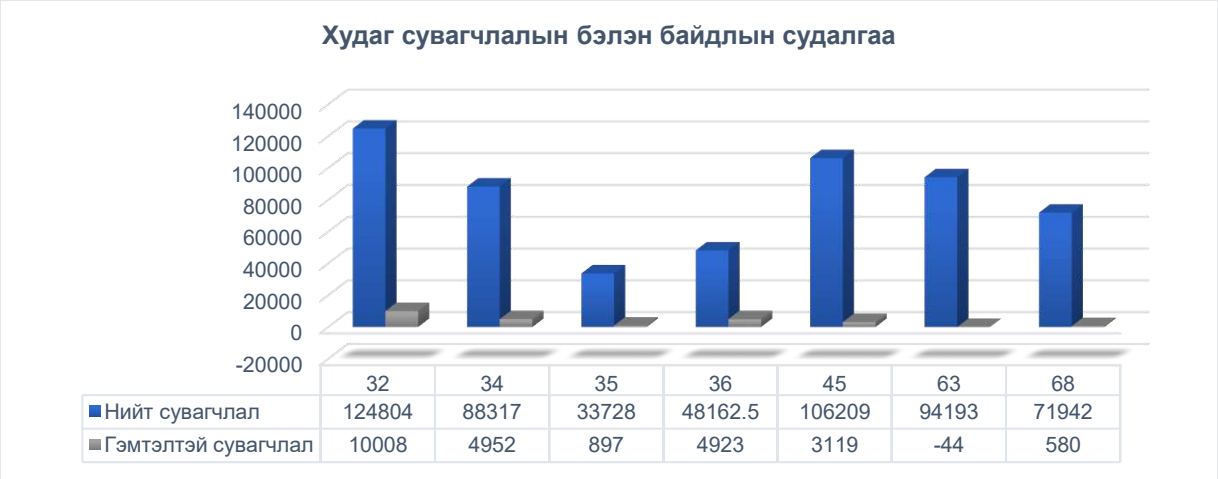
№	Хууль	Журам	Батлагдсан огноо
1	Харилцаа холбооны тухай хууль	Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн салбарын мэргэжилтэнд давтан сургалт, мэргэшлийн зэрэг олгох, магадлан итгэмжлэх зөвлөлийн дүрэм	2023.11.78 №А/121
2	Хүний хувийн мэдээлэл хамгаалах тухай хууль	Хүний эмзэг мэдээлэл, генетик болон биометрик мэдээлэл боловсруулахад баримтлах технологийн аюулгүй байдлын шаардлага журам	2023.09.11 №А/90
3	Хүний хувийн мэдээлэл хамгаалах тухай хууль	"Цахим хэлбэрээр боловсруулалт хийх технологийг ашиглан, мэдээлэл цуглуулж, боловсруулж, ашиглах үйл ажиллагаанд үнэлгээ хийх журам	2023.09.01 №А/81
4	Кибер аюулгүй байдлын тухай хууль	Мэдээллийн аюулгүй байдлын аудит хийх этгээдийг бүртгэх, аудит хийх журам	2023.08.18 №А/74
5	Өргөн нэвтрүүлгийн тухай хууль	Өргөн нэвтрүүлгийн сүлжээгээр гамшиг болон аюулын дохио, сэрэмжлүүлгийг дамжуулах журам	2023.01.04 №А/01
6	Нийтийн мэдээллийн ил тод байдлын тухай хууль	Төрийн цахим мэдээллийн сан хариуцсан байгууллагаас үйлчилгээ үзүүлэх журам	2022.07.06 №А/35
7	Нийтийн мэдээллийн ил тод байдлын тухай хууль	Цахим хуудас хөтлөх, ил тод, нээлттэй мэдээллийг цахим хэлбэрээр байршуулж нийтлэх, шинэчлэх, хяналт тавих нийтлэг журам	2022.05.18 №201
8	Нийтийн мэдээллийн ил тод байдлын тухай хууль	Хязгаарлалттай мэдээллийг ашиглах бол мэдээллийн эзнээс зөвшөөрөл авах, мэдэгдэл хүргүүлэх, ашиглах хүсэлт гаргасан, гуравдагч этгээдэд өгсөн, дамжуулсан талаарх бүртгэл хөтлөх журам	2022.05.31 №211
9	Нийтийн мэдээллийн ил тод байдлын тухай хууль	Хүн хуулийн этгээдэд цаасан хэлбэрээр мэдээлэл өгөхтэй холбогдон гарах зардал тооцох аргачлал, зардлыг төлөх, түүнээс хөнгөлөх, чөлөөлөх журам	2022.05.25 №206
10	Нийтийн мэдээллийн ил тод байдлын тухай хууль	Нийтийн мэдээллийн дэд бүтэц, төрийн цахим үйл ажиллагаанд хамаарах цахим төсөл, хөтөлбөр, арга хэмжээний нэгдсэн бүртгэл хөтлөх журам	2022.05.31 №219
11	Нийтийн мэдээллийн ил тод байдлын тухай хууль	Нээлттэй өгөгдлийн жагсаалт гаргах	2022.06.15 №232
12	Нийтийн мэдээллийн ил тод байдлын тухай хууль	Нээлттэй мэдээллийн ил тод байдлын хэрэгжилтийг зохион байгуулах, үнэлгээ хийх, зөвлөмж гаргах чиг үүрэг бүхий орон тооны бус зөвлөлийн бүрэлдэхүүн ажиллах журам	2022.08.26 №А/288, А/44
13	Цахим гарын үсгийн тухай хууль	Шинэчилсэн найруулга	2021.12.17
14	Цахим гарын үсгийн тухай хууль	Төрийн албан хаагчид гэрчилгээ олгох, түүнийг түдгэлзүүлэх, сэргээх, хүчингүй болгохтой холбогдсон харилцааг зохицуулах журам	2022.06.23 А/28
15	Цахим гарын үсгийн тухай хууль	Тоон гарын үсгийн гэрчилгээний үндэсний санг бүрдүүлэх, ашиглах журам	2022.06.29 А/30
16	Нийтийн мэдээллийн ил тод байдлын тухай хууль	Нээлттэй өгөгдөлтэй холбоотой журмууд	2022.05.18 №200
17	Нийтийн мэдээллийн ил тод байдлын тухай хууль	Нээлттэй өгөгдлийн төлбөр тооцох аргачлал	2022.05.18 №202
18	Нийтийн мэдээллийн ил тод байдлын тухай хууль	Үндсэн системийн үйл ажиллагааг зохицуулах, систем ашиглаж үйлчилгээ үзүүлэх, мэдээлэл солилцох журам	2022.05.11 №196
19	Нийтийн мэдээллийн ил тод байдлын тухай хууль	Мэдээлэл хариуцагч нийтийн мэдээллийн систем үүсгэхийн өмнө үйл ажиллагаанд зөвлөмж, дүгнэлт гаргах журам	2022.05.02 №А/18

20	Хүний хувийн мэдээллийг хамгаалах тухай хууль	Мэдээлэл хариуцагчийн цуглуулсан биеийн давхцахгүй өгөгдлийг устгах үйл ажиллагааг зохицуулах журам	2022.04.13 №55
21	Кибер аюулгүй байдлын тухай хууль	Онц чухал дэд бүтэцтэй байгууллагын жагсаалт	2022.05.25 №207
22	Кибер аюулгүй байдлын тухай хууль	Төрийн мэдээллийн нэгдсэн сүлжээг байгуулах, ашиглах журам	2022.05.11 №197
23	Харилцаа холбооны тухай хууль	Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн салбарын мэргэжилтэнд давтан сургалт, мэргэшлийн үнэмлэх олгох, магадлан итгэмжлэх зөвлөлийн дүрэм	2020.12.25 №А/148

Хүснэгт 24. 24. Харилцаа холбооны сүлжээнд хамаарах норм, норматив

№	Норм ба дүрэм
1.	Хот байгуулалтын баримт бичиг боловсруулах, зөвшөөрөлцөх, экспертиз хийх дүрэм, 2011 он
2.	Барилга байгууламжийн зураг төсөл боловсруулах, магадлал хийх дүрэм, 2019 он
3.	**БД 11-120-17** Эрчим хүч, харилцаа холбооны инженерийн байгууламжийн геодезийн ажил
4.	**БД 13-104-20** Барилга байгууламж, инженерийн шугам сүлжээний засвар ашиглалтын жишиг хугацаа
5.	**БНбД 30-01-04** Хот тосгоны төлөвлөлт, барилгажилт
6.	**УББ 30-201-09** Хот суурины дэвсгэр газарт хот байгуулалтын иж бүрэн үнэлгээ өгөх аргачилсан заавар
7.	**БНбД 31-04-03** Захиргаа ба аж ахуйн барилга
8.	**БНбД 31-03-03*/11** Олон нийт иргэний барилга
9.	**БД 81-16-20** Зураг төслийн ажлын жишиг үнэ
10.	**БНбД 81-31-12** Холбоо, радио, телевизийн байгууламжийн барилга угсралтын ажлын төсвийн норм
11.	**БНбД 81-40-04*/12** Барилгын холбоожуулалтын ажлын төсвийн суурь норм
12.	**БНбД 83-40-21** Холбооны байгууламжийн кабель шугамын угсралтын ажлын ажлын хөдөлмөр зарцуулалтын нэгж хугацааны норм
13.	**БНбД 83-29-04** Кабелийн телевиз, дохиолол, домофоны угсралтын ажлын хөдөлмөр зарцуулалтын норм
14.	**БД 81-106-16** Барилга байгууламжийн нэгж хүчин чадлын жишиг үнэлгээг хэрэглэх дүрэм

Худаг сувагчлал болон кабель шугамын байгууламж: Худаг сувагчлал, кабель шугамын байгууламжийн үзүүлэлтүүд. Худаг сувагчлалын бэлэн байдлын түвшин: Улаанбаатар хотын сүлжээ ашиглалтын газар нь өөрсдийн ашиглалтын зардлаар жилийн төлөвлөгөөний дагуу худаг сувагчлалын бэлэн байдлыг хангаж ажиллан гэмтэлтэй болон дүүрсэн сувагчлалуудыг сэргээн ажилладаг.



Зураг 1. 56. Худаг сувагчлалын бэлэн байдал

Худаг сувагчлалын бэлэн байдлын судалгаанаас харахад дүүрсэн сувагчлал харьцангуй бага боловч сувагчлалын 14 хүртэл хувь нь гэмтэлтэй байна. Нийслэлийн Ерөнхий төлөвлөгөөний газартай хамтран улсын болон нийслэлийн хөрөнгө оруулалтаар шинээр худаг сувагчлалын өргөтгөлийн ажлуудыг хийж гүйцэтгэж байна. Улсын төсвийн хөрөнгө оруулалтаар хийгдсэн ажлууд: Улаанбаатар хотын худаг, сувагчлалыг цагриган сүлжээгээр холбох ажлын хүрээнд 2021-2022 оны хооронд дараах сувагчлалыг шинээр хийж өргөтгөсөн байна. Худаг, сувагчлалаар шилэн кабель татах тариф хямд байсан учраас иргэд, аж ахуйн нэгж байгууллагууд өөрсдийн сүлжээг байгуулахаар шилэн кабель татаж худаг сувагчлалыг дүүргэж, ашиглалтын байдалд сөрөг нөлөө үзүүлж байсан. Иймд худаг, сувагчлалын өртгийн тооцоог нарийвчлан гаргасны үндсэн дээр үнэ тарифт өөрчлөлт оруулах саналыг Харилцаа холбооны зохицуулах хороо болон Шударга өрсөлдөөн хэрэглэгчийн төлөө газарт хүргүүлэн үнэ тарифыг шинэчлэн батлуулж 2015 оны 6-р сараас эхлэн уг тарифыг мөрдөж, нийт 115 түрээслэгчийн гэрээг шинэчлэн байгуулсан байна.

Худаг сувагчлалын цэгцлэлтийн ажил: Улаанбаатар хот дахь худаг сувагчлал түрээсээр ашигладаг оператор компаниуд, байгууллагуудын шилэн кабелийг цэгцлэх ажлыг 2013 оноос зохион байгуулж гэрээтэй ажилладаг 115 байгууллагын шилэн кабелийг биркжүүлэх, технологийн бус кабелийг цэгцлэх ажлуудыг гүйцэтгэж байна. Хамгаалалтын зурвас: Харилцаа холбооны тухай хуулийн 28-р зүйлийн 28.1.1-д агаарын баганат шугамаас тал бүртээ 10 метр, 28.1.7-т кабелийн шугамаас тал бүртээ 5 метр, радио релейн шугамын станц хоорондын буюу сансрын холбооны хиймэл дагуулын газрын нэвтрүүлэх станцын долгион цацалтын орон зай, тухайн станцаас тал бүртээ 300 метр голчтой, 28.1.4-т радио, телевизийн нэвтрүүлэх станцын болон долгион үүсгэх тоног төхөөрөмжийн хүчин чадлаас хамааруулан тогтоосон эрүүл ахуйн хамгаалалтын бүсийн хэмжээтэй байна гэж заасан.

Нийслэлийн Иргэдийн Төлөөлөгчдийн Хурлын Тэргүүлэгчдийн 2011 оны 102 дугаар тоот “Журам батлах тухай” тогтоолыг үндэслэн Нийслэлийн Засаг даргын тушаалаар Инженерийн байгууламжуудыг хамгаалах ажлыг зохион байгуулах талаар А/653, А/775,

А/945 тоот захирамжуудыг гаргасан. Үүний дагуу шугам сүлжээний байгууллагуудаас ирүүлсэн инженерийн шугам сүлжээ, түүний хамгаалалтын зурвасын байр зүйн зураг, холбогдох бусад мэдээллийг нийслэлийн хот байгуулалтын мэдээллийн санд бүртгэн, мэдээллийн санд зохих шинэчлэл, өөрчлөлтийг оруулан ажиллаж байна. Улаанбаатар хотын худаг сувагчлалын гол трассын ачааллын судалгаа: Улаанбаатар хотын Баянзүрх, Баянгол, Сонгинохайрхан, Хан-Уул, Сүхбаатар дүүргүүдэд хотын сүлжээний газрын 32, 34, 35, 36, 45, 63, 68 станцууд болон 352, 361, 362 дэд станцын хүрээнд 83 чиглэлд сувагчлалын ачааллыг тооцсон байна. Сувагчлалын хоолойн ачааллыг нэг хоолойд багтах кабелийн диаметр болон тоо хэмжээнээс хамааруулан дараах байдлаар тооцсон.

Зураг 1. 57. Улаанбаатар хотын мэдээлэл холбооны гол сувагчлалын трасс

1.10.1. Худаг сувагчлалын гол трассын ачаалал

Судалгаанд хамрагдсан 83 чиглэлийн сувагчлалаар нийт 1513 ширхэг шилэн кабель, 370 ширхэг физик кабель татагдсан байна. Нийт физик кабелийн 32 нь 1200, 1800, 2400 хосын, 205 нь 100-600 хосын, 133 нь 10-50 хосын кабель байна. 83 чиглэлийн сувагчлалын урт 106637 метр, үүнээс ачаалал ихтэй сувагчлалын урт 41902 метр байна. Тус чиглэлүүдээр дамжсан худгийн тоо 1361 байна.

Нийт 83 чиглэлийн:

- 38 чиглэлд сувагчлалын ачаалал их (80-100)%
- 23 чиглэлд сувагчлалын ачаалал дундаж (50-70)%
- 22 чиглэлд сувагчлалын ачаалал бага буюу (40)% хүртэл байна.
- Ачаалал ихтэй сувагчлалын 62%-ийг шилэн кабель, 38%-ийг физик кабель эзэлж байна.

Ачаалал ихтэй 38 чиглэлийн 30 нь төвийн зам дагуух, 8 нь хотын захын зам дагуух сувагчлал байна. Төвийн замын хамрах хүрээ нь Саппорогийн тойргоос Офицеруудын ордны тойрог хүртэл худаг, сувагчлал орно. Ачаалал ихтэй сувагчлалуудыг суурилуулагдсан хугацаагаар нь авч үзвэл 2.6 хувь нь 10 хүртэлх жилийн насжилттай, 63.2 хувь нь 30 хүртэлх жилийн насжилттай, 34.2 хувь нь 40 хүртэлх жилийн насжилттай байна.

1.10.2. Станц болон хуваарилах шүүгээнүүдийн ачаалал

Улаанбаатар хотын сүлжээний станц болон дэд станцуудын багтаамж, техникийн бэлэн байдлын түвшин, цаашид өргөтгөх боломжтой эсэх судалгааг Улаанбаатар хотын сүлжээний газрын 7 станц, 3 дэд станц бүхий нийт 266 хуваарилах шүүгээнд хийсэн байна.

Станц, хуваарилах шүүгээнүүдийн ачаалал нь 40 хувиас ихгүй, багтаамжийн ашиглалт бага байгаа тул цаашид өргөтгөл хийх шаардлагагүй бөгөөд бүх станц, хуваарилах шүүгээнүүд нь цаашдын төлөвлөлтөд бэлэн байна.

Зураг 1. 58. Авто замын хажууд хийгдэх сувагчлалын байгууламж

Төлөвлөлтийн трассд өртөж буй шугам

Төлөвлөж буй тойрог замын трасс нь одоо байгаа холбооны сувагчлалын байгууламжийг 9 цэгт хөндлөн гарч, нэг цэгт 900 метр газарт дагуу таарч байна. Гэр хорооллын хэсэгт 2000 метр агаарын шугам хөндлөн болон дагуу таарч байна.

Зураг 1. 59. Төлөвлөлтийн трасс хөндлөн гарч буй байршил

Хүснэгт 25. 25. Трасст өртөж буй шугам

	Төлөвлөлтийн трасс хөндлөн гарч буй байршил
1	Улаанбаатар БҮК
2	Онлайн дисртибюшн ХХК
3	Барс II маркет
4	Москва хороолол
5	Эрчим худалдааны төв
6	Монгол керамик ХХК
7	Түшиг барилгын материал
8	Соёмбо спорт төв
9	Монбет сэлбэгийн дэлгүүр

Зураг 1. 60. Одоо байгаа мэдээлэл холбооны шугам сүлжээний трасс

1.11. ДУЛААН ХАНГАМЖ

Улаанбаатар хотын дулаан хангамжийн систем нь төвлөрсөн дулаан хангамж, бүсийн дулааны хангамжийн систем болон бие даасан халаалтын систем гэж хуваагддаг.

Өнөөдрийн байдлаар Улаанбаатар хотод нийт 326.35 Гкал/цаг суурилагдсан хүчин чадалтай, 157 Гкал/цаг дулааны бодит хэрэгцээтэй төвлөрсөн дулааны эх үүсвэрүүдийг барьж байгуулаад байна. Нийслэл хотын төвлөрсөн дулаан хангамжийн системд холбогдсон 2921 аж ахуйн гэрээт хэрэглэгчид, ОСНААУГ-ын харьяа 3 түгээх төвийн Хэрэглэгчдэд үйлчлэх 16 төв болон Хувийн тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч 67 компанийн нийт 12800 гаруй барилга объектын халаалт, хэрэгцээний халуун ус, салхивчийн нийт 3403.3 Гкал/ц-ийн дулааны тооцоот ачаалал бүхий дулааны эрчим хүчний хэрэглээг “Амгалан дулааны станц” ТӨХК, “ДЦС-2” ТӨХК, “ДЦС-3” ТӨХК, “ДЦС-4” ТӨХК-иудад үйлдвэрлэсэн дулааны эрчим хүчээр найдвартай ханган ажиллаж байна.

Сүүлийн 5 жилд станцуудаас түгээсэн дулааны эрчим хүчний хэмжээ /мян.Гкал/ Жилд дунджаар 190-240 Гкал/ц-ийн дулааны тооцоот ачаалал бүхий 350-620 гаруй барилга, байгууламжийг төвлөрсөн дулаан хангамжид шинээр холбож дулаан түгээлт жилдээ 5-8%-иар өссөн үзүүлэлттэй байна.

Улаанбаатар хотыг 2040 он хүртэл хөгжүүлэх, хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний дагуу 136 хэсэгчилсэн байршилд дахин төлөвлөлт хийгдэж шинээр 1638 Гкал/ц-ийн дулааны тооцоот ачаалал нэмж холбогдохоор төлөвлөгдөж байгаа учраас ойрын хугацаанд эх үүсгүүр, дамжуулах шугам сүлжээнд өргөтгөл, шинэчлэлтийн ажлуудыг хийж хэрэгжүүлэх асуудал чухлаар тавигдаж байна. Өөрөөр хэлбэл хотын хөгжил дэвшлийг дагаж Эрчим хүчний салбарын тоног төхөөрөмжийн суурилагдсан хүчин чадлыг нэмэгдүүлж, шаардлагатай хөрөнгө оруулалтын асуудлыг оновчтой хэмжээнд шийдвэрлэх шаардлага тулгарч байгаа юм.

2021 онд гүйцэтгэлээр станцуудаас нийт 6,858.9 мян.Гкал дулааны эрчим хүчийг худалдан авч хэрэглэгчдэд түгээж, төлөвлөгөөг 98.5%-иар биелүүлж ажилласан бөгөөд худалдан авсан дулааны эрчим хүчний 2.6%-ыг ДЦС-2, 10.6%-ыг Амгалан дулааны станц, 31.8%-ыг ДЦС-3 ХК, 55%-ыг ДЦС-4 ХК-д тус тус үйлдвэрлэсэн байна.

Эрчим хүчний салбарын үйлдвэрлэл, хангамж нь улс орны аюулгүй байдал, эдийн засаг, нийгмийг хөгжүүлэх үндсэн суурийг бүрдүүлж байдаг чухал салбар юм. Сүүлийн жилүүдэд нийслэл хотын хүн амын төвлөрөл, нягтрал эрчимтэй өсөж, гэр хорооллын дахин төлөвлөлтийн хүрээнд 2015 оноос хойш барилгажилт эрчимтэй явагдаж шинээр хотхон, хорооллууд баригдаж ашиглалтад орсноор мөн агаарын бохирдлыг бууруулах чиглэлээр халаалтын зуухнуудыг зогсоож, дулааны шугамтай ойрхон байрласан барилгуудыг төвлөрсөн дулаан хангамжид холбох ажлыг зохион байгуулан ажилласнаар төвлөрсөн дулаан хангамжид холбогдох барилгын тоо жилээс жилд өсөж байна.

Нийслэл хотын төвлөрсөн дулаан хангамжийн баланс:

Нийслэл хотын төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийн суурилагдсан хүчин чадал өнөөдрийн байдлаар 2318 Гкал/ц байгаа боловч холбогдсон хэрэглэгчдийн ачаалал 3403.3 Гкал/ц-т хүрч суурилагдсан хүчин чадлаас 50 гаруй хувиар хэтэрсэн үзүүлэлттэй байна.

Эх үүсвэрийн хувьд хийх өргөтгөл, шинэчлэлтийн ажлууд:

Нийслэл хотын төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийн найдвартай ажиллагааг хангах, дээшлүүлэх, хэрэглэгчдийн дулаан хангамжийг сайжруулах, цаашид өсөн нэмэгдэх дулааны эрчим хүчний хэрэглээг хэвийн хангахын тулд эх үүсвэрүүдэд төлөвлөгдөж буй дараах өргөтгөл, шинэчлэлтийн ажлуудыг 2025 оны түвшинд багтааж хийж гүйцэтгэх шаардлага тулгараад байна. Үүнд:

ДЦС-2 ХК-ийн суурилагдсан хүчин чадлыг 300 МВт-аар буюу 340 Гкал/ц-аар өргөтгөх. ДЦС-3 ХК-ийн Өндөр даралтын станцын суурилагдсан 75МВт-аар буюу 100 Гкал/ц-аар өргөтгөх. ДЦС-3 ХК-ийн Дунд даралтын станцыг 250 МВт-аар буюу 400 Гкал/ц-аар өргөтгөх. АДС ХК-ийн суурилагдсан хүчин чадлыг 100 Гкал/ц-аар өргөтгөх. Дамжуулах шугамын хувьд хийх өргөтгөл, шинэчлэлтийн ажлууд:

Дамжуулах сүлжээний хувьд ДЦС-2 ХК, ДЦС-3 ХК, ДЦС-4 ХК, АДС ХК-иас гарсан нийт 9 сүлжээ байдаг бөгөөд үүний 6 сүлжээний дамжуулах шугамын холбогдсон ачаалал нь нэвтрүүлэх чадвараасаа 60% орчим хувиар хэт ачаалагдаж, хүчин чадал нь хүрэлцэхгүй болж хэт ачаалагдсан үзүүлэлттэй байна.

Дамжуулах сүлжээний шугамын нэвтрүүлэх чадвар:

Мөн нийслэл хотын дамжуулах сүлжээний нийт 15 магистраль 380 км урттай шугамаас 24% буюу 91 км урт шугам, тоноглолын ашиглалтын хугацаа дуусаж гэмтэл гарах болзошгүй нөхцөлд ажиллаж байна.

Дулаан хангамжийн шугам хоолойн судалгаа

Улаанбаатар хотын халаалтын үе 9 сарын 17-ноос эхэлж 5 сарын 8-ныг хүртэл буюу нийт 233 хоног үргэлжилдэг. 2024 оны байдлаар төвлөрсөн дулааны шугам сүлжээний нийт урт 379 км байх бөгөөд үүний 27 хувь нь буюу 90,7 километр нь 30 жил ашиглагдсан, ашиглалтын хугацаа хэтэрсэн байна. Иймээс нийслэлийн дулааны шугам сүлжээний ихэнх хэсэг эрсдэл өндөртэй байгаа тул эдгээр шугамыг яаралтай шинэчлэх, өргөтгөх ажлыг яаралтай хийх шаардлагатай байна. Улаанбаатар хотын дулааны шугам сүлжээний 71 хувь нь газар доорх, 29 хувь нь газар дээрх шугам хоолой байна. Улаанбаатар хотын дулааны шугам сүлжээнд 30-аас илүү жил ашиглагдсан хугацаа хэтэрсэн олон шугам сүлжээ байна.

Төслийн трассд хамаарах гол дулааны шугам хоолойг доорх хүснэгтээр үзүүлэв.

Хүснэгт 26. 26. Дулааны шугам сүлжээний одоогийн байдал

№	Шугам хоолойн байршил	Хэмжээ	Урт	Тайлбар
1	Яармагийн автозамын хойд талаар дагаж байрласан	3×Ф1000	3×100 м	
2	ДЦС-4 ХК-ийн автозамын урд талаас Барс-2 зах хүртэл	2×Ф800	2×1500 м	
3	ДЦС-4 ХК-ийн автозамын урд талаас Барс-2 зах хүртэл	2×Ф1200	2×880 м	
4	Монгол базальт ХХК-ийн баруун талд	2×Ф200	2×30 м	
5	Шинэ өргөө хотхоны урд талд	2×Ф800	2×240 м	
6	1-р хорооллын төв автозамын урд талаас 1-р хорооллын хойд зам хүртэл	2×Ф700	2×730 м	
7	Москва хорооллын зүүн талын автозам хөндлөн дагаж байрласан.	2×Ф250	2×100 м	
8	1-р хорооллын төв автозамын хойд талаар дагаж байрласан.	2×Ф600	2×100 м	

9	Шинэ өргөө хотхоны баруун талд	2×Ф700	2×150 м	
10	Төмөр хийц ХХК-ийн урд талд	2×Ф500	2×150 м	
11	Төмөр хийц ХХК-ийн урд талд	2×Ф500	2×150 м	
12	Энхтайваны өргөн чөлөө автозамын хойд талаар дагаж байрласан.	2×Ф500	2×200 м	
13	35-р сургуулийн урд талд гэр хорооллын өргөн гудмын дагуу	2×Ф700	2×200 м	

1.12. УС ХАНГАМЖ, АРИУТГАХ ТАТУУРГА

Улаанбаатар хотын “Шинэ тойрог авто зам” барих төслийн техник эдийн засгийн үндэслэлийн ус хангамж, ариутгах татуургын хэсгийн одоогийн байдлын суурь судалгаа, төлөвлөлтийн шийдлийг дараах бичиг баримтыг үндэслэн боловсруулав. Үүнд:

Нийслэлийн Засаг даргын 2024 оны 06 дугаар сарын 19-ний өдрийн А/720 дугаартай захирамж

- Монгол улсын Хот байгуулалтын тухай хууль
- “Алсын хараа 2050” Монгол Улсын урт хугацааны хөгжлийн баримт бичиг батлах тухай” 2020 оны 52 дугаар тогтоол
- Улаанбаатар хотыг 2020 он хүртэл хөгжүүлэх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө, 2030 оны үзэл баримтлал, 2013 он
- Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний үзэл баримтлал, 2021 он
- Сэлбэ дэд төвийн хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөө, 2015 он
- Хот, суурины ус хангамж, ариутгах татуургын ашиглалтын хууль

- “Барилга байгууламжийн зураг төсөл боловсруулах, зөвшөөрөлцөх, магадлал хийх дүрэм” ЗГ-ын 2009 оны 204 дүгээр тогтоол
- “Хот, тосгоны төлөвлөлт, барилгажилт” БНбД 30-01-04
- “Ус хангамж. Гадна сүлжээ ба байгууламж” БНбД 40-02-16
- “Ариутгах татуурга. Гадна сүлжээ ба байгууламж” БНбД 40-01-14
- “Барилга доторх ус хангамж, ариутгах татуурга” БНбД 40-05-16

Ерөнхий хэсэг: Шинэ тойрог авто замын төслийн трасс нь Улаанбаатар хотын Хан-Уул дүүргийн 3,4-р хороо, Баянгол дүүргийн 20,29-р хороо, Сонгинохайрхан дүүргийн 6,7,8,9,10,16,23,28,30,39,40 -р хороо, Чингэлтэй дүүргийн 15,16,18,22-р хороо, Сүхбаатар дүүргийн 14,16-р хороо, Баянзүрх дүүргийн 2,5,13,21,26,27,29,31,32,36-р хорооны нутаг дэвсгэрээр тус тус дайран өнгөрч байна. Улаанбаатар хотын 6 дүүргийн 31 хорооны хэмжээнд нөлөөллийн хүрээг замын тэнхлэгээс 2 тийш 150 м нийт 300 м байхаар тооцоолсон ба нийт трассын уртаар 8.4 га талбай хамрагдаж байна.

Одоогийн байдал: Төслийн хэмжээнд ус хангамж, ариутгах татуургын шугамын одоогийн байдлын судалгааг төлөвлөж буй автозамын трассаас хоёр тийш 150 м зайтай төлөвлөлтийн талбайн хэмжээнд тооцсон ба автозамтай огтлолцсон, автозам дагуу явж буй шугамуудын судалгааг боловсруулав.

Авто зам нь 2 урсгалын 3 эгнээ нийт 6 эгнээ байхаар төлөвлөлтийн урьдчилсан трассын урт 28км байхаар төлөвлөгдсөн байна.

Ус хангамж: Нийт 28.0 км автозамын трасстай ус хангамжийн Ф50,Ф100-600мм голчтой, 33000м урт шугам сүлжээ 21 цэгт хөндлөн болон дагуудаа огтлолцож байна.

Зүүн хэсэгт Баянхошуу дэд төв орчим, 1-р хорооллоос хойш баруун дүүргийн усан сантай ойрхон байрлаж байгаа тул автозамын төлөвлөлтийн трассыг ажлын зургийн шатанд тухайн хэсэгт уялдуулах шаардлагатай. Мөн тухайн хэсэгт Баянхошуу дэд төвийн хүрээнд хийгдсэн ф225мм голчтой хуванцар шугам сүлжээ автозамын трасс дагууд таарч байна. Төлөвлөж буй автозамын трассын Чингэлтэй, Хайлааст, Сэлбэ дэд төвийн орчмоор явж байгаа хэсэгт Хайлаастын усан санд ус өгөх болон буух Ф225, Ф175мм голчтой шугам сүлжээ, мөн ус түгээх байранд ус өгөх Ф150-175мм голчтой цэвэр усны шугам хөндлөн байрласан байна.

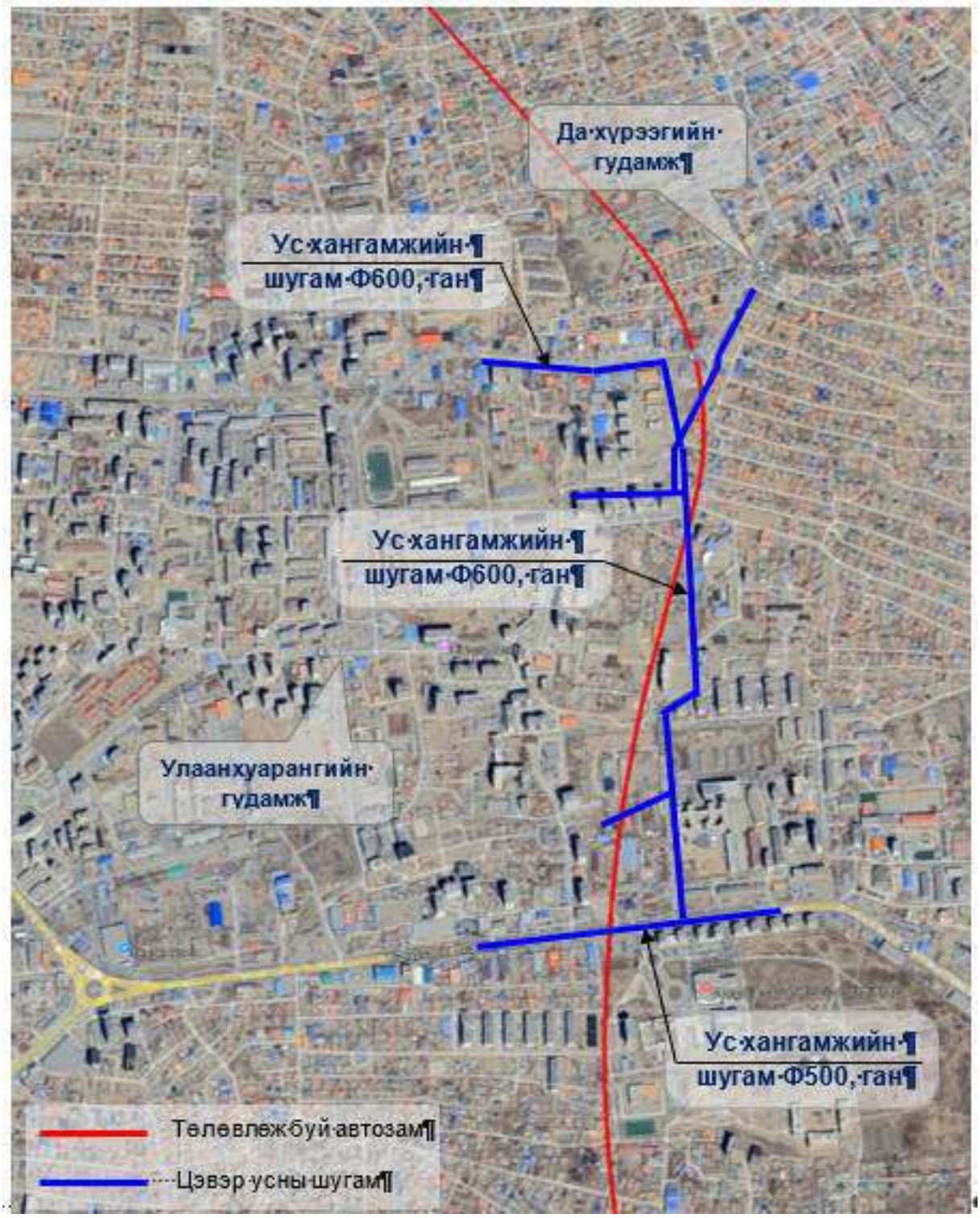
Зураг 1. 61. Авто замтай огтолцож байгаа ус хангамжийн шугам

Зураг 1. 62. Авто замтай огтлолцож буй ус хангамжийн шугам

Зураг 1. 63. Авто замтай огтлолцож буй ус хангамжийн шугам

Мөн хойд хэсэгт Хайлааст, Сэлбэ дэд төвийн орчимд шугамын ус түгээх 5 байртай давхцаж байгааг цаашдаа трассын нарийвчилсан судалгаанд УТБ-уудыг гаргах, нүүлгэн шилжүүлэх боломжтой хэсэгт шилжүүлэх арга хэмжээг авах шаардлагатай. Автозамын трассын зүүн хэсэг буюу Шархад, Амгалан, Улаанхуаран орчимд Зүүн бүсийн усан санд ус өгөх Ф600, Ф700мм голчтой шугам шүлжээ хөндлөн огтолж байгааг ажлын зургийн шатанд анхаарч төлөвлөх шаардлагатай. Мөн тухайн хэсэгт төвийн Ф110-350мм голчтой цэвэр усны шугам 10 цэгт хөндлөн огтолж байна. Автозамыг хөндлөн огтолж таарч байгаа хэсэгт хамгаалалтын футляр хоолой төлөвлөнө. Ариутгах татуурга*:* Нийт 28.0 км автозамын трасстай ус хангамжийн Ф50,Ф100-600мм голчтой, 33000м урт шугам сүлжээ 21 цэгт хөндлөн болон дагуудаа огтлолцож байна. (*Зураг №6-8-тай хамтатган үзэх*)

Энхтайваны өргөн чөлөөний хойд талд байрлах төвийн коллекторын Ф1200мм голчтой вааран хоолой хөндлөн таарч байгаа ба төлөвлөлтийн шатанд түвшний зөрүүг нарийн тооцох шаардлатай. 1-р хорооллоос хойш Баянхошуу дэд төв орчимд дэд төвийн төлөвлөлтийн хүрээнд хийгдсэн ф150-300мм голчтой хуванцар, ширмэн шугам сүлжээ автозамын трасс дагууд болон хөндлөн таарч байна.



Зураг 1. 64. Авто замтай огтлолцож буй ус хангамжийн шугам

Зураг 1. 65. Автозам огтолж байгаа ариутгах татуургын шугам

Зураг 1. 66. Автозам огтолж байгаа ариутгах татуургын шугам

Автозамын трассын зүүн хэсэг буюу Шархад, Амгалан, Улаанхуаран орчимд төвийн Ф150-350мм голчтой бохир усны шугам 5 цэгт хөндлөн огтолж байна. Автозамыг хөндлөн огтолж таарч байгаа хэсэгт хамгаалалтын футляр хоолой төлөвлөнө. Бохир усны Ф350-иас дээш голчтой шугам сүлжээг зөөж шилжүүлэхэд хүндрэл ихтэй боломжгүй тул

автозамын төлөвлөлтийн ажлын зураг төсөлд бохир усны шугамын гүн налуу нарийвчлан тооцон уялдуулан төлөвлөх шаардлагатай.

Ус хангамж, ариутгах татуургын үнэлгээ: Хамрагдаж буй судалгааны талбайн хэмжээнд ус хангамж, ариутгах татуургын шугам сүлжээний үнэлгээг автозамтай огтлолцсон болон дагууд явж байгаа нөхцөл, шугам сүлжээг зөөж шилжүүлэх, хүчитгэх ерөнхий нөхцөлийн төвөгшлийн байдлаар үнэлсэн болно. Туул, Сэлбэ, Дунд, Улиастай зэрэг том жижиг голуудын хөндийгөөр аллювийн хөрстэй. Татмын газрын гадарга нь хотгор гүдгэр ихтэй бөгөөд тухайн газрын нөхцөлөөс шалтгаалж аллювийн ширэгт, аллювийн бараан, аллювийн хүлэрлэг хөрс ялгарна. Аллювийн бараан хөрс тутмын алаг өвс ургамалшилтай газраар тархана. Ялзмагт давхаргын зузаан 20-40 см орчим зузаан бүдүүн ялзмагтай, доошоо элсэнцэр, шавранцар ээлжилсэн судал үеүдтэй, хөрс үүсгэгч чулуулаг нь элс хайргархаг аллювийн хурдас болно. Хөрсний дээд хэсэг ялзмагийн агууламж 5-10 % доошлох тусмаа багасдаг. Хот байгуулалтын иж бүрэн үнэлгээний **байгаль орчны нэгдсэн үнэлгээ** 2.9 балл буюу **хязгаарлагдмал тохиромжтой**, **инженер экологийн** үнэлгээгээр 2.1 балл буюу **тохиромжгүй** ангилалд багтаж байна.

Ус хангамжийн шугам сүлжээний үнэлгээ

Хүснэгт 27. 27. Ус хангамжийн түвшины үнэлгээ

Д/д	Хамрагдаж буй засаг захиргааны нэгж	Нийт шугамын урт, м	Шугамын байршил		Үнэлгээ, %	Хангамжийн хувь					Үнэлэмж	
			Огтлолцож буй	Дагууд болон давхацсан		Нэн өндөр	Өндөр	Дунд	Доогуур	Нэн доогуур	**баллаар**	**үзүүлэлтээр**
						100.0%	75.0-100.0%	50.0-75.0%	25.0-50.0%	<25.0%		
						Үнэлгээ 5 баллаар						
						5	4	3	2	1		
1	Сэлбэ Сэргэлт төсөл, Багц I	3420	11	4	50%			3			3	Дунд

Ариутгах татуургын сүлжээний үнэлгээ

Хүснэгт 28. 28. Ариутгах татуургын сүлжээний үнэлгээ

Д/д	Хамрагдаж буй засаг захиргааны нэгж	Нийт шугамын урт, м	Шугамын байршил		Хангамжийн түвшин, %	Хангамжийн хувь					Үнэлэмж	
			Огтлолцож буй	Дагууд болон давхацсан		Нэн өндөр	Өндөр	Дунд	Доогуур	Нэн доогуур	**баллаар**	**үзүүлэлтээр**
						100.0%	75.0-100.0%	50.0-75.0%	25.0-50.0%	<25.0%		
						Үнэлгээ 5 баллаар						
						5	4	3	2	1		
1	Сэлбэ Сэргэлт төсөл, Багц I	14090	8	6	10%					1	1	Нэн доогуур

Ус хангамж, ариутгах татуургын шугам сүлжээний хувьд **2.0 балл** буюу **Доогуур**

үнэлгээгээр үнэллээ. *Инженер геологийн дүгнэлтээс*: Туул, Сэлбэ, Дунд, Улиастай зэрэг том жижиг голуудын хөндийгөөр аллювийн хөрстэй. Татмын газрын гадарга нь хотгор гүдгэр ихтэй бөгөөд тухайн газрын нөхцөлөөс шалтгаалж аллювийн ширэгт, аллювийн бараан, аллювийн хүлэрлэг хөрс ялгарна. Аллювийн бараан хөрс тутмын алаг өвс ургамалшилтай газраар тархана. Ялзмагт давхаргын зузаан 20-40 см орчим зузаан бүдүүн ялзмагтай, доошоо элсэнцэр, шавранцар ээлжилсэн судал үеүдтэй, хөрс үүсгэгч чулуулаг нь элс хайргархаг аллювийн хурдас болно. Хөрсний дээд хэсэг ялзмагийн агууламж 5-10 % доошлох тусмаа багасдаг. Хот байгуулалтын иж бүрэн үнэлгээний **байгаль орчны нэгдсэн үнэлгээ** 2.9 балл буюу **хязгаарлагдмал тохиромжтой**, **инженер экологийн** үнэлгээгээр 2.1 балл буюу **тохиромжгүй** ангилалд багтаж байгаа нийт 22км цэвэр усны шугам, 25км урт бохир усны шугам сүлжээ байрлаж байна.

1.13. ЗАМ, БАРИЛГЫН МАТЕРИАЛЫН ОРД ГАЗРЫН СУДАЛГАА

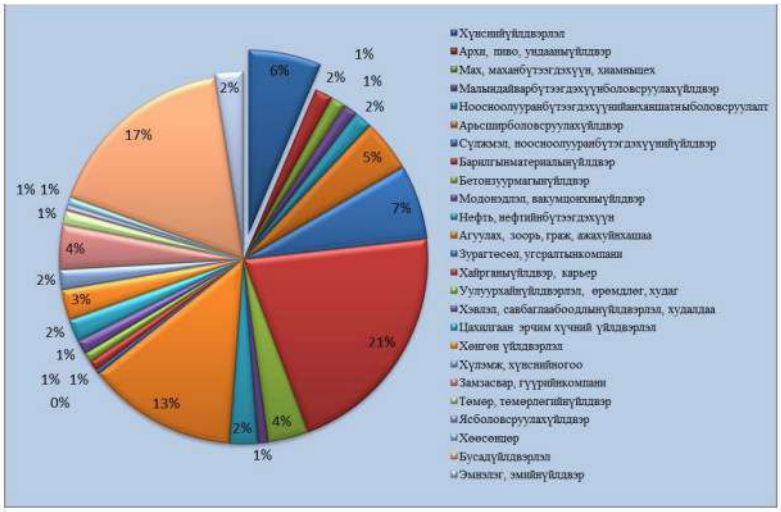
Оршил

Улаанбаатар хотын тойрог авто зам төсөлд шаардагдах гол барилгын материалууд болох элс, хайрга, дайрга, буталмал чулуу, цемент, арматур, төмөр хийц, асфальт, битум, ус болон бусад туслах материалууд нь замын далан, суурь үе, хучилт, гүүрийн бүтээц, инженерийн байгууламж, ус зайлуулах систем, хамгаалалтын байгууламж, замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангах тоног төхөөрөмж, тэмдэг, тэмдэглэгээ зэрэг бүх үндсэн болон туслах хэсгийн барилгын ажилд зайлшгүй шаардлагатай бөгөөд эдгээр материалын ихэнхийг дотоодын үйлдвэрүүдээс хангах боломжтой хэдий ч тусгай зориулалтын материал, битум, зарим химийн нэмэлтүүдийг гадаадын нийлүүлэгчдээс импортлон авах шаардлагатай байдаг тул ханган нийлүүлэлтийн сүлжээг оновчтой төлөвлөж, тээврийн зохион байгуулалтыг урьдчилан тооцоолон, нийт материалын нийлүүлэлтийн тасралтгүй байдлыг хангах нь төслийн амжилттай хэрэгжилтийн үндсэн нөхцөл болдог.

1.13.1. Улаанбаатар хотын орчимд ашиглах боломжтой, түгээмэл тархацтай орд газрын судалгаа

Улаанбаатар хот орчмоор авто зам, барилгын материалын түгээмэл тархацтай ордууд элбэг бий. Тэр тусмаа судалгааны зурвасын эхлэл болон төгсгөл хэсгээр өнөөдрийн байдлаар ашиглаж буй замын хайрга, чулууны ордууд шинээр баригдаж буй авто зам, гүүрний байгууламжуудыг материалаар бүрэн ханган ажиллаж байна. төлөвлөж буй авто замын хэвтээ чиглэл Чингэлтэй уулын салбар уулсын бэл, хормой, орой хэсгээр дамнан төлөвлөгдөж, зарим өндөр хэсэгт ухмал төлөвлөгдсөн байна. Энэ орчмоор тогтоцтой доод-дээд Карбоны настай элсэн чулуу болон түүний өгөршил авто замын буталсан чулуу болон хайрган дүүргэгч материалд тохиромжтой тул өртөг зардал хэмнэх давуу талтай юм. Өөрөөр хэлбэл ухмалаас гарах чулуу, хайргыг авто замын далан болон гүүрний бетон хийц эдлэлийн хольц, авто замын асфальт эдлэлийн хольцод хэрэглэх бүрэн боломжтой. Дараах хүснэгтэд одоо ашиглаж буй 4 карьер болон шинэ 2

карьерын байршлын мэдээллийг үзүүлье. Одоо ашиглаж буй карьеруудын материал техникийн шаардлага хангаж байгаа тул шинжилгээний дээж аваагүй.



Зураг 1. 67. Үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны чиглэл

Улаанбаатар хот орчмоор үйлдвэрлэлийн бүсүүдэд барилгын материал түүхий эд үйлдвэрлэдэг нийт 806 байгууллага байгаагаас барилгын материалын үйлдвэр 139, нефтийн бүтээгдэхүүн 14 тус тус байна.

Хүснэгт 29. 29. Улаанбаатар хотын үйлдвэрийн 6 бүсэд хийсэн барилгын материалын судалгаа

№	Үйлдвэрийн бүс	ААН	Үүнээс: Үйлдвэр	Нутаг дэвсгэрийн харъяалал	Судлагд сан талбай /га/	Үйл ажиллагааны зориулалт
1	Баруун Өмнөд бүс 1	101	70	БГД 20-р хороо	1142.04га	ААН-үүдийн 37%-ийг бетон зуурмаг болон барилгын материалын үйлдвэрүүд эзэлж байна.
2	Баруун Өмнөд бүс 2	171	150	БГД 20-р хороо СХД 20-р хороо		Хүнсний үйлдвэр, аж ахуйн хашаа, оффисийн зориулалтаар ашиглагддаг. хатуу хог хаягдал ихтэй, хөрсний эвдрэл маш их
3	Баруун бүс	193	106	СХД 20-р хороо	Монос эмийн үйлдвэрээс 22-ын товтоо хүртэл	Барилгын материалын үйлдвэрлэл, блок, бетон цутгамалын үйлдвэр, арьс шир, ноос ноолуур угаах, малын дайвар бүтээгдэхүүн өлөн боловсруулах үйлдвэрүүдтай. Хятад эзэнтэй яс боловсруулах 2 үйлдвэртэй
4	Төвийн бүс 1	53	46	БГД 1,3,4-р хороо	Зүүн талаараа Энхтайваны гүүр, урд талаараа Дунд гол, баруун талаараа Гурвалжингийн гүүр, хойд тал нь төмөр зам	Үйлдвэрийн төвийн бүс Барилгын материал, мод болон хөөсөнцрийн үйлдвэр зонхилсон, төмөр замтай
5	Төвийн бүс 2	132	97	ХУД 3-р хороо	Атар Өргөө" ХХК-ийн зүүн талаас төв замын дагуу 4,7 км, хойд хэсгээрээ Дунд голтой хиллэх талбай	Ихэвчлэн хүнд даацын машин механизм, цахилгаан, дулааны станц, барилга угсралт, барилгын материал үйлдвэрлэл, ноос ноолуурын боловсруулалт, худалдааны чиглэлийн үйл ажиллагаа төвлөрсөн тул хөрсний болон замын эвдрэл ихтэй, тоосжилт, агаарын бохирдлын асуудал анхаарал татах хэмжээнд хүрсэн
6	Зүүн Өмнөд бүс	156	71	ХУД 1,2,3-р хороо		Арьс шир ноос боловсруулах үйлдвэрлэл ихээр төвлөрсөн, Харгиа цэвэрлэх байгууламж байгаа нь энэ бүсийн хөрс болон Туул голыг бохирдуулж байна
	Бүгд	**806**	**540**			

1.13.2. Ерөнхий мэдээлэл

Нийслэл Улаанбаатар хот орчмоор байрлах түгээмэл тархацтай материалын орд газрын ерөнхий мэдээллийг доорх **байдлаар** харуулав. Үүнд:

1. Элс

Зориулалт: Бетон зуурмаг, замын суурь болон асфальтбетоны хольцод дүүргэгч материал болгон ашиглана.

Эх үүсвэр: Налайх, Шувуун фабрик, Гачуурт орчмын карьерууд

2. **Хайрга, дайрга**

Зориулалт: Замын далан, суурь үе, хучилтын дүүргэгч материалд.

Эх үүсвэр: Төв аймаг, Алтанбулаг сумын карьерууд (жишээ нь, "Алтан Сүлжээ" ХХК), Эмээлт, Морингийн даваа орчим.

3. Чулуу, буталмал чулуу

Зориулалт: Асфальтбетон хольц, замын хучилт, гүүрийн бүтээцийн дүүргэгч.

Эх үүсвэр: Тусгай зөвшөөрөлтэй чулуу бутлуурын үйлдвэрүүд ("Сүм Сүндэр" ХХК, "Арвижих Кар" ХХК, бусад карьерууд).

5. Арматур, төмөр хийц

Зориулалт: Төмөр бетон бүтээц, гүүрийн тулгуур, дам нуруу, барилгын бүтээц.

Эх үүсвэр: Дарханы төмөрлөгийн үйлдвэр, Төмөрт транс, Түмэн төмөрт, Бэрэн групп.

6. Асфальт, битум

Зориулалт: Хурдны замын хучилт, ус тусгаарлагч үе.

Эх үүсвэр: Дотоодын үйлдвэрүүд болон ОХУ, БНХАУ-аас импортлох боломж.

7. Ус

Зориулалт: Бетон зуурмаг үйлдвэрлэлд, талбайн ажилд.

Эх үүсвэр: Орон нутгийн усан сан, ус түгээх төвүүд.

8. Барилгын туслах материалууд

Ус тусгаарлагч, битүүмжлэгч материал

Цавуу, наалдамхай бодисууд

Химийн нэмэлтүүд (бетоныг хурдасгагч, хатууралтыг сайжруулагч)

9. Тусгай зориулалтын материалууд

Геосинтетик материал (геотекстиль, геосетка) – замын суурь, хучилтын давхаргад.

Замын тэмдэг, тэмдэглэгээний материал – хурдны замын хөдөлгөөний аюулгүй байдалд зориулна.

Цементийн түүхий эд ба нэмэлт материалуудын төрөл, нөөцийн байдал

Цемент үйлдвэрлэлийн үндсэн түүхий эд болох **шохойн чулуу** нь **MNS 963:91** стандартад заасан техникийн үзүүлэлтийг хангасан байх шаардлагатай. Манай улсын нутаг дэвсгэрт сайн чанарын шохойн чулуу өргөн тархсан бөгөөд одоогийн байдлаар дараах гол нэр төрлийн түүхий эдүүдийн **нөөцийг тогтоон бүртгэжээ**. Үүнд:

а) Шохойн чулуу

б) Гөлтгөнө

в) Шавар

г) Төмрийн хүдэр

д) Дулааны цахилгаан станцын үнс

Цахилгаан станцын үнс нь цементийн үйлдвэрлэлд **нэмэлт түүхий эд** болгон ашиглагддаг бөгөөд түүний **химийн найрлагын дундаж үзүүлэлтүүдийг** дараах хүснэгтэд үзүүлэв:

Хүснэгт 30. 30. Дулааны цахилгаан станцын үнсний химийн найрлага

Нэр	SiO_2	CaO	Fe_2O_3	Al_2O_3	Na_2O	K_2O	P_2O_5	SO_3
Эзлэх хувь	55.26%	6.46%	9.93%	20.94%	2.47%	1.17%	0.72%	0.37%

Ашигт малтмалын нөөцийн нэгдсэн бүртгэлд цементийн үндсэн түүхий эд болох **шохойн чулууны баталгаат нөөц** нь **592.6 сая тонн** гэж бүртгэгдсэн байна.

Барилгын материалуудыг олборлох болон худалдан авах боломжид орд газрууд

1. Элс: - Молцог элс (Налайх): ~40-50 жилийн нөөцтэй, өдөрт 400-500 тонн элс олборлох хүчин чадалтай. Гачуурт, Хужирбулан, Шувуун фабрик орчим: Элс, хайрганы нийлүүлэлт хангалттай.
2. Хайрга, дайрга: - “Алтан Сүлжээ” ХХК (Төв аймаг, Алтанбулаг сум): 200 тн/цаг хүчин чадалтай карьер. - “Сүм Сүндэр” ХХК (Улаанбаатар, Хан-Уул): 120 тн/цаг хүчин чадалтай. - “Арвижих Кар” ХХК (Улаанбаатар орчим): Чулууны олборлолт, бутлан боловсруулах хүчин чадалтай. Эмээлт, Морингийн даваа орчим: Ашиглалтын боломжтой шороон ордууд.
3. Цемент: Шохойн чулууны нөөц: 592.6 сая тонн. Гөлтгөнийн нөөц: 80 сая тонн. - Дотоодын үйлдвэрүүдийн үйлдвэрлэлийн нөөц: Жилд 4.23 сая тонн цемент Үйлдвэрлэх боломжтой.
4. Арматур, төмөр хийц: Төмрийн хүдрийн нөөц - Нийт баталгаат нөөц: 1.65 тэрбум тонн.

- Томоохон ордууд - Төмөртэй, Баянгол, Төмөр толгой: 343 сая тонн. Таян нуур: 71.7 сая тонн. Хараат уул, Эрээний орд: 71.5 сая тонн. Баргилт: 23 сая тонн.

5. Асфальт, битум: Улаанбаатар орчимд үйл ажиллагаа явуулж буй үйлдвэрүүдийн хүчин чадал. Эко Асфальт ХХК: 120 тн/цаг. Ялгуулсан ХХК, Бат Зам ХХК, Төгс Зам ХХК, Нутгийн Зам ХХК, Тэгш Плант ХХК зэрэг 7 компани.
6. Буталмал чулуу, хайрга: Морингийн даваа орчим: 38 мян. м³/жил. Улаанчулуут орчим: ~30 мян. м³/жил. Тахилт, Баруунтуруун, Гачуурт, Эмээлт орчимд бусад карьерууд.
7. Гөлтгөнө: Таван толгойн орд (Өмнөговь): 4.6 сая тонн. Ширээ уулын орд (Дундговь): 4.44 сая тонн. Тайшир орд (Говь-Алтай): 240 мянган тонн.
8. Шавар: Налайхын Их Булгийн шаврын орд: Нөөц баталгаатай, цементийн үйлдвэрлэлд ашиглах боломжтой. - Найрамдалын шаврын орд: Үйлдвэрлэлд тохиромжтой шаврын орд.
9. Цахилгаан станцын үнс: Улаанбаатарын 4-р цахилгаан станц: Барилгын материалд ашиглах боломжтой үнсний нөөц бий.

1.13.3. Зам, барилгад хэрэглэгдэх гол материалууд

Манай улсад цементийн хэрэглээ жилээс жилд өсөн нэмэгдэж байгаа бөгөөд 2012

онд 1.9 сая тонн байсан бол 2024 онд жилд 2.3 сая тоннд хүрсэн байна. 2022 онд барилгын салбарт 3.8 их наяд төгрөгийн хөрөнгө оруулалт хийгдэх байсан ч хил хаалт, цементийн хомсдол болон үнийн өсөлт зэргээс шалтгаалан зарим төслүүд саатсан байна.

Монгол улс 2013 оноос цементийнхээ ⅔-ийг импортоор хангаж эхэлсэн бөгөөд энэ нь импортын бүтээгдэхүүний чанар муудах, хольц ихтэй байх, бохирдолтой байх зэрэг сөрөг нөлөө үзүүлж, барилгын зуурмагийн чанарт сөрөг нөлөөлж байжээ. Үүнийг сайжруулахын тулд нэмэлт химийн бодис хэрэглэж, зардал өсөхөд хүрсэн. Мөн удаан хадгалсан цемент нийлүүлэгдэн, ашиглалтын шаардлага хангахгүй нөхцөл ч бий болсон.

Харин дотоодын цемент нь хадгалалтын горим алдагдахгүй, зардал багатай, хариуцлага хүлээх үйлдвэрлэгчтэй байдаг зэрэг олон давуу талтай. Монголд цементийн үйлдвэрлэл нэмэгдсэнээр импортын хамаарлыг бууруулж, валютын ханш болон инфляцын өсөлтийг хязгаарлах, татвар хураамжийн орлогыг нэмэгдүүлэх боломж бүрдэж байна. Түүнчлэн төмөр замын ачаа тээвэрлэлтийг тогтворжуулах, улирлын шинжтэй үнийн хэлбэлзлийг бууруулах, дотоодын түүхий эдэд суурилсан үйлдвэрлэлээр зах зээлийн үнийг хямдруулах зэрэг эерэг нөлөөтэй. Ерөнхийдөө цементийг дотооддоо үйлдвэрлэж, хэрэгцээг хангах нь олон талын ач холбогдолтой юм.

Монгол Улсад одоогоор ажиллаж буй 13 томоохон цементийн үйлдвэрийн ихэнх нь нойтон аргын технологи ашиглан үйлдвэрлэл явуулж байгаа ч “Хөтөл”, “Монцемент” зэрэг үйлдвэрүүд сүүлийн жилүүдэд олон улсад түгээмэл хэрэглэгдэж буй хуурай аргын технологид шилжиж эхэлжээ. Хуурай арга нь нойтон аргаас илүү ус бага ашигладаг (4–5 дахин бага), түлшний зарцуулалт хоёр дахин багасдаг, эрчим хүчийг 30 хувь хүртэл хэмнэдэг, мөн тоосжилт багатай, хаягдал дахин боловсруулах боломжтой тул экологийн хувьд илүү давуу талтай.

2010 оноос хойш Монгол Улс Европын стандартчиллын байгууллагууд болох CEN, CENELEC, ETSI-тай хамтран барилга, төмөр зам, усан хангамжийн чиглэлээр түншлэл байгуулан ажиллаж эхэлсэн. Энэ хүрээнд Зүүн Европын олон орон, тухайлбал Казахстан, Чех зэрэг улс евро стандарт болон евро кодыг нэвтрүүлэх ажлыг идэвхтэй хийж, стандартын тогтолцоогоо шинэчилжээ. Болгар, Латви, Литви, Польш, Румын зэрэг орнууд бүрэн шилжилт хийсэн байна. Энэ бол чухал амжилт юм.

Европын холбоонд нийт есөн төрлийн евро код бий. Манай улс эдгээрийг шууд бус, зохицуулалттай хэлбэрээр буюу барилгын норм дүрэмд тусган ашиглаж ирсэн. Одоогоор евро код дээр үндэслэсэн үндэсний стандартууд бүрэн боловсруулаагүй байгаа ч барилгын дулаалга, эрдэс хөвөн, цэвэрлэх байгууламж зэрэг чиглэлээр нийт 70 гаруй евро стандартыг шууд баталсан. Төмөр замын салбарт гэхэд 100 гаруй евро стандарт үндэсний хэмжээнд нэвтэрсэн байна.

Олон улсын төсөл, хөтөлбөрүүд идэвхтэй хэрэгжиж байгаатай холбоотойгоор барилгын материалын, тэр дундаа цемент ба бетоны стандартууд манай улсын зам барилгын салбарын өдөр тутмын хэрэглээ болоод байна.

Сүүлийн жилүүдийн стандартчиллын ахиц дэвшлийг дурдвал, 2020 онд нийт 19 стандарт батлагдсанаас 16 нь EN стандарт дээр үндэслэн үндэсний болгосон бөгөөд 3 шинэ стандарт баталсан байна. Харин 2022 онд нийт 11 стандарт батлагдсанаас EN стандарт дээр суурилсан нэгийг үндэсний болгожээ.

Цемент үйлдвэрлэлийн байдал: Төслийн байршлын ойролцоо боломжит 12 томоохон цементийн үйлдвэр ажиллаж байгаа бөгөө тэдгээрийн мэдээллийг доорх байдлаар харуулав. Үүнд:

1. Улаанбаатар хот

1.1. Централ Эйшиан цемент

1.2. Эм Жи Эл цемент

1.3. Эрдэс Бетон

2. Дорноговь аймаг

2.1. Монцементийн билдинг материалаас үйлдвэр

2.2. Тээлийн Шонхор

2.3. Гермес Гахиур

2.4. Мак Евро Цементийн үйлдвэр

3. Сэлэнгэ аймаг

3.1. Хөтөлийн цемент шохойн үйлдвэр

Хүснэгт 31. 31. МУ-д мөрдөгдөж буй цементийн стандартууд ба тэдгээрийн зохицол

№	Цементийн EN-ийн MNS болсон шинэ стандартууд		Хүчин төгөлдөр байгаа цементийн MNS стандартууд	
	дугаар	Нэр	дугаар	Нэр
1	MNS EN 196-5 : 2020	*Цемент турших арга.* 5-р хэсэг: Пуццолан цементийн пуццолант чанарыг турших арга	MNS ISO 836:2000	Пуццолан цементийн пуццолант чанар. Турших арга
2	MNS EN 196-2 : 2020	*Цемент турших арга.* 2-р хэсэг: Цементийн химийн шинжилгээ 82х	MNS 0975 : 2002	Цемент. Химийн шинжилгээний арга. 23х
3	MNS EN 196-1:2020	*Цемент турших арга.* 1-р хэсэг: Бат бэх тодорхойлох	MNS 0976 : 2008	Цемент. Олон ширхэглэлтэй стандарт элс хэрэглэн турших арга
4	MNS EN 196-3:2020	*Цемент турших арга.* 3-р хэсэг: Барьцалдах хугацаа ба эзлэхүүний жигд өөрчлөлтийг тодорхойлох		
5	MNS EN 196-6:2020	*Цемент турших арга.* 6-р хэсэг: Нунтаглалтыг тодорхойлох		
6	MNS EN 196-7:2020	*Цемент турших арга.* 7-р хэсэг: Цементийн дээж авах болон бэлтгэх арга	MNS 3091 : 2008 /тусдаа стандартгүй/	Цемент. Техникийн ерөнхий шаардлагын 7-р хэсэгт
7	MNS EN 196-8:2020	*Цемент турших арга.* 8-р хэсэг: Бэхжилтийн дулааныг тодорхойлох уусалтын арга	MNS 3740 : 1999	Цемент устай урвалд орох үедээ ялгаруулах дулааны хэмжээг тодорхойлох арга
8	MNS EN 196-9:2020	*Цемент турших арга.* 9-р хэсэг: Бэхжилтийн дулааныг тодорхойлох хагас адиабат арга		
9	MNS EN 196-10:2020	*Цемент турших арга.* 10-р хэсэг: Цементийн усанд уусдаг хромын (VI) агуулгыг тодорхойлох		
10	MNS EN 197 - 1:2020	*Цемент.* *1-р хэсэг:* Өргөн хэрэглээний цементийн найрлага, тохирлын шалгуур ба техникийн шаардлага	MNS 0974 : 2008	Портландцемент. Техникийн шаардлага
11	MNS EN 197 - 2:2020	*Цемент.* 2-р хэсэг: Тохирлын үнэлгээ		

4. Дархан- Уул аймаг
   4.1. Эрэл цементийн үйлдвэр
5. Ховд аймаг
   5.1. Ховд Эко Цемент үйлдвэр
6. Эрдэнэт хот
   6.1. Строй Индустрал
7. Төв аймаг
   7.1. Мөнхийн Баян Гал үйлдвэр

Зураг 1. 68. Түүхий эд татан авах боломжтой газрууд

Сүүлийн жилүүдэд Монгол Улсад цементийн үйлдвэрлэл эрчимтэй хөгжиж, дотоодын хэрэгцээг хангахуйц хүчин чадал бүхий олон үйлдвэрүүд байгуулагдаж, үйл ажиллагаагаа эхлүүлээд байна.

“Хөтөлийн Цемент-Шохой” ТӨХК: Хуурай аргын технологид шилжсэнээр хоногт 3000 тонн чулуунцар, жилд 1 сая тонн цемент, 65 мянган тонн шохой үйлдвэрлэх хүчин чадалтай болсон. Шинэчлэлийн туршилт, тохируулгыг 2013 оны 11-р сараас эхлүүлж, 2014 оны 5-р сараас ашиглалтад оруулсан.

“Эрэл” цементийн үйлдвэр: Монголын анхны цементийн үйлдвэр бөгөөд 1968 онд Дархан хотод байгуулагдаж, нойтон аргаар PC 32.5 болон PC 42.5 ангиллын портландцемент үйлдвэрлэдэг.

“Монцемент Билдинг Материалс” ХХК: 2015 онд ашиглалтад орсон. Дэвшилтэт хуурай аргын технологи ашигладаг бөгөөд хоногт 3000 тонн чулуунцар, жилд 1 сая тонн цемент үйлдвэрлэх хүчин чадалтай. Эко технологи ашиглан бохир усны 90 хувийг дахин ашигладаг, хаягдал ялгаруулалт Европын стандартад нийцдэг.

“Мөнхийн Баян Гал” ХХК: Төв аймгийн Сэргэлэн суманд байрладаг, өдөрт 2500 тонн чулуунцар, жилд 1 сая тонн цемент үйлдвэрлэх хүчин чадалтай, БНХАУ-ын хөрөнгө оруулалттай үйлдвэр.

“Тээлийн Шонхор” ХХК: Дорноговь аймгийн Сайншанд суманд оршдог, жилд 100 мянган тонн цемент үйлдвэрлэх хүчин чадалтай. Орон нутгийн ордоос түүхий эд авч, төмөр замтай холбогдсон, бүрэн автомат тоног төхөөрөмжөөр тоноглогдсон.

“Гермес Гахиур” ХХК: Даланжаргалан сумын Билүүтийн шохойн чулууны ордод түшиглэн барьж буй үйлдвэр нь жилд 240 мянган тонн хуурай аргын цемент үйлдвэрлэх хүчин чадалтай.

“Ховд Эко” цементийн үйлдвэр: Ховд аймагт байрладаг бөгөөд жилд 100 мянган тонн цемент үйлдвэрлэх хүчин чадалтай.

“Строй Индустрал” ХХК: Эрдэнэт хотод 2006 оноос ажиллаж байгаа үйлдвэр жилд

30 мянган тонн цемент үйлдвэрлэдэг. Цементийг задгай тээвэрлэж Улаанбаатар хотын бетон зуурмагийн зах зээлд нийлүүлдэг. Түүхий эдийн агуулах, үйлдвэрлэлийн талбай нь оновчтой зохион байгуулалттай.

“Централ Эйшиан Цемент”: Энэхүү үйлдвэрийн онцлог нь эргэдэг рельс цилиндр талбайг ашиглан түүхий эдийн хүлээн авалт, үйлдвэрлэлийн үр ашгийг нэмэгдүүлсэн явдал юм.

“Эм Жи Эл Цемент” ХХК: 2013 онд байгуулагдаж, 2016 онд бүрэн хүчин чадлаар ажиллаж эхэлсэн. “Хөтөлийн Цемент Шохой” ХК-аас түүхий эдээ татан авдаг. OPC 42.5 маркийн цемент үйлдвэрлэдэг.

“Эрдэс Бетон” ХХК: Жилд 110 мянган тонн OPC 42.5 ангиллын цемент үйлдвэрлэх хүчин чадалтай. Чулуунцрыг Хөтөлөөс, гөлтгөнө чулууг Дундговь аймгаас татан авдаг. БНХАУ-д үйлдвэрлэгдсэн тоног төхөөрөмжөөр цагт 8 тонн цемент үйлдвэрлэнэ.

“Налгар Түшиг” ХХК – “Налайх” цементийн үйлдвэр: 2008 оноос эхлэн хуурай аргаар үйлдвэрлэл явуулж буй Монголын анхны үйлдвэр. OPC 42.5 болон PSC 32.5 төрлийн портландцемент болон эрдэс нунтгийг үйлдвэрлэдэг. Түүхий эдээ Төв аймгийн Эрдэнэ сумын Шохойн уулнаас авдаг.

Үр дүн, эдийн засгийн ач холбогдол

Хэрэв дээрх үйлдвэрүүд бүрэн хүчин чадлаараа ажиллавал Монгол Улс жилд 4.23 сая тонн цемент үйлдвэрлэх боломжтой бөгөөд дотоодын хэрэгцээг бүрэн хангахуйц түвшинд хүрнэ.

Импортын хамаарлыг бууруулах зорилгоор 2015–2016 онд “Монцемент”, “Мөнхийн баян гал”, “МАК” зэрэг томоохон үйлдвэрүүд ашиглалтад орсноор, 2014 оны 1.5 сая тононы импорт 2022 он гэхэд 91 мянган тонн хүртэл буурч, гадагшаа алдах валютын хэмжээ 14–97 сая ам.долларoос 5 сая ам.доллар болж багассан нь үндэсний эдийн засагт томоохон эерэг нөлөө үзүүлжээ.

Төмөр төмөр арматур

Монгол Улсын арматурын хэрэглээ, нийлүүлэлтийн өнөөгийн байдал: Монгол Улсад арматурын эрэлт хэрэгцээ жилээс жилд нэмэгдэж байгаа хэдий ч дотоодын үйлдвэрлэл хангалтгүй байсаар байна. Манай улсын нийт арматурын хэрэглээний **ойролцоогоор 90 хувийг БНХАУ болон ОХУ-аас импортолж** хангаж байна. Жил бүрийн хэрэглээ **250,000–350,000 тонн** орчим хэлбэлздэг бөгөөд барилгын салбарын тэлэлттэй уялдан цаашид нэмэгдэх хандлагатай байна.

Дотоодын үйлдвэрлэлийн нөхцөл байдал: Монгол Улсад арматур үйлдвэрлэх чиглэлээр бүртгэлтэй **15 аж ахуйн нэгж** байгаа бөгөөд эдгээр үйлдвэрүүдийн онолын суурилагдсан хүчин чадал нь **жилд 450 мянган тонн** орчим юм. Гэвч эдгээр хүчин чадал бүрэн ашиглагдахгүй байна. Тухайлбал, 2019 онд нийт **66.3 мянган тонн арматур** үйлдвэрлэсэн нь тухайн жилийн дотоодын нийт хэрэглээний **30 хүртэлх хувийг** хангаж байжээ.

Үйлдвэрлэл доголдож буй шалтгаанууд: Дотоодын арматурын үйлдвэрүүд ихэвчлэн **төмөр туйваныг хаягдал төмрөөс** боловсруулан гаргадаг. Гэвч хаягдлын хэмжээ хязгаарлагдмал учраас үйлдвэрлэлийн хэмжээ бага байна. Олон үйлдвэрүүд **ажиллах хүчний дутагдал**, **бүрэн ашиглалтад ороогүй дэд бүтэц**, **техник**

технологийн хомсдол зэрэг хүчин зүйлсээс шалтгаалан тогтвортой, жигд үйлдвэрлэл явуулж чадахгүй байна. 2020–2021 оны COVID-19 цар тахлын үед Дарханы төмөрлөгийн үйлдвэрээс бусад үйлдвэрүүд үйл ажиллагаагаа бүрэн зогсоож, үйлдвэрлэл огцом хумигдсан.

Импортын хамаарал ба ирээдүйн төлөв: Сүүлийн таван жилийн хугацаанд Монгол Улс хамгийн ихдээ **534,056 тонн төмөр бүтээгдэхүүн, 292.0 сая ам.доллар буюу 715.4 тэрбум төгрөгийн** импорт хийсэн байна. Эдгээр тоон үзүүлэлтүүд нь Монгол Улс нийт төмөр төмөрлөгийн хэрэглээний **90 гаруй хувийг гадаадын зах зээлээс** хамаарч байгааг харуулж байна.

Нэг хүнд ногдох төмөр бүтээгдэхүүний хэрэглээ: Манай улсын нэг хүнд ногдох төмөр төмөрлөгийн жилийн хэрэглээ **дөнгөж 115 кг** байгаа нь д**элхийн дунджаас (~330 кг)** ~3 дахин бага **өндөр хөгжилтэй орнуудын жишээнээс (Япон – 640 кг/хүн)** ~6 дахин бага байна.

Ирээдүйн эрэлт хэрэгцээний төсөөлөл: Хэрвээ дэлхийн дундаж хэрэглээний түвшинд хүрэх тооцоо хийвэл Монгол Улсын **жил бүрийн төмөр бүтээгдэхүүний эрэлт 1 сая тонн**

Үнийн дүнгээр **1 их наяд 225 тэрбум төгрөг** буюу **ойролцоогоор 500 сая ам.долларт** хүрэх хандлагатай байна.

Арматурыг хэд хэдэн үндсэн шинж чанараар нь дараах байдлаар ангилна:

1. Зориулалт, байрлалаар нь

Ажиллах нөхцөлөөр: Гадна орчин, чийгтэй орчин, химийн орчин зэргийг харгалзаж тусгай төрөл хэрэглэнэ.

Бүтээц доторх байрлалаар: Үндсэн арматур (ачаалал хүлээж авах), туслах арматур (барьцалдуулах, гагнаж холбох үүрэгтэй).

2. Хэлбэр ба уян чанараар

Хатуу элементүүд: Двутавр, швеллер, булан төмөр зэрэг томоохон төмөр хийц.

Уян элементүүд: Гөлгөр болон иржгэр төмөр туйван, сүлжмэл тор, гагнаж угсарсан каркас зэрэг.

3. Үйлдвэрлэлийн материалаар

Төмөр арматур: Хамгийн өргөн хэрэглэгддэг. Халуунд тэсвэртэй, гулзайлгаж, гагнаж болно.

Нийлмэл арматур: Шилэн, базальтан, нүүрстөрөгчийн утсан болон модны гаралтай материалууд. Давуу тал нь зэврэлтэд тэсвэртэй, цахилгаан дамжуулдаггүй, хөнгөн жинтэй.

Хүснэгт 32. 32. Төмөр төмөр арматурт тавигдах шаардлагыг (MNS JIS G 3112:2002)

Төрлийн тэмдэг	Урсалтын хязгаар буюу 0,2 хувийн урсалтын жишмэл хязгаар* Н/мм²	Бат бэхийн хязгаар Н/мм²	Татаж сунгаж турших дээжийн загварын дугаар	Суналт, %	Матагдах чанар	
					Матагдах өнцөг	Турших хошууны радиус
SR 235	235-аас багагүй	380÷520	N2	20-иос багагүй	180°	1.5 х нэрлэсэн голч
			N3	24-өөс багагүй		
SR 295	295-аас багагүй	440÷600	N2	18-аас багагүй	180°	Голч нь 16мм-ээс ихгүй үед 1.5 х нэрлэсэн голч
			N3	20-иос багагүй		Голч нь 16мм-ээс их үед 2 х нэрлэсэн голч
SD 295A	294-өөс багагүй	440÷600	N2-той адил	16-аас багагүй	180°	D16 буюу түүнийг хүртэл 1.5 х нэрлэсэн голч
			N3-тай адил	18-аас багагүй		D16-аас дээш 2 х нэрлэсэн голч
SD 295B	345÷440	440-өөс багагүй	N2-той адил	16-аас багагүй	180°	D16 буюу түүнийг хүртэл 1.5 х нэрлэсэн голч
			N3-тай адил	18-аас багагүй		D16-аас дээш 2 х нэрлэсэн голч
SD 345	345÷440	490-ээс багагүй	N2-той адил	18-аас багагүй	180°	D16 буюу D16 хүртэл 1.5 х нэрлэсэн голч
			N3-тай адил	20-иос багагүй		D16 буюу D16 хүртэл 1.5 х нэрлэсэн голч
						D51 үед 2.5 х нэрлэсэн голч
SD 390	390÷510	560-аас багагүй	N2-той адил	16-аас багагүй	180°	2.5 х нэрлэсэн голч
			N3-тай адил	18-аас багагүй		
SD 490	490÷625	620-иос багагүй	N2-той адил	12-оос багагүй	90°	D25 ба түүнийг хүртэл 2.5 х нэрлэсэн голч
			N3-тай адил	14-өөс багагүй		D25-аас их үед

Монгол улсад арматур үйлдвэрлэгч болон импортлогч компаниудын тухай

Дарханы төмөрлөгийн үйлдвэрлэл: Дарханы төмөрлөгийн үйлдвэр нь Монгол

дахь арматурын үйлдвэрүүдээс хамгийн өндөр хүчин чадалтай үйлдвэр бөгөөд түүхий эдийн нөөцөөс шалтгаалан үйлдвэрлэлээ явуулдаг. Энэхүү төмөрлөгийн үйлдвэрийн төслийн хүчин чадал нь жилд 100 мянган тонн байдаг. Гэвч төслийн хүчин чадлын 20 хувийг үйлдвэрлэж байна. Төмөрлөгийн үйлдвэр нь 10-35 мм диаметртэй барилгын иржгэр төмөр туйван (арматур), 10-100 мм диаметртэй гөлгөр төмөр туйван, 30х30-65х65 мм хэмжээтэй булан төмөр, 100-140 мм диаметртэй давтмал төмөр бөмбөлөг үйлдвэрлэх боломжтой бөгөөд дотоодын зах зээлд нийлүүлэн ажиллаж байна.

Бүтээгдэхүүний нэр төрлийг нэмэгдүүлэх, бизнесийн үйл ажиллагаагаа өргөжүүлэх, дотоодын эрэлт хэрэгцээг хангах зорилгоор 2017 онд жилд 25,000 тонн давтмал төмөр бөмбөлөг үйлдвэрлэх хүчин чадалтай, ХБНГУ, Итали улсын тоног төхөөрөмж бүхий төмөр бөмбөлгийн давтах аргын үйлдвэрийг ашиглалтад оруулсан.

Төмөртолгойн уурхай: Тус компанийн анхны уурхай болох Төмөртолгойн төмрийн хүдрийн ил уурхай нь Дархан-Уул аймгийн Хонгор сумын нутагт Дарханы төмөрлөгийн үйлдвэрээс 28 км зайд оршдог. Тус орд нь 25 сая тонн төмрийн хүдрийн нөөцтэй. Төмөртолгойн төмрийн хүдрийн уурхай нь жилд 2 сая тонн 42-45% Fe агуулгатай хүдэр олборлож, АНУ, ХБНГУ, БНХАУ зэрэг улсын уул уурхайн орчин үеийн тоног төхөөрөмжүүдээр тоноглогдсон хуурай соронзон аргын үйлдвэрт боловсруулан 1.3 сая тонн 0-10 мм, 10-40 мм ширхэглэлтэй, 55-58% Fe агуулгатай бүхэл болон нунтаг баяжмал үйлдвэрлэх хүчин чадалтайгаар үйл ажиллагаагаа явуулж байна.

Төмөртэйн төмрийн хүдрийн уурхай: Төмөртэйн төмрийн хүдрийн ил уурхай нь Сэлэнгэ аймгийн Хүдэр сумын нутагт Дарханы төмөрлөгийн үйлдвэрээс 130 км зайд оршдог. Тус орд нь 229.3 сая тонн төмрийн хүдрийн нөөцтэй Монгол Улсын стратегийн орд юм. Мөн тус ордын зүүн хэсгийн зүүн биетэд 2014 оны 10-р сараас ил уурхайг байгуулан ашиглаж эхэлсэн. Төмөртэйн зүүн хэсгийн баруун болон зүүн уурхайнууд нь жилд нийт 2 сая тонн хүдэр олборлож, АНУ-ын уул уурхайн боловсруулах үйлдвэрийн орчин үеийн дэвшилтэт тоног төхөөрөмжүүдээр тоноглогдсон хуурай соронзон аргын үйлдвэрт боловсруулан, 1.3 сая тонн 0-10 мм, 10-40 мм ширхэглэлтэй, 58-62% Fe агуулгатай бүхэл болон нунтаг баяжмал үйлдвэрлэх хүчин чадалтайгаар үйл ажиллагаагаа явуулж байна. Одоогоор тус үйлдвэр нь төрөл бүрийн хөндлөн огтлол бүхий иржгэр төмөр туйван, бидний хэлж заншсанаар арматур болон гөлгөр төмөр туйван, булан төмөр, төмөр гулдмайнууд зэрэг Монгол улсын үндэсний болон олон улсын стандартын шаардлагад нийцсэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэж дотоодын зах зээлд нийлүүлж байна. Бүтээгдэхүүн үйлдвэрийн хүчин чадлаараа хоногт 200-300 тонн бэлдэц, бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэх хүчин чадалтай. Бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэлээр нь ангилж авч үзвэл:

- 115х115х1.5- 6000мм-н хөндлөн огтлол бүхий төмөр гулдмайнуудыг Монгол улсын үндэсний стандарт MNS 4854:99 дагуу

  D10-35 мм-н хөндлөн огтлол бүхий SD295, SD345, SD390, SD400 төрлийн иржгэр төмөр туйван, хүмүүсийн хэлж заншсанаар AI – AIV-н арматурыг Монгол улсын үндэсний стандарт MNS JIS G 3112:2002 дагуу

- R10 - 80 мм-н хөндлөн огтлол бүхий SR235, SR295, Ст45, Ст70 төрлийн гөлгөр төмөр

туйванг Монгол улсын үндэсний стандарт MNS 4239:1994 дагуу

- L30x30x3 ба L45x45x5 мм-н хөндлөн огтлол бүхий SS400 төрлийн булан төмрийг Монгол улсын үндэсний стандарт MNS 4238:1994 дагуу үйлдвэрлэж байна.

Металлын шинжилгээ, сорилт туршилтын лабораторийн хүрээнд:

- Төмөр, ширмэн металл хийц, бүтээцийн найрлага агуулгыг шинжлэн тодорхойлох.
- Бүх төрлийн цувимал бүтээгдэхүүний механик шинж чанаруудыг тодорхойлох сорилт, туршилтын ажлыг гүйцэтгэх

Металл хийц, эд ангийн хатуулгыг тодорхойлох.

Металлын макро болон микро бүтцийн шинжилгээ хийх.

Материалын шинжилгээний лабораторийн хүрээнд:

- Хүдэр болон чулуун дээжид бутлалт, нунтаглалт, дээж бэлтгэл хийх.
- Чийгийн агуулга, материалын ширхэглэл тодорхойлох
- Хүдэр, материалын хувийн эзлэхүүн, асгаасын эзлэхүүн жинг тодорхойлно.
- Төмрийн хүдэр, бусад чулуулгийн хүдэр, баяжмал, шууд ангижруулсан төмөр (DRI)-ийн найрлага агуулгыг шинжлэн тодорхойлох.
- Бүх төрлийн галд тэсвэртэй нунтаг болон хийц материалын найрлага агуулгыг шинжлэн тодорхойлох.
- Төмөр, ширэмний шинж чанарыг сайжруулагч нэмэлт төмөрт хайлшнуудын найрлага агуулгыг шинжлэн тодорхойлох.
- Шохой, шохойн чулуу, жонш, шавар, доторлогооны материал, кокс, нүүрс, бусад материалын найрлага агуулгыг шинжлэн тодорхойлох.

Өнгөт металлуудын найрлага агуулгыг шинжлэн тодорхойлох.

- Төмөр, ширмэн металл хийц, бүтээгдэхүүний найрлага агуулгыг шинжлэн тодорхойлох зэрэг шинжилгээнүүдийг хийж байна.

Дарханы Төмөрлөгийн үйлдвэрийн үйлдвэрлэлт нь Япон улсын тоног төхөөрөмж, тоноглол, технологи дээр үндэслэгдсэн бөгөөд бүтээгдэхүүний чанар стандарт нь газар хөдлөлийн идэвхтэй бүсэд байдаг тус улсын JIS стандартад суурилсан MNS JIS G 3112:2002 стандартыг бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн үндсэн шаардлага болгон мөрдөж ажилладаг.

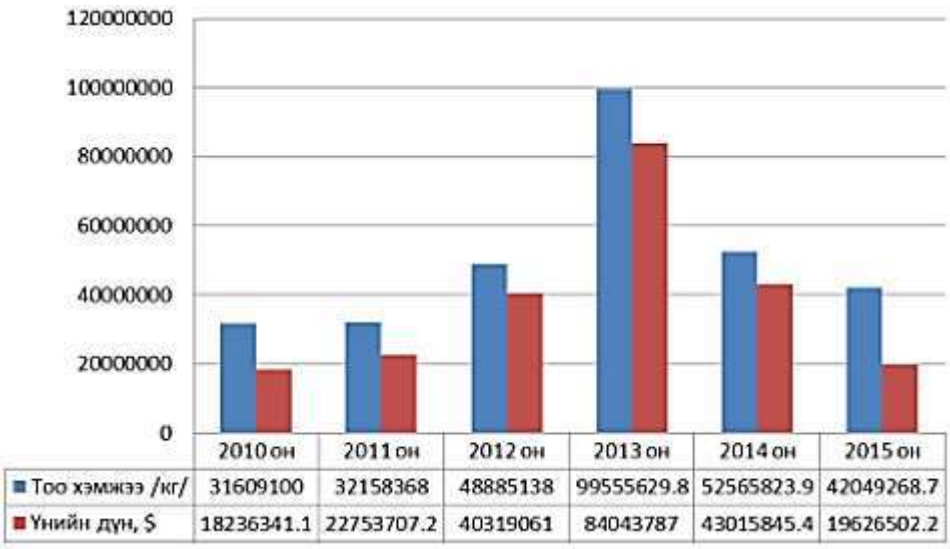
Монгол улсын битумын хэрэглээ, хангалт, үнийн судалгаа

Монгол улсын хэмжээнд авто замын нийт уртыг 2022 оны 10 сарын байдлаар 49200.0 км гэж үзэж байгаагаас 74.2% буюу 36528.0 км орон нутгийн чанартай зам, 25.8% буюу 12672.0 км улсын чанартай зам байна. Улсын чанартай авто замын 33.6% буюу 4263.0 км-ийг олон улсын чанартай зам эзэлж байна. Мөн улсын чанартай авто замын 51.9% буюу 7744.7 км нь хатуу хучилттай авто зам байна.

Монгол оронд полимер нэмэлттэй битумыг 2012 оноос ашиглаж эхэлсэн. Сүүлийн жилүүдэд хучилтын ашиглалтын байдлыг сайжруулахын тулд СБС төрлийн хам полимер материал, уянжуулагч (пластификатор) нэмэлттэй ОХУ-ын суурин үйлдвэрүүдэд полимержуулан бэлтгэж, 1 тонноор савласан битумыг хэд хэдэн төслүүдэд хэрэглээд байгаа юм.

Манайд импортоор орж ирж буй барилгын бараа материалын үнэ бүрдэлт нь дараах схемийн дагуу явагдаж байна. Бараа материалын өртөг нь бараа материал нийлүүлэгчээс тохиролцон авч буй бараа бүтээгдэхүүний хэлцлийн үнэ, түүн дээр үндэслэн Монгол Улсын хилээр нэвтрэн оруулахад гаалийн албан татвар болон нэмэгдсэн өртгийн албан татвар, нийлүүлэгчээс Улаанбаатар хот хүртэлх тээврийн зардал, ачаа тээвэрлэлттэй холбоотой ачиж буулгах зардал (худалдагч, худалдан авагчийн хоорондын гэрээний нөхцөлөөс шалтгаалан тээврийн зардлыг аль аль тал хэрхэн хариуцах нь харилцан адилгүй), агуулахын зардал зэрэг үндсэн зардал болон бусад зардлаас бүрэлдэж байна. Барилгын гүйцэтгэгч байгууллагад хүрэх үнэ нь уг өртөг шингэсэн бараа материалын үнэн дээр тухайн импортлогч байгууллагын ашгийн хувь нэмэгдсэн дүн юм. Монгол Улс нь БНД-90/130, БНД-60/90, БНД-40/60, БНД-130/200, БНД-200/300 гэсэн маркийн битумыг БНСУ, БНХАУ, Иран, Итали, Казахстан, Малайз, Польш, Япон зэрэг улсуудаас 100% импортолдог. Нийт импортоор орж ирж буй бүтээгдэхүүний 85-90 хувийг

ОХУ дангаараа эзэмшиж байгаа бөгөөд нийт битумын 92% нь авто замын бүтээн байгуулалтад ашиглагдаж байна. 2012-2015 онд манай улсад орж ирсэн битумын бүтээгдэхүүний тоо хэмжээ үнийн дүнг үзүүлэв.



Зураг 1. 69. Импортоор орж ирсэн битумын үнэ, хэмжээ

Улс орон бүр тухайн зам барилга бүс нутаг газар орчных нь өөрийн температур, уур амьсгалаас хамаарч битумаа сонгож, зам барилгын үйлдвэрлэл явуулдаг. Зундаа 40 хэм хүртэл халж, өвөлдөө -40 хэм хүрч байгаа бол түүнд зориулсан битум авна гэсэн үг юм. Ер нь бид цаашид асфальт хучилттай авто замын үндсэн чухал материал болох битумыг дотооддоо үйлдвэрлэн, сайжруулан ашиглах нь олон талын ач холбогдолтой. Ингэснээр хил дээрх төмөр замын ачаа эргэлтийг жигд хэвийн байлгах, улирлын шинж чанартай битумын үнийн өсөлтийг тогтворжуулах, дотоодын түүхий эд материалд тулгуурлан зах зээл дэх үнийг бууруулах зэрэг эерэг боломжуудыг бүрдүүлнэ. Битумд нэмэлт хийх замаар чанарыг сайжруулан тухайн бүс нутгийн орчинд нь тааруулдаг. Жишээ нь: Өвөл нь хүйтэрдэг бол тусгай бодис нэмээд маш сайн сунадаг болгож байхад зун нь их халдаг газарт мөн л тусгай бодисоор илүү нягтаршуулах ёстой. Замын битум нь өтгөн (зууралдамхай) болон шингэн гэсэн 2 төрөл байдаг. Нефтийн битумыг хүнд нефтийн үлдэгдэл хэсгээс дахин боловсруулалтаар гаргаж авна. Нефтийн битумын техникийн нөхцөлийг ГОСТ 22245-90-ээр стандартчилан 5 янзын маркаар үйлдвэрлэн гаргадаг: БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130, БНД 130/200, БНД 130/200. Эдгээрээс Монголд авто замын барилгын ажилд БНД 60/90 болон БНД 90/130 маркийн битумуудыг голлон хэрэглэдэг.

Бетоны онцлог: Бетоны чанарын баталгаанд нөлөөлөх гол хүчин зүйл нь техникийн өндөр үзүүлэлт бүхий цементийг хэрэглэх явдал юм. Манай улсын замын салбарт цементэд тавигдах

тусгай стандарт техникийн шаардлага байдаггүй бөгөөд ерөнхий “MNS 974 : 2008 Портландцемент. Техникийн шаардлага” –ын шаардлагыг хангасан цементийг хэрэглэж байна. Харин 2019 оноос MNS EN 196 - 1 : 2019 стандартыг мөрдөж байна. Авто зам, замын байгууламжийн төрөл нүхэн гарц, гүүр, туннелийн барилгын ажилд ашиглах бетон зуурмагт тавигдах шаардлага барилгын хийц элементийн бетонд тавигдах шаардлагаас өөр байдаг. Тухайлбал, хөрсний ус болон хүчиллэг, шүлтлэг орчинд бетоны урсамтгай чанар, агаарын агууламж, чулуу, элсэнд агуулагдах байгалийн эрдсийн төрөл, хэмжээ зэрэг нь ялгаатай байна.

Бетоны ангилал: 2017 оноос Бетоны ангилал, түүнийг шинэ EN стандарт руу хэрхэн шилжүүлж ашиглах тухай MNS EN 206 : 2017 дагуу 2020 оноос цементийн бүх стандартууд EN

стандарт руу шилжиж, олон улсын төвшинд хүргэснээр бүтээгдэхүүний чанарын баримт бичгийг харилцан хүлээн зөвшөөрөх боломжтой болж, гадаад худалдаанд таатай нөхцөлийг бүрдүүлж байгаа юм.

Бетон зуурмагийн инженерчлэлийн шийдлүүдийн тухай: Сүүлийн жилүүдэд эдийн засгийн өсөлт, хөгжлийг хурдцыг даган дэд бүтэц, инженерийн байгууламж болон томоохон цар хүрээтэй төслүүдэд өндөр марк ийн, удаан хугацааны эдэлгээ даах чанартай бетон ашиглах зайлшгүй шаардлага гарч ирж байна. **М700–М1000** хүртэл маркийн өндөр чанарын зуурмагийг цагт **150м³**-г үйлдвэрлэх хүчин чадалтай тоног төхөөрөмж, удирдлагын системээр бүрэн тоноглогдсон, шинэлэг технологийг нэвтрүүлсэн үйлдвэрүүд манайд нэлээд бий болсон.

Тэд бүтээгдэхүүний чанарыг эрхэмлэн, үйл ажиллагаандаа орчин үеийн, шинэ , тэргүүний техник технологийг байнга нэвтрүүлж, дэлхийн хамгийн сүүлийн үеийн стандартад нийцсэн дээд зэргийн чанартай бүтээгдэхүүнийг Монголын барилгын салбарт нийлүүлэхийг зорин ажиллаж байна. Бетон зуурмаг хэмээх материалын чадвар, ашиглах боломжийг өргөтгөн, эцсийн хэрэглэгч амар тайван, итгэл төгс амьдрах нөхцөлийг бүрдүүлэх нь инженерчлэлийн судлах үндсэн зорилго юм.

Цементобетон үйлдвэрлэлийн өнөөгийн байдал: Монгол Улсад 140 гаруй цементобетоны үйлдвэр бүртгэлтэй байгаа бөгөөд үүнээс ойролцоогоор 90 компани идэвхтэй үйл ажиллагаа явуулж байна. Эдгээр бетон зуурмаг үйлдвэрлэдэг компаниудын 65 хувь нь Монгол, 25 хувь нь Хятадын, 7 хувь нь Солонгосын хөрөнгө оруулалттай үйлдвэрүүд юм. Тухайлбал, Солонгосын хөрөнгө оруулалттай “Бат бэх Ремикон”, “Эйч Энд Эйч Ремикон”, “Жэй Кэй Эс Ремикон”, “Сам Вон Дрийм Вок” зэрэг компаниуд үйл ажиллагаа явуулдаг бол Японы хөрөнгө оруулалттай “Айзава” компани ажиллаж байна. Барилгын салбарын хөрөнгө оруулалтын өсөлттэй холбоотойгоор бетон зуурмаг үйлдвэрлэх үйлдвэрүүдийн тоо тогтворгүй, хэлбэлзэлтэй байна. Ихэнх бетон зуурмаг үйлдвэрлэгчид тусгай чиглэлээр үйл ажиллагаа эрхэлдэг бол сүүлийн жилүүдэд барилга угсралтын компаниуд өөрийн төслүүдэд зориулан зөөврийн болон суурин бетон зуурмаг үйлдвэрлэх узелүүдийг ихээр угсарч ашиглах болсон нь онцлог юм. Үүнд “Бридж Констракшн”, “Коёотэ”, “Өндөрбуянт Холдинг”, “НАЗУ” групп, “Эрэл” групп зэрэг компаниуд багтана. Бетоны хэрэглээний төрөл бүрт чанарын шаардлага харилцан адилгүй байдаг. Мөн зарим зам барилгын компаниуд, жишээ нь “Очирням”, “Очир Төв”, “Нью Прогресс” группүүд өөрийн хэрэглээнд зориулан бетон зуурмаг үйлдвэрлэх үйлдвэртэй болжээ. Жишээ нь, 2015 онд ашиглалтад орсон Сонсголонгийн 5.5 км авто замын барилгад “ЭДТ”, “Наран бетон зуурмаг”, “Айзава Монгол” компанийн үйлдвэрлэсэн өндөр бат бэх, агаарын агууламжтай бетон зуурмаг нийлүүлсэн байна. Мөн 2017 онд шинэ нисэх онгоцны буудлын хөөрөх, буух зурвас барихад “Премиум Конкрит” ХХК бетон зуурмаг нийлүүлсэн жишээтэй.

2024 оны тавдугаар сарын байдлаар Монголын Барилгын Материал Үйлдвэрлэгчдийн Холбоо болон Бетон Зуурмаг Үйлдвэрлэгчдийн Холбоонд бүртгэлтэй,

тусгай зөвшөөрөлтэй нийт 125 бетон бүтээгдэхүүн, зуурмаг үйлдвэрлэх эрхтэй компани байсан ба үүнээс Улаанбаатар хотод идэвхтэй үйл ажиллагаа явуулж буй 88 компанийг энэхүү судалгаанд хамруулжээ. Улаанбаатар хотын дүүргүүдэд бетон зуурмаг үйлдвэрлэдэг үйлдвэрүүдийн тархац:

- Баянгол дүүрэгт 26% буюу 23 үйлдвэр
- Сонгинохайрхан дүүрэгт 43% буюу 39 үйлдвэр
- Хан-Уул дүүрэгт 19% буюу 17 үйлдвэр
- Баянзүрх дүүрэгт 9% буюу 7 үйлдвэр
- Сүхбаатар дүүрэгт 1% буюу 1 үйлдвэр
- Багануур дүүрэгт 1% буюу 1 үйлдвэр
- Налайх дүүрэгт 1% буюу 1 үйлдвэр

Эдгээр 88 үйлдвэрээс 45% буюу 39 нь Сонгинохайрхан дүүрэгт, 26% буюу 23 нь Баянголд, 19% буюу 17 нь Хан-Уулд, 9% буюу 8 нь Баянзүрхэд, харин үлдсэн 1% буюу 1 үйлдвэр нь Сүхбаатар дүүрэгт үйл ажиллагаа явуулж байна. Нийлүүлэлтийн хувьд Улаанбаатар хотод ажиллаж буй 88 үйлдвэрээс 85 нь бетон зуурмаг үйлдвэрлэх узельтэй бөгөөд анхдагч үйлдвэрлэгч компаниудын тоонд “Суурь” ХХК, “Билгүүн Трейд” ХХК, “УБ БҮК”, “Бетон Арматур” ХХК, “Эм Кэй Ай” ХХК, “Бат бэх Ремикон” ХХК, “Эрэл Бетон” ХХК зэрэг ордог. Хөрөнгө оруулалтын хувьд бетон зуурмаг үйлдвэрлэгчдийн 70% нь Монгол компаниуд бол Японы хөрөнгө оруулалттай нь “Айзава” болон “Суруга Монгол” компаниуд, БНСУ-ын хөрөнгө оруулалттай нь “Бат бэх Ремикон”, “Эм Кэй Ай”, “Эйч энд Эйч Ремикон”, “Самвон Дрийм Вок”, “Жэй Кэй Эс Ремикон” зэрэг компаниуд багтдаг.

Үйл ажиллагааны чиглэлээр бол бетон зуурмаг үйлдвэрлэдэг 30 гаруй үйлдвэр тусгай чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулдаг бөгөөд сүүлийн жилүүдэд барилга угсралтын компаниуд төсөлд зориулан зөөврийн болон суурин зуурмагийн узелүүдийг ихээр ашиглах болсон. Тухайлбал “Алтай Констракшн”, “Бүти”, “Заг Констракшн”, “Назу Констракшн”, “Коёото”, “Бридж Групп”, “Өндөрбуянт Холдинг”, “Хурд Групп”, “Эрэл Групп” зэрэг томоохон компаниуд уг салбарт үйл ажиллагаа явуулж байна. Жилд 15,000 м³-аас дээш бетон зуурмаг үйлдвэрлэдэг 25 үйлдвэр үйл ажиллагаа явуулж байна.

Хүснэгт 33. 33. Бетон зуурмагийн үйлдвэрүүдийн мэдээлэл

№	Үйлдвэр, Компанийн нэр	Байршил	Хүчин чадал, ашиглалтад орсон он	Карьерын байршил	
				Уртраг	Өргөрөг
1	"Арга Барил" ХХК	БЗД, 10-р хороо, УБ	120 м³/ц, (2013 он, 27.031 м³)	107° 0'53.52"E	47°54'30.78"N
2	"Бридж Констракшн" ХХК	БЗД	140 м³/цаг	107°0'53.52"E	47°54'30.78"N
3	"Тэлмэн Инвэстмэнт" ХХК	БЗД, 14-р хороо Маршал Жуковын гудамж, 55/1	180 м³/цаг	107° 5'55.43"E	47°52'48.63"N
4	"БҮҮХ" ХХК	БЗД 11-р хороо	60 м³/цаг	106°44'48.30"E	47°54'29.56"N
5	"Их Модун" ХХК	БЗД, 14-р хороо	120 м³/цаг		
6	"МКІ" ХХК	СХД, 20-р хороо, Төв оффис, СБД, "UB MART"	150 м³/цаг, 1500 м³/өдөр (2013 он, 38.000 м³)	106°44'48.30"E	47°54'29.56"N
7	"Оргил Зуурмаг" ХХК	СХД, 20-р хороо	150 м³/цаг, (2013 он, 60.537 м³)	106°46'37.83"E	47°53'27.85"N
8	"Карьер" ХХК	СХД, 20-р хороо, Хүнс Трейдийн баруун талд байрлана.	120 м³/цаг, 1200 м³/өдөр	106°45'53.99"E	47°54'23.98"N
9	"Батгүен" ХХК	СХД, 20-р хороо	90 м³/цаг (2013 он, 15.000 м³)		
10	"Стандарт Ремикон" ХХК	СХД , 20-р хороо	1200 м³/өдөр	106.781030658125 83	47.88848 84119598
11	"Мерекс" ХХК	СХД, 20-р хороо	150 м³/цаг		
12	"Авзага Мээрэн" ХХК	СХД 20-р хороо	120 м³/цаг, 1200 м³/өдөр (2013 он, 17.000 м³)		
13	"Ремикон" ХХК	СХД, 20-р хороо	300 м³/цаг (2013 он, 108.420 м³)	106°46'27.27"E	47°53'29.57"N
14	"Төгс Зуурмаг" ХХК	СХД, 20-р хороо	Үйлд.- 180 м³/цаг, 1800 м³/өдөр, (2013 он, 65.000 м³)	106°46'1.93"E	47°53'33.16"N
15	"Нью Прогресс" групп	СХД, 4-р хороо	120 м³/цаг (2013 он, 23.958 м³)	106°48'10.85"E	47°54'51.43"N
16	"Хүннү Конкрет" ХХК	СХД, 14-р хороо	Үйлд.-90 м³/цаг 1200 м³/өдөр	106°44'1.88"E	47°54'10.04"N
17	"Булган Газар" ХХК	СХДүүрэг, 20-р хороо	60 м³/цаг		
18	"Зөв Зуурмаг" ХХК	СХД, 20-р хороо	30 м³/цаг		

*

№	Үйлдвэр, Компанийн нэр	Байршил	Хүчин чадал, ашиглалтад орсон он	Карьерын байршил	
				Уртраг	Өргөрөг
19	"Эйч Энд Эйч" ХХК	СХД, 20-р хороо	120 м³/цаг (2013 он, 20.000 м³)	106°45'49.08"E	47°53'15.87"N
20	"Просолид Стандарт" ХХК	СХД, 20-р хороо, сонсголонгийн гудамж, 99/1	120 м³/цаг (2013 он, 23.000 м³)	106°46'58.55"E	47°53'6.69"N
21	"Айзава Монгол" ХХК	СХД, 20-р хороо	150 м³/цаг (2013 он, 36.000 м³)	106°46'58.55"E	47°53'6.69"N
22	"Өү Энд Жи" ХХК /Гялс зуурмаг/	СХД, 20-р хороо	Үйлд.-120 м³/цаг (2013 он, 32.000 м³)	106°46'6.82"E	47°53'43.36"N
23	"Эрдэмбродерс" ХХК /"ЗАГ" ХХК/	СХД, 20-р хороо, Сонсголонгийн зам 80 тоот	150 м³/цаг	106°45'59.43"E	47°53'19.73"N
24	"Төв Карказ" ХХК	СХД, 20-р хороо	90 м³/цаг		
25	"Гангар Инвест" ХХК	БГД, 20-р хороо	60 м³/цаг (2013 он, 19.000 м³)		
26	"Коёотэ" ХХК	БГД, 20-р хороо, Төв оффис, СБД, 1-р хороо	45 м³/цаг		
27	"Премиум Конкрит" ХХК	БГД-16. Макс Молл центр, 501 тоот	7 үйлд.-6700 м³/өдөр (2013 он, 136.000 м³)		
28	"Рокмон" ХХК	БГД, 2-р хороо	Үйлд.-150 м³/цаг, 1500 м³/өдөр, (2013 онд 27.000 м³)		
29	"Тэдмэнт" ХХК	БГД, УБ	180 м³/цаг (2013 он, 29.300 м³)		
30	"Материал Импекс" ХК	БГД, УБ	120 м³/цаг	106°50'8.01"E	47°53'54.96"N
31	"УЛААНБААТАР БҮК" ХК	БГД, 20-р хороо	Үйлд.-180 м³/цаг (2013 он, 20.728 м³)	106°50'8.01"E	47°53'54.96"N
32	"Хүрд" ХК	БГД 20-р хороо, Хархорины 1-р гудамж	45 м³/цаг	106°50'11.96"E	47°54'24.98"N
33	"Өндөрбуянт Холдинг" ХХК /UBH/	БГД, 20-р хороо	80 м³/цаг (2013 он, 35.648 м³)		
34	"Очирням" ХХК	БГД, "Рокмон Бюлдинг" оффис төв 604 тоот	250.000 м³/жил		
35	"Наран Бетон Зуурмаг" ХХК	БГД, 18-р хороо,	Үйлд.-60 м³/цаг (2013 он, 37.490 м³)	106°45'48.09"E	47°53'17.27"N
36	"Уранган" ХХК	БГД, 3-р хороо, Дунд голын гуд, УБ 16020	120 м³/цаг, 1000 м³/өдөр	106°53'57.30"E	47°54'13.50"N

Буталсан чулуу болон чулуу бутлуурын өнөөгийн байдал

Байгалийн чулуун материалыг зориулалтаар нь зам, барилгын эдлэл, гүүрийн, газар доогуурх ба усан техникийн байгууламжийн, барилга архитектурын эдлэлийн ба өнгөлгөөний хавтангийн гэж хуваадаг. Үйлдвэрлэх ажиллагааны явцад уг уулын чулуулгийн найрлага, бүтэц, шинж чанар өөрчлөгддөггүй. Иймээс барилгын материалын эрдэс, түүхий эдийн голлох суурь нь уулын чулуулаг байдаг. Ихээхэн буюу бага тогтмол

найрлагын эрдсийн байгалийн төлөв байдлыг уулын чулуулаг гэнэ. Уулын чулуулгийн ангиллын үндсэн зарчмыг Михайл Васильевич Ломоносов тавьж, орчин үед Оросын эрдэмтэн Ф.Р.Левинсон – Лессинг, А.П.Карпинский нар хөгжүүлсэн байдаг. Уулын чулуулгийн ангилал нь чулуулгийн бүтэц, шинж чанарыг тодорхойлдог, түүний буй болсон нөхцөлийг харгалзан авч үздэг.

- оргимол чулуулаг гэдэг нь магнийн царцах үед үүсэх анхдагч чулуулаг.
- тунамал чулуулаг нь оргимол чулуулгийн элэгдлийн нөлөөгөөр үүссэн хоёрдогч чулуулаг
- хувирмал чулуулаг нь оргимол ба тунамал чулуулгийн физик – химийн нөхцөлөөр газрын гадаргууд дахин талсжиж үүсдэг.

“Цээ Цээ Импекс” ХХК-ны чулуу бутлуур Их булаг, УБ хот, Баянзүрх дүүрэг, 20-р хороо Хужирбулангийн эцсээс хойш 5км-т байрлалтай. Тус компани нь 2008 онд үүсгэн байгуулагдсан бөгөөд Чулуу бутлах, хайрга угаах үйл ажиллагаа эрхэлдэг. 2014 онд өөрийн ашиглалтын лиценз бүхий талбайд БНСУ-д үйлдвэрлэсэн цагт 200 тонн дайрга үйлдвэрлэх хүчин чадалтай бутлан ангилах үйлдвэр шинээр ашиглалтад оруулсан юм. Тус үйлдвэр нь бүх төрлийн хэмжээтэй дайрга үйлдвэрлэх хүчин чадалтайгаас голчлон 0-5, 5-10, 10-20, 0-40 фракцын дайрга үйлдвэрлэж байна. Дээрх бүтээгдэхүүнүүд нь Монгол улсын MNS 346/2000, MNS 0390/98, MNS 0392/98 зэрэг стандартуудыг бүрэн хангадаг. 2016 онд үйл ажиллагаа өргөтгөн мөн БНСУлсад үйлдвэрлэсэн цагт 200 тонн угаасан 0-5 хайрга /Дэлхий нийтэд SAND хэмээн нэрийддэг/ үйлдвэрлэх, бохир усаа дахин цэвэршүүлэн ашиглах /Waste Water treatment system/ хүчин чадалтай шинэ үйлдвэрийг ашиглалтад оруулаа. Уг үйлдвэр нь дайрганаас угаасан 0-5/SAND/ үйлдвэрлэх, ус цэвэршүүлэн ашиглах монголын анхны үйлдвэр юм. Үйлдвэр ашиглалтад орсноор нийт барилгын салбарт ихээхэн дэвшил гарахаас гадна эцсийн бүтээгдэхүүн болох барилгын чанар сайжрах давуу талтай.

“Нарангол тоосго” ХХК-ны чулуу бутлуур Нарангийн гол, УБ хот, Сонгино Хайрхан дүүрэг, 1-р хороо Нарангийн голын эцсийн асфальт замаас 1км-т байрладаг. Төв замаас үйлдвэр хүртэл цементэн болон сайжруулсан шороон зам тавьж, тээвэр явах нөхцөлийг хангасан.

“**Ялгуусан” ХХК”**-ны чулуу бутлуур Улаан чулуут, УБ хот, Сонгино Хайрхан дүүрэг, 26-р хороонд байрлалтай Наранголын голын шинэ замаас хойшоо 1км-т, одоогоор үйл ажиллагаа эхлээгүй, буталсан чулууны материалын нөөцтэй.

“**Тэгшт Плант” ХХК** Дашгай уул, Төв аймаг, Алтанбулаг сум, УБ хотоос 40 км-д

байрладаг утас: 99106479, 89029998. Үндэсний болон олон улсын стандартуудыг үйл ажиллагаандаа хэрэгжүүлэгч, байгальд ээлтэй технологийг нэвтрүүлэгч, ажилчид болон хөрөнгө оруулагчдын итгэлийг хүлээсэн монгол улсын хөгжилд хувь нэмрээ оруулагч. Тэгшт плант” ХХК нь уул уурхай, барилга, авто замын салбарт материал үйлдвэрлэгч, төсөл гүйцэтгэгчээр тууштай ажиллан, хэрэглэгч болон захиалагчдад дайрга, асфальтбетон зуурмаг, авто замын барилга угсралт, засвар арчлалт зэрэг бүтээгдэхүүн, үйлчилгээг нийлүүлдэг.

“Мон-Элс” ХХК-ийн элс, хайрганы карьерын аж ахуй нь Налайх дүүрэг (УБ-аас 60километр Багануур явах замын дагуу 50метр) зуунмодны элсэнд байрладаг бөгөөд 120тонн/цаг, 60тонн/цаг хүчин чадал бүхий 2 ширхэг элс шигших болон чулуу бутлуурын үйлдвэртэй. Одоогоор үйлдвэрийн үйл ажиллагаа эхлээгүй, талбайд бага хэмжээний элсний нөөцтэй.

Далан, суурийн материалын орд газрын судалгаа

Улаанбаатар хот нь далай тэнгисээс алс өргөн уулархаг нутагт дэлхийн сэрүүн бүсэд байрлах ба Сибирийн сөрөг циклийн нөлөөнд орших тул эх газрын эрс тэс ширүүн уур амьсгалтай, өвөл нь тэсгим хүйтэн, зун нь халуун, агаарын хоног сар улирлын температурын хэлбэлзэл ихтэй. Агаарын жилийн температур хасах утгатай, хур тунадас бага, цасан бүрхүүл ялимгүй, чийг ямагт дутмаг, өвөлдөө салхигүй тогтуун, хавартаа салхи ихтэй, нар гийгүүлэх үргэлжлэх хугацаа урт байх онцлогтой. Төслийн бүс нутаг нь геоморфологийн хэв шинжийн хувьд зурвас талбай нь туул голын хөндийн зөөгдлийн хэв шинжит гадаргуу болон уулын бэл хормойн хуримтлалын хэв шинжит гадаргууд хамаарагдана. Нийслэл орчимд ашиглагдаж буй шороон орд, элс, буталсан чулууны орд газруудын байрлал, тойм мэдээллийг хүснэгт 2.40-д үзүүлэв.

Цементобетоны цаашдын хэрэгцээ, үнийн судалгаа: Монгол Улс эдийн засаг өсөлттэй, оргил үедээ жилд 2.0 сая тонн бетон зуурмаг хэрэглэж байсан байна. Сүүлийн жилүүдэд ойролцоогоор 1.5 сая тонн бетон зуурмаг үйлдвэрлэсний 50%-ийг нь 10 компани үйлдвэрлэж, үлдсэн 50%-ийг нь бусад компаниуд үйлдвэрлэсэн байна. Монгол улсад одоогийн байдлаар цагт 15.368 м3 зуурмаг үйлдвэрлэх хүчин чадал бүхий бетон зуурмагийн 140 гаруй үйлдвэр байна. Үүнээс Улаанбаатарт 110 гаруй үйлдвэр байгаагийн анхдагч нь “Суурь” ХХК, “УБ БҮК”, “Бетон Арматур” ХХК, “Эрэл Бетон” ХХК-ийн үйлдвэрүүд юм. Харин орон нутагт 30 орчим үйлдвэр байна. Эдгээр нь дотоодын зах зээлийн 90 хувийг хангадаг. 2030 он гэхэд бетоны хэрэгцээ 1.5-2.5 дахин өсөж, 5.9-9.6 сая метр куб-д хүрэх тооцоог салбарын холбоод гаргасан байна. Энэ нь орон сууцны нийлүүлэлт, дэд бүтцийн төслүүд, нийгмийн зориулалттай барилгын эрэлтээр тайлбарлагдаж байна. Бетон зуурмагийн үнэ, бетоны үндсэн материал цемент, элс, дайргын үнийн судалгааг хийлээ.

2021-2022 онуудад цементийн үнэ доорх олон хүчин зүйлийн нөлөөллөөс шалтгаалж, нэлээд тогтворгүй байсан. Жишээлбэл, Мөнхийн баян гал 16%, Хөтөл 24%, Мак 26%, Мон цемент 28 хувиар тус тус нэмэгдсэн. Сүүлийн жилүүдэд цементийн үнэ өссөн шалтгаануудыг тоймлон авч үзвэл:

- *Тээврийн зардал*: Хятад, Монголын хилээр бараа нэвтрүүлэх асуудал одоо ч бүрэн жигдрээгүй байгаа нь тээврийн зардлыг хэд дахин нэмэгдэхэд хүргэжээ.
- *Инфляц*: 2022 оны 2-р сард л гэхэд инфляц 14.2% байсан ба бүхий л төрлийн бараа бүтээгдэхүүний үнийн өсөлт нь бидний худалдан авах чадварт нөлөөлж байгаатай адил цементийн үйлдвэрлэлийн зардлыг тодорхой хэмжээгээр нэмэгдүүлсэн.
- *Ажиллах хүч*: Хөдөлмөрийн хуулийн шинэчилсэн найруулгад зааснаар 28 хоног ажиллаад 14 хоног амардаг байсан ажилчид 14 хоног ажиллаад 14 амардаг болгосон. Тэгэхээр тухайн байгууллага үйл ажиллагаагаа өмнөхтэй ижил

байлгахын тулд нэмж ажилтан авах хэрэгтэй бөгөөд энэ нь цалингийн зардлыг ихээр нэмэгдүүлсэн.

- Мөн Импортын цементийн үнэ ч гаалийн татвар, тээврийн зардал нэмэгдэх зэрэг хүчин зүйлсээс шалтгаалж хэлбэлзсэн өсөлттэй байна.

Дэлхийн зах зээл дээр түүхий эдүүд, импортоор оруулж байгаа материал, бүтээгдэхүүний үнэ өссөн, олдоц ховордсон, томоохон импортлогч БНХАУ-ын хил хорио, хязгаарлалтаас болж нийлүүлэлт багасаж, тээвэрлэлт хүндэрсэн нь үнэ ингэж өсөхөд нөлөөлсөн байна. Өөрөөр хэлбэл сүүлийн цар тахлын үед ханшийн өсөлт 54 хувь, эрчим хүчний тариф 92%, нүүрсний үнэ 130%, төмөр замын тариф 26%, тээврийн үнэ бүр 900 хувиар тус тус өссөн байна. Энэ нь дотоодын цементийн үнэ өсөх гол шалтгаан болжээ. Иймээс цементийн үнийн энэ тогтворгүй, баталгаагүй байдал цаашид хэрхэн үргэлжлэхийг таашгүй юм. Улмаар төсөлд хүндрэл учруулж, эцсийн дүнд үнэ Нэмэгдүүлэх эрсдэлд оруулах боломжуудыг судалж, төсөл хэрэгжүүлэхэд зайлшгүй анхаарах нь зүйтэй.

Нийслэл хот орчимд барилга, замын компаниуд болон хувийн хэвшлийн “Ялгуулсан” ХХК , ”Бат Зам” ХХК, "Төгс зам" ХХК, Нутгийн зам ХХК, Тэгш плант ХХК, УВТ ХХК компаниуд асфальтбетон хольц үйлдвэрлэн нийлүүлж байна. Эдгээр үйлдвэрүүд нь БНД ба БН маркийн битумыг голчлон авч ашигладаг. Улаанбаатар нийслэл орчимд 10 гаруй асфальтобетоны үйлдвэр байгаагаас идэвхтэй үйл ажиллагаа явуулж байгаа 7 орчим компани байна. Монгол улсын автозамын салбарын бүтээн байгуулалт сүүлийн жилүүдийн эрчимтэй нэмэгдэж байгаа бөгөөд цаашид хатуу хучилттай, асфальтбетон хучилттай автозам барих хэрэгцээ шаардлага улам өсөн нэмэгдэх хандлагатай байна. Сүүлийн 10 жилийн хугацаанд 2 сая орчим тонн битумыг 229сая орчим долларoор импортолж, 5655 орчим км хатуу хучилттай авто зам барьсан тоон судалгаа байна. Автозамын барилгын хамгийн өртөг өндөртэй хучилт болох асфальт бетоны гол түүхий эд нь битум бөгөөд манай улс түүнийг хөрш болон гуравдагч улсаас 100% импортлон хэрэглэдэг. Монгол Улсын Үндэсний хөгжлийн цогц бодлогод автозамыг бүс нутгийн хөгжлийг дэмжих гол хөшүүрэг гэж үзсэн.

Энэ нь эрдсийн арвин нөөц баялагтай манай орны хувьд газрын тос боловсруулах үйлдвэр барих төсөл удаашралтай, хэрэгжих эсэх нь тодорхой бус байгаа энэ цаг хугацаанд нэн тэргүүнд эрэлт хэрэгцээ байгааг түшиглэн байгалийн битумыг олборлох эсвэл эдийн засгийн хувьд үр ашигтай, автозамын барилгын стандарт техникийн шаардлагад нийцсэн сайжруулсан битумын хэрэглээг нэмэгдүүлж, хучилтын эдэлгээг уртасгах, улмаар бүс нутагт тохируулан нэмэлтийг зүй зохистой ашиглах хэрэглээг нэмэгдүүлэх шаардлагатай.

ЗАМ БАРИЛГЫН МАТЕРИАЛЫН ОРД ГАЗРЫН СУДАЛГАА

Улаанбаатар хот орчмоор авто зам, барилгын материалын түгээмэл тархацтай ордууд элбэг бий. Тэр тусмаа судалгааны зурвасын эхлэл болон төгсгөл хэсгээр өнөөдрийн байдлаар ашиглаж буй замын хайрга, чулууны ордууд шинээр баригдаж буй авто зам, гүүрний байгууламжуудыг материалаар бүрэн ханган ажиллаж байна. Төлөвлөж буй авто замын хэвтээ чиглэл Чингэлтэй уулын салбар уулсын бэл, хормой, орой хэсгээр дамнан төлөвлөгдөж, зарим өндөр хэсэгт ухмал төлөвлөгдсөн байна. Энэ

орчмоор тогтоцтой доод-дээд Карбоны настай элсэн чулуу болон түүний өгөршил авто замын буталсан чулуу болон хайрган дүүргэгч материалд тохиромжтой тул өртөг зардал хэмнэх давуу талтай юм. Өөрөөр хэлбэл ухмалаас гарах чулуу, хайргыг авто замын далан болон гүүрний бетон хийц эдлэлийн хольц, авто замын асфальт эдлэлийн хольцод хэрэглэх бүрэн боломжтой. Дараах хүснэгтэд одоо ашиглаж буй 4 карьер болон шинэ 2 карьерын байршлын мэдээллийг үзүүлье.

Технологийн замын трассууд нь зам барилгын шороон материалыг орд газруудаас барилгын ажлын талбай хүртэл зөөвөрлөхөөр төлөвлөгдсөн байгаа болно. Асфальтбетон болон цементбетоны үйлдвэр, чулуу бутлуур, буталсан чулуун суурийн үйлдвэр гэх мэт үйлдвэрлэлийн баазуудыг холбох технологийн замыг зам барилгын ажлын гүйцэтгэгч төлөвлөнө.

Зам барилгын ажлын үед хэрэглэж болох түр замуудын трассыг дараах байдлаар санал болгож байна. Зураг II.2.6-д харуулсан дугаарлалтын дагуу тайлбарлавал:

Түр замын жагсаалт

- 1 - Улаанбаатар-Дархан чиглэлийн авто замын төлбөр хураах цэгээс хойш баруун зүгт
- салсан шороон замаар уулыг тойрох түр зам засах
- 2 - Баянголын аманд Найрамдлын замаас баруун талаар амины орон сууцны
- хорооллын дундах шороон замыг ашиглах
- 3,4,5,6 - Баянхошууны Баруун, Зүүн салааны гэр хорооллын замуудыг ашиглах
- 7,8,9,10 - Хайлааст, Долоон буудал, Дарь-Эхийн гэр хорооллын замуудыг ашиглах
- 11 - Улиастайн одоо ашиглаж байгаа хатуу хучилттай авто зам
- 12 - Зурагт-Баянхошууны авто замтай огтлолцох хэсэгт гэр хорооллын дундах замыг
- сайжруулан түр зам засах
- 13 - Өнөр хорооллын доторх замуудаар хөдөлгөөнийг зохицуулах
- 14 - Толгойтын эцсийн гэр хорооллын доторх замыг ашиглах эсвэл баруунаас зүүн
- тийш явах нэг урсгалаар хөдөлгөөнийг зохицуулах
- 15 - Найрамдлын зам, Орбит, Тахилтын хатуу хучилттай авто замаар хөдөлгөөнийг
- тойруулах
- 16 - Сонсголонгийн үйлдвэр, үйлчилгээний бүсэд одоо байгаа замуудыг хоорондн нь холбон сайжруулах замаар түр зам засах.

Улаанбаатар хот орчмоор авто зам, барилгын материалын түгээмэл тархацтай ордууд элбэг бий. Тэр тусмаа судалгааны зурвасын эхлэл болон төгсгөл хэсгээр өнөөдрийн байдлаар ашиглаж буй замын хайрга, чулууны ордууд шинээр баригдаж буй авто зам, гүүрний байгууламжуудыг материалаар бүрэн ханган ажиллаж байна.

ДҮГНЭЛТ

Улаанбаатар хотын авто замын сүлжээг судлахад хотын төвийн тойрог замууд ачааллын хэт даралттай, хөдөлгөөний түгжрэл нь өдөр тутмын түвшинд байнга үүсэж

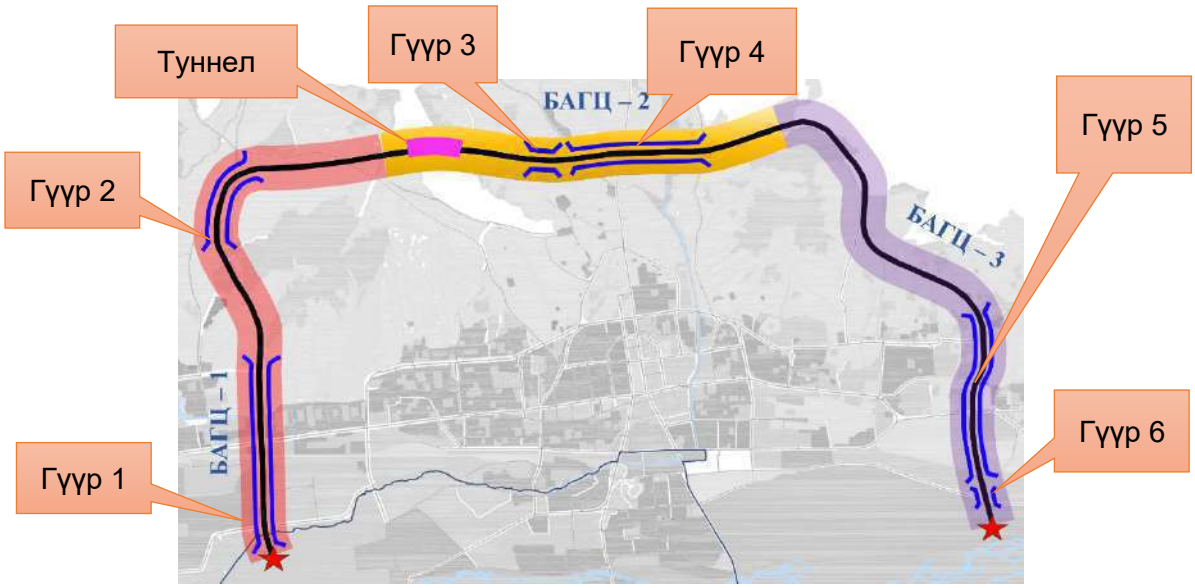
байна. Хотын хүн ам, автомашины тоо сүүлийн жилүүдэд огцом нэмэгдсэнээс замын хүчин чадал хүрэлцээгүй, замын эвдрэл, доголдол ихсэж, хөдөлгөөний аюулгүй байдал, чанар буурах эрсдэлтэй нөхцөл байдал үүсээд байна.

Одоогийн байгаа автозамууд 1980-аад оноос баригдсан бөгөөд тухайн үеийн хөдөлгөөн, техникийн стандарттай харьцуулахад өнөөдрийн эрэлт хэрэгцээнд бүрэн нийцэхгүй байна. Тухайлбал, замын өргөн, хязгаарлагдмал нүхэн гарц, гүүрийн хүчин чадал зэрэг хүчин зүйлс нь тээврийн урсгалд саад учруулж, түгжрэлийн шалтгаан болж байна. Хотын эдийн засгийн хөгжлийн хурдацтай өсөлт, шинэ дэд бүтцийн бүсүүдийн бий болсонтой уялдан, ачаалал төвлөрсөн цэгүүдэд нэмэгдэж байгаа нь нийслэлийн замын сүлжээг өргөтгөх, шинэчлэх шаардлагыг бий болгож байна. Мөн ухаалаг тээврийн систем (ITS) болон хөдөлгөөний зохицуулалтын орчин үеийн арга хэрэгслүүдийг нэвтрүүлэх боломжийг судлах нь зүйтэй гэж үзэв.

Тээврийн урьдчилсан төлөвлөгөөний дагуу ирэх 10-15 жилд автомашины тоо 30-40 хувиар нэмэгдэх төлөвтэй байгаа нь цаашид одоогийн замын сүлжээний ачааллыг улам нэмэгдүүлэх хандлагатайг харуулж байна. Тиймээс, хотын төвийн ачааллыг бууруулах, зорчих хугацааг богиносгох, шатахуун, хугацаа хэмнэх зорилгоор шинээр тойрог зам барих нь оновчтой шийдэл болно. Байгаль орчин, нийгмийн орчны хувьд шинээр баригдах тойрог зам нь дуу чимээ, агаарын бохирдлыг бууруулах, зорчих аюулгүй байдлыг дээшлүүлэхэд эерэг нөлөө үзүүлэхээр төлөвлөгдсөн. Түүнчлэн зам дагуух орон сууц, аж ахуйн нэгж, үйлчилгээний газруудын хүртээмж сайжрах нь хотын төлөвлөлтийн хувьд чухал үр дүн авчирна.

Иймд шинээр баригдах тойрог зам нь Улаанбаатар хотын авто замын сүлжээг эрс сайжруулж, ачааллыг тэнцвэржүүлэх, хотын тогтвортой хөгжлийг хангах, иргэдийн амьдралын чанарыг сайжруулах чухал үндэс болно гэдэг нь судалгаагаар нотлогдож байна.

БҮЛЭГ 2. САНАЛ БОЛГОЖ БУЙ ХУВИЛБАРЫН ГАЗАР ЗҮЙН БАЙРШЛЫН СУДАЛГАА



Зураг 2. 1. Санал болгож буй хувилбар

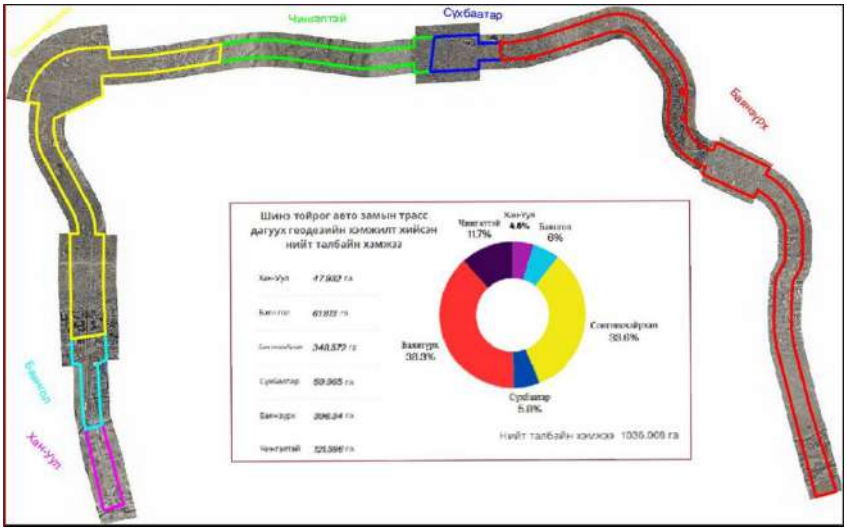
2.1. БАЙР ЗҮЙН НӨХЦӨЛ БАЙДЛЫН СУДАЛГАА

2.1.1. Ерөнхий мэдээлэл

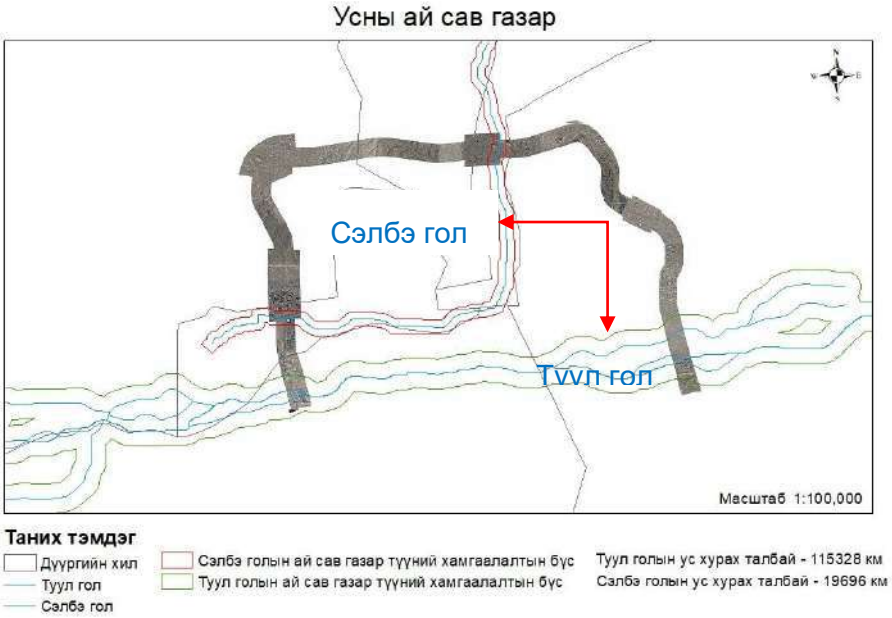
Төлөвлөж буй трассын дагуух физик газар зүйн байдал: Төслийн хүрээнд агаарын зураглалын аргаар том масштабтай байр зүйн дэвсгэр зураглал, 1:500 масштабтай байр зүйн дэвсгэр зураг боловсруулсан. Төлөвлөж буй трассын байршил: Тус төслийн хүрээнд төлөвлөж буй авто замын трассын дагуух зурвас зураглалыг ХУД, БГД, СХД, ЧД, СБД ,БЗД зэрэг 6 дүүргийн нутаг дэвсгэрийг дамнан хийсэн.Төлөвлөж буй трассын дайран өнгөрч буй засаг захиргааны нэгжийн хувийг гаргахад ХУД -т 47.932 га, БГД- 61.813 га, СХД- 348.572 га, ЧД- 727.888 га, СБД- 59.965 га, БЗД – 39.634 га бөгөөд нийт 1,225.839 га талбай эзэлж байна. Зураг 2.2 -д үзүүлэв.

Байр зүйн дэвсгэр зураг ашиглан газрын гадаргуугийн налуу, газрын өндрийн байдалд газрын үнэлгээг хийсэн. Үүнд:

Усны ай сав газар. ХУД, БЗД -ийн нутаг дэвсгэрт Дунд болон Туул голыг дайран гарах бөгөөд энэ хэсэгт гол, түүний салааны өргөн 465 м, СБД нутаг дэвсгэрт зүүн Сэлбийн голыг дайран өнгөрөх өөрийнхөө голдирлын дагуу Чингэлтэй, Төмөр худгийн гол зэрэг олон жижиг цутгалтай голын сав газрыг үүсгэх бөгөөд 220 м орчим өргөнтэй. Голын ай сав газар, хамгаалалтын зурвасыг буфер бүс татаж зураг 2.3-д үзүүлэв.



Зураг 2. 2. Трассын байршил



Зураг 2. 3. Трасс дайран өнгөрч буй голын ай сав газрын зураг (Хөх өнгөөр-гол, ногоон өнгөөр-хамгаалалтын бүс)

Трасс дайран өнгөрч буй үерийн сувгууд:

1. Чингэлтэйн суваг урт 2140 м , өргөн нь 13 м.
2. Хайлаастын суваг. Урт 2485 м өргөн нь 10 м, гүн нь 1,6 м.

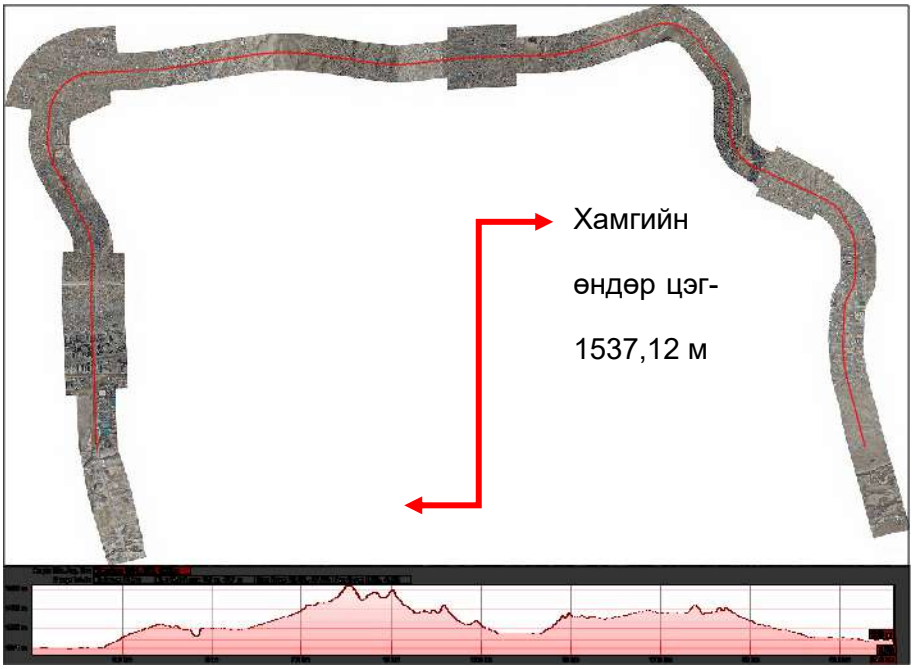
Газрын гадаргуу. Улаанбаатар хот нь Хэнтийн нурууны шувтрах үзүүр Асралт хайрхан (2799 м) уулын өвөр талаар Богд хан уулын ар хормойд (дундаж өндөр нь1350 м) Туул голын сав газарт байрлах бөгөөд Чингэлтэй уул (1949 м),Баянзүрх уул (1834м), Богд хан уул (2256 м), Сонгинохайрхан уул (1652 м) гэсэн уулуудаар хүрээлэгдэж оршино. Нийслэл Улаанбаатар хотын барилгажсан ба барилгажих талбай нь далайн түвшнээс дээш 1260-1350 м өндөр, газрын гадаргуу нь бүхэлдээ хойд уулсаас Туул голын сав

хөндий чиглэсэн налуугийн тогтолцоотой юм. Талбайн үнэмлэхүй өндөр 1200-1500 м байна. УБЕТ-2040-ийн суурь судалгааны ажлын хүрээнд хотын нийт нутаг дэвсгэрт “Хот байгуулалтын иж бүрэн үнэлгээ"-ний дагуу үнэлгээ хийхэд тохиромжтой, хязгаарлагдмал тохиромжтой, тохиромжгүй бүсүүдэд хуваагдаж байсан байна. Төлөвлөж буй трассын дагууд газрыг налуугаар нь 12 шатлалд ангилж, үнэлэхэд 1-р шатлалд1266,36-1301,59 м өндөртэй 1877700.43 кв. м, 2-р шатлалд 1301,59- 1302,68 м өндөртэй, 105198.04 кв. м талбай, гэх зэргээр ангилсныг зураг 2.4, хүснэгт 2.1-д үзүүлэв.

Зураг 2. 4. Газрын гадаргуугийн өндрийг ангилан үзүүлсэн байдал (Улаан өнгөөр-хамгийн өндөр хэсэг, ногоон цэнхэр өнгөөр-хамгийн нам доор газрыг үзүүлсэн)

Хүснэгт 2. 1. Трассын дагуух газрын гадаргуугийн өндрийг

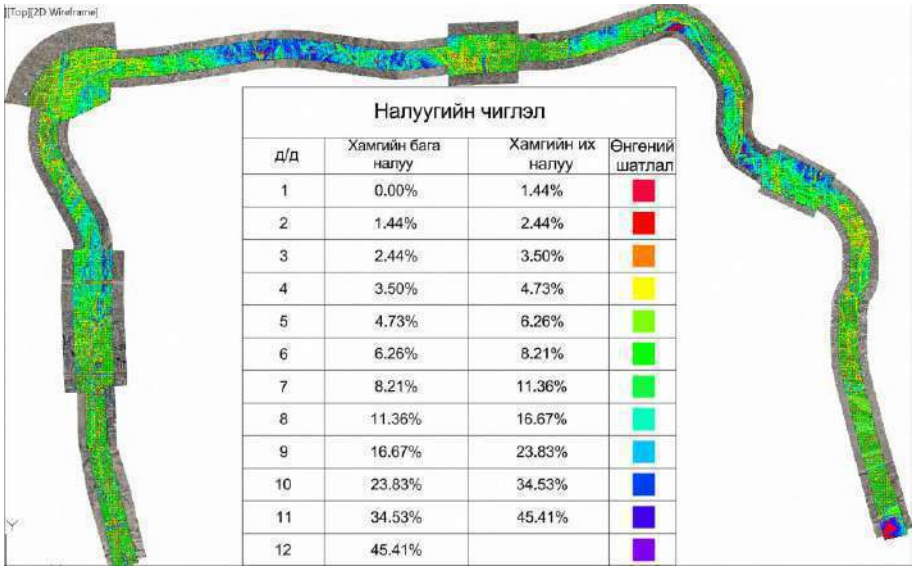
Хамрах талбайн газрын гадаргуугийн өндөр, м				
д/д	хамгийн нам өндөр	хамгийн их өндөр	Талбай, м2	Өнгөний шатлал
1	1266.34	1301.59	1877700.43	
2	1301.59	1302.68	105198.04	
3	1302.68	1303.39	162002.02	
4	1303.39	1304.03	228728.48	
5	1304.03	1305.65	171652.89	
6	1305.65	1312.31	382674.95	
7	1312.31	1323.40	390915.02	
8	1323.40	1336.85	1393465.08	
9	1336.85	1352.22	1183095.64	
10	1352.22	1377.98	1186689.89	
11	1377.98	1400.01	1433037.52	
12	1400.01	1537.12	2312503.66	



Зураг 2. 5. Трассын тэнхлэгийн дагуу газрын гадаргуугийн өндөр

Газрын налуу, налуугийн чиглэл. Трассын дагуу байр зүйн зураг “Autocad Civil 3 D” программ дээр дүн шинжилгээ хийхэд налуугаар 12 шатлалд хуваагдаж байна. 1-р шатлал хамгийн бага налуутай газрыг шар өнгөөр, хамгийн их налуутай газрыг хүрэн улаан өнгөөр дүрслэн харуулав. Туул, Сэлбэ голын ай сав газрын дагуу 0-1,44% , 1318477,32 кв. м, Чингэлтэйн салбар уул орчмоор 34.53 -45.41% налуутай бөгөөд 146544, 27 кв. м талбайг эзлэж байна. Налуугийн чиглэлийг сумаар үзүүлсэн бөгөөд улаан өнгөөр хамгийн бага налуугийн чиглэлийг үзүүлсэн. Газрын налууг зураг 2.6, налуугийн чиглэлийг зураг 2.7-д, хүснэгт 2.2-т үзүүлэв.

Зураг 2. 6. Газрын гадаргуугийн налуугийн зураг



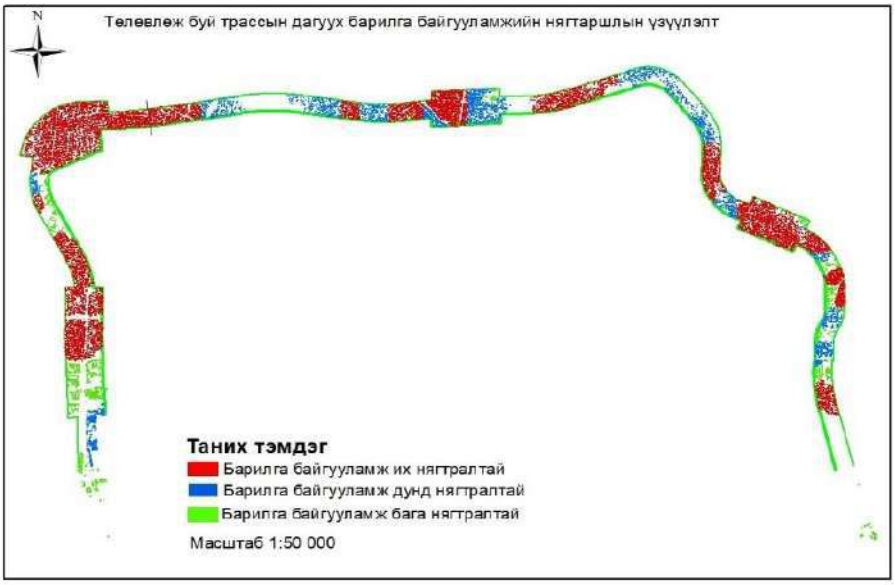
Зураг 2. 7. Газрын гадаргуугийн налуугийн чиглэлийн зураг

Хүснэгт 2. 2. Газрын гадаргуугийн налуугийн хүснэгт

Газрын гадаргуугийн налуу,%				
д/д	Хамгийн бага налуу	Хамгийн их налуу	Талбай, м2	Өнгөний шатлал
1	0.00%	1.44%	1318477.32	
2	1.44%	2.44%	1059224.02	
3	2.44%	3.50%	895045.68	
4	3.50%	4.73%	944446.68	
5	4.73%	6.26%	1034147.10	
6	6.26%	8.21%	1092182.41	
7	8.21%	11.36%	1310814.70	
8	11.36%	16.67%	1378168.87	
9	16.67%	23.83%	933849.45	
10	23.83%	34.53%	523505.53	
11	34.53%	45.41%	191257.59	
12	45.41%		146544.27	

Зургийн ачаалал, ажлын зэрэг:. Төлөвлөсөн трассын дагуу геодезийн хэмжилт, зураглалын хэмжилт, боловсруулалтыг 3 ажлын зэрэгт хуваасан. Үүнд: Ажлын 1-р зэрэгт замын хөдөлгөөний ачаалал бага, ил задгай, гэр хороолол бүхий газрыг, 2-р зэрэгт замын хөдөлгөөний нягтрал дунд зэрэг, далан суваг шуудуу, инженерийн шугам сүлжээ дунд зэргийн ачаалалтай буюу барилга байгууламж, гэр хороолол хосолсон хэсгийг оруулж зурагласан. Харин 3-р зэрэгт ХУД-ийн үйлдвэрийн бүс, СХД-ийн 1-р хорооллын өндөр

барилга байгууламжтай хэсэг нь замын хөдөлгөөний нягтрал их, үйлдвэр, барилга байгууламж, шугам сүлжээний нягтрал ихтэй байсан тул хэмжилт хийхэд хүндрэлтэй, /нислэгийн замналын урт харилцан адилгүй, олон замналаар нисэж зураг авах, нислэгийн өндрийн өөрчлөлттэй, хиймэл дагуулын хэмжилт хийхэд олон замын алдаа гарах, нарийвчлал буурах зэрэг/ байсан ба газрын зургийн ачаалал ихтэй байсныг зурагласан. Зургийн ачаалал, ажлын зэргийг зураг 2.8-д үзүүлэв.



Зураг 2. 8. Зургийн ажлын зэрэг, барилга байгууламж, биет юмсын нягтралшил

2.2. ИНЖЕНЕР ГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ БАЙДАЛ

2.2.1. Судалгааны талбайн инженер-геологи, геотехникийн нөхцөл ба хөрс, чулуулгийн физик - механик шинж чанар

Судалгааны талбайд өрөмдсөн цооногуудаас техноген гаралтай асгамал хөрсний доороос Плейстоцен-Голоцены настай (Q_{1-2}) бор шаргал өнгөтэй, чийгтэйгээс усаар ханасан элсэн чигжээстэй хайрга; бор шаргал өнгөтэй, хатуугаас уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй элсэнцэр чигжээстэй хайрга; бор шаргал өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй шавранцар; бор шаргал, улаан хүрэн өнгөтэй, хатуугаас агилун уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй хайрга агуулсан шавар; бор шаргал өнгөтэй, уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй хайрга агуулсан элсэнцэр; бор шаргал, бор хүрэн өнгөтэй, хатуугаас алгуут, алгуутаас зөөлөн уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй шавранцар чигжээстэй хайрга; бор шаргал, бор хүрэн өнгөтэй, хатуугаас агилун уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй шавар чигжээстэй хайрга; элюви-делювийн (*edQ*) гаралтай, бор шаргал, ногоон саарал өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй элсэнцэр, шавранцар чигжээстэй хайрга болтлоо өгөршсөн элсэн чулуу; бор хүрэн, ногоон саарал өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй шавранцар чигжээстэй хайрга болтлоо өгөршсөн элсэн чулуу; Карбоны настай, Алтан-Овоо формацын элсэн чулуу илэрснийг инженер

геологийн 10 элементэд ангилав.

Нэгдүгээр тойрог автозамын трассын дагуух геологийн тогтоцыг Горхи формац (S4-D3gr), Алтан-Овоо формац (C_1ao), Оргиоч формац (C1-2or), Бөөрөлжүүт формац (K1br)-ийн чулуулгууд ялгагдана /Зураг II-2/. Өрөмдлөгийн явцад ногоон саарал өнгөтэй элсэн чулуу илэрсэн бөгөөд эдгээр чулуулгийг, элювийн (eQ) гаралтай, ногоон саарал өнгөтэй, элсэнцэр чигжээстэй хайрга, шавранцар чигжээстэй хайрга болтлоо өгөршсөн элсэн чулуу, бор шаргал, улаан хүрэн өнгөтэй, хайргатай шавар, шавар чигжээстэй хайрган хөрс, бор шаргал өнгөтэй шавранцар чигжээстэй хайрга, элсэнцэр чигжээстэй хайрга, хайргатай элсэнцэр, хайргархаг шавранцар, шавранцар хөрс, бор шаргал өнгөтэй, элсэн чигжээстэй хайрган хөрс , түүнийг техноген гарал үүсэлтэй (tQ) асгамал хөрс хучиж тогтоно.

Улаанбаатар хот тектоникийн хувьд дараах 3 төрлийн структур формац бүрдэлтэй /Зураг II-3/. Үүнд:

- Палеозойн структур
- Мезозойн структур
- Кайнозойн структур

Барилгын инженер-хайгуулын “Лэнд тэст” ХХК 2025 оны 03 дугаар сарын 10-30 өдрүүдэд замын техник эдийн засгийн үндэслэл зохиоход зориулан захиалагчийн даалгавар болон БНбД-11-03-21-ийг үндэслэн 25/096 архивын дугаартай, барилгын инженер-геологийн судалгааны “Терра бенефит” ХХК 2025 оны 5 дугаар сарын 15-наас 06 дугаар сарын 15-ны өдрүүдэд гүүр, туннелийн байгууламжуудын ТЭЗҮ-ийн үе шатанд зориулсан 21-2025-06 архивын дугаартай судалгааны ажлыг гүйцэтгэв. Судалгааны зурвас нь инженер-геологийн дунд зэргийн төвөгтэй нөхцөлтэй. Геоморфологийн олон хэв шинж бүхий гадаргууг дамнан байрлах ба зурвасын дагууд инженер-геологийн үйл явц идэвхитэй хөгжсөн. Туул голын хөндийд байрлах цооногуудад ул хөрсний ус 2.5-3.5м-ээс илэрч тогтсон. /2025.03.11-ний байдлаар/ Ул хөрсний ус нь Туул голтой гидравлик холбоотой ба улирлын чанартайгаар хөрсний усны түвшин 1.0-1.5м-ээр дээшлэх боломжтой. Газар чичирхийллийн 7-8 баллын бүсийг дамнан байрладаг.

Гүүр-1. Туул голын I дэнж зөөгдөл болон хуримтлалын хэв шинжит гадаргуу,

Гүүр-2: Уулын бэл хормой болон хуримтлалын хэв шинжит гадаргуу,

Туннел: Туннелийн талбай нь элэгдлийн болон уулын бэл хормойн гадаргуу,

Гүүр-3: Уулын бэл хормой болон хуримтлалын хэв шинжит гадаргуу,

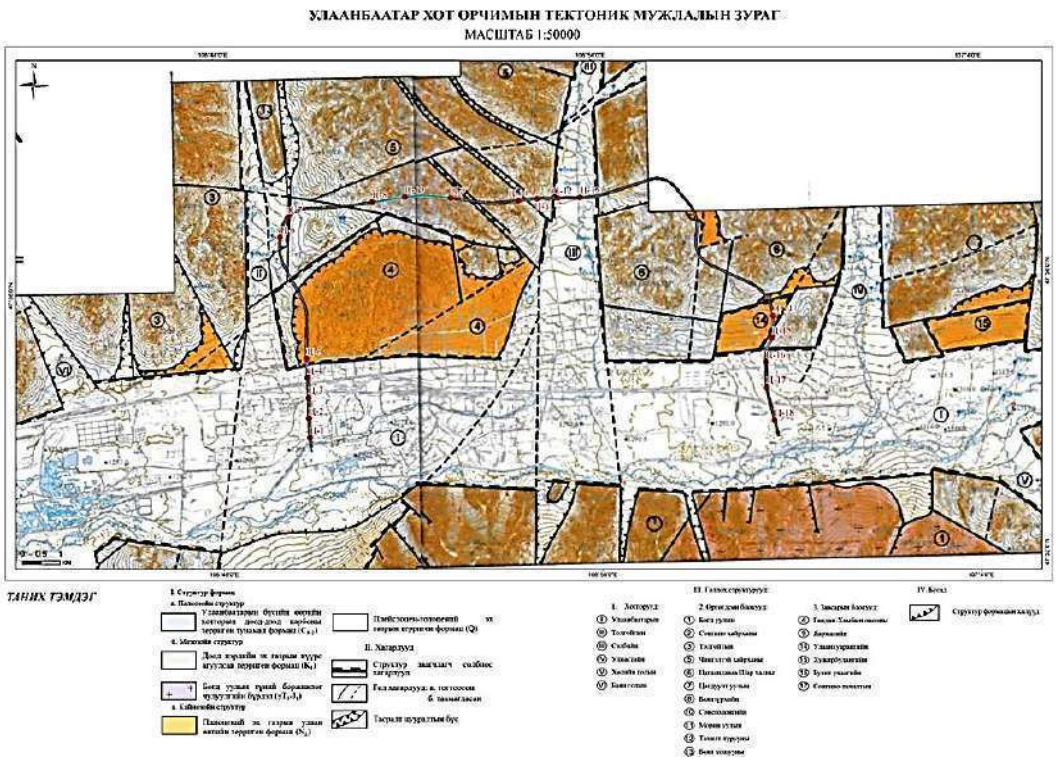
Гүүр-4: Уулын бэл хормойн хуримтлалын шинжит гадаргуу болон Сэлбэ голын I дэнж голын зөөгдөл болон хуримтлалын хэв шинжит гадаргуу,

Гүүр-5: Уулын бэл хормойн болон хуримтлалын хэв шинжит гадаргуу-Туул голын II дэнж зөөгдөл хуримтлалын хэв шинжит гадаргуу,

Гүүр-6: Туул голын I дэнж зөөгдөл хуримтлалын хэв шинжит гадаргууд тус тус хамаарч байна. Авто замын трасс дагууд гадаргуугийн хамгийн өндөр цэг 1519.02, хамгийн нам цэг нь 1271.099 өндөртэй.

Трассын дагууд гүүр, туннелийн судалгааны ажлын хүрээнд өрөмдсөн цооногуудын газрын доорх ус 2.0-9.0м-ийн хооронд илэрч байсан. Улирлын хөлдөлтийн гүн 2.51-3.59м, олон жилийн цэвдэг хөрс илрээгүй. Газар хөдлөлийн 7-8 баллын бүсийг дамнан байрлаж

байна.



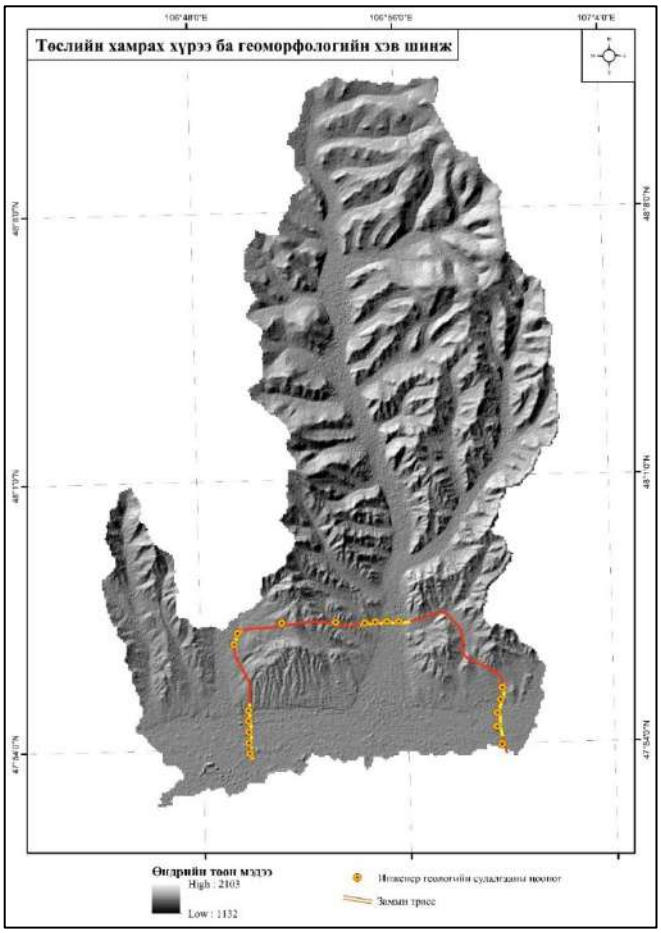
Зураг 2. 9. Төлөвлөж буй автозамын чиг трассын дагуух талбайн тектоник

2.3. ГИДРОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ БАЙДАЛ

Монгол орны гол, мөрний урсацын горимын онцлог хаврын шар усны үер дууссаны дараа 5-6 сард богино хугацаанд гачиг үе үргэлжлээд зуны хур борооны үе эхэлдэг. Туул гол болон түүний цутгал голууд ба зарим хөндий дэх сайрууд нь зөвхөн зуны хур борооны гаралтайгаар үерлэдэг. Улаанбаатар хот орчмын уулсаас эх авсан жижиг гол, гуу жалга, сайруудын ус цуглуулах талбайд хайрга чулуу, хайрганаас шавранцар мөхлөг бүхий хурдас тархсан бөгөөд Монгол орны уруйн үер хүчтэй болж өнгөрөх мужид хамрагддаг байна.

Байгалийн гамшигт үзэгдлүүдийн нэг болох усны үер Туул гол болон түүний цутгалуудад жил болгон тохиолддог. Харин хэдийд ямар хэмжээний үер болохыг урьдчилан мэдээлэх нь төвөгтэй бөгөөд нарийн судалгаа шаардагдана. Хур борооны үерийн хамгийн их урсцыг нарийн зөв тооцох нь эдийн засгийн болон усны барилга байгууламж, зам байгуулахад тооцооны чухал үндэс болдог. Иймд их урсцын тооцоо нь шинжлэх ухааны нарийн үндэслэлтэй үнэн бодит байх нь зүйтэй юм. Төслийн талбай нь Толгойт голын хөндий болон Сэлбэ голын хөндийг дайран өнгөрч байгаа (Зураг 2.10).

Зураг 2. 10. Автозамын трассын дагууд байгаа Гидрологи буюу гадаргын усан сүлжээний байршил



Зураг 2. 11. Төслийн хамрах хүрээ ба геоморфологийн хэв шинж

Төслийн бүтээн байгуулалтад өртөх байршлууд: Автозамын трассын дагуу 8 байршилд гадаргын усны урсац огтлолцох буюу үерийн эрсдэл үүсгэх боломжтой цэг байгааг сансрын тоон мэдээ болон гидрологийн тооцооллын ArcSWAT программийг ашиглан тогтоосон. Дээрх байршлуудыг 8 хуваасан ба дугаарлалтын дагуу үерийн тооцооллын хэсэгт тусгасан болно.

Үерийн тооцоолол: Дээр дурдсан 8 үерийн эрсдэл бүхий амуудыг доорх хүснэгтэд нэр, трасстай огтлолцох цэгийн байршил болон ус хураах талбайг үзүүллээ.

Хүснэгт 2. 3. Үерийн эрсдэл бүхий байршлууд

№	Нэршил	Байршил		Ус хурах талбай, га
		Уртраг	Өргөрөг	
1	Ханын материалын эцсийн ам	5311003	636282	38.17
2	Баянхошууны ам 1	5312845	638524	39.04
3	Баянхошууны ам 2	5312978	639385	65.37
4	Дэнжийн 1000 ам	5312909	640871	179.39
5	Хайлаастайн ам	5312891	642422	496.99
6	Сэлбэ гол	5312959	643809	27158.73
7	Төмөр худгийн ам	5313466	646031	812.86
8	Монелийн ам	5311397	647181	255.97

2.4. ГИДРОГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ БАЙДАЛ

Төслийн трассын дагууд инженер геологийн судалгааны 17 цооног, гидрогеологийн судалгааны зорилготой 1 цооног тус тус өрөмдсөн. Инженер геологийн судалгааны цооногуудад дараах байдлаар гүний ус илэрсэн байна (Хүснэгт 2.2). Газар доорх ус илэрч, тогтсон гүн (2025/05/16-2025/05/27-ны байдлаар).

Хүснэгт 2. 4. Газар доорх ус илэрч, тогтсон гүн

Цооногийн дугаар	Цооногийн байршил	Газрын доорх усны түвшин, м	
		илэрсэн	тогтсон
Ц-1	Гүүр-1	6.8м,27.2м	6.0 м
Ц-2	Гүүр-1	6.2м	4.5м
Ц-3	Гүүр-1	4.2м	4.0м
Ц-4	Гүүр-1	2.2м	2.2м
Ц-6	Гүүр-2	8.4м	6.0м
Ц-7	Гүүр-2	6.0м	6.0м
Ц-10	Гүүр-3	3.0м	2.0м
Ц-12	Гүүр-4	4.4м	2.0м
Ц-13	Гүүр-4	2.0м	0.6м
Ц-14	Гүүр-5	2.8м	2.8м
Ц-16	Гүүр-5	9.0м	6.0м
Ц-17	Гүүр-5	9.0м	6.0м
Ц-18	Гүүр-6	9.0м	9.0м

Шинэ тойрог автозамын трассын дагууд гидрогеологийн нөхцөлийн хувьд Улаанбаатар хотын баруун, зүүн болон хойд хэсгээр өрөмдөгдөж буй цооногууд нь усжилт харьцангуй бага, инженерийн барилга байгууламжийн бүтээн байгуулалтын шатанд газрын доорх уснаас үзүүлэх хүндрэл харьцангуй бага байх боломжтой зэргийг үндэслэн Ц-1 дугаартай цооногийг гидрогеологийн туршилт-шавхалт хийх, үндсэн чулуу хүртэл өрөмдөх зорилготойгоор төлөвлөсөн (Хүснэгт 2.2). Тухайн байршил нь баруун талаар хуучнаар Мах комбинатын эх үүсвэр, зүүн урд талаар Үйлдвэрийн эх үүсвэр зэрэг ихээхэн ундаргатай Улаанбаатар хотын усан хангамжийн эх үүсвэрүүдтэй ойр байрлана.

Тухайн цэг орчим нь трассын дагуу дахь хамгийн өндөр шүүрэлтийн итгэлцүүртэй мөн зузаан уст давхаргатай зэрэг хүндрэлүүдийг Улаанбаатарт хийгдэж байсан гидрогеологийн ажлуудын тайлангуудтай танилцан сонгосон.

Инженер геологийн Гидрогеологийн өрөмдлөгийн ажлыг дэс дараалсан системээр гүйцэтгэж, дараах асуудлыг шийдвэрлэсэн. Үүнд: Гидрогеологийн өрөмдлөг хийсэн тухайн цэгийн геологийн зүсэлтийн гүний бүтэц, түүний литологи-чулуулаг зүйн бүрэлдэхүүн болон судалгааны талбайн геологийн тогтоц, давхарга зүйн байдал, гидрогеологийн байгалийн үндсэн нөхцөлийг нарийвчлан судалж, өрөмдлөгийн явцад илэрсэн тодорхой насны хурдас, чулуулгийн зузаалгийг тэдгээрийн литологи-чулуулаг зүйн бүрэлдэхүүний өвөрмөц онцлогоор нь ялгаж ангилсан болно.

Цооногийг өрөмдөхдөө АНУ-н Schramm маркийн өрмийн машинаар хийн цохилтын аргаар хийж гүйцэтгэсэн. Судалгааны цооног нь 219 мм-н яндан шүүрийн цуваг суулгаж тоноглон шавхалтын ганцаарчилсан цооногийн хэлбэрээр гүйцэтгэж мэдээлэл бүрдүүлэх зорилтыг хангахаар төлөвлөсөн. Гидрогеологийн судалгааны үе шатанд илрүүлсэн харьцангуй өндөр усжилттай

дөрөвдөгчийн настай аллювийн гаралтай сэвсгэр хурдас чулуулгийн зузаалаг дахь нүх сүвний усажсан бүсийн гидрогеологийн тооцооны үндсэн параметр (шүүрлийн итгэлцүүр, ус дамжуулалт, усны түвшин өөрчлөлтийг дамжуулах чадварын итгэлцүүр)—ийг нарийвчлан тогтоох шаардлагатай юм.

Дээрх харьцангуй өндөр усжилттай бүсийн гидрогеологийн тооцооны үндсэн параметрүүдийг нарийвчлан тогтоосноор гидрогеологийн цооногт ашиглалтын хугацааны төгсгөлд түвшний тооцооны бууралт буюу ус олборлолтын үйл ажиллагааны ачаалал даах чадамжийг үнэлж тогтоох гол үзүүлэлтүүд болно. Туршилт-шавхалтын түвшний хэмжилт, цооногийг хийц болон уст үеийн мэдээллийг ашиглан Aquifer Test Pro программ хангамж болон Дюпюигийн дараах аналитик тэгшитгэлээр шүүрэлтийн итгэлцүүрүүдийг тооцсон.

$$K = \frac{0.73Q \cdot LgR_0/r_0}{(2H - S_0)S_0}$$

К – усжсан бүсийн шүүрлийн итгэлцүүр, м/хон.

Q - дээжлэлтийн болон туршилт-шавхалтын үед тогтоосон гидрогеологийн цооногийн

ундарга, м3/хон /2760 м3/хоног./

r0 – гидрогеологийн цооногийн радиус, /0.1 м/

S0 - гидрогеологийн судалгааны цооног дахь усны түвшний бууралт, м /1.72 м/

H – гидрогеологийн тухайн цооногт илэрсэн уст үе давхаргын зузаан, м /2760 м/

R0 – газрын доорх усны шүүрэх хөдөлгөөний тогтонги горимын нөхцөлд гидрогеологийн цооногт үүсэх боломжтой шавхалтын нөлөөллийн шилжүүлсэн радиус, м. Лавлахын мэдээллээр түрлэггүй чөлөөт гадаргуутай газрын доорх усанд 150-200 м-ээр авдаг. Манай нөхцөлд 150 м-ээр шууд сонгон авсан.

$$K = \frac{0.73*2760}{(2x22.85-1.72)\times 1.72} lg\frac{150}{0.1} = 84.59 \text{ м/хон.}$$

2.5. ТҮҮХ, УГСААТНЫ ЗҮЙ, АРХЕОЛОГИ, ПАЛЕОНТОЛОГИ

1890-ээд онд Өргөөгөөр дайрч гарсан Хаант Оросын судлаач Н.М.Ядринцев нэгэн хүн чулуун хөшөөг тодорхойлон хэмжиж, тэмдэглэн үлдээсэн байдаг. Улаанбаатар хотыг 1778 оноос одоогийн нутагт суурьшсан тухай домогт “Газар шинжээчид Туул голын хөндийд нэгэн хүн чулуутай тааралдан ихэд билэгшээн” Өргөөг байгуулахаар болсон тухай өгүүлдэг бөгөөд өдгөө ч хүн чулууны хонхор, Алтан тэвшийн хөндий гэхчлэн нэрийдсээр буй.

Үүнээс хойш XX зууны эхээр Монгол орноор судалгаа хийсэн Финляндын судлаач Густав Йон Рамстедт, Польшийн аялагч В.Котвич нар тухайн үеийн Нийслэл хүрээгээр дайрч янз бүрийн дурсгалыг ажиглан, тэмдэглэл бичиж үлдээсэн нь бий. 1925 онд тухайн үеийн Судар бичгийн хүрээлэнгийн урилгаар алдарт Козловийн шинжилгээний ангид оролцож Ноён ууланд хүннүгийн язгуртны булш малтаж байсан Зөвлөлтийн археологич Г.И.Боровка Улаанбаатар хот орчмоос Туул голын урсгал дагуу аялж археологийн дурсгалын хайгуул судалгаа хийж олон тооны дурсгал илрүүлэн тэмдэглэж, зарим төрлийн дурсгалыг малтан шинжилсэн байна. Түүний судалгааны ажлын үр дүнд хэвлэгдсэн өгүүлэл4, хожим хэвлэгдсэн гэрэл зургийн цомогт5 одоогийн Улаанбаатар хотын Сонгинохайрхан дүүргийн нутаг дэвсгэрт хамаарагдаж байгаа Тахилт, Сонгино хайрхан уул зэрэг газарт цөөнгүй дурсгалыг бүртгэн тэмдэглэж, газрын зурагт буулгаж, зарим дурсгалыг гэрэл зургийн хамт нийтэлжээ.

1948-1949 онд ЗХУ-ын ШУА-ийн сурвалжлагч гишүүн С.В.Киселев, БНМАУ-ын Шинжлэх Ухааны хүрээлэнгийн эрдэмтэн Х.Пэрлээ нарын удирдлагаар “Монгол-Зөвлөлтийн түүх, угсаатны зүйн шинжилгээний анги” Монголын эртний нийслэл Хархорум хотын туурийг өргөн хэмжээнд судлах ажлыг гүйцэтгэжээ. Тус шинжилгээний анги чулуун зэвсэг судлах ба угсаатны зүйн судалгаа хийж эх хэрэглэгдэхүүн бүрдүүлэх зорилготой хоёр салбарыг томилон ажиллуулжээ. Чулуун зэвсэг судлах ангийг Зөвлөлтийн археологич А.П.Окладников удирдсан бөгөөд тэд Улаанбаатар хотын орчим Зайсан, Маахуур толгой хавиас хуучин чулуун зэвсэг түүвэрлэсний6 зэрэгцээ бусад түүхэн үед холбогдох цөөнгүй дурсгал шинээр нээн илрүүлсэн байна. Тэдгээрийн нэг нь Улаанбаатар хотоос зүүн тийш 30-аад км зайтай орших Гачууртын амнаас адуу, шувуу, хүний дүрс бүхий зосон зураг олжээ. Гачууртын зосон зургуудыг Улсын төв музейгээс зохион байгуулсан археологийн ангийн археологич Д.Наваан 1963 онд дахин хуулж авсан

нь түрүүчийн хуулбарт нэлээд шинэ зүйлийг нэмэн дүгнэх бололцоог өгсөн тухай тэмдэглэсэн байна7. Өдгөө ч энэ дурсгалын тухай болон хадгалалт хамгаалалтын талаар судлаачид шинжлэн судалсаар байна.

“Монгол Улсын Үндсэн хууль”-ийн I бүлгийн 7-р зүйлд “Монголын ард түмний түүх, соёлын дурсгалт зүйл, шинжлэх ухаан, оюуны өв төрийн хамгаалалтад байна” гэж заасан байдаг. Мөн түүх, соёлын өвийг эрэн сурвалжлах, бүртгэх, судалж шинжлэх, зэрэглэл тогтоох, үнэлэх, хадгалж, сурталчлах, сэргээн засварлах, өвлүүлэн уламжлуулахтай холбогдох харилцааг зохицуулах зорилготой Монгол улсын Соёлын өвийг хамгаалах тухай хуулийн 5 дугаар бүлгийн 27.8-д “Хот суурин, барилга байгууламж барих, шинээр зам тавих, усан цахилгаан станц байгуулах, ашигт малтмалын хайгуул хийх, ашиглах зэрэг аж ахуйн үйл ажиллагаа явуулахад зориулан газар олгохоос өмнө палеонтологи, археологи, угсаатны мэргэжлийн эрдэм шинжилгээний байгууллагаар урьдчилан хайгуул, судалгаа хийлгэж дүгнэлт гаргуулна”, 27.9-д “Урьдчилан хайгуул хийлгэх, илэрсэн түүх соёлын дурсгалт зүйлийг авран хамгаалах ажилд шаардагдах зардлыг захиалагч хариуцна” хэмээн тус тус заасан байдаг.

Археологийн хайгуул судалгаа нь эртний түүх соёлын дурсгалыг эрэн хайж, илрүүлэн олох, тодорхойлон, судлан, шинжлэх зорилготой өөрийн гэсэн арга зүйд тулгуурласан судалгааны ажлын нэгэн хэлбэр юм. Археологийн хайгуул судалгааны ажлыг дотор нь нэгдүгээрт, нарийвчлалтай хайгуул, хоёрдугаарт, энгийн, гуравдугаарт хялбаршуулсан гэж гурав хуваан авч үзэж болно.

Улаанбаатар хотын Баянзүрх, Сүхбаатар, Сонгино хайрхан Хан-Уул, дүүргүүдийн нутаг дэвсгэрээр дайран өнгөрөх “Нэгдүгээр тойрог авто зам” -ын трасс нь байшин барилга, гэр хороллын суурьшлын бүсэд он удаан жил орж байсан ба өнгөн хөрс нь ихэд талхлагдсан тул ил харагдах археологийн дурсгалууд байх боломжгүй болсон байна. Археологийн хайгуул судалгааг энгийн арга зүйг ашиглан хийж гүйцэтгэсэн. Гэрэл зургийг тухайн замын нөхцөл байдалд үндэслэн ерөнхий байдлаар авч дүгнэлтэд хавсаргав. Тус талбайд археологийн хайгуул хийж гүйцэтгэхэд тус талбайгаас ямар нэгэн археологийн дурсгал илрээгүй болно.

Хэдийгээр хайгуул судалгааны ажлын явцад археологийн дурсгал илрээгүй, газрын гадарга дээр мэдэгдэх шинж тэмдэггүй ч газрын гүнд хадгалагдан үлдсэн түүх, соёлын дурсгал байхыг үгүйсгэхгүй тул судалгаа, барилгын ажил явуулахдаа анхаарал, болгоомжтой байж, түүх, соёлын дурсгал, олдвор илэрсэн тохиолдолд нэн даруй мэргэжлийн байгууллагад мэдэгдэхийг зөвлөж байна.

БҮЛЭГ 3. ИНЖЕНЕРИЙН СУДАЛГАА-АВТО ЗАМ

ЕРӨНХИЙ МЭДЭЭЛЭЛ

Авто замын сүлжээг сайжруулж, хотын орон зайг өргөтгөн тэлж Улаанбаатар хотын замын түгжрэл болон агаар орчны бохирдлыг бууруулахад үнэтэй хувь нэмэр оруулах энэхүү төслийн эхлэлийн цэг нь Эрчим хүчний гудамжнаас эхэлж Энхтайваны өргөн чөлөө болон Баянхошуу дэд төв, Долоон буудлын зам, Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөгөөр дайрч төлөвлөж буй Туулын хурдны замтай нийлнэ.

Төлөвлөж буй замын трасс нь урд талаараа Туулын хурдны зам, зүүн болон баруун талаараа Шинэ тойрог 2-р авто замуудтай огтлолцож байна. Энэхүү төлөвлөлтийн зам нь хотын нийтийн тээвэр болон захын дамжин өнгөрөх ачаа тээврийн чухал зангилаа юм. Шинэ хот суурины оршин суугчид энэхүү Нэгдүгээр тойрог замаар хурдан шуурхай зорчих боломжтой ба үүний зэрэгцээ Нэгдүгээр тойрог зам нь хотын баруун болон зүүн хэсгүүдийн суурьшлын зарим бүсүүдийг дайран өнгөрч байгаа нь тухайн бүс нутгийн иргэдийн зорчилт хөдөлгөөнд эерэг нөлөө үзүүлэх төсөл юм.

3.1. ЗУРАГ ТӨСЛИЙН ҮНДЭСЛЭЛ, СТАНДАРТ, ТЕХНИКИЙН ШААРДЛАГА

3.1.1. Авто зам төсөллөлтиийн болон зураг төслийн стандарт

（1） Баримт бичгийг боловсруулах үндэслэл

1) "Нэгдүгээр тойрог зам (Улаанбаатар) -ын ТЭЗҮ-ийн тайлан, зураг төсөл боловсруулах зөвлөх үйлчилгээний ажлын даалгавар"

2) “УБЕТ-2040

3) Монгол Улсын Засгийн газрын 2022 оны “Улаанбаатар хотын “Нэгдүгээр тойрог зам”-ыг барьж байгуулах тухай 476 дугаар тогтоол, 2024 оны 06 дугаар сарын 19-ний өдрийн Нийслэлийн Засаг даргын А/720 тоот захирамж

4) Нийслэлийн засгийн газрын 2025 оны 4-р сарын 09-ны 173-р тогтоол

（2）Хууль, эрх зүйн тогтоомж

1) “Хот байгуулалтын тухай хууль”

2) “Авто замын тухай хууль”

3) “Газрын тухай хууль”

4) “Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлын тухай хууль, тогтоомж”

5) “Геодези, зураг зүйн тухай хууль”

6) “Байгаль орчныг хамгаалах тухай хууль”

7) “Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний тухай хууль”

8) “Усны тухай хууль”

9) “Ашигт малтмалын тухай хууль” (Түгээмэл тархацтай ашигт малтмал ашиглах тухай)

10) Монгол Улсын Сангийн сайдын 2018.12.25-ны 295 дугаар тушаал;

11) “Замын хөдөлгөөний дүрэм”

12) “Эрчим хүчний тухай хууль”

13) Монгол Улсын холбогдох бусад хууль тогтоомж

（3） Ашиглагдах норм дүрэм ба стандарт

1) “Авто зам төсөллөх” ЗЗБНбД 22-004-2016

2) “Хот тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм” БНбД 30-01-04；

3) “Авто зам, гүүрийн зураг төсөл, хайгуулын ажлын жишиг үнэ”

4) “Авто зам, замын байгууламжийн барилга, засварын ажлын төсөв бодох норм” ЗЗБНбД 81-013-2019；

5) “Авто замын гүүр ба хоолой төсөллөх” БНбД 32-02-12；

6) “Авто зам болон төмөр замын геодезийн ажил” БД 11-114-14；

7) “Газар хөдлөлтийн бүс нутагт барилга төлөвлөх” БНбД 22.01.21；

8) “Геодези, зураг зүйн ажлын жишиг үнэ” БД 81-103-21；

9) “Нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмж агаарын зураглал газрын зураг гүйцэтгэх ажил” БД 11-124-21；

10) “Барилга, байгууламжийн инженерийн судалгааны нийтлэг үндэслэл” БНбД 11-07-04 II хэсэг: Инженер геодези хэмжилтийн ажил

11) “Геодезийн ажил” БНбД 3.01.03-88；

12) “Явган иргэн, хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдэд зориулсан замыг төлөвлөх заавар” MNS 5682:2022；

13) Холбогдох үнэлгээний шалгуур

14) “Цахилгаан байгууламжийн дүрэм” БД43-101-03；

15) “Монгол орны нутаг дэвсгэрт шугаман байгууламжийн инженер геологийн судалгаа хийх заавар” БД 11-107-10；

16) “Цахилгаан байгууламжийн дүрэм” ЭХД-1-13-01-2006；

17) “Хот, тосгон бусад суурин газрын авто зам, гудамж талбайн гэрэлтүүлэг. техникийн ерөнхий шаардлага” MNS 6846 : 2020；

18) Бусад холбогдох норм дүрэм болон стандарт баримт бичиг;

19) Холбогдох БНХАУ-ын норм дүрэм ба стандарт баримт бичгүүдийг үзнэ үү.

3.1.2. Авто замын хэсэг, уулзварын байршил сонголт

3.1.2.1. Авто зам

Монгол улсад хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж байгаа “Авто зам төсөллөх” 22-004-2016 болон “Хот тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм” БНбД 30-01-04-ийг үндэслэн авто замын зураг төслийг боловсруулсан. Ажлын даалгаврын шаардлагын дагуу гол гудамж зам I, II зэрэглэлийн ангиллаар төлөвлөсөн.

(1) Замын ангилал

Хүснэгт 3. 1. Замын ангилал

Зорчих хэсгийн байдал	Замын ангилал ба зэрэглэл		Ангиллын товчилсон үсэг ба нэршил	Тайлбар
Зорчих хэсгүүд нь зааглагдсан, эсрэг урсгалууд нь тусдаа зам	**Төв зам** Зэрэглэл -1А, 1Б,	**А**	**ӨХу3** Өндөр хурдны авто зам	Бүрэн хяналттай бөгөөд нэг түвшний огтлолцолгүй, бусад замаас шууд нэвтрэх боломжгүй, зөвхөн өөр төвшний огтлолцлоор нэвтэрнэ .
		Б	**Ху3** Хурдны зам	Нэвтрэх боломж хязгаарлагдмал, ихэвчлэн өөр түвшний огтлолцлоор нэвтэрнэ Зарим үед нэг түвшний огтлолцол байж болно. Ерөнхийдөө энэ зам нь цаашид хурдны авто з ам болгон шинэчлэх боломжтой завсрын шат байна.
	Төв зам Зэрэглэл-1В	**В, С**	**ОЗГЗ** Олон зурваст гол зам	Тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнийг боломжийн хэрээр хангах бөгөөд бусад замаас шууд нэвтрэх боломжтой боловч, хязгаартай, хагас хяналттай байна .
	Хуримтлуулагч зам Зэрэглэл-2А, 2Б	**С**	**Хр3** Хуримтлуулагч з ам	Тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнийг өнгөрүүлэх болон орон нутгийн замд нэвтрэх боломжоор хангана .

(2) Тооцоот хурд

Хүснэгт 3. 2. Төв замын зураг төслийн төлөвлөсөн хурд

Замын ангилал	Замын зэрэглэл	Замын нэршил	Замын тооцоот хурд, км/цаг		
			Тэгш тал	Нугачаатай	Уулархаг
Төв зам	1А	Өндөр хурдны авто зам	130	120	110
	1Б	Хурдны авто зам	120	110	100
	1В	Зорчих хэсэг нь зааглагдсан, гол зам	100-110	90-100	80
	1Г	Зорчих хэсэг нь зааглагдаагүй, гол зам	80-100	60-70	50
Хуримтлуулагч з ам	2А	Хөдөөгийн болон хот суурин газрын хуримтлуулагч зам	70-80	60	50
	2Б	Тусгай зориулалтын хуримтлуулагч зам	60	50	30

Норм, ажлын даалгаврын дагуу энэхүү авто зам нь 1-р зэрэглэлийн гол гудамж зам байна. Одоо байгаа геологийн нөхцөл байдалыг авч үзэхэд трасс нь хотын барилгажсан бүсийг дайран өнгөрч байгаа бөгөөд одоо байгаа авто замтай уялдуулах шаардлагатай. Энэхүү трассын зураг төсөлд “замын ангилалд харгалзуулан хурдыг хязгаарлах + ухаалаг удирдлагын систем”-ийг нэвтрүүлсэн.

Гол гудамж замын доторх хоёр урсгалын хурд 100 км/цаг, харин гадна талын урсгал туслах гудамж замтай холбогдох учир аюулгүй байдлын үүднээс 80 км/цаг байхаар тус тус тооцсон. Харин туслах гудамж зам ойр орчны хөдөлгөөнийг зохицуулах, холбох үүрэгтэй тул хурдыг 40 км/цаг байхаар төлөвлөсөн болно.

Туннелтэй хэсэгт үзэгдэх орчин хязгаарлагдмал байдаг нь жолоочийн сэтгэл зүйг түгшээх, хурд мэдрэх чадвар муу зэрэг сөрөг нөлөөтэй тул хурд хэтрүүлсэн үед хана мөргөх, машин шүргэх зэрэг осол гаргах эрсдэл өндөр байдаг. Үүнээс гадна, хурдны замын норм, дүрэмд туннелын хурд их бол туннелын өргөнийг нэмэгдүүлэх, туннелыг илүү өндөр барих шаардлага үүсгэдэг бөгөөд өртөг зардал ойролцоогоор 10%-иар нэмэгддэг.

Дэлхийн замын холбоо (PIARC)-ны мэдээлсэнээр ихэнх улс орнууд туннелын зураг төсөлд хурдыг ердийн замынхаас 10–20 км/цаг-аар бага байхаар тооцдог нь эдийн засаг

болон аюулгүй байдлын хувьд илүү тохиромжтой гэж үздэг. Иймд энэхүү зураг төсөлд туннелын тооцоот хурдыг 80 км/цаг байхаар төлөвлөсөн болно.

(3) Замын зураг төслийг боловсруулахдаа хөдөлгөөний тооцоот хурд, замын төлөвлөлтийн геометрийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг дараах хүснэгтийн дагуу сонгосон.

Хүснэгт 3. 3. Байгуулалтын зураг ба дагуу огтлол хамгийн бага үзүүлэлтүүд

Төрөл		Нэгж	Гол зам	
			I зэрэглэлийн гол зам	
Тооцоот хурд		км/ц	120	100
Хамгийн бага хэвтээ муруй радиус		М	450	250
Хамгийн их дагуу налуу (хотгор, гүдгэр)		%	6	7
Гүдгэр босоо муруй хамгийн бага радиус		М	6000	
Хотгор босоо муруй хамгийн бага радиус		М	1500	
Хамгийн бага үзэгдэх зай	Зогсох үеийн зай	М	200	140
	Гүйцэж түрүүлэх зай	М	680	560

Ууархаг газар болон байгалийн эрс тэс уур амьсгалтай, их хэмжээний засвар хийгдэж байгаа авто замын байгууламжид барилга руу орох замыг барих шаардлагатай үед төв замын дагуу налууг 1%-иар, бусад замын дагуу налууг 2%-иар нэмэгдүүлэхийг зөвшөөрнө.

(4) Олон зурваст замын хөдөлгөөний зурвасын тоог хөдөлгөөний хэтийн эрчмийн судалгааг үндэслэн хөдөлгөөний үйлчилгээний түвшинтэй уялдуулан тодорхойлно.

Хүснэгт 3. 4. Хөндлөн огтлолын үндсэн хэмжээнүүд

Ангилал	Нэгж	Гол гудамж зам	
		1-р зэргийн автозам	2-р зэргийн автозам
Замын зурвасын эгнээний тоо		4-8	2-6
Замын нэг зурвасын өргөн	м	3.75	3.50
Явган хүний замын өргөн	м	4.5	3
Хөвөөний жишиг өргөн	м	0.75-2.0(зүүн), 2.4-3.0(баруун)	
Хөдөлгөөний нэмэлт зурвасын залгаа хөвөөний өргөн	м	0.5(зүүн), 1.5(баруун)	
Туслах замын эгнээний өргөн	м	4.5	
Моторт бус тээврийн хэрэгслийн эгнээний өргөн	м	2.5м	
Явган хүний замын өргөн	м	3.5-4.5	
Замын дундах тусгаарлах зурвас	м	3	6
Хучилтын хөндлөн налуу	%	2	2

(5) Замын хэвтээ муруйн радиусыг тодорхойлсны дараа 《Авто зам төсөллөх ЗЗБНбД 22-004-2016》-н 2.5-р хүснэгтийн дагуу тохирох хучилтын налуу (өндөр)-г сонгон төлөвлөх хэрэгтэй. 100 км/цаг хурдтай үед хучилтын налуугийн бага муруйн радиус 450 м байна. Энэхүү төсөлд хамгийн бага муруй радиусыг 450 м гэж төлөвлөсөн нь гол гудамж замын голын эгнээ 100 км/цаг байх боломжийг бүрдүүлж байна.

Хүснэгт 3. 5. Гол зам дээрх хэвтээ муруйн хамгийн бага радиус

Тооцоот хурд, км/ц	Хучилт ба дугуйн авцалдалтын итгэлцүүр	Эргэцийн налууд хамаарах муруйн хамгийн бага радиус, м			
		Эргэцийн хамгийн их налуу, %			
		4	6	8	10
100	0.12	490	440	400	360
80	0.14	280	250	230	200

(6) Дэвсгэр зураг дээрх муруйн радиус 1000 метрээс бага тохиолдолд эгнээ бүрийн хөдөлгөөний зурвасыг муруйн дотор тал руу нь өргөсгөнө.

Хүснэгт 3. 6. Жижиг радиусын муруй дээрх эгнээ бүрийн өргөтгөлийн хэмжээ

Радиус (м)	Нэмсэн өргөн (м)				
	Энгийн чиргүүлтэй тээврийн хэрэгслийн урт				
	≤7m	7-12	13-20	20-24	≥24
1000			0.4	0.4	0.5
850			0.4	0.5	0.6
700		0.4	0.5	0.6	0.7
600	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8
500	0.4	0.4	0.6	0.8	1.0
400	0.6	0.5	0.9	1.2	1.5
300	0.8	0.6	1.2	1.5	2.2
200	1.0	0.8	1.5	1.8	3.0

(7) Өргөтгөх хэсэг нь шилжилтийн муруйн эхлэлийн цэгээс аажмаар өөрчлөгддөг бөгөөд хамгийн их өргөн болж байгаа нь муруйн дунд хэсэгт байрлах ба шилжилт нь муруйн төгсгөлийн цэг дээр дуусдаг.

Хүснэгт 3. 7. Ерөнхий эргэлтүүд дэх хэт өндөрт шилжих шилжилтийн урт

урт, м	Тооцоот хурд км/ц	е, %						
		0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08
	80	39	39	52	65	91	91	104
	100	39	52	65	78	104	117	130

(8) Замын дэвсгэр болон дагуу, хөндлөн огтлолын элементүүдийг өөр хооронд уялдуулан төлөвлөх шаардлагатай бөгөөд гадна хүрээлэн байгаа газар нутгийн гадаргатай уялдуулан төлөвлөсөн. Дагуу төлөвлөлтөд үргэлжилсэн урт шулуун хэсэг төлөвлөхийг зөвшөөрөхгүй бөгөөд уртын хязгаар нь дараах хүснэгтэд заасан хэмжээнээс хэтэрч болохгүй.

Хүснэгт 3. 8. Дагуу огтлолын шулуун хэсгийн хамгийн их урт

Босоо муруй Радиус (м)	Налуугийн алгебрийн зөрүү (%)						
	20	30	40	50	60	80	100
	Дагуу огтлолын шулуун хэсгийн хамгийн их урт (м)						
Олон эгнээтэй замууд							

4000	150	100	50	0	0	0	
8000	36	250	200	170	140	110	
12000	680	500	400	350	250	200	
20000			850	700	600	550	
25000					900	800	

(9) Авто замын техникийн үндсэн үзүүлэлтүүдийн утгууд

Хүснэгт 3. 9. Замын техникийн үзүүлэлтүүдийн ашиглагдсан утгууд

Д/Д	Нэр	Нэгж	Стандарт утга	Ашигласан утга	Тайлбар
1	Замын зэрэглэл	/	**I зэрэглэлийн гол зам**		
2	Тооцооны хурд	км/цаг	60-110	100 (заасан хэсэгт 80)	Гол зам
		км/цаг	/	40	Туслах зам
3	Замын өргөн	м	/	45~60	
4	Эгнээний тоо	ш	4/6	Гол зам 4-6, туслах зам 2-4	
5	Эгнээний өргөн	м	-	3.5/3.75	
6	Шулуун хэсгийн хамгийн их урт	м	2000	1255	
7	Дугуй диаграм муруйн хамгийн бага радиус	м	250	450	
8	Хамгийн их дагуу налуу	%	6-5	4	Гол зам
9	Хамгийн бага дагуу налуу		7	6.65	Туслах зам
		%	0.35	0.38	
10	Налуугийн хамгийн бага урт	м	/	240	
11	Хамгийн их хэт өндөр	%	6	4.8	
12	Хамгийн бага зай	м	Авто зам 4.9, төмөр зам 7.06	Авто зам 4.9 , төмөр зам 8.4	

(10) Огтлолцож буй уулзварын үндсэн техникийн үзүүлэлтүүд нь утгууд

Хүснэгт 3. 10. Огтлолцож буй уулзварын техникийн үзүүлэлтүүдийн утгууд

Д/Д	Уулзварын замын төрөл	Тооцооны хурд (км/цаг)	Хамгийн бага радиус (м)	Хамгийн их дагуу налуу (%)	
				Гүүр	Замын суурь
1	Тойрог уулзвар зам	40	55	4	7
2	Чиглэл ба хагас чиглэлтэй зам	60	130	4	6

(11) Хучилтын төрөл: Асфальтбетон хучилт

(12) Хучилтын хийц стандарт тэнхлэгийн ачаалал: BZZ -100кН

(13) Хучилтын тооцоот насжилт: 20 жил

(14) Газар хөдлөлтөөс хамгаалах: Төслийн байршил нь 8 баллын газар хөдлөлтийн бүсэд хамаарах бөгөөд газар хөдлөлтийн оргил хурдатгал нь 0.20г байна.

(15) Замын хөдөлгөөний урьдчилан тооцоолсон хугацаа: 20 жил

3.2. АВТО ЗАМЫН ТРАССЫН ӨГӨГДӨЛ, ХЭВТЭЭ БА БОСОО ТӨЛӨВЛӨЛТ

3.2.1. Төлөвлөж буй авто зам

3.2.1.1. Төлөвлөж буй авто замын төлөвлөлтийн зарчим

(1) Төслийн авто замын төлөвлөлтийн зарчим нь:

1) Найдвартай, аюулгүй байдал

① Газар хөдлөлт, үерээс хамгаалах зарчим: Гүүрний суурийг 7 баллын газар хөдлөлтөд тэсвэртэй байхаар төлөвлөсөн бөгөөд 100 жилд нэг удаа тохиох үерийн ус зайлуулах байдлаар гүнийг төлөвлөсөн.

② Хажуу налуугийн бэхэлгээ: Ууархаг бүсэд хажуу налуугийн хамгаалалтыг хийхдээ налууг багасгаж + бетон бүхий хамгаалалт, тэгш газар зөөлөн суурийн хэсгүүдэд даралтын эсрэг хамгаалалтыг ашиглана.

③ Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдал: Замын бүх хэсэгт мөргөлдөхөөс хамгаалах хашлага, ухаалаг гэрэлтүүлэг, манангийн бүсэд анхааруулах систем, тэмдэг тэмдэглэгээ суурилуулсан.

2) Нүүрстөрөгчийн ялгаралтыг багасгах:

① Ногоон эко материалын хэрэглээ: Тээврийн нүүрстөрөгчийн ялгарлыг бууруулахын тулд орон нутгийн чулуу, дахин боловсруулсан асфальт бетоныг ашиглахыг эрмэлзэх

② Борооны усны нөөцийн ашиглалт: Борооны усыг ус нэвчдэг хучилт, усан сангуудаар цуглуулж, зам дагуух ногоон байгууламжийн усалгаанд ашигладаг.

③ Биологийн олон янз байдлыг хамгаалах: Экологийн коридорын хуваагдал үүсэхээс зайлсхийхийн тулд амьтдын нүүдлийн коридорыг (коридорыг хөрсөөр бүрхэх, байгалийн унаган төрхийг бий болгох гэх мэт).

3) Эдийн засгийн үр ашиг, боломж

① Газар шорооны ажлыг оновчтой байдлаар төлөвлөх: Туннелийн хойд хэсгээс ухсан чулуулгийг өмнөд хэсэгт замын далангийн дүүргэлтэд ашиглаж, хөрс зайлуулах болон олборлох зардлыг бууруулах боломжтой.

② Ye шатны төлөвлөлтийг оновчтой хийх: Эхний ээлжид гол замыг барьж ашиглалтад оруулж дараа нь туслах замыг барих ажлыг нэн тэргүүнд хийх шаардлагатай. Ингэснээр төлөвлөж буй бусад авто замыг үргэлжлүүлэн барих боломжтой болно.

③ Газар чөлөөлөлтийн нөлөөллийг багасгах: Төлөвлөж буй авто замыг хүн ам ихээр суурьшсан бүсээс зайлсхийж, боломжит хоосон газрыг ашиглах болон одоо байгаа авто замтай уялдуулан төлөвлөж газар чөлөөлөлтийн нөлөөллийг багасгах боломжтой.

4) Дасан зохицох уян хатан байдал:

① Уур амьсгалд тэсвэртэй төлөвлөлт: Хэт бага температурт (-40℃) тэсвэрлэхийн тулд хүйтэнд тэсвэртэй асфальт, хүйтэнд тэсвэртэй замын суурийн бүтээцийг ашиглана.

② Өргөтгөх боломжтой орон зай: Хот суурин газрын тэлэлт эсвэл шинэ хурдны зам барих хэрэгцээ шаардлагад нийцүүлэн огтлолцол үүсэж болох уулзваруудыг гарц гарган төлөвлөх.

③ Динамик үйл ажиллагаа: Төлөвлөлтийг боловсруулахдаа геологи хайгуулын дүгнэлттэй уялдуулан гүүрний урт буюу туннелийн тулгуурын тооцооллыг хийж оновчтой байдлаар төлөвлөсөн.

5) Нийгэм, соёлын уялдаа

① Үндэстний онцлогийг хослуулсан: Гүүрний хашлага, дуу чимээний хаалт нь Монголын уламжлалт хэв маягийг шингээж, бүс нутгийн соёлыг тодотгож өгнө.

② Олон нийтийн оролцоо, ил тод байдал: Замын төлөвлөгөөг нийтэд сурталчлах, нийгмийн зөрчлийг бууруулахын тулд зам трассын дагуух иргэдийн саналыг авах.

3.2.1.2. Төлөвлөлтийн шийдэл

(1) Төлөвлөлтийн ерөнхий зарчим:

1) Улаанбаатар хотын ерөнхий төлөвлөгөөний зорилтын дагуу нийслэлийн одоогийн хөгжлийн чиг хандлага, хүрээлэн буй орчин, нийгмийн орчин зэргийг судалж хотын авто замын сүлжээнд хамгийн тохиромжтой хувилбарыг боловсруулсан.

2) Төслийн газар зүйн байршил болон материалын шинж чанартай уялдуулан замын суурийн дүүргэлтийг хөрсний шинж чанарыг сайжруулж төлөвлөх нь хамгийн оновчтой шийдэл юм. Авто замыг төлөвлөхдөө борооны ус зайлуулах шугамын системтэй төлөвлөсөн.

3) Зорчих хөдөлгөөний эрчим болон ашиглалтын шаардлагад нийцүүлж авто замын зураг төслийг боловсруулахдаа тухайн бүс нутгийн онцлогт тохирсон арга хэмжээ, материалыг сонгож саадгүй барилга угсралтын ажлыг явуулж, цаашид хийгдэх засвар үйлчилгээ болон хөрөнгө оруулалтын хэмжээг хэмнэх зарчмыг баримталсан. Улаанбаатар хот болон орон нутгийн туршлагад нийцүүлэн зураг төслийг боловсруулсан.

4) Замын хөдөлгөөний ачаалал болон нэвтрүүлэх хүчин чадал, нийгэмд үзүүлэх үр ашгийн тооцооллыг үндэслэн төслийн агуулга болон цар хүрээг тодорхойлсон.

5) Уг төлөвлөлтийг хэрэглэх боломж, инженерийн эдийн засгийн хэмнэлт, бүтээцийн аюулгүй байдал, харагдах байдал, гоо зүйн үзэмж, технологийн дэвшлийг харгалзан гүүрний зураг төсөл, барилгын технологи, аргыг оновчтой болгосон.

6) Улаанбаатар хотын ерөнхий төлөвлөгөөтэй уялдуулан бодит нөхцөл байдалд тааруулан хэрэгжүүлж, богино хугацаанаас эхэлж, ойрын болон урт хугацааны уялдаа холбоотой энэхүү төслийн шугам хоолойн төлөвлөлтийг оновчтой болгож, зарим хэсэгт иж бүрэн шугам хоолойн коридор байгуулах боломж, хэрэгцээнд гүн гүнзгий дүн шинжилгээ хийсэн.

7) Бид арга хэмжээг орон нутгийн нөхцөл байдалд тохируулан, экологийн ногоон байгууламжийг голлон авч, Улаанбаатар хотын онцлогийг тодотгож, замын хөдөлгөөний жолоодлогын аюулгүй байдлын шаардлага, харааны байдлыг бүрэн харгалзан үзэж, ургамал, модны төрөл зүйлийн оновчтой тохиргоог оновчтой болгож, хотын авто замын ногоон байгууламжийн ландшафтын системийг өндөр стандартад нийцүүлэн байгуулна.

(2) Тодорхой төлөвлөлтийн санаанууд

1) Замын хөдөлгөөний нэвтрүүлэх чадварыг сайжруулах

① Замын хөдөлгөөний нэвтрэх чадварыг саадгүй байлгах төлөвлөлт: Улаанбаатар хотын гол гудамж замын стандартыг баримталж, нэг түвшний уулзварыг багасгаж, гол гудамж замын замын хөдөлгөөний нэвтрүүлэх чадварыг саадгүй болгох зорилгоор олон түвшний уулзвар болон салангид уулзваруудыг төлөвлөсөн.

② Төлөвлөж буй авто замын ойр орчмын бүс нутагт хурдан нэвтрэх, үйлчилгээ үзүүлэх чиг үүргийг хэрэгжүүлэхийн тулд хурдан систем + туслах замын системийг нэвтрүүлсэн. Хотын хэсэг нь газрын эзэмшлийг багасгахын тулд өндөрлөг + газрын туслах замуудыг ашигладаг.

③ Олон давхаргын холболт: Одоо байгаа замууд, төлөвлөж буй Туулын хурдны зам болон хотын дэд төв (Баянхошуу) бүхий "цагариг + радиаль" замын сүлжээний бүтцийг бүрдүүлж, ирээдүйд өргөтгөх боломжтой байдлаар төлөвлөсөн.

2) Байгалийн нөхцөлд тохирсон төлөвлөлт

① Газар нутгийн шугамын хэлбэрийг уялдуулах: Уулын хойд хэсэг нь уулын малталтаас үүсэх экологийн хохирлыг багасгахын тулд хонгил, дамжуулах хоолойг хослуулсан; Зүүн ба баруун хэсэг нь хотын барилгажсан суурьшлын бүсээр дамжин өнгөрдөг. Одоо байгаа авто замын сүлжээний нягтрал өндөр байгаа тул олон түвшний гүүрэн зам дээр газрын туслах зам гэсэн аргыг хэрэглэж байгаа нь газар чөлөөлөлтийг

бууруулаад зогсохгүй одоо байгаа авто замд нөлөөлөх нөлөөллийг бууруулж улмаар саадгүй хурдан нэвтрэх боломжийг бий болгоно.

② Геологийн эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх: Цэвдэгтэй хөрс, зөөлөн шороон суурь зэрэг асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд нийлмэл суурийн боловсруулалтын технологи (хайрга овоолго, геогрид гэх мэт) , хөлдөлтөөс хамгаалсан замын суурийн байгууламжийг ашиглана.

③ Гидрологийн гамшгаас сэргийлэх: Сэлэнгэ мөрөн болон түүний цутгал голыг гатлах үед их нумын урттай гүүр ашиглаж, голын урсгалын суваг шахагдахаас сэргийлэх; урсацын усыг замын даланг эвдрэлээс хамгаалахын тулд экологийн бэхэлгээтэй налуу болон ус нэвтрүүлэх далд шуудуу хийх.

3) Экологи ба хотыг нэгтгэх

① Экологид нөлөөлөх нөлөөллийг багасгах: Экологийн эмзэг бүсээс (намгархаг газар, ой мод гэх мэт) зайлсхийх, дуу чимээ багатай хучилт, экологийн дуу чимээний саадыг ашиглах, замын дагуух биологийн амьдрах орчныг хамгаалах.

② Хотын орон зайг дүүргэх: Гурван хэмжээст ногоон байгууламж, ландшафтын үндсэн төлөвлөлт ашиглан Баян дэд төв болон хотын гол бүсийг бүс нутгийн зохицуулалттай хөгжлийг дэмжих зорилгоор холбосон.

4) Нийт мөчлөгийн зардлыг бүрэн хянах

① Угсармал хийх арга: Гүүр, тулгуур хана гэх мэт барилгын ажлын хугацааг богиносгож, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг багасгахын тулд угсармал эд ангиудыг ашиглана.

② Ухаалаг ашиглалт, засвар үйлчилгээ: Замын хөдөлгөөний хяналт, бүтцийн эрүүл байдлын хяналтын системийг нэгтгэж, ирээдүйн ухаалаг замын удирдлагын гарц шийдлийг үлдээж нөөцлөх.

3.2.1.3. Ерөнхий зохион байгуулалтын төлөвлөгөө

(1) Хэвтээ төлөвлөлтийн зарчим

1) Замын трасс нь Улаанбаатар хотын 2040 оны төлөвлөгөөний шаардлагад нийцсэн байх ёстой.

2) Хавтгай шугамууд нь шулуун, тасралтгүй, гөлгөр, газар нутаг, газрын хэлбэрт тохирсон, хүрээлэн буй орчинтойгоо зохицох ёстой.

3) Соёлын үл хөдлөх дурсгал, усны эх үүсвэр, байгалийн нөөц газраас аль болох зайлсхийх хэрэгтэй.

4) Жолооны техникийн үндсэн шаардлага, харааны болон сэтгэл зүйн шаардлагыг хангана.

5) Хавтгай шугамын тэнцвэр, тасралтгүй байдлыг хангах.

6) Трассын дагуу газар нутгийг хөгжүүлэх хүчин зүйлсийг бүрэн авч үзэх.

7) Орц, гарц, тусгаарлагдсан уулзваруудыг үндэслэлтэй зохион байгуулах.

(2) Судалгаа

Ажлын даалгаврын дагуу энэхүү судалгааг жижиг тойрог замаас том тойрог зам болж өөрчлөгдсөн. Жижиг тойрог зам нь үндсэн бүсэд байрладаг бөгөөд замын хөдөлгөөний хамгаалалтын бүсэд хамаарна. Энэ нь замын хөдөлгөөнийг сайжруулахад анхаарах ёстой. Одоогийн байдлаар жижиг тойргийн замыг хэрэгжүүлэх нь замын хөдөлгөөнд ихээхэн нөлөөлж байгаа бөгөөд хэрэгжүүлэхэд хүндрэлтэй гэж үзсэн. Хот төлөвлөлтийн хөгжил, замын хөдөлгөөнийг сайжруулах үүднээс эхлээд том тойрог замыг барьснаар замын хөдөлгөөнийг үр дүнтэйгээр өөрчилхөөс гадна хотынтөвийн төвлөрлийг гадагшаа хөгжүүлэхэд чиглүүлж, хотын төвийн хэт ачааллыг арилгах боломжтой юм. Том тойрог замыг барьж дуусаны дараа хэрэгцээнд нийцүүлэн жижиг тойрог авто замыг барих хэрэгцээг судлах шаардлагатай.

(3) Төслийн эхлэл ба төгсгөлийн үнэлгээ

Байршил: ТЭЦ-4 зам, Энхтайваны өргөн чөлөө-Толгойт, Ард Аюушийн зам, Баянхошууны уулзвар, СХД-ийн 10-р хороолол, Дэнжийн мянгын эцэс, Хайлаастын гудамж, Долоон буудал, Баруун Алтан-Өлгийн гудамж, Да-Хүрээ гудамж, Хилчингийн гудамж, Цагдаагийн академийн өргөн чөлөө, Дүнжингаравын гудамж.

Эхлэл цэг: Нэгдүгээр тойрог замын эхлэлийн цэг нь баруун тийшээ хэт ойрхон байвал замын түгжрэлийг үр дүнтэй сааруулж чадахгүй. Хэрвээ зүүн тийш хэт ойрхон байвал шигүү барилгажсан хэсгээр дайрч газар чөлөөлөлтийн нөлөөлөл их байна. Газар чөлөөлөлтийн нөлөөлөл харьцангуй бага байлгах үүднээс хотын төв болон барилгажсан бүсээс зайтай байх нь чухал юм. Нэгдүгээр тойрог замын эхлэлийн цэгийг сонгохдоо газар дээрх олон удаагийн судалгаа, хотын авто замын сүлжээний төлөвлөлттэй уялдуулан дүн шинжилгээ хийсний дүнд эхлэлийн цэгийг сонгосон. Эхлэлийн цэг нь Туулын хурдны замтай холбогдсоноор тээврийн цогц системийг бий болгох боломж бүрдэнэ.

ТИуулын хурдны замтай огтлолцож байгаа уулзараар хурдтай тээврийн хэрэгсэл зорчих бөгөөд одоо байгаа ТЭЦ-4н замын хөдөлгөөний эрчим удашралтай байгаа бөгөөд дахин гэрлэн дохиотой уулзвар төлөвлөсөн тохиолдолд одоо үүсээд байгаа түгжрэлийг бууруулахгүй эсэргээрээ ачааллыг нэмэх тул түгжрэлийг бууруулах зорилготой нийцэхгүй байна. Иймд ТЭЦ-4н одоо байгаа авто замтай огтлолцох огтлолцлыг олон түвшний уулзвар буюу гүүрэн байгууламжаар шийдэх нь зүйтэй. Одоо байгаа авто замтай нэг түвшнээр төлөвлөж буй туслах гудамж зам огтлолцох бөгөөд ингэснээр хурдтай явж буй гол гудамж замд ирэх ачааллыг багасгах байдлаар төлөвлөсөн.

Зураг 3. 1. Төлөвлөж буй авто замын эхлэлийн цэг

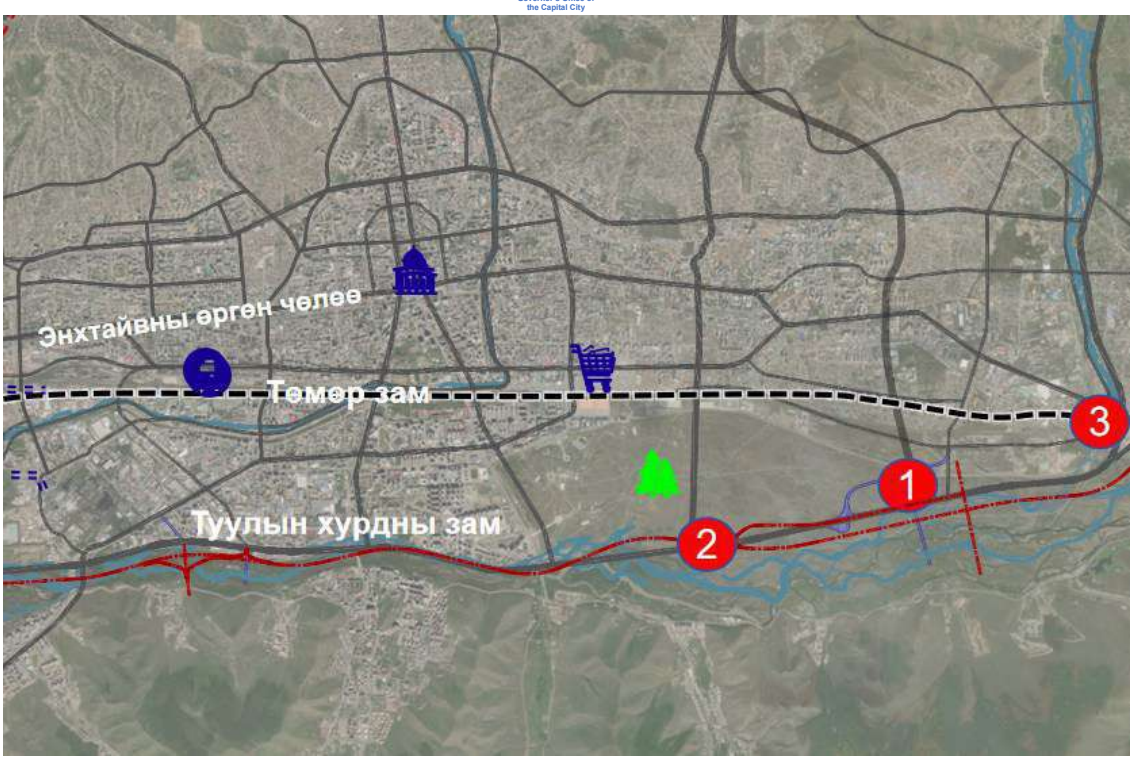
Зураг 3. 2. Эхлэлийн цэгийн одоогийн байдал

Төгсгөлийн цэг: Нэгдүгээр тойрог замын төгсгөлийн цэгийн эхний сонголт нь Туулын хурдны замтай хамт тойрог хэлбэрийн хурдан тээврийн системийгбүрдүүлэх байдлаар сонгосон. Төгсгөлийн цэгийн 3 хувилбар

1-р хувилбар нь Улаанбаатар хотын ундны эх үүсвэрийн хамгаалалтын бүсийг дайран Туулын хурдны замтай холбогдоно.

2-р хувилбар нь хотын төвийн барилгажсан хэсгээр явж одоо үүсээд байгаа түгжрэлийг бууруулах боловч байгаль орчин, ундны эх үүсвэрийн худгуудыг дайран өнгөрч мбн газар чөлөөлөлтийн нөлөөлөл их байна. Хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны хувьд хугацаа их шаардана.

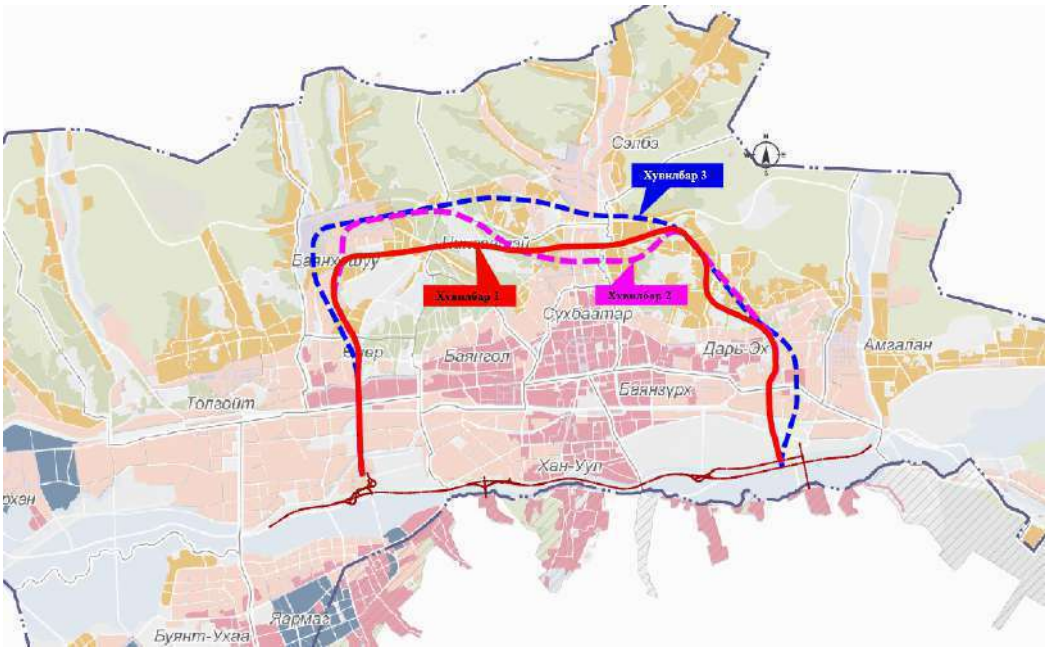
3-р хувилбар нь усны эх үүсвэрийн хамгаалалтын бүсийг дайрахгүй, гэвч шигүү барилгажсан бүсээр явах тул одоо үүсээд байгаа авто замын түгэржлийг үр дүнтэй бууруулах боломжгүй гэж тооцоолсон. Дараах 3 хувилбараас хамгийн боломжит хувилбар нь нэгдүгээр хуьилбар тул төгсгөлийн цэгийг хувилбар нэгээр тооцоолон төлөвлөлтийг боловсруулсан.



Зураг 3. 3. Төгсгөлийн цэгийн харьцуулалт

(4) Зам трассын ерөнхий төлөвлөгөөний харьцуулалт

Зам трассын сонголтын хувьд Улаанбаатар хотын ерөнхий төлөвлөгөө, замын хөдөлгөөний эрэлт, 2-р тойрог зам, Туулын хурдны замын төлөвлөлт зэргийг харгалзан үзэж, газарзүйн байршил, газар чөлөөлөлт, барилга угсралтын зардал зэрэг хүчин зүйлсийг нэгтгэн дараах хувилбарыг боловсруулсан.



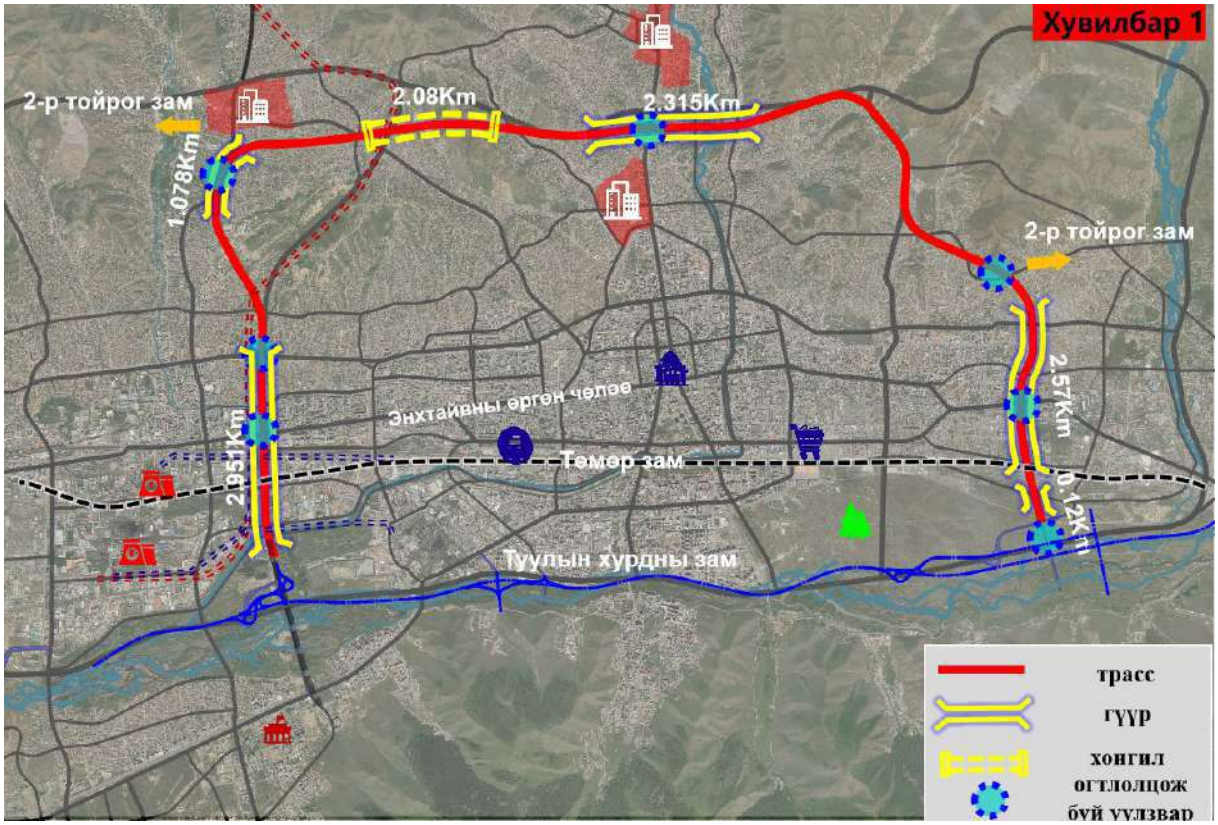
Зураг 3. 4. Харьцуулсан хувилбарууд

1) Хувилбар-1

Хувилбар 1 нь Туулын хурдны замын нэг уулзвараас эхэлж, өндөр хүчдэлийн

агаарын шугам болон голын эргийн зүүн талын дагуу төмөр зам болон одоо байга замуудыг дайран өнгөрөх байдлаар гүүрэн байгууламжаар төлөвлөсөн. Уг зам нь хойшоо баруун хойд дэд төв рүү сунаж зүүн тийш эргэж Самбалхүндэв уулыг өнгөрч Сэлбэ голыг гатлан хоёр дэд төвийн дундуур өнгөрч, хотын зүүн талын барилгажсан бүсээс зайлсхийж, олон түвшний уулзвар болон гүүрэн байгууламжаар одоо байгаа авто зам болон Туулын хурдны зам бусад төлөвлөж буй авто замуудтай огтлолцоно.

Трассын урт нь 24.793 км, далан 13.679 км, гүүрийн хэсэг 9.034 км (5 гүүр), туннелийн хэсэг 2.08 км байна. Төлөвлөж буй авто зам нь 7 уулзвар, 12 салангид уулзвар, явган хүний богино хугацааны төлөвлөлтөд 3, урт хугацааны төлөвлөлтөд 4 гүүр, 7 ширхэг нүхэн гарцтай байхаар төлөвлсөн. Гол хүчин зүйл нь Туулын хурдны зам, төмөр зам, Энхтайваны өргөн чөлөө, өндөр хүчдэлийн агаарын шугамын тулгуур, дэд төвийн хот төлөвлөлт, усны эх үүсвэрийн хамгаалалтын бүс орно. Хувилбар нь одоо хэрэгжиж байгаа хот төлөвлөлттэй илүү уялдсан. Хотын төвийн замын замын хөдөлгөөний эрчмийг бууруулж төлөвлөж буй дэд төвүүдэд үйлчилж, одоо байгаа болон төлөвлөлтийн авто замуудтай уялдсан. Өндөр хүчдэлийн агаарын шугамын тулгуурыг эс тооцвол газар чөлөөлөлтөд нөлөөлөх нөлөөлөл харьцангуй бага байна. Ингэснээр байгаль орчинд нөлөөлөх сөрөг нөлөөлөл буурна.



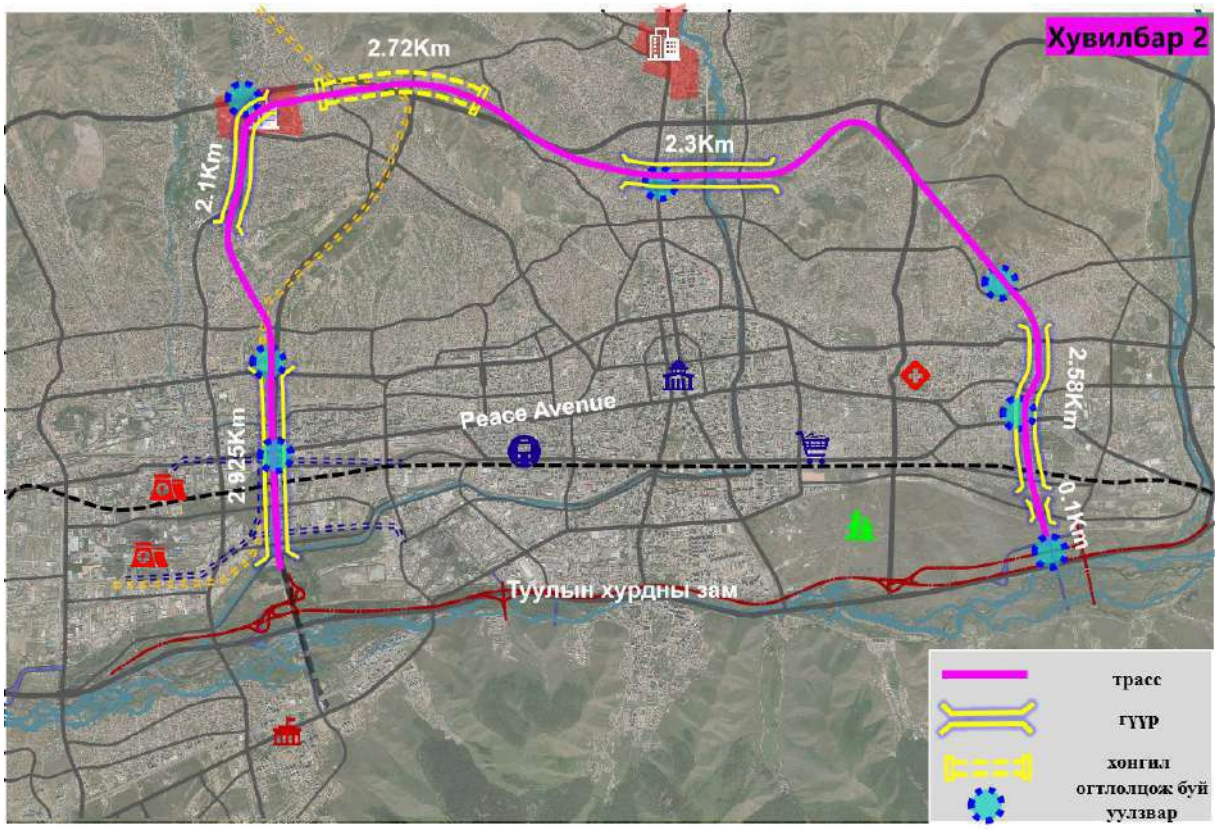
Зураг 3. 5. Хувилбар-1

2) Хувилбар 2

Хувилбарын эхлэл нь Туулын хурдны замтай огтлолцож, төмөр зам, Энхтайваны өргөн чөлөөгөөр дайран Сэлбэ голын зүүн талаар баруун хойш эргэж, трассын дагуу зүүн тийш эргэж Самбалхүндэвийн нүхэн гарцаар уулыг дайран өнгөрч, Сэлбэ дэд төвийн одоо байгаа замаар үргэлжлэн явж, Энхтайваны өргөн чөлөө, төмөр замтай огтлолцож,

төгсгөлд нь Туулын хурдны замтай (ПК К4+800) холбогдоно.

Нийт замын урт 25.800 км, далан 13.075 км, гүүрний хэсэг нь 10.005 км/5 гүүр, туннелийн хэсэг нь 2.72 км юм. Нийт 7 уулзвар, 12 салангид уулзвар, явган хүний гүүрэн гарц эхний шатны төлөвлөлтөд 4, хэтийн төлөвлөлтөд 3, нүхэн гарц 7 байхаар төлөвлөгдсөн. Энэхүү хувилбар нь Туулын хурдны зам, төмөр зам, Энхтайваны өргөн чөлөө, өндөр хүчдэлийн агаарын шугамын тулгуур, дэд төвийн хот төлөвлөлт, Сэлбэ гол, усны эх үүсвэрийн хамгаалалтын бүсүүдийг дайран өнгөрнө. Дараах хувилбар нь хотын баруун хойд хэсэгт голын эргийн зүүн талд тэгшхэн газар тавьсан нь замын ухмал, газар чөлөөлөлтийн нөлөөлөл бага, дэд төвийг хөгжүүлэх орон зайг үлдээж нөөцөлж байна. Түүнчлэн одоо байгаа замуудыг бүрэн ашиглах боломжтой, барьж байгуулах нөхцөл нь ч таатай. Гэвч энэхүү хувилбарын барилга угсралтын ажлын явцад одоо байгаа авто замуудыг хаах эрсдэл гарна.



Зураг 3. 6. Хувилбар-2

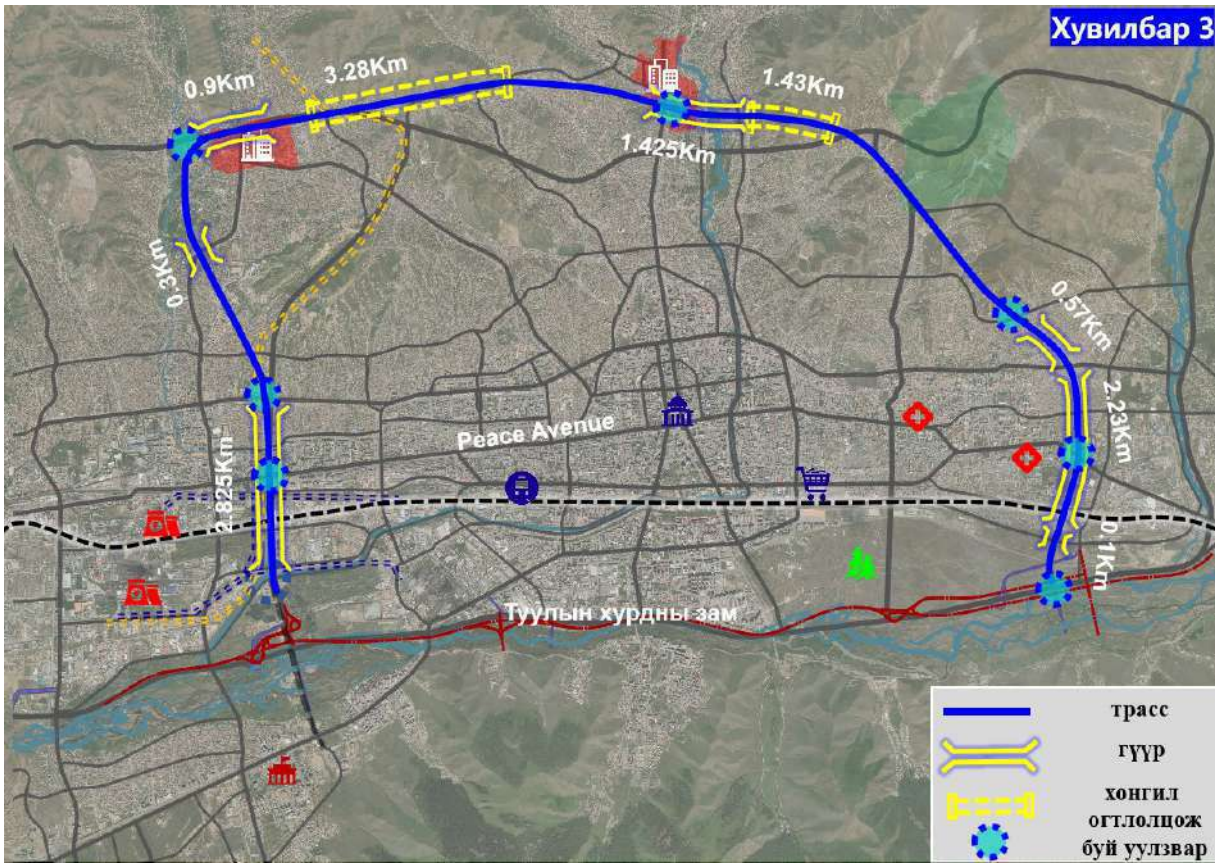
3) Хувилбар 3

Трассын эхлэлийн цэг нь Эрчим хүчний гудамж, Үйлдвэрийн гудамжны уулзвар юм. Трасс нь хойд зүгт өндөр хүчдэлийн агаарын шугамын тулгуур болон голын баруун талаар гүүрээр хойшоо явах бөгөөд Улаанбаатар төмөр замыг дайран өнгөрч хойшоо үргэлжлэн явж, одоо байгаа Өнөр хорооллын гудамжийг дайран 800 орчим метрийн зайд гүүрний хэсэгт төгсөнө. Уулзварыг дайран өнгөрсний дараа уг зам баруун хойш эргэж Баянхошуу дэд төвийг гүүрээр нэвтэрч, баруун хойд талаараа төлөвлөсөн хурдны замтай холбогдоно.

Трассын урт 26.754 км, далангын урт 8.35 км, нийт 8.35 км урт явган хүний гүүр 7, туннелийн байгууламж 4.71км 2 байхаар төлөвлөсөн. Нийт нэвтрэх уулзвар 7, салангид

уулзвар 12 байхаар төлөвлөсөн. Явган хүний эхний шатанд төлөвлөлтөд 4, хэтийн төлөвлөлтөд 2, нүхэн гарц 8 байхаар төлөвлөсөн.

Улаанбаатар хотын хот байгуулалтын орон зайг нэмэгдүүлэх зорилгоор хотын баруун, хойд, зүүн чиглэлд шугамыг өргөтгөх; хойд талын хоёр дэд төвийг холбосон бөгөөд хотын шигүү суурьшсан бүс нутгуудаас зайлсхийхийн тулд замыг гадагшаа тэлж, газар чөлөөлөлтийн нөлөөлөл бага. Гэвч дараах хувилбар нь хамгийн урт гүүрэн байгууламж болон туннелтй. Ингэснээр төслийн хөрөнгө оруулалтын хэмжээ болон барилга угсралтын ажлын хугацаа урт байна.



Зураг 3. 7. Хувилбар-3

4）Трассын эхлэлийн цэгийн судалгаа

Эхлэл хэсгийн төлөвлөлтийн хувилбаруудын харьцуулалт：

Маршрутын эхлэл хэсэг болох K0+000 ~ K4+000 хоорондын зай нь төслийн зургийн хамгийн төвөгтэй хэсэг юм. Өмнөх зураг төслүүдэд №205, №206, №208 болон 220 кВ-ын өндөр хүчдэлийн цахилгаан дамжуулах агаарын шугамын тулгуур баганууд шилжүүлэх боломжийг авч үзсэн.

Зураг 3.8. Цахилгааны байгууллагын газар дээрх үзлэг шалгалт

2025 оны 5-р сарын 30-нд Үндэсний цахилгаан дамжуулах сүлжээний төрийн өмчит хувьцаат компанийн техникийн ажилтнуудтай хамтран шилжүүлэлтийн хувилбарын талаар газар дээр нь судалгаа хийсэн. Тус компанийн албан бичгээр хариу ирүүлсэн нь (02/603) “Шугамын шилжүүлэлт нь өндөр хүчдэлийн хамгаалалтын бүсийн газрын зохион байгуулалтад нөлөөлөх тул газар өмчлөлийн маргаан үүсгэж болзошгүй” гэжээ.

Маршрутын хоёр талын газар маш хязгаарлагдмал бөгөөд Монгол Улсад цахилгаан дамжуулах туннелийн тухай барилгын стандарт одоогоор байхгүй, мөн цахилгаан туннелийн технологи Монголд одоогоор нэвтрээгүй байгаа учраас 220кВ-ын шугамыг шилжүүлэх нь маш хүндрэлтэй байна.

Иймд дээрх нөхцөл байдлыг харгалзан үзэж, маршрутын эхний 4 км-ийн төлөвлөлтийг өөрчилж, 220 кВ-ын шугамыг бүрэн зайлсхийх байдлаар, маршрутыг зүүн тийш шилжүүлэн зохицуулсан болно.

Зураг 3. 9. Эхлэл хэсгийн тэгш (хэвтээ) төлөвлөлтийн хувилбаруудын харьцуулалтын зураг

Хүснэгт 3. 11. Хувилбар 1-ийн зам трассын огтлолцох цэгүүдийн координатууд

Огтлолцлын дугаар	Огтлолцлын шонгийн дугаар	Огтлолцлын координат		Эргэлтийн өнцгийн утга
		N (X)	E (Y)	
BP	-K0+100	5306133.867	636945.4944	
PI1	K0+067.915	5306294.404	636896.2647	11°17′58″(Y)
PI2	K0+743.890	5306967.785	636828.4698	9°59′11.3″(Y)
PI3	K1+105.526	5307328.884	636855.2243	6°57′35.9″(Z)
PI4	K2+209.139	5308431.565	636802.7879	12°37′23″(Y)
PI5	K2+693.255	5308909.243	636886.1604	8°22′38.4″(Z)
PI6	K3+559.166	5309775.264	636909.1883	29°55′34.9″(Z)
PI7	K5+397.266	5311402.957	636028.9806	34°36′54.9″(Y)
PI8	K6+585.466	5312603.498	636159.657	80°33′31.9″(Y)
PI9	K8+001.811	5312694.749	637777.0626	5°39′23″(Z)
PI10	K10+084.699	5313016.552	639835.4701	16°29′16.6″(Y)
PI11	K11+910.225	5312774.109	641651.8961	14°00′03.7″(Z)
PI12	K13+090.330	5312905.875	642826.8921	5°00′49.1″(Y)
PI13	K14+643.068	5312943.411	644379.5114	16°27′45.2″(Z)
PI14	K16+566.505	5313534.455	646215.1731	67°56′17.1″(Y)
PI15	K17+823.367	5312493.844	647085.5479	43°39′40.8″(Y)
PI16	K18+936.326	5311347.26	647010.357	69°04′57.3″(Z)
PI17	K21+098.304	5310397.947	649077.2179	65°35′47″(Y)
PI18	K22+099.446	5309252.339	649071.9036	30°07′21.8″(Y)
PI19	K22+489.679	5308910.411	648871.3876	32°20′14.8″(Z)
PI20	K23+518.417	5307872.822	648906.6951	12°34′33.7″(Z)
EP	K24+793.006	5306636.805	649226.9251	

Хүснэгт 3. 12. Хувилбар 2-ын зам трассын огтлолцох цэгүүдийн координатууд

Огтлолцлын дугаар	Огтлолцлын шонгийн дугаар	Огтлолцлын координат		Эргэлтийн өнцгийн утга
		N (X)	E (Y)	
BP	K0+000	5306194.212	636926.3756	
PI1	K0+119.357	5306309.307	636894.7643	9°36′31.3″(Y)
PI1	K0+696.724	5306884.1	636836.8951	5°23′04″(Y)
PI2	K1+449.088	5307636.794	636832.105	2°59′02.6″(Z)
PI3	K2+561.688	5308747.612	636767.1086	4°20′30.9″(Y)
PI4	K3+812.184	5309998.137	636788.7891	29°24′27″(Z)
PI5	K5+452.163	5311451.135	636002.6891	45°47′24.7″(Y)
PI6	K6+416.062	5312406.765	636301.725	14°17′40.2″(Z)
PI7	K7+579.613	5313571.815	636364.4437	77°10′00.2″(Y)
PI8	K10+745.920	5314133.967	639635.3504	46°52′58.1″(Y)

PI9	K12+804.484	5312808.535	641385.9171	24°20′44.6″(Z)
PI10	K14+232.520	5312488.179	642797.6522	13°18′02.8″(Z)
PI11	K16+485.148	5312508.465	645052.3318	43°00′08.5″(Z)
PI12	K17+999.267	5313577.083	646177.717	93°02′54.7″(Y)
PI14	K22+217.199	5310179.707	649076.2055	40°44′06.4″(Y)
PI15	K23+106.501	5309252.232	649071.9031	30°07′49.9″(Y)
PI16	K23+496.637	5308910.411	648871.3876	32°20′42.9″(Z)
PI17	K24+525.380	5307872.818	648906.6952	12°34′32.7″(Z)
EP	K25+799.966	5306636.804	649226.9183	

Хүснэгт 3. 13. Хувилбар 3-ын зам трассын огтлолцох цэгүүдийн координатууд

Огтлолцлын дугаар	**Огтлолцлын шонгийн дугаар**	**Огтлолцлын координат**		**Эргэлтийн өнцгийн утга**
		N (X)	**E (Y)**	
BP	K0+000	5306194.212	636926.3756	
PI1	K0+119.113	5306309.06	636894.7892	9°37′43.1″(Y)
PI2	K0+696.726	5306884.1	636836.8951	5°23′09.9″(Y)
PI3	K1+448.680	5307636.385	636832.1289	3°11′53.1″(Z)
PI4	K3+450.103	5309634.089	636707.8069	23°29′00.3″(Z)
PI5	K6+065.744	5311974.197	635513.173	23°46′20.1″(Y)
PI6	K7+476.749	5313392.073	635432.1081	82°46′38.4″(Y)
PI7	K12+640.677	5314368.065	640700.6985	16°36′44.4″(Y)
PI8	K14+248.711	5314196.043	642305.7331	9°25′13.8″(Y)
PI9	K15+783.514	5313784.6	643785.5437	16°33′14.4″(Z)
PI10	K16+894.563	5313804.41	644902.5402	13°15′54.9″(Y)
PI11	K18+263.356	5313513.12	646244.236	39°18′44.4″(Y)
PI12	K21+455.974	5310976.858	648257.2259	13°33′38.8″(Z)
PI13	K23+243.378	5309875.007	649667.4935	50°17′32.4″(Y)
PI14	K24+823.767	5308221.357	649716.7725	19°09′48.3″(Y)
PI15	K26+464.259	5306650.908	649222.9226	33°16′22.3″(Z)
EP	K26+754.120	5306361.228	649304.9834	

Хүснэгт 3. 14. Төлөвлөгөөт хувилбаруудын техникийн үзүүлэлтүүдийн харьцуулсан хүснэгт

Д/Д	**Үзүүлэлт**	**Нэгж**	**Замын техникийн үзүүлэлт**		
			1-р Хувилбар	**2-р Хувилбар**	**3-р Хувилбар**
1	Уур амьсгалын бүс	-	II B		
2	Замын зэрэглэл	-	Гол замын 1-р зэрэг		
3	Тооцооны хурд	км/ц	100/80		
4	Замын урт	м	24793	25800	26754
5	Эргэх давтамж	шир	19	17	15

6	Хамгийн бага муруйн радиус	м	450	450	600
7	Хамгийн их муруйн радиус	м	6500	10000	10000
8	Эргэлтийн муруйн нийт урт	м	12685.052	13378.777	11605.641
9	Муруйн харьцаа	%	50.958	51.856	43.379
10	Босоо муруй хамгийн бага радиус гүдгэр	м	4000	5000	3000
11	Гүдгэр босоо муруйны хамгийн их радиус	м	60000	25000	40000
12	Хонхор босоо муруйны хамгийн бага радиус	м	3000	6000	2000
13	Хонхор босоо муруйны хамгийн их радиус	м	60000	28000	25000
14	Хамгийн бага налуу хазайлт	%	0.35	0.34	0.47
15	Хамгийн их налуу хазайлт	%	4	4.52	3.98
16	Налуугийн хамгийн их урт	м	1910	2460	2570
17	Эгнээний өргөн	м	3.75/3.5		
18	Зорчих хэсгийн эгнээний тоо	ш	6		
19	Нийт эгнээний тоо	ш	8/10		
20	Мотор биш тээврийн хэрэгслийн эгнээний өргөн	м	2.5		
21	Явган хүний замын өргөн	м	4.5		
22	Хучилтын хөндлөн налуу	%	2		
23	Хамрах хүрээний төрөл	-	Хучилтын байгууламжийн дэвшилтэт төрлүүд		

Хүснэгт 3. 15. Эдийн засгийн харьцуулсан хүснэгт

Хувилбар	**Хувилбар-1**	**Хувилбар-2**	**Хувилбар-3**
1. Техникийн үзүүлэлт			
Урт м	24793.006	25800.000	26754.120
Гүүрийн урт м	9034	10005	8350
Туннелийн урт м	2080	2720	4710
Замын урт м	13679.006	13074.966	13694.12
Дүүргэлт 10000m³	337.14	301.84	242.30
Ухмал 10000m³	420.43	438.93	341.13
Газар чөлөөлөлт 1000m²	1653.935	1706.681	1901.406
Барилга угсралтын хугацаа (сар)	23	28	30
2. Эдийн засаг			
Нийт хөрөнгө оруулалт АНУ доллар (тэрбум)	0.919	0.979	1.131
Ашиглалт, засвар үйлчилгээний зардал АНУ доллар (сая)	5.40	5.76	6.41
3. Байгаль орчин, нийгэмд үзүүлэх нөлөөлөл			
Байгаль орчинд нөлөөлөх нөлөөлөл	Хамгийн бага	дунд	Хамгийн их
Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлын үнэлгээ	Сайн	Муу	Муу
Үнэлгээ	Сайн	Муу	Муу

Хүснэгт 3. 16. Хувилбаруудыг төлөвлөлтийн эдийн засгийн харьцуулалт

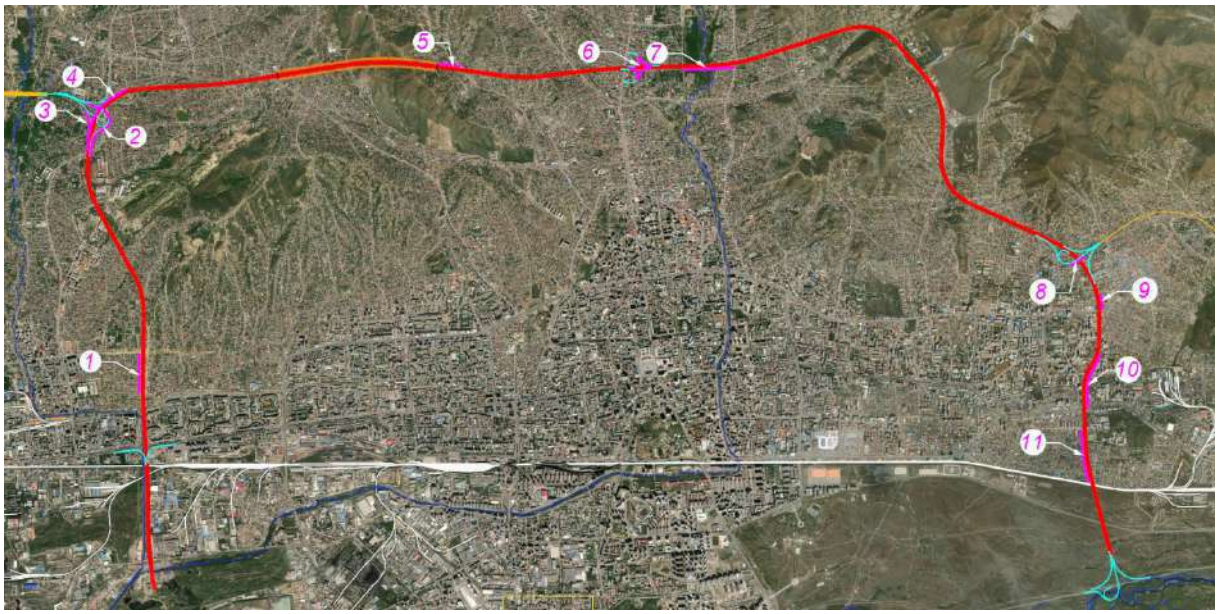
Хувилбар	Хувилбар 1	Хувилбар 2	Хувилбар 3
Трассын урт（м）	24793.006	25800.0	26754.12
Замын хөрөнгө оруулалт	456,498,067,433	475,039,216,292	492,604,619,872
Гүүрийн хөрөнгө оруулалт	1,634,656,344,823	1,701,047,388,853	1,763,956,819,441
Туннелын хөрөнгө оруулалт	463,712,084,132	606,392,725,403	1,050,040,344,356
Шугам сүлжээний хөрөнгө оруулалт	176,376,940,000	183,540,674,818	190,327,411,398
Ногоон байгууламжийн хөрөнгө оруулалт	25,497,826,822	26,533,447,861	27,514,568,375
Шугам сүлжээ нүүлгэн шилжүүлэх	16,227,343,503	16,227,343,503	16,227,343,503
Газар чөлөөлөх	510,000,000,000	491,300,000,000	511,300,000,000
Нийт хөрөнгө оруулалт, төг	3,282,968,606,712	3,500,080,796,729	4,051,971,106,944
Нийт хөрөнгө оруулалт, доллар	918,569,840	978,652,726	1,130,785,207

Тайлбар: Хувилбар 2 болон хувилбар 3-н авто замын төсөв хувилбар 1-н замын төсөвтэй ижил байна.

Хувилбаруудын харьцуулсан судалгаа, дүн шинжилгээгээр бүгд техникийн үзүүлэлтийн хувьд техникийн нөхцөлийн шаардлагыг хангаж байна. Гэсэн хэдий ч замын түгжрэл, хот байгуулалтын орон зайн төлөвлөлт, төслийн хөрөнгө оруулалтын цар хүрээ, хэрэгжилтийн хүндрэл зэргийг бодолцон1-р хувилбар бүхий төлөвлөлтийг хэрэгжүүлэхийг зөвлөж байна.

3.2.1.4. Түр зам болон технологийн замын трасс сонголт

"Нэгдүгээр тойрог зам" төсөл нь Улаанбаатар хотын төв суурин газарт байрладаг бөгөөд тээврийн хэрэгсэл зорчиход тохиромжтой, ойр орчмын чулуун карьеруудаас төсөл хэрэгжих байршил хүртэлх зорчих замын нөхцөл таатай. Газар дээр хийсэн судалгаа шалгалтаар энэхүү төсөлд хамрагдаж буй түр замууд болон авто замын барилгын ажлыг ерөнхийдөө замын суурь тавигдаагүй, гүүр, нүхэн гарц баригдаж байгаа үед одоо байгаа замуудыг төслийн ажил гүйцэтгэх түр зам болгон ашиглахад тохиромжтой байгаа юм. Энэ удаад нийт 11ш замын зураг төслийн боловсруулалт хийгдсэн бөгөөд тодорхой байршлыг доорх зурагт үзүүлэв.



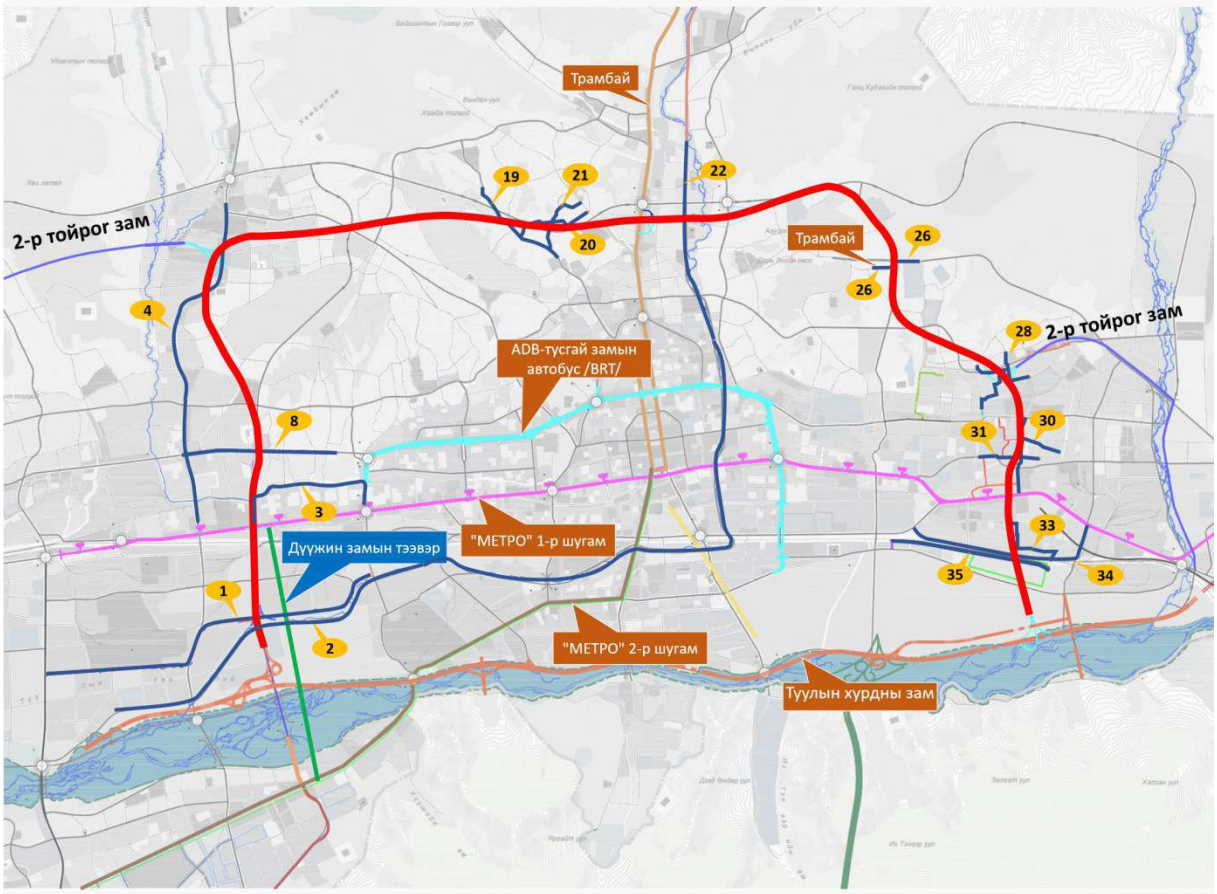
Зураг 3. 10. Хийгдэх замын шугам трасс

Авто зам барих ажлын нөхцөл байдлын дагуу Зураг 2.2.1-8-д заасан авто замын дугаарыг дараах байдлаар тайлбарлав.

Хүснэгт 3. 17. Авто замын нөхцөл байдлын талаарх тайлбар

Д/Д	Хийгдэх авто замын дугаар	Түр замын байршлын тайлбар
1	①	1# Гүүр нь ажлын явцад одоо байгаа замтай холбогдоно
2	②	Нэгдүгээр тойрог замыг Хоёрдугаар тойрог замын баруун талын уулзвартай холбогдох ажлын үед одоо байгаа замтай холбоно
3	③	Нэгдүгээр тойрог замыг Хоёрдугаар тойрог замын баруун талын уулзвартай холбогдох ажлын үед одоо байгаа замтай холбоно
4	④	Нэгдүгээр тойрог замыг Хоёрдугаар тойрог замын баруун талын уулзвартай холбогдох ажлын үед одоо байгаа замтай холбоно
5	⑤	Нэгдүгээр тойрог замын туннелийн зүүн талын амсрыг хийх үед одоо байгаа замтай холбоно
6	⑥	Нэгдүгээр тойрог замыг 7-р уулзвар зам болон 3# гүүртэй холбогдох ажлын үед одоо байгаа замтай холбоно.
7	⑦	3# гүүрийг хийх үед Сэлбэ голтой
8	⑧	Нэгдүгээр тойрог замыг 2-р тойрог авто замтын зүүн хэсгийн уулзвартай холбох ажлын үед одоо байгаа замтай холбоно.
9	⑨	4# гүүрийг хийх үед одоо байгаа замтай холбоно.
10	⑩	4# гүүрийг хийх үед одоо байгаа замтай холбоно.
11	⑪	4# гүүрийг хийх үед одоо байгаа замтай холбоно.

3.2.1.5. Бусад төслүүдтэй уялдсан байдал



1: Гол гудамж зам Эрчим хүчний гудамж дээгүүр гүүрээр дайран өнгөрч, туслах гудамж нэг түвшинд

2: Сэлбэ сэргэлтийн замтай огтлолцох хэсэгт нэвтрэх уулзвараар, Сэлбэ сэргэлтийн зам нь одоо байгаа авто зам дээгүүр төлөвлөсөн бөгөөд өндөр 5.8м байгаа. Замын хөдөлгөөний урсгалыг нэмэгдүүлэх зорилгоо хангахын тулд нийт трасс дагуу гэрлэн дохиогүй байна. Манай трасс Сэлбэ сэргэлтийн гүүрийн доогуур гарч ТЭЦ-4 зам дээгүүр дайран өнгөрөх тул Сэлбэ сэргэлтийн замтай огтлолцож байгаа хэсгийн гүүрийг илүү өндөр болгох шаардлагатай. Сэлбэ сэргэлтийн гүүрийг доор нь зам гарахад хангалттай байхаар төлөвлөх хэрэгтэй.

3:Трасс Өнөр хороолол гудамж замтай давхцаж байгааг уялдуулан

4: Трассын гол гудамж Баянхошуу гудамж замыг гүүрээр дайран өнгөрч, туслах зам нэг түвшинд

8: Трассын гол гудамж зам Ард-Аюушийн замыг гүүрээр，туслах гудамж замыг нэг түвшинд,

19: Трассын гол гудамж Дэнжийн мянгын гахайн байрнаас цааш суурьшлын бүс хүртлэх замыг гүүрээр дайран өнгөрч, туслах гудамж зам нэг түвшинд,

20: Чингэлтэй 12-р хороо булгийн 16 дугаар гудамжтай давхцаж байгааг уялдуулан

21: Дэнжийн мянгын авто замаас Хайлаастын гудамжтай туслах зам нэг түвшинд,

22: Трассын гол гудамж зам Сэлбэ сэргэлтийн замыг гүүрээр дайран өнгөрч, туслах зам нэг түвшинд,

26: СБД 13-р хороо, Ногоон талбайн 5-р гудамжтай туслах зам нэг түвшинд,

28: Трасс Да Хүрээний гудамжтай давхцан байгааг уялдуулан,

30: Хилчний гудамжнаас Эрдэнэтолгойн гудамжны орц хэсэгтэй давхцсаныг уялдуулан,

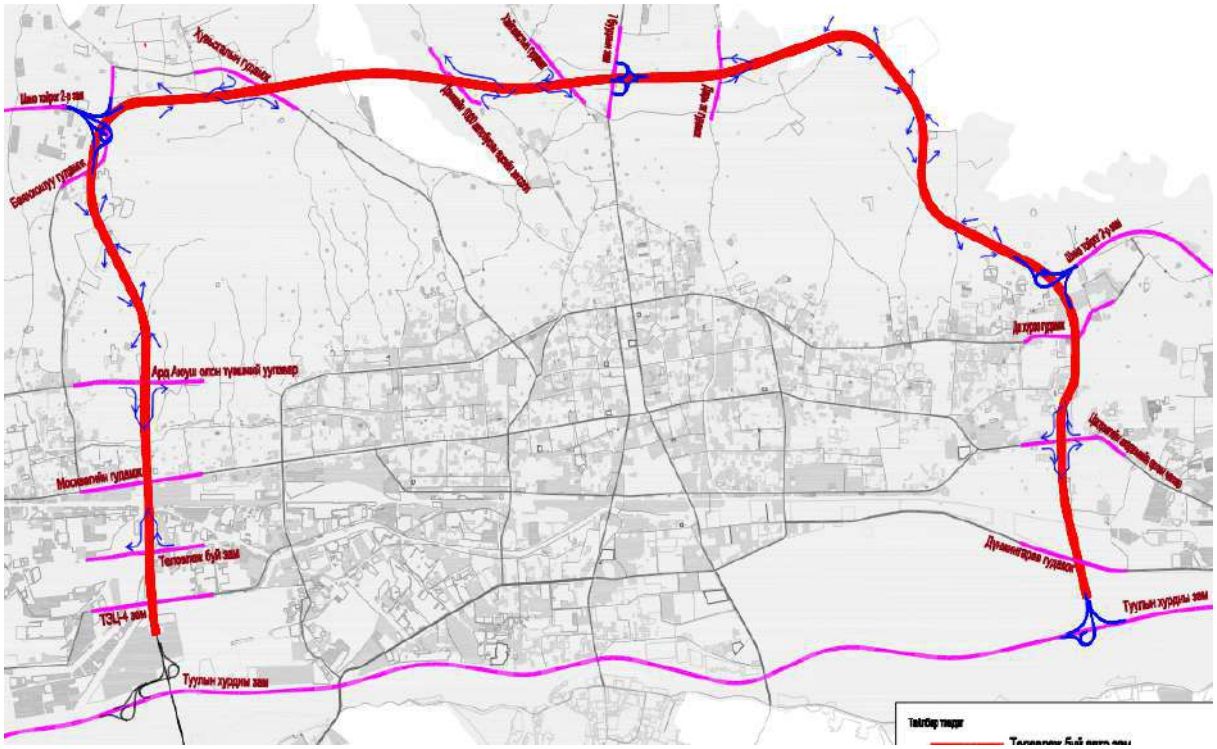
31: Трассын гол гудамж зам Улаанхуарангийн замтай нэг түвшинд уялдуулсан,

33: Жанжин клубын гэр хороолол орчмын замтай давхацсаныг уялдуулан,

34: Трассын гол гудамж зам Нарны замаас Амгалан чиглэлийн замыг гүүрээр дайран өнгөрч, туслах зам нэг түвшинд,

35: Дүнжингаравын уулзвараас Амгалан чиглэлийн замтай нэвтрэх уулзвараар тус тус уялдуулан төлөвлөсөн.

3.2.1.6.Гол болон туслах гудамж замын сүлжээний хөдөлгөөн шилжилт



Хүснэгт 3.18 Орц, гарцуудын нэгтгэсэн хүснэгт

Орц, гарц	№	Орц	№	Гарц	Тайлбар
Уулзваруудын орц, гарц	1	К1+410 баруун талд	1	К1+410 зүүн талд	
	2	К2+780 зүүн талд	2	К2+780 баруун талд	
	3	К6+080 зүүн талд	3	К5+950 баруун талд	
	4	К6+240 баруун талд	4	К6+580 зүүн талд	
	5	К13+375 зүүн талд	5	К13+310 баруун талд	
	6	К13+530 баруун талд	6	К13+600 зүүн талд	
	7	К14+980 зүүн талд	7	К14+900 баруун талд	
	8	К20+650 зүүн талд	8	К20+230 баруун талд	
	9	К20+730 баруун талд	9	К21+140 зүүн талд	
	10	К22+410 зүүн талд	10	К22+410 баруун талд	
	11	К23+320 баруун талд	11	К23+320 зүүн талд	

	12	К24+790 зүүн талд	12	К24+790 баруун талд	
Гол гудамж зам болон туслах гудамж замын орц, гарц	1	К3+610 баруун талд	1	К3+610 зүүн талд	
	2	К5+390 зүүн талд	2	К4+475 баруун талд	
	3	К7+200 баруун талд	3	К4+600 зүүн талд	
	4	К7+930 зүүн талд	4	К5+390 баруун талд	
	5	К8+010 баруун талд	5	К7+160 зүүн талд	
	6	К11+490 баруун талд	6	К7+790 баруун талд	
	7	К12+250 зүүн талд	7	К8+140 зүүн талд	
	8	К15+490 зүүн талд	8	К11+490 зүүн талд	
	9	К15+700 баруун талд	9	К12+250 баруун талд	
	10	К16+350 зүүн талд	10	К15+490 баруун талд	
	11	К16+560 баруун талд	11	К15+700 зүүн талд	
	12	К17+310 баруун талд	12	К16+350 баруун талд	
	13	К17+925 зүүн талд	13	К16+610 зүүн талд	
	14	К18+150 баруун талд	14	К17+410 зүүн талд	
	15	К19+540 зүүн талд	15	К17+925 баруун талд	
	16	К19+750 баруун талд	16	К18+150 зүүн талд	
			17	К19+540 баруун талд	
			18	К19+750 зүүн талд	

Төслийн гол онцлог нь гол болон туслах гудамж замын хосолсон системийг нэвтрүүлсэн явдал юм. Зураг төслийн шатанд гол замын захын эгнээг 100 км/цаг, туслах замыг 40 км/цаг байхаар төлөвлөсөн. Гол болон туслах гудамж замын хооронд нэмэлт хурдасгах эгнээ болон зэрэгцээ эгнээ төлөвлөж, зам хоорондын хөдөлгөөн шилжилтийн аюулгүй байдлыг хангаж төлөвлөсөн. Туслах замыг төлөвлөснөөр авто зам дагуух одоо ашиглагдаж буй авто зам болон ойр орчмын туслах замаар дамжин гол замтай холбогдох боломж бүрдэж, ойр орчмын үйлчилгээг хурдан авах боломж нэмэгдэн, хоёр талаар үүсэх физик тусгаарлалтыг бууруулах нөхцөл бүрдэнэ. Мөн туслах гудамж замын дагуу нийт 21 хос автобусны зогсоол төлөвлөсөн бөгөөд нийтийн тээврийн хэрэгслүүд гол замын захын эгнээ болон туслах замаар зорчих боломжтой бөгөөд Улаанбаатар хотын иргэд нийтийн тээврийн үйлчилгээг хурдан шуурхай авахад дэмжлэг үзүүлнэ.

3.2.2. Замын дагуу огтлол

3.2.2.1. Дагуу огтлолын төлөвлөлтийн зарчим

(1) Монгол Улсад хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй стандарт норм дүрмийн техникийн үзүүлэлтүүдийн шаардлагыг хангасан байх.

(2) Газрын түвшинг төлөвлөлтийн түвшинтэй уялдуулснаар даланг дүүргэх, ухмал хийж ажлын тоо хэмжээг багасгаж, төслийн хөрөнгө оруулалтыг хэмнэх.

(3) Замын түвшинг нь ус зайлуулах шугамын түвшинтэй уялдуулах.

(4) Дагуу огтлолын налуу нь стандартын үзүүлэлтийн шаардлагыг хангах.

(5) Хотын барилгажсан хэсгийн дагуу огтлолыг төлөвлөхдөө холбогдох

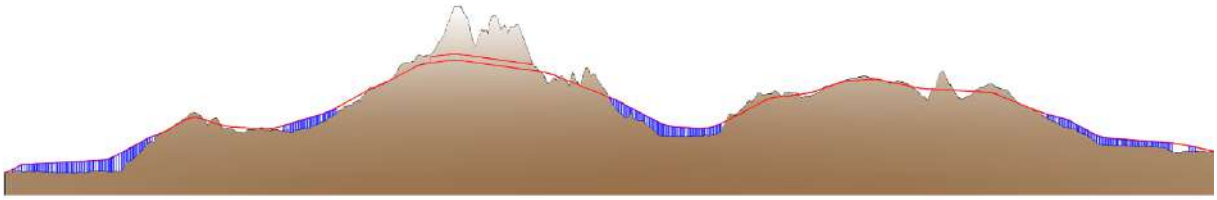
байгууллагуудтай зөвшилцөж одоо байгаа инженерийн шугам сүлжээтэй уялдуулан төлөвлөх.

(6) Ган татлагат гүүрний хэсгийн доорх өндөр нь авто зам, төмөр замтай огтлолцох тодорхой өндрийн шаардлагыг хангасан байх ба туслах зам тавьсан бол туслах замын тодорхой өндрийн шаардлагыг хангасан байх.

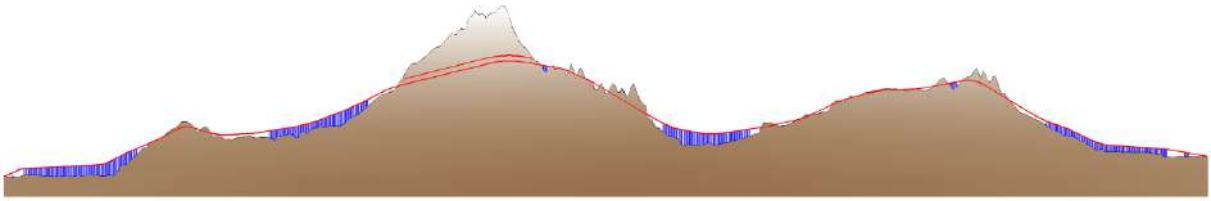
3.2.2.2. Дагуу огтлол

Босоо муруйн радиусыг төлөвлөхдөө дагуу хэсгийн төлөвлөлтийг холбогдох норм стандартын дагуу боловсруулж үзэгдэх зай, налуу зэрэг хүчин зүйлсийг иж бүрэн харгалзан үзнэ. Зураг төсөл боловсруулах явцад замын дагуух хэсгийн төлөвлөлт нь хөдөлгөөний аюулгүй байдал болон бусад нөхцөлийг бүрэн хангасан байх үүднээс “Хот суурины гудамж, зам төлөвлөлт” БНбД 32‑04-06-ийн шаардлагыг хангасан байна.

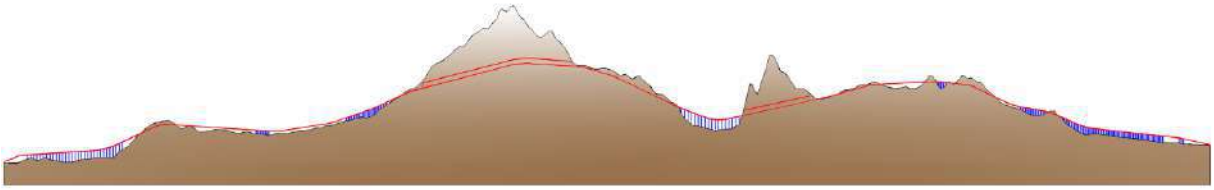
Төслийн дагуу төлөвлөлтийг боловсруулахдаа замын ус зайлуулах суваг, гүүрийн өндрийн хэмжээ, төмөр замын уулзвар гарц, хотын замын тухай стандарт нормыг бүрэн хангасан дагуу төлөвлөлтийг хийнэ. Стандарт нормд заасан техникийн үзүүлэлтийг хангах үүднээс дагуу налуугийн шулуун хэсгийн урт, босоо муруйн урт, хэвтээ болон дагуу огтлолыг хослуулан төлөвлөх. Дагуу огтлолыг төлөвлөхдөө трассын баруун хэсгээр огтлолцож байгаа зам, хойд хэсгийн уулархаг бүс болон зүүн хэсэг нь одоогийн авто зам, төмөр зам, төлөвлөсөн авто замын түвшнээр хязгаарлагддаг.



Зураг 3. 11. 1-р хувилбарын дагуу огтлолын схем



Зураг 3. 8. 2-р хувилбарын дагуу огтлолын схем



Зураг 3. 9. 3-р хувилбарын дагуу огтлолын схем

Монгол Улсын "Хот тосгоны төлөвлөлт, барилгын норм ба дүрэм" БНбД 30-01-04, "Хот суурины гудамж зам төлөвлөлт"-ын БНбД 32-04-06-н дагуу хотын төв замыг 100км/цаг хурдтай, замын дагуу налуугийн дээд хэмжээг 6% байхаар заасан хэдий ч

Улаанбаатар хот нь эрс тэс уур амьсгалтай, хүйтэн, харьцангуй цэвдэгтэй бүсэд оршдог бөгөөд одоогийн газрын түвшин 1272-1517м байна. Дээрх стандартын дагуу авто зам төлөвлөвөл хэт өгсүүр байхаас гадна зам тээврийн осол их гарах нөхцөл бүрдэнэ.

Олон улсын хүйтэн хот, цэвдэг ихтэй бүсэд замын дагуу налуугийн шаардлагыг авч үзэн авто замын дагуу налуугийн төлөвлөлтийн дээд хэмжээг 4% байхаар тооцсон. Замын ус зайлуулах шугамын хамгийн бага дагуу налуу нь 0.38% байна. Босоо муруйн хамгийн бага радиус нь 3500 метр, босоо муруйн хамгийн их радиус нь 60,000 метр байна. Зураг төслийн тодорхой техникийн үзүүлэлтүүд нь дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 3. 18. Хувилбар 1-ийн замын дагуу налуу босоо муруй

Д/Д	ПК	Босоо муруй			Дагуу налуу	Налуугийн өөрчлөлтийн цэг хоорондын зай	Шулуун налуугийн урт
		Өндөржилт (м)	Гүдгэр муруй радиус R (м)	Хонхор муруй радиус R (м)	%	(m)	(m)
0	-K0+100	1272.35					
					-0.520	72.661	10.248
1	-K0+27.339	1271.9722		3000			
					3.641	367.339	225.107
2	K0+340	1285.3468	4000				
					-0.350	780	596.743
3	K1+120	1282.6168		23000			
					0.549	1080	874.879
4	K2+200	1288.551		6000			
					3.939	820	632.713
5	K3+020	1320.85	10000				
					2.227	410	218.006
6	K3+430	1329.98		12000			
					4.000	570	335.934
7	K4+000	1352.78	4000				
					-2.384	530	215.947
8	K4+530	1340.146		20000			
					-0.520	910	518.983
9	K5+440	1335.414		15000			
					2.209	1220	881.000
10	K6+660	1362.358		15000			
					4.000	860	654.595
11	K7+520	1396.758	14000				
					2.985	240	106.359
12	K7+760	1403.9222		15000			
					3.820	740	562.615
13	K8+500	1432.188	8000				
					0.950	720	459.712
14	K9+220	1439.028	15000				
					-0.990	1910	1593.788
15	K11+130	1420.119	18000				
					-2.887	1390	1059.478
16	K12+520	1379.9925	35000				
					-3.800	1050	676.440
17	K13+570	1340.0925		12500			
					-0.380	880	469.985
18	K14+450	1336.7485		10000			
					3.545	680	410.982
19	K15+130	1360.8565		32000			
					4.000	550	318.171
20	K15+680	1382.8565	10000				
					0.818	830	494.676
21	K16+510	1389.6498		20000			
					2.581	690	388.244
22	K17+200	1407.4583	12000				
					0.489	640	396.907
23	K17+840	1410.5887	12000				
					-1.471	980	733.788
24	K18+820	1396.1767		24000			
					-0.399	1420	1177.016
25	K20+240	1390.5149	9000				
					-2.940	990	780.387
26	K21+230	1361.4091		20000			

27	K21+800	1350.0808	10000		-1.987	570	374.115
28	K22+460	1323.6808		11000	-4.000	660	369.064
29	K23+930	1315.7448	20000		-0.540	1470	1211.637
30	K24+340	1310.7411	50000		-1.220	410	247.435
31	K24+793.006	1303.5			-1.598	453.006	358.496

Хүснэгт 3. 20. Хувилбар 2-ийн замын дагуу налуу босоо муруйн диаграм

Д/Д	ПК	Босоо муруй			Дагуу налуу	Налуугийн өөрчлөлтийн цэг хоорондын зай	Шулуун налуугийн урт
		Өндөржилт (м)	Гүдгэр муруй радиус R (м)	Хонхор муруй радиус R (м)	%	(m)	(m)
0	AK0+000	1272.14					
1	AK0+100	1274.38		6000	2.240	100	50.742
2	AK0+350	1284.0848	5000		3.882	250	113.401
3	AK2+150	1291.0736		10000	0.388	1800	1532.072
4	AK2+630	1310.2736	20000		4.000	480	217.860
5	AK3+250	1330.0173		15000	3.184	620	477.282
6	AK3+880	1355.2173	5000		4.000	630	410.880
7	AK4+590	1338.75808		12000	-2.318	710	388.744
8	AK5+420	1342.107		25000	0.403	830	553.384
9	AK6+510	1356.386		20000	1.310	1090	817.072
10	AK7+420	1382.8318		28000	2.906	910	634.810
11	AK8+290	1415.297442	15000		3.732	870	616.979
12	AK10+750	1462.0154	25000		1.899	2460	1927.826
13	AK11+990	1446.407	10000		-1.259	1240	738.706
14	AK12+550	1427.423	20000		-3.390	560	347.440
15	AK13+790	1372.2433		20000	-4.450	1240	1089.005
16	AK14+330	1350.6433		12000	-4.000	540	342.002
17	AK15+140	1338.8983		18000	-1.450	810	419.647
18	AK16+490	1354.9263		25000	1.187	1350	1038.554
19	AK17+160	1366.8523		15000	1.780	670	454.907
20	AK17+930	1395.0343	12000		3.660	770	524.600
21	K18+750	1410.7783	15000		1.920	820	596.946
22	K19+580	1413.5833		24000	0.338	830	587.984
23	K20+790	1430.111545	8000		1.366	1210	851.127
24	K22+300	1361.8325		25000	-4.522	1510	1008.016
25	K22+790	1350.1215	12000		-2.390	490	142.846
26	K23+490	1323.9788		12000	-3.735	700	429.370
27	K24+936.960	1315.7478	18000		-0.569	1446.96	1195.990
28	K25+799.966	1304.9874			-1.247	863.006	801.986

Хүснэгт 3. 19. Хувилбар 3-ийн замын дагуу налуу босоо муруйн диаграм

Д/Д	ПК	Босоо муруй			Дагуу налуу	Налуугийн өөрчлөлтийн цэг хоорондын зай	Шулуун налуугийн урт
		Өндөржилт (м)	Гүдгэр муруй радиус R (м)	Хонхор муруй радиус R (м)	%	(m)	(m)
0	BK0+000	1272.14					
					2.24	100	73.98
1	BK0+100	1274.38	2000				
					-0.362	290	249.1652941
2	BK0+390	1273.3302		3000			
					0.625	340	222.6205882
3	BK0+730	1275.4574	20000				
					-0.4	610	468.6643137
4	BK1+340	1273.0174		8000			
					0.569	510	361.0334314
5	BK1+850	1275.9207	15000				
					-0.9	410	146.3044118
6	BK2+260	1272.2307		5000			
					5.24	220	66.5
7	BK2+480	1283.7587		0			
					6.58	460	420
8	BK2+940	1314.0267	2000				
					2.58	140	64.8
9	BK3+080	1317.6387		2000			
					6.1	400	298.4
10	BK3+480	1342.0387	2000				
					-0.54	2570	2394.865763
11	BK6+050	1328.1607		12000			
					1.272	1180	953.7830491
12	BK7+230	1343.1731		15000			
					2.838	980	746.3846333
13	BK8+210	1370.9921		20000			
					4	760	461.6818631
14	BK8+970	1401.3921	20000				
					2.178	2480	2021
15	BK11+450	1455.4101	20000				
					-0.59	1410	964.8854839
16	BK12+860	1447.0911	18000				
					-2.46	650	327.7
17	BK13+510	1431.1011	20000				
					-4	1410	1155.238506
18	BK14+920	1374.7011		25000			
					-3.19	870	518.5431034
19	BK15+790	1346.9141		10000			
					1.82	2400	2111.804598
20	BK18+190	1390.5941		15000			
					2.32	1030	900
21	BK19+220	1414.4901	10000				
					0.47	1390	1032.92439
22	BK20+610	1421.0231	40000				
					-0.852	820	445.975122
23	BK21+430	1414.0295	7000				
					-3.98	930	699.4725464
24	BK22+360	1377.0155		10000			
					-1.558	840	464.9425674
25	BK23+200	1363.924635	25000				
					-3.590	790	402.5072392
26	BK23+990	1335.5615		10000			
					-0.92	2010	1793.074085
27	BK26+000	1317.0695	20000				
					-1.754	754.12	670.7075988
28	BK26+754.120	1303.8413					

3.2.2.3. Зарим хэсгийн босоо чиглэлийн төлөвлөлтийн харьцуулалт

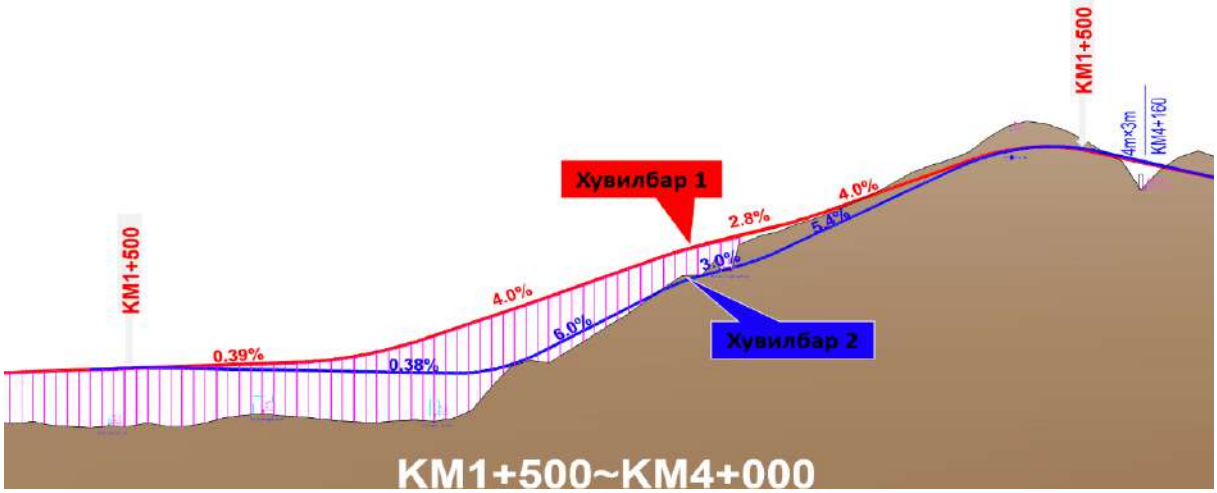
Мөн энэхүү төлөвлөлтийн схем нь харилцан адилгүй дагуу налууг ашиглан KM1+500~KM4+000 ба KM7+700~KM12+400 хоёр хэсгийн уртын дагуу налуугийн харьцуулалтыг хийсэн. Дагуу хэсгүүд нь харилцан адилгүй учир гүүр, туннелийн урт, түүнчлэн газар шорооны ухмалын ажилд өөр өөрөөр нөлөөлнө.

(1) KM1+400~KM4+000

Хувилбар 1: Гүүрийн техникийн шаардлагад заасан хамгийн дээд хязгаартай нийцэж буй дагуу налууг 4%-иар төлөвлөсөн. Өндөр гүүр болон газрын туслах зам ашиглаж, Ард

Аюушийн замтай уулзвараар төв замаар нэвтрэн өнгөрч, туслах зам нь Ард Аюушийн замтай нэг түвшинд уулзвараар нийлнэ. Гүүрний урт нь 1700 метр юм.

Хувилбар 2: Дагуу налуугийн дээд хязгаарыг 6%-иар тогтоосон бөгөөд Ард Аюушийн замтай нэг түвшинд огтлолцох бөгөөд гүүр нь 900 метр урттай байна.



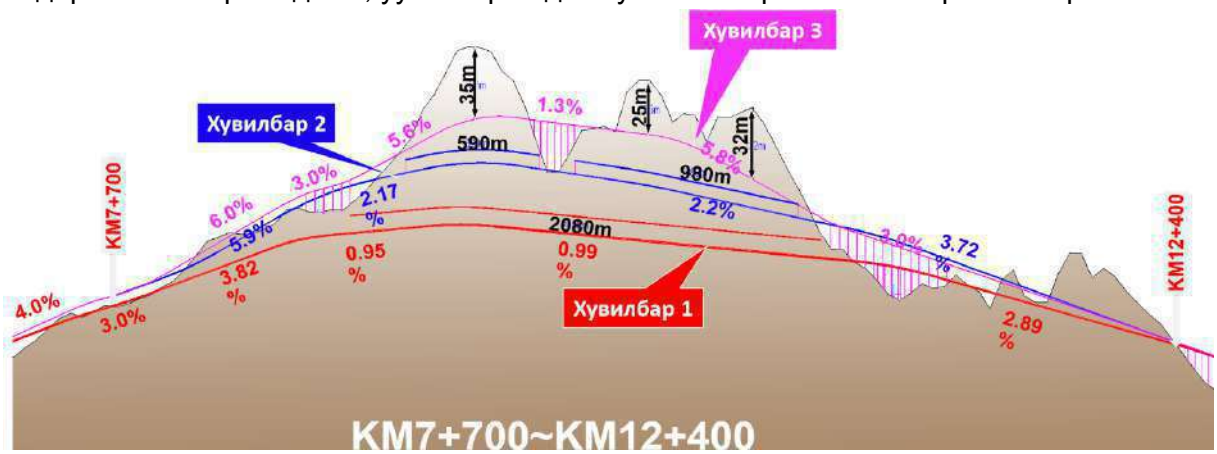
Зураг 3. 10. KM1+400~KM4+000 хүртэлх босоо төлөвлөлтийн харьцуулалт

(2) KM7+700~KM12+400

Хувилбар 1: 4% -ийн хамгийн их дагуу налууг авч, туннелээр шууд уулыг нэвтрэн гарна. Туннелийн урт 2080м бөгөөд энэ хэсэгт гүүр байхгүй.

Хувилбар 2: Хамгийн их дагуу налуу 6%-иар тооцвол уулын хэсгийг тус тус 590м ба 980м урттай хоёр богино туннелээр дайран өнгөрнө. Туннелээс гарсны дараа 760м урттай гүүр барина.

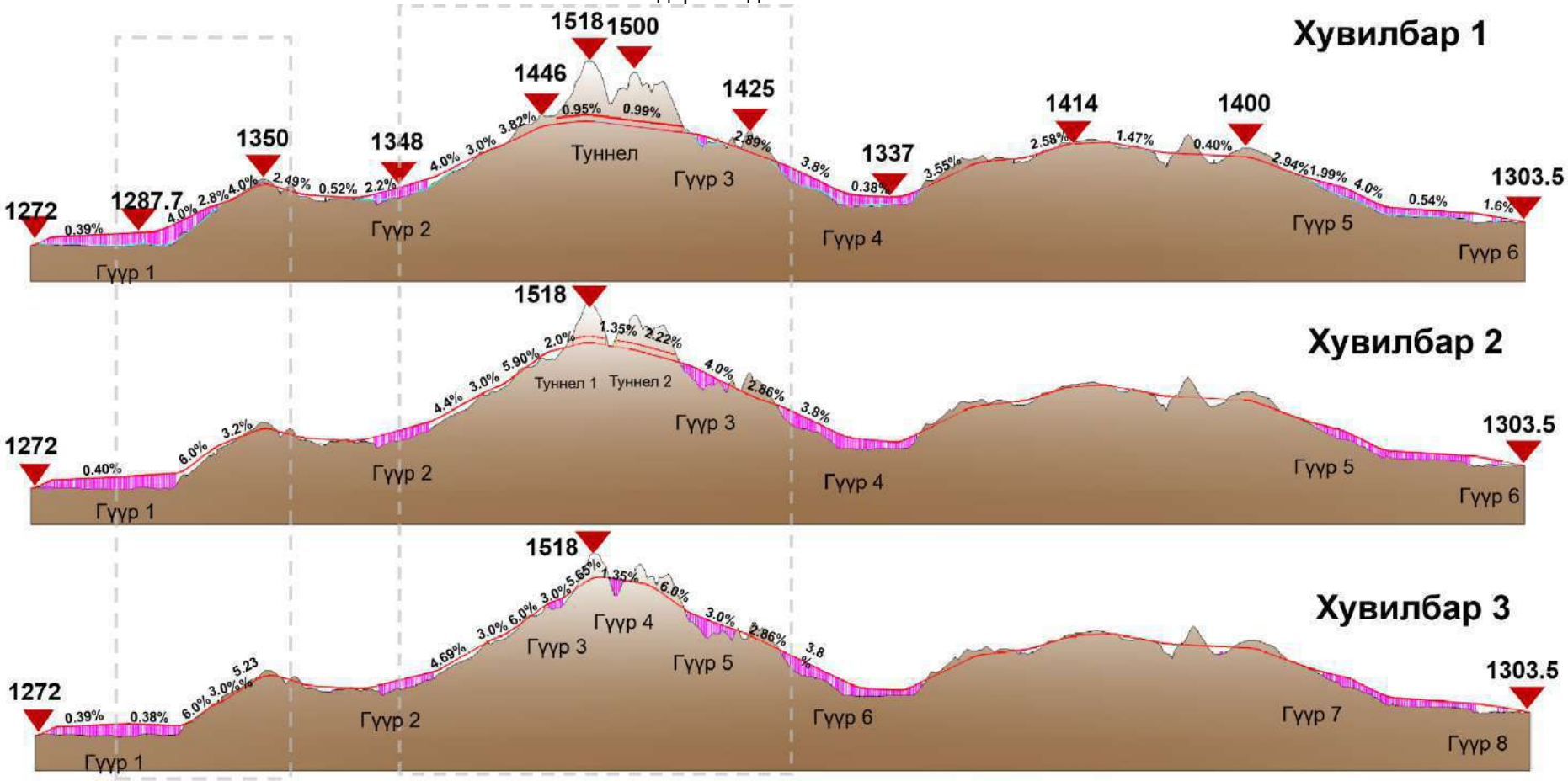
Хувилбар 3: Уулыг шууд ухахдаа хамгийн их дагуу налуу 6%-иар хязгаарлах, хоёр үзүүрт гүүр тавих замаар малталтын өндрийг багасгах, хоёр уулын уулзвар болон одоо байгаа автозамын уулзвараар гүүрэн гарц хийнэ. Гүүрний нийт урт нь 1180м, Ухмалын өндөр нь 35 метрээс дээш, уулын орой дахь ухмалын өргөн нь 200 орчим метр юм.



Зураг 3. 11. KM7+700~KM12+400 босоо төлөвлөлтийн харьцуулалт

Өөр өөр дагуу налуугийн хязгаар бүхийг гурван төлөвлөгөөний дагуу огтлол нь дараах байдалтай байна.

стандарт хөндлөн огтлол



Зураг 3. 12. Өөр өөр дагуу налуугийн хязгаар бүхий гурван төлөвлөгөөний дагуу огтлолын харьцуулалт

Хүснэгт 3. 20. Өөр өөр хамгийн их дагуу налуугийн төлөвлөлтийн эдийн засгийн үндсэн үзүүлэлтүүдийн харьцуулалт

Үзүүлэлт	Хувилбар 1	Хувилбар 2	Хувилбар 3
1. Техникийн үзүүлэлт			
Гол замын хамгийн их дагуу налуу	4%	**6%**	6%
Гүүрийн урт (м)	9034	9020	9310
Туннелийн урт (м)	2080	1570	0
Далангийн урт (м)	13679	14203	15483
Дүүргэлтийн хэмжээ (10,000 м³)	337.14	359.62	241.35
Ухмалын хэмжээ (10,000 м³)	420.43	430.48	724.89
Барих хугацаа (сар)	23	23	24
2. Эдийн засаг, санхүүгийн байдал			
Хөрөнгө оруулалт ам.доллар (тэрбум)	0.919	0.895	0.879
Үйл ажиллагаа ба засвар үйлчилгээний зардал ам.доллар (тэрбум)	5.40	5.35	5.25
3. Байгаль орчин, нийгэмд үзүүлэх нөлөөлөл			
Байгаль орчинд	Хамгийн бага	**Ердийн**	Хамгийн их
Хөдөлгөөний аюулгүй байдлын үнэлгээ	Сайн	**Муу**	Муу

Хүснэгт 3. 23. Дагуу налуугийн хувилбаруудын хөрөнгө оруулалтын харьцуулалт

Хувилбар	Хувилбар 1, 4%	Хувилбар 2, 6%	Хувилбар 3, 6%
Трассын урт（м）	24793.006	24793.006	24793.006
Замын хөрөнгө оруулалт	456,498,067,433	479,468,925,743.92	696,906,041,193
Гүүрийн хөрөнгө оруулалт	1,634,656,344,823	1,641,005,446,733.38	1,693,765,045,353
Туннелын хөрөнгө оруулалт	463,712,084,132	343,298,590,561	/
Шугам сүлжээний хөрөнгө оруулалт	176,376,940,000	181,668,248,200	197,542,172,800
Ногоон байгууламжийн хөрөнгө оруулалт	25,497,826,822	25,497,826,822	25,497,826,822
Шугам сүлжээ нүүлгэн шилжүүлэх	16,227,343,503	16,227,343,503	19,167,343,503
Газар чөлөөлөх	510,000,000,000	510,000,000,000	510,000,000,000
Нийт хөрөнгө оруулалт, төг	3,282,968,606,712	3,197,166,381,563	3,142,878,429,671
Нийт хөрөнгөн оруулалт, доллар	918,569,840	894,562,502	879,372,812

Хүснэгт 3. 21. Босоо төлөвлөлтийн хувилбаруудын давуу болон сул талын харьцуулалт

Нийт үнэлгээ		
Сайн	**Дунд**	**Муу**
Дагуу налууг 4%-иас ихгүй төлөвлөх нь илүү аюулгүй Туннел: газар ашиглалтыг багасгаж, газар шорооны ажлыг бууруулж, байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл б	Дагуу налууг 4%< байх нь тунгалийн уртыг багасгаж байгаа ч зам тээврийн осол гарах эрсдэл өндөр	Дагуу налуу 4%< байвал тунгал барих шаардлагагүй Дугуй болон явган хүний замыг үргэлжилсэн байдлаар төлөвлөх боломжтой

Нийт үнэлгээ		
Сайн	**Дунд**	**Муу**
ага Хөрөнгө оруулалт харьцангуй өндөр	Хөрөнгө оруулалтын хэмжээ нь Хувилбар 1-ээс бага	Угсралтын үед газар шорооны ажил их байснаар байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл өндөр Их налуу нь зам тээврийн ослол гарах эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг Хөрөнгө оруулалт хэмжээ хамгийн бага

Хүснэгт 3. 22. Ижил өргөргийн бүсэд байрлах бусад улсуудын хамгийн их налуугийн харьцуулалт

Жишээ	Хамгийн их (%)	Эргэлтийн налуу (m)	Өгсөх замын эгнээ	Аюулгүй эгнээ (хэмжээс/km)
Францын тойрог зам	3.5	≥ 3,000	Байхгүй (бүхэлдээ хонгил)	Байхгүй (замын баруун тал хаалттай)
Мюнхений дунд тойрог	4.0	≥ 2,500	Ачааны автомашинд зориулсан тусгай эгнээ (налуу≤3.5%)	2.0 (элс, хайрганы нэмэлт давхарга)
Ванкуверийн зам	4.5 (Орон нутаг 6.0)	≥ 1,500	Үргэлжилсэн уртааш налуу хэсгүүдэд 3 км тутамд аюулгүй зам тавьжээ	2.0 (элс, хайрганы нэмэлт давхарга)
Сиэтл SR 520 хөвөгч гүүр	3.0 (усан дээрх түвшин)	≥5,000	Байхгүй (энгийн налуугаар төлөвлөсөн)	Байхгүй (хөвөгч гүүр)
Харбин 3-р тойрог хурдны зам	3.5	≥ 2,000	Хүнд даацын автомашины эгнээний дагасан налуу (≤3.0%)	1.5 (гулгаатай хэсэгт халааж мөсийг хайлуулах)

Хэдийгээр **1-р хувилбар** нь хонгилын урт хамгийн урт, хөрөнгө оруулалтын өртөг өндөр байгаа ч, өндөр биш урт даваа (багавтар уртын налуу) нь цастай, бороотой үед зам тээврийн ослын эрсдэлийг бууруулж, механик бус тээврийн хэрэгслийн (дугуй, мотоцикл) аюулгүй байдал ба тав тухыг сайжруулдаг.

2-р хувилбар нь их налуутай шийдэл ашигласан ба хонгилын урт бага зэрэг багассаныг эс тооцвол, нийт хөрөнгө оруулалт онцын ялгаа гарахгүй, харин замын хөдөлгөөний аюулгүй байдал мэдэгдэхүйц буурна.

3-р хувилбар нь хоёр талаар гүүр болон их хэмжээний ухмал ашиглан хонгилыг орлуулахыг санал болгож байгаа боловч, ухмалын өндөр хэт их байгаа нь Самбалхүндэв уулыг хойд урд тийш нь огтолж, уулын хоёр талд оршин суугчдын хөдөлгөөнд саад учруулж, зэрлэг амьтдын нүүдлийн замыг тасална. Мөн энэ хувилбарт хоёр шугам 220 кВ-ын өндөр хүчдэлийн шугамыг шилжүүлэх шаардлагатай бөгөөд, цахилгаан хангамжийн байгууллагын албан бичгээр (02/603) 220 кВ шугамын шилжүүлэлт маш хүнд хэмээн мэдэгдсэн. Үүнээс гадна, замын хоёр талд налуу хамгаалалтын томоохон байгууламж төлөвлөх шаардлагатай бөгөөд чулуу нурж унах, хаврын улиралд цас хайлж гулсалт үүсэх эрсдэлтэй.

Инженерийн зардал, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөө, дагуух иргэдэд учрах сөрөг нөлөө, ашиглалтын явц дахь үр ашиг зэргийг харгалзан үзэхэд, мөн олон улсын ижил өргөрөг бүхий бүс нутгийн туршлага болон налууг нэмэгдүүлэх нь ослын эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг талаарх судалгаанд үндэслэн, энэхүү төсөлд хамгийн их 4%-ийн уртын налуутай 1-р хувилбарыг сонгохыг санал болгож байна.

3.2.3. Уулзварын, огтлолцол, (олон түвшний уулзвар) өлөвлөлт

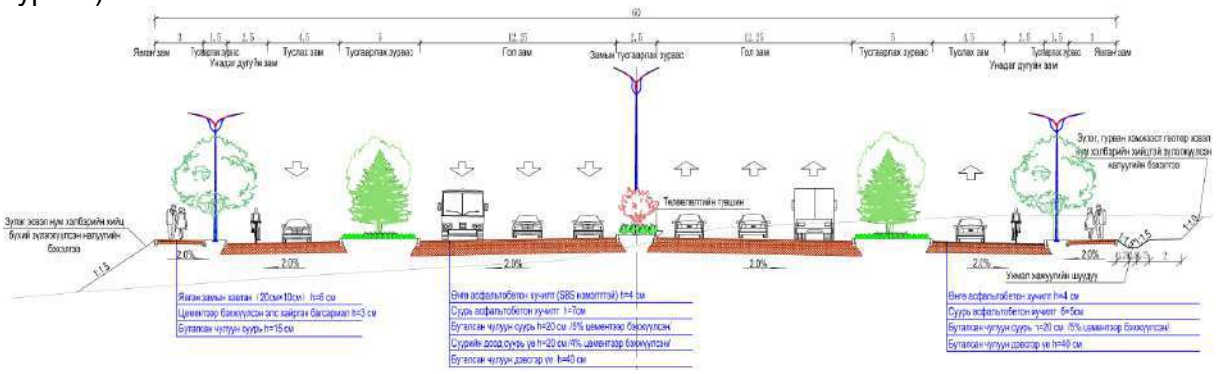
Энэхүү төсөл нь авто замын хүчин чадал, төлөвлөсөн улаан шугамын өргөн, ойр орчмын газар ашиглалт, авто замын ногоон байгууламжийн стандарт, замын хоёр талын одоогийн газар чөлөөлөлт зэрэгт тулгуурлан төлөвлөгдсөн замын стандартын дагуу хөндлөн огтлолыг тодорхойлно.

3.2.3.1. Гол замын стандарт хөндлөн огтлол

(1) 60м өргөнтэй замын ажлын үе шат болон хөндлөн огтлол

(1) 60м өргөнтэй замын хөндлөн огтлол

Төлөвлөгдсөн зам нь замын нөхцөл сайтай хотын захын хорооллуудыг дайран өнгөрч байгаа. Далангийн өргөн нь 60м. гол зам, туслах замын хөндлөн огтлолын хоёр урсгалтай зургаан эгнээтэй зам байна. Нэг маягийн хөндлөн огтлолын хэлбэр нь: 3.0м (явган хүний зам) + 1.5м (ногоон байгууламж) + 7м (туслах замын зорчих хэсэг) + 5м (хажуугийн тусгаарлах зурвас) + 12.25м (голын замын зорчих хэсэг) + 2.5м (төв тусгаарлах зурвас) + 12.25м (зорчих хэсэг) +5м (хажуугийн тусгаарлах зурвас) + 7м (туслах замын зорчих хэсэг) + 1.5м (ногоон байгууламж) + 3.0 м (явган хүний зам) = 60м, 7м (туслах замын зорчих) = 2.5м (дугуйн зам) + 4.5м (туслах замын зорчих) , 12.25м (Зорчих хэсэг) =0.5м (аюулгүйн зурвас) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (аюулгүйн зурвас) .

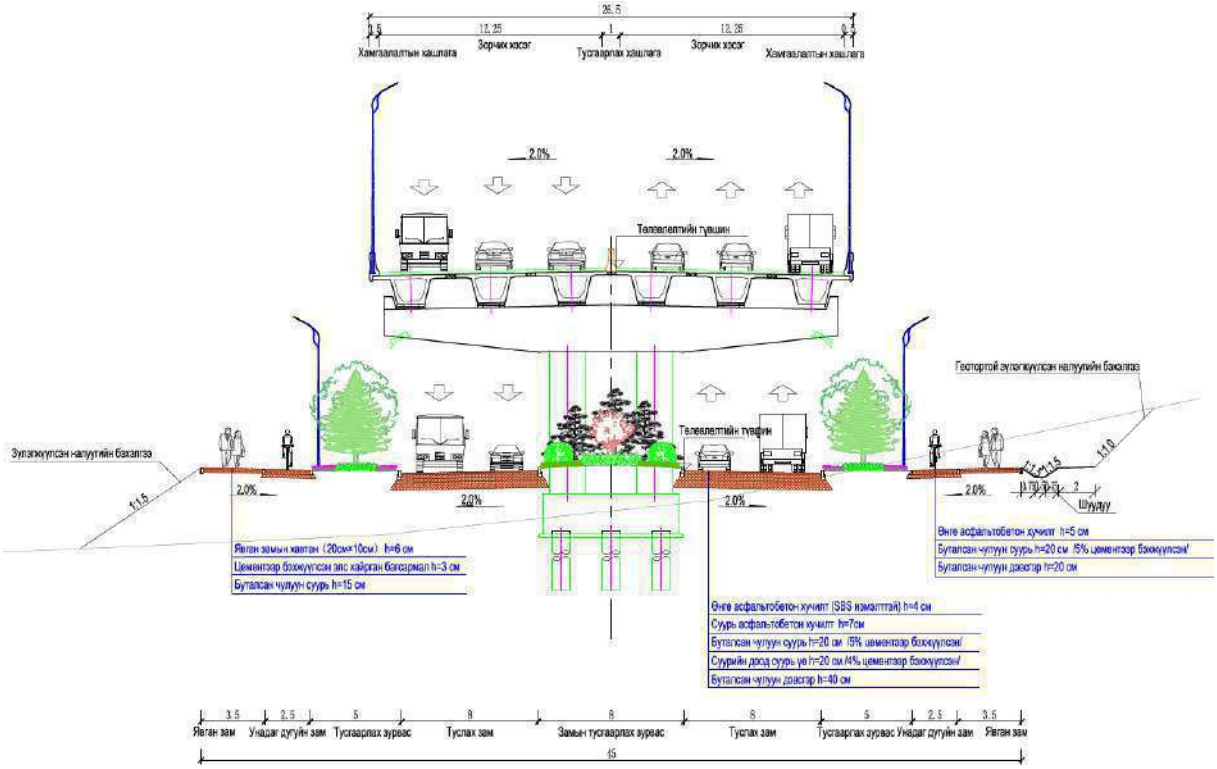


Зураг 3. 13. 60м өргөнтэй замын стандарт хөндлөн огтлол

(2) 45м өргөнтэй замын хөндлөн огтлол

Төлөвлөгдөж буй зам нь хотын төв хэсгээр дайран өнгөрөх бөгөөд замын газрын нөхцөл хязгаарлагдмал, далангийн өргөн 45м байна. Гүүрний хөндлөн огтлолын өргөн нь 26.5м. Хоёр урсгал зургаан эгнээтэй зам, хөндлөн огтлолын хуваарилалт: 0.5м (хашлага) + 12.25м (Гүүрийн зорчих хэсэг) + 1м (тусгаарлах зурвас) + 12.25м (Гүүрийн зорчих хэсэг) + 0.5м (хашлага) = 26.5м, Үүнд: 12.25м (зорчих хэсэг) = 0.5м (аюулгүйн зурвас) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (аюулгүйн зурвас) ;

Туслах замын хөндлөн огтлолын өргөн нь 45м, хоёр урсгал, дөрвөн эгнээтэй. Дараах хэлбэртэй байна. Үүнд: 3.5м (явган хүний зам) + 2.5м (дугуйн зам) + 5м (тусгаарлах зурвас) + 7.5м (туслах замын зорчих хэсэг) + 8м (тусгаарлах зурвас) + 7.5м (туслах замын зорчих хэсэг) + 5м (тусгаарлах зурвас) +2.5м (дугуйн зам) +3.5м (явган хүний зам) = 45м, үүнээс 7.5м (туслах замын зорчих хэсэг) = 0.25м (аюулгүйн зурвас) +3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) +3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) +0.25м (аюулгүйн зурвас) .



Зураг 3. 14. 45м өргөнтэй өндөр гүүрэн замын ажлын үе шат болон хөндлөн огтлол

(3) 32 метрийн өргөнтэй өндөрлөг авто замын стандарт хөндлөн огтлолын зохион байгуулалт

Энэ удаагийн зураг төслийн эхлэлээс К3+240 хүртэлх хэсэг нь 220 кВ-ын өндөр хүчдэлийн цахилгаан дамжуулах шугамын нөлөөнд багтаж байгаа тул замын газрын нөхцөл хязгаарлагдмал байна. Иймд замын улаан шугамын өргөн нь 32 м-ээр хязгаарлагдаж, өндөрлөг үндсэн зам + газрын түвшний туслах зам бүхий хөндлөн огтлолын шийдэл сонгосон.

Өндөрлөг замын хөндлөн огтлол:

Нийт өргөн: 26.5 м

Хоёр чигт 6 эгнээтэй

Бүтэц:0.5 м (ослын хаалт) + 12.25 м (чиглэлийн 3 эгнээтэй зам) + 1 м (төвийн ослын хаалт) + 12.25 м (нөгөө чиглэлийн 3 эгнээтэй зам) + 0.5 м (ослын хаалт) = 26.5 м

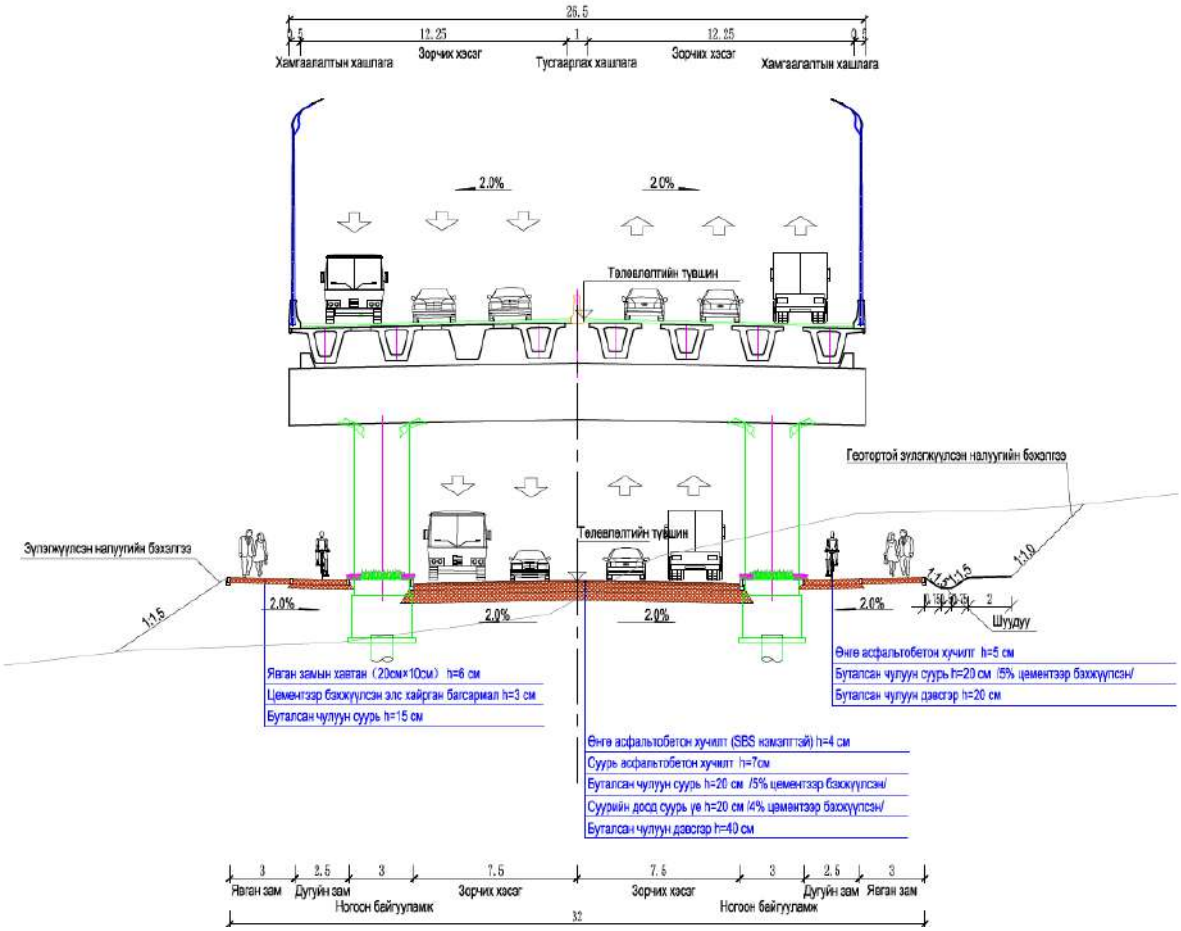
Үүнд:12.25 м (гол замын нэг чиглэл) = 0.5 м (замын хажуугийн зурвас) + 3.75 м + 3.75 м + 3.75 м (гурван эгнээ) + 0.5 м (замын хажуугийн зурвас)

Газрын түвшний туслах замын хөндлөн огтлол:

Нийт өргөн: 32 м

Хоёр чигт 4 эгнээтэй

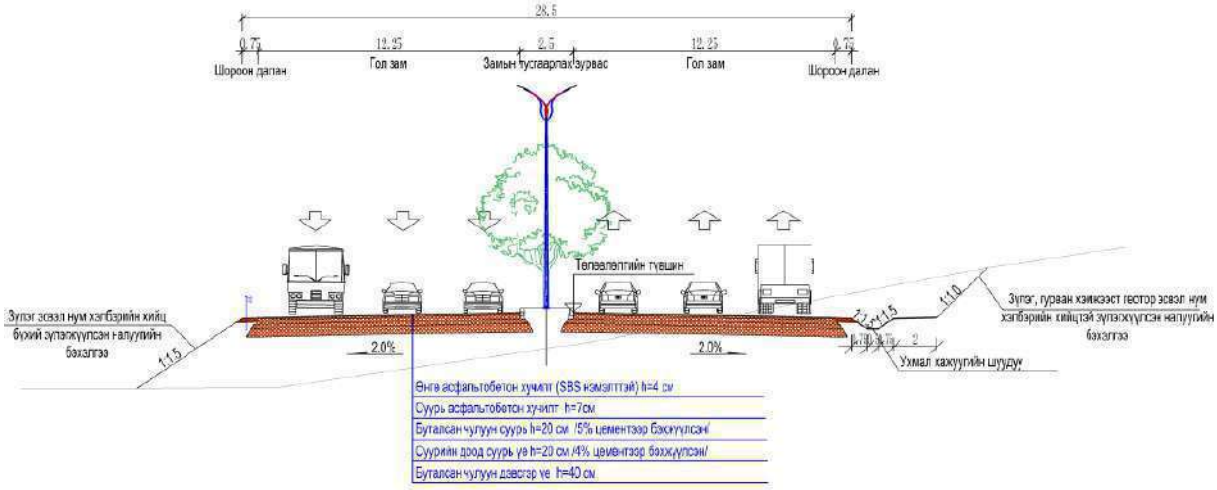
Бүтэц:3 м (явган хүний зам) + 2.5 м (дугуйн зам) + 3 м (талын тусгаарлагч) + 15 м (туслах зам) + 3 м (талын тусгаарлагч) + 2.5 м (дугуйн зам) + 3 м (явган хүний зам) = 32 м. Үүнд:15 м (туслах зам) = 0.25 м (замын ирмэгийн зурвас) + 3.5 м + 3.5 м (хоёр эгнээ) + 0.5 м (төвийн тусгаарлах зурвас) + 3.5 м + 3.5 м (хоёр эгнээ) + 0.25 м (замын ирмэгийн зурвас).



Зураг 3.19. 32 метрийн өргөнтэй өндөрлөг замын стандарт хөндлөн огтлол

(4) 28.5м өргөнтэй хөндлөн огтлол

Төлөвлөгдөж буй зам нь К23+975.437-ээс төгсгөлийн цэг хүртэл байх Далангийн өргөн 28.5м байна. Хоёр урсгал зургаан эгнээ, хөндлөн огтлолын хэлбэр: 0.75м (хөвөө) + 12.25м (зорчих хэсэг) + 2.5м (тусгаарлах зурвас) + 12.25м (зорчих хэсэг) + 0.75м (шороон хөвөө) = 28.5м, 12.25м (зорчих хэсэг) = 0.5м (аюулгүйн зурвас) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (аюулгүйн зурвас).



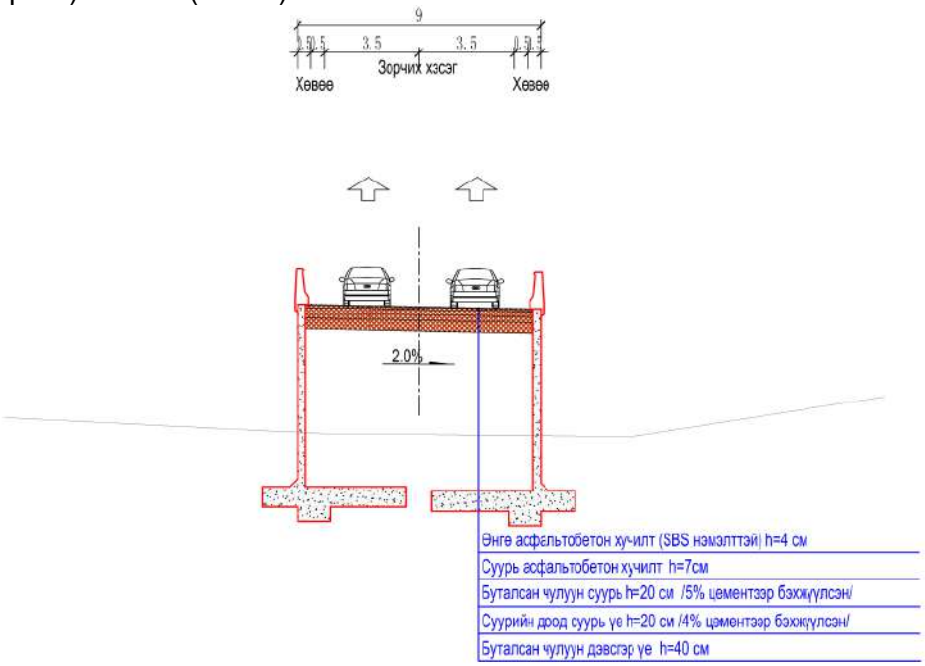
Зураг 3. 20. 28.5м замын стандарт хөндлөн огтлол

3.2.3.1. Хөндлөн огтлолцсон уулзвар замын стандарт хөндлөн огтлол

(1) К1+090 хэсгийн дээд болон доод гарц

К1+090 хэсгийн дээд болон доод гарц замуудын өргөн нь 9м, нэг урсгал хоёр

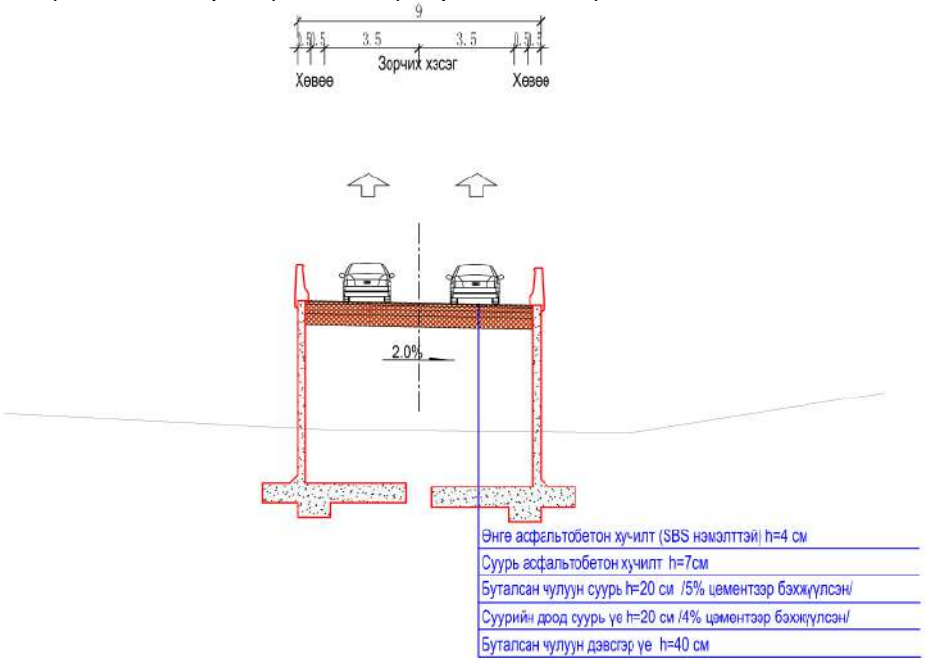
эгнээтэй. Хөндлөн огтлол нь: 0.5м (хөвөө) + 0.5м (бэхэлгээтэй хөвөөний өргөн) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (бэхэлгээтэй хөвөөний өргөн) + 0.5м (хөвөө) = 9м.



Зураг 3. 21. K1+090 хэсгийн дээд болон доод гарц замын стандарт хөндлөн огтлол

(2) Нэгдүгээр тойрог зам ба Ард Аюушийн гудамжны огтлолцох уулзвар

Нэгдүгээр тойрог зам ба Ард Аюушийн гудамжны огтлолцох рамп замын өргөн нь 9 метр бөгөөд нэг урсгалтай, хоёр эгнээтэй юм. Хөндлөн огтлол нь: 0.5м (шороон хөвөө) + 0.5м (хөвөөний өргөн) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (хөвөөний өргөн) + 0.5м (шороон хөвөө) = 9м.

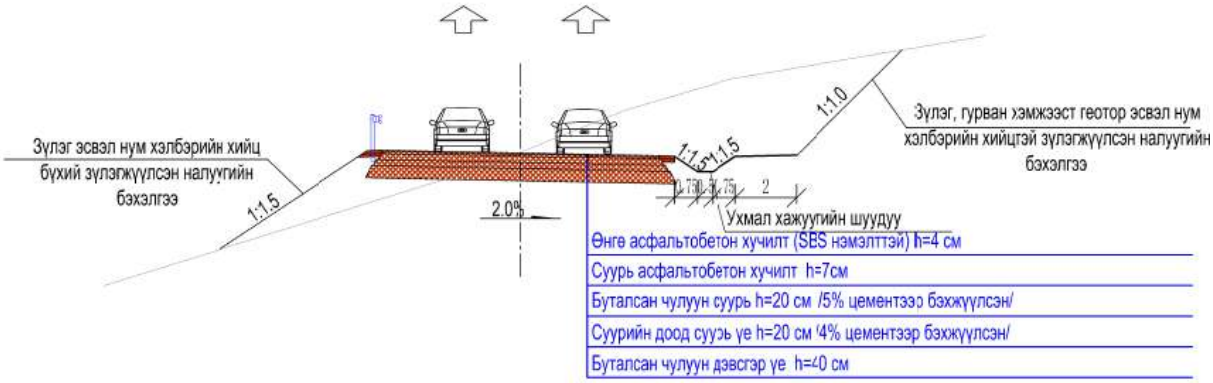


Зураг 3. 22. Нэгдүгээр тойрог зам ба Ард Аюушийн гудамжны огтлолцол дахь рамп замын стандарт хөндлөн огтлол

(3) Хоёрдугаар тойрог замын баруун талын огтлолцол

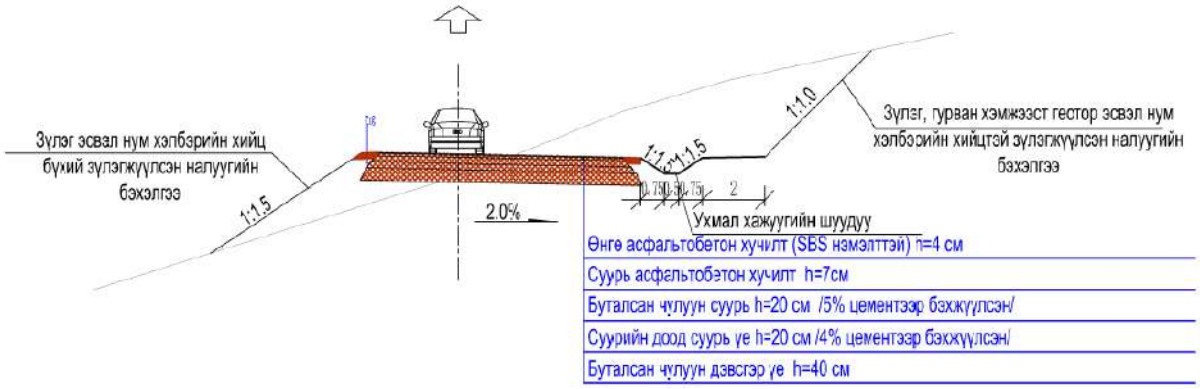
1）Нэгдүгээр тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын баруун хэсгийн огтлолцол дахь С рамп замын өргөн нь 10 метр, нэг урсгал хоёр эгнээтэй. Хөндлөн огтлол нь: 0.5м (шороон хөвөө) + 0.75м (хөвөөний өргөн) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.75м

(тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.75м (хөвөөний өргөн) + 0.5м (шороон хөвөө) = 10м.



Зураг 3. 15. Нэгдүгээр тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын баруун хэсгийн огтлолцол дахь С рамп замын стандарт хөндлөн огтлол

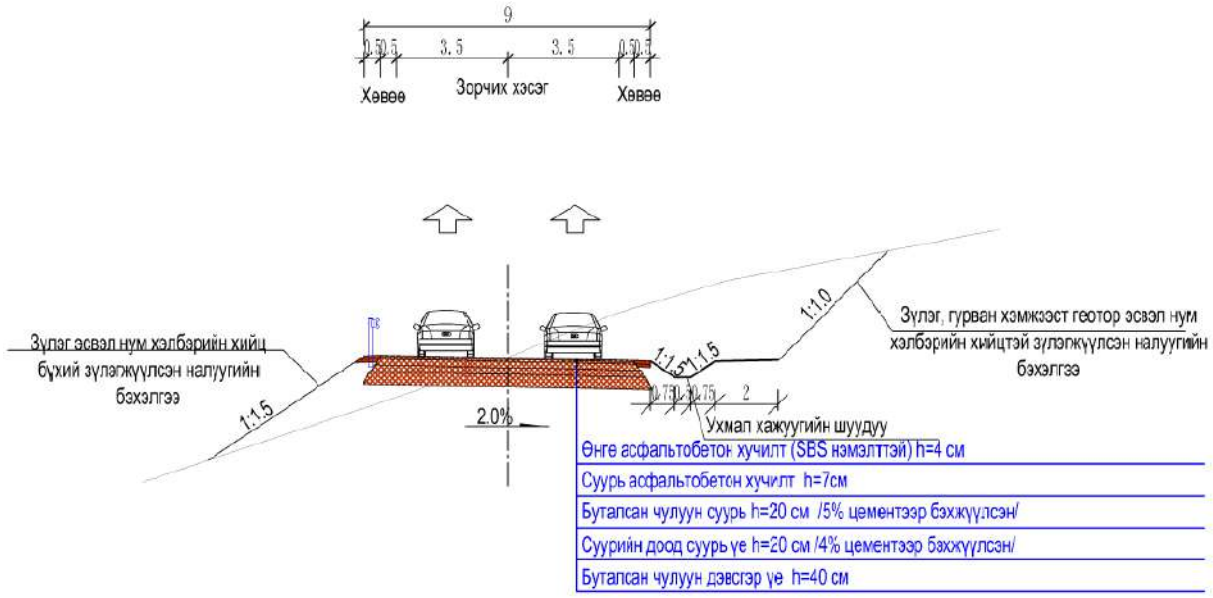
2) Нэгдүгээр тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын баруун хэсгийн огтлолцол дахь A, B, D рамп замуудын өргөн нь 8.5 метр байна.нэг эгнээ нэг эгнээтэй. Хөндлөн огтлол нь: 0.5м (шороон хөвөө) + 0.75м (хөвөөний өргөн) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3м (яаралтай зогсоолын зурвас) + 0.5м (шороон хөвөө) = 8.5м.



Зураг 3. 16. Нэгдүгээр тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын баруун хэсгийн огтлолцол дахь A, B, D рамп замын стандарт хөндлөн огтлол

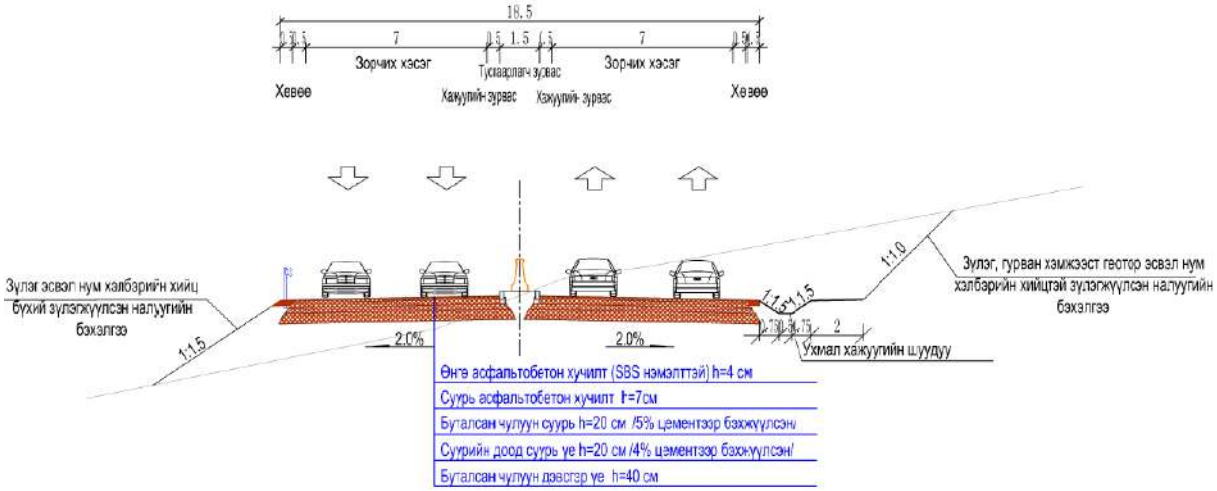
(4) Нэгдүгээр тойрог замын Долоон буудлын уулзвар

1) Шинэ тойрог болон 7-р зам хоорондын уулзварын B, C, E, F гарц зам нь 9м өргөнтэй, нэг урсгал хоёр эгнээтэй. Хөндлөн огтлол нь: 0.5м (шороон хөвөө) + 0.5м (хөвөөний өргөн) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (хөвөөний өргөн) + 0.5м (шороон хөвөө) = 9м.



Зураг 3. 17. Нэгдүгээр тойрог зам ба Долоон буудлын уулзварын B,C,E,F замын гарцын стандарт хөндлөн огтлол

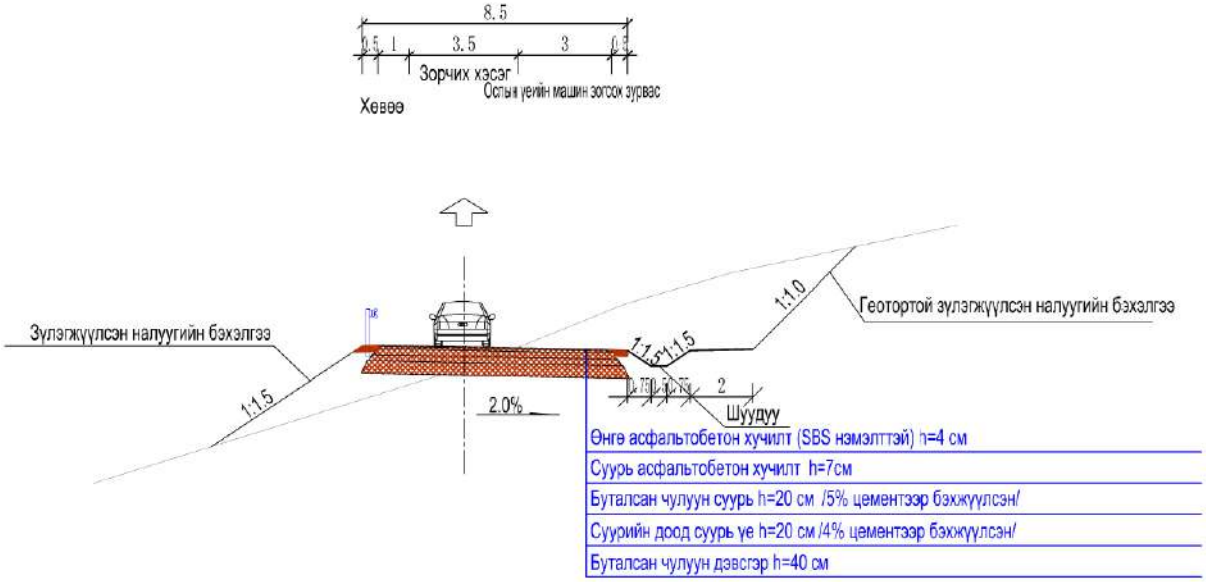
2) Нэгдүгээр тойрог зам болон Долоон буудлын уулзвар дахь A, D гарц замын өргөн 18.5м, хоёр урсгал дөрвөн эгнээтэй. Хөндлөн огтлол нь: 0.5м (шороон хөвөө) + 0.5м (хөвөөний өргөн) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (замын захын зурвас) + 1.5м (тусгаарлах зурвас) + 0.5м (захын зурвас) +3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) +3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) +0.5м (хөвөөний өргөн) +0.5м (шороон хөвөө) = 18.5м.



Зураг 3. 18. Нэгдүгээр тойрог зам ба Долоон буудлын уулзварын A,D замын гарцын стандарт хөндлөн огтлол

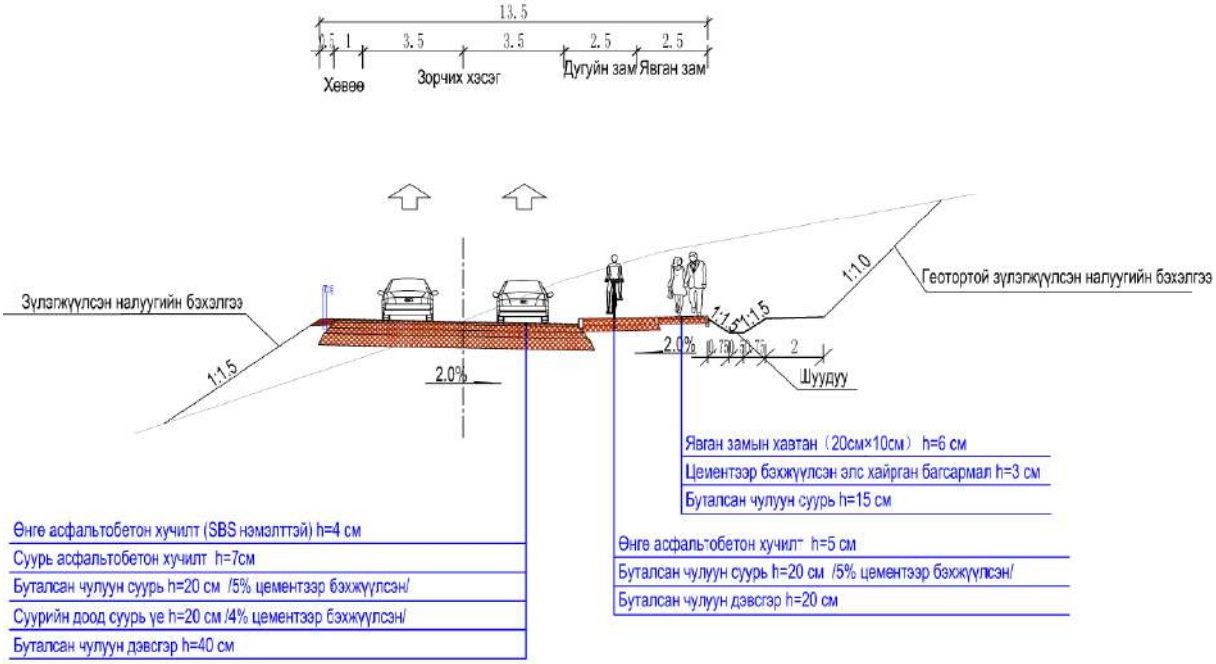
(5) Шинэ тойрог зам болон Дарь-Эхийн уулзвар

1） Шинэ тойрог зам болон Дарь-Эхийн уулзвартай хэсгийн A болон C шилжих налуу замын урт 8.5м байна. Нэг урсгалтай нэг эгнээ байх ба хөндлөн огтлолын бүтэц: 0.5м (шороон далангийн зах) + 1.0м (хажуугийн өргөн) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.0м (яаралтай зогсоолын зурвас) + 0.5м (шороон далангийн зах) = 8.5м байна.



Зураг 3. 27. Шинэ тойрог зам болон Дарь-Эхийн А болон С шилжих налуу замын хөндлөн огтлолын зураг

2）Шинэ тойрог зам болон Дарь-Эх гудамжтай огтлолцох B, D шилжих налуу замын өргөн 13.5 метр бөгөөд нэг урсгалтай хоёр эгнээтэй. Хөндлөн огтлолын бүтэц: 0.5 м (шороон далангийн зах) + 1.0 м (хажуугийн өргөн) + 3.5 м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.5 м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 2.5 м (унадаг дугуйн зам) + 2.5 м (явган хүний зам) = 13.5 м.



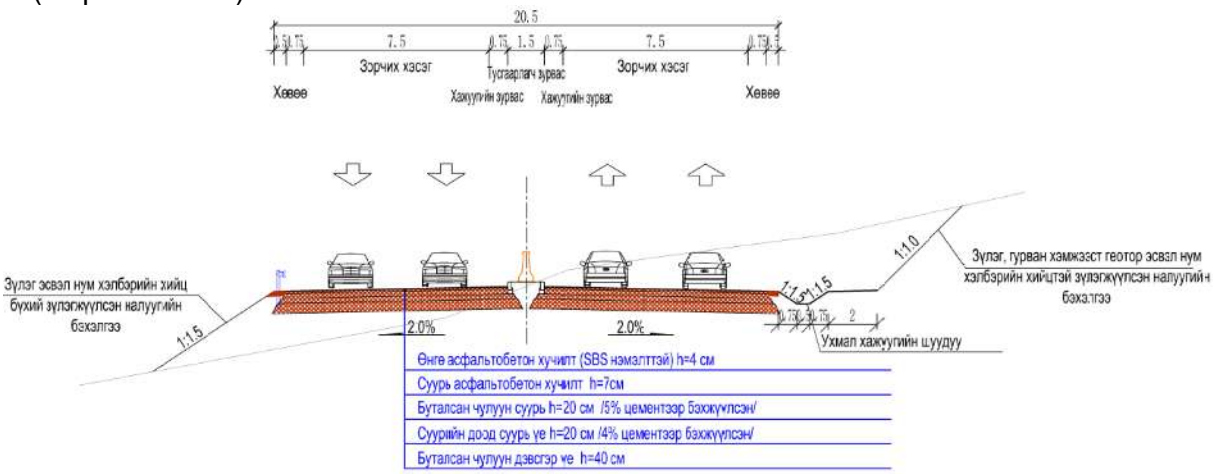
Зураг 3. 28. Шинэ тойрог зам болон Дарь-Эхийн уулзварын B болон D хэсгийн шилжилтийн налуу замын хөндлөн огтлол

(6) Нэгдүгээр тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын зүүн талын огтлолцол

1）Нэгдүгээр тойрог зам болон Хоёрдугаар тойрог замын зүүн талын огтлолцлын А шилжих хэсгийн налуу замын өргөн нь 20.5 м, хоёр урсгалтай 4 эгнээтэй. Нийт хөндлөн огтлолын бүтэц нь дараах байдалтай:

0.5 м (шороон хөвөө) + 0.75 м (хажуугийн өргөн) + 3.75 м (машин зам) + 3.75 м (машин зам) + 0.75 м (замын хажуу) + 1.5 м (тусгаарлагч зурвас) + 0.75 м (замын хажуу) + 3.75 м (автомашины зам) + 3.75 м (машин зам) + 0.75 м (хажуугийн чөлөөт өргөн) + 0.5

м (шороон хөвөө) = 20.5 м.



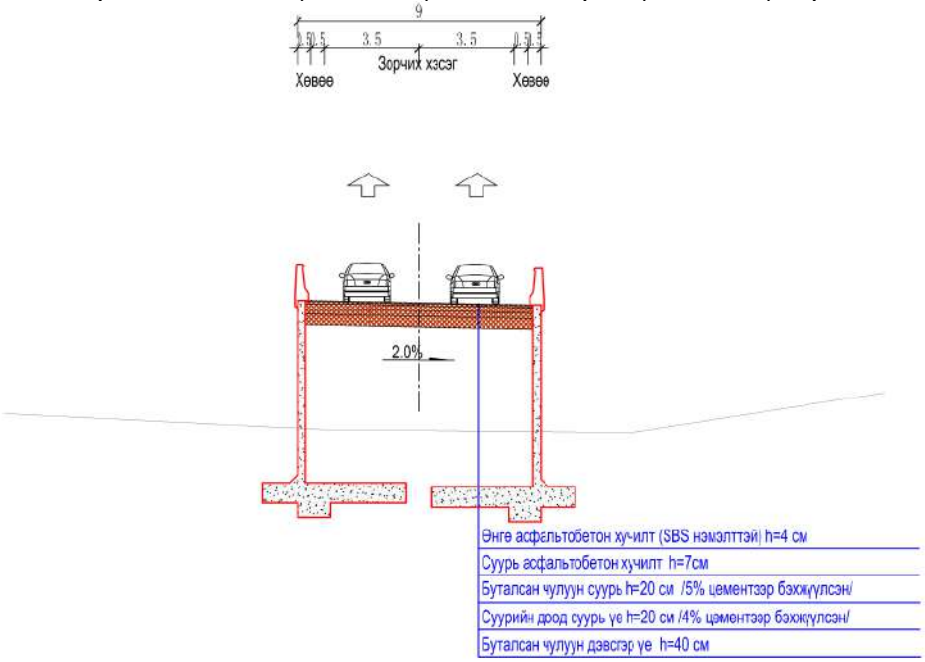
Зураг 3. 29. Шинэ тойрог 1-р зам болон шинэ тойрог 2-р замтай зүүн талаараа огтлолцож буй уулзварын А хэсгийн шилжилтийн налуу замын хөндлөн огтлолын зураг

2）Шинэ тойрог 1-р зам ба шинэ тойрог 2- замын зүүн талын огтлолцлын B, C, D, E шилжилтийн налуу замуудын өргөн нь 10 м бөгөөд нэг урсгалтай хоёр эгнээтэй. Нийт хөндлөн огтлолын бүтэц нь дараах байдалтай:

0.5 м (шороон хөвөө) + 0.75 м (хажуугийн өргөн) + 3.75 м (машин зам) + 3.75 м (машин зам) + 0.75 м (хажуугийн өргөн) + 0.5 м (шороон хөвөө) = 10 м.

(7) Шинэ тойрог 1-р зам болон Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний огтлолцол

Нэгдүгээр тойрог зам болон Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний огтлолцол дахь рамын (шилжих налуу зам) өргөн нь 9 метр, нэг урсгалтай хоёр эгнээтэй. Хөндлөн огтлол нь: 0.5м (шороон хөвөө) + 0.5м (хөвөөний өргөн) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (хөвөөний өргөн) + 0.5м (шороон хөвөө) = 9м.



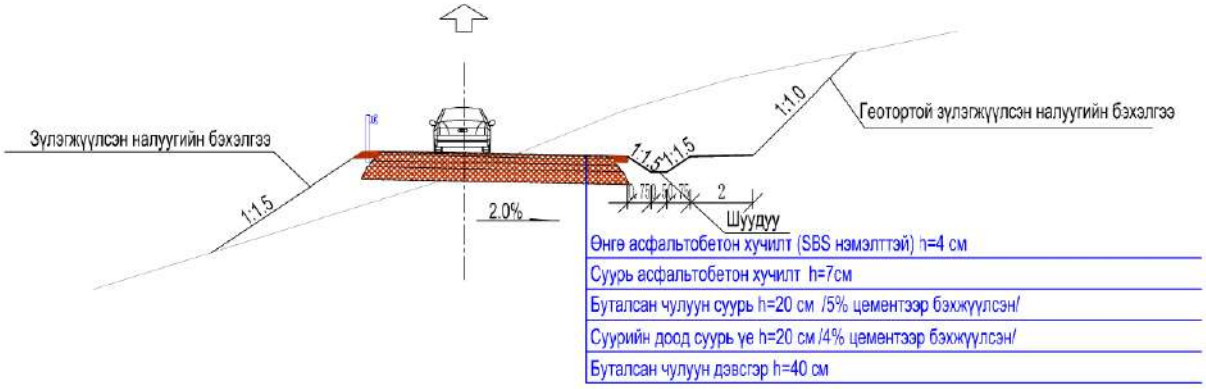
Зураг 3. 30. Нэгдүгээр тойрог зам ба Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний огтлолцол дахь рамп замын стандарт хөндлөн огтлол

(8) Нэгдүгээр тойрог зам ба Туул хурдны замын зүүн уулзвар

1) Шинэ тойрог болон Туул хурдны замын хоорондох зүүн уулзварын А гарц замын өргөн нь 20м, хоёр урсгал дөрвөн эгнээтэй. Хөндлөн огтлол нь:

0.5м (шороон хөвөө) + 0.75м (хөвөөний өргөн) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.75м (хажуугийн зурвас) + 1м (тусгаарлах зурвас)

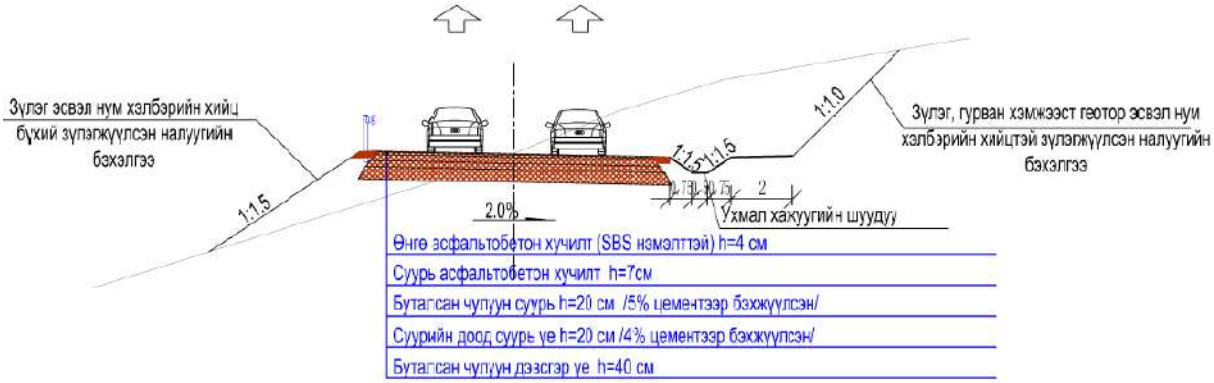
+ 0.75м (хажуугийн зурвас) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.75м (хөвөөний өргөн) + 0.5м (шороон хөвөө) = 20м.



Зураг 3. 31. Шинэ тойрог 1-р зам болон Туулын хурдны замын зүүн талын уулзварын А хэсгийн шилжилтийн налуу замын хөндлөн огтлолын зураг

2) Шинэ тойрог 1-р зам болон Туулын хурдны замын зүүн талын огтлолцлын B, C, D, E шилжилтийн налуу замуудын өргөн нь 10 м бөгөөд нэг урсгалтай хоёр эгнээтэй. Нийт хөндлөн огтлолын бүтэц нь дараах байдалтай:

0.5 м (шороон хөвөө) + 0.75 м (хажуугийн өргөн) + 3.75 м (машин зам) + 3.75 м (машин зам) + 0.75 м (хажуугийн өргөн) + 0.5 м (шороон хөвөө) = 10 м.



Зураг 3. 32. Шинэ тойрог 1-р зам болон Туулын хурдны замын B,C,D,E шилжилтийн налуу замын хөндлөн огтлолын зураг

3.2.4. Замын уулзварын төлөвлөлт

3.2.4.1. Төлөвлөлтийн зарчим

Уулзварууд нь замын чухал хэсэг бөгөөд замын сүлжээний зангилаа болж чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Уулзварын төлөвлөлт нь авто замын трасс, замын далан, хучилтын хийц, гүүр, төрөл бүрийн тээврийн хэрэгслийг хамарсан цогц ажил гэдгийг харгалзан уулзварын зураг төслийг боловсруулахдаа замын төлөвлөлтийн ерөнхий зарчмуудыг баримтлахаас гадна дараах зарчмуудыг баримтална.

(1) Төлөвлөлтийг боловсруулахдаа дараах зүйлсийг баримтална.

Уулзвар нь замын хөдөлгөөний эрчмийн хувьд чухал байгууламж юм. Төлөвлөлтийг боловсруулахдаа замын хөдөлгөөний дараах шаардлагыг хангасан байх ёстой.

① Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангаж, уулзвар дээрх зам тээврийн ослыг бууруулах;

② Уулзварын төлөвлөлтөд үл ойлголцол гарч болох цэгүүдийн тоог хамгийн бага байлгах, чигээрээ явах, эргэх нөхцөлд тээврийн хэрэгслийн овор, хурдад тохируулан саадгүй өнгөрөх боломжтой байлгах зорилготой юм.;

③ Уулзварууд нь авто замын төлөвлөх, төлөвлөх, норм дүрмийн утгуудыг хангасан байх ёстой.

④ Гол гудамж замын хөдөлгөөний урсгалыг жигд байлгах;

⑤ Замын хөдөлгөөний багтаамж нь том бөгөөд урт хугацааны төлөвлөлтийн үеийн хөдөлгөөний шаардлагыг хангаж чадах

(2) Эдийн засгийн зарчим

Замын хөдөлгөөний үйл ажиллагаа, шаардлагыг хангах үүднээс уулзвар төлөвлөлтийн ажлын тоо хэмжээ эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй, оновчтой зардлыг хэмнэсэн байх ёстой.

① Бага хөрөнгө оруулалт, ажлын зардал бага;

② Нураан буулгах нь бага, газар эзэмшилт бага;

③ Ашиглалтын зардал, түлшний зарцуулалт, дугуйны элэгдэл, тээврийн хэрэгслийн эвдрэлийг багасгасан;

④ Засвар үйлчилгээ, менежментийн зардал хамгийн бага

(3) Дасан зохицох зарчим

Уулзвар төлөвлөлтийн хамгийн чухал зүйл нь тухайн бүс нутгийн замын хөдөлгөөний эрчимд тохирсон тухайн бүс нутгийн шаардлагыг хангасан байх шаардлагатай. Үндсэн шаардлага нь:

① Уулзварын хувилбарын төлөвлөлт нь зохион байгуулалт нь уян хатан, орон нутгийн нөхцөлд тохирсон байхаас гадна хүрээлэн буй орчин, байгалийн нөхцөл, нийгэм, эдийн засгийн нөхцөл байдал зэрэгт нийцсэн байх ёстой.

② Уулзварын төлөвлөлт нь тухайн замын сүлжээний хувьд байршил нь тохирсон, замын хөдөлгөөний урсгалыг саадгүй нэвтрүүлэх чадвар өндөр байх шаардлагатай;

③ Уулзвар нь ойр орчмын газар ашиглалт, хотын хөгжил, эдийн засгийн хөгжилтэй уялдсан;

④ Уулзвар нь тухайн бүс нутгийн хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөлт болон авто замын ерөнхий төлөвлөгөөтэй уялдсан байх;

(4) Харагдах байдал

Уулзвар нь авто замын хиймэл байгууламжийн нэг юм. Иймд уулзварын төлөвлөлт нь дараах шаардлагыг хангасан;

① Хэлбэр, бүтэц нь архитектурын давтагдашгүй , өөрийн өвөрмөц хэв маягтай байх ёстой;

② Тухайн бүс нутгийн онцлог, байгалийн унаган төрхийг хадгалсан, гадаад орчинтой зохицсон байх;

③ Уулзвар барих нь тухайн газрын байгалийн унаган төрхийг сүйтгэж болохгүй.

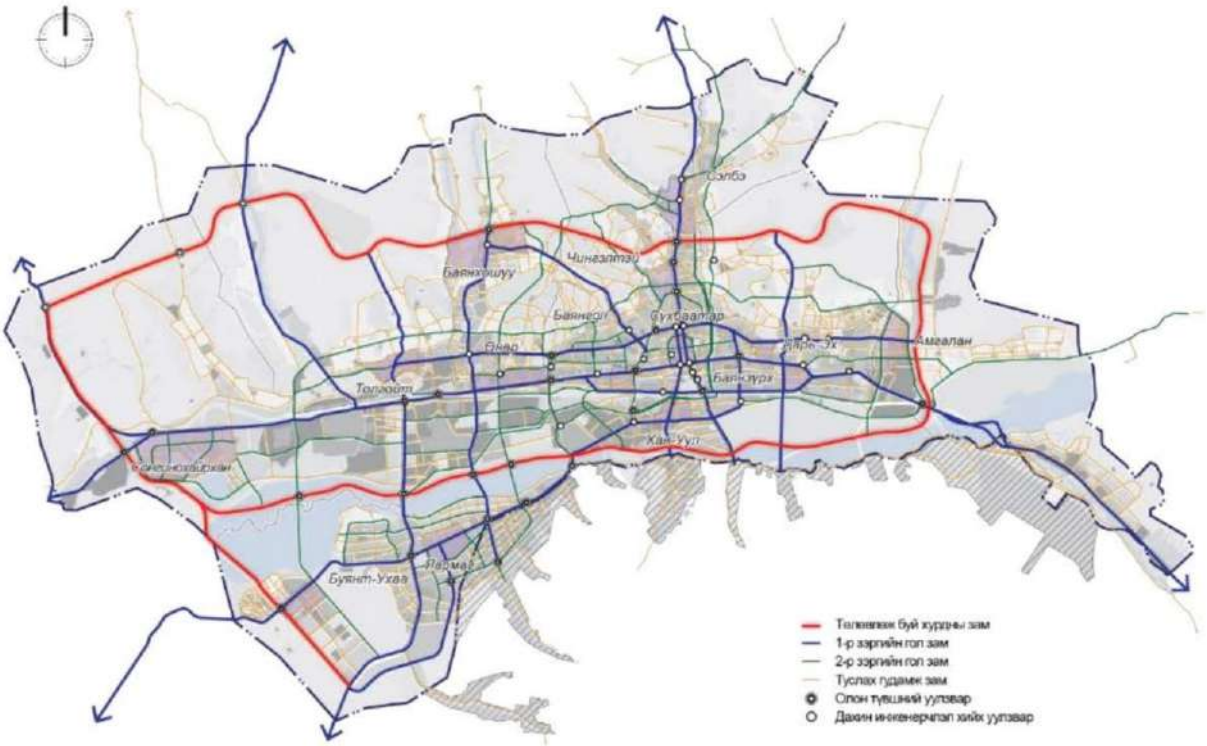
3.2.4.2. Нэвтрэх уулзварын төлөвлөлт

(1) Нэвтрэх уулзваруудын байршил сонголт

1) Төлөвлөлтийн зарчим

“Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө”-нд Улаанбаатар хотын гудамж, замын сүлжээ нь суурьшлын бүс, барилга байгууламжийн цогцолбор,

үйлдвэрийн бүс, холимог ашиглалтын бүс, хотын олон нийтийн төв, ногоон байгууламжийг холбосон хэвтээ, босоо, тойрог тэнхлэгийн гол зам, туслах замаас бүрдэж, хэвтээ 8, босоо тэнхлэгийн 12 авто замын сүлжээг бүрдүүлнэ.

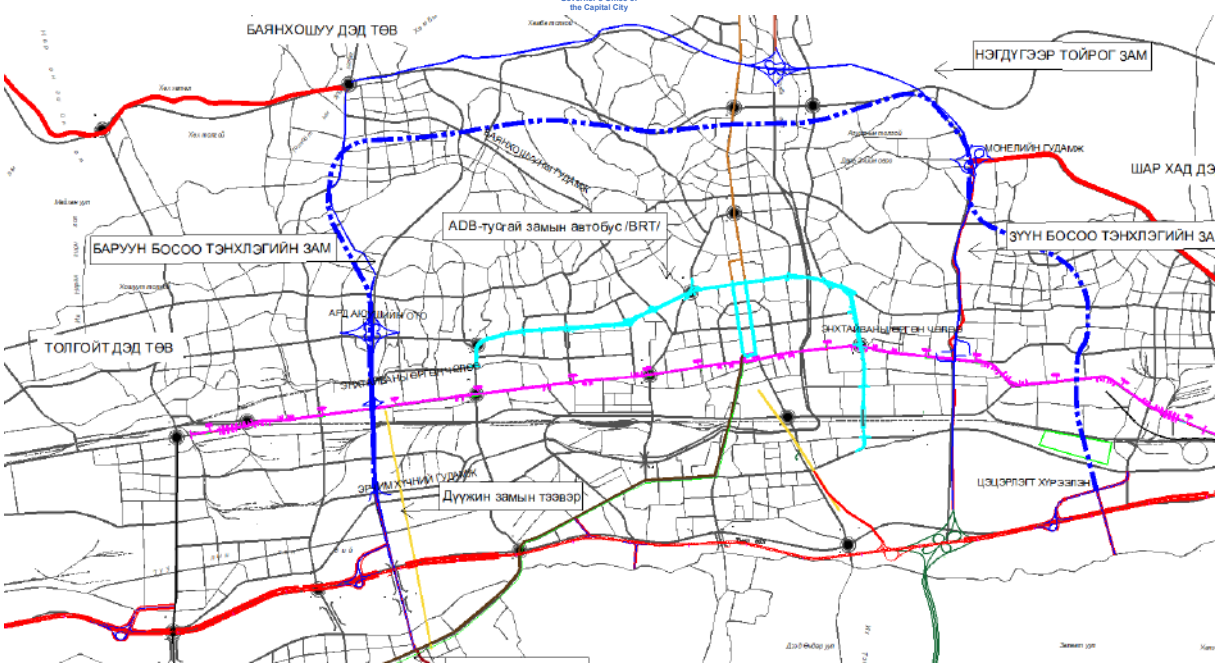


Зураг 3. 33. Хотын замын сүлжээний төлөвлөлт

Энэхүү төсөл нь Улаанбаатар хотын нийт замын сүлжээний чухал бүрэлдэхүүн хэсэг бөгөөд замын сүлжээний бүтцийг төгөлдөржүүлэх, хотын орон зайг өргөтгөх, гадна бүсийн дагуул хотуудын хөгжлийг дэмжих хэрэгцээг хангана.

Төслийн урд хэсэг нь Туулын хурдны замтай холбогдож, зүүн болон баруун талдаа төлөвлөсөн Хоёрдугаар тойрог замын авто замтай холбогдох ба энэ нь хотын доторх болон хотын гаднах дамжин өнгөрөх хөдөлгөөний чухал шилжих зангилаа болно. Хойд талын гэр хорооллын бүс болон шинэ хотын бүсийн иргэд төлөвлөж буй шинэ замаар түргэн шуурхай зорчих боломжтой болж, тээврийн үйл ажиллагааны ач холбогдол эрс нэмэгдэнэ. Үүнтэй зэрэгцэн, шинэ тойрог зам нь зүүнээс баруун чиглэлд хотын баригдсан хэсгээр дайран өнгөрөх бөгөөд өндөр гүүрийн хоёр талаар байрлах газрын түвшний туслах зам нь дагуух оршин суугчдын амьдрал, зорчих хэрэгцээнд үйлчилнэ.

Төслийн дагуу одоогийн Москвагийн гудамжтай уулзвар, одоо хийгдэж байгаа Ард Аюушийн замын уулзвар, 2-р тойргийн баруун талын уулзвар, одоо байгаа долоон буудлын замтай уулзвар, 2-р тойргийн зүүн талын уулзвар, одоо байгаа Цагдаагийн академийн уулзвар, төлөвлөж буй Туулын хурдны замтай уулзвар зэрэг нийт 7 уулзвар төлөвлөгдсөнийг зургаас харж болно.



Зураг 3. 34. Нэгдүгээр тойрог замын төслийн шинэ төлөвлөлтийн маршрут

"Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө"-нд замын хөдөлгөөний түгжрэлийн цэгүүдэд зэрэглэлээр тусгаарласан уулзваруудыг байгуулснаар хотын авто замын хөдөлгөөний эрчмийг тэнцвэржүүлж, хөдөлгөөний нэвтрүүлэх чадварыг дээшлүүлсэн.

2) Огтлолцож буй авто замын зэрэглэл

Доорх зургаас харахад нэгдүгээр тойрог зам дагуу 7 байршилд одоо байгаа гол гудамж зам огтлолцож байгаа бөгөөд үүнээс нэг замтай хоёр удаа огтлолцож нийт 8 байршилд давхцаж байна. Огтлолцож буй гол гудамж замуудыг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

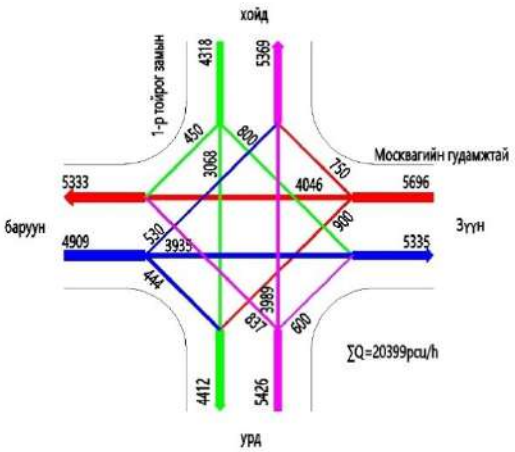
Хүснэгт 3. 23. Трассын дагуу огтлолцох гол замууд

Д/Д	Нэр	Зэрэглэл	Эгнээний тоо (хоёр урсгал)	Одоогийн статус
1	Москвагийн гудамж	1-р зэрэглэлийн гол зам	6	Одоо байгаа
2	Ард Аюушын зам	1-р зэрэглэлийн гол зам	6	Баригдаж байгаа
3	Хоёрдугаар тойрог зам	Хурдны зам	6	Төлөвлөгдсөн
4	Долоон буудлын зам	1-р зэрэглэлийн гол зам	4	Одоо байгаа
5	Дарь-Эх	2-р зэрэглэлийн гол зам	2	Одоо байгаа
6	Цагдаагийн академийн өргөн чөлөө	1-р зэрэглэлийн гол зам	6	Одоо байгаа
7	Туул хурдны зам	Хурдны зам	6	Төлөвлөгдсөн

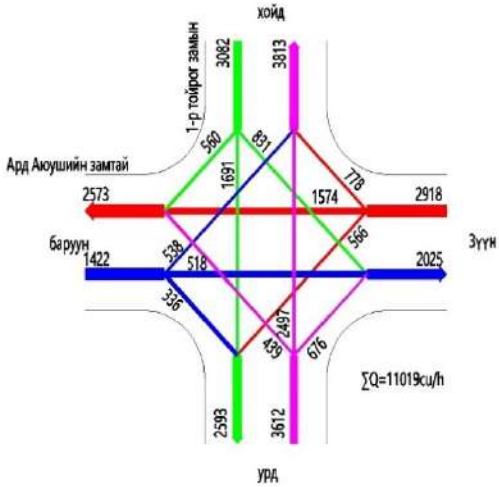
Нэгдүгээр тойрог зам, түүний дээгүүрх замууд нь Улаанбаатар хотын үндсэн авто замын сүлжээний чухал бүрэлдэхүүн хэсэг бөгөөд хотын болон захын дамжин өнгөрөх тээврийн чухал тээвэрлэгч юм. Хотын авто замын сүлжээн дэх зангилааны гол байрлал, зангилааны хөдөлгөөний чиг үүргийн ач холбогдлыг харгалзан эдгээр уулзваруудыг бий болгох шаардлагатай байна.

3) Томоохон уулзваруудын хөдөлгөөний ачааллын урьдчилсан тооцоолол

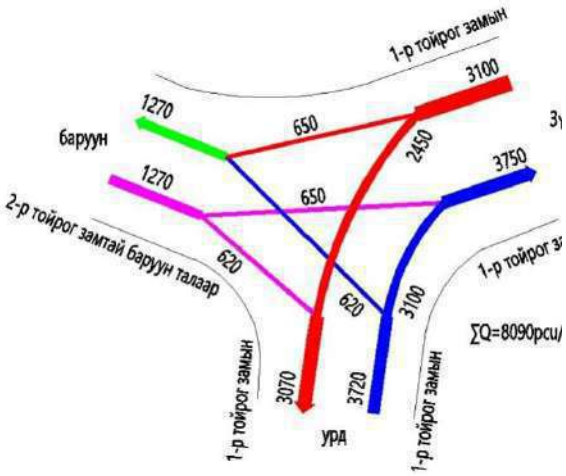
Нэгдүгээр тойрог зам дагуух томоохон уулзваруудын хөдөлгөөний урьдчилсан тооцоолол дараах байдалтай байна.



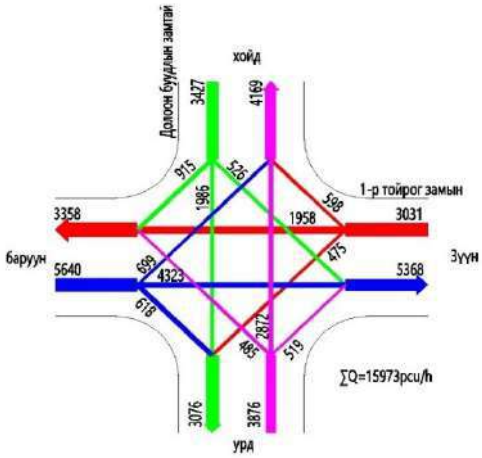
Нэгдүгээр тойрог зам, Москвагийн гудамжтай огтлолцсон хэсгийн уулзвар



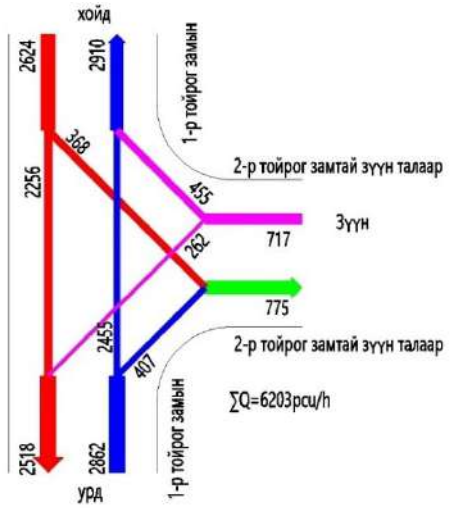
Нэгдүгээр тойрог зам, Ард Аюушийн гудамжтай огтлолцсон хэсгийн уулзвар



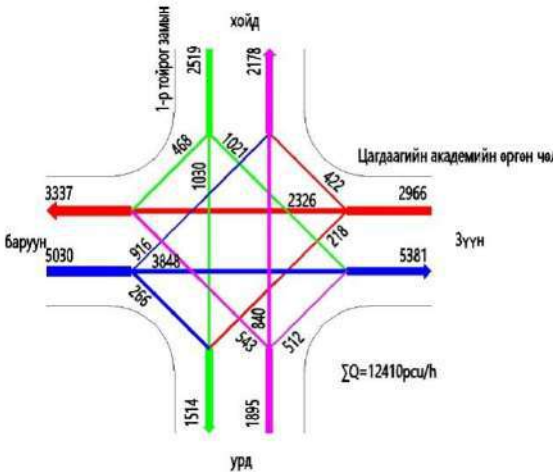
Нэгдүгээр тойрог зам болон Хоёрдугаар тойрог замын зүүн талын уулзвар



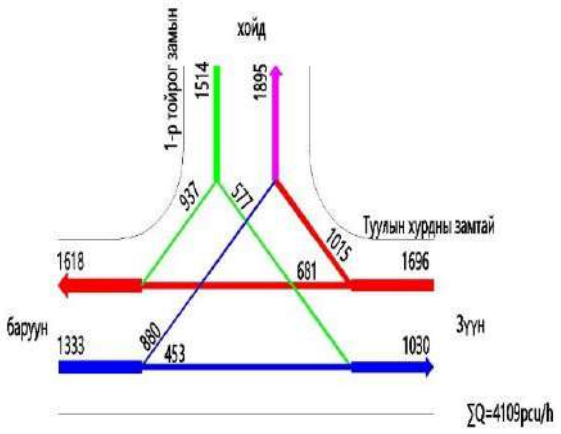
Нэгдүгээр тойрог зам, Долоон буудлын уулзвар



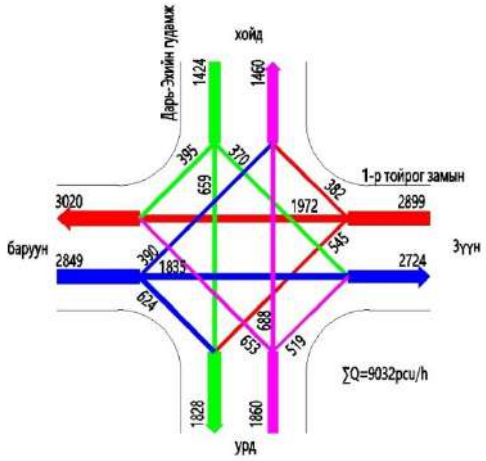
Нэгдүгээр тойрог зам, Хоёрдугаар тойрог замын зүүн уулзвар



Нэгдүгээр тойрог зам, Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзвар



Нэгдүгээр тойрог зам, Туул хурдны замын уулзвар



Нэгдүгээр тойрог зам, Дарь эхийн зам

Зураг 3. 35. Трасс дагуух гол уулзваруудын хөдөлгөөний эрчмийн урьдчилсан төсөөлөл

Өмнөх бүлгүүдийн замын хөдөлгөөний эрэлт хэрэгцээний шинжилгээний дүгнэлтэд тулгуурлан, урт хугацааны төлөвлөлтийн жилүүдийн зэрэглэлээр тусгаарласан уулзварын төлөвлөлтийн үйлчилгээний түвшинг харьцуулж үзэхэд 2044 он гэхэд дээрх уулзваруудад ашиглагдаж байгаа зэрэглэлээр тусгаарлагдсан уулзварын төлөвлөлт нь дээрх үйлчилгээний шаардлагыг хангахгүй болох нь харагдаж байна. Иймд дээрх уулзварууд нь харилцан солигдох зэрэглэлээр тусгаарлагдсан уулзварын аргыг хэрэглэх ёстой.

4）Уулзваруудын байршлын цогцоор нь сонгох

Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөнд тусгагдсан уулзваруудын байршил, зам дагуух огтлолцох замуудын зэрэглэл, томоохон уулзваруудын хөдөлгөөний эрчим хүчний урьдчилсан тооцоололд үндэслэн дараах уулзваруудад огтлолцсон уулзвар байгуулна.

① Нэгдүгээр тойрог зам, Москвагийн гудамжны уулзвар;

② Нэгдүгээр тойрог зам, Ард Аюушийн гудамжны уулзвар

③ Нэгдүгээр тойрог зам, Хоёрдугаар тойрог замын баруун уулзвар

④ Нэгдүгээр тойрог зам, Долоон буудлын уулзвар

⑤ Нэгдүгээр тойрог зам, Шинэ тойрог 2-р Зам болон Дарь-Эхийн уулзвар

⑥ Нэгдүгээр тойрог зам, Хоёрдугаар тойрог замын зүүн уулзвар

⑦ Нэгдүгээр тойрог зам, Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзвар

⑧ Нэгдүгээр тойрог зам, Туул хурдны замын уулзвар

(2) Огтлолцож байгаа уулзваруудын төлөвлөлт

1) Нэгдүгээр тойрог зам ба Москвагийн гудамжны уулзвар

① Барилгын нөхцөл

Нэгдүгээр тойрог замын үндсэн шугам нь K1+566.775 цэгт одоо ашиглаж буй хоёр чиглэлийн дотоод шаталтат зүтгүүртэй төмөр замыг, мөн K1+817.494 цэгт одоо байгаа Москвагийн гудамжийг дээгүүр хөндлөн гарна.

Нэгдүгээр тойрог зам болон Москвагийн гудамжны огтлолцлын хэсэгт:

Баруун талд голын урсгал бүхий суваг байрладаг,

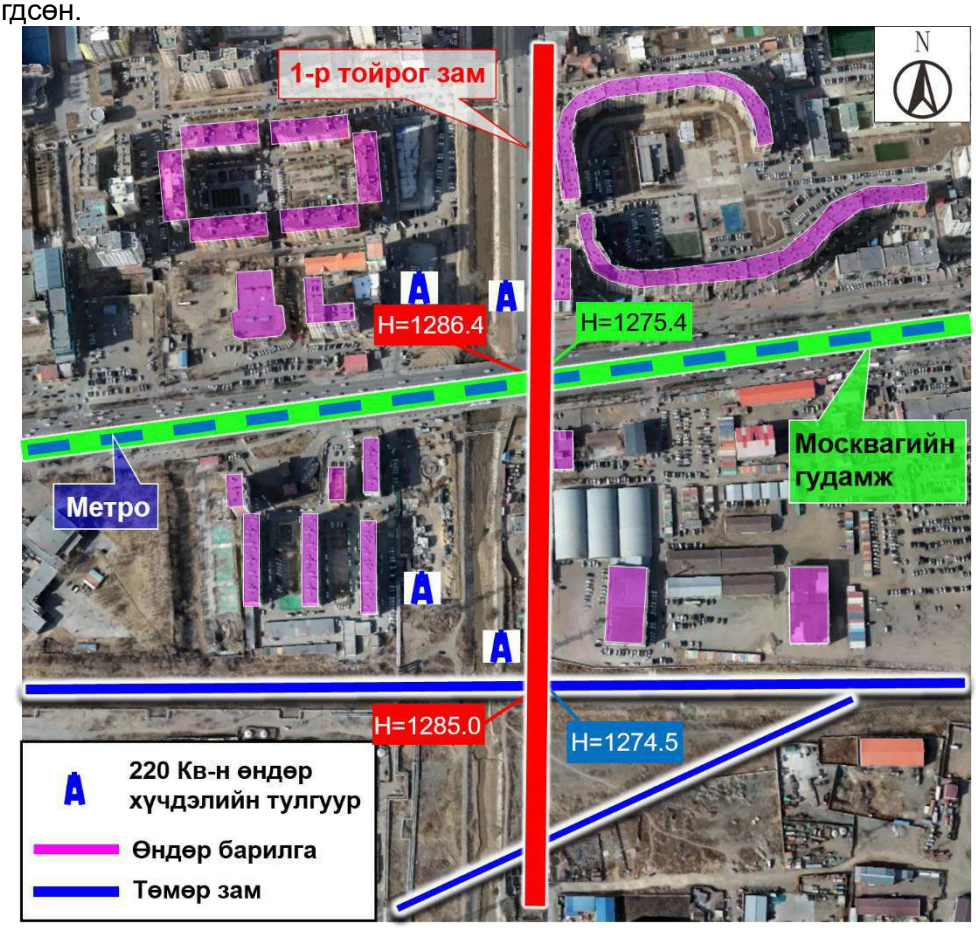
1, 2, 4-р квадратад өндөр барилгууд байрласан,

Замын баруун талд голын хоёр эргээр дагуу байрласан 220кВ-ын өндөр хүчдэлийн төмөр тулгуур багануд оршиж байна.

Иймээс нүүлгэн шилжүүлэлт хийх нөхцөл маш хүндрэлтэй.

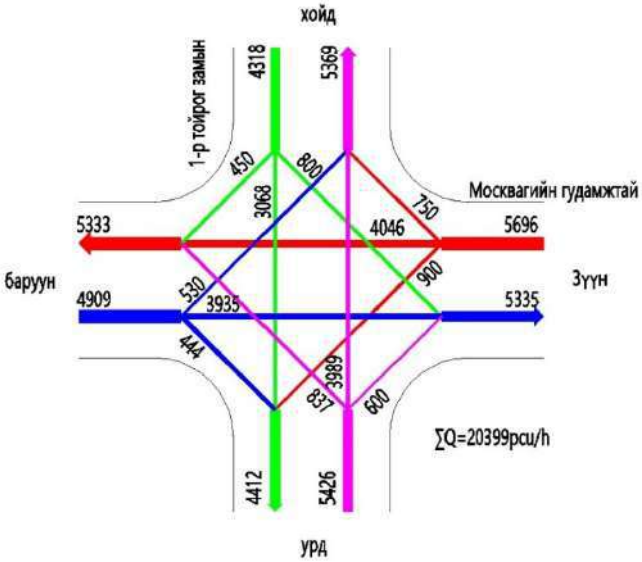
Москвагийн гудамжны доогуур метроны шинэ шугам тун удахгүй баригдахаар

төлөвлөгдсөн.



Зураг 3. 19. Нэгдүгээр тойрог зам ба Москвагийн гудамжны уулзварын ажлын нөхцөл.

② Замын хөдөлгөөний урсгалыг урьдчилан тооцоолох



Зураг 3. 20. Нэгдүгээр тойрог зам ба Москвагийн гудамж хоорондын уулзварын урсгалын диаграмм

③ Хувилбар сонголт

А. Хувилбар 1 (Дамжих уулзвар)

Монгол Улсын Үндэсний цахилгаан дамжуулах сүлжээний төрийн өмчит хувьцаат компанийн 02/603 тоот албан бичигт дурдсанаар, замын баруун талд байрлах 220кВ-ын

өндөр хүчдэлийн тулгуур багануудыг нүүлгэн шилжүүлэх боломжгүй бөгөөд өндөр хүчдэлийн шугам газар дээрээс ердөө 13.27 м зайд байрладаг. Хэрэв замын баруун талд рамп зам байрлуулбал, өндөр хүчдэлийн шугамтай хэвтээ чиглэлд хангах ёстой аюулгүйн зай болон хөндлөн огтлолын цэвэр өндөр нь Монгол Улсын БНбД 22-004-2016 “Авто зам төлөвлөх” нормын 1.5.20 дугаар заалтыг зөрчих болно. Мөн огтлолцлын хойд хэсэгт олон тооны өндөр барилгууд байрлаж байгаа тул нүүлгэн шилжүүлэлт хийх боломжгүй, рамп зам тавих орон зай байхгүй.

Иймээс Хувилбар 1-д: Нэгдүгээр тойрог замын үндсэн шугам нь Москвагийн гудамжийг дээгүүр огтолж, Нэгдүгээр тойрог замын газрын түвшний туслах зам нь Москвагийн гудамжтай нэг түвшинд огтлолцож, Газар дээрх огтлолцлыг ашиглан тээврийн хөдөлгөөнийг солбих шийдлийг тусгасан.

Зураг 3. 21. Нэгдүгээр тойрог зам ба Москвагийн гудамжны уулзвар (Төлөвлөлт 1)

В. Хувилбар 2 (Хялбарчилсан алмаазан уулзвар)

Ирээдүйд Нэгдүгээр тойрог замын баруун талын 220кВ-ын өндөр хүчдэлийн тулгуур багануудыг нүүлгэн шилжүүлэх боломжтой болсны дараа, Нэгдүгээр тойрог замын урд талд рамп зам байрлуулах орон зай бий болно.

Тээврийн хэрэгслийн урьдчилсан урсгалын тооцоо болон орчны өндөр барилга байгууламжийн нөхцөл зэргийг харгалзан, Хувилбар 2-т:

Нэгдүгээр тойрог зам нь Москвагийн гудамжийг дээгүүр огтолж,

Хялбарчилсан алмаазан хэлбэрийн огтлолцол бүхий уулзварын хэлбэрийг сонгосон.

Монгол Улсын ЗЗБНбД 22-004-2016 “Авто зам төлөвлөх” нормын 3.11-д “Төмөр замын цэвэр өндөр нь 7.01 м-ээс багагүй байх” гэж заасан байдаг.

Нэгдүгээр тойрог замын үндсэн шугам төмөр зам дээгүүр гарах хэсэгт дизайны өндөр нь 1285.0 м, харин Москвагийн гудамжны одоогийн өндөрлөг нь 1275.4 м байна. Энэ хоёр цэгийн хоорондын зай зөвхөн 220 метр.

Хэрэв урд талын хоёр рамп замыг үндсэн шугамтай параллель байрлуулбал, тэдгээрийн дундаж уртрагийн налуу 4.36% болно. Энэ нь Монгол Улсын БНбД 32-02-12 “Авто замын гүүр ба хоолой төлөвлөх” нормын 1.6-д “Гүүрийн уртрагийн налуу 4%-иас хэтрэхгүй байх” гэсэн шаардлагыг зөрчинө.

Иймд, урд талын хоёр рамп замыг эргэлттэй хэлбэрээр Москвагийн гудамжтай холбож, уртрагийн налууг бууруулсан.

Харин огтлолцлын хойд тал нь огцом өгсүүр газар нутагтай тул, Нэгдүгээр тойрог замын үндсэн шугам огтлолцлын дараах 250 метрийн хэсэгт 3.8%-ийн налуугаар өгсөх зохион байгуулалттай. Хэрэв хойд талын хоёр рамп замыг үндсэн шугамтай зэрэгцээ

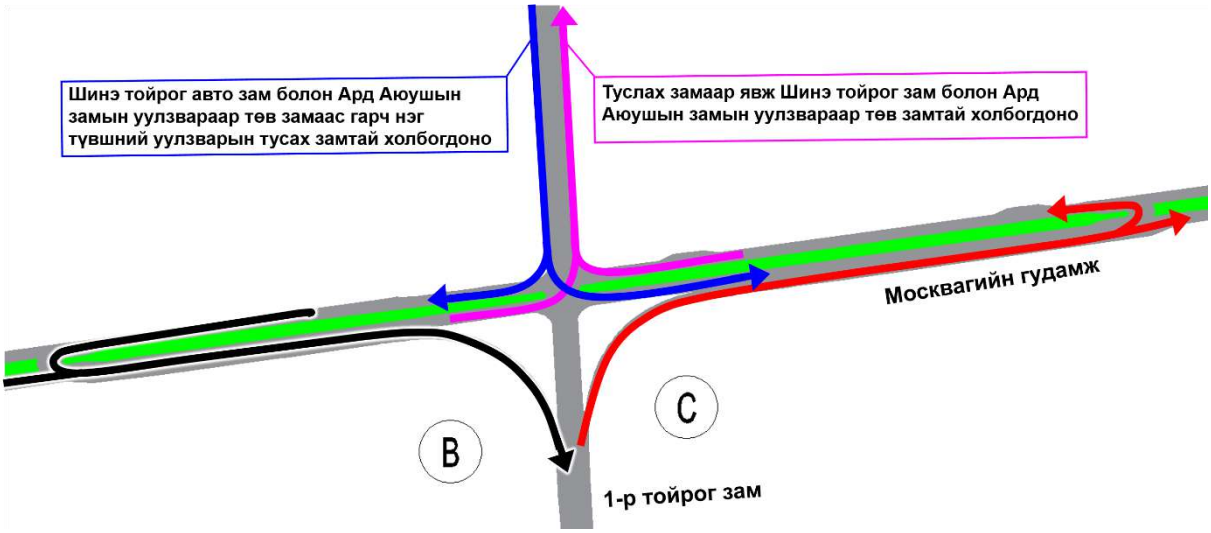
байрлуулбал, өндөр зөрүү болон налуугийн улмаас рамп зам урт болох ба барилгын өртөг өндөр болно.

Харин эргэлттэй хэлбэрээр шийдвэл, хоёр талын өндөр барилгууд болон 220кВ-ын багануудыг нүүлгэн шилжүүлэх шаардлагатай болно. Иймд, хойд талын хоёр рамп замыг К3+024.8 цэгт байрлах огтлолцлын рамп замтай нэгтгэн зохион байгуулав.

Уг хувилбарын дэлгэрэнгүй зураглалыг доорх зурагт үзүүлэв.

Зураг 3. 39. Нэгдүгээр тойрог зам ба Москвагийн гудамжны огтлолцол (Хувилбар 2)

Энэхүү хувилбарын тээврийн зохион байгуулалтын аргыг доорх зурагт үзүүлэв.



Зураг 3. 40. Нэгдүгээр тойрог зам ба Москвагийн гудамжны огтлолцлын тээврийн зохион байгуулалтын зураг (Хувилбар 2)

С. Хувилбар 3 (Хошоонгорын навч хэлбэрийн уулзвар)

Ирээдүйд Нэгдүгээр тойрог замын баруун талын 220кВ-ын өндөр хүчдэлийн тулгуур багануудыг нүүлгэн шилжүүлж, Нэгдүгээр тойрог замын хойд талын өндөр барилгуудыг буулгасны дараа, огтлолцлын орчинд хязгаарлалтгүй нөхцөл бүрдэх тул дөрвөн чиглэлд рамп зам байрлуулах боломжтой болно.

Хувилбар 3-д Нэгдүгээр тойрог зам нь Москвагийн гудамжийг дээгүүр огтолж,

өөрчлөгдсөн царгас навч хэлбэрийн огтлолцлын зохион байгуулалтыг ашигласан.

А рамп зам: Хойноос зүүн тийш эргэх хөдөлгөөнийг шийдвэрлэх зориулалттай. Энэ нь чиглэлийн рамп зам хэлбэртэй бөгөөд Москвагийн гудамжийг дээгүүр гарсны дараа F рамп, Нэгдүгээр тойрог замын үндсэн шугам болон В рампын оролтын хэсгийг доогуур, улмаар В рампын гарц хэсгийг дээгүүр гарч Москвагийн гудамжтай холбогдоно.

В рамп зам: Баруунаас хойш эргэх хөдөлгөөнийг шийдвэрлэх зориулалттай. Тойрог хэлбэрийн рамп зам бөгөөд Москвагийн гудамжнаас салаад G болон А рампыг дээгүүр гарч, эцэст нь Нэгдүгээр тойрог замын үндсэн шугамд холбогдоно.

С рамп зам: Өмнөөс баруун тийш эргэх хөдөлгөөнийг шийдвэрлэнэ. Мөн тойрог хэлбэрийн рамп зам бөгөөд Нэгдүгээр тойрог замаас салаад D болон Н рампын оролтыг дээгүүр, дараа нь Н рампын гарц хэсгийг доогуур нэвтрэн Москвагийн гудамжтай холбогдоно.

D рамп зам: Зүүнээс урагш эргэх хөдөлгөөнийг шийдвэрлэх чиглэлийн рамп зам бөгөөд Н рамптай хамт Москвагийн гудамжнаас салаад С рампын оролтыг дээгүүр, дараа нь С рампын гарц, Нэгдүгээр тойрог замын үндсэн шугам болон Москвагийн гудамжийг доогуур нэвтрэн, F рамптай нэгдэж, А рампыг дээгүүр гарч, эцэст нь Нэгдүгээр тойрог замд холбогдоно.

Е, F, G, Н рамп замууд: Дөрвөн чиглэлийн баруун эргэлтийн хөдөлгөөнийг тус тус шийдвэрлэнэ.

Зураг 3. 41. Нэгдүгээр тойрог зам ба Москвагийн гудамжны огтлолцол (Хувилбар 3)

D. Хувилбаруудын давуу болон сул талын харьцуулалт

Хүснэгт 3.27. Хувилбаруудын давуу болон сул талын харьцуулалт

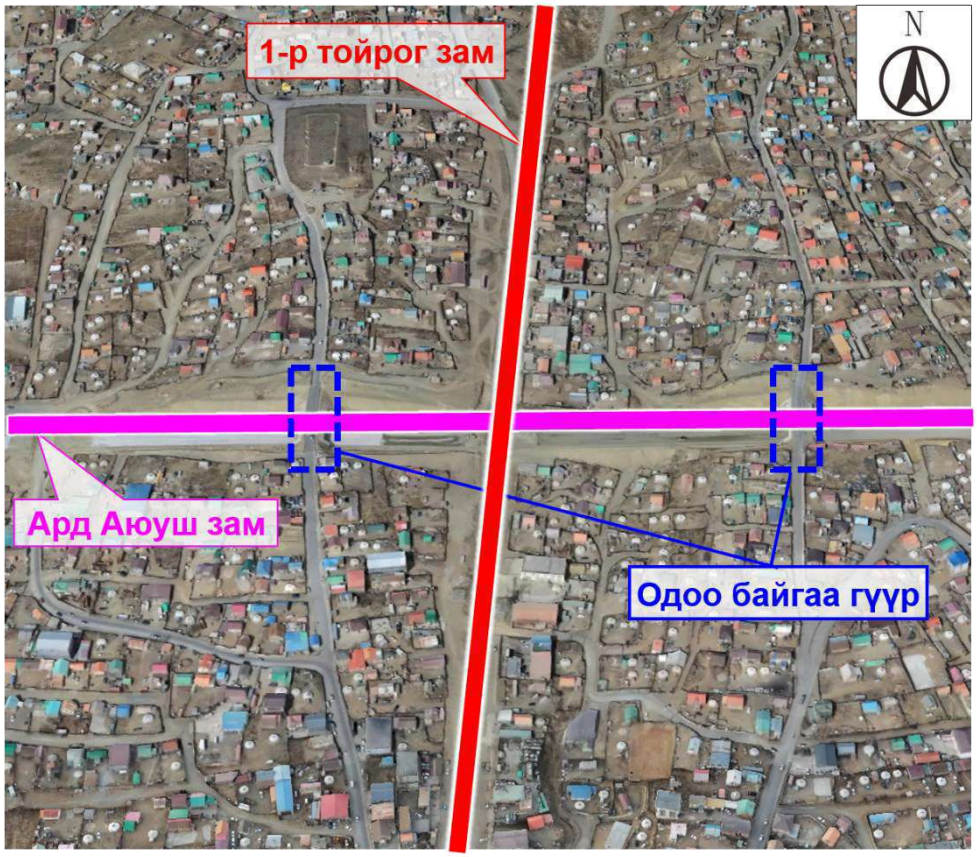
Үзүүлэлт	Хувилбар 1	Хувилбар 2	Хувилбар 3
Инженерийн зардал	0 (Рамп зам төлөвлөөгүй тул тусдаа зардал гарахгүй)	22,348,776 ам.доллар	89,850,907 ам.доллар
Газар эзэмших хэмжээ	0 (Рамп зам төлөвлөөгүй тул газар эзэмших шаардлагагүй)	2258 м²	31086 м²
Нүүлгэн шилжүүлэх талбай	0 (Рамп зам төлөвлөөгүй тул нүүлгэн шилжүүлэх шаардлагагүй)	3194 м²	32832 м²
Давуу тал	Инженерийн зардал хамгийн бага, газар ашиглалт бага, 220кВ	Хэлбэр нь энгийн, газар эзлэх хэмжээ	Бүх чиглэлийн хөдөлгөөнийг хурдан

	өндөр хүчдэлийн тулгуур багана болон өндөр барилгуудыг буулгах шаардлага бага	бага, зардал харьцангуй бага	хувиргаж шийдэх боломжтой
Сул тал	Нэг түвшинд огтлолцох уулзвараар дамжуулан хөдөлгөөний урсгалыг шилжүүлэх	Нэвтрүүлэх чадвар муу	Нэвтрүүлэх чадвар дунд зэрэг, газар эзлэх хэмжээ их, нүүлгэн шилжүүлэх барилгын тоо их, төслийн өртөг өндөр
Дүгнэлт	220 кВ-ын өндөр хүчдэлийн шонг шилжүүлэх боломжгүй, орчмын өндөр барилгуудыг нураан шилжүүлэхэд хүндрэлтэй тул 1-р хувилбарыг хэрэглэхийг зөвлөж байна.		

(2) Шинэ тойрог, Ард Аюушийн замын уулзвар

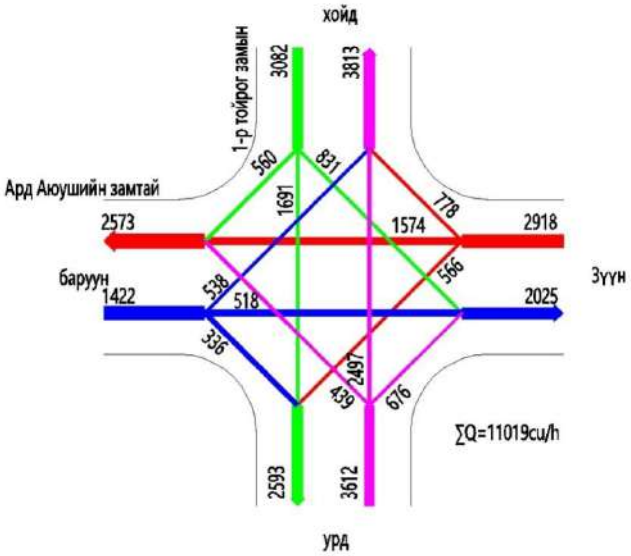
① Бүтээн байгуулалтын ажлын нөхцөл

Нэгдүгээр тойрог зам нь К3+024.8 хэсгээр баригдаж буй Ард Аюушийн замыг дайран өнгөрөх бөгөөд 6.8м тооцооны өндрийн зөрүүтэй. Уулзварын хойд болон өмнөд хоёр талдаа гэр хорооллын бүс байдаг бөгөөд хойд тал нь өндөр, урд тал нь нам дор газар нутагтай. Уулзварын зүүн, баруун талд одоо байгаа тосгоны автозамын хүртээмжийг хангах зорилгоор баригдаж буй Ард Аюушийн замд тус бүр 35м урттай хоёр бетон карказ гүүрийг тавьсан.



Зураг 3. 22. Нэгдүгээр тойрог зам болон Ард Аюушийн замын уулзварын барилгын нөхцөл

② Замын хөдөлгөөний урсгалыг урьдчилан тооцоолох



Зураг 3. 23. Нэгдүгээр тойрог зам болон Ард Аюушийн замын уулзварын урсгалын диаграмм

③ Хувилбар, зураг төсөл

А. Хувилбар 1 (Алмазан хэлбэрийн систем)

Замын хөдөлгөөний ачаалал, ойр орчмын бүсэд шинээр баригдсан хүрээ гүүр байгаа зэрэгт үндэслэн, Нэгдүгээр тойрог зам дээр Ард Аюушийн замыг хөндлөн огтлолцох алмаз хэлбэртэй уулзварыг төлөвлөв.

Ард Аюушийн замын газрын уулзвартай холбосон шинэ тойрог гол шугамтай зэрэгцэн урд талд хоёр гарцтай гүүрийг байгуулна. Уулзварын хойд тал газар зүйн хувьд өндөрлөг тул шинэ тойргийн гол гудамж зам нь өгсөх дагуу налууг 2.8 төлөвлөсөн. Хойд талын хоёр гарцын замыг гол гудамж замыг гүүр хэлбэрээр холбосон тохиолдолд Монгол Улсын БНбД 32-02-12 "Авто замын гүүр ба хоолой төлөвлөх" -ийн 1.6-д "Гүүрний дагуу налууг 4%-иас хэтрүүлэхгүй" гэсэн шаардлагаас шалтгаалж гүүрийн урт хэт урт, төслийн өртөг хэт өндөр болно. Тиймээс хойд талын хоёр налуу зам нь замын хэвтээ аргаар налуу руу өгсөж, улмаар гол гудамж замд холбогдоно.

Зураг 3. 24. Нэгдүгээр тойрог зам болон Ард Аюушийн замын хоорондох уулзвар (Төлөвлөлт 1)

В. Хувилбар 2 (Хошоонгор навч хэлбэртэй уулзвар)

Ард Аюушийн замыг дайран өнгөрдөг Нэгдүгээр тойрог замд хошоонгор навчны

уулзвар хэлбэрээр төлөвлөсөн. Зүүн гар тийш эргэх гарц нь бүгд дугуй хэлбэртэй, баруун тийш эргэх гарц нь чиглэлтэй налуу зам юм. Гарц замуудын тоог замын хөдөлгөөний урьдчилсан мэдээний үр дүн, гарц замын даац зэрэгт үндэслэн тооцож, тодорхойлно. Шинэ тойргийн туслах замын байрлалыг тохируулан оновчтой болгож, туслах замыг нээх боломжтой болгох үүднээс одоо байгаа бетон карказан гүүрийг Ард Аюушийн замыг дайран өнгөрөхөөр төлөвлөв.

Зураг 3. 25. Нэгдүгээр тойрог зам болон Ард Аюушийн замын хоорондох уулзвар (Төлөвлөлт 2)

С. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт

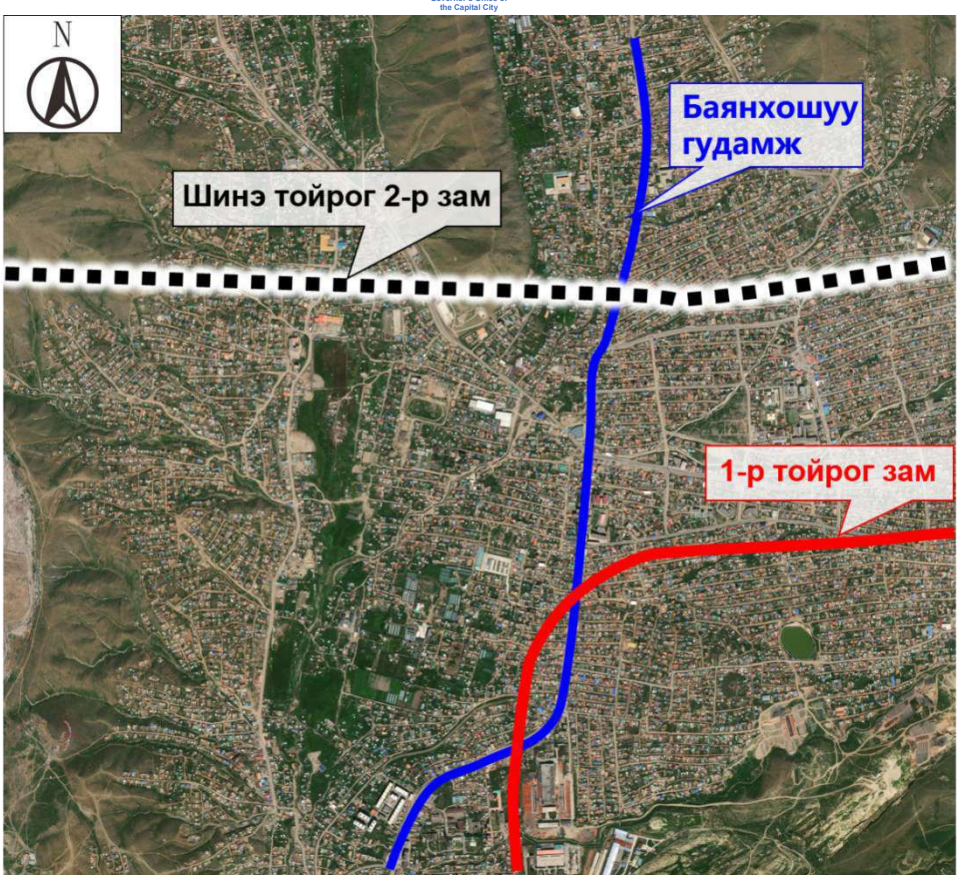
Хүснэгт 3. 24. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт

Нэр	Төлөвлөлт 1	Төлөвлөлт 2
Төслийн өртөг	3,903,831 USD	14,262,934 USD
Эзлэх талбай	0 (гарц нь үндсэн шугамтай параллель бөгөөд үндсэн шугамын газар чөлөөлөлтийн хамрах хүрээнд байрлах ба тусдаа газар чөлөөлөлт үүсэхгүй.	66051 m^2
Газар чөлөөлөлт	0 (гарц нь үндсэн шугамтай параллель бөгөөд үндсэн шугамын газар чөлөөлөлтийн хамрах хүрээнд байрлах ба тусдаа нураалт хийгдэхгүй.	11349 m^2
Давуу тал	Боломжийн бүтээц, хамгийн бага талбай, барилгын өртөг бага	Замын хөдөлгөөний ачаалал ихтэй, бүх чиглэлийн хөдөлгөөний урсгалыг хурдан солих боломжтой
Сул тал	Дунд зэргийн замын хөдөлгөөний үр ашиг	Газар нутаг том, нураах талбай их, барилгын өртөг өндөр
Дүгнэлт	Төлөвлөлт 1-ийг санал болгож байна.	

3） Нэгдүгээр тойрог зам болон 2-р тойрог баруун талын уулзвар

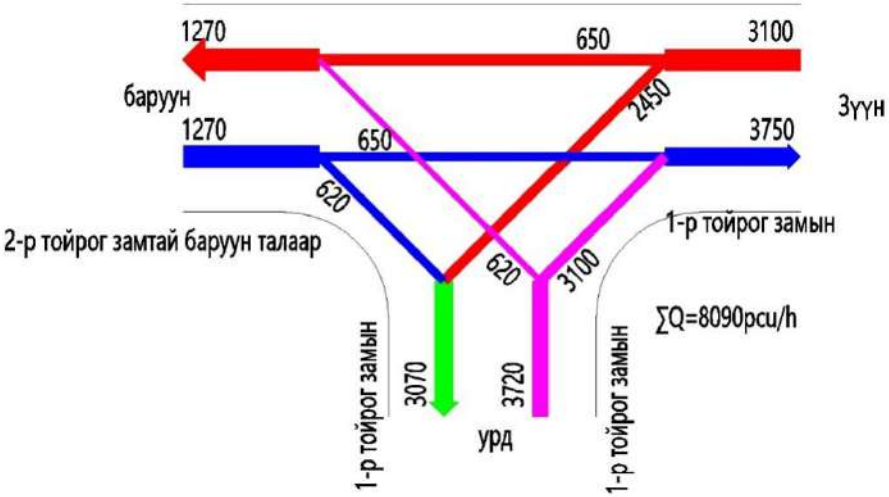
① Ажлын нөхцөл

Нэгдүгээр тойрог зам болон Хоёрдугаар тойрог замын баруун талын уулзварын газар нутаг харьцангуй тэгш, хойд талаараа Баянхошуу шинэ хотхонтой. 2-р тойргийн замын анхны төлөвлөсөн шугам нь уулзварын хойд талд байрладаг. Шинэ тойргийн гол шугам нь одоо байгаа Баянхошуугийн гудамжийг хоёр удаа дайран өнгөрдөг.



Зураг 3. 26. Нэгдүгээр тойрог зам болон Хоёрдугаар тойрог замын баруун талын уулзварын ажлын нөхцөл

② Замын хөдөлгөөний урсгалыг урьдчилан тооцоолох



Зураг 3. 27. Баруун талын шинэ тойрог болон 2-р тойргийн уулзварын урсгалын чиглэлийн диаграмм

③ Төлөвлөлт

2-р тойргийн замтай уулзварын нэвтрэх чадварыг тооцоолон бүс нутгийн төлөвлөлт, замын сүлжээний бүтэц, газар нутгийн нөхцөл байдлын дагуу нэвтрэх цэгүүдийг нөөцөлж, дараах хоёр төрлийн хувилбарыг төлөвлөсөн.

А. Хувилбар 1 (Эвэр бүрээ хэлбэртэй уулзвар)

Урьдчилан тооцоолсон хөдөлгөөний эрчим болон эргэн тойрон дахь барилгын

нөхцөлийн дагуу 2-р тойргийн зам дагуух Нэгдүгээр тойрог замд Эвэр бүрээ хэлбэртэй уулзварыг төлөвлөсөн. Уулзварын хойд болон урд талын уулзварт шинээр баригдах тойрог замд туслах замуудыг ашиглан одоогийн Баян Хошуугийн гудамжтай огтлолцдог.

А гарц нь урдаас баруун тийш зүүн эргэх хөдөлгөөнийг шийдвэрлэхийн тулд хагас чиглэлтэй гарцыг төлөвлөсөн. Нэгдүгээр тойрог замын гол гудамж замаас салаад А гарц нь Баянхошуугийн гудамжаар дайрч, улмаар шинэ тойргийн гол гудамж замын доогуур өнгөрч 2-р тойрог руу орно. **Б гарц** нь Нэгдүгээр тойрог зам руу орохын тулд 2-р тойргоос зүүн тийш эргэх хөдөлгөөнийг шийдэхийн тулд дугуй гарцаар зорчино. Б гарц нь Нэгдүгээр тойрог замын гол гудамж зам доогуур өнгөрч, Баянхошуу гудамжаар дайрч, гол гудамж замд нийлдэг. Д гарц зам зүүнээс баруун тийш 2-р тойруу орох Нэгдүгээр тойрог замын хөдөлгөөнд тусалдаг. Баруунаас урагш чиглэсэн Нэгдүгээр тойрог зам руу орох Хоёрдугаар тойрог замын хөдөлгөөнд Е гарц зам тусалдаг. Үүний зэрэгцээ Баянхошуугийн гудамжнаас 2-р тойргийн хоорондох замын хөдөлгөөнийг F, G гарцаар өөрчлөх боломжтой.

Зураг 3. 28. Нэгдүгээр тойрог зам болон Хоёрдугаар тойрог замын баруун талын уулзвар (Хувилбар 1)

В. Хувилбар 2 (Y хэлбэрийн уулзвар)

Нэгдүгээр тойрог замаар Хоёрдугаар тойрог замын дээгүүр дайрах Y хэлбэрийн уулзварын төлөвлөлттэй.

А гарц замыг ашигласнаар Нэгдүгээр тойрог замд байгаа тээврийн хэрэгсэл зүүн гар тийш эргэж Хоёрдугаар тойрог зам руу орох боломжтой. Хоёрдугаар тойрог зам дээрх тээврийн хэрэгсэл В гарцыг ашигласнаар зүүн гар тийш эргэж Нэгдүгээр тойрог зам руу орох боломжтой. С ба D гарц нь Нэгдүгээр тойрог зам болон Хоёрдугаар тойрог замын хооронд баруун гар тийш эргэх хөдөлгөөнд оролцдог. Е, F гарцыг тавьснаар Баянхошуугийн гудамжнаас Хоёрдугаар тойрог замын хөдөлгөөнийг шилжүүлэх боломжтой.

Уулзварын хойд болон урд талын уулзварт шинээр баригдах тойрог замд туслах замуудыг ашиглан одоогийн Баянхошуугийн гудамжтай огтлолцдог.

Зураг 3. 29. Нэгдүгээр тойрог зам болон 2-р тойргийн баруун талын уулзвар (Төлөвлөлт 2)

С. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт

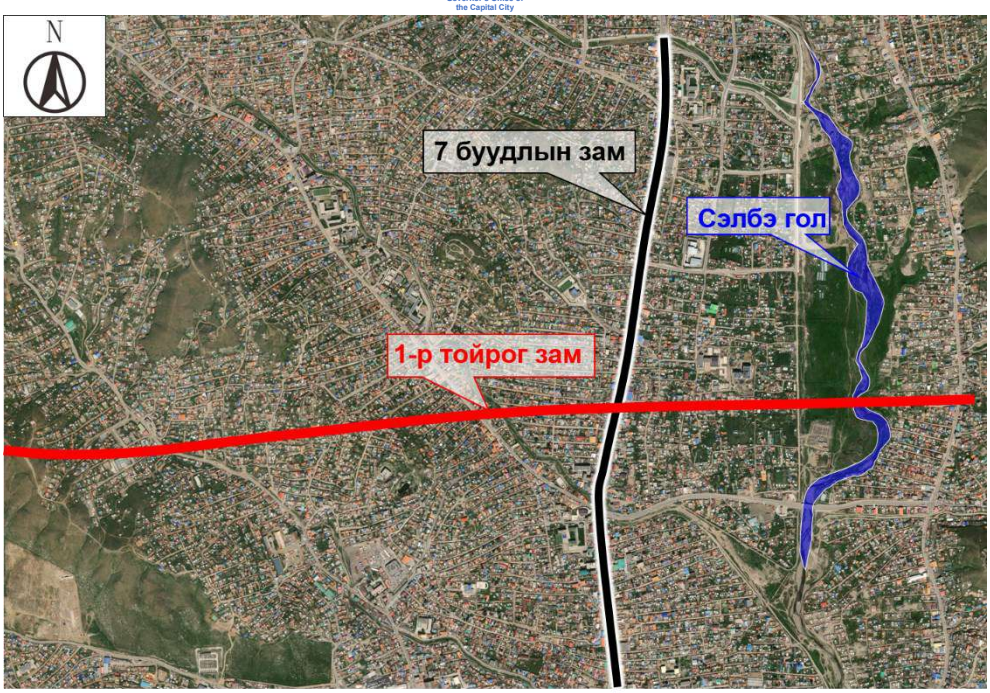
Хүснэгт 3. 25. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт

Нэр	Хувилбар 1	Хувилбар 2
Төслийн өртөг	23,688,763 USD	38,017,371 USD
Эзлэх талбай	54869 m^2	58798 m^2
Нураан буулгах талбай	21900 m^2	29405 m^2
Давуу тал	Энгийн хэлбэр, гүүрний урт богино, барилгын өртөг бага	Гарц нь шугаман үзүүлэлт сайтай, хөдөлгөөний үр ашиг өндөртэй
Сул тал	Тойрог хэлбэрийн гарцын хөдөлгөөний үр ашиг дундаж	Олон давхаргат бүтэцтэй, гүүрний урт, бүтээн байгуулахад төвөгтэй, төслийн өртөг өндөртэй
Дүгнэлт	Хувилбар 1-ийг санал болгож байна.	

4） Нэгдүгээр тойрог зам, Долоон буудлын уулзвар

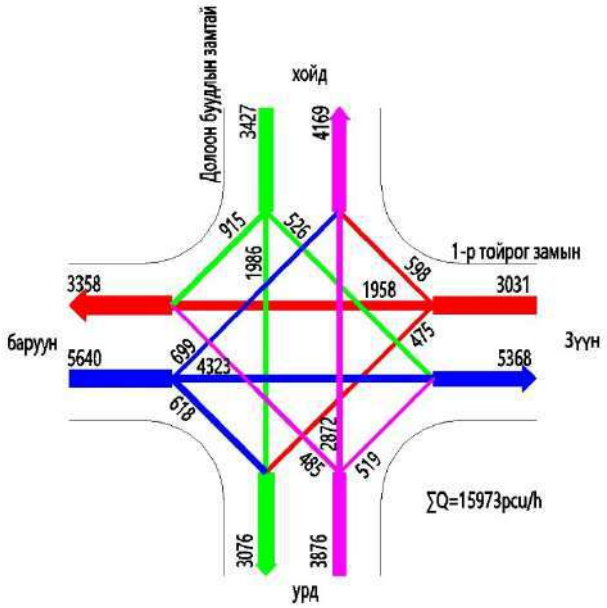
① БУА-н нөхцөл

Уулзварын орцын ойр газар зүйн байрлал нь баруун тал нь өндөр, зүүн тал нь нам дор байдаг. Баруун талаараа 2,1 км нь уул, зүүн талаараа 0,7 км нь Сэлбэ голтой. Хойд болон зүүн тал нь Сэлбэ дэд төв, өмнөд хэсэг нь Улаанбаатар хотын төв, баруун тал нь гэр хорооллын бүс байна. Одоо байгаа Долоон буудлын зам нь Улаанбаатар хотын төв суурин газар болон Сэлбэ дэд төвийг холбосон Улаанбаатар хотын хойд урд чиглэлийн цорын ганц гол зам юм.



Зураг 3. 50. Нэгдүгээр тойрог зам болон Долоон буудлын уулзварын ажлын нөхцөл

② Замын хөдөлгөөний урсгалыг урьдчилан тооцоолох



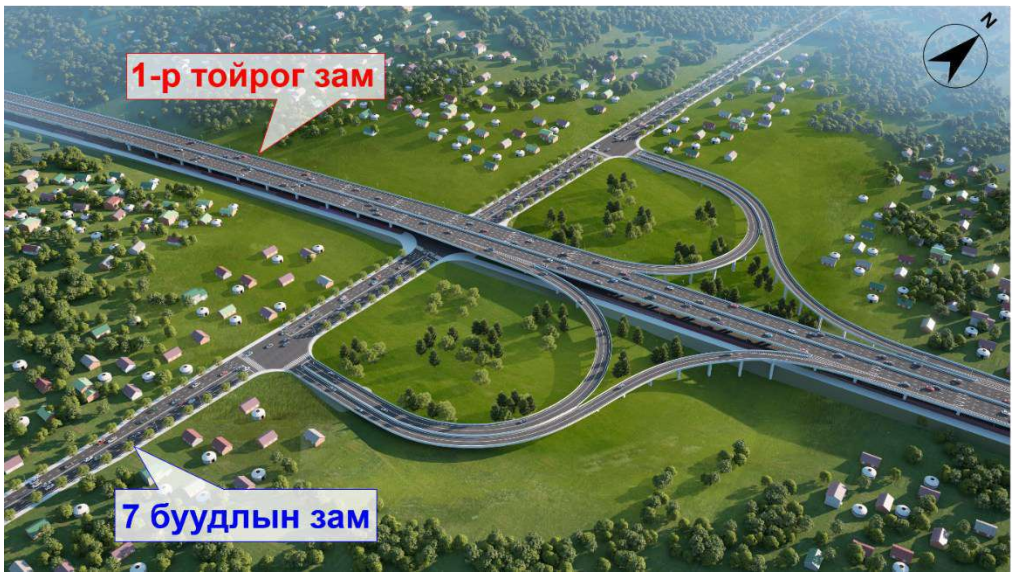
Зураг 3. 51. Нэгдүгээр тойрог зам болон Долоон буудлын уулзварын урсгал

③ Төлөвлөлт

А. Хувилбар 1 (Хялбаршуулсан хошоонгор навч хэлбэрийн уулзвар систем)

Уулзварын баруун тал газар зүйн хувьд өндөрлөг учир гол гудамж замын дагуу налууг 3.8%-тай болгосон. Баруун талаараа налуу зам тавих юм бол гүүр хэт урт болж, төслийн өртөг өндөр болно. Тиймээс 1-р хувилбарт Нэгдүгээр тойрог замд долоон буудлын зам хөндлөн гарах хошоонгор навчны энгийн уулзварыг ашигласан.

А гарц зам, D гарц зам нь долоон буудлын замтай нэг түвшинд огтлолцдог бөгөөд тээврийн хэрэгсэл баруун, зүүн эргэх, улмаар Нэгдүгээр тойрог замд B, C, E, F гэх мэт гарц замаар орж, гарах боломжтой.



Зураг 3. 30. Нэгдүгээр тойрог зам болон 7-р замын хоорондох уулзвар (Төлөвлөлт 1)

B. Хувилбар 2 (нэг гарц бүхий уулзвар)

Үүний нэгэн адил газар нутгийн онцлог, гол гудамж замын дагуу налуугийн байдлаас шалтгаалан баруун талаараа налуу зам тавихгүй. 2-р хувилбар нь Нэгдүгээр тойрог замын 7-р замыг хөндлөн огторгуйн нэг бүрээ хэлбэртэй уулзварыг ашигласан.

А гарц зам болон 7-р чиглэлийн уулзвараар тээврийн хэрэгсэл зүүн, баруун тийш эргэж, B, C, D, E гарцыг ашиглан шинэ тойрог руу орж гарах боломжтой.

Зураг 3. 31. Нэгдүгээр тойрог зам болон 7-р замын хоорондох уулзвар (Төлөвлөлт 2)

C. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт

Хүснэгт 3. 30. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт

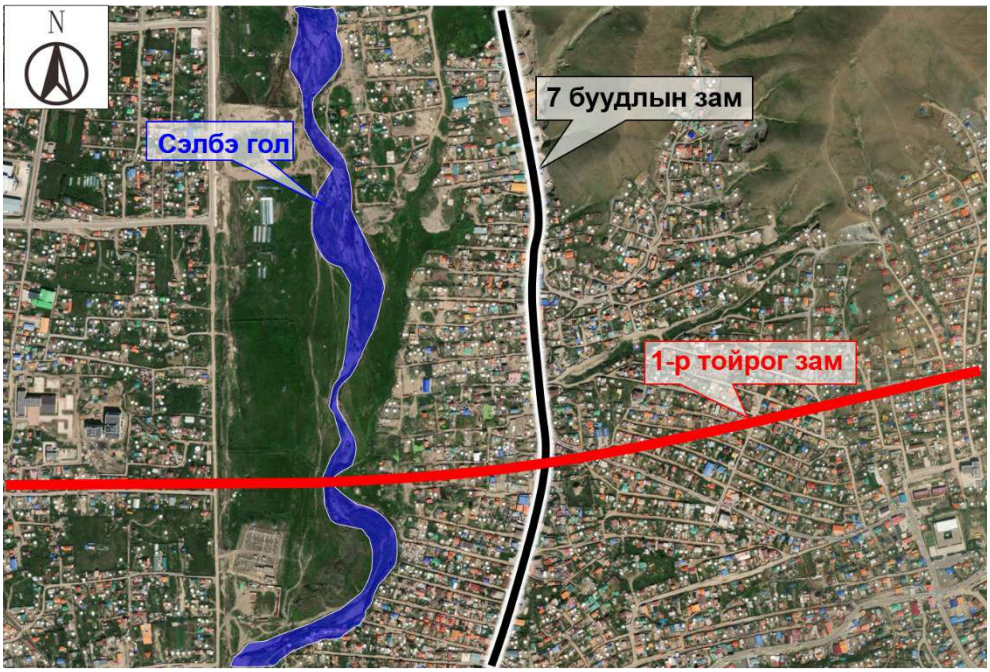
Нэр	Хувилбар 1	Хувилбар 2
Төслийн өртөг	23,349,046 USD	60,523,785 USD
Эзлэх талбай	13378 m^2	17640 m^2
Нураан буулгах талбай	3099 m^2	4419 m^2
Давуу тал	Хоёр уулзвар байрлуулсан бөгөөд замын хөдөлгөөний зохион байгуулалт нь илүү төвөгтэй байдаг	Замын хөдөлгөөний зохион байгуулалт нь харьцангуй энгийн

Сул тал	Хоёр түвшний уулзвар тавих нь хөдөлгөөний үр ашигт нөлөөлнө	Том зай талбай, урт гүүртэй, өртөг өндөр
Дүгнэлт	Хувилбар 1-ийг санал болгож байна.	

5）Шинэ тойрог 1-р зам болон Дарь-эхийн гудамж замтай огтлолцож буй хэсгийн уулзвар

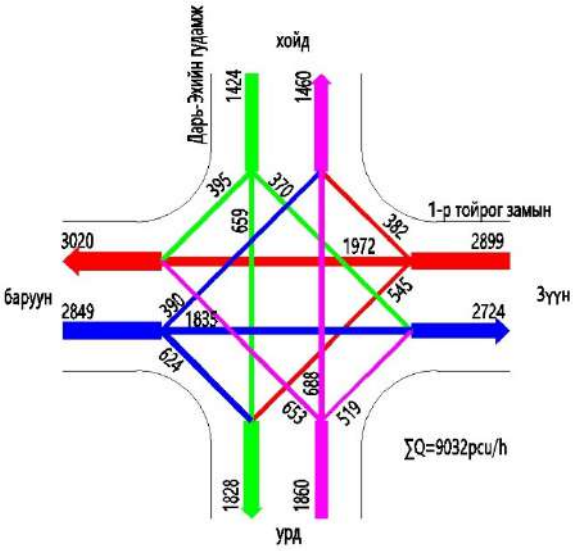
① Замын барилгын ажлын нөхцөл

Уулзваруудын баруун талд Сэлбэ гол, зүүн хойно уулын өндөрлөг дайрч байна. Дарь-Эх гудамж Сэлбэ голын дагуу хойноос урагш чиглэн үргэлжилдэг



Зураг 3. 54. Шинэ тойрог 1-р зам болон Дарь Эхийн замын уулзвартэй хэсэг дэх барилгын ажлын нөхцөл

② Замын хөдөлгөөний урсгалын төсөөлөл



Зураг 3. 55. Шинэ тойрог зам болон Дарь Эхийн замын уулзвартай хэсгийн хөдөлгөөний урсгал болон чиглэлийн зураг

③ Хувилбар төлөвлөлт

A. Хувилбар 1 хэсэгчилсэн хагас хошоонгорын хагас навч хэлбэртэй уулзвар

Хөдөлгөөний урсгалын төсөөлөл болон геологийн нөхцөл байдалд үндэслэн, 1-р хувилбарт шинэ тойрог зам нь Дарь-Эх гудамжийн дээгүүр хошоонгорын хагас навч хэлбэрийн уулзвар төлөвлөсөн. А болон D шилжилтийн налуу замаар Дарь-Эх гудамжтай нэг түвшинд огтлолцож, тээврийн хэрэгсэл зүүн эргэх болон баруун эргэх хөдөлгөөн хийх боломжтой. Үүний дараа B, C, E болон F шилжилтийн налуу замаар дамжин шинэ тойрог зам руу нэвтрэх болон гарах хөдөлгөөн гүйцэтгэнэ.

Зураг 3. 56. Шинэ тойрог зам болон Дарь Эхийн уулзвар төлөвлөлт хувилбар 1

B. Хувилбар 2 Хэсэгчилсэн ромбо хэлбэрийн огтлолцол

Хувилбар 2-т шинэ тойрог зам нь Дарь-Эх гудамжийн дээгүүр дайран өнгөрч хэсэгчилсэн ромбо хэлбэрийн уулзвар төлөвлөсөн. Геологийн нөхцөл байдлын онцлогоос шалтгаалан хоёр холбоос замыг шинэ тойрог замын гол трассын хоёр талд тус бүр 120 метрийн зайтайгаар байрлуулсан. Ингэснээр замын уртын дагуух налууг багасгаж, хөрс хуулалтын ажлын хэмжээг бууруулах нөхцөл бүрдэнэ.

Зураг 3. 57. Шинэ тойрог зам болон Дарь-Эхийн уулзвар хувилбар 2

С. Хувилбаруудын давуу болон сул талуудын харьцуулалт

Хүснэгт 3.31. Хувилбаруудын давуу болон сул талуудын харьцуулалт

Төсөл	Хувилбар 1	Хувилбар 2
Төсөв	798,541 USD	344,330 USD
Хамрагдаж буй талбайн хэмжээ	33036 м2	15440 м2
Газар чөлөөлөлтийн талбайн хэмжээ	14870 м2	7105 м2
Давуу тал	Бүх чиглэлийн хөдөлгөөнийг уялдуулан зохицуулах боломжтой бөгөөд хөдөлгөөний нэвтрүүлэх чадвар өндөр	Газар ашиглалтын талбай бага, нүүлгэн шилжүүлэлтийн хэмжээ бага, төслийн өртөг бага
Сул тал	Хамрах хүрээ их, нүүлгэн шилжүүлэх шаардлагатай нэгжүүдийн тоо олон, барилгын нийт төсөвт өртөг өндөр байна	Хөдөлгөөний зөвхөн хэсэгчилсэн чиглэлийн шилжилтийг хангах боломжтой
Дүгнэлт	Хувилбар 1-г санал болгож байна	

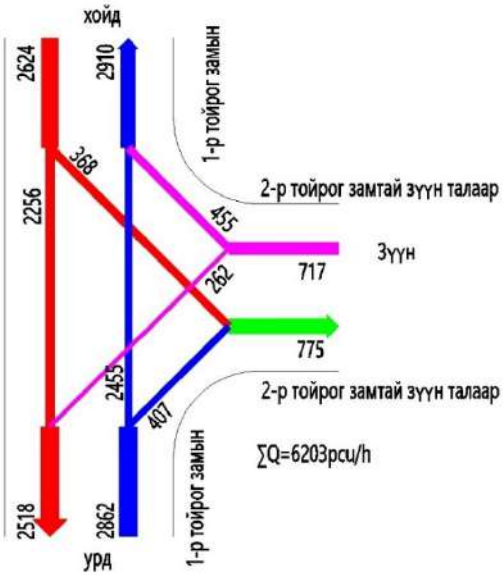
6）Нэгдүгээр тойрог зам, хоёрдугаар тойрог авто замтай зүүн талаараа олон түвшний уулзвараар огтлолцоно

① Төлөвлөлт

Уулзварын зүүн хойд тал уулын бүс бөгөөд хойд талд цэргийн захиргааны бүс болон оршуулгын газар байна.

Зураг 3. 32. Нэгдүгээр тойрог зам болон хоёрдугаар тойрог замын зүүн талын уулзварын барилгын ажлын нөхцөл

② Замын хөдөлгөөний урсгалыг урьдчилан тооцоолох



Зураг 3. 33. Зүүн талын Нэгдүгээр тойрог зам болон 2-р тойруугийн уулзварын урсгалын чиглэлийн диаграмм

③ Төлөвлөлт

Хоёрдугаар тойрог замын анх төлөвлөсөн зам нь уулаар дайран өнгөрдөг бөгөөд Нэгдүгээр тойрог замын уулзварын газар шорооны ажил их, цэргийн анги болон, оршуулгын газруудыг дайрч байгаа нь газар чөлөөлөлт хийх боломжгүй юм. Эдгээр хүчин зүйлсийг харгалзан үзээд шинэ тойрууг Хоёрдугаар тойрог замтай үр дүнтэй холбохын тулд энэхүү зураг төсөлд нэвтрэх цэгийг үлдээж, төлөвлөлт нь уулнаас зайлсхийж, төслийн цар хүрээг багасгасан.

А. Хувилбар 1 (нэг гарц бүхий уулзвар)

Хөдөлгөөний эрчмийн урьдчилсан мэдээний үр дүн болон ойр орчмын газар нутгийн нөхцөл байдлын дагуу 1-р төлөвлөгөөнд Нэгдүгээр тойрог зам нь 2-р тойргийн зам

доогуур дамждаг нэг гарц бүхий хэлбэртэй уулзварыг ашигласан. В гарц нь зүүн тийш эргэх хоёр дахь тойруугийн замаас Нэгдүгээр тойрог зам руу эргэдэг замын хөдөлгөөний урсгалд үйлчлэхийн тулд дугуй хэлбэрийн налуу замыг ашигладаг. С гарц нь зүүн гар тийш эргэх шинэ тойргоос хоёр дахь тойрог зам руу эргэдэг замын хөдөлгөөний урсгалд үйлчлэх чиглэлтэй налуу замыг ашигладаг. Нэгдүгээр тойрог зам болон 2-р тойруугийн хооронд баруун гар тийш эргэх тээврийн хэрэгсэл D, E гарцаар явах боломжтой. Туслах замыг уулзварын гадна тойруу замаар тавьсан.

Зураг 3. 60. Нэгдүгээр тойрог зам болон 2-р тойруугийн зүүн талын уулзвар (Төлөвлөлт 1)

B. Хувилбар 2 (Y хэлбэрийн уулзвар)

Хөдөлгөөний эрчим хүчний урьдчилсан мэдээний үр дүн болон хүрээлэн буй орчны нөхцөл байдлын дагуу 2-р схемд Нэгдүгээр тойрог зам нь хоёр дахь тойруугийн замын доор өнгөрдөг Y хэлбэрийн уулзварыг ашигласан. А болон В гарц нь хоёр дахь тойрог зам болон Нэгдүгээр тойрог замын хооронд зүүн гар тийш эргэх хөдөлгөөний урсгалд тусалдаг чиглэлтэй гарц юм. С болон D гарцыг шинэ тойрог болон 2-р тойруугийн хооронд баруун гар тийш эргэх тээврийн хэрэгсэлд ашиглаж болно. Туслах замыг уулзварын гадаа тойруу замаар тавина.

Зураг 3. 61. Шинэ тойрог болон 2-р тойруугийн зүүн талын уулзвар (Төлөвлөлт 2)

C. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт

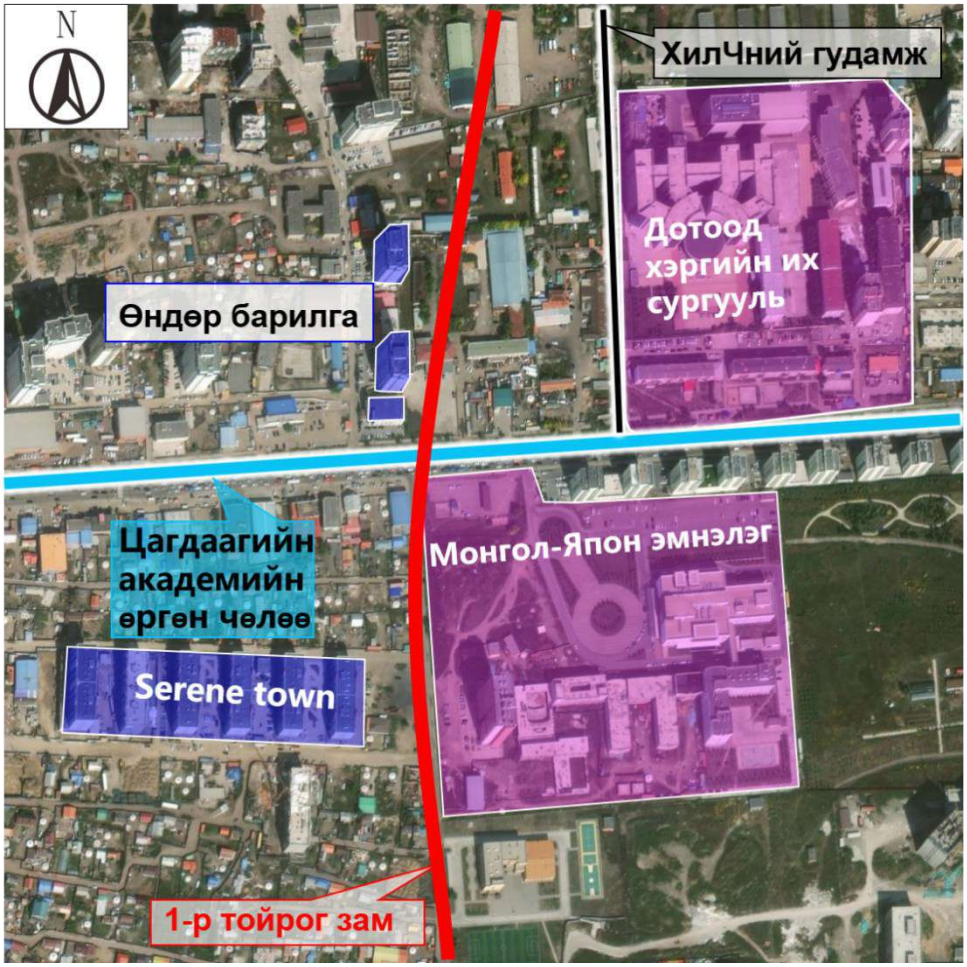
Хүснэгт 3. 32. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт

Нэр	Хувилбар 1	Хувилбар 2
Төслийн өртөг	10,653,700 USD	36,070,125 USD
Эзлэх талбай	74736 m^2	120559 m^2
Нураан буулгах талбай	23165 m^2	36669 m^2
Давуу тал	Энгийн хэлбэр, гүүрний урт бага, өртөг бага	Замын хөдөлгөөний зорчилт өндөр үр ашигтай
Сул тал	Тойрог налуу замын хөдөлгөөний үр ашиг дундаж	Олон давхаргат бүтэцтэй, гүүр урт, бүтээн байгуулахад төвөгтэй, төслийн өртөг өндөртэй
Дүгнэлт	**Хувилбар** 1-ийг санал болгож байна.	

7）Шинэ тойрог, Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзвар

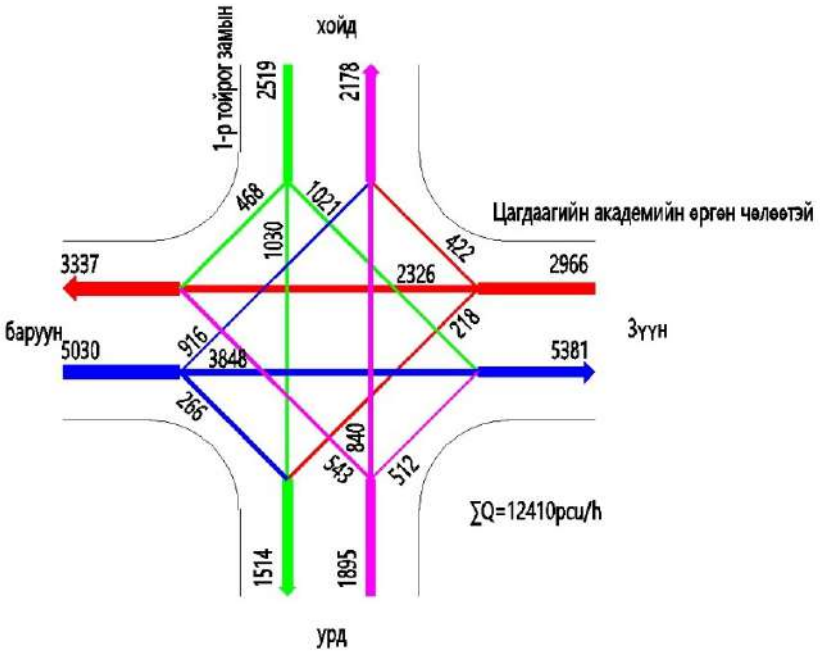
① БУА-ийн нөхцөл

Уулзвар орчимд олон барилга байгаа нь нураахад хүндрэл учруулж байна. Баруун хойд талд Нэгдүгээр тойрог замд ойрхон хоёр өндөр байшин; баруун урд талд 160 метрийн зайд суурьшлын бүс байдаг. Зүүн урд талд Монгол-Японы хамтарсан их сургуулийн эмнэлэг байдаг. Зүүн хойд талаараа Дотоод хэргийн их сургуулиас ердөө 130 метрийн зайтай.



Зураг 3. 62. Шинэ тойрог болон Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзварын ажлын нөхцөл

② Замын хөдөлгөөний урсгалыг урьдчилан тооцоолох



Зураг 3. 63. Шинэ тойрог болон Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзварын урсгалын диаграмм

③ Төлөвлөлт

А. Хувилбар 1 (алмазан хэлбэр бүхий уулзвар)

Замын хөдөлгөөний урьдчилан тооцооллын үр дүн болон ойр орчмын барилгуудын хуваарилалтын дагуу 1-р төлөвлөгөөнд Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөгөөр Нэгдүгээр тойрог зам дээр алмаз хэлбэртэй уулзвар байгуулахаар төлөвлөжээ. A, B, C, D дөрвөн гарц нь Нэгдүгээр тойрог замын гол шугам руу орох, гарах боломжтой бөгөөд газрын уулзвар дээр баруун, зүүн эргэх боломжтой.

Зураг 3. 64. Шинэ тойрог болон Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзвар (Төлөвлөлт 1)

В. Төлөвлөлт 2 (Хялбаршуулсан хошоонгор навчны хэлбэртэй уулзвар)

Төлөвлөлт 2 нь Нэгдүгээр тойрог зам дээр Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөгөөр дамжин өнгөрөх хошоонгор навчны уулзварыг батлав. А гарц зам, Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзвараар тээврийн хэрэгсэл баруун, зүүн гар тийш эргэж, B, C гарц

замаар шинэ тойргийн гол шугамаар орж гарах боломжтой. Тээврийн хэрэгсэл эхлээд Цагдаагийн академийн өргөн чөлөө, Хилийн цэргийн гудамжны уулзварыг дайран өнгөрч, D, Хилийн цэргийн гудамжны уулзвараар, шинэ тойргийн замд E болон F гарцаар орж гарч байна.

Зураг 3. 65. Шинэ тойрог болон Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзвар (Төлөвлөлт 2)

С. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт

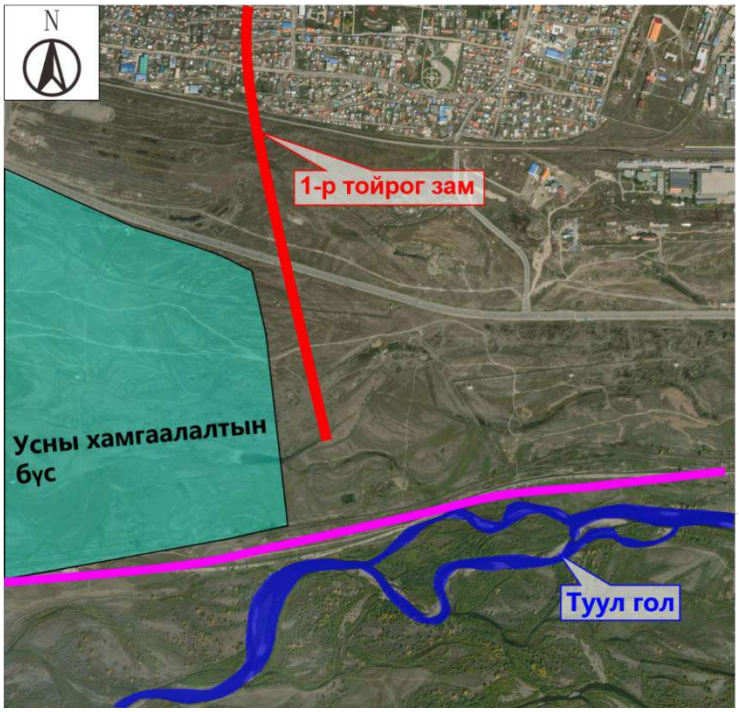
Хүснэгт 3. 33. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт

Нэр	Хувилбар 1	Хувилбар 2
Төслийн өртөг	14,523,514 USD	26,389,392 USD
Эзлэх талбай	0 (гарц нь үндсэн шугамтай параллель бөгөөд үндсэн шугамын газар чөлөөлөлтийн хамрах хүрээнд байрлах ба тусдаа газар чөлөөлөлт үүсэхгүй.	8465 m^2
Нураан буулгах талбай	0 (гарц нь үндсэн шугамтай параллель бөгөөд үндсэн шугамын газар чөлөөлөлтийн хамрах хүрээнд байрлах ба тусдаа нураалт хийгдэхгүй.	2489 m^2
Давуу тал	Жижиг талбай, жижиг төслийн цар хүрээ, төслийн өртөг бага	Зүүн эргэх зорчих хөдөлгөөн хийх өндөр үр ашигтай
Сул тал	Уулзварын хөдөлгөөний үр ашиг дундаж	Замын хөдөлгөөний нарийн зохион байгуулалттай, хөдөлгөөний үр ашиг багатай, газар нутаг ихтэй, олон тооны нураалтууд
Дүгнэлт	Хувилбар 1-ийг санал болгож байна.	

8） Нэгдүгээр тойрог зам ба Туул хурдны замын хоорондох уулзвар

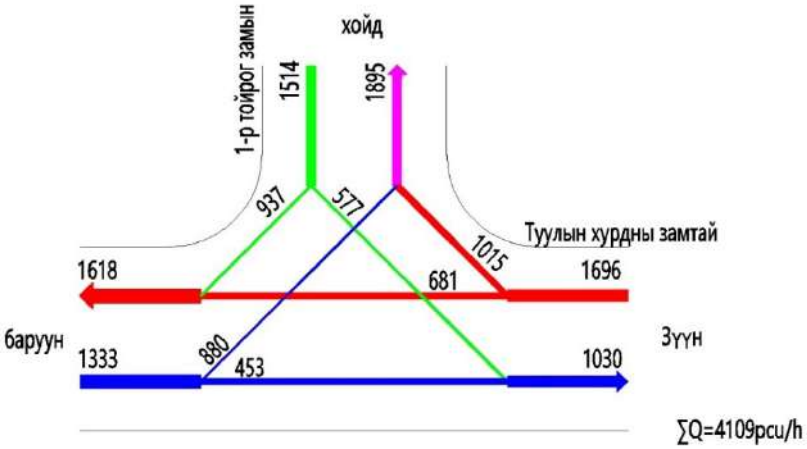
① Ажлын нөхцөл

Уулзвар орчмын газар нутаг тэгш, урд талаараа Туул гол, баруун талаараа усны эх үүсвэрийн хамгаалалтын бүстэй.



Зураг 3. 34. Нэгдүгээр тойрог зам ба Туул хурдны замын уулзварын ажлын нөхцөл

② Замын хөдөлгөөний урсгалыг урьдчилан тооцоолох



Зураг 3. 35. Нэгдүгээр тойрог зам ба Туул хурдны замын хоорондох уулзварын урсгалын чиглэлийн диаграмм

3) Төлөвлөлт

А. Төлөвлөлт 1 (нэг гарц бүхий уулзвар)

Хөдөлгөөний урсгалын урьдчилсан тооцооллын үр дүнгээс харахад 1-р төлөвлөгөөнд Туулын хурдны замаар шинэ тойргийн зам дээр нэг гарц хэлбэртэй уулзварыг ашигласан. Б гарц нь шинэ тойргийн замаас Туул хурдны зам руу зүүн эргэх хөдөлгөөний урсгалд үйлчлэх дугуй хэлбэрийн налуу замыг ашигладаг. С гарц нь Туулын хурдны замаас зүүн тийш эргэх Нэгдүгээр тойрог зам руу чиглэсэн хөдөлгөөний урсгалд үйлчлэх чиглэлтэй гарцыг ашигладаг. Нэгдүгээр тойрог зам болон Туул хурдны замын хооронд баруун тийш эргэх тээврийн хэрэгсэл D ба E гарцыг ашиглаж болно.

Зураг 3. 36. Нэгдүгээр тойрог зам болон Туул хурдны замын хоорондох уулзвар (Төлөвлөлт 1)

B. Төлөвлөлт 2 (Y хэлбэрийн уулзвар)

Хөдөлгөөний эзлэхүүний урьдчилсан тооцооллын үр дүнгээс үзэхэд 2-р хувилбар нь шинэ тойргийн зам дээр Туул хурдны замаар дамжих Y хэлбэрийн уулзварыг ашигласан. A ба B гарц нь Туулын хурдны зам болон шинэ тойргийн замын хооронд зүүн тийш эргэх хөдөлгөөний урсгалд үйлчилдэг чиглэлтэй гарц юм. Шинэ тойргийн зам ба Туул хурдны замын хооронд баруун тийш эргэх тээврийн хэрэгсэл C ба D гарцыг ашиглаж болно.

Зураг 3. 37. Нэгдүгээр тойрог зам болон Туул хурдны замын хоорондох уулзвар (Төлөвлөлт 2)

C. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт

Хүснэгт 3. 26. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талуудын харьцуулалт

Нэр	Хувилбар 1	Хувилбар 2
Төслийн өртөг	18,821,567 USD	29,477,595 USD
Эзлэх талбай	39357 m^2	41684 m^2
Газар чөлөөлөлт	0 m^2	0 m^2

Давуу тал	Энгийн хэлбэр, гүүрний урт бага, өртөг бага	Замын хөдөлгөөний өндөр үр ашигтай
Сул тал	Тойрог гарц замын хөдөлгөөний үр ашиг дундаж	Олон давхаргат бүтэцтэй, гүүр урт, бүтээн байгуулахад төвөгтэй, төслийн өртөг өндөртэй
Дүгнэлт	Хувилбар 1-ийг санал болгож байна.	

（3）Нэвтрэх уулзварын санал болгож буй хувилбаруудын нэгтгэсэн хүснэгт

Шинэ тойрог зам болон Москвагийн гудамжийн огтлолцлын хэсэгт 220kV-ын өндөр хүчдэлийн тулгуур багануудыг шилжүүлэхэд хүндрэлтэй, өндөр барилгуудыг нүүлгэн шилжүүлэх боломжгүй тул дамжих уулзварыг санал болгож байна. Иймээс Нэгдүгээр тойрог зам тус хэсгээр нийт 7 ширхэг огтлолцол бүхий уулзвар төлөвлөсөн.

Хүснэгт 3. 27. Нэвтрэх уулзвар

№	Пикет	Огтлолцох замын нэршил	Огтлолцох арга	Санал болгож буй хөтөлбөр
1	K3+024.8	Ард Аюушын зам	Гол зам дээгүүр давна	Ромбо огтлолцол
2	K6+366	Хоёрдугаар тойрог зам	Гол зам дээгүүр давна	Эвэр бүрээ огтлолцол
3	K13+232	Долоон буудлын зам	Гол зам дээгүүр давна	Хошоонгорын хагас навч огтлолцол
4	K14+658	Дарь эхийн гудамж	Гол зам дээгүүр давна	Хошоонгорын хагас навч огтлолцол
5	K20+835	Хоёрдугаар тойрог зам	Гол зам доогуур орно	Эвэр бүрээ огтлолцол
6	K22+856	Цагдаагийн академийн өргөн чөлөө	Гол зам дээгүүр давна	Ромбо огтлолцол
7	K24+793	Туул хурдны зам	Гол зам дээгүүр давна	Эвэр бүрээ огтлолцол

3.2.4.3 Дамжих уулзварын төлөвлөлт

《Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө》болон трассын санал болгож буй хувилбарын дагуу нийт 12 огтлолцол бүхий уулзварыг төлөвлөсөн. Үүнээс туслах зам нь одоо байгаа замуудтай нэг түвшний 10 цэгт огтлолцож, олон түвшний 2 уулзвар төлөвлөсөн.

Хүснэгт 3. 28. Дамжих уулзвар

№	Пикет	Огтлолцох замын нэршил	Замын зэрэглэл	Замын одоогийн байдал	Замын эгнээ	Огтлолцох арга
1	K0+200	Сэлбэ сэргэлт төслийн авто зам	2-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Төлөвлөж буй	6 эгнээ	Нэг түвшинд огтлолцохгүй
2	K0+355	ТЭЦ4-ийн авто зам	2-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Одоо байгаа	2 эгнээ	Гол гудамж зам дээгүүр нэвтэрнэ, туслах замаар огтлолцоно
3	K0+962	Төлөвлөж буй зам	2-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Төлөвлөж буй	4 эгнээ	Гол гудамж зам дээгүүр нэвтэрнэ, туслах замаар огтлолцоно
4	K1+817.494	Москвагийн авто зам	1-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Одоо байгаа	6 эгнээ	Гол гудамж зам дээгүүр нэвтэрнэ, туслах замаар огтлолцоно
5	K2+276.092	Төлөвлөж буй зам	2-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Төлөвлөж буй	4 эгнээ	Гол гудамж зам дээгүүр нэвтэрнэ, туслах замаар огтлолцоно
6	K5+794	Баянхошууны авто зам	2-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Одоо байгаа	4 эгнээ	Гол гудамж зам дээгүүр нэвтэрнэ, туслах замаар огтлолцоно
7	K6+480	Баянхошууны авто зам	2-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Одоо байгаа	4 эгнээ	Гол гудамж зам дээгүүр нэвтэрнэ, туслах замаар огтлолцоно

8	K8+587	Хувьсгалын авто зам	1-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Одоо байгаа	4 эгнээ	Гол гудамж зам доогуур нэвтэрнэ, туслах замаар огтлолцоно
9	K12+620	Хайлаастын авто зам	Туслах гудамж зам	Одоо байгаа	2 эгнээ	Гол гудамж зам дээгүүр нэвтэрнэ, туслах замаар огтлолцоно
10	K13+979	Сэлбэ сэргэлт төслийн авто зам	2-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Одоо байгаа	2 эгнээ	Гол гудамж зам дээгүүр нэвтэрнэ, туслах замаар огтлолцоно
11	K23+817	Жанжин 9-р гудамж	2-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Шинэчилж буй	4 эгнээ	Гол гудамж зам дээгүүр нэвтэрнэ, туслах замаар огтлолцоно
12	K24+337	Дүнжингаравын авто зам	2-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Одоо байгаа	4 эгнээ	Нэг түвшинд огтлолцохгүй

Туслах гудамж зам ба орчмын замуудын огтлолцох уулзварын хэсгийн нэвтрүүлэх чадвар нь энгийн хэсгээс бага тул, хөдөлгөөний хэрэгцээг хангахын тулд хөдөлгөөний шинжилгээ болон инженерийн шаардлагад үндэслэн уулзварыг зайлшгүй чиглүүлэх зохион байгуулалтын зураг төслийг боловсруулж, гэрлэн дохиололтой болгоно. Ингэснээр тээврийн хэрэгслийн огтлолцох бүсийг багасгах боломжтой. Мөн уулзвар дээр зүүн эргэх болон баруун эргэх эгнээг зохион байгуулж, тээврийн хэрэгсэл уулзвараар хурдан нэвтрэх, явган зорчигч уулзварыг аюулгүй гатлах нөхцөлийг хангана.

3.2.4.4 Төмөр замтай огтлолцох хэсэг

Нэгдүгээр тойрог зам төмөр замтай нийт 3 цэгт огтлолцоно. Үүнээс туслах зам төмөр замтай нэг түвшинд огтлолцох нь 2 цэг, төмөр замтай нэг түвшинд огтлолцохгүй нь 1 цэг байна.

Хүснэгт 3. 37. Төмөр замтай огтлолцож буй уулзвар

№	Пикет	Огтлолцох төмөр замын нэршил	Төмөр замын зэрэглэл	Төмөр замын одоогийн байдал	Төмөр замын эгнээ	Огтлолцох арга
1	K1+457.982	Улаанбаатар төмөр зам	Салбар	Одоо байгаа	1 эгнээ	Гол гудамж зам дээгүүр нэвтэрнэ, туслах гудамж замтай нэг түвшинд огтлолцоно
2	K1+566.775	Улаанбаатар төмөр зам	Салбар	Одоо байгаа	2 эгнээ	Гол гудамж зам дээгүүр нэвтэрнэ; туслах гудамж замтай нэг түвшинд огтлолцоно
3	K23+874	Улаанбаатар төмөр зам	Салбар	Одоо байгаа	1 эгнээ	Гол гудамж зам дээгүүр нэвтэрнэ, нэг түвшинд огтлолцохгүй

K1+457.982 болон K1+566.775 цэгүүдэд эхний ээлжинд нэг түвшинд огтлолцох хэлбэрийг ашиглаж, цаашид төмөр замын доогуур нэвтрүүлэх боломжийг судлана. Эхний ээлжинд төмөр замтай нэг түвшинд огтлолцох үед:

1）Баримтлах зарчим

① Аюулгүй байдлыг нэн түрүүнд тавих: Явган зорчигч, тээврийн хэрэгсэл болон галт тэрэгний хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангаж, зөрчил, мөргөлдөөнөөс сэргийлэх.
② Үр ашигтай зохицуулалт: Гэрлэн дохионы хяналт болон хөдөлгөөний зохион байгуулалтыг оновчтой болгож, авто замын тээврийн хэрэгслийн хүлээлгийн хугацааг багасгах.
③ Эрх, үүрэг тодорхой байх: Төмөр замын байгууллага болон авто замын байгууллагын хамтын удирдлагын үүрэг, хариуцлагыг тодорхой болгох.

2）Замын хөдөлгөөний зохион байгуулалт

① Давуу эрхийн зохицуулалт：Төмөр замын галт тэрэг нь давуу нэвтрэх эрхтэй бөгөөд авто замын тээврийн хэрэгслүүд зогсож, зам тавьж өгөх ёстой.

② Хурд хязгаарлах：Авто замын талаас: огтлолцлын өмнө ба хойно 60 метрийн

радиуст хурдны дээд хязгаар 20 км/ц (тухайн нөхцөл байдлаас хамааран тохируулна). Төмөр замын талаас: галт тэрэг нэвтрэх үед хурд нь төмөр замын байгууллагын журмын дагуу тогтоогдоно.

③ Хориотой үйлдлүүд: Огтлолцлын бүсэд тээврийн хэрэгсэл зогсох, гүйцэж түрүүлэх, эсвэл эргэхийг хатуу хориглоно.

3）Хамгаалалтын төлөвлөлт

Огтлолцож буй хэсэгт төмөр замын гарцын тэмдэг, ойртож байгааг анхааруулах тэмдэг болон замын тэмдэглэгээ байрлуулна.

3.2.5. Замын суурь далангийн ажил

3.2.5.1. Замын далангийн ерөнхий төлөвлөлт

(1) Далан барихад хэрэглэгдэх материалын шинж чанарыг геологийн судалгааны үр дүнд үндэслэн техникийн шаардлагад нарийвчлан тусгана.

(2) Суурийн хөрсний даацыг харгалзан далангийн техникийн үзүүлэлтүүдийг сонгоно. хатуу хөрс, зөөлөн хөрс, суудаг хөрс, суултгүй хөрс гэж хуваана. Суурийн хөрсний идэвхтэй давхаргад ≥ 0.5м зузаантай зөөлөн хөрсний давхарга байвал зөөлөн суурь гэж үздэг. Идэвхтэй давхаргын зузааныг далангийн ёроолын өргөнтэй ойролцоогоор тооцоолно. Байгалийн суурь нь харьцангуй суулт нь > 0.01 шаварлаг хөрсөөс бүрдэх үед суулттай суурь гэж ангилдаг.

(3) Далан барихад цаг уурын хүчин зүйлийн нөлөөгөөр бат бөх чанараа алддаггүй хэвийн чийгийн агууламжтай хөрсийг ашиглахыг зөвшөөрнө.

(4) Замын дэвсгэрийн зураг төслийг газар зүй, геологи, цаг уур, ус зэрэг байгалийн нөхцөл байдлыг бүрэн харгалзан, газрын гадаргын байдал, хүрээлэн буй орчинтой уялдуулан, геологийн чанар муутай, замын тавцангийн тусгай хэсгүүдэд тэгш бус суурьшсаны нөлөөллийг бүрэн харгалзан үзсэний үндсэн дээр орон нутгийн нөхцөлд тохируулан хийсэн.

(6) Замын хучилтыг замын гадаргуутай уялдуулах, замын гадаргуугийн суурь болохын хувьд замын суурийн дүүргэлт, ухах материалын шинж чанарыг хатуу хянаж, замын дэвсгэрийн бат бөх, нягтралыг хангах эдийн засгийн үндэслэлтэй дүүргэлт, ухах ажлын төлөвлөгөөг санал болгоно. Замын ёроолыг налуу хэсгээр дайран өнгөрөхөд халтиргаанаас хамгаалах тавцан ухах зэрэг халтиргаанаас хамгаалах арга хэмжээ авна. Замын дэвсгэрийн бат бөх байдлыг хангах, ус зайлуулах байгууламж сайтай байхын тулд тэг дүүргэлт ба тэг зүсэлттэй хэсгүүдийг бэхжүүлнэ.

(7) Замын суурийн зураг төсөлд хөрс, ус хэмнэх, байгаль орчныг хамгаалахад анхаарах шаардлагатай.

(8) Малталтын налуу: Ерөнхийдөө малталт нь налууг багасгах үндсэн арга бөгөөд түүнийг менежмент, ногоон байгууламжийн нөхөн сэргээлтээр нөхдөг.

3.2.5.2. Далангийн дүүргэлт

(1) Далангийн төлөвлөлтийн хяналтын хүчин зүйлүүд

1) Том ба дунд хэмжээний гүүрийн хоёр талын далан, түүнчлэн татамын далангийн ирмэгийг давлагааны өндрийг бодолцсон усны тооцоот төвшингөөс дээш 0.5 м-ээс, ус залах далан ба дэвсэгийн ирмэгийг 0.25 м-ээс багагүй төлөвлөх ёстой.

2) Шаардлагатай нягтыг, стандарт нягтралын дээд хэмжээнд харьцуулсан харьцаагаар илэрхийлэгдэх нягтралын итгэлцүүрээр тодорхойлох бөгөөд далангийн үеүдийн нягтруулах доод хэмжээг техникийн шаардлагад нарийвчлан тусгана.

3) Далангийн гүүртэй нийлэх хэсэгт, далангийн өндөр дээр 2 м зайг нэмснээс, доогуураа 2 м-ээс багагүй зайд даланг овойлт үүсгэдэггүй шүүрүүлэгч шороогоор барихаар төлөвлөвөл илүү үр дүнтэй.

4) Далангийн дээд хэсэг ба замын хучилтын шаардагдах бат бэх, тогтворыг хангахын тулд хучилтыг гүний болон гадаргуугийн усны тооцоот төвшин буюу гадаргуугийн усны урсалт хангагдаагүй газрын гадаргуугаас дээш доорх хүснэгтэд зааснаас багагүй өргөх ёстой.

Хүснэгт 3. 29. Замын хучилтын өндрийг газар доорх гадаргын усны түвшинтэй харьцуулахад авто замын өндрийн хамгийн бага шаардлага (м)

Ажлын давхаргын хөрсний төрөл	Замын уур амьсгалын бүсээр замын хучилтын өндрийн хамгийн бага стандарт (метр) .				
	IA бүс	IB бүс	IIA бүс	IIB бүс	IIIA; IIIB бүс
Нарийн элс, том ширхэгтэй элсэрхэг хөрс, хөнгөн элсэрхэг хөрс	1.4	1.1	0.9	0.75	0.5
Шаварлаг элс, шаварлаг хөрс	1.8	1.5	1.2	1.1	0.8
Хүнд лаг элс, хөнгөн лаг шавранцар, хүнд лаг шавранцар	2.5	2.2	1.8	1.5	1.1
	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2
Хөнгөн эсвэл хүнд элсэрхэг хөрс, шавар	2.7	2.4	2.1	1.8	1.2
	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3

Тайлбар: 1. Хүснэгтийн дээд утга нь гүний ус эсвэл удаан хугацааны тогтвортой (≥30 хоног) гадаргын усны түвшинтэй харьцуулахад хучилтын хамгийн бага өндрийн өндөр; Хүснэгтийн доод утга нь давхаргын зузааныг солих шаардлага юм. 2. Намрын улиралд хөлдөж, гэсгээхээс өмнө хүрч болох хамгийн их усны түвшинг ашиглан гүний усны түвшинг тооцно. 3. Уснаас хамгаалах тусгаарлах давхарга тавих нь дээрх өргөх өндрийн шаардлагыг бууруулж болно. 4. Ажлын давхаргын нягтралын зэрэг нь 98% -иас дээш байх ёстой бөгөөд замын гадаргуугийн тогтвортой байдал, бат бэхийн шаардлагыг хангахын тулд түүний зузааныг бүтцийн тооцоогоор тодорхойлох шаардлагатай.

(2) Дүүргэлтийн материалд тавигдах шаардлага

1) Давуу сонголтууд: хайрганы хольц (хайрганы агууламж 65%～70%) , буталсан чулуун хөрс (бөөмийн хэмжээ ≤ 150мм, тасралтгүй ангилах) эсвэл шохойгоор тогтворжсон хөрс (хүйтэнд мэдрэмтгий газруудад тохиромжтой) .

2) Хориотой материал: органик хөрс, ялзмагт хөрс, хөлдөөсөн хөрсний блок (диаметр 2100мм) , давслаг хөрс (CI агууламж>0.5%) .

Хүснэгт 3. 30. Замын далангийн дүүргэгч материалд тавигдах шаардлага

Үзүүлэлт	Шаардлага	Туршилтын арга
Хамгийн их ширхгийн хэмжээ	≤2/3 нягтруулах давхаргын зузаан	MNS 5325 Хавсралт А шигших тест
Шингэний хязгаар (LL)	≤35%	ASTM D4318
Хуванцар байдлын индекс (PI)	≤12	ASTM D4318

(3) Үечлэн дүүргэх, нягтруулалт хийх

Хүснэгт 3. 40. Нягт ба замын далангийн дүүргэлтийн шаардлага

Ажлын нэр	Замын хучилтаас доош гүн (см)	Хүнд нягтруулалт (%)	Хамгийн бага дүүргэгчийн бат бөх (CBR) (%)
Далангийн дүүргэлт	0～30	≥95	≥8
	30～80	≥95	≥5
	80～150	≥95	≥4
	＞150	≥95	≥3
Хаягдалгүй ба далангийн ухмал	0～30	≥95	≥8
	30～80	≥95	≥5

Чийгийн агууламжийн хяналт: Хамгийн оновчтой чийгийн агууламж ±2% байна. Хөлдөөсөн хөрсний бүсэд барилгын ажил нь өвлийн улиралд чийгийн агууламж хуванцар хязгаараас хэтрэхээс зайлсхийх ёстой.

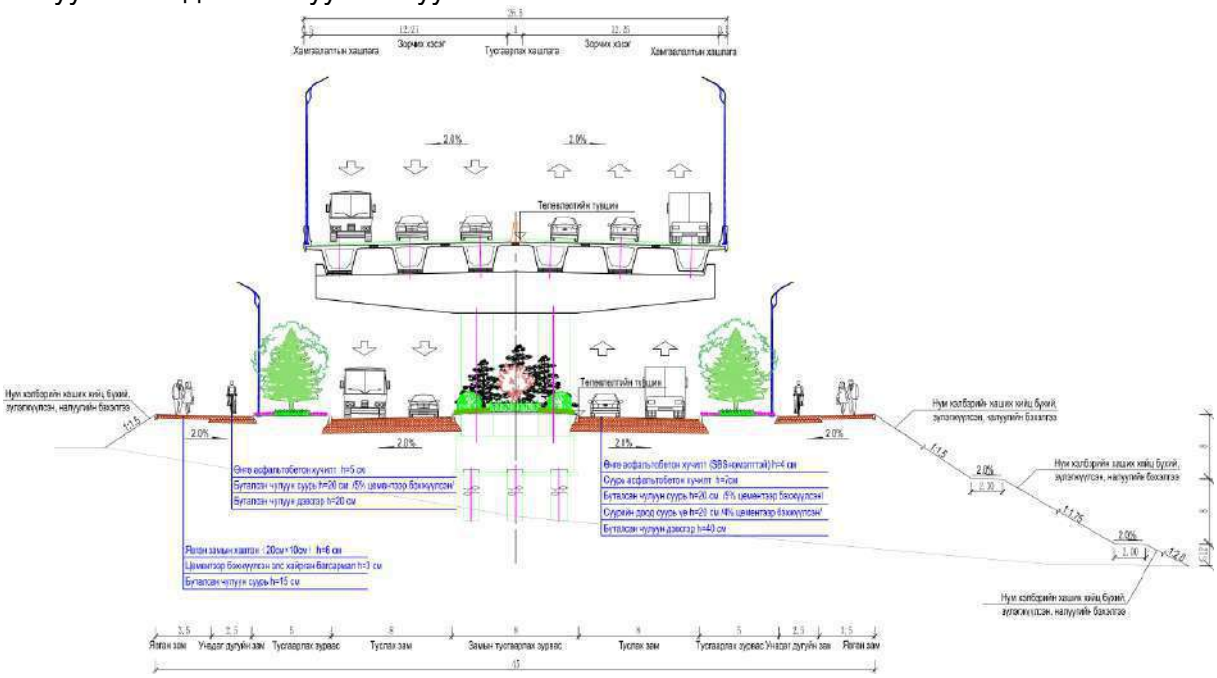
Хүснэгт 3. 41. Давхаргын зузаан

Нягтруулах машины төрөл	Хамгийн их сул тавих зузаан
Чичиргээт индүү 20тн	≤300mm
Цохилтот индүү	≤500mm

(4) Далангийн налуу төлөвлөх

Замын далангийн дүүргэлтийн өндөр ба үечлэлээс хамааран дүүргэлтийн налуугийн өндөр H≤12 метр байх үед налуугийн хурд 1:1.5, шугаман налуу ашигласан. Замын

хажуугийн налуугийн өндөр нь 12＜H≤20 м бол шаталсан налуу, 8м-ээс дээш налуугийн хурд 1:1.5, 8м-ээс доош налуугийн хурд 1:1.75 байна. Налуугийн өөрчлөлтийн цэг дээр 2м өргөн налуу тавцан тавьж, 2% -ийн гадна налуутай хөндлөн налууг байгуулна. Дүүргэлтийн налуугийн өндөр H＞20 метр бол шаталсан налууг хэрэглэхэд 8.0м-ээс дээш налуугийн хурд 1:1.5, 8.0м-ээс 16м-ийн хоорондох налуугийн хурд 1:1.75, 16м-ээс доош налуугийн хурд 1:2.0 байна. 8м тутамд 2м өргөн налуу тавцан тавьж, 2%-ийн гадна налуутай хөндлөн налууг байгуулна.



Зураг 3. 70. Дүүргэлтийн ерөнхий замын суурь далангийн зураг

3.2.5.3. Суурийн ухмалын ажил

Ус тусгаарлагч (цаг уурын нөлөөгөөр бат бөх чанар нь буурдаггүй) тогтвортой хөрсөнд малталтын налуугийн налууг доорх хүснэгтийн дагуу авна.

Хүснэгт 3. 42. Ухмалын налуугийн хамгийн их налуу

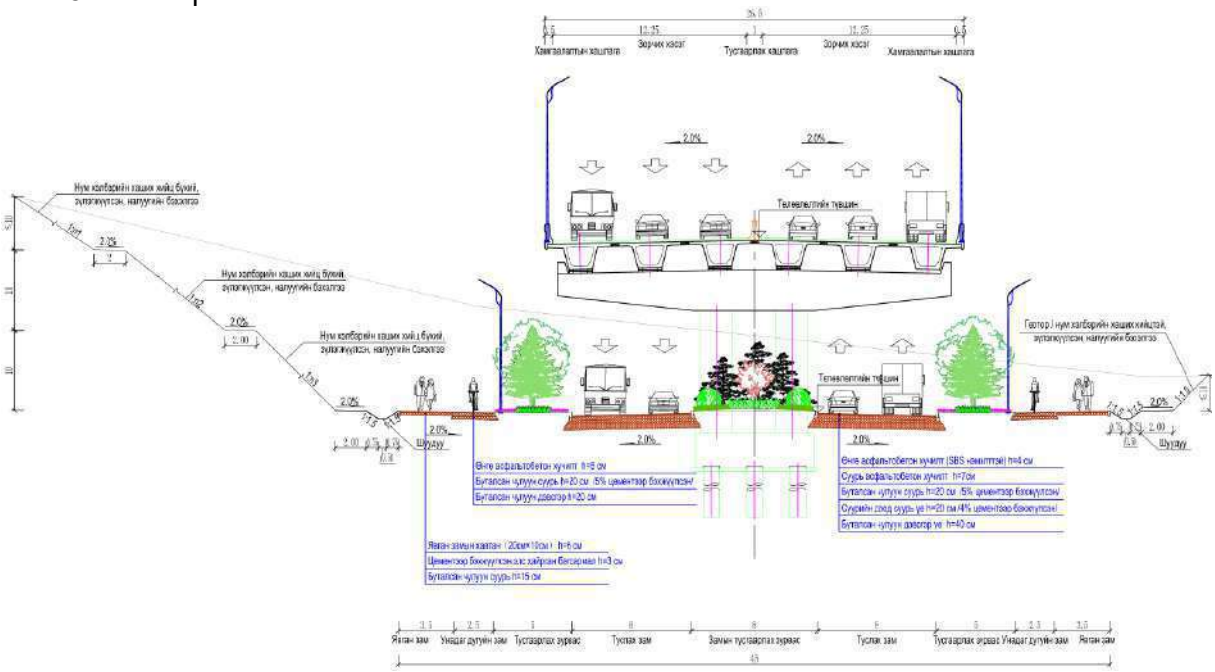
Хөрсний төрөл	Ухмалын гүн (м)	Хамгийн их налуу
Бүтэц өөрчлөгдөөгүй үндсэн чулуулаг	＜16	1：0.2
Бага зэрэг өөршсөн зөөлрөөгүй үндсэн чулуулаг	＜16	1：0.5-1：1.5
Зөөлөрсөн үндсэн чулуулаг	＜16	1：1
Том хайргатай хөрс	＜12	1：1-1：1.5
Элс, шавар (нэг төрлийн, хатуу хуванцар-хагас хатуу хуванцар, хуванцар-зөөлөн хуванцар)	＜12	1：1.5
Зөөврийн элсэн манхан	＜2	1：10
	2-12	1：2
Шаварлаг хөрс	＜12	1：0.1-1：0.5*
		1：0.5-1：1.5**

Тайлбар: 1. *Хүснэгт дэх дээд утгууд нь хуурай уур амьсгалтай бүсүүдэд хамаарна; **Хүснэгтийн доод утгууд нь хуурай бус цаг уурын бүсэд хамаарна. 2. Бүтэц өөрчлөгдөөгүй үндсэн чулуулгийн хувьд босоо хана хийхийг зөвшөөрнө. 3. Ургамлаар тогтсон элсэн талбайд хажуугийн налуугийн өндөр нь 2 метрээс ихгүй үед 1:2 харьцаатай эгц налуу зөвшөөрнө. 4. Малтсан хажуугийн налуугийн өндрийг түүний дээд ба доод ирмэгийн өндрийн зөрүүгээр тодорхойлно. 5. Нарийн ширхэгтэй элс, хэт нойтон шавар (тусламжийн коэффициент>0.3) , өөршсөн буюу ан цавтай үндсэн чулуулаг зэрэг хөрсөнд 2 метрээс дээш гүнтэй малталт хийхдээ хажуугийн

шуудууны гадна талд өгзөг тавих хэрэгтэй. Нарийн ширхэгтэй элсний бэрмийн өргөн нь 1 метр, дээр дурдсан зэрэг бусад хөрсний хувьд хажуугийн налуугийн өндөр ≤12 метр (үндсэн чулуулаг ≤16 метр) үед 2 метр байна.

Дээрх техникийн нөхцөл, геологийн судалгааны тайлангийн дагуу малталтын налуугийн налуугийн хэмжээг тодорхойлно. Барилга угсралтын явцад илэрсэн геологийн нөхцөл байдалд тохируулан техникийн үзүүлэлтүүдийг тааруулах "динамик зураг төслийн арга"-ыг нэвтрүүлэх, насжилтын мөчлөгийн туршид аюулгүй байдлыг хангах үүднээс ургамлыг нөхөн сэргээх ажлыг нэгэн зэрэг хэрэгжүүлэхийг зөвлөж байна.

Энэ удаад төлөвлөгдсөн малталтын хэсгийн хөрс нь шавар, хайргатай хөрс юм. Төлөвлөсөн малталтын налуу нь налуу бүрийн өндөр нь 10м, эхний налуугийн тооцооны хэмжээ 1:1.0, хоёрдугаар түвшин 1:1.25, гуравдугаар түвшин 1:1.5, дөрөв дэх түвшин 1:1.75 байх зэрэгтэй малталтын хэв маягийг ашигласан.



Зураг 3. 71. Ухмал хийх замын далангийн ерөнхий зураг төсөл

3.2.5.4. Тусгай замын далангийн төлөвлөлт

(1) Цэвдэг хөрстэй газруудад замын суурь, далан төлөвлөх

1) Улаанбаатарын бүсийн техникийн үзүүлэлтүүд

Хөлдөлтийн гүн: Улирлын хамгийн их хөлдөх гүн нь 1.8-2.2 м байна.

Хамгийн өндөр температур: өвлийн улиралд -40 ° C, зун богино (30 ° C) , жилийн хөлдөж, гэсэлтийн мөчлөг ≥50 удаа.

Ердийн хөрс: шаварлаг шавар (хөлдөлт ихсэх мэдрэмжтэй, шингэний хязгаар >35%) .

Улаанбаатар хотын хөлдөлтийн индекс F≥2000 (℃·d) байна. Улирлын чанартай хөлдсөн бүс нутагт хурдны замын зураг төсөл боловсруулах, барих техникийн нөхцөлийн дагуу (JTG/T D31-06-2017) Улаанбаатар хот хөлдөлт ихтэй бүс нутаг юм.

2) Улирлын чанартай хөлдсөн хөрсийг цэвэрлэх тусгай төлөвлөгөө

“Улирлын хөлдөлттэй бүсэд авто замын зураг төсөл боловсруулах, барих техникийн нөхцөл“-ийн дагуу (JTG/T D31-06-2017) хөлдөлт ихтэй хэсгийн хөрсний дэвсгэр нь замын ёроолын хөлдөлтийн эгзэгтэй өндрийн шаардлагыг хангаагүй тохиолдолд хөлдөхөөс хамгаалах дараах арга хэмжээг авна.

① Замын суурийн төлөвлөлтийн түвшин өндрийг сайжруулах.

② Хөлдөлтийн эсрэг дэвсгэр, тусгаарлах давхаргыг байрлуулж, шаардлагатай бол шүүрэлтийн суваг, ус зайлуулах суваг тавих.

③ Дүүргэлтийг хөлдөлтийн гүнд хөлдөхгүй эсвэл сул хөлдөх шинж чанартай материалаар солино.

Замын ёроолын дүүргэлтийн өндөр нь замын далангийн хөлдөлтийн эгзэгтэй

өндрийн шаардлагыг хангаагүй тохиолдолд энэхүү загвар нь улирлын чанартай хөлдөөсөн хөрс боловсруулах төлөвлөгөөг баримтална: 0,075 мм-ээр 5% -иас бага, 4,75 мм-ийн зайд 10% -аас 30% -иас бага хэмжээний буталсан чулуу нэвчүүлэх тусгаарлагч давхаргыг тогтооно. Тусгаарлагч давхаргын дээд ба доод геонэхмэл шүүлтүүрийн давхаргыг тавих хэрэгтэй. Дээд ба доод хөндлөн налуу нь замын гадаргуугийн хөндлөн налуугаас багагүй, тусгаарлах давхаргын доод гадаргуу нь гүний усны түвшин буюу гадаргын усны түвшнээс 0.3м-ээс дээш, үр дүнтэй зузаан нь 0.3м-ээс багагүй байна.

3.2.5.5. Замын суурийн хамгаалалт

(1) Төлөвлөлтийн зарчим

1) Замын суурийн хамгаалалт, тулгуурыг трасс дагуух цаг уур, газарзүйн байршил, геологи, орон нутгийн материалд тулгуурлан, ус зайлуулах байгууламжийн төслүүдтэй нягт уялдуулан цогцоор нь авч үзэх хэрэгтэй. Загварын ерөнхий зарчмууд нь налуугийн тогтвортой байдал, үзэсгэлэнтэй налуу хэлбэр, байгаль орчныг хамгаалахад үндэслэсэн байх ёстой. Борооны ус, атмосферийн хүчин зүйлийн нөлөөгөөр налуугийн гадаргуугийн элэгдэл, өгөршлөөс урьдчилан сэргийлэх, авто замын суурийн тогтворжилтыг хангах, экологийн орчныг хадгалах, зам талбайг тохижуулах зэрэг бодит, үндэслэлтэй, хэмнэлттэй, үзэсгэлэнтэй, байгальд ээлтэй хамгаалах аргыг орон нутгийн онцлогт тохируулан сонгох нь зүйтэй.

2) Орон нутгийн Монгол зан заншилд хэрэглэгдэж буй хамгаалалтын арга барилтай хослуулан барилгын ажлыг хөнгөвчлөх, төслийн зардлыг бууруулах үүднээс аль болох дотоодын материалыг ашиглана.

3) Замын суурийн тогтворжилт хангалтгүй, геологийн сөрөг хүчин зүйлтэй хэсгүүдийн хувьд инженерийн геологи, гидрогеологи, налуугийн өндөр, хүрээлэн буй орчны нөхцөл, барилгын нөхцөл зэрэг хүчин зүйлсийг иж бүрнээр нь тооцож, замын суурийн налууг хамгаалах, бэхэлгээний арматурын иж бүрэн төслийг батална. Барилга байгууламжийн загвар нь янз бүрийн дизайны ачааллын хослолыг харгалзан эдийн засгийн оновчтой, барилга, засвар үйлчилгээ хийхэд тохиромжтой зарчим дээр суурилдаг.

(2) Хамгаалалт ба тулгуурын харьцуулалт

Хүснэгт 3. 43. Замын суурийг хамгаалах хувилбаруудын харьцуулалт

Дүүргэх хэлбэр	**Далангийн дүүргэлт хийх ба ухах**			
Аргачлал	Өвс хамгаалах	Гурван хэмжээст геонет өвсний хамгаалалт	Хананы хамгаалалт	Нуман хүрээ өвсний хамгаалалт
Техникийн онцлог	Хамгаалалтын зориулалтаар өвс тарьснаар зам талбайг тохижуулах, орчныг зохицуулах, налуугийн хөрсний чийг, температурыг тохируулах, налууг бэхжүүлэх, тогтворжуулах үүрэг гүйцэтгэдэг.	Налуугийн гурван хэмжээст тор өвс тарих хамгаалалт нь өвсний үндэс болон гурван хэмжээст торны өсөлтөөр дамжуулан газрын сүлжээний системийг бүрдүүлдэг бөгөөд энэ нь гадаргын урсцын элэгдлээс үр дүнтэй сэргийлдэг. Үндэс систем нь налуугийн анхны гадаргууд гүн нэвтэрч, налуугийн хөрсний давхарга, гурван хэмжээст тор, зүлэг зэрэг нь налууг хамгаалах системийг бүрдүүлдэг бөгөөд энэ нь налууг тогтворжуулах нөлөөтэй байдаг.	Тулгуур хананы хамгаалалт нь хажуугийн хөрсний даралтыг тэсвэрлэх, замын суурийн налуу буюу суурийг гулсахаас сэргийлж, замын суурийн тогтвортой байдлыг хангах, мөн түүнчлэн дүүргэх налуугийн хөлийг агшаах, дүүргэх хэмжээг багасгаж, бага талбай эзэлдэг.	Раман өвс тарих хамгаалалтыг налуу дээр бетоноор араг яс барьж, дараа нь налууг тогтворжуулахын тулд араг ясны дотор ногоон ургамал тарьснаар хүрдэг.
Байгаль орчинд үзүүлэх нөлөө	Энэ нь хүрээлэн буй орчинтой сайн уялдаатай боловч том талбайг эзэлдэг.	Энэ нь хүрээлэн буй орчинтой сайн уялдаатай боловч том талбайг эзэлдэг.	Энэ нь жижиг талбайг эзэлдэг боловч их хэмжээний өрлөг нь ландшафтад тодорхой нөлөө үзүүлдэг.	Энэ нь хүрээлэн буй орчинтой сайн уялдаатай боловч том талбайг эзэлдэг.
Зардал MNT/м2	15000	30000	400000	60000

Төлөвлөлтийн харьцуулалтын тайлбар	Энэхүү төсөл нь бүтээцийн аюулгүй байдал, байгаль орчны зохицуулалтыг харгалзан үзэхээс гадна ойр орчмын газрын цаашдын бүтээн байгуулалт, бүтээн байгуулалтыг харгалзан үзэж, экологийн ногоон байгууламжийг голчлон хамгаалсан. Налуугийн тогтворжилтыг хангах, налууг хусахаас хамгаалах чадвартай болгохын тулд налуугийн H > 6м өндөртэй замын хэсэгт араг ясны өвс тарих хамгаалалтыг ашигласан; 3м<H ≤6м налуу өндөртэй замын хэсэг нь гурван хэмжээст тор бүхий өвс тарих хамгаалалт эсвэл өвс тарих налуу хамгаалалтыг ашигладаг.			
Ухах дүгнэлт	H≤3м налуу өндөртэй хэсгүүд	Налуугийн өндөр нь 3м<H≤6м.	Газрын хязгаарлалттай замын хэсэг	H > 6м налуу өндөртэй хэсгүүд
Дүүргэх дүгнэлт	H≤6м налуу өндөртэй хэсгүүд	/	Газрын хязгаарлалттай замын хэсэг	H > 6м налуу өндөртэй хэсгүүд

(3) Замын далангын хамгаалалт

1) Далангийн дүүргэлт нь төлөвлөсөн налуугийн хурдны дагуу налуу бөгөөд дараа нь налуугийн гадаргууг хамгаална. Налуугийн өндөр H ≤ 6м байх үед налууг хамгаалах зорилгоор өвс тариална. Налуугийн өндөр H нь 6м-ээс их байвал налууг хамгаалах зорилгоор нуман хүрээтэй өвс тариална.

2) Налууг ухсаны дараа тооцоолсон налуугийн хурдаар хамгаална: H≤3м өндөртэй хөрсний налууд налууг хамгаалах зорилгоор өвс тарьсан; 3м＜H≤6м өндөртэй налуугийн хувьд налууг хамгаалахад гурван хэмжээст геонетийг ашигладаг; 6м＜H өндөртэй налуугийн хувьд налууг хамгаалахад нуман хүрээ ашигладаг.

3) Налууг багасгах нөхцөл байхгүй тохиолдолд бэхэлгээний ханыг хамгаалахад ашигладаг. Хадгалах хананы хэлбэр, материалын сонголт, тодорхой хэмжээсийг газар дээрх бодит нөхцөл байдалд үндэслэн тооцоолсны дараа тодорхойлно. Төв зам болон туслах замыг тусгаарлаж, тулгуур болон тулгуурын тулгуур ханыг бэхэлсэн.

3.2.5.6 Далангийн ус зайлуулах систем

Энэхүү зураг төсөлд ухалгын гүн 3 метрээс их хэсгүүдэд далангийн гадна талд трапец хэлбэрийн ус зайлуулах суваг төлөвлөсөн. Ус хураах талбайтай хэсэгт мөн трапец хэлбэрийн ус зайлуулах суваг байрлуулж, хуримтлагдсан усыг цуглуулан далангийн гадна талруу зайлуулахаар төлөвлөсөн. Улаанбаатар хотын хур тунадасны хэмжээ бага байдгийг харгалзан, дүүргэлттэй ердийн хэсгүүдэд ус зайлуулах суваг төлөвлөөгүй. Харин ус хураах талбайтай хэсэгт далангийн хөлд трапец хэлбэрийн ус зайлуулах суваг төлөвлөж, хамгаалалтын далангийн элэгдлийг сэргийлэх арга хэмжээ авсан. Трапец хэлбэрийн сувгийг C20 маркын бетонгоор цутгах ба суваг нь 0.5 м өргөнтэй, хажуугийн налуу нь 1:1.5 байна.

3.2.6. Авто замын хучилтын хийцийн тооцоо, төлөвлөлт

3.2.6.1. Замын хучилтын төлөвлөх зарчим

Монгол Улсын хэмжээнд зам барилгын материалын ханган нийлүүлэлтийн дагуу замын хөдөлгөөний ачаалал, ашиглалтын шаардлагад нийцүүлэн, арга хэмжээг орон нутгийн нөхцөл байдалд тохируулан материал сонгох, тав тухтай барих, засвар үйлчилгээ хийх, хөрөнгө оруулалтыг хэмнэх зарчмыг баримтлан технологийн дэвшилтэт, эдийн засгийн үндэслэлтэй, аюулгүй, найдвартай, бүтээн байгуулалтад ээлтэй, бүтээн байгуулалтын схемийг сонгон, замын зураг төсөл нь замын хөдөлгөөний аюулгүй байдал, үйлчилгээний тав тух, тав тухтай байдлын шаардлагад нийцсэн байх болно. амьдрал, төслийн чанарыг хангах, төслийн өртгийг бууруулах. Замын зураг төслийг дараах зарчмын дагуу гүйцэтгэнэ.

(1) Замын үйл ажиллагааны ашиглалтыг бүрэн харгалзан, хучилтын загвар нь даацыг хангах, өндөр температурт хагарахаас хамгаалах, бага температурт хагарахаас урьдчилан сэргийлэхэд чиглэгддэг.

(2) Энэхүү зураг төсөл нь БНХАУ-ын "Хот суурин газрын авто замын хучилтын төлөвлөлтийн норм"-д (CJJ 169-2011) нэмэлтээр тусгагдсан Монгол Улсын орон нутгийн хучилтын зураг төслийн тодорхойлолтод үндэслэсэн бөгөөд Хятадын асфальтан хучилтын зураг төслийн онол, тооцооны аргачлалд хамаарна.

(3) Хучилтын хийцийг төлөвлөхдөө Улаанбаатар хотын геологи, гидрологи, цаг уурын

нөхцөлийг бүрэн харгалзан үзсэн.

(4) Монгол Улсад мөрдөгдөж байгаа холбогдох норм, дүрэм, журмыг чанд мөрдөж ажиллана.

3.2.6.2. Хучилтын бүтээцийн төлөвлөлт, төрлийг харьцуулах, үзүүлэх

(1) Хучилтын харьцуулалт

Монгол улсын зам барилга угсралтын практик туршлагын дагуу асфальтан хучилт болон бетон хучилтыг харьцуулалтыг гаргаж байна.

Хүснэгт 3.44. Асфальт хучилт ба бетон хучилтын давуу болон сул талуудын харьцуулалт

Хучилтын бүтээцийн хэлбэр	**4см AC-13C нарийн ширхэгтэй асфальтбетон (SBS өөрчлөгдсөн) өнгөн давхарга 7см AC-25 бүдүүн ширхэгтэй асфальтбетон доод давхарга 20см 5%-ийн CTB давхарга 20см 4%-ийн CTB доод давхарга 40см хэмжээтэй ангилсан хайргатай давхарга**	**25см C40 бетон хучилт хавтан 20см 5%-ийн CTB хайрган суурь 40 см хэмжээтэй ангилсан буталсан чулуун үе**
Насжилт	Төслийн ижил түвшин, барилгын технологийн түвшинд цемент бетон хучилтын ашиглалтын хугацаа 30 жил, асфальтбетон хучилтын ашиглалтын хугацаа 20 жил байна.	
Жолооны тав тух	Залгаас байхгүй, жолоодлогын дуу чимээ, чичиргээ багатай	Олон залгаастай, дуу чимээ өндөр, чичиргээ
Хохирол	сайн ус зайлуулдаг, ус хуримтлагдах үед усны гэмтэл үүсэх магадлалтай.	Зөөлөн хөрсний суурийг барьсны дараа тэгш бус суултаас үүссэн босоо суултын хэв гажилтад дасан зохицох чадвар бага, тээврийн хэрэгслийн ачааллын нөлөөгөөр эрт хугарах, эвдрэл үүсэхэд хялбар байдаг.
Арчилгаа, засвар үйлчилгээ	Зарим хэсэгт газар ухаж, засварлахад илүү тохиромжтой, хөдөлгөөнийг хурдан нээдэг. Цементийн хучилтаас нимгэн давхаргыг нэмэх нь илүү хялбар бөгөөд үе мөчний хагарлаас урьдчилан сэргийлэх талаар бодох шаардлагагүй; засвар үйлчилгээний зардал өндөр байна	Анхны арчилгаа, засвар багатай, замын хагарал, эвдрэлийг засах нь хүндрэлтэй, засварын хугацаа урт; засвар үйлчилгээний зардал бага
Дуу чимээ	Бага	Их
Шатахууны хэрэглээ	Бага	Их
Хотын шугам хоолойг дахин тавих	Тохиромжтой	Тохиромжгүй
Барилга барих хугацаа	Богино, өндөр механикжсан	Урт, бага механикжсан
Замын хөдөлгөөний нээлттэй цаг	Замын хөдөлгөөнийг хучилтын дараа нээх боломжтой	Тодорхой цаг хугацаа хүртэл арчилгаа хийх шаардлагатай
Зардал / метр квадрат	170000MNT	150000 MNT
Санал болгох	✓	✗

（2）Органик бус холбогч ба органик холбогч (биндер) суурийн харьцуулалт

Одоогийн байдлаар олон улсад органик холбогч (голчлон битумын төрлийн) болон органик бус холбогч (голчлон цементэн төрлийн) бүхий суурийг авто замын барилгад өргөн ашиглаж байна. Гэвч эдгээрийн сонголт, хэрэглээ нь газар зүйн орчин, цаг уур, хөдөлгөөний ачаалал, материалын хүртээмж, эдийн засгийн зардал, технологи, хууль эрх зүйн хүчин зүйлсээс ихээхэн хамаардаг. Доорх хүснэгтэд хоёр төрлийн суурийн хэрэглээний гол ялгаа, шинж чанарыг харьцуулан үзүүлэв.

Хүснэгт 3.45. Органик бус холбогч ба органик холбогч (биндер) суурийн харьцуулалт

Органик бус холбогч ба органик холбогч (биндер) суурийн харьцуулалт		
Нэр төрөл	**Органик барьцалдуулагчаар бэхжүүлсэн суурь үе (асфальтаар бэхжүүлсэн суурь үе)**	**Органик бус барьцалдуулагчаар бэхжүүлсэн суурь үе (цементээр бэхжүүлсэн төрлийн суурь үе)**
Үндсэн хэлбэрүүд	Асфальтаар бэхжүүлсэн буталмал чулуу (ATB, Asphalt Treated Base)：хамгийн түгээмэл. Асфальтан буталмал чулуу (HMA Base, Hot Mix Asphalt Base)：зарим тохиолдолд шууд HMA-г суурь үе болгон ашигладаг. Дахин боловсруулсан асфальтан суурь үе：хүйтэн эсвэл халуун дахин боловсруулсан асфальтан хольц (АНУ, Европт хэрэглэдэг. Foamed Asphalt/Emulsion Treated Base). Өндөр модульт асфальтан бетон (HMAC, High Modulus Asphalt Concrete): Европт ялангуяа Францад хүнд даацын замд суурь/даацын үе болгон ашигладаг.	Цементээр бэхжүүлсэн буталмал чулуун суурь (Cement Treated Base - CTB / Cement Stabilized Material - CSM)：хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг. Цементээр бэхжүүлсэн хөрс (Cement Stabilized Soil): ихэвчлэн зэрэглэл багатай замд эсвэл тухайн газрын хөрсийг хэрэглэхэд үед. Шохой-үнсээр бэхжүүлсэн буталмал чулуу/шороо (Lime-Fly Ash Stabilized Base-LFASB)：аж үйлдвэрийн хаягдал материалыг ашигладаг бөгөөд тухайн орцын нөөцтэй бүс нутагт хэрэглэгддэг. Цемент багатай бетон (Lean Concrete Base-LCB)：бат бэх чанар өндөр, хатуу суурь үеийн шинж чанартай ойролцоо.
Давуу тал	Уян чанар сайтай, хагаралд тэсвэртэй, замын суурийн хэв гажилт болон температурын өөрчлөлтөд илүү сайн дасан зохицож, хагарал үүсэхээс сэргийлдэг. Богино хугацаанд барьж, хурдан ашиглалтанд оруулдаг：шорооны хольц хөрмөгц хөдөлгөөнийг нээх боломжтой, барилгын ажлын нөлөөллийг багасгадаг. Засварлах, дахин ашиглахад хялбар：хуулахад дахин боловсруулж хэрэглэж болдог, байгальд ээлтэй, нөөц хэмнэнэ. Нягт бүтэцтэй：ус нэвтэрдэггүй, үргэлжилсэн, ус нэвтрэхгүй. Явж буй тээврийн хэрэгслүүдэд эвтэйхэн：суурийн үе нь өөрөө тодорхой хэмжээнд тэгш байдлыг хангадаг.	Өндөр бат бэх, өндөр модуль, өндөр даацын чадвар: замын хучилтад хүчтэй бүтэцлэгдсэн дэмжлэг үзүүлдэг бөгөөд ялангуяа хүнд даацын хөдөлгөөнд тохиромжтой. Сайтар нэгдсэн хавтгайн бүтэцтэй: ачааллыг үр дүнтэй тархаах чадвартай. Сайхан усны тогтвортой чанар (хатууруулсны дараа): усны нөлөөллийг тэсвэрлэх чадвар өндөр. Материалын олдоц сайтай: цемент, хайрга дайрга, орон нутгийн нөөц материалыг ашиглах боломжтой. Эхний хөрөнгө оруулалтын зардал ихэвчлэн бага байдаг: түүхий эд (цемент, дүүргэгч материал) харьцангуй олдоц сайтай бөгөөд асфальтаар бэхжүүлсэн материалаас зардал багатай.

Органик бус холбогч ба органик холбогч (биндер) суурийн харьцуулалт		
Нэр төрөл	**Органик барьцалдуулагчаар бэхжүүлсэн суурь үе (асфальтаар бэхжүүлсэн суурь үе)**	**Органик бус барьцалдуулагчаар бэхжүүлсэн суурь үе (цементээр бэхжүүлсэн төрлийн суурь үе)**
Олон улсын хэрэглээ	Хойд Америк (АНУ, Канад): Өндөр зэрэглэлийн авто зам (муж хоорондын хурдны зам, гол зам) болон хотын замд өргөн хэрэглэдэг. АТВ хамгийн өргөн хэрэглээтэй. АНУ-д дахин боловсруулах (хүйтэн, халуун) технологийг их хэрэглэдэг. Европ: Түгээмэл хэрэглээтэй, технологи нь өндөр хөгжсөн. Баруун/Хойд Европ: HMAC-г хүнд даацын замд "хүчитгэсэн суурь + нимгэн хучилт" зарчмаар ашигладаг. Байгаль орчинд ээлтэй байдалд анхаардаг ба эрчим хүчний хэрэглээ болон хорт хий ялгаруулалтыг бууруулах зорилгоор ихэвчлэн бүлээн (warm mix), хүйтэн холих (cold mix) технологийг ашигладаг. Дахин ашиглах боломж өндөртэй. Австрали, Шинэ Зеланд: Хөдөлгөөний ачаалал ихтэй өндөр зэрэглэлийн замд өргөн хэрэглэдэг, дахин боловсруулалтын технологийг идэвхтэй нэвтрүүлдэг. Япон：Хурдны зам болон чухал замуудад өргөн хэрэглэдэг, техникийн шаардлага өндөр, удаан эдэлгээтэй ба үеүдийн гулсалтад тогтвортой байдлыг анхаардаг. Бусад бүсүүд (Ази, Африк, Өмнөд Америк зарим орнууд): Санхүүгийн боломжтой, замын өндөр гүйцэтгэл шаардлагатай (ан цавгүй, эвтэйхэн байдал чухал) төслүүдэд хэрэглэдэг. Гэвч зардал болон газрын тосны хэрэглээнээс хамаарч нийт хэмжээ хөгжингүй орнуудаас бага байх хандлагатай. Голдуу өндөр зэрэглэлийн авто зам, тусгай зориулалтын хэсэгт (жишээ нь нисэх буудлын хөөрөх/буух зурвас, гүүрэн байгууламжийн суурь үе) ашигладаг.	Хятад улс: хамгийн өргөн хүрээтэй, төгөлдөржсөн хэрэглээтэй улс бөгөөд өндөр зэрэглэлийн авто замууд (хурдны зам, нэгдүгээр зэрэглэлийн зам гэх мэт)-д ашиглагддаг суурь үеийн голлох төрөл (хагас хатуу суурь үеийн төлөөлөл) юм. Техникийн норм, зураг төсөл, ажлын гүйцэтгэлийн туршлага маш баялаг. Гэсэн хэдий ч тус бүтцийн хувьд тусгал хагарал зэрэг асуудлын сорилтуудтай тулгардаг. Энэтхэг улс: үндэсний хэмжээний гол авто замын сүлжээнд цементээр бэхжүүлсэн суурь үеийг өргөнөөр ашигладаг бөгөөд энэ нь голчлон сонгогддог шийдлүүдийн нэг юм. Австрали улс: хэрэглээ нь маш түгээмэл бөгөөд ялангуяа муж хоорондын авто зам болон хүнд даацын замд өргөн ашиглагддаг. Материалын найрлага, гүйцэтгэлийн хяналт (чийгшил, нягтруулалт, арчилгаа зэрэг)-д өндөр шаардлага тавьдаг. Ихэнхдээ асфальтан суурь үетэй хослон (нэгдмэл суурь үе) ашигладаг. Америкийн Нэгдсэн Улс: хэрэглээтэй ч асфальтаар бэхжүүлсэн суурь үе шиг өргөн тархсан биш. Голчлон дараах тохиолдолд ашиглагддаг: Тодорхой бүс нутагт (жишээлбэл, хуурай уур амьсгалтай, материалын тохиромжтой нөөцтэй бүс нутагт). Хүнд даацын зам болон нисэх онгоцны буудлын хучилтын суурь үе / доод суурь үе. Хуучин замыг бэхжүүлэх суурь үе болгон ашиглах (хагарсан хуучин цементбетон хавтанг бүрхэх байдлаар). **Европ:** Асфальтан суурь үе шиг өргөн хэрэглэгддэггүй ч тодорхой нөхцөлд ашиглагддаг: Доод суурь үе болгон ашиглах. Маш өндөр даац шаарддаг эсвэл орон нутгийн материал (жишээлбэл, шохой-үнсэнцэр) ашиглах шаардлагатай бүс нутгуудад. Зарим Зүүн Европын улсуудад хэрэглээний хувь харьцангуй өндөр байж болзошгүй. Африк, Өмнөд Америк, Зүүн өмнөд Ази зэрэг хөгжиж буй орнууд: Өргөн хэрэглэгддэг, ялангуяа санхүүгийн боломжоор хязгаарлагдмал төслүүдэд. Шалтгаан нь: Зардал харьцангуй бага. Техникийн шаардлага харьцангуй бага (өндөр үзүүлэлттэй асфальт хольцтой харьцуулахад) Орон нутгийн материалыг (шороо, буталмал чулуу) ашиглах боломжтой Хүнд даацын тээврийн хэрэгслийн ачааллыг тодорхой хэмжээнд даах чадвартай. Иймд ихэвчлэн гол зам болон хоёрдугаар зэрэглэлийн туслах замын үндсэн бүтцийн үе болгон ашиглагддаг.

Органик бус холбогч ба органик холбогч (биндер) суурийн харьцуулалт		
Нэр төрөл	**Органик барьцалдуулагчаар бэхжүүлсэн суурь үе (асфальтаар бэхжүүлсэн суурь үе)**	**Органик бус барьцалдуулагчаар бэхжүүлсэн суурь үе (цементээр бэхжүүлсэн төрлийн суурь үе)**
Эрсдэл	Зардал өндөр: Газрын тосны бүтээгдэхүүнд суурилсан тул органик бус барьцалдуулагчаар бэхжүүлсэн суурь үеэс үнэтэй, ялангуяа газрын тосны үнийн хэлбэлзлээс хамааралтай. Өндөр температурт тогтвортой байх шаардлагатай: Халуун уур амьсгалтай бүсэд үеүдийн гулсалт үүсэхээс сэргийлэх арга хэмжээ шаардлагатай. Замын суурь үе нь хучилтын даац, тэгш байдалд өндөр шаардлага тавигддаг: Уян хатан суурь үе нь замын доод үеийн чанарт ихээхэн хамааралтай.	Хуурайшилт ба температураас үүдэлтэй ан цав: Энэ нь хамгийн түгээмэл асуудал бөгөөд асфальтан хучилтыг том хагарал, ав цав үүсгэж, замын ашиглалтын чанар ба насжилтад сөргөөр нөлөөлдөг. Ажлын гүйцэтгэлийн хяналт (чийгийн агууламж, нягтруулалт, арчилгаа)-д маш өндөр шаардлага тавигддаг: Эдгээрийг хангаагүй тохиолдолд бат бэхийн жигд бус байдал, хагарал зэрэг асуудлууд үүсэх эрсдэлтэй. Хэврэг чанар ихтэй, хэлбэлзэл даах чадвар сул: Хэрэв ан цав үүсвэл эсвэл суурь хэсэгт хэсэгчилсэн суулт өгвөл бүтцийн хагарал амархан үүснэ. Засвар үйлчилгээ хүнд: Гэмтэл гарсан тохиолдолд нөхөн сэргээлт нь асфальтан суурь үеийг бодвол төвөгтэй байдаг. Арчилгааны хугацаа урт шаарддаг: Энэ нь гүйцэтгэлийн хугацаанд нөлөөлнө (гэхдээ орчин үеийн технологи, жишээ нь бүрээс хальсаар арчлах зэрэг аргачлал нь хугацааг богиносгож байна).

Дүгнэлт: Олон улсын практикт хөгжсөн орнуудад ангилал өндөртэй авто замд асфальтаар тогтворжуулсан суурь давхарга зонхилон ашигладаг. Учир нь энэхүү бүтэц нь нийтлэг үзүүлэлтүүдийн хувьд (ялангуяа хагаралд тэсвэртэй байдал болон барихад хялбар) илүү тохирдог. Харин органик бус холбогч бүхий суурь давхарга (ялангуяа цементээр тогтворжуулсан төрлүүд) нь Хятад, Энэтхэг, Австрали зэрэг хөгжиж буй орнуудад маш өргөн хэрэглэгддэг. Үүний гол шалтгаан нь бат бэх, зардал бага байдагт оршино. Энэхүү төсөл Монгол Улсын Улаанбаатар хотод хэрэгжих бөгөөд хөгжиж буй орны хувьд цементээр тогтворжуулсан буталсан чулуу бүхий органик бус суурь давхарга нь өртөг бага, барилгын технологи ч мөн боловсронгуй тул илүү тохиромжтой. Улаанбаатар хот орчимд цемент, хайрга, элс зэрэг органик бус түүхий эд материал элбэг, харин асфальт зэрэг органик холбогч материалыг гадаадаас импортлох шаардлагатай байдаг. Мөн сүүлийн жилүүдэд органик бус материалтай суурин дахь хагарал ихээр үүсч байгаа асуудлыг найрлагыг оновчтой болгох, ширхэг материал нэмэх, арчилгааг сайжруулах, гүйцэтгэлийн чанарыг дээшлүүлэх болон нэмэлт материал хэрэглэх зэргээр шийдвэрлэх боломжтой болсон. Иймд энэхүү зураг төсөлд цементээр тогтворжуулсан буталсан чулуу бүхий органик бус материалтай суурь давхаргыг ашиглахаар төлөвлөсөн.

3.2.6.3. Төлөвлөлтийн стандарт

Асфальт хучилтын гүйцэтгэлийн уур амьсгалын бүсчлэл: хамгийн халуун сарын дундаж хамгийн их температур (℃) : 22℃; хамгийн бага температур (℃) : -38℃; жилийн хур тунадас (мм) : 300; асфальтан хучилтын зураг төсөл цаг уурын бүсчлэл: 2-1-3 (халуун зун, хүнд өвөл, хагас хуурай) .

Стандарт тэнхлэгийн ачаалал: Давхар дугуйтай багцын стандарт тэнхлэгийн ачаалал нь 100кН, BZZ-100kN-ээр илэрхийлэгдэнэ.

Зураг төслийн ашиглалтын хугацаа: Асфальт хучилтад 20 жил.

3.2.6.4. Зам хучилтын хийцийн тооцоо

(1) Үндэслэл

1) 《АВТО ЗАМ ТӨСӨЛЛӨХ》(БН6Д 32-01-16)

2) “Хот, суурингийн авто замын хучилтын зураг төслийн норм”(CJJ 169-2012 БНХАУ-н норм)

3) Программ HPDS2012 version

(2) Гол зам, гүүрэн хэсгийн туслах замын уулзвараар газарт буух хэсгийн хучилтын бүтэц

1) Зураг төслийн хазайлтын утга ба зөвшөөрөгдөх хүчдэлийн тооцоо

Хүснэгт 3. 46. Эхний жилийн нэг чиглэлд нэг өдрийн дундаж хөдөлгөөний эрчмийн тооцоо

Д/д	Машины ангилал	Урд тэнхлэгийн жин	Хойд тэнхлэгийн жин	Хойд тэнхлэгийн тоо	Хойд тэнхлэгийн дугуй	Хойд тэнхлэг хоорондын зай (м)	Хөдөлгөөний эрчим
1	Суудлын машин	13	25.6	1	Хос дугуйтай	/	22154
2	Дунд, том оврын автобус	40	80	1	Хос дугуйтай	/	216
3	Жижиг ачааны машин	23.5	44	1	Хос дугуйтай	/	2551
4	Дунд оврын ачааны машин	83	78.5	2	Хос дугуйтай	<3	1235
5	Том оврын ачааны машин	26.9	77.2	2	Хос дугуйтай	>3	755

Ашиглалтын хугацаа 20жил, зорчих хэсгийн коэффициент 0.4;

Хүснэгт 3. 31. Ашиглалтын хугацаан дах хөдөлгөөний эрчмийн өсөлт

Д/д	Он	Хөдөлгөөний эрчмийн өсөлтийн хувь(%)
1	2027 он～2030 он	4.1
2	2030 он～2035 он	2.6
3	2035 он～2042 он	2.6
4	2042 он～2047он	2.1

①Нэг эгнээнд том болон дунд оврын мөн том ачааны автомашинуудын өдрийн дундаж хөдөлгөөний эрчмийн тоо：

Nh=1903, хүнд даацын хөдөлгөөний ангилалд хамаарна；

②Зураг төслийн хазайлтын болон асфальтан үеийн доод хэсгийн хүчдэлийг авч үзвэл：

Зам ашиглалтад орсон эхний жилийн нэг чиглэлийн өдрийн дундаж тэнцүүлэх тэнхлэгийн тоо：5256，

Зураг төслийн ашиглалтын хугацаанд нэг зорчих хэсгээр дамжин өнгөрөх нийт тэнцүүлэх тэнхлэгийн тоо：2.025948E +07，

Хүнд даацын хөдөлгөөний ангилалд хамаарна；

③Хагас уян хатан материалтай бүтээцийн үеийн доод хэсгийн суналтын хүчдэлийг төслийн үндсэн үзүүлэлт болгон авч үзвэл：

Зам ашиглалтад орсон эхний жилийн хоёр чиглэлийн өдрийн дундаж тэнцүүлэх тэнхлэгийн тоо：5914，

Төслийн ашиглалтын хугацаанд нэг эгнээний нийт тэнцүүлэх тэнхлэгийн хуримтлагдсан тоо：2.279577E+07，

Хүнд даацын хөдөлгөөний ангилалд хамаарна；

④Замын хучилтын зураг хүнд даацын хөдөлгөөний ангилалд хамаарна.

Замын ангилал：I зэрэглэлийн гол зам

Замын ангиллын коэффициент 1, хучилтын үеийн төрлийн коэффициент 1, замын бүтээцийн коэффициент 1；

Замын хучилтын төсөлд төлөвлөсөн хазайлтын утга：20.7(0.01 мм)

Хучилтын үе	Давхарга бүрийн материалын нэр	Хагаралтын бат бэх чанар (MPa)	Зөвшөөрөгдөх суналтын хүчдэл (MPa)
1	Нарийн ширхэгтэй асфальтан бетон	1.4	0.38
2	Том ширхэгтэй асфальтан бетон	0.8	0.22
3	Цементээр бэхжүүлсэн дайрга	0.7	0.31
4	Цементээр бэхжүүлсэн хайрга-элс	0.5	0.22
5	Ангилалттай дайрга	/	/

（2）Шинээр барих замын хучилтын бүтээцийн зузааны тооцоо

Шинээр барьж буй замын хучилтын үеийн тоо：5

Стандарт тэнхлэгийн ачаалал：BZZ-100

Замын хучилтын төслийн хазайлтын утга：20.7(0.01 мм)

Замын хучилтын үеийн байрлал：4

Хучилтын үеийн байрлал	Давхарга бүрийн материалын нэр	Зузаан (мм)	20℃-н дундаж шахалт(MPa)	Стандартын зөрүү (MPa)	15℃-н дундаж шахалт(MPa)	Стандартын зөрүү (MPa)	Зөвшөөрөгдөх хүчдэл (MPa)
1	Нарийн ширхэглэлтэй асфальтбетон	40	1400	0	2000	0	0.42
2	Бүдүүн ширхэглэлтэй асфальт бетон	70	1000	0	1200	0	0.24
3	Цементээр бэхжүүлсэн буталмал чулуу	200	1600	0	3600	0	0.32
4	Цементээр бэхжүүлсэн хайрга	?	1500	0	3200	0	0.23
5	Ангилалттай буталмал чулуу	400	250	0	250	0	/
6	Шинээр барьж буй далан	/	35	/	/	/	/

① Хазайлтын утгыг үндэслэн үеийн зузааныг тооцох:

LD=20.7(0.01 мм)，H(4) =200 мм，LS=19.3(0.01мм)；

LS ≤ LD，тул нумралтын тооцоо шаардлагыг хангаж байна.

H(4) = 200 мм (зөвхөн нумралтыг харгалзан үзсэн)

Зөвшөөрөгдөх суналтын хүчдэлийг үндэслэн үеийн зузааныг тооцсон нь:

H(4) = 200 мм (1-р үеийн доод гадаргын суналтын хүчдэлийн тооцоо шаардлагыг хангаж байна)

H(4) = 200 мм(2-р үеийн доод гадаргын суналтын хүчдэлийн тооцоо шаардлагыг хангаж байна)

H(4) = 200 мм(3-р үеийн доод гадаргын суналтын хүчдэлийн тооцоо шаардлагыг хангаж байна)

H(4) = 200 мм(4-р үеийн доод гадаргын суналтын хүчдэлийн тооцоо шаардлагыг хангаж байна)

Замын үеийн төслийн зузаан:

H(4) = 200 мм(зөвхөн нумралтыг харгалзан)

H(4) = 200 мм(нумралт болон суналтын хүчдэлийг хамтад нь харгалзан)

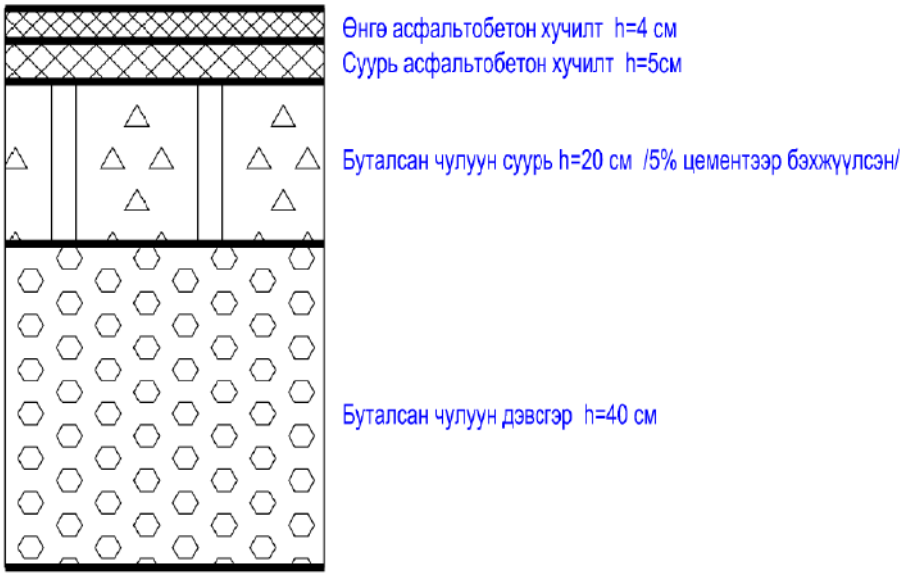
3.2.6.5. Хучилтын бүтээцийн зураг төсөл

Энэхүү төлөвлөлт нь Улаанбаатар хотод түгээмэл хэрэглэгддэг хучилтын материалын төрлийг орон нутгийн авто замын хучилтын бүтэцтэй хослуулан, орон нутгийн цаг уурын нөхцөлийг харгалзан, замын хөдөлгөөний ачааллыг тооцоолох замаар хучилтын бүтцийг тодорхойлоход үндэслэсэн болно.

(1) Гол гудамж зам, гүүрэн хэсгийн доорх туслах зам болон шилжилтийн налуу замын хэсгийн хийц бүтэц

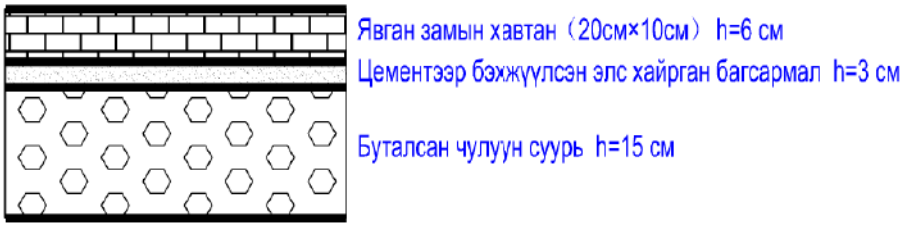
SBS сайжруулсан битум (SBS Modified Asphalt) нь стирол-бутадиен-стирол блок сополимер (Styrene-Butadiene-Styrene Block Copolymer) нэмэлтээр үндсэн битумд физик, химийн аргаар сайжруулалт хийснээр гарган авсан өндөр үзүүлэлт бүхий битумэн материал юм. Энэхүү битумд агуулагдах SBS сайжруулагчийн хэмжээ нь үндсэн битумийн жингийн 3%–6% орчим байна. Тухайн төслийн нөхцөл байдалд тохируулан нэмэлтийн хэмжээг гүйцэтгэлд үндэслэн тодорхойлно. SBS сайжруулсан битум нь “Хот, суурин газрын авто замын барилга угсралт ба чанарын хяналтын норм” (CJJ1-2008)-ын техникийн шаардлагыг хангах ёстой.

(2) Туслах замын хучилтын бүтэц



(3) Дугуйн замын хучилтын бүтэц

(4) Явган замын хучилт



3.2.7. Замын туслах ажил

(1) Замын хашлага

Энэхүү төслийн хүрээнд тусгаарлах зурвас, зорчих хэсэг, тээврийн хэрэгслийн эгнээ, явган хүний замын хавтан, замын хажуугийн модонд модны нүхний хилийн зурвас зэрэгт хашлага хийнэ.

(2) Хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэний хүртээмжтэй төлөвлөлт

Энэхүү төслийн хүртээмжтэй төлөвлөлт нь замын явган хүний зам, трасс дагуух орц, замын уулзвар, явган хүний гарц, гүүр, автобусны зогсоол болон бусад байгууламжид замын хөдөлгөөний хэрэгслийг зорчиж буй харааны бэрхшээлтэй иргэд, бие бялдрын бэрхшээлтэй иргэд, сул дорой өндөр настан, хүүхэд гэх мэт хүмүүсийн хэрэгцээг хангах шаардлагатай байна.

Зураг 3. 72. Хүртээмжтэй байгууламжийн 3D зураг

Тохижуулсан замуудад харааны бэрхшээлтэй иргэдийг хөлөөрөө алхахад чиглүүлэх үүднээс замын хэсгүүдэд явган хүний зам тавьжээ. Замын хэсгүүдэд явган хүний замуудыг тасралтгүй хийж, саад бэрхшээлгүй үед тавих байрлал нь замын хажуугийн модны нүхнээс 0.5м-ээс багагүй зайд, явган явах замын өргөн нь 0.3м байна. Алхаж буй сохор замын эргэлтийн цэгүүдэд анхааруулах сохор замыг тавина. Харааны бэрхшээлтэй хүмүүст аюул учруулж болзошгүй саад тотгорууд эсвэл объектуудын хувьд харааны бэрхшээлтэй хүмүүст тэдгээрийг тойрч гарахыг сануулахын тулд тэдгээрийг тойруулж анхааруулах сохор замыг ашигладаг. Үүний зэрэгцээ хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийн тэргэнцэртэй зорчих нөхцөлийг бүрдүүлэх үүднээс замын хэсгүүдийн явган хүний замд гэнэтийн өндрийн зөрүү, хэвтээ шат байхгүй. Хэрэв өндрийн зөрүү эсвэл

хэвтээ алхам байгаа бол налуугийн шилжилтийг ашигладаг бөгөөд налуугийн налуу нь 8% -иас ихгүй байх ёстой.

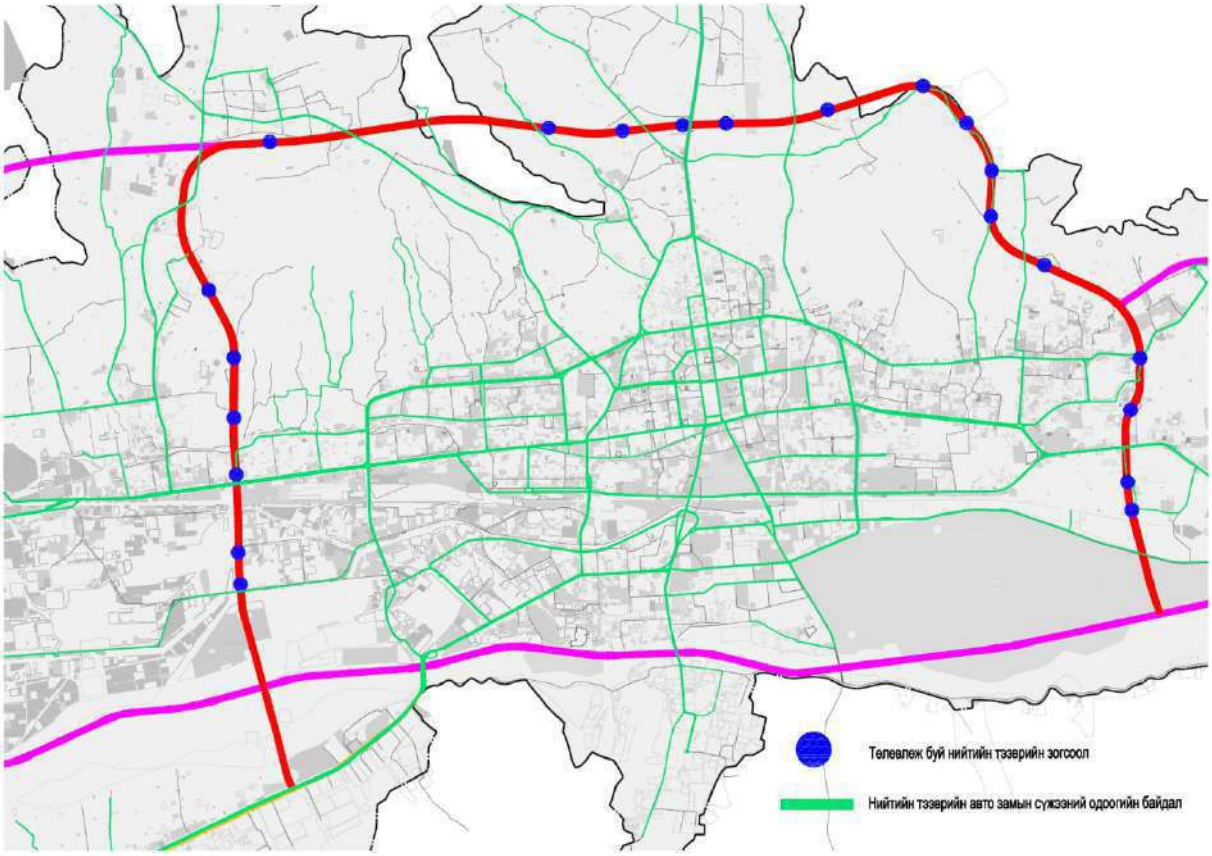
Замын уулзвар дахь явган хүний замыг явган хүний замын хэвтээ шугамд тохирсон хашлагад налуугаар тоноглож, замын хажуугийн налуугийн налууг 8 хувиас хэтрэхгүй байна. Налуу замын доод төгсгөл нь замын гадаргуутай өндрийн зөрүүгүй байх ёстой. Уулзвар дээр анхааруулах сохор замыг явган хүний замын явган хүний сохор замтай холбосон байх ёстой. Шаардлагатай бол харааны бэрхшээлтэй хүмүүст уулзвараар дамжин өнгөрөх боломжтой эсэхийг баталгаажуулах зорилгоор дуу чимээтэй төхөөрөмжийг байрлуулж болно. Гүүрний явган хүний замын дагуух налуу нь тэргэнцэрт нэвтрэх боломжийг хөнгөвчлөхийн тулд 4% -иас ихгүй байна. Гүүрний явган хүний замын явган хүний зам нь замын явган хүний замын явган хүний замтай үргэлжилсэн байх ба гүүр болон замын явган хүний замын өндрийн зөрүүд налуу нь 8%-иас ихгүй байна.

(3) Нийтийн тээврийн зогсоол

Бүх шугам трассын дагуу автобусны зогсоол байдаг бөгөөд автобусны зогсоолууд нь булан хэлбэртэй эсвэл шугаман автобусны зогсоол байна. Зогсоолын шулууны урт нь 30м, тавцангийн өргөн нь 2м. Энэхүү төсөл нь 9 хос автобусны 18 зогсоол, 12 хос 24 шууд автобусны зогсоолтой. Автобусны зогсоолын хуваарилалтыг Хүснэгт3.48 үзүүлэв. Одоо байгаа автобусны чиглэлүүд болон шинээр баригдах тойрог замд төлөвлөгдсөн автобусны зогсоолуудын хуваарилалтыг Зураг 3.73 үзүүлэв.

Хүснэгт 3. 32. Автобусны буудлын тархалтын жагсаалт

Д/Д	Байршил	Зогсоолын төрөл
1	K0+480	Эргэлттэй
2	K0+930	Эргэлттэй
3	K1+970	Эргэлттэй
4	K2+740	Эргэлттэй
5	K3+540	Эргэлттэй
6	K4+450	Эргэлттэй
7	K7+470	Шууд
8	K11+300	Шууд
9	K12+330	Шууд
10	K13+120	Эргэлттэй
11	K13+720	Эргэлттэй
12	K15+120	Шууд
13	K16+500	Шууд
14	K17+300	Шууд
15	K18+000	Шууд
16	K18+630	Шууд
17	K19+680	Шууд
18	K21+600	Эргэлттэй
19	K22+350	Эргэлттэй
20	K23+350	Эргэлттэй
21	K23+720	Эргэлттэй



Зураг 3. 73. Нэгдүгээр тойрог зам болон одоогийн автобусны чиглэл, автобусны зогсоолын тархалтын байршил

（4）Явган хүний гарц

Хоёр түвшинд огтлолцож буй замын хэсэгт явган зорчигчид зам хөндлөн гаргахдаа доош буун нэг түвшинд явган хүний гарц (цагаан шугамаар) төлөвлөсөн. Харин нэг түвшний авто замын хэсэгт явган хүний гүүр болон нүхэн гарц байршуулж, явган зорчигчдыг зам хөндлөн гаргахаар зохион байгуулсан. Энэ удаагийн төслөөр нэг түвшний үндсэн замд нийт 3 ширхэг явган хүний гүүр, 7 ширхэг нүхэн гарц төлөвлөсөн бөгөөд хойд бүсийн хүн ам сийрэг хэсэгт хэтийн төлөвт зориулан 3 байршилд явган хүний гүүрийн суурь урьдчилан нөөцлөн үлдээсэн. Эдгээр гүүрүүдийг тухайн орчны газар ашиглалт хөгжиж, хүн амын урсгал нэмэгдсэний дараа барьж ашиглалтад оруулна.

3.2.8. Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдал, удирдлагын байгууламж

3.2.8.1. Замын хөдөлгөөний зураг төслийн үндэслэл

(1) Замын зэрэглэл: I зэрэглэлийн гол зам;

(2) Тооцоот хурд: гол гудамж замд 100км/ц, (захын эгнээ 80км/ц) , туслах гудамж замд 40км/цаг;

(3) Замын тэмдгийн бүтээцийн ач холбогдлын коэффициент: консоль бүтээц γ0 =1.0; бусад төрлийн тэмдэг γ0 =0.95.

3.2.8.2. Зураг төсөл

Агуулга Замын зураас тэмдэглэгээ, төлөвлөлтийн зураг төсөл, ослын тэмдэг, чигийн тэмдэглэгээ зэрэг замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлын байгууламжийн зураг төсөл, замын хөдөлгөөний мэдээлэл цуглуулах, замын хөдөлгөөнд хяналт тавих зэрэг хяналтын байгууламжууд, гэрлэн дохио, эгнээний заагч зэрэг дохионы хяналтын байгууламжууд орно.

(1) Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлын байгууламжууд, тухайлбал замын тэмдэглэгээ, тэдгээрийн зохион байгуулалтын төлөвлөлт, анхааруулах тэмдэг, чигийн тэмдэглэгээ

Замын зэрэглэл, тооцооны хурдаар,《Авто замын тэмдэг, тэмдэглэл, гэрлэн дохио, хашилт, чиглүүлэх хэрэгслүүдийг хэрэглэх дүрэм》（MNS 4596 2014）、《Авто замын тэмдэглэл. Техникийн ерөнхий шаардлага》（MNS 4759 2014）、《Авто замын тэмдэг. Техникийн ерөнхий шаардлага》（MNS 4597 2014）、《Авто замын гэрлэн дохио. Техникийн ерөнхий шаардалага》（MNS 4980:2014 /2019.11.18 C/50/）дараах стандартыг баримтлан замын тэмдэг тэмдэглэгээний өнгө, зураасын өргөн, байршил зэргийг тогтооно.

(2) Замын дохионы хяналтын систем, замын хөдөлгөөний хяналтын камер, замын хөдөлгөөний видео хяналтын систем

Замын хөдөлгөөний удирдлагын шаардлага, замын хөдөлгөөний мэргэжлийн нөхцөлийн дагуу уулзваруудыг шаардлагатай бол гэрлэн дохионы хяналтын системээр тоноглосон. Хонгилууд нь хөдөлгөөний дохионы хяналтын систем, замын хөдөлгөөний видео хяналтын систем, тээврийн хэрэгслийн урсгалыг илрүүлэх системээр тоноглогдсон. Энэхүү зураг төсөл нь хонгилын хөдөлгөөний хяналтын системийн хээрийн хяналтын төхөөрөмжийн цахилгаан хангамж, кабелийн зураг төслийг хариуцдаг бөгөөд замын цагдаагийн төвийн удирдлагын тавцан нь энэхүү зураг төслийн хүрээнд хамаарахгүй.

3.2.8.3. Замын хөдөлгөөний тэмдэг

(1) Замын тэмдгийн төлөвлөлтийн зарчим

Төслийн замын тэмдэг тэмдэглэгээг дараах норм стандартын дагуу төлөвлөсөн. Авто замын тэмдэг, тэмдэглэл, гэрлэн дохио, хашилт, чиглүүлэх хэрэгслүүдийг хэрэглэх дүрэм》（MNS 4596 2014）、《Авто замын тэмдэг. Техникийн ерөнхий шаардлага》（MNS 4597 2014）Замын тэмдгийг байрлуулах нь замын шугамын хэлбэр, хөдөлгөөний нөхцөл, зам дагуух байгууламж, аюулгүй байдал, мэдээллийн самбар, жолоочийн харааны түвшинд саад болохгүй байж, зорьсон газартаа саадгүй хүрэх нөхцлийг хангасан байдал зэрэгтэй уялдуулан өөр өөр замын тэмдгийг байрлуулна. Тодруулбал:

- Тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнийг хязгаарлах шаардлагатай газруудад хориглох тэмдгийг байрлуулна.
- Тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнийг чиглүүлэх шаардлагатай газруудад чиглүүлэх шаардлагатай тэмдгүүдийг байрлуулна.
- Замын чиглэл, байршил, зай гэх мэт мэдээллийг дамжуулах шаардлагатай замын тэмдэг байрлуулна.
- Туслах тэмдгүүдийг үндсэн тэмдгүүдийн доор байрлуулж, нэмэлт тайлбар хийх шаардлагатай байдаг.
- Замын тэмдгийн зохион байгуулалт нь огтлолцох замууд дээрх замын тэмдэг тэмдэглэгээний зохион байгуулалттай уялдаа холбоог бүрэн авч үзэх бөгөөд тэмдэг байрлуулахдаа ерөнхий байдлаар авч үзэх хэрэгтэй.
- Хориглох тэмдэг: Тээврийн хэрэгсэл, явган хүний хөдөлгөөнийг хориглох, хязгаарлах тэмдэг;
- Чиглэлийн тэмдэг: Замын чиглэл, байршил, зайны мэдээллийг дамжуулах тэмдэг. Дээрх тэмдгүүдийг тусад нь эсвэл хослуулан тогтоож болно.
- Түгээмэл хэрэглэгддэг хосолсон тохируулгын аргууд нь: Босоо шон, F хэлбэрийн шон, R хэлбэрийн шон гэх мэт.

Төслийн тэмдэг төлөвлөх зарчмын дагуу замын тэмдгийн зохион байгуулалтыг жолооч нар тогтоосон хурдаар жолоодохдоо тэмдэглэгээний агуулгыг үнэн зөв, цаг тухайд нь таних, замын тэмдэг тэмдэглэгээний зохион байгуулалт нь гоо үзэмжтэй, анхаарал татахуйц байхаар хийгдсэн. Зураг төслийн хүрээнд бүх төрлийн тэмдэг тэмдэглэгээг жигд байрлуулж, урд болон хойд талынх нь зохицуулалтыг хийж, ойр орчмын замууд дээрх тэмдэг, тэмдэглэгээний тохиргоог анхаарч нэгдсэн тогтолцоог бүрдүүлдэг.

- Энэ удаад төлөвлөсөн замын тэмдгийн төрлүүд: Хориглох тэмдэг, зааварчилгаа, чиглэлийн тэмдэг.
- Нэг байршилд хоёроос дээш төрлийн замын тэмдэг тавих шаардлагатай бол нэг тэмдэглэгээнд суулгаж болох боловч дээд тал нь гурваас илүүгүй байх ёстой. Тэмдгийг нэг тулгуур дээр байрлуулахдаа эхлээд дээш, дараа нь доош, эхлээд зүүн, дараа нь

баруун тийш анхааруулах, зааварлах, хориглох, мэдээллийн дараалаар байрлуулна.

- Замын хажууд замын тэмдэг тавихдаа замын голын шугамд аль болох перпендикуляр буюу тодорхой өнцгөөр байрлуулсан байх; хориглох, зааварлах тэмдэг нь 0-ээс 45°, чиглэл, анхааруулах тэмдэг нь 0-10° байх ёстой.

(2) Тэмдэг хийх зохион байгуулалтын зарчим

- 《Авто замын тэмдэг. Техникийн ерөнхий шаардлага》（MNS 4597 2014）:
- Анхааруулах тэмдэг: Нэг баганын тулгуур, гурвалжны талын урт A = 120см;
- Хориглох тэмдэг: нэг багана дэмжих арга, дугуй тэмдгийн гадна диаметр D = 90см; гурвалжин тэмдэг, хажуугийн урт A = 120см;
- Мэдээлэх тэмдэг: Нэг баганын тулгуур, дугуй тэмдгийн гадна диаметр D = 90см, дөрвөлжин талын урт A = 90см;
- Замын чиг заах тэмдэг: Тэгш өнцөгт, дөрвөлжин хэлбэртэй, самбарын хэмжээ нь Монгол улсын өндөр, бичвэрийн зохион байгуулалтын шаардлагад нийцсэн байна.
- Яаралтай тусламжийн утасны тэмдэг (идэвхтэй гэрэлтдэг төрөл) : 25см×40см байвал зохимжтой;
- Галын төхөөрөмжийн тэмдэг: 25см×40см байвал зохимжтой;
- Явган хүний гарцын тэмдэг (идэвхтэй гэрэлтдэг) : 50см×80см байвал зохимжтой;
- Нүүлгэн шилжүүлэх тэмдэг (идэвхтэй гэрэлтдэг) : 75см×25см байвал зохимжтой;
- Яаралтай зогсоолын зурвасын тэмдэг (идэвхтэй гэрэлтдэг) : 50см×80см байвал зохимжтой.
- Замын тэмдгийн загвар нь тэмдгийн геометрийн хийц, хэлбэр, хээ, зохион байгуулалт, өнгө зэргийг багтаана.
- Анхааруулах тэмдэг, хориглох тэмдэг нь цагаан дэвсгэртэй, улаан дугуйтай, хар хээтэй улаан баар эсвэл дээр нь хээтэй баартай. Чиглэлийн тэмдгүүд нь цагаан тэмдэгт бүхий цэнхэр дэвсгэртэй, цагаан хээтэй.

Зураг 3. 74. Замын тэмдгийн диаграмм

Тээвэрлэхэд хялбар болгохын тулд том хэмжээтэй тэмдгийг угсарч, газар дээр нь суурилуулна.

Тулгуур хэлбэрийг тодорхойлох: Замын тэмдгийн бүтцийн тулгуур аргуудыг баганын төрөл, консолын төрөл, хавсаргасан төрөл гэх мэтээр хуваана.Тээврийн хэрэгслийн загвар, тэмдгийн самбарын хэмжээ, тэмдгийн байршлаас хамааран загварыг сонгож болно.

3.2.8.4. Замын хөдөлгөөний зураас тэмдэглэгээ

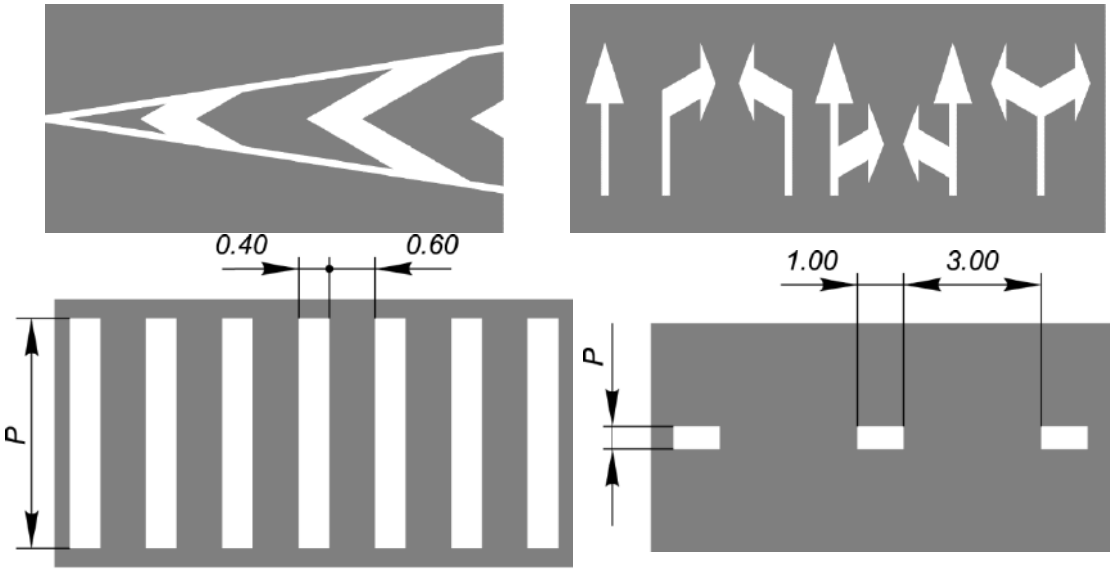
(1) Тэмдэглэгээний төрөл

Дараах норм стандартыг мөрдлөг болгон "Авто замын тэмдэг, тэмдэглэл, гэрлэн дохио, хашилт, чиглүүлэх хэрэгслүүдийг хэрэглэх дүрэм" MNS 4596 2014, “Авто замын тэмдэглэл.Техникийн ерөнхий шаардлага” MNS 4759 2014, “Хотын замд замын хөдөлгөөний тэмдэг, тэмдэглэгээ тавих техникийн нөхцөл” GB 51038-2015, "Замын замын тэмдэг, тэмдэглэгээ” 3-р хэсэг болон Замын хөдөлгөөний тэмдэглэгээ GB 5768.3—2009, Замын тэмдэглэгээний будаг JT/T280-2004 зэргийг үндэслэн тэмдэглэгээний өнгө, шугамын өргөн, шугамын төрөл, төрөл, байрлал гэх мэтийг тодорхойлно. Замын хөдөлгөөний тэмдэглэгээ нь хөдөлгөөнийг хянах, чиглүүлэхэд ашиглагддаг. Тэд тээврийн хэрэгслийг тусдаа эгнээгээр зорчиж, хөдөлгөөний чиглэлийг чиглүүлж, нийлэх, салахаасаа өмнө тээврийн хэрэгслийг зөв эгнээнд чиглүүлж, жолоодлогын сахилга, дэг журмыг зохицуулж, осол аваарыг бууруулах ёстой.

Энэ нь өдрийн болон шөнийн аль алинд нь харааны чиглүүлэгч функцтэй, тодорхой эгнээний хил, тодорхой шугам, контуртай, замын хөдөлгөөний урсгалыг зохистой чиглүүлэхийн тулд замын тэмдэгтэй органик байдлаар хослуулсан.

Энэ удаад төлөвлөсөн замын тэмдэглэгээний төрлүүд нь хэвтээ тэмдэглэгээ ба босоо тэмдэглэгээ гэсэн хоёр ангилалтай.

- Замын эгнээний ирмэгийн шугам: 15см өргөнтэй цул цагаан шугам.
- Нэг урсгалтай эгнээний тусгаарлах шугамыг хөндлөн гарах боломжтой: цагаан тасархай шугамыг ашигладаг бөгөөд шугамын хэсэг ба интервалын урт нь 3м ба 9м тус тус, шугамын өргөн нь 15см байна.
- Явган хүний гарц: цагаан тэмдэглэгээ, шугамын өргөн 40см, шугам хоорондын зай 60см, өргөн 4м.



Зураг 3. 38. Замын хөдөлгөөний тэмдэглэгээний бүдүүвч зураг

- Зогсоолын шугам: Явган хүний гарцаас 3м зайд 40см өргөнтэй цул цагаан шугам ашигладаг. Уртыг газар дээрх нөхцөл байдлын дагуу тодорхойлно. Хөтөч эгнээний шугам: цул цагаан шугам, шугамын өргөн 15см, урт 30м.
- Эгнээ тусгаарлах шугамыг гатлахыг хориглоно: 15 см өргөнтэй цул цагаан шугам.
- Хөтөч сум: Тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний чиглэлийг илүү сайн зааж өгөхийн тулд загвар хурд нь ≥60км/цаг байх үед газрын чиглүүлэгч сум нь 6,0м урт, цагаан өнгөтэй байна. Түвшингийн уулзвар дээрх чиглүүлэгч сумыг 3 удаа тохируулна. Эхний бүлгийн чиглүүлэгч сумыг зогсолтын шугамаас 3м зайд байрлуулж, хоёр дахь бүлгийг чиглүүлэгч эгнээний эхлэх байрлалд байрлуулна. Сумны эхлэлийн төгсгөл нь чиглүүлэгч эгнээний шугамын эхлэлийн төгсгөлтэй ижил байна. Гурав дахь бүлэг нь хоёр дахь бүлгийн сумнаас 30-50 м-ийн өмнө байна.
- Хурдасгах, удаашруулах эгнээний тэмдэглэгээ: цагаан тасархай шугам, шугамын

хэсэг болон интервалын урт нь тус бүр 1м ба 3м, шугамын өргөн нь 40см бүхий үндсэн жолоодлогын эгнээний хоорондох тусгаарлах хил хязгаар болгон ашигладаг.

Ижил урсгалд явж буй тээврийн хэрэгслийн арлын тэмдэглэгээг нэгтгэх: шугамын өргөн 10см, дүүргэх шугамын өргөн 40см, интервал 1.2м.

Босоо тэмдэглэгээ: хонгилын орц, замын ирмэг, шар, хар өнгийн диагональ шугам (45° налуу) , шугамын өргөн 20см.

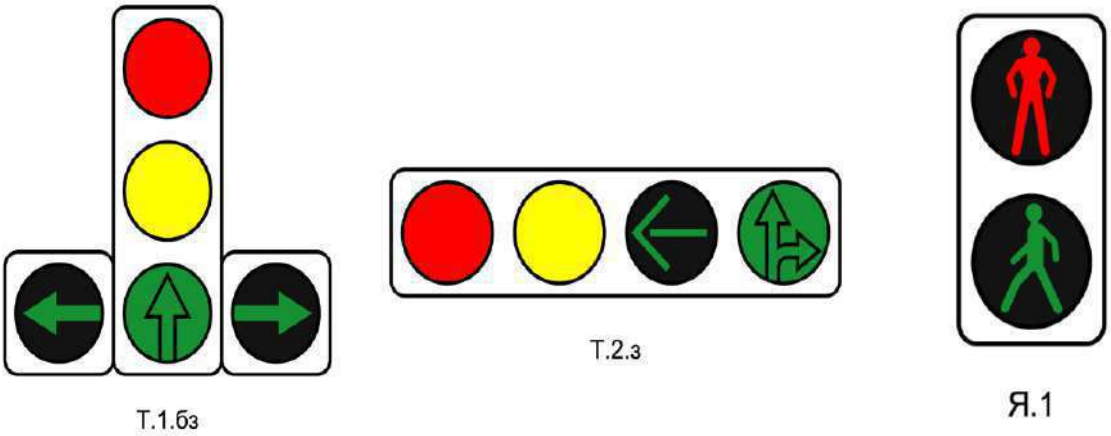
(2) Замын тэмдэглэгээний материал

Дагуу замын тэмдэглэгээ нь хэлбэлзэлтэй тэмдэглэгээ юм. Бүтээгдэхүүнийг мэргэшсэн туршилтын тайланг хавсаргасан байх ёстой. Будаг нь шилэн сувсыг урьдчилан хольж, халуун хайлмал барилгын явцад шилэн сувсыг гадаргуу дээр цацдаг. Бүрээсний нягт ≥ 1.8~2.3 (г/см2) , зөөлрөх цэг нь 90℃~120℃, өнгөлгөө үрчлээгүй, цэцэглэж, хөөсөрч, хагарч, наалдамхай, наалдамхай, өнгө, өнгө үзэмж нь стандарт хавтангаас нэг их ялгаатай байх ёсгүй. Наалддаггүй дугуй хатаах хугацаа ≤3 (мин) , шахалтын бат бэх ≥12МПа, шилэн ирмэгийн агууламж 15% ~ 23%; урьдчилан хольсон шилэн сувснууд болон гадаргуу дээр цацсан шилэн ирмэгүүд нь "Замын тэмдэглэгээний шилэн сувс" JT/T446-2001 стандартын шаардлагыг хангасан байх ёстой.

Дагуу тэмдэглэгээнээс бусад тэмдэглэгээний будаг нь халуун хайлмал будаг байх ёстой бөгөөд бүтээгдэхүүнийг мэргэшсэн туршилтын тайланг хавсаргана; будгийн нягт нь 1.8~2.3 (г/см) , гадаргуу дээр цацах шилэн сувгийн хэмжээ (0.3~0.4) кг/м2; зөөлрөх цэг нь 90℃~125℃ байх ба өнгөлгөө нь үрчлээтэх, цэцэглэх, хөөсрөх, хагарах, наалдамхай байдал үүсэхгүй, өнгө үзэмж нь стандарт хавтангаас нэг их ялгаатай байх ёсгүй. Наалддаггүй дугуй хатаах хугацаа ≤3 (мин) , шахалтын бат бэх ≥12Мра, шилэн ирмэгийн агууламж 18% ~ 25% байна. Гадаргуугаар цацсан шилэн сувснууд нь "Замын тэмдэглэгээний шилэн сувс" JT/T446-2001 стандартын шаардлагад нийцсэн байх ёстой. Тасралтгүй цул шугамын тэмдэглэгээний хувьд ус зайлуулах холбоосыг 15м тутамд тогтооно. Бусад тэмдэглэгээ нь усыг хааж болзошгүй тохиолдолд ус зайлуулах шугамын дагуу ус зайлуулах холбоосыг байрлуулах ба ус зайлуулах холбоосны өргөн нь ерөнхийдөө 3см~5см байна.

3.2.8.5. Замын гэрлэн дохионы байгууламж

“Авто замын тэмдэг, тэмдэглэл, гэрлэн дохио, хашилт, чиглүүлэх хэрэгслүүдийг хэрэглэх дүрэм” MNS 4596 2014, “Авто замын гэрлэн дохио. Техникийн ерөнхий шаардлага” MNS 4980 2014, （MNS 4980:2014 /2019.11.18 C/50/）үндэслэн замын дохионы байгууламжийг тодорхойлно. Энэхүү төсөл нь гарам дахь тээврийн хэрэгслийн дохионы гэрэл, явган хүний дохионы гэрэл, эгнээний заагч зэрэг замын хөдөлгөөний урсгалд тохируулан замын дохионы байгууламжийг бий болгож байна.



Зураг 3. 39. Гэрлэн дохионы диаграм

(1) Тээврийн хэрэгслийн гэрлэн дохио

Гэрлэн дохио нь тэдгээрийн үйл ажиллагааны хүрээн дэх ямар ч эгнээ 100 метрээс багагүй зайд тод харагдахуйц байх ёстой.

Техникийн шаардлага:

Тохирох чийдэнгийн диаметр: 300мм

(2) Явган хүний гэрлэн дохио

1) Дохионы гэрлийн техникийн үзүүлэлтүүд ба замын төрлийн холбогдох стандартууд:

4 ба түүнээс дээш эгнээтэй нэг урсгал замын хувьд:

Я.1 төрлийн дугуй дохионы гэрлийг (диаметр 300мм) ашиглах нь зүйтэй.

4 ба түүнээс доош эгнээтэй нэг урсгал замын хувьд:

Я.1 төрлийн дугуй дохионы гэрэл (диаметр 200мм) хэрэглэнэ.

(3) Эгнээ заагч

Дохионы дэлгэц: Эгнээний заагч нь ихэвчлэн улаан "X", ногоон "↓" харагдана, улаан "X" нь нэвтрэхийг хориглосон мэдээллийг, ногоон "↓" нь дамжуулж буй мэдээллийг заана.

Гэрэлтүүлэг ба харах өнцөг: Эгнээний үзүүлэлтүүд нь эрчим хүч хэмнэдэг LED гэрлийн эх үүсвэрийг ашигладаг бөгөөд жолооч нар дохиог тодорхой харж чадахуйц хангалттай тод, харах өнцөгтэй байх ёстой.

Зураг 3. 40. Эгнээ заагчийн бүдүүвч диаграм

3.2.8.6. Туннелийн хяналтын байгууламжууд

Хяналтын байгууламжийг 《Авто замын тэмдэг, тэмдэглэл, гэрлэн дохио, хашилт, чиглүүлэх хэрэгслүүдийг хэрэглэх дүрэм》（MNS 4596 2014）、《Авто замын гэрлэн дохио. Техникийн ерөнхий шаардлага》（MNS 4980 2014（MNS 4980:2014 /2019.11.18 C/50/）-ийн дагуу тодорхойлно.

(1) Тээврийн хэрэгслийн илрүүлэгч

1) Эгнээ тус бүрийн хөдөлгөөний хэмжээ, хурд зэрэг хөдөлгөөний үндсэн параметрүүдийг илрүүлэх;

2) Зорчих хөдөлгөөний чиглэлийг тодорхойлох боломжтой;

3) Энэ нь хоёр дугуйтай мотоциклоос эхлээд бүх төрлийн моторт тээврийн хэрэгслийг илрүүлэх боломжтой бөгөөд чиргүүлийг нэг тээврийн хэрэгсэл болгон илрүүлдэг.

(2) Камер

1) Туннелийн дотор болон гадна болон хонгилын туслах удирдлагын барилгад камер суурилуулсан байх ёстой.

2) Явган хүний гарц, хонгилын аваарын зогсоолын эгнээ, тээврийн хэрэгслийн гарц, явган хүний гарц зэрэгт камер суурилуулсан.

3.2.8.7 Бусад байгууламж

(1) Энэ удаагийн төлөвлөлтөд гол гудамж зам болон туслах гудамж замыг тусгаарласан хамгаалалтын хашлага хананы дээд хэсэгт байрлуулна, далан замын хэсгийн хөвөө хэсэгт хамгаалалтын хашлага байрлуулж, тээврийн хэрэгсэл замаас гарч осол гарахаас урьдчилан сэргийлнэ, мөн огтлолцох хэсгийн шилжих замын хэсэгт мөргөлтөөс хамгаалах тор байрлуулж, автомашины мөргөлтөөс үүдэх хохирлыг бууруулна.

(2) Тэмдэг: Туннелийн дотор хоёр урсгалд харагдах тэмдэг байрлуулна. Эдгээр тэмдгийг туннелийн хажуу хананд болон засварын замын хэсэг зэрэгт байрлуулна.

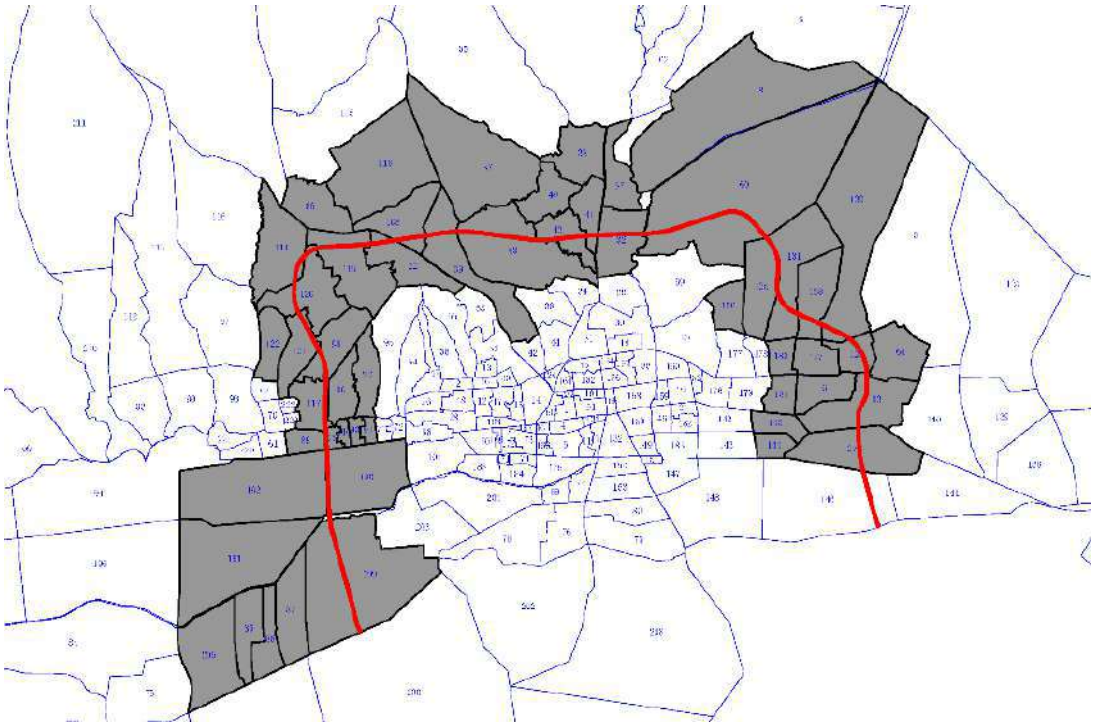
3.3. ТЭЭВРИЙН ХЭРЭГСЛИЙН ХӨДӨЛГӨӨНИЙ ЭРЧМИЙН ТӨСӨӨЛӨЛ

3.3.1. Нэгдүгээр тойрог авто замын чиг трассын OD дүн шинжилгээ

Тодорхой хамрах хүрээг тодорхойлж, судалгааны мэдээлэл цуглуулах: Судалгааны стандарт алдааг багасгахын тулд шинэ тойргийн авто зам дагуу, эргэн тойронд болон ойр орчмын 1 км-ийн зайд байгаа замын хөдөлгөөнд оролцож буй иргэдэд санал асуумжийн хуудас тарааж, нийт 52 бүс хөдөлгөөн багатай бүс байгаагаас бүс бүрд 50ш, нийт 2600ш асуумжийн хуудас тараасан. Тодорхой хамрах хүрээнд байгаа замын хөдөлгөөн багатай бүс нутгийн замын хөдөлгөөний онцлог нөхцөлийг Хүснэгт 3.44 болон Зураг 3.80-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3. 33. Шинэ тойрог авто замын ойролцоох замын хөдөлгөөн багатай бүс

Байршил	Замын хөдөлгөөн багатай бүс
Тойрог замын баруун хэсэг	96、114、117、120、121、199
Тойрог замын хойд хэсэг	22、32、39、43、49、60、108
Тойрог замын зүүн хэсэг	27、63、125、128、129
Тойрог замын ойр орчмын хэсэг	37、38、40、41、57、64、68、85、86、87、89、118、122、130、131、191、192、205
Тойрог замын доторх хэсэг	6、23、69、90、91、92、110、126、127、144、145、180、181、190

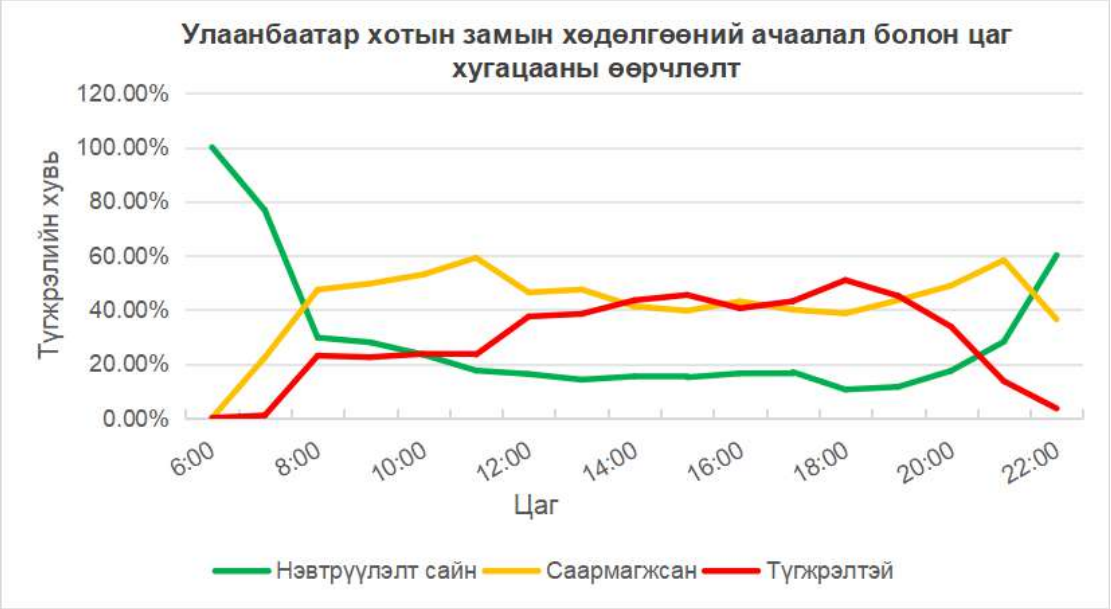


Зураг 3. 41. Шинэ тойрог авто замын ойр орчмын замын хөдөлгөөн ачаалал багатай бүсийн тархалтын зураг

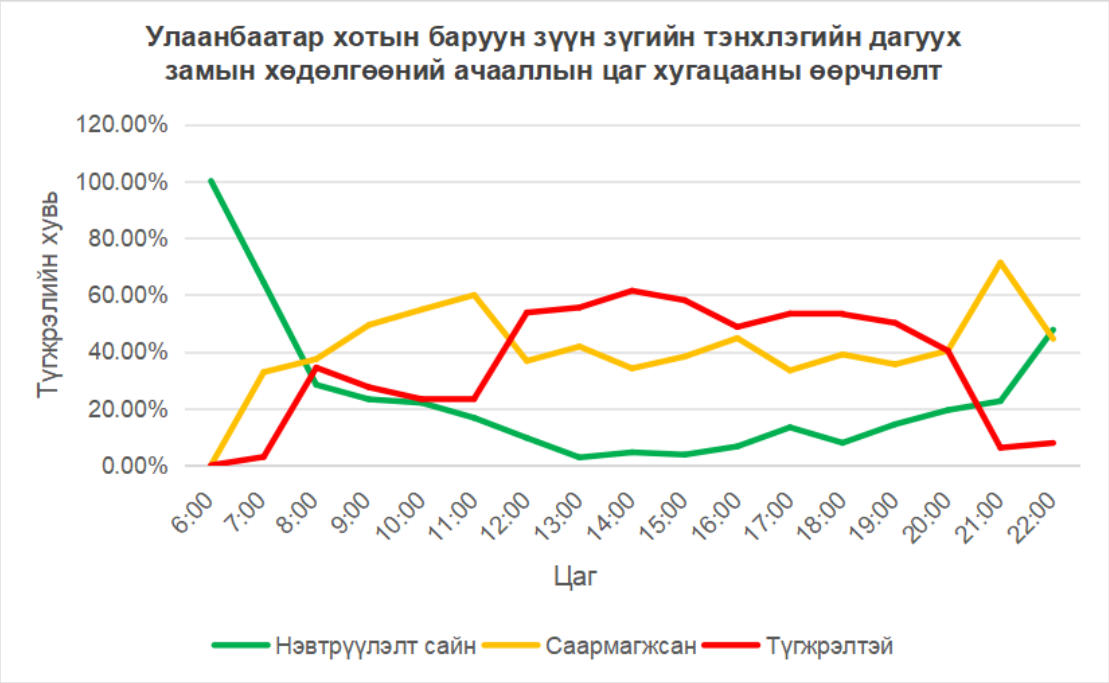
3.3.2. Замын хөдөлгөөний өнөөгийн төлөв байдлын дүн шинжилгээ

Улаанбаатар хотын хэмжээнд ажлын өдрүүдэд нийт зам, зүүн-баруун замын тэнхлэг, хойд-урд замын тэнхлэгийн хөдөлгөөний ачааллын харьцаа цаг хугацааны явцад өөрчлөгддөгийг Зураг 1.2.2-1-ээс 1.2.2-3-т үзүүлэв. Ажлын өдрийн туршид нийт замын

хөдөлгөөний эрчмийн харьцаа, зүүн-баруун замын тэнхлэг, хойд-урд замын тэнхлэг нь цаг хугацааны явцад өөрчлөгдөж байгааг Зураг 1.2.3-4-өөс 1.2.3-6 хүртэл үзүүлэв.



Зураг 3. 79. Улаанбаатар хотын ажлын өдрийн замын хөдөлгөөний ачаалал



Зураг 3. 80. Улаанбаатар хотын баруун зүүн зүгийн тэнхлэгийн дагуух замын хөдөлгөөний ачааллын цаг хугацааны өөрчлөлт

Зураг 3. 81. Улаанбаатар хотын урд хойд зүгийн тэнхлэгийн дагуух замын хөдөлгөөний ачааллын цаг хугацааны өөрчлөлт

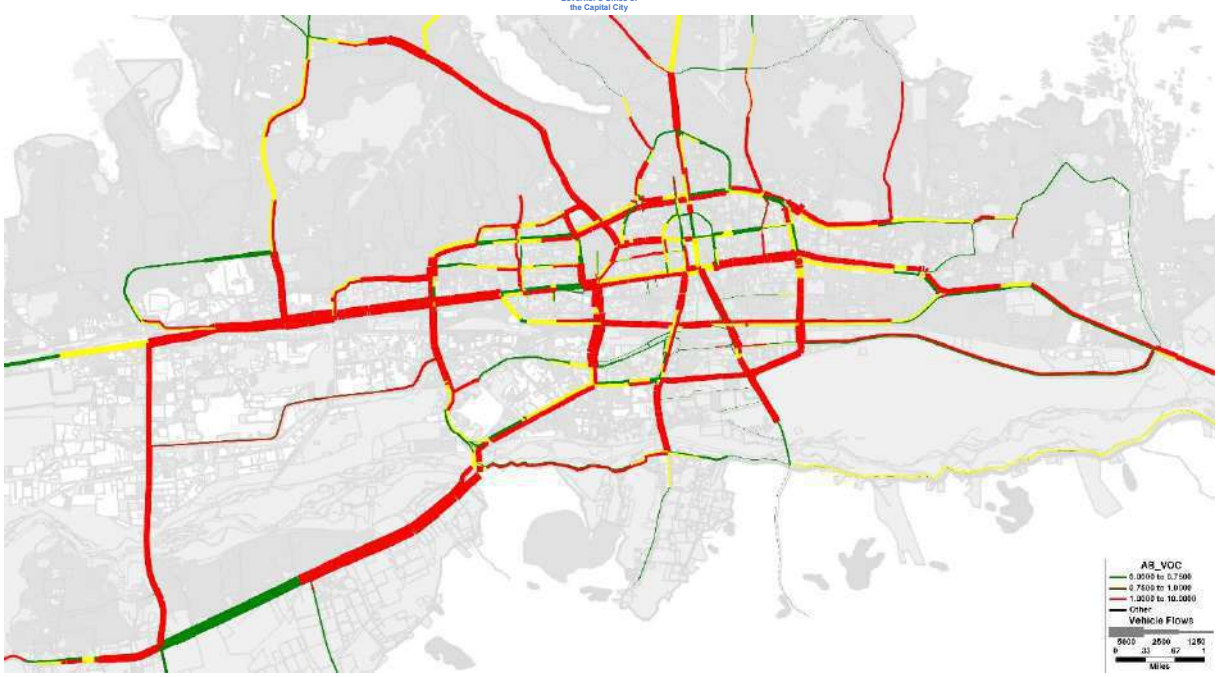
3.3.3. Замын хөдөлгөөний эрэлтийн загварчлалын дүн шинжилгээ

Одоо байгаа авто замын сүлжээ болон төлөвлөсөн тойрог шугамыг багтаасан замын сүлжээг TransCAD программ ашиглан загварчилсан. Одоо байгаа авто замын сүлжээ болон төлөвлөгдсөн замын сүлжээний хөдөлгөөний хуваарилалтыг хийж, тухайн жилийн болон төлөвлөсөн оны хуваарилалтын үр дүнг гарна. Одоо байгаа авто замын сүлжээний хотын гол замын хэсэг, уулзварууд болон төлөвлөгдсөн авто замын сүлжээнүүдэд дүн шинжилгээ хийж, ханалт, урсгалын жил бүрийн өөрчлөлтийг харьцуулж, төлөвлөлтийн замын сүлжээтэй болон шугам сүлжээгүй ханасан байдлын харьцуулсан шинжилгээг хийсэн. Одоо байгаа авто замын сүлжээний ханасан байдал болон төлөвлөсөн замын сүлжээний дагуу түгжрэлийн коэффициентыг тооцож замын сүлжээний дундаж хурдыг гарна. Замын хэсэг, уулзваруудын ханасан байдлын ерөнхий өөрчлөлтийг тооцоолох замаар төлөвлөсөн тойрог замын хөдөлгөөнд үзүүлэх нөлөөллийг шинжилсэн. Шинээр баригдсан тойрог замын хэсэг, уулзварт дүн шинжилгээ хийж, урьдчилан таамаглаж, үр дүнг гаргасан.

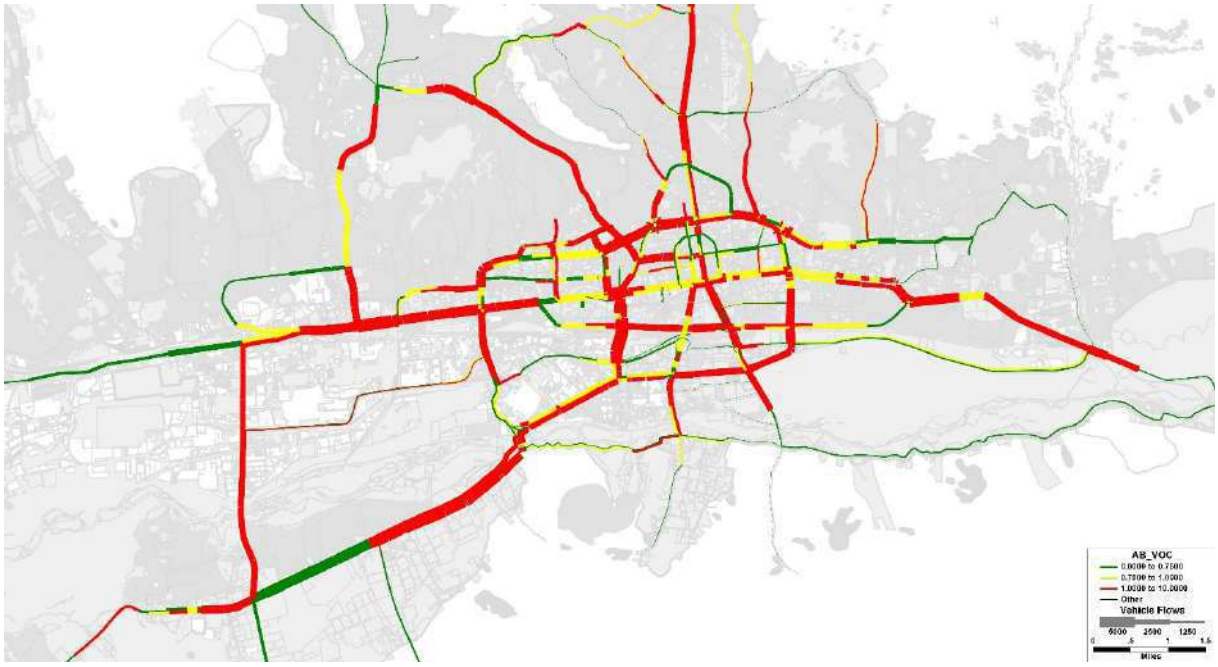
(1) Нэгдүгээр тойрог замын төслийг хэрэгжүүлэхээс өмнөх замын хөдөлгөөний загварчлалын шинжилгээний үр дүн

1) 2028 оны замын хөдөлгөөний загварчлалын дүн шинжилгээ

Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх замын сүлжээнд өглөө, оройн оргил ачааллын үеийн хөдөлгөөний хуваарилалтыг хийж, хуваарилалтын зураглалыг гаргуулсан. Өглөө ба оройн оргил үеийн загварчлалын үр дүнг доорх зурагт үзүүлэв.



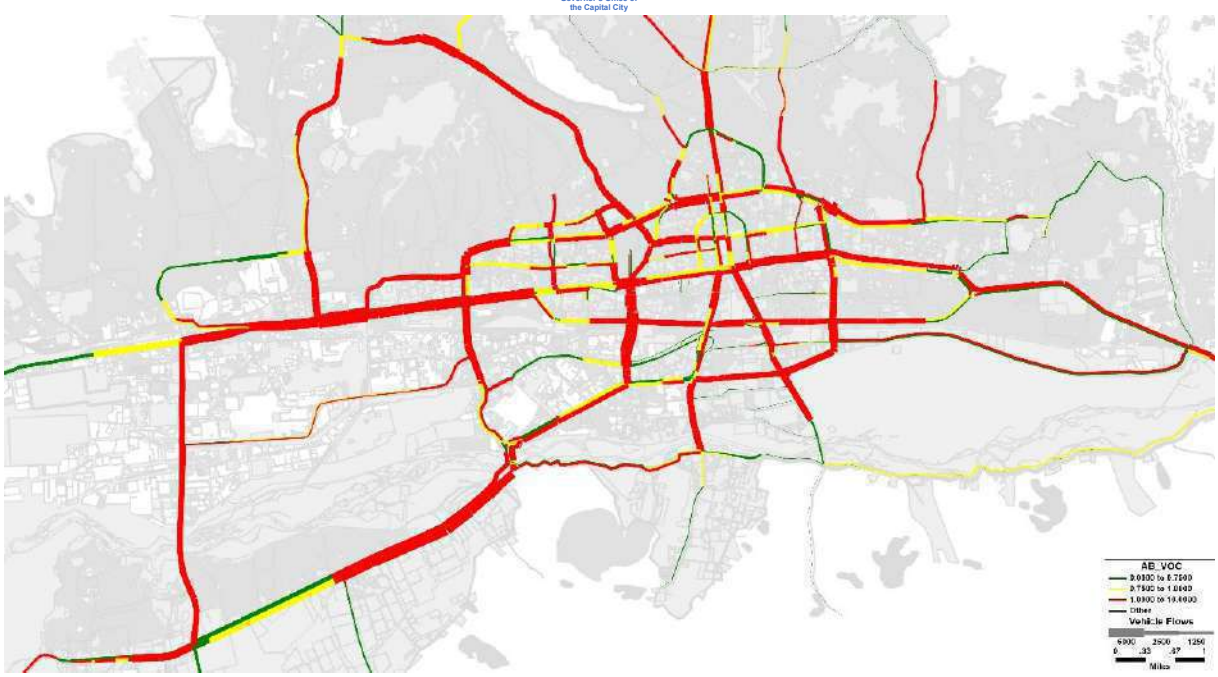
Зураг 3. 82. 2028 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх авто замын сүлжээний өглөөний оргил үеийн хуваарилалтын зураг



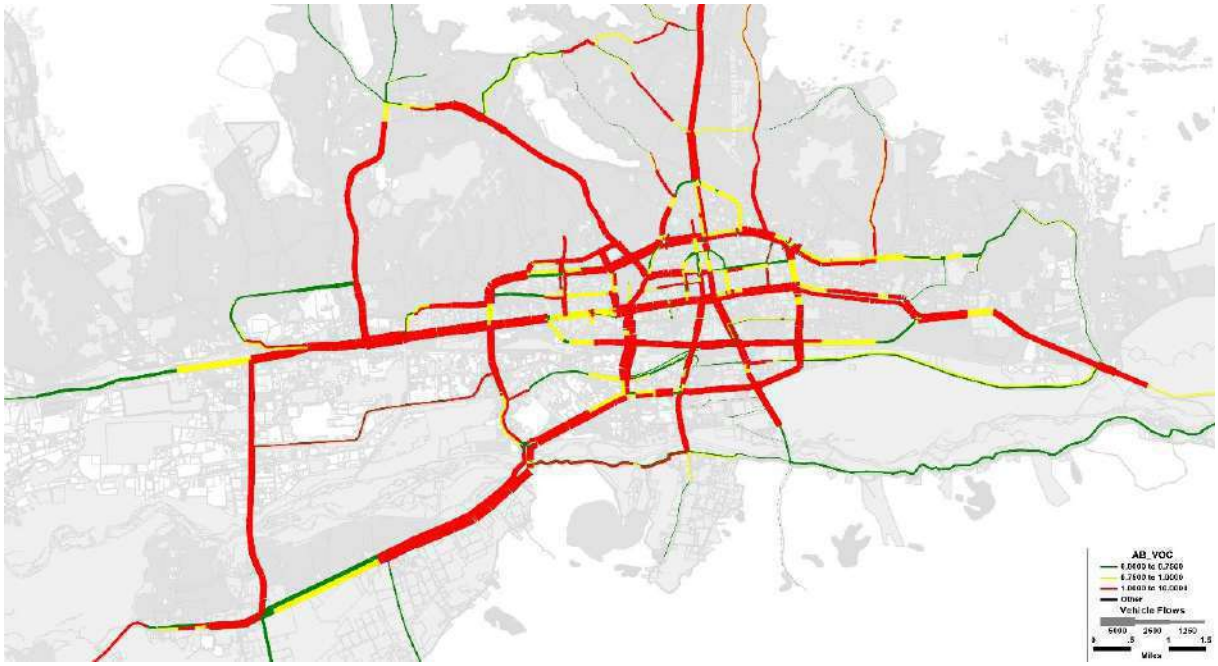
Зураг 3. 42. 2028 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх авто замын сүлжээний оройн оргил үеийн хуваарилалтын зураг.

2) 2030 оны замын хөдөлгөөний загварчлалын дүн шинжилгээ

Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх замын сүлжээнд өглөө, оройн оргил ачааллын үеийн хөдөлгөөний хуваарилалтыг хийж, хуваарилалтын зураглалыг гаргуулсан. Өглөө ба оройн оргил үеийн загварчлалын үр дүнг доорх зурагт үзүүлэв.



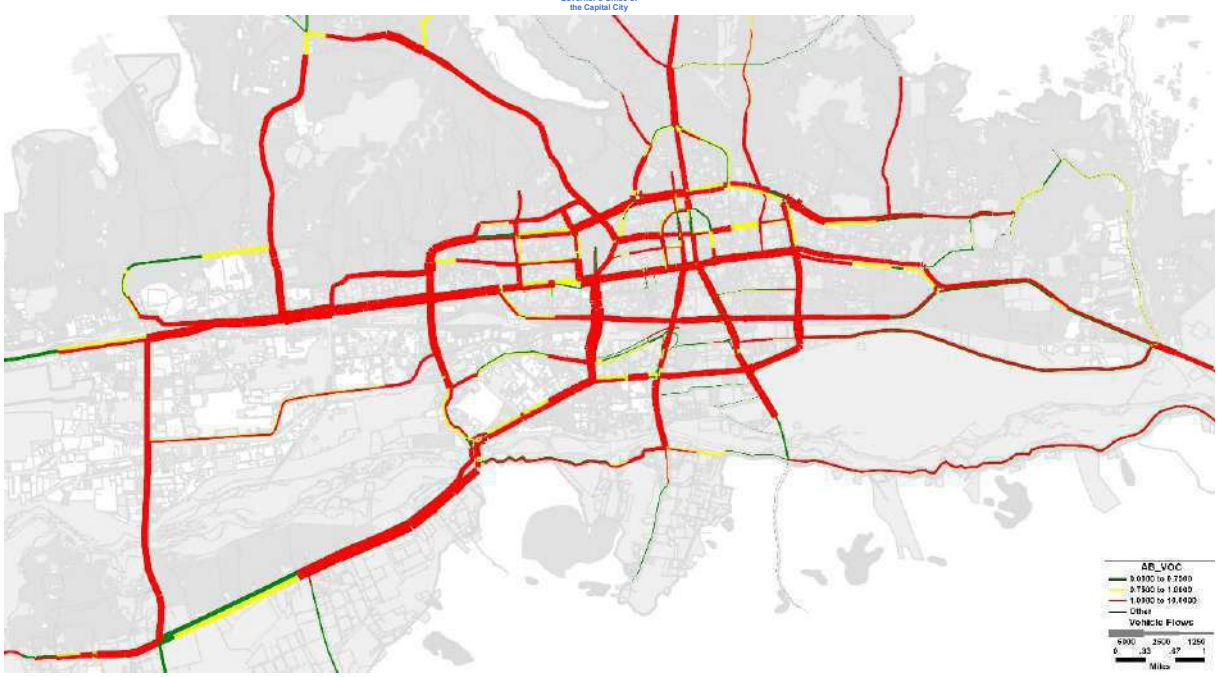
Зураг 3. 43. 2030 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх авто замын сүлжээний өглөөний оргил үеийн хуваарилалтын зураг.



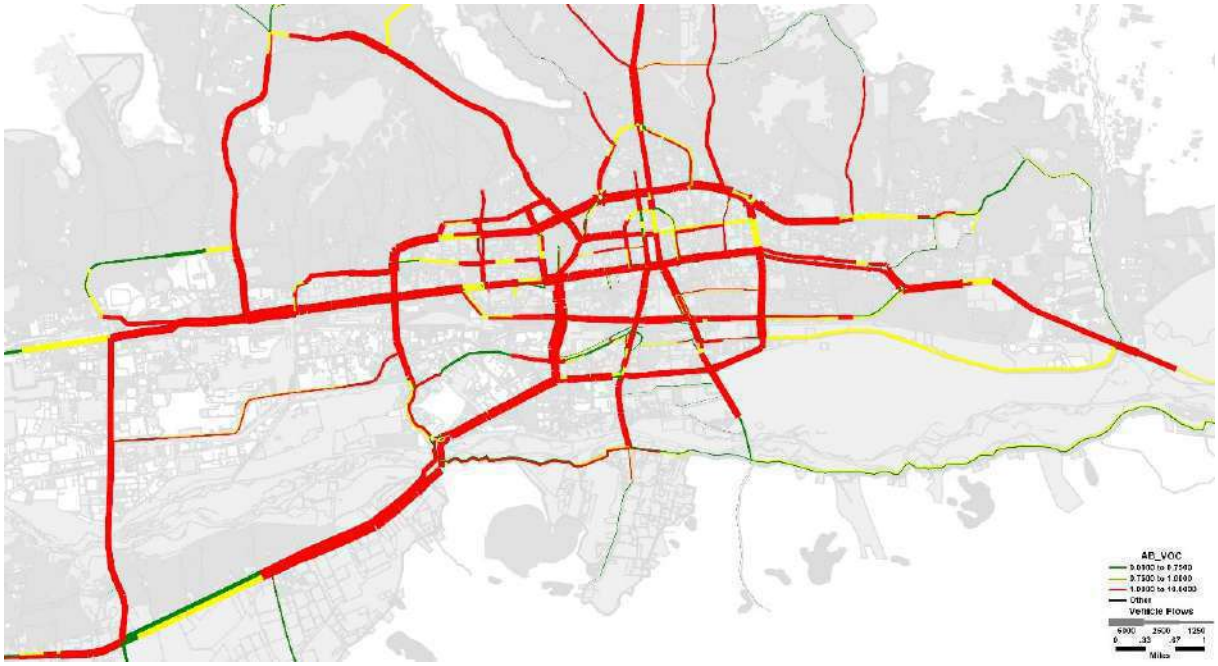
Зураг 3. 44. 2030 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх авто замын сүлжээний оройн оргил үеийн хуваарилалтын зураг.

3) 2040 оны замын хөдөлгөөний загварчлалын дүн шинжилгээ

Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх замын сүлжээнд өглөө, оройн оргил ачааллын үеийн хөдөлгөөний хуваарилалтыг хийж, хуваарилалтын зураглалыг гаргуулсан. Өглөө ба оройн оргил үеийн загварчлалын үр дүнг доорх зурагт үзүүлэв.



Зураг 3. 45. 2040 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх авто замын сүлжээний өглөөний оргил үеийн хуваарилалтын зураг.

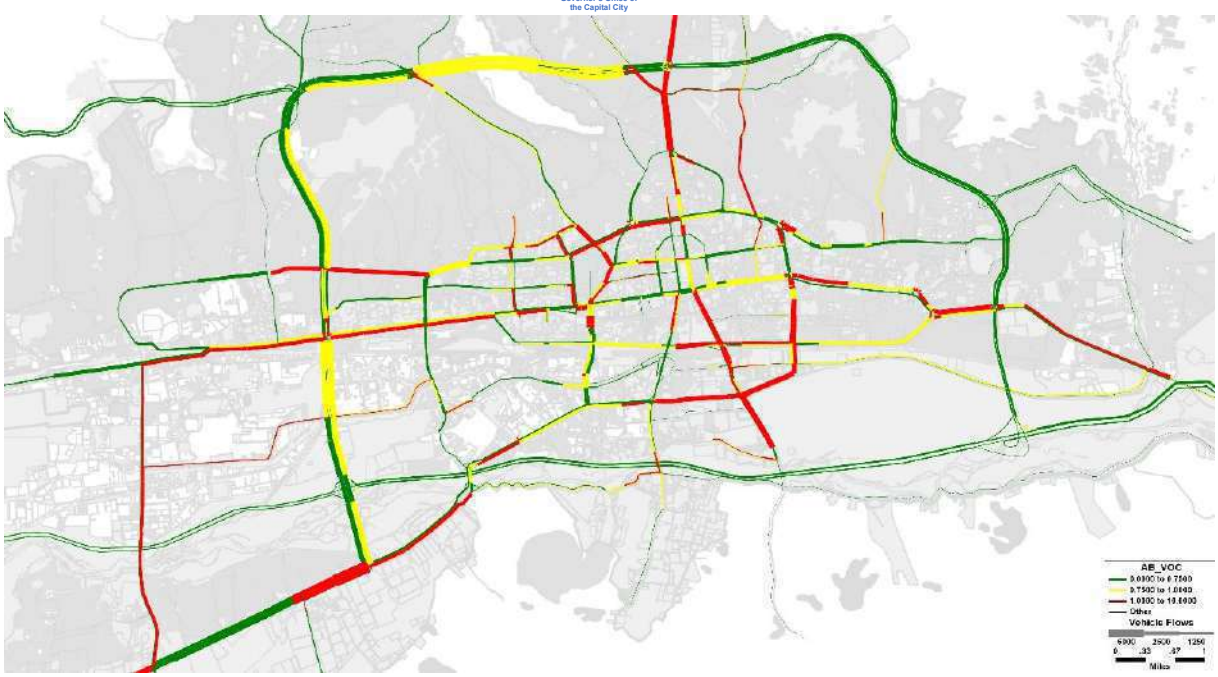


Зураг 3. 46. 2040 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх авто замын сүлжээний оройн оргил үеийн хуваарилалтын зураг.

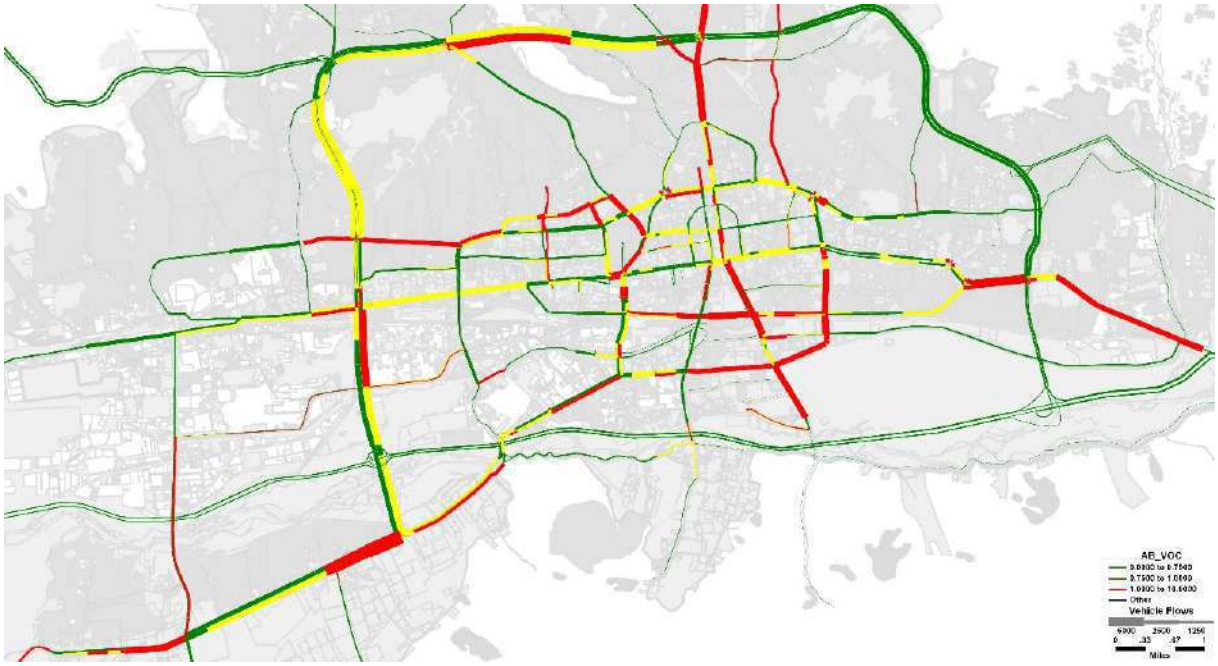
(2) Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах замын хөдөлгөөний загварчлалын шинжилгээний үр дүн

1) 2028 оны замын хөдөлгөөний загварчлалын дүн шинжилгээ

Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах өглөө, оройн оргил ачааллын үед замын хөдөлгөөний хуваарилалтыг хийж, хуваарилалтын зураглалыг гаргаж байна. Өглөө ба оройн оргилуудын загварчлалын үр дүнг Зураг 3.87 болон Зураг 3.88-д тус тус үзүүлэв.



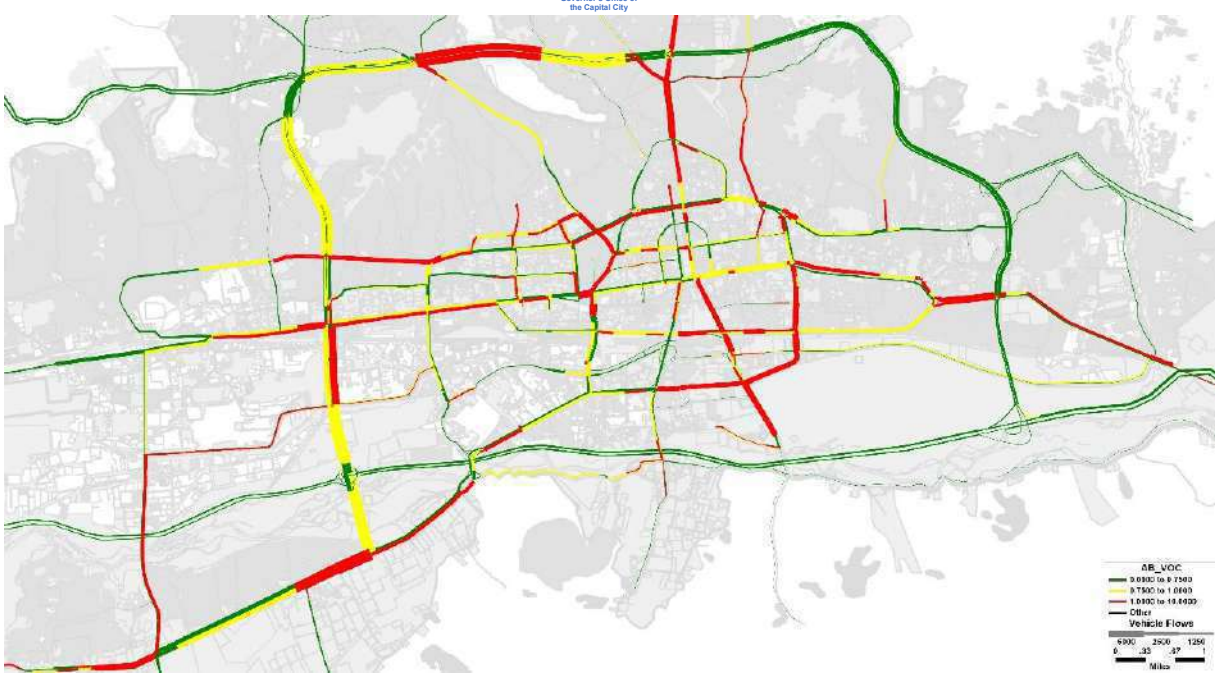
Зураг 3. 47. 2028 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах авто замын сүлжээний өглөөний оргил үеийн хуваарилалтын зураг.



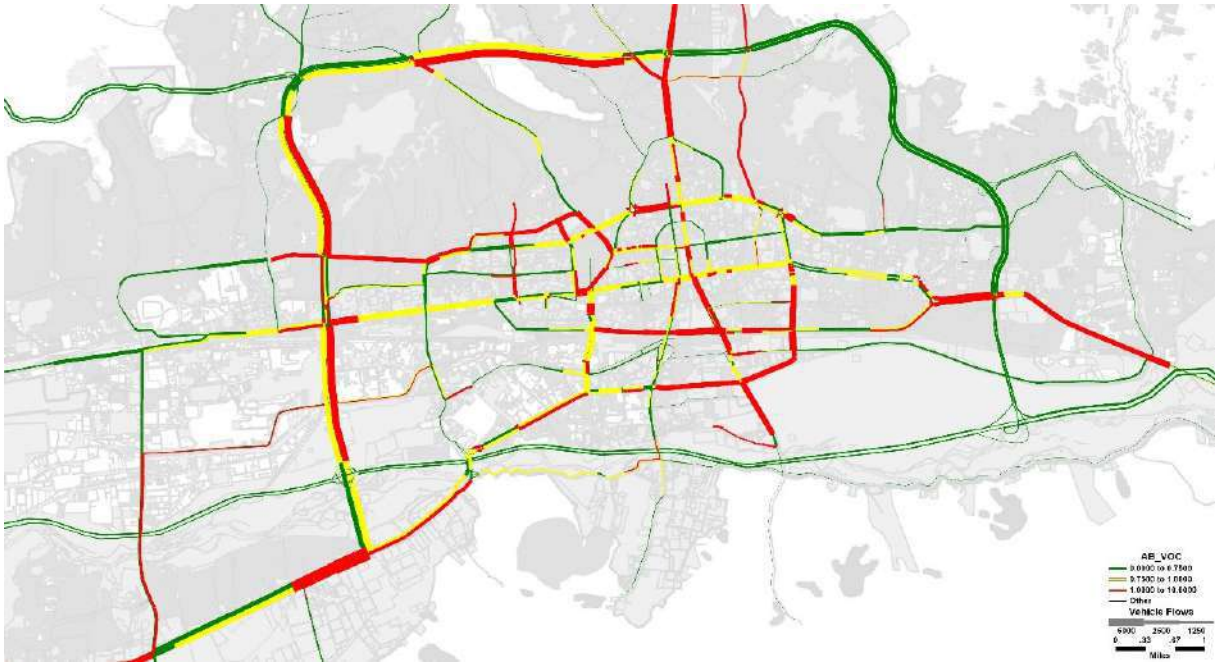
Зураг 3. 48. 2028 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах авто замын сүлжээний оройн оргил үеийн хуваарилалтын зураг.

2) 2030 оны замын хөдөлгөөний загварчлалын дүн шинжилгээ

Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах өглөө, оройн оргил ачааллын үед замын хөдөлгөөний хуваарилалтыг хийж, хуваарилалтын зураглалыг гаргаж байна. Өглөө ба оройн оргилуудын загварчлалын үр дүнг доорх зурагт үзүүлэв.



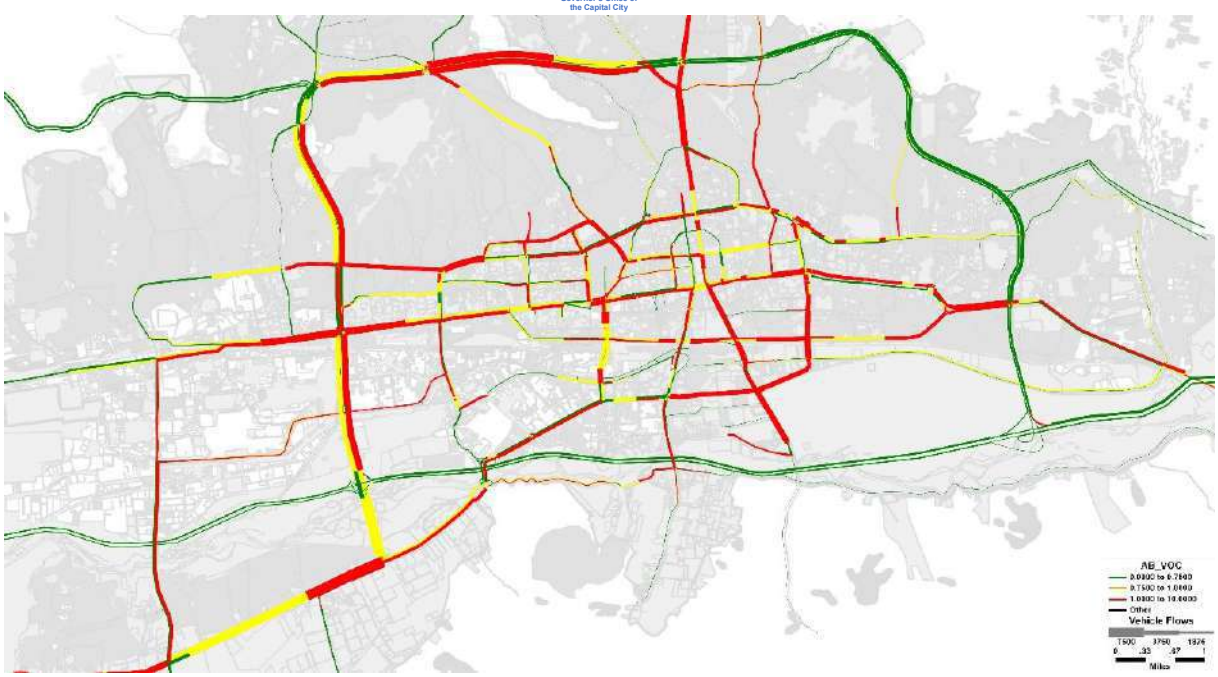
Зураг 3. 90. 2030 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах авто замын сүлжээний өглөөний оргил үеийн хуваарилалтын зураг.



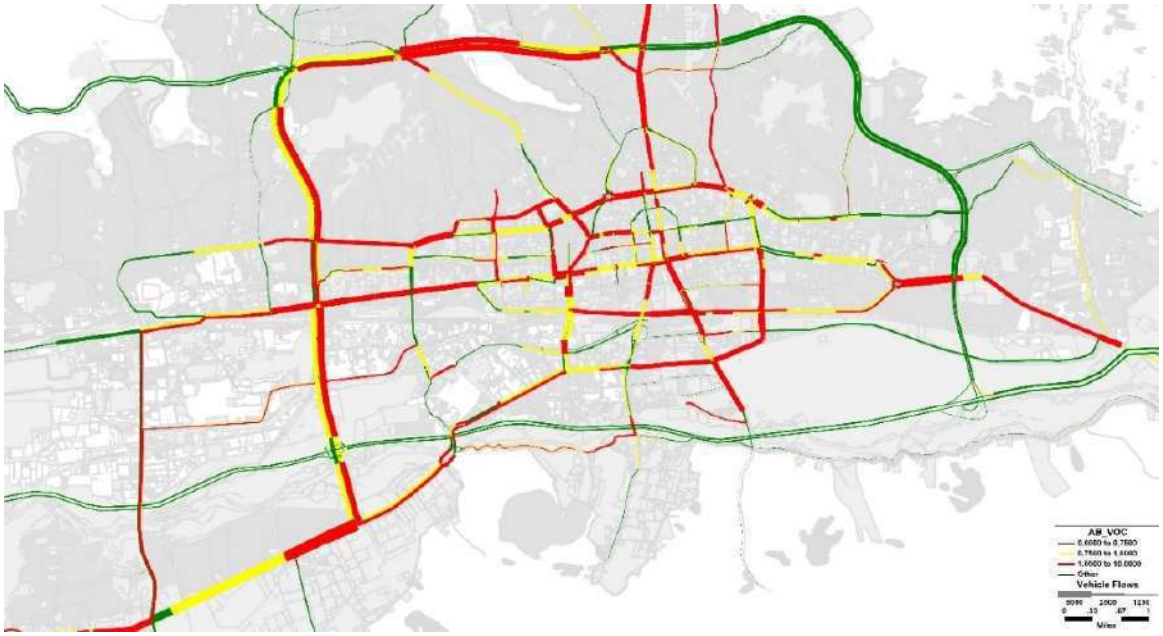
Зураг 3. 91. 2030 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах авто замын сүлжээний оройн оргил үеийн хуваарилалтын зураг.

3) 2040 оны замын хөдөлгөөний загварчлалын дүн шинжилгээ

Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах өглөө, оройн оргил ачааллын үед замын хөдөлгөөний хуваарилалтыг хийж, хуваарилалтын зураглалыг гаргаж байна. Өглөө ба оройн оргилуудын загварчлалын үр дүнг доорх зурагт үзүүлэв.



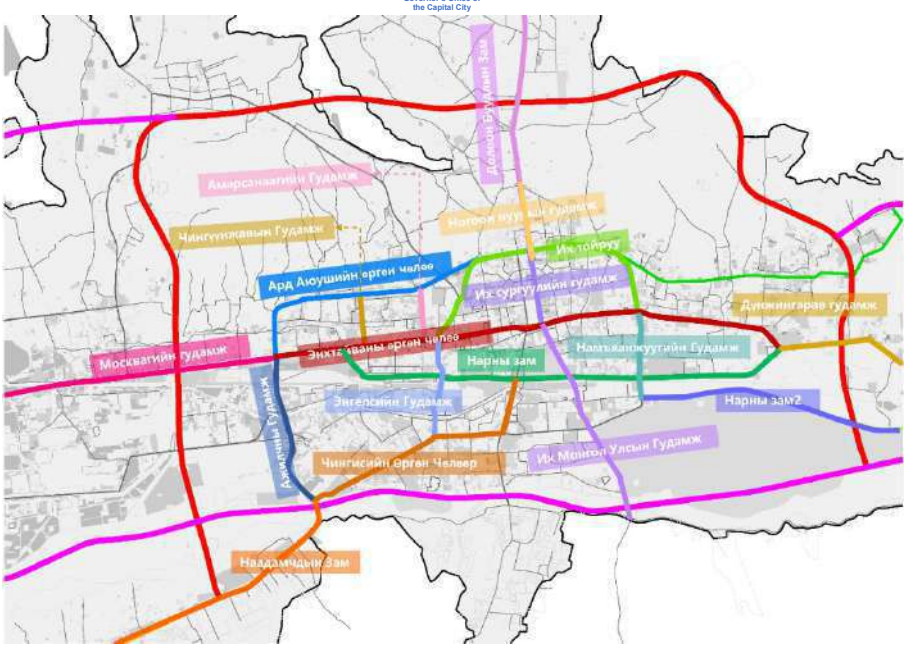
Зураг 3. 92. 2040 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах авто замын сүлжээний өглөөний оргил үеийн хуваарилалтын зураг.



Зураг 3. 93. 2040 онд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах авто замын сүлжээний оройн оргил үеийн хуваарилалтын зураг.

3.3.4. Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх болох дараах замын сүлжээний хэсгүүдийн харьцуулалт, дүн шинжилгээ

Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнө болон дараа нь хотын төв хэсгийн чухал замуудын хөдөлгөөний урсгал болон VCR шинжилгээг 19 хэсэгт хийсэн. Замын хэсгийн хуваалтыг доорх зурагт үзүүлэв.



Зураг 3. 49. Тодорхой гудамж замын хэсгүүдийн хуваарилалт

Замын хэсгийн нийт ханалтын өөрчлөлтийг Нэгдүгээр тойрог замын төслийг хэрэгжүүлэхээс өмнөх ба дараах ханалтаар тооцоолно. Гудамж зам тус бүрээр тооцоолсон ханалтын өөрчлөлтийг тухайн гудамж замын эгнээний тоон жингийн коэффициентоор үржүүлнэ. Гудамж замын эгнээний жингийн коэффициент = нэг гудамж замтай эгнээний тоо / бүх замын эгнээний тоо. Гудамж зам тус бүрийн нийлбэрийг доорх хүснэгт үзүүлсний дагуу бүх гудамж замуудын дундаж ханалтын өөрчлөлтийг гаргасан.

Хүснэгт 3. 50. Замын хэсгүүдийн нийт ханалтын (VCR) өөрчлөлтийн харьцаа

Гудамж зам	2028 оны нийт өөрчлөлт	2030 оны нийт өөрчлөлт	2040 оны нийт өөрчлөлт
19 чухал гудамж зам	-20.27%	-21.94%	-25.21%

Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны өмнөх болон дараах ханалтын байдалд дүн шинжилгээ хийж, Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны өмнөх болон дараах зам гудамжны ханасан байдлыг харьцуулан судалснаар 2028, 2030, 2040 онуудад авто замын хэсгийн ханалтын өөрчлөлтийн ерөнхий тооцооллыг гаргажээ. Төлөвлөсөн авто замын сүлжээний ханасан байдал одоогийн авто замын сүлжээтэй харьцуулахад 20.27%, 21.94%, 25.21%-иар буурсан нь Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөнд сайнаар нөлөөлж, иргэдийн зорчилт хөдөлгөөний хурдыг эрс сайжруулж, хөдөлгөөний ачааллыг бууруулж байгааг харуулж байна.

3.3.5. Замын нийт хэсгийн дундаж хурдны өөрчлөлтийн дүн шинжилгээ

Нийт гудамж замын дундаж хурдны өөрчлөлтийг Нэгдүгээр тойрог замыг хэрэгжүүлэхээс өмнөх болон дараах дундаж хурдаар тооцно. Гудамж зам тус бүрээр тооцсон дундаж хурдны өөрчлөлтийг тухайн гудамж зам эгнээний тооны жингийн коэффициентоор үржүүлнэ. Гудамж замын эгнээний жингийн коэффициент = нэг гудамж замын эгнээний тоо / бүх гудамж замын эгнээний тоо. Гудамж зам тус бүрийн нийлбэрийг Хүснэгт 1.2.5-1-д үзүүлсний дагуу бүх гудамж замын дундаж хурдны өөрчлөлтийг гарна.

Хүснэгт 3. 51. Нийт гудамж замын дундаж хурдны өөрчлөлт

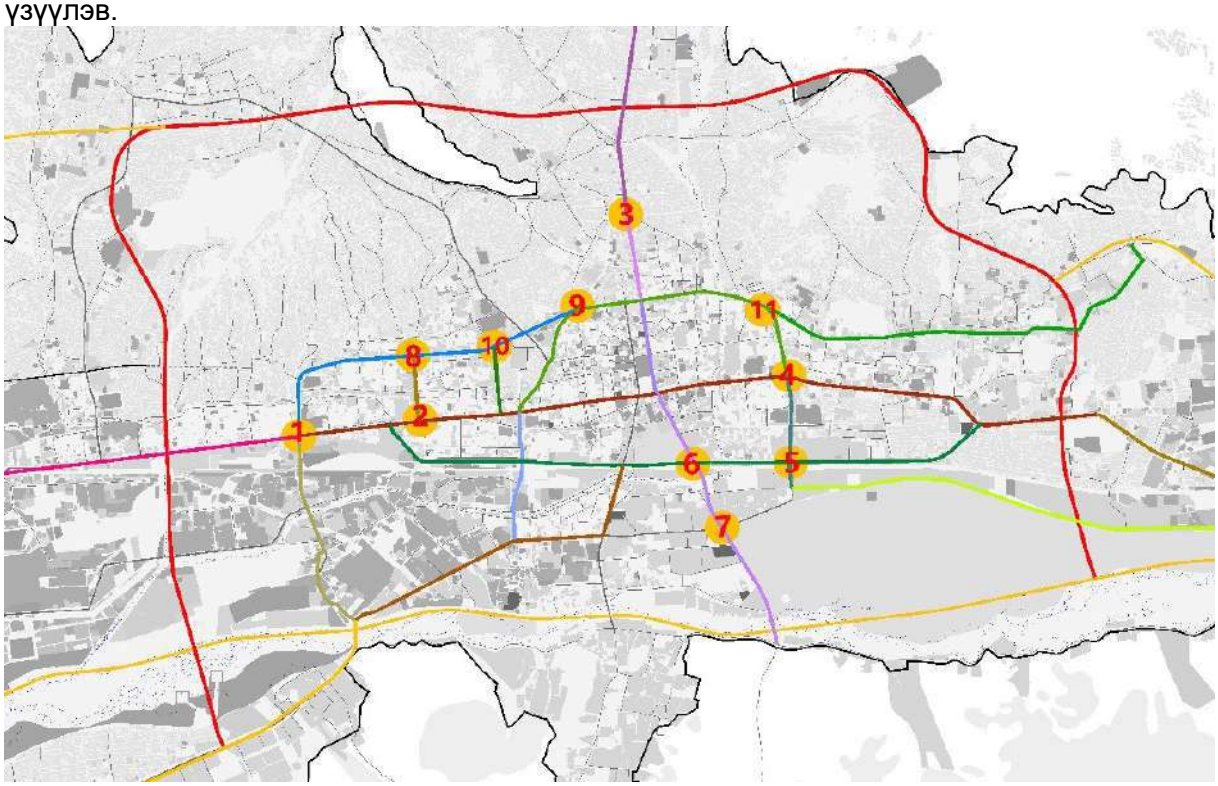
Гудамж зам	2028 оны нийт өөрчлөлт	2030 оны нийт өөрчлөлт	2040 оны нийт өөрчлөлт
19 чухал гудамж зам	4.6км/ц	4.8км/ц	5.1км/ц

Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх болон дараах замын дундаж хурдад дүн шинжилгээ хийж, Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны өмнөх болон дараах гудамж замуудын дундаж хурдыг харьцуулан үзэхэд 2028, 2030, 2040 оны нийт

гудамж замуудын дундаж хурдны тооцооллыг гаргажээ. Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараах хэсгүүдийн дундаж хурд Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны өмнөхтэй харьцуулахад 4.6 км/ц, 4.8 км/ц, 5.1 км/ц -аар тус тус нэмэгдсэн байна. Төлөвлөсөн тойрог зам баригдсанаар Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөнд эерэг нөлөө үзүүлж, иргэдийн зорчих хөдөлгөөний үр ашгийг эрс дээшлүүлж, түгжрэлийн ачааллыг бууруулж байгаа юм.

3.3.6. Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх болон дараах уулзваруудын хооронд харьцуулсан судалгаа

Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх болон дараах төв суурин газрын чухал уулзваруудын хөдөлгөөний урсгал болон хяналтын камерын бичлэгийн байдалд дүн шинжилгээ хийж, 11 уулзварт анхаарлаа хандуулсан. Уулзвар тархалтыг доорх зурагт үзүүлэв.



Зураг 3. 50. Хотын гол бүс дэх чухал уулзварууд

Уулзваруудын нийт ханалтын өөрчлөлтийг дахин тооцож, уулзвар бүрээр тооцсон ханалтын өөрчлөлтийг уулзварын эгнээний жингийн коэффициентоор үржүүлнэ. Уулзварын эгнээний жингийн коэффициент = нэг уулзвар дахь эгнээний тоо / бүх уулзвар дахь эгнээний тоо. Уулзвар бүрийн нийлбэрийг доорх хүснэгтэд үзүүлснээр бүх уулзварын дундаж ханалтын өөрчлөлтийг гаргасан.

Хүснэгт 3. 52. Уулзвар дахь CVR-ийн ерөнхий өөрчлөлт

Уулзвар	2028 оны нийт өөрчлөлт	2030 оны нийт өөрчлөлт	2040 оны нийт өөрчлөлт
11 чухал уулзвар	-20.24%	-23.12%	-25.57%

Дээрх хүснэгтүүдэд дүн шинжилгээ хийж, Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны өмнөх болон дараах уулзваруудын ханасан байдлыг харьцуулж үзэхэд 2028, 2030, 2040 оны уулзварын ханалтын өөрчлөлтийн ерөнхий тооцооллыг гаргажээ. Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараа ханалтын хэмжээ Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орохоос өмнөх үетэй харьцуулахад 20.24%, 23.12%, 25.57%-иар буурсан нь Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсноор хөдөлгөөний ачааллыг бууруулж, түгжрэл багасаж байгааг харуулж байна.

3.3.7. Төлөвлөж буй Нэгдүгээр тойрог замын хөдөлгөөний ачааллын урьдчилсан дүн шинжилгээ

(1) Тээврийн хэрэгслийн төрлийн тархалт ба тээврийн хэрэгслийн хөрвүүлэх коэффициент

Захиалагчаас ирүүлсэн "Хотын статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан"-ийн үр дүн болон 2023 оны статистик мэдээнд үндэслэн 2023 оны тээврийн хэрэгсэл, автомашин эзэмшигчид байгаа бүх төрлийн тээврийн хэрэгслийн эзлэх хувийг гаргажээ.

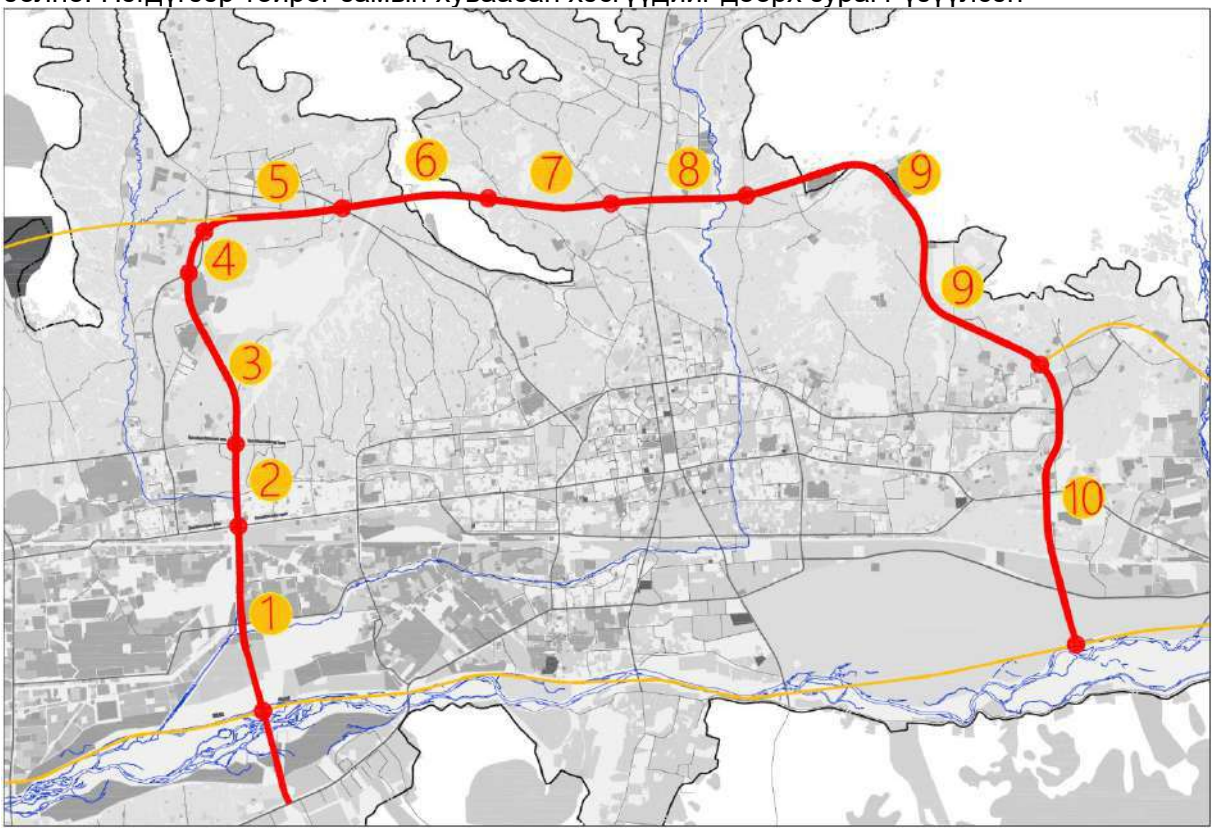
Хүснэгт 3. 53. 2023 оны өөр өөр тээврийн хэрэгсэл эзэмшигчдийн харьцаа

Жижиг тэрэг	Ачааны машин	Автобус	Тусгай тээврийн хэрэгсэлд трактор, Усны машин, инженерийн тоног төхөөрөмж гэх мэт орно.
0.81	0.16	0.02	0.01

(2) Замын хөдөлгөөний ачааллыг урьдчилан таамаглах хугацаа

Монгол Улсын зураг төслийн стандартад заасны дагуу шинэ тойрог замын ангилалд үндэслэн ашиглалтын хугацааг 20 жилээр тогтоосон. Зорчих эгнээгийн тоог тодорхойлохдоо хөдөлгөөний төсөөллийн сүүлийн жилийн урьдчилсан хөдөлгөөний эрчимд үндэслэн тооцоолсон.

(3) Нэгдүгээр тойрог замын гол болон туслах гудамж зам дагуух гол хэсгүүдийг нийт 10 хэсэгт хуваасан ба хэсэг тус бүрийн хөдөлгөөний урсгалыг тусад нь таамагласан болно. Нэгдүгээр тойрог замын хуваасан хэсгүүдийг доорх зурагт үзүүлсэн



Зураг 3. 51. Нэгдүгээр тойрог замын хэсгийн хуваалтын схем зураг

Хүснэгт 3. 54. Нэгдүгээр тойрог замын хэсгүүдийн оргил ачааллын хөдөлгөөний эрчим（pcu/h）

Замын хэсгүүд		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Гол гудамж зам	Зүүнээс баруун					2631	3268	2114	2361		
	Баруунаас зүүн					3951	4232	3436	3168		
	Урдаас хойд	2282	3612	4279	3774					2910	1920

	Хойноос урд	1988	2538	3373	3065					2624	1598
Туслах гудамж зам	Зүүнээс баруун					2074		1853			
	Баруунаас зүүн					1694		1457			
	Урдаас хойд	2011	1755	1434	1388					188	463
	Хойноос урд	1755	1799	1304	989					766	362

（4）Гол гудамж замын эгнээг тодорхойлох

1）Хөдөлгөөн нэвтрүүлэлтийн чадвар

Холбогдох норм дүрэм болон ажлын даалгаварт нийцүүлэн, энэхүү төслийн замыг 1-р зэрэглэлийн гол гудамж замаар төлөвлөсөн. Трасс дагуу геологийн нөхцөл байдал төвөгтэй, уулын өндөрлөг дайрсан , барилгажсан хэсэг дайрч байгаа түүнчлэн одоо байгаа авто замын сүлжээг илүү оновчтой уялдуулан, гол болон туслах гудамж замын нэвтрүүлэх чадварыг дараах хүснэгтэд заасан үзүүлэлтээр тооцох боломжтой.

Хүснэгт 3. 55. Гол гудамж зам болон туслах гудамж замын эгнээ бүрийн хөдөлгөөн нэвтрүүлэх чадварын харьцуулалт

Д/д	Замын ангилал	Замын эгнээ (нэг урсгалд	Хөдөлгөөн нэвтрүүлэх чадвар（pcu/h）
1	Гол гудамж зам	2	3240
		3	4550
2	Туслах гудамж зам	1	1300
		2	2405

2）Замын эгнээний загварчлал

Гол гудамж замын хэсгийн үндсэн зорчих эгнээгийн тоог тодорхойлохдоо тухайн замын хэсгийн хөдөлгөөн нэвтрүүлэх чадвар (түүнтэй харгалзах үйлчилгээний түвшин)-ыг хөдөлгөөний урсгалын хэрэгцээг хангаж чадах эсэхэд тулгуурлан тогтооно. Энэ нь тухайн замын хэсгийн чөлөөтэй, саадгүй хөдөлгөөнийг хангахад чиглэгдэнэ. Иймд гол замын нэг чиглэлд 2 эгнээ болон 3 эгнээтэй хувилбаруудын үеийн оргил цагийн хөдөлгөөний эрчим ба төлөвлөсөн нэвтрүүлэх чадварын харьцааг тооцон, тухайн замын хэсэг хөдөлгөөний эрэлтийг хангаж чадах эсэхийг үнэлнэ. Тодорхой тооцооны үр дүнг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 3. 56. Гол гудамж замын эгнээний тооны шинжилгээ

Хоёр урсгалтай 4 эгнээ, 6 эгнээ замын шинжилгээ					
Замын хэсэг	**Нэг урсгалтай оргил ачаалалтай үеийн хөдөлгөөн нэвтрүүлэлт (pcu/h)**	**Хоёр урсгалтай оргил ачаалалтай үеийн хөдөлгөөн нэвтрүүлэлт (pcu/h)**	**Хамгийн их ачаалалтай үе болон хөдөлгөөн нэвтрүүлэлтийн харьцаа**	**Нэг урсгалтай 3 эгнээ замын хөдөлгөөн нэвтрүүлэлт (pcu/h)**	**Хамгийн их ачаалалтай үе болон хөдөлгөөн нэвтрүүлэлтийн харьцаа**
1	2282	3240	0.70	4550	0.50
2	3612	3240	1.11	4550	0.79
3	4279	3240	1.32	4550	0.94
4	3774	3240	1.16	4550	0.83
5	3951	3240	1.22	4550	0.87
6	4232	3240	1.31	4550	0.93
7	3436	3240	1.06	4550	0.76
8	3168	3240	0.98	4550	0.70
9	2910	3240	0.90	4550	0.64
10	1920	3240	0.59	4550	0.42

Хөдөлгөөний эрчмийн таамаглалын үр дүнд үндэслэн дараах дүгнэлтийг гаргав:

1）Таамаглалын хугацааны сүүлийн жилд хоёр урсгалтай 4 эгнээ бүхий хувилбарыг сонгосон тохиолдолд, нийт трассын дагуух замын ачаалал өндөр байж, үйлчилгээний түвшний VCR үзүүлэлт 0.70–1.32 хооронд хэлбэлзэх бөгөөд ихэнх хэсэгт 1-ээс дээш утгатай, хэт ачааллын (хэт ханасан) байдалд хүрнэ.

2）Таамаглалын хугацааны сүүлийн жилд хоёр урсгалтай 6 эгнээ бүхий хувилбарыг сонгосон тохиолдолд, нийт трассын дагуух үйлчилгээний түвшний VCR үзүүлэлт 0.42–0.94 байна. Энэ нь замын хэсгүүд үйлчилгээний түвшний шаардлагыг хангаж байгааг илтгэнэ.

3）Зорчих эгнээ тодорхойлолтын дүгнэлт: Дээрх шинжилгээнд үндэслэн, шинэ тойрог замын гол трассын зорчих эгнээний тоог дараах байдлаар тогтоов. Эхлэл хэсгээс Москвагийн гудамж хүртэлх хэсэгт хоёр урсгалтай 4 эгнээ, үлдсэн хэсгүүдэд хоёр урсгалтай 6 эгнээг тус тус төлөвлөнө.

（5）Туслах гудамж замын зорчих эгнээний тоог тогтоох үндэслэл:

Туслах гудамж замын үндсэн зорчих эгнээгийн тоог тухайн замын хэсгийн нэвтрүүлэх чадвар (үйлчилгээний түвшинд харгалзах)-ыг хөдөлгөөний урсгалын хэрэгцээг хангаж чадах эсэхэд тулгуурлан тогтооно. Энэ нь замын хөдөлгөөн нэвтрүүлэлт хангалттай байхад чиглэнэ. Иймд туслах гудамж замын нэг урсгалтай 1 эгнээ болон нэг урсгалтай 2 эгнээтэй хувилбаруудын үед оргил цагийн хөдөлгөөний эрчим ба төлөвлөсөн нэвтрүүлэх чадварын харьцааг тооцон, хөдөлгөөний эрэлтийг хангаж чадах эсэхийг үнэлнэ. Тооцоолсон үр дүнг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 3.57. Туслах гудамж замын эгнээний тоо

Таамаглал 2 урсгалтай 4 эгнээ					
Замын хэсэг	**Нэг урсгалтай оргил ачаалалтай үеийн хамгийн их хөдөлгөөн нэвтрүүлэлт (pcu/h)**	**Нэг урсгалтай 1 эгнээ замны хөдөлгөөн нэвтрүүлэлт (pcu/h)**	**Хамгийн их хөдөлгөөн нэвтрүүлэлт болон бодит хөдөлгөөн нэвтрүүлэлтийн харьцаа**	**Нэг урсгалтай 2 эгнээ замын хөдөлгөөн нэвтрүүлэлт (pcu/h)**	**Хамгийн их хөдөлгөөн нэвтрүүлэлт болон төлөвлөж буй хөдөлгөөн нэвтрүүлэлтийн харьцаа**
1	2011	1300	1.55	2405	0.84
2	1799	1300	1.38	2405	0.75
3	1434	1300	1.10	2405	0.60
4	1388	1300	1.07	2405	0.58
5	2074	1300	1.60	2405	0.86
6	Туслах замгүй	1300	-	2405	-
7	1853	1300	1.43	2405	0.77
8	Туслах замгүй	1300	-	2405	-
9	766	1300	0.59	2405	0.32
10	463	1300	0.36	2405	0.19

Хөдөлгөөний урсгалын урьдчилсан тооцооллын үр дүнгээс гаргасан дүгнэлт:

1) Урьдчилан тооцоолсон хугацааны эцэст хоёр урсгалтай хоёр эгнээ тавихад бүх шугамын дагуу 1-ээс дээш ханасан 6 хэсгийн гудамж зам байх ба үйлчилгээний түвшин VCR 0.36-1.6 байна.

2) Урьдчилан тооцоолсон хугацааны эцэст хоёр урсгалтай 4 эгнээ тавихад нийт шугамын үйлчилгээний түвшний VCR 0.19-0.86 болж, үйлчилгээний түвшний шаардлагыг хангана.

3) Замын эгнээний талаарх дүгнэлт

Дээрх судалгаагаар шинээр баригдах тойрог замын туслах зам нь хоёр урсгалтай 4 эгнээтэй байхаар байна.

БҮЛЭГ 4. ИНЖЕНЕРИЙН СУДАЛГАА - ГҮҮР

4.1 ҮНДЭСЛЭЛ, СТАНДАРТ

4.1.1 Үндэслэл

（1）Ашигласан норм дүрэм, стандарт

1）Авто замын гүүр ба хоолой төсөллөх БНбД 32-02-12；

2）Авто зам төсөллөх ЗЗБНбД 22-004-2016；

3）Гүүр ба хоолойн барилгын ажлын жишиг 2020 он

4）БАРИЛГА, БАЙГУУЛАМЖИЙН БУУРЬ, СУУРИЙН ЗУРАГ ТӨСӨЛ ЗОХИОХ БНбД 50-01-16；

5）БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙН БУУРЬ,СУУРИЙН ЗУРАГ ТӨСӨЛ ЗОХИОХ БАРИЛГЫН НОРМ БА ДҮРМИЙН ТАЙЛБАР ДҮРЭМ БД 50-103-21；

6）ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БҮС НУТАГТ БНбД 22-01-21；

7）Бусад холбогдох норм дүрэм, стандарт

（2）Норм дүрэм, стандарт

1）Хотын гүүрэн байгууламж төлөвлөх норм CJJ 11-2011；

2）Хотын гүүрэн байгууламжийн газар хөдлөлтөөс хамгаалах норм дүрэм CJJ 166-2011；

3）Хотын гүүрэн байгууламжийн борооны уснаас хамгаалах техникийн ажлын дүрэм CJJ 139-2010；

4）Авто замын гидрологийн тооцоо төлөвлөлтийн дүрэм JTG C30-2015；

5）Авто замын гүүрэн байгууламж төсөллөх норм JTG D60-2015；

6）Авто замын ган бетон болон урьдчилан хүчитгэсэн бетон гүүрийн норм, дүрэм JTG 3362-2018；

7）Авто замын гүүр ба хоолойн суурь болон үндэсний зураг төслийн норм JTG 3363-2019；

8）Авто замын гүүрний газар хөдлөлтөд тэсвэртэй байдал төлөвлөлтийн норм JTGT 2231-01—2020；

9）Авто замын гүүрний салхи тэсвэрлэлт төлөвлөлтийн норм JTG/T 3360-01-2018；

10）Авто замын гүүр ба хоолойн барилгын ажлын техникийн норм JTG/T 3650-2020；

11）Ган бүтээцийн зураг төслийн стандарт GB 50017-2017；

12）Бетон бүтээцийн зураг төслийн норм (2015 оны хэвлэл) GB 50010-2010；

13）Авто замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлын байгууламжийн зураг төслийн норм JTGD81-2017；

14）Бетон бүтээцийн бат бөх чанарын зураг төслийн норм GB/T 50476-2019；

15）Авто замын хоолойн зураг төслийн норм JTG/T 3365-02—2020；

16）Төмөр замын гүүр, хоолойн зураг төслийн норм TB10002--2017；

17）Төмөр замын гүүр, хоолойн бетон бүтээцийн зураг төслийн норм TB10092--2017；

18）Төмөр замын гүүр, хоолойн суурь ба үндэсний зураг төслийн норм TB10093—2017；

19）Бусад холбогдох норм дүрэм, стандартын баримт бичгүүд

4.1.2 Техникийн стандарт

(1) Авто машины ачаалал:《БНХАУ болон Монгол улсын зураг төслийн нормын харьцуулалт - Улаанбаатар хотын шинэ тойрог замын ТЭЗҮ, зураг төсөл зөвлөх үйлчилгээний》-ийн дүгнэлтэд үндэслэн: Гүүрийн бүтээцийн тооцоонд БНХАУ болон

Монгол улсын нормын сул нөхцлийг авч үзсэн. Үүнд БНХАУ-н нормын ачааллын стандарт утгыг хэрэглэсэн: **q_k = 10.5 kN/m, P_k = 270~360 kN**. Гүүрийн бүтээцийн хэсэгчилсэн тооцоонд тээврийн хэрэгслийн ачааллыг ашигласан бөгөөд мөн адил хоёр улсын нормын дотроос хамгийн сөрөг (сул) нөхцөлийг сонгож, БНХАУ-н нормын тээврийн хэрэгслийн жингийн стандарт утгыг хэрэглэсэн. Мөн Монгол улсын нормын **NK-80** (А14, Н-18К буюу НК-100 Гүүр ба хоолой төсөллөх норм дүрэмд уг ачааллаар тооцох болсон) стандартаар тооцоо хийсэн.

(2) Цэвэр өндөр, доорх овор хэмжээ: Монгол Улсын төмөр замын шаардлагыг хангах үүднээс гүүрэн доорх цэвэр өндөр **≥7010** мм-ээс багагүй байхаар төлөвлөсөн. Цаашид цахилгаан төмөр замд шилжих магадлалыг харгалзан БНХАУ-ын цахилгаан төмөр замын "Гүүрний хязгаар-2В" стандартыг жишиг болгон авсан. Үүнд цахилгаан дамжуулах контакт сүлжээний аюулгүйн зай, консол маягаар цутгах хэлбэрийн хашлага өлгүүрийн өндөр, мөн хамгаалалтын саравчны өндөр зэргийг тооцон цэвэр өндөр нь доор зааснаас багагүй байна.

- Авто зам: **≥4900 мм**
- Нүхэн гарц : **≥2500 мм**

(Энэ цогцолборт цэвэр өндөр гэсэн үгийг оруулах шаардлагатай.)

(3) Газар хөдлөлтийн шаардлага: Гүүр нь газар хөдлөлтийн 8 балл бүхий бүсэд байрлах бөгөөд газар хөдлөлтийн оргил хурдатгалын коэффициент **0.20г** байна.

(4) Гүүрийн үерийн ус нэвтрүүлэх шаардлага

- Гүүр: **100 жилд 1 удаа тохиолдох үерээр буюу 1% хэтрэлтийн магадлалд**
- Ус зайлуулах хоолой: **1/100 (100 жилд 1 удаа тохиолдох үерээр буюу 1% хэтрэлтийн магадлалд)**

(5) Төслийн аюулгүйн зэрэглэл: Монгол Улсын нормд зураг төслийн аюулгүйн зэрэглэлийн талаар тодорхой заалт байхгүй тул энэхүү төслийн аюулгүйн зэрэглэлийг БНХАУ-ын "Хотын гүүрний зураг төслийн норм (2019 оны хувилбар)" (CJJ 11-2011)-д үндэслэн **нэгдүгээр зэрэглэл**-ээр төлөвлөсөн. (Барилгын бүтээц ба буурийн найдваршил БНбД 20-01-11-д хариуцлагын зэрэглэлийн талаар байгаа уг зэрэглэлийг ярьж байна уу)

(6) Орчны ангилал: Монгол Улсын нормд бүтээцийн эдэлгээний шаардлагыг нарийвчлан заагаагүй тул энэхүү төслийн орчны ангиллыг БНХАУ-ын "Авто замын төмөр бетон ба урьдчилан хүчитгэсэн бетон гүүр, хоолойн зураг төслийн норм" (JTG 3362-2018)-д тулгуурлан тогтоов:

- Алгасалт байгууламжийг **I ангилал** (ердийн орчин)-оор
- Тулгуурын байгууламжийг **II ангилал** (хөлдүү/гэсэж солигддог орчин)-оор тус тус төлөвлөсөн.

(7) Барилга байгууламжийн эдэлгээний хугацаа: Монгол Улсын нормд ашиглалтын хугацааг нарийвчлан заагаагүй тул БНХАУ-ын "Хотын гүүрний зураг төслийн норм (2019 оны хувилбар)" (CJJ 11-2011)-д үндэслэн дараах хугацааг баримтлав: (Барилгын бүтээц ба буурийн найдваршил БНбД 20-01-11-д тус тусын зэрэглэлд таарах эдэлгээний жишиг хугацааны талаар заасан байгаа.)

- Гол гудамж замын гүүрэн байгууламж ба уулзвар: **100 жил**
- Явган хүний гүүр: **50 жил**
- Нүхэн гарц: **30 жил**
- Явах анги, тулах хэсэг,хэв гажилтын заадас зэрэг туслах эд ангиуд: **15 жил**

(8) Мал амьтан дайран өнгөрөх нөхцлийг бүрдүүлсэн төлөвлөлт:

Ажлын даалгаварт заасны дагуу мал амьтан дайран өнгөрөх нөхцөлийг бүрдүүлсэн төлөвлөлт, шийдлийг судалгаа тооцооллын хүрээнд төлөвлөх гэсэн боловч Нийслэлийн иргэдийн Төлөөлөгчдийн Хурлын 2024 оны 02 дугаар сарын 08-ны өдрийн 09 дүгээр тогтоолын нэгдүгээр хавсралт "НИЙСЛЭЛИЙН МАЛ АЖ АХУЙ ЭРХЛЭХИЙГ ХОРИГЛОХ БҮСИЙН ХИЛ ХЯЗГААР"-т төслийн замын чиг трассын байршил багтаж байгаа тул мал амьтан дайран өнгөрөх нөхцөлийг хангах шийдлийг төлөвлөлтөнд тусгах шаардлагагүй гэж үзсэн.

4.2. ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН ЗАРЧИМ

Гүүрийн төлөвлөлт нь удирдлагын шинжтэй нарийвчилсан төлөвлөгөө болон усны аж ахуйн төлөвлөлтийн шаардлагыг хангаж, “тохиромжтой, аюулгүй, удаан ашиглах боломжтой, эдийн засгийн үр ашигтай, гоо зүйн” барилгын зарчмыг мөрдөх бөгөөд дараах техникийн зарчмуудыг баримтална:

(1) Дотоод болон гадаадын ижил төрлийн гүүрийн төслийн барилгын туршлага, амжилттай жишээнүүдэд тулгуурлан, энэхүү төслийн онцлогтой уялдуулан, нягт нямбай шинжилгээ судалгаа хийснээр “функцийн хувьд тохиромжтой, бүтцийн хувьд аюулгүй, өртгийн хувьд эдийн засгийн, бүтцийн хувьд удаан ашиглах боломжтой, хэлбэрийн хувьд гоёмсог, орчны уялдаа зохистой, техникийн хувьд дэвшилтэт” бөгөөд хэрэгжих боломжтой байх төслийн нийт техникийн зорилгыг бүрэн хэрэгжүүлнэ. Мөн дотоод, гадаадын гүүрийн төлөвлөлт болон барилгын шинэ үзэл баримтлал, шинэ материал, шинэ технологи, дэвшилтэт туршлагыг өргөнөөр ашиглаж, хүн төвтэй, бага нүүрстөрөгч, эрчим хүч хэмнэлттэй, байгаль орчинд ээлтэй, тогтвортой хөгжлийн зарчмыг баримтална.

(2) Гүүрийн загвар сонголт, зохион байгуулалтын хэлбэрийг тодорхойлохдоо төслийн хэрэгжих боломж, хэрэгжилтийн түвшин, нийгэм-эдийн засгийн үр ашгийн зэрэг хүчин зүйлсийг бүрэн харгалзан үзэж, тухайн газрын нөхцөлд нийцүүлэн, төслийн хамрах хүрээний газар зүйн байрлал, голын урсгал, огтлолцох замын нөхцөл байдалтай уялдуулан, ерөнхий төлөвлөгөөний шаардлагад нийцүүлэн оновчтой байрлуулна. Ингэхдээ замын хөдөлгөөний үйл ажиллагааг хангахын зэрэгцээ орчны болон ерөнхий төлөвлөгөөнд үзүүлэх нөлөөг аль болох багасгаж, олон хувилбарын харьцуулалт хийж оновчтой шийдлийг сонгоно. Гүүрийн хэлбэрийг тодорхойлохдоо үндсэндээ түүний функцийн хэрэгцээ, гоо зүйн загварын шаардлага, талбайн байгалийн нөхцөл, ажил гүйцэтгэлийн нөхцөл болон эдийн засгийн шаардлагыг харгалзан үзэж, техникийн болон эдийн засгийн олон хувилбарын харьцуулалтын дараа санал болгож буй хувилбарыг сонгоно.

(3) Хотын гүүрийн төлөвлөлтийн үед үерийн давтамжийг 100 жилд нэг удаа тохиохоор тооцох нь зүйтэй. Харин хотын дотор үерээс хамгаалах стандарт харьцангуй бага бүс нутагт, 100 жилд нэг удаа тохиох үерийн давтамжаар тооцон зураг төсөл гаргах үед гүүрийн тавцангийн өндөр хэт өндөр болж хүндрэл учруулж байвал, огтлолцох голын урсгал эсвэл үерийн суваг шуудууны төлөвлөсөн үерийн давтамжийн үзүүлэлтээр тооцож болно. Гэхдээ гүүрийн бүтцийн хувьд 100 жилд нэг удаа тохиох үерийн давтамжийн нөхцөлд аюулгүй байдлыг бүрэн хангах ёстой.

(4) Гүүрийн нүхний хэмжээг батлагдсан хот, тосгоны ерөнхий төлөвлөгөөн дэх голын урсгалын зохицуулалтын төлөвлөгөөнд нийцүүлэн, одоогийн нөхцөл байдалтай уялдуулан төлөвлөх ёстой. Хэрэв ийм төлөвлөгөө байхгүй бол, тухайн газрын өнөөгийн нөхцөлд тулгуурлан зураг төслийн үерийн урсацын тооцоогоор үерийн ус зайлуулах болон усан замын нэвтрүүлэх шаардлагыг хангахаар төлөвлөнө. Усны урсгалын байгалийн төлөв байдлыг хэт өөрчлөхөөс зайлсхийх хэрэгтэй. Зураг төслийн үерийн урсацын тооцоог улсын хүчин төгөлдөр стандартад заасны дагуу шинжилж, тооцоолно.

(5) Гүүрийн байгууламж нь хот, тосгоны төлөвлөлтийн шаардлагад нийцсэн байх ёстой. Гүүрийн байгууламжийн гол анхаарлыг ерөнхий зохион байгуулалт болон үндсэн бүтцэд төвлөрүүлэх бөгөөд бүтцийн ачаалал хүлээн авах байдал нь зохистой байх, ерөнхий зохион байгуулалт нь уужим, хэлбэр загвар нь гоёмсог байх, мөн орчны болон байгалийн үзэмжтэй зохицсон байх шаардлагатай.

(6) Гүүрийн ландшафтын төлөвлөлт нь орчны газрын одоогийн нөхцөл байдалтай нягт уялдсан байх бөгөөд тухайн газрын нийтлэг өнгө төрхийг сайжруулж, бүс нутгийн байгаль, үзэмжийн зохион байгуулалтад үйлчлэх ёстой. Дээд түвшний төлөвлөлтийн шаардлагыг хангаж, гүүрийн орчим дахь газруудын хамтын хөгжлийг дэмжинэ. Гүүрийн ландшафтын зураг төслийн хувьд хэлбэр загвар нь гоёмсог, ерөнхий зохион байгуулалт нь орчны байдалтай зохицсон байхыг зорихын зэрэгцээ, гүүрийн барилга болон

ашиглалтын хугацаанд хотын орчныг хамгаалахад онцгой ач холбогдол өгч, “хүн төвтэй” зарчмыг илэрхийлж, оршин суугчдын амьдралд үзүүлэх сөрөг нөлөөг бууруулах ёстой.

(7) Байгалийн гамшиг (газрын хөдлөлт, үер, хүчтэй салхи гэх мэт) болон хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй гэмтэл (мөргөлт гэх мэт) нь гүүрийн бүтцэд үзүүлэх нөлөөг бүрэн харгалзан үзнэ.

(8) Гүүрт ашиглах бүтцийн хэлбэр ба материалыг сонгохдоо материалын зэврэлтээс хамгаалах чанарыг бүрэн харгалзан үзэж, бүтцийн удаан ашиглалтын чадварыг дээшлүүлэх шаардлагатай.

(9) Гүүр нь төслийн хэмжээ болон гүүрийн төрөл, бүтцийн онцлогт нийцүүлэн гэрэлтүүлэг, замын хөдөлгөөний дохио, тэмдэг, нислэгийн саадын тэмдэг, аянга хамгаалах газардуулгын төхөөрөмж, мөн гүүрний тавцангийн ус тусгаарлалт, ус зайлуулах систем, засвар үйлчилгээ, аюулгүй байдлын зэрэг дагалдах байгууламжуудаар хангагдсан байх ёстой. Мөн гүүрний хэв гажилтын заадас, тулгуурын арын тавцан, явган хүний зам, хашлага зэрэг бүтцийн хийцүүдийг зохистой шийдвэрлэж, ашиглалтын үед тээврийн хэрэгсэл болон явган зорчигчдын хөдөлгөөнийг жигд, тав тухтай, хурдан, аюулгүй байлгах шаардлагыг хангах ёстой.

4.3. ГҮҮРИЙН БҮТЭЦ

Төсөлд нийт 9034 метр урттай, 19.5 - 45.5 метр өргөнтэй 5 гол гүүр багтсан бөгөөд угсармал хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруу болон цутгамал, урьдчилан хүчитгэсэн цаашид төмөрбетон гэх хайрцган дам нуруу гэсэн бүтээцийн шийдлүүдийг багтаасан. Нийт 4730.8 метр урттай 7 уулзварын гүүрэн гарцыг угсармал эсвэл цутгамал төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруутайгаар төлөвлөв. Мөн угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцган дам нуруу ашиглан нийт 60 метр урттай туслах гүүр 2 гүүр барихаар төлөвлөв. Энэхүү төсөлд цутгамал урьдчилан хүчитгэсэн бетон хайрцган дам нуруу бүхий 100 метр урттай , 14.5 метр өргөнтэй 1 гүүрэн гарц барихаар тусгав. Одоо байгаа талбайн нөхцөл байдалд уялдуулан ус зайлуулах, нүхэн гарц 7 болон явган хүний гүүрэн гарц эхний шатанд 3-ийг, хэтийн төлөвт 1-ийг тус тус барихаар тусгалаа.

4.4. ГҮҮР СОНГОЛТ

4.4.1. Гүүрийн сонголт

(1) Гүүрийн байршлыг сонгохдоо хот, тосгоны төлөвлөлт, ойрын болон ирээдүйн тээврийн урсгалын чиглэл, хэмжээний хэрэгцээг харгалзан, ус зүй, газрын хэлбэр, геологийн нөхцөл, байгаль орчин, мөн ойролцоох барилга байгууламж болон олон нийтийн байгууламжид үзүүлэх нөлөөллийг иж бүрэн шинжилж, харьцуулан дүгнэсний үндсэн дээр тодорхойлно.

(2) Гүүрийн байршлыг голын татам, элсэн арал, хуучин голын суваг, огцом эргэлттэй хэсэг, голын нийлсэн цэг, мөн голын мөс, урсгал мод бөглөрөл үүсгэх эрсдэлтэй хэсэгт сонгох нь зохимжгүй. Мөн идэвхтэй хагарал, хүчтэй уусалттай чулуулаг, хөрсний гулгалт, нурангин, газар хөдлөлтөд шингэрэх эрсдэлтэй хөрс, шаврын урсгал зэрэг таарамжгүй геологийн нөхцөл бүхий хэсэгт гүүрийн байршлыг сонгохгүй байх хэрэгтэй.

(3) Гүүрийн байршлыг сонгохдоо хот, тосгоны төлөвлөлтөд нийцүүлэхээс гадна, тухайн газрын бодит нөхцөл байдалд үндэслэн тулгуур баганын байршлыг мөн харгалзан үзнэ.

4.4.2. Сонголтын үндсэн зарчмууд

(1) Улаанбаатар хотын барилгын ажлын нөхцөл байдал, орон нутгийн онцлогт тохируулан гүүрэн байгууламжийн зохимжит хэлбэрийг сонгоно. Гүүрэн байгууламжийн хэлбэр болон бүтцийг харьцуулах, аюулгүй найдвартай байдлыг харгалзах, бат бөх

байдал, техник технологийн дэвшил, эдийн засгийн үр ашиг зэрэг хүчин зүйлүүдээс гадна гүүрийн өнгө үзэмж болон хүрээлэн буй орчинтой зохицож буй байдал зэргийг тус тус авч үзэв.

(2) Гүүрэн байгууламжууд нь барилгын ажлыг хөнгөвчлөх үүднээс стандартчилсан бүтэцтэй байх ёстой.

(3) Хотын гүүр нь тав тухтай, эдэлгээтэй, засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар бүтээцийн төрлийг ашиглах ёстой бөгөөд аль болох үргэлжилсэн, дундаа залгаасгүй бүтээцтэй байхаар төлөвлөгдөх ёстой.

(4) Гүүрийн алгасалт байгууламжийн шийдэл нь дараах хэлбэрүүдтэй байдаг. Үүнд:

угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөр бетон жижиг хайрцган дам нуруу

урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон хайрцган дам нуруу гэх мэт

4.4.3. Гүүрийн алгасал болон бүтээцийн хэлбэр

Техникийн ерөнхий шаардлагыг хангасан, төслийн орчинд тохирсон гүүрийн алгасал нь ерөнхийдөө 20м–70м буюу Вантан гүүр болон дүүжин гүүр нь хол алгасалд тохиромжтой боловч манай нөхцөлд тохиромжгүй тул харьцуулалтад оруулаагүй. Бүтээцийн схемийг харьцуулан төлөвлөхдөө зөвхөн 20м-70м урт алгасалд тохирох гүүрийн төрлийг сонгосон.

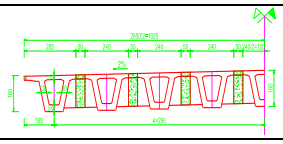
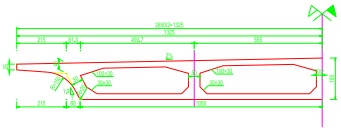
4.4.4. Гүүрийн нэг маягийн хөндлөн огтлолын харьцуулалт

Улаанбаатар хотын "Нэгдүгээр тойрог авто зам”-ын трасс нь хотын дотор байрлах бөгөөд хотын зам гэсэн ангилалд багтдаг. Гүүрэн байгууламжууд нь төв суурин газрын гол бүс нутаг түүний онцлогт тохирсон байдлаар өргөгдөж байрласан байдаг. Гүүрийн байгууламжийн бүтээцийн шийдэл, хөндлөн огтлолын төрөл ямар байхаас төслийн нийт өртөг хэр байх нь тодорхойлогддог бөгөөд үүнээс гадна замын хөдөлгөөний ерөнхий зохион байгуулалт, барилга угсралтын аргачлал болон түүний хуваарь, хотын өнгө үзэмж зэрэгт ихээхэн нөлөөлдөг гэх зэрэг нь гүүрэн байгууламжийн инженерийн шийдлийн сонголтын гол шаардлага юм. Иймээс төслийн ерөнхий зураг төслийн шаардлагад нийцүүлэн, замын хөдөлгөөний чиг үүрэг, барилгын ажлын хугацааг харгалзан гол замын тэнхлэгийн өндөрлөг хэсэг болох гүүрийн стандарт хэсгүүдийн олон бүтцийн схемийг харьцуулж үнэлэв. Үүний зэрэгцээ Улаанбаатар хотын одоо байгаа гүүрэн байгууламжууд болон олон улсын гүүрний инженерийн шийдлүүдийн туршлагад тулгуурлан аюулгүй байдал, хэмнэлт, харагдах байдал, загварчлалын зарчмуудыг баримтлав.

Хотын гүүрийн байгууламжид түгээмэл хэрэглэгддэг дам нуруун бүтээцийг бүтэц, материалаар нь төмөр, төмөр бетон гэж ангилна. Энэ төсөлд гүүрийн тоо ихээхэн байгааг харгалзан үзэн гүүрийг бүхэлд нь ган материалаар шийдвэл гангийн хэмжээ их байх бөгөөд ашиглалтын явцад засвар үйлчилгээний зардал өндөр байх болно. Тиймээс энэхүү материалыг энэ төсөлд их хэмжээгээр ашиглах нь тохиромжгүй гэж үзсэн.

Төмөр бетон дам нуруу нь энгийн бүтэцтэй, үйлдвэрлэхэд хялбар. Гэсэн хэдий ч хотын давхар замууд нь хөдөлгөөний тав тухыг хадгалахын тулд үргэлжилсэн системийг ашигладаг бол төмөр бетон дам нуруу нь энгийн дамнуруут системд илүү тохиромжтой байдаг. Үргэлж системийн хувьд тулгуурт гулзайлгах момент их байдаг ба түүнд ан цав үүсэлтийн хэмжээ их байдаг. Пейгерийн арга, тулгуур дээр хүчитгэх, уртын дагуу урьдчилан хүчитгэх зэрэг техникийн арга хэмжээнүүд нь эдгээр асуудлыг багасгах, урьдчилан сэргийлэх боломжтой боловч төмөр бетон дам нурууны эдийн засгийн үр ашиг, бүтээмж харьцангуй бага байдаг. Тиймээс төмөр-бетон дам нурууг зөвхөн уулзвар, гол мөрөн эсвэл үүнтэй төстэй шинж чанартай газрыг хөндлөн гарахад, урт зайг дамнах шаардлагатай тохиолдолд л ашиглахыг зөвлөж байна.

Хүснэгт 4. 1. Нэг маягийн хөндлөн огтлолын харьцуулалт

Бүтээцийн төлөвлөлт	Угсармал хүчитгэсэн жижиг хайрцган дам нуруу	Угсармал хүчитгэсэн Т-хэлбэрийн дам нуруу	Хүчитгэсэн цутгамал хайрцган дам нуруу
Хөндлөн огтлолын шинж чанарууд	Шахалт суналтанд тэсвэртэй, огтлолын хөшүүн чанар их	Шахалт суналтанд тэсвэргүй, огтлолын хөшүүн чанар дунд зэргийн	Хөндлөн залгаас байхгүй, даац өндөр, огтлолын хөшүүн чанар их, газар хөдлөлтөнд тэсвэртэй.
Огтлолын хэлбэр			
Холбогдох хүрээг хамрах	Хэрэглэгдэх алслал 20~40м (эдийн засгийн үр ашигтай алслал 30м орчим)	Хэрэглэгдэх алслал 20~40м (эдийн засгийн үр ашигтай алслал 25-35м орчим)	Хэрэглэгдэх алслал 40м-ээс дээш
Хэвтээ чиглэлд ажиллах ш/ч	Маш сайн	Дунд	Маш сайн
Газар хөдлөл тэсвэрлэх чадвар	Харьцангуй сайн	Харьцангуй сайн	Сайн
Угсралтын аргачлал, хүндрэл	Үйлдвэрт үйлдвэрлэж, кранаар угсрах боломжтой, угсралтын хугацаа богино	Үйлдвэрт үйлдвэрлэж, кранаар угсрах боломжтой, угсралтын хугацаа богино	Барилгын талбайд газар дээр нь цутгана (60м-ээс их зайтай) барилга угсралтын хугацаа их
Барилгын ажлын явцад замын хөдөлгөөнд үзүүлэх нөлөө	Дам нурууг тээвэрлэхэд хүндрэлтэй, дам нуруу угсралтын үед замын хөдөлгөөн хаана, барилгын ажлын хугацаа хамгийн богино	Дам нурууг тээвэрлэхэд хүндрэлтэй, дам нуруу угсралтын үед замын хөдөлгөөн хаана, барилгын ажлын хугацаа харьцангуй их	Хэв хашмал тулаас хийх нь гүрэн доогуур хөдөлгөөн нэвтрэх боломжийг хязгаарлана, барилга угсралтын хугацаа их
Ландшафтын үр дүн	Энгийн дамнуруут, гүүрэн доор ногоон байгууламж байгуулах бүрэн боломжтой, харагдах байдал үзэмжтэй	Бүтэц нь энгийн боловч гүүрийн доороос харагдах байдал үзэмж муутай	Гаднах хэлбэр нь битүү, гүүрэн доор ногоон байгууламж байгуулах бүрэн боломжтой, харагдах байдал үзэмжтэй
Ажлын зардал	Харьцангуй бага	Харьцангуй их	Хамгийн их
Бодит зураг			

Хүснэгт 4. 2. Гүүрийн стандарт хэсгийн бүтээцийн ажлын тоо хэмжээний харьцуулалт
（гүүрийн урт 120м байх үед тооцсон）

Бүтээц	Бүтээцийн сонголтууд	Урьдчилан хүчитгэсэн, төмөр бетон хайрцган дам нуруу	Урьдчилсан Т хэлбэр	Цутгамал хайрцган дам нуруу
Алгасалт байгууламж	Гол дам нуруу (C50 бетон, $м^3$)	1569.3	1630.1	2375.7
	Гол дам нурууны багц арматур, кг	70694.4	50545.8	98298.2
	Арматур, кг	309207.8	350108.8	498897.0
Тулгуурын байгууламж	Гол дам нуруу (C50 бетон, $м^3$)	435.2	503.4	-
	Завсрын тулгуур (C40 бетон, $м^3$)	181.4	187.2	303.7
	Гол дам нурууны багц арматур, кг	27833.1	36938.4	-

Бүтээц	Бүтээцийн сонголтууд	Урьдчилан хүчитгэсэн, төмөр бетон хайрцган дам нуруу	Урьдчилсан Т хэлбэр	Цутгамал хайрцган дам нуруу
	Тулгуур (С35 бетон м^3)	409.3	409.3	625.0
	Шон суурь, С30 бетон м^3	1085.7	1085.7	1696.5
	Арматур, кг	268313.3	290435.1	273859.4
Бусад	**D80 хэв гажилтын заадас (м)**	38.5	38.5	38.5
	Дуу тусгаарлагч үе (кг)	6146.3	6146.3	8097.5
	Анкертай резинэн тулах хэсэг	LNR резинен тулах хэсэг	LNR резинен тулах хэсэг	GPZ таваг хэлбэрийн тулгуур
	Тулгуурын тоо	88	88	10

Дээрх харьцуулсан шинжилгээнээс харахад угсармал төмөрбетон жижиг хайрцган дам нурууны алгасалын урт нь 20~40м байх нь тохиромжтой, даац болон хөшүүн чанар өндөр, үр ашигтай хөндлөн огтлолтой, харагдац сайтай, бат бэх, хотын олон түвшний уулзварын хэсэгт хэрэглэхэд илүү тохиромжтой. Угсармал, урьдчилан хүчитгэсэн төмөр бетон жижиг хайрцган дам нуруут шийдэл нь харьцангуй сайн, барилга угсралтын явцад замын хөдөлгөөнд саад учруулахгүй, барилгын ажлын хамгийн богино, угсралтын ажлын зардал хамгийн бага зэрэг давуу талтай. Иймд олон түвшний уулзварын хэсэгт угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нурууг, дамжин өнгөрөх уулзварын хувьд үргэлж цутгамал төмөрбетон хайрцган дам нуруу болон бусад байгууламжийг (гарц, жижиг радиустай муруй дам нуруу, хувьсах өргөнтэй хэсэг, том алгасалтай уулзварын гүүр гэх мэт) ашиглахыг зөвлөж байна.

4.4.5. Гүүрийн нэг маягийн бус хэсгүүдийн (гарам, төмөр зам, авто замын уулзвар, уулзварын тусгай хэлбэртэй хэсэг гэх мэт) алгасалт байгууламжийг харьцуулах.

Гол мөрөн, төмөр зам, уулзвар, уулзварын тусгай хэлбэртэй хэсгийг хөндлөн гарах үед шаардлагатай хэсгүүдэд өргөсөх, нарийсах боломжтой хөндлөн огтлолтой үргэлжилсэн цутгамал дам нуруу, ижил хөндлөн огтлолтой цутгамал үргэлжилсэн дам нуруу эсвэл төмөрбетон дам нурууг ашиглаж болно. Төлөвлөлтийн харьцуулалт дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 4. 3. Нэг маягийн бус хэсгүүдийн алгасалт байгууламжийн харьцуулалт

Бүтээцийн шийдэл	Хувьсах хөндлөн огтлолын цутгамал төмөр бетон хайрцган дам нуруу	Тогтмол огтлолтой хөндлөн огтлолтой цутгамал төмөр бетон хайрцган дам нуруу	Төмөр бетон Т хэлбэрийн дам нуруу
Угсралтын аргачлал	Газар дээр нь цутгах аргаар хийнэ	Газар дээр нь цутгах аргаар хийнэ	Үйлдвэрт угсарч, газар дээр нь өргөж угсраад холбох цутгалтын ажил хийнэ.
Бүтээцийн механик шинж чанар	Шахалт суналтанд тэсвэртэй, хол алгасалд тохиромжтой.	Шахалт суналтанд тэсвэртэй, жижиг, дунд хэмжээний алслалд тохиромжтой.	Ачаалал авах чадвар сайн, өргөн хэрэглэгддэг
Угсралтын төвөгшил	Хэв хашмал тулаасын нүсэр барилга угсралтын ажилтай	Хэв хашмал тулаасын нүсэр барилга угсралтын ажилтай	Барилга угсралтын ажлын дараалал энгийн, угсралтын нарийн хэмжилт шаардлагатай
Барилгын ажлын явцад замын хөдөлгөөнд үзүүлэх нөлөө	Хэв хашмал түр тулаасыг угсрахаас буулгах хугацаа их бөгөөд замын хөдөлгөөн нэвтрүүлэх чадварт сөрөг нөлөөтэй	Хэв хашмал түр тулаасыг угсрахаас буулгах хугацаа их бөгөөд замын хөдөлгөөн нэвтрүүлэх чадварт сөрөг нөлөөтэй	Өргөж тээвэрлэх, угсрах үед замын хөдөлгөөнийг түр хязгаарлана.
Ландшафтын үр	Энгийн харагдах	Энгийн харагдах	Энгийн бүтээцийн шийдэлтэй

дүн	байдалтай ,шулуун хийцтэй ландшафтын давуу талтай	байдалтай ,шулуун хийцтэй ландшафтын давуу талтай	бетон хийцүүд хооронд өнгөөр ялгарах магадлалтай
Ажлын зардал	Харьцангуй өндөр	Харьцангуй өндөр	Өндөр
Ажлын хугацаа	Харьцангуй урт	Хамгийн богино	Харьцангуй богино
Бодит зураг			

Дээрх харьцуулсан шинжилгээнээс харахад хувьсах огтлолтой цутгамал төмөр бетон хайрцган дам нуруу нь хол алгасалд тохиромжтой ба механик шинц чанар сайтай, газар хөдлөлтөд тэсвэртэй, барилга угсралтын ажлын хувьд хялбар, ландшафтын хувьд давуу талтай, хамгийн бага угсралтын зардалтай. Иймд олон түвшний уулзварын хэсэгт угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөр бетон жижиг хайрцган дам нурууг, дамжин өнгөрөх уулзварын хувьд цутгамал төмөр бетон хайрцган дам нуруу болон бусад байгууламжийг (гарц, жижиг радиустай муруй дам нуруу, хувьсах өргөнтэй хэсэг, том алгасалтай уулзварын гүүр гэх мэт) ашиглахыг зөвлөж байна.

4.4.6. Алгасалын уртыг сонгох

Уг төслийн олон түвшний уулзварын зай хэмжээ нь харьцангуй уртдаа орох ба гүүрийн байгууламж нь төслийн нийт зардлын нэлээд хувийг эзэлдэг тул эдийн засгийн үр ашгийн харьцуулалт хийх шаардлагатай. Хэрэв алгасалын урт хэт ойр байвал түүнийг дагах хийц, байгууламжуудын тоо нэмэгдэж, өнгө үзэмж, эдийн засгийн үр ашиг буурдаг. Эсрэгээрээ алгаслалын урт нь хэт хол байвал дагах хийц, байгууламжуудын тоог багасгаж болох хэдий ч алгасалт байгууламжийн тоо хэмжээ, өртөг ихээхэн нэмэгдэж, алгасалт байгууламжийн барилгын өндөр нэмэгдэж, гоо зүй, эдийн засагт сөргөөр нөлөөлдөг. Эдийн засгийн хуьд үр ашигтай, зохимжтой байлгахын тулд алгасалт байгууламж болон тулгуурийн багууламжийн өртөг зардал хоорондоо ойролцоо байх нь зүйтэй.

Хүснэгт 4. 4. Хотын гүүрэнд түгээмэл хэрэглэгддэг угсармал гүүр

Д/Д	Нэр	Бүтээцийн хэлбэр	Тохирох алгасал (м)
1	Хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруу	Угсармал хайрцган дам нуруу + холбоос цутгалт	20~40
2	Хүчитгэсэн төмөр бетон хайрцган дам нуруу	Хэсэгчилсэн угсармал хийц + эпокси наалдамхай холболт эсвэл цутгамал бетон	30~100
3	Төмөр хайрцган дам нуруу	Том хэсэгчлэлээр урьдчилан угсрах	30~150
4	Нийлмэл ган дам нуруу	Ган дам нуруу + бетон хучилт	20~50
5	Нийлмэл хайрцган дам нуруу	Суваг хэлбэрийн, хаалттай ган ригель + бетон хучилт	30~100

Уг төслийн урьдчилсан судалгааны тайлангаас харахад гүүрэн байгууламж барих газар нутгийн хөрсний бүтцийн хувьд өнгөн давхарга харьцангуй нимгэн, даац сайтай хөрсний давхарга гүн биш байна. Ашиглалтын нөхцөлийг хангахын тулд илүү хол алгасал шаардлагатай бол цутгамал бетон эсвэл консоль төмөрбетон хайрцган дам нуруу эсвэл ган нийлмэл дам нурууг ашиглаж болно. Ойролцоох ижил төстэй төслүүдийн барилгажилтан үндэслэн аюулгүй байдал, үр ашиг, хэрэглээ, гоо зүй зэрэг хүчин зүйлсийг харгалзан үзэж санал болгож буй алгасалын зай нь 25-35 метр байна. Оновчтой зайг тодорхойлохын тулд зардлын үр ашгийн харьцуулалтыг гүүрийн овор хэмжээ 26.5 метр авто замын зорчих хэсэгт 25м, 30м, 35м урттай угсармал хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган төмөр дам нуруугаар хийсэн. Барилга угсралтын аргачлал нь бүх тохиолдолд газар дээр нь өргүүр ашиглан угсрах нь тохиромжтой, ингэхдээ байгууламжийг бүх хувилбарт нэг маягийн бөгөөд хоёр баганатай тулгуурт ригель, өрөмдмөл шон

суурьтайгаар тооцоолов. Харьцуулалтын үр дүнд угсармал хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нурууны хувьд 30 метр урттай байх нь эдийн засгийн хамгийн үр ашигтай болох нь тодорхой болсон.

4.4.7. Сонголт

Гүүрийн дам нурууны схем нь энгийн тасралттай байх нь зорчих тав тухыг хангахгүй ба тулгуур бүрийн байршилд хэв гажилтын заадас шаардлагатай тул гүүрийг үзэмжгүй болгох сул талтай. Гүүрийн дамнурууны схем нь үргэлж ба олон алгасал үргэлж болговол гүүрийн барилгын ажлын хугацаа харьцангуй урт болно. Төлөвлөж буй гүүрүүд нь хотын суурьшил ихтэй газарт байрладаг тул барилгын ажлын явцад замын хөдөлгөөнд учруулах нөлөөллийг бууруулах үүднээс барилгын ажлын хугацааг аль болох богиносгох нь зүйтэй.Бидний сонгосон төлөвлөлт температур үргэлж ба нэг үргэлжээр 3-5 алгасал байх бөгөөд нэг үргэлж хэсгийн урт нь 90-150 метр байна. Энэ нь илүү их ажлын гадаргуу дээр ажил гүйцэтгэж, барилгын ажлын хугацааг богиносгохоос гадна ая тухтай байдалд нөлөөлөхгүй.

4.4.8. Гүүрийн бат бэх болон буурь суурийн тооцоо, төлөвлөлт

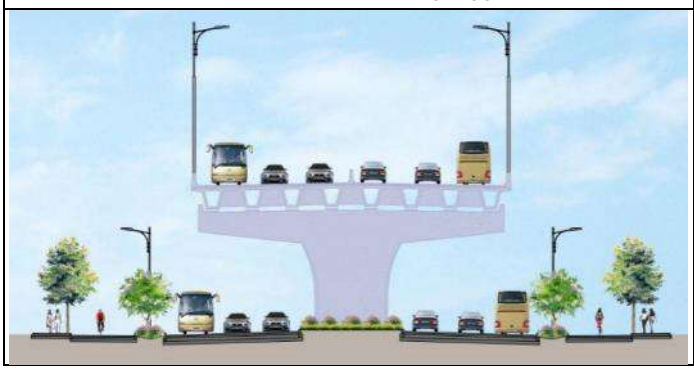
Гүүрийн тулгуур нь гүүрийн байгууламжийн хариуцлагатай хэсэг юм. Зөвхөн хязгаарын төлөв байдлийн шаардлагыг хангаад зогсохгүй гүүрэн доогуур зорчих явган зорчигч, тээврийн хэрэгслийн шууд харах объект юм. Тэдгээрийн хэлбэр, хэмжээ нь гүүрийн харагдах байдал орчны үзэмжид шууд нөлөөтэй. Тиймээс гүүрийн тулгууруудын хэлбэрийг үндэслэлтэй сонгох хэрэгтэй.

（1）Цутгамал болон угсармал тулгуур багана ба дам нурууны сонголт

Угсармал хайрцган дам нурууны хувьд тулгуурын гурван хэлбэрийг харьцуулах зорилгоор сонгосон бөгөөд үр дүн нь дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 4. 5. Үндсэн трасс дээрх угсармал хайрцган дам нурууны тулгууруудын харьцуулалт

Гол замын гүүрийн тулгуур	Онцлог
	Хувилбар 1: Завсрын тулгуурын өндрийг өөрчилж шууд дам нуруу суурьлуулж болнон Энгийн, цэгцтэй бөгөөд бат бөх, гүүрний доогуур ус урсах зай ихтэй, барихад хялбар
	Хувилбар 2: Завсрын тулгуурын өндрийг өөрчилж шууд дам нуруу суурьлуулж болно. Гүүрийн тавцан болон дам нурууны холболтын хэсгийг муруй хэлбэрээр гүйцэтгэнэ. Ингэснээр гүүрний тулгуурын шугаман хэлбэр жигд болж, гүүрний доогуур үзэгдэх орчин нээлттэй, өнгө үзэмжтэй. Тулгуурын огтлолын шугам харьцангуй төвөгтэй тул хэв хашмалын үйлдвэрлэл, боловсруулах арга нарийн харьцангуй төвөгтэй учир барилгын ажил явагдахад харьцангуй хүндрэлтэй.

Гол замын гүүрийн тулгуур	Онцлог
	Хувилбар 3: Вааран хэлбэрийн хавтгай тулгуур ашиглаж, дээр нь тавцан дам нуруу холбоно. Ингэснээр бүтэц нь нягт, бат бөх, тогтвортой байна. Гүүрний тулгуурын шугаман хэлбэр төвөгтэй тул хэв хашмалын боловсруулалт хийхэд хүндрэлтэй. Гүүрний доогуур ус нэвтрүүлэлт муу, тээврийн хэрэгслийн жолоочийн үзэгдэх орчинд нөлөөлөх нөлөөлөл их

Дээрх хувилбаруудыг нэгтгэн харьцуулахад, 1-р хувилбар нь бүтцийн хувьд энгийн, ойлгомжтой, ачаалал хүлээн авах нь тодорхой, барилгын хэв хашмал энгийн, хөрөнгө оруулалтыг хэмнэх, үр ашиггүй зардлыг бууруулах, мөн ажлын хугацааг богиносгох боломжтой бөгөөд хотын үзэмжийн шаардлагыг хангана. Иймээс гүүрний тулгуурыг 1-р хувилбарыг санал болгож байна.

（2）Цутгамал болон угсармал тулгуур багана ба дам нурууны сонголт

Бүрэн цутгамал барих технологийг сүүлийн үед гүүрэн байгууламжид эрчтэй нэвтрүүлж байна.

Хүснэгт 4. 6. Үндсэн трасс дээрх цутгамал хайрцган дам нурууны тулгуурудын харьцуулалт

Гол замын гүүрийн тулгуур	Онцлог
Тулгуурын төрөл 1 	Давуу тал: Хос баганаар алгасалт байгууламжийг тулна. Бүтээцийн шийдэл нь энгийн бөгөөд ойлгомжтой, гүүрийн доор харьцангуй орон зай ихтэй, үзэгдэх орчин сайтай, өргөн зам хийхэд хэрэглэгддэг. Угсралт хийхэд хялбар, барих хугацаа богино. Сул тал: Тулгуурууд нь тусдаа ажилладаг ба нэг цул болж ажиллах чадвар бага, тулгуурийн тооцоот урт их тул хөндлөн огтлолын хэмжээ том болох магадалалтай
Тулгуурын төрөл 2 	Давуу талууд: Тулгуур нь зузаан, бат бөх, тогтвортой цул, өргөн багатай замд тохиромжтой. Сул тал: Гүүрэн доогуур нэвтрэх боломж хязгаарлагдмал, үзэгдэх орчин хаана.
Тулгуурын төрөл 3 (санал болгож буй хувилбар) 	Давуу тал: Дээгүүрээ холбоостой учир тооцоот урт багасаж хөндлөн огтлолын хэмжээ багасана. харьцангуй орон зай ихтэй, харагдац сайтай; Тулгуурын хэлбэр нь дөлгөөн, харагдац сайтай, өргөн замд тохиромжтой.

Дээрх хувилбаруудыг нэгтгэн харьцуулахад, 3-р хувилбар нь хүрээ хэлбэрийн

тулгуур ашигласан бөгөөд ачаалал хүлээн авах байдал нь тодорхой, гүүрний доод хэсэг нэвт харагдахуйц, барилгын хэв хашмалыг холбогдох төслийн бэлэн хийцийг ашиглан хэрэгжүүлэх боломжтой тул хөрөнгө оруулалтыг хэмнэх, үр ашиггүй зардлыг бууруулах, мөн ажлын хугацааг богиносгох давуу талтай бөгөөд үзэмж зэрэг шаардлагуудыг сайн хангаж чадна. Иймээс цутгамал хайрцаг хэлбэрийн дам нурууны тулгуурын хувьд 3-р хувилбарыг санал болгож байна.

4.4.9 Тулгуур багана, завсрын тулгуурын ригелийг цутгамал аргаар гүйцэтгэх болон угсармал угсралтын аргаар гүйцэтгэх сонголт

Гүүрийн бүтээцийг бүрэн угсармал аргаар барих технологи хөгжихийн хэрээр гүүрийн доод бүтцийн угсармал угсралтын технологи нь гүүрийн барилгад аажмаар нэвтэрч байна. Энэхүү төслийн стандарт нэгдсэн тулгуур багана болон завсрын тулгуурын ригелийн бодит нөхцөл байдалд тулгуурлан, цутгамал аргаар гүйцэтгэх хувилбар болон угсармал угсралтын аргаар гүйцэтгэх хувилбаруудыг харьцуулалт хийсэн нь дараах байдалтай байна:

Хүснэгт 4. 7. Тулгуурын байгууламжийн угсралтын аргачлалын харьцуулалт

Ажил	Төрөл 1: Цутгамал хийц	Төрөл 2: Угсармал хийц
Барилга угсралтын аргачлал	Хэв хашмал тулаас угсарч газар дээр цутгах	Үйлдвэрт үйлдвэрлэж, хэсэгчлэн тээвэрлэж, кранаар угсарна.
Бүтээцийн механик шинж чанар	Статик болон динамик ачаалалд сайн ажиллана, бүрэн бүтэн байдал, бүтээцийн бат бөх чанар сайн	(1) Угсармал гүүрэн тулгуурын туршилтын судалгаа, онолын шинжилгээ, газар хөдлөлтийн бүтээцийн шаардлагын талаар нэгдсэн ойлголт, зохицуулалт дутмаг хэвээр байна; газар хөдлөлтийн дараах эвдрэл гэмтэл, засвар авах чадварыг практикт турших, судлах шаардлагатай хэвээр байна. (2) Хэсэгчилсэн угсармал гүүрийн тулгуур болон дам нурууны бат бөх, барилгын технологийг судлах, судлах үнэ цэнтэй хэвээр байна; (3) Угсармал гүүрийн тулгуур ба ригелийн механик шинж чанарт температур, орчны нөлөөллийн талаар системчилсэн судалгаа хийгдээгүй хэвээр байна.
Барилгын төвөгшил	Барилга угсралтын ажлын тоо хэмжээ их, ажиллах хүч их шаардлагатай, барилгын процесс төвөгтэй ч ажлын технологи боловсронгуй, чанарыг хангах боломжтой.	(1) Барилгын ажлын хэмжээ бага, ажиллах хүч бага; (2) Урьдчилан хүчитгэсэн арматур бүхий залгаас технологийг ашиглах, туршлага сайн, технологи харьцангуй төвөгтэй; (3) Технологи нь харьцангуй энгийн боловч туршлага хараахан арвин биш (4) Залгаас холболтын технологи, илүү олон процесстой, цутгамал хийцтэй харьцуулахад бага зэрэг давуу талтай.
Салбарын байдал	БНХАУ-ын норм дүрэм, стандарт сайн, салбар, засгийн газар нэгдмэл ойлголттой болсон	Суурь судалгаа бага, одоогийн холбогдох зураг төсөл, барилгын техникийн үзүүлэлтүүд нь холбоогүй, угсармал, угсралттай холбоотой үйлдвэрүүд хангалтгүй
Нийгэм, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөө	Байгаль орчны бохирдол бага, эрчим хүчний дундаж хэрэглээ	Байгаль орчны бохирдол, эрчим хүчний хэрэглээ бага
Төслийн өртөг	Дундаж	Өндөр
Барилга барих хугацаа	Урт	Богино

Дээрх хоёр төрлийг харьцуулж үзэхэд 1-р төрөл буюу цутгамал хийц нь өртөг багатай, барилга бүтээцийн шийдэл сайн, 2-р төрөл бүтээц хоорондын холбоосын хийцлэл ядмаг, үйлдвэртэй холбоотой техникийн нөхцөл, стандартууд боловсронгуй бус зэрэг дутагдалтай байдаг. Тиймээс энэ загвар нь технологийн өндөр шийдэл, хямд өртөгтэй цутгамал барилгын схемийг ашиглахыг зөвлөж байна.

4.4.10. Суурийн хэлбэрийн сонголт

Геологийн судалгааны үр дүнгээс үзэхэд хөрсний геологи нь өнгөн хөрс, шавар, хайрга, өгөршсөн элсэн чулуу гэсэн түгээмэл бүтэцтэй. Төслийн хүрээнд өгөршсөн чулуулгийн үе гүнд байна. Гадаргуугийн хөрсний бүтэц нь голчлон шавар, хайрга тул өнгөн хөрс нь даац муу тул нам суултгалтын суурь нь үндсэндээ энэ төсөлд тохиромжгүй. Өрөмдөж цутгасан шон суурийг ашиглах ба дунд зэрэг гүнд байрлах хадан хөрстэй хэсэгт тулц шон гүнд байрлах хадан хөрстэй бүсэд дүүжин шонг ашиглана.

4.4.11. Замын хашлага сонголт

Дугуй цохигч хашлаганы хувьд харьцуулалтыг гурван өөр материалаар хийсэн ба үр дүн нь дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 4. 8. Дугуй цохигч хашлаганы харьцуулалт

Дугуй цохигч хашлага	Онцлог
Төрөл-1	Давуу тал: Үзэмж сайтай, нэвт харагддаг, бүх ландшафтын шаардлагад дасан зохицох боломжтой. Өндөр бат бэхтэй, цохилтод тэсвэртэй, өндөр зэрэглэлийн хотын гүүрэнд тохиромжтой. Сул тал: Өртөг өндөртэй, төмөр бетон хашлагатай харьцуулахад илүү үнэтэй. Суулгах шаардлага өндөр, бэхэлгээний эд ангид өндөр бат бэхтэй боолтыг ашигладаг
Төрөл-2	Давуу тал: Үзэмж боломжийн, өндөр бат бэхтэй, цохилтод тэсвэртэй, өндөр зэрэглэлийн хотын гүүрэнд тохиромжтой. Сул тал: Тогтмол засвар үйлчилгээ шаарддаг, бетонон хашлагатай харьцуулахад илүү үнэтэй, суурилуулахад илүү төвөгтэй байдаг.
Төрөл-3 (Санал болгож буй)	Давуу тал: Хашлаганы гадаргуу нэгэн жигд, хэлбэрийн хувьд өнгө үзэмжтэй, ергономиктой. Бат бөх, том оврын тээврийн хэрэгслийн цохилтыг тэсвэрлэх чадвартай, хотын өндөр түвшний гүүрэнд тохиромжтой. Удаан эдэлгээтэй, бараг засвар үйлчилгээ хийдэггүй. Зардал нь дунд зэрэг, материалыг авахад хялбар, барилгын технологи нь бүрэн нэвтэрсэн.

Дугуй цохигч хашлага	Онцлог

Дээрх төлөвлөлтүүдийг харьцуулж үзэхэд 3-р төрөл нь барилгын технологи нь боловсронгуй, үйлдвэрлэл, засвар үйлчилгээний зардал бага, хэмнэлттэй, цохилтонд тэсвэртэй, хэв хашмал нь дахин ашиглагддаг, хог хаягдал багатай, өнгө үзэмжтэй гэх зэрэг давуу талуудтай байгаа тул гүүрийн тусгаарлах, хамгаалах хашлаганд 3-р төрлийг зөвлөж байна.

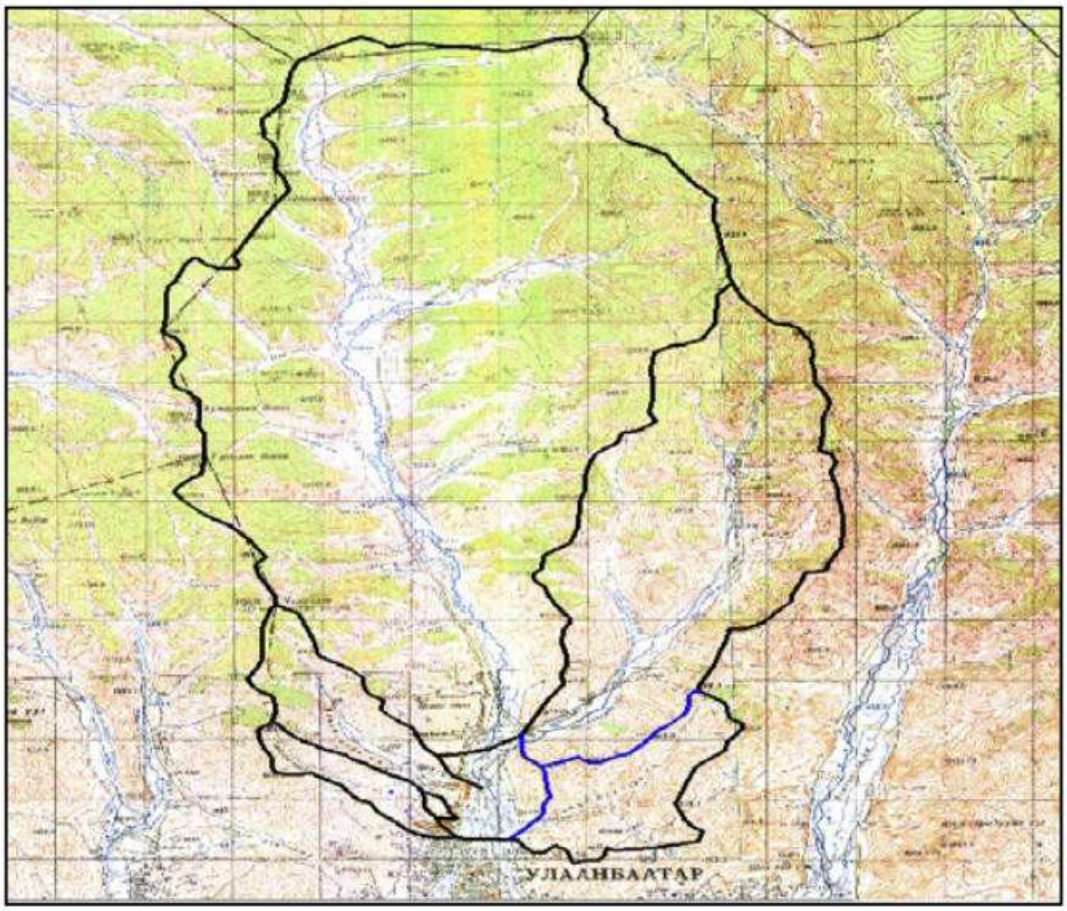
4.5. Гидрологийн тооцоо

Энэ төсөл нь К14+250 Сэлбэ голын дунд хэсэг, К0+212 Сэлбэ голын доогуур, төгсгөл хэсэгт Туулын уулзварын А, В, С гарцтай Туул голын дундуур гатална.

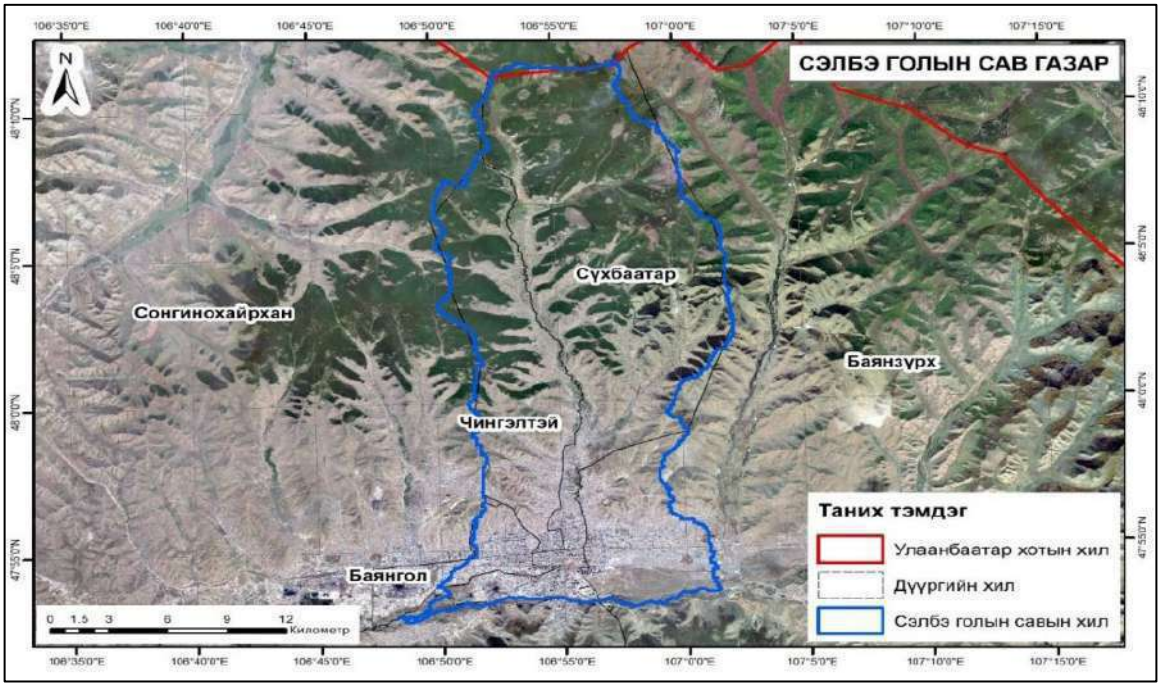
4.5.1. Сэлбэ гол

(1) Гол мөрний ус зүйн үндсэн шинж чанар

Сэлбэ гол нь Бага мухарын давааны өмнөд бэл, түүний салбаруудаас 2000.0м өндөрт эх авдаг. Туул голын хөндийд цутгах өндөр нь 1289.9м. Эх ба амны өндрийн зөрүү 710.0м. Голын дээд урсцыг Баянгол, дунд урсцыг Сэлбэ гол, доод урсгалыг Дунд гол гэж нэрлэнэ. Сэлбийн голын хөндий нь 32 км орчим урттай бөгөөд Улаанбаатар хотоос зүүн урд зүгт Туул голын баруун эрэгт цутгадаг. Сэлбэ голын сав газрын нийт талбай нь 498.0 км² бөгөөд түүний цутгалуудад Бага нурууны салбаруудаас эх авдаг Сэлбэ гол, Дамбын гол багтана. Эдгээр цутгалуудын урсгалын улмаас голын урсац нь голын урсцаас доош урсах үед ихээхэн нэмэгдэж, голын суваг аажмаар өргөн, урсгал нь зөөлөн болдог. Голын дундаж налуу 3‰ байна. Дундаж өргөн нь 1.2км, хамгийн нарийн хэсэг нь 0.8км, хамгийн өргөн нь 2км; арав гаруй цутгал нь Сэлбэ голын хоёр эрэг дээр нийлж, үерийн гол суваг үүсгэдэг. Томоохон цутгалуудаас зүүн эрэгт Их баян, Бага баян, Хандгайт, Баянбулаг, Шаргаморьт, Гоодой, Бэлх, Гүнт, Жигжид, Яргайт, Шадивлан, Чингэлтэй, Хайлааст зэрэг зуслангийн амуудаар Сэлбэ гол дайран урсдаг.



Зураг 4. 1. Сэлбэ голын ус хуримтлуулах талбай (К14+250)



Зураг 4. 2. Сэлбэ голын ус хуримтлуулах талбай (К0+212)

Сэлбэ голын хаврын цас хайлахад урсац их биш ч удаан үргэлжилдэг. Хаврын үерийн дараа урсгал тогтворжих хандлагатай байдаг ба 7-р сараас 9-р сар хүртэл борооны улмаас усны хэмжээ ихээхэн нэмэгддэг. Аадар борооны улмаас үерийн үйл явц богино, ус хурдан татардаг. Зарим жилүүдэд голын усны хоногийн өсөлт 0.5-1.0м хүрдэг. 9-р сарын 20-ноос хойш усны түвшин огцом буурч, өвлийн хуурай улиралд орно. 10-р сарын

сүүлээр хөлдөж эхэлдэг бөгөөд мөстлөгийн хугацаа жилд 150 орчим хоног байдаг. Өвлийн улиралд голын суваг голын ёроолдоо хүртэл бүрэн хөлддөг.

Түүхэн дээд хамгийн их урсцын хэмжээ: 1959 оны 8-р сард урсац 45.0 м³/с хүрсэн; 1982 оны 8-р сард усны түвшин 250 см болж, урсац 131.0 м³/с хүрсэн нь Туул голын олон жилийн дундаж урсцаас бараг хоёр дахин их байна.

Голын урсцын жилийн тархалтын онцлог нь: 11-р сараас дараа оны 3-р сар (өвлийн хуурай улирал) : жилийн урсцын 9.5%-ийг эзэлдэг; хаврын цас хайлах үе: 25% -ийг эзэлдэг; зун, намрын хур тунадас: 65%-ийг эзэлдэг.

Урт хугацааны дундаж урсац нь 1.90 м³/с, урсцын модуль нь 0.91 литр/секунд·км квадрат; хамгийн их дундаж урсац нь 12.1 м³/с, харгалзах урсцын модуль нь 43.8 литр/секунд·км.кв байна.

"Ус зүйн тооцооны тайлан"-д дурдсанаар энэ төсөл нь Сэлбэ голын дунд урсгалыг К14+250, Сэлбэ голын доод урсгалыг К0+250 хэсгээр гаталж байна. Сав газрын талбай болон тооцооны оргил урсгалыг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 4. 9. Сэлбэ голын ус зүйн үндсэн үзүүлэлтүүд

Гол	Огтлолцсон байршил	Сав газрын талбай (км2)	Тооцоот их үерийн зарцуулга (м³/с)			i (‰)
			1%	2%	5%	
Сэлбэ гол	К0+212	373	402	349.7	253.3	3
	К14+250	304.2	278.5	192.2	157.3	3

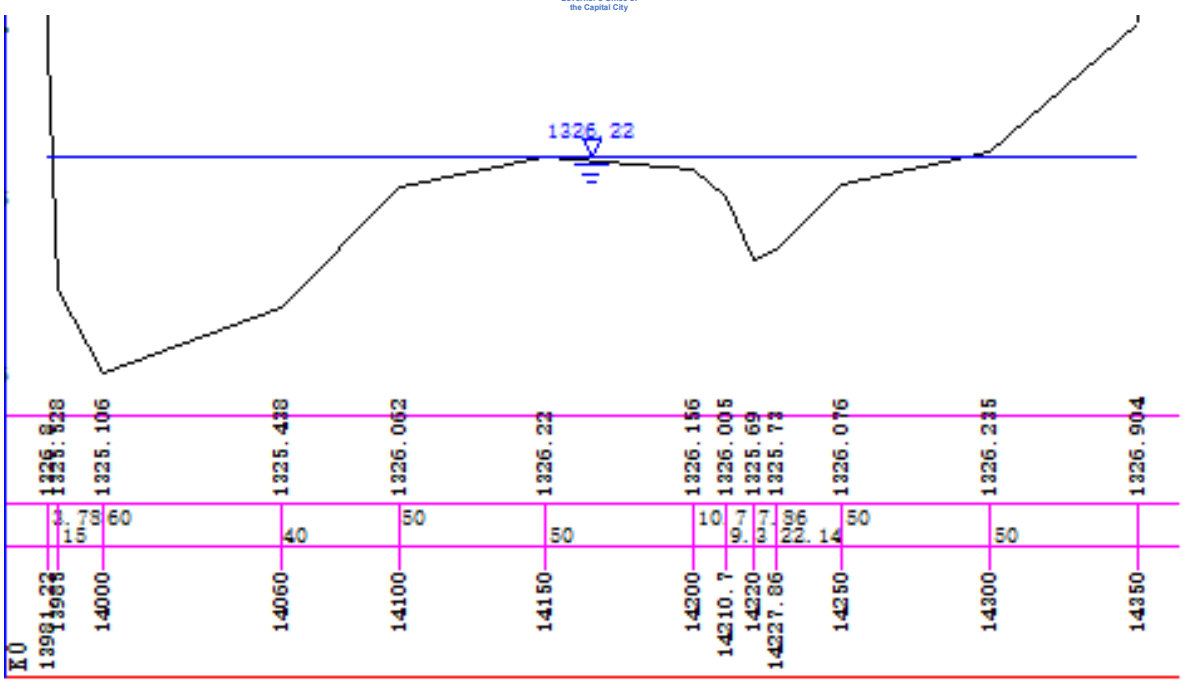
(2) Үерийн түвшинг тодорхойлох

Үерийн усны түвшин ба урсгалын хамааралд судалгаа хийснээр гүүрийн хэсгийн усны түвшинг тооцохдоо гидравлик аргыг ашигласан. Гүүрэн дээрх ус судлалын хэсэг, голын хэсгийн градиент, голын гольдролын барзгар байдал болон бусад өгөгдлүүдийн дагуу энэ хоёрын хоорондын хамаарлын муруйг тогтоохын тулд дараах томьёог ашигласан.

$$Q = A_c v_C + A_t v_t$$

$$v_c = \frac{1}{n_c} R_c^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$

$$v_t = \frac{1}{n_t} R_t^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$



Зураг 4. 3. Голын хөндлөн огтлол

Тооцооллоор гүүрэн доорх 100 жилийн үерийн түвшин 1326.22м байна. "Авто замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлын тухай үндэсний хууль"-ийн 1.21-д (БНбД 32-02-12) заасны дагуу ригелийн ёроолын өндөр нь төслийн үерийн түвшингээс 0.5м-ээс багагүй, өөрөөр хэлбэл 1326.22+0.5=1326.75м-ээс багагүй байна. Төлөвлөлт дахь хамгийн нам ригелийн ёроолын өндөр нь 1335.385 бөгөөд энэ нь шаардлагыг хангаж байна.

(3)Гүүрийн амсарын хэмжээг тодорхойлох

Гүүрийн шаардлагатай урт=319м Гүүрийн алгасалын урт нь 30 метр, 11 алгасал байхаар төлөвлөвөл нийт урт нь 330 м байна. Гүүрийн схем нь 11х30м=330м>319м байгаа нь шаардлага хангасан.

(4)Гүүрийн ерөнхий усны урсцын гүнийн тооцоо

Урсцын ерөнхий тооцоо

Голын салаа голидролын хувьд тооцоот их усны өндрийг дараах томьёогоор гүйцэтгэнэ.

$$h_p = 1.04(A_d \frac{Q_2}{Q_c})^{0.9}(\frac{B_c}{(1-\lambda)\mu\, B_{cg}})^{0.66} h_{cm}$$

Үүнд: A_d——Нэг өргөнтэй урсгалын концентрацийн коэффициент;

Q_2——Гүүрэн доорх голын голидрол хэсгийн тооцоот зарцуулга, м3/с;

Q_c—— Татам хэсгийн тооцоот зарцуулга, м3/с;

B_c—— Татмын өргөн (м) ;

B_{cg}—— Голидролын өргөн (м) ;

λ—— Гүүрийн тулгуурын ус хаах талбайн ус нэвтрүүлэх талбайн хоорондын харьцаа

h_{cm}—— Голын сувгийн усны хамгийн их гүн, м;

μ —— Гүүрийн тулгуур дээрх усны урсгалын хажуугийн шахалтын коэффициент;

Тооцооллын дараа ерөнхий урсцын гүн 2.31м байна. Гол сувагт ерөнхий угаалга явагдсаны дараа гол сувгийн ёроолын өндрийг 1326.22-2.31=1323.92м гэж тогтооно.

(5) Тулгуурын дэргэдэх орчны угаагдалтын тооцоо

Шаварлаг бус хөрсний зарим хэсгийн урсцын тооцоог дараах томьёогоор тооцоолно.

$$V \le V_0 \text{ үед} \qquad h_b = K_\xi K_{\eta 2} B_1^{0.6} \mathrm{h}_\mathrm{p}^{0.15} \left(\frac{V - V_0^{/}}{V_0} \right)$$

$V > V_0$ үед $\quad h_b = K_\xi K_{\eta 2} B_1^{0.6} \mathrm{h}_\mathrm{p}^{0.15} \left(\frac{V - V_0'}{V_0} \right)^{n2}$

Үүнд: h_b ——Гүүрийн тулгуурын зарим хэсгийн урсцын гүн, м;

k_ξ —— Тулгуур хэлбэрийг төлөөлүүлсэн коэффициент;

$k_{\eta 2}$—— Голын хагшаасын нөлөөллийн коэффициент;

B_1—— Гүүрийн тулгууруудын нийт тооцоолсон өргөн, м;

V—— Угаагдлын дараах урсгалын хурд м/с;

V_0—— Голын ёроолын хурдас эхлэх хурд, м/с;

V_0' ——Тулгуурын дэргэдэх урсгалын хурд, м/с;

Тооцооллоор гүүрэн тулгуурын ойролцоох зарим хэсгийн угаагдалтын гүн 2.41м, үнэмлэхүй өндөр 1323.92-2.41=1321.51м байна.

(6)Дүгнэлт

Төслийн тооцоогоор гүүр барих талбайн Сэлбэ голын үерийн зураг төслийн түвшин (БВТ=1326.22) 319 метр байна. 100 жилийн үерийн түвшин 1326.22м байхад урсацын зарцуулга 279 м^3 /с байна. Зургийн төлөвлөлтийн хамгийн бага дам нурууны доод ирмэгийн өндөр нь 1335.385 бөгөөд энэ нь шаардлагыг хангаж байгаа ба голын сувгийн хамгийн нам цэгийн өндөр нь 1325.106м, 100 жилийн тооцоот их усны өндөр нь 1.114м. Голдрилын өргөн нь 319 м байна. Гүүрийн алгаслал нь 30м урттай, 11 алгасалтай, нийт 330м урттай байх төлөвлөлтийн хувилбарыг санал болгож байна. Тулгуурын ойролцоох шороон далангийн түвшингийн өндөр нь 1321.51м, гүүрийн хуваарилах хавтангийн түвшин нь зарим хэсгийн газрын түвшингээс 2.5м доор, буюу 1319.01м байхаар төлөвлөж байна.

(7)Бусад

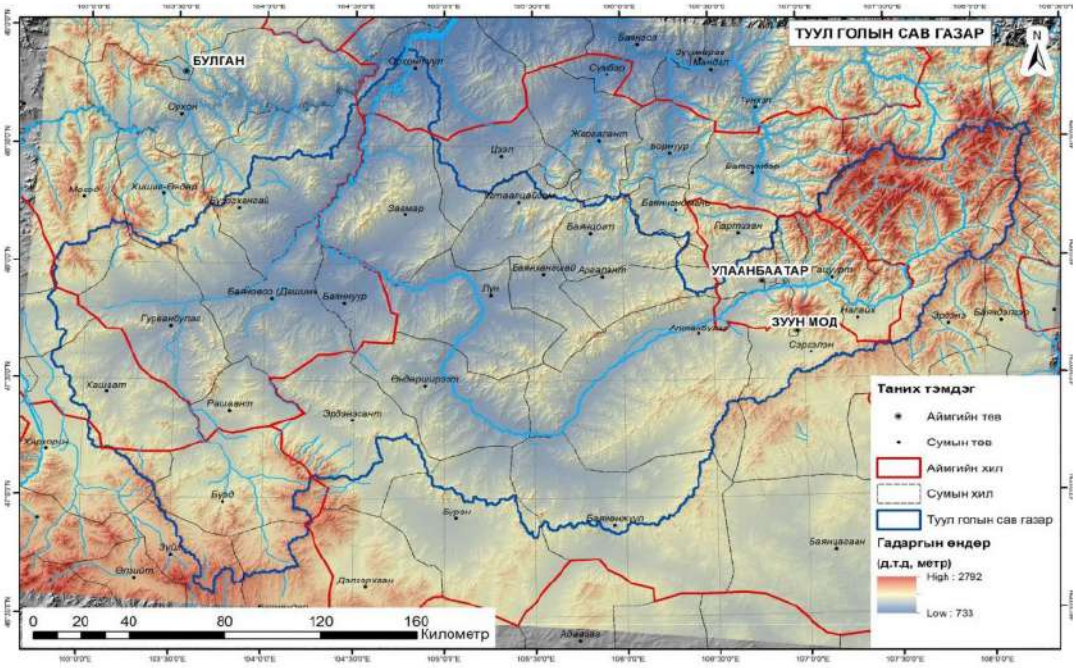
Энэхүү төсөл нь (40+65+40)м үргэлжил дам нурууг ашиглан голыг 65м гол гатлахын тулд К0+212 цэгт Сэлбэ голын доод урсгалыг гатална. Гол мөрөнд завсрын тулгуур төлөвлөөгүй бөгөөд гүүрийн амьд хөндлөн огтлолын талбай нь одоо байгаа гүүрнээс өндөр тул ус зүйн тооцоо хийх шаардлагагүй гэж үзсэн.

4.5.2. Туул гол

(1)Гол мөрний ус зүйн үндсэн шинж чанар

Туул гол нь Монгол улсын төв, хойд хэсгээр урсах гол юм. Хатан Туул гэж монголчууд нэрлэдэг. Хэнтий, Төв, Сэлэнгэ аймаг болон Улаанбаатар хотын нутгаар урсан өнгөрнө. Туул гол нь 49,600 км² ус цуглуулах талбайтай, голын урт 874 км, дундаж өндөр 1,474 м, дундаж налуу 1,3‰ бөгөөд Орхон голын сав газрын нийт талбайн 38 хувийг эзэлдэг. Сав газрын өндөршил нь 770-2800 метрийн хооронд байх ба хамгийн өндөр цэг нь далайн түвшнээс дээш 2799.3 метрийн өндөрт өргөгдсөн Асралт Хайрхан уул, хамгийн нам цэг нь далайн түвшнээс дээш 770 метрийн өндөр Орхон-Туулын бэлчир газар юм. Гүн нь 0,8-3,5м байдаг.

Хэнтийн нуруун дахь Горхи-Тэрэлжийн байгалийн цогцолборт багтах Хагийн хар нуур, Номингийн голоос тус бүр эх авч, нийслэл Улаанбаатар хотын урд хэсгээр урсаж өнгөрнө. Орхон голын 57°00′N, 104°47′40″E-д цутгадаг.



Зураг 4. 4. Туул голын сав газар

Туул голын голын дундаж өргөн 35-75м, гүн 0.8-3.5м, урсац 0.50-1.50м/с, голын эргийн өндөр 0.5-2.5м байна. Туул голын сав газрын голын сүлжээний дундаж нягтрал 0.39км/км2 байна. Түл гол-Улаанбаатар ажиглалтын станц 1945 оноос хойш, Сэлбэ гол-Дамбадаржаа 1985 оноос, Сэлбэ-Санзай 1994 оноос, Улиастайн голын ажиглалтын станц 1992 оноос хойш усны нөхцөл байдалд урт хугацааны ажиглалт, судалгаа хийж байна.

2023 онд боловсруулсан Улаанбаатар хотын “Хотын инженерийн бэлтгэл арга хэмжээний бэлтгэл арга хэмжээний мастер төлөвлөгөө”-нд Туул голын зуунд нэг удаа урсах урсац 2994.3 м3/с гэж тооцоолсон байна.

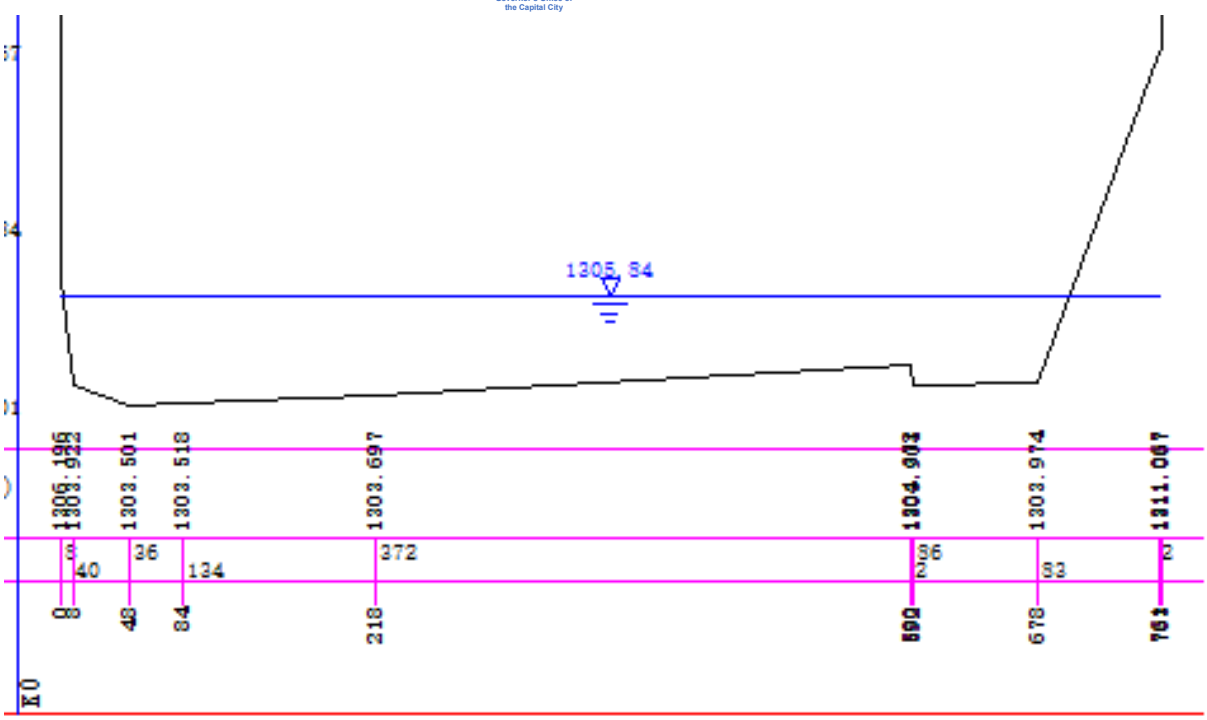
(2) Тооцоот их үерийн зарцуулгыг тодорхойлох

Үерийн усны түвшин ба урсгалын хамааралд дүн шинжилгээ хийснээр гүүрийн хэсгийн усны түвшинг тооцохдоо гидравлик аргыг ашигласан. Голын хэсгийн градиент, голын гольдролын барзгар байдал болон бусад өгөгдлүүдийн дагуу энэ хоёрын хоорондын хамаарлын муруйг тогтоохын тулд доорх томьёог ашигласан.

$$Q = A_c v_C + A_t v_t$$

$$v_c = \frac{1}{n_c} R_c^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$

$$v_t = \frac{1}{n_t} R_t^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$



Зураг 4. 5. Голын хөндлөн огтлол

Тооцооллоор гүүрэн доорх 100 жилд нэг тохиох үерийн түвшин 1325.84м байна. " Авто замын гүүр ба хоолой төлөвлөх" БНбД 32-02-12-ийн 1.21-д заасны дагуу дам нурууны ёроолын өндөр нь төслийн үерийн түвшингээс 0.5м-ээс багагүй, өөрөөр хэлбэл 1325.84+0.5=1326.34м-ээс багагүй байна.

（3）Дүгнэлт

Төслийн тооцоогоор гүүрийн талбайн Туул голын 1% хэтрэлтийн магадлал дахь тооцоот их усны түвшин 1325.84м, зарцуулга 2994.3 м3/с байна. Энэхүү төслийн эцсийн зогсоол болон Туулын хурдын замын уулзвар дахь А, В, С гарцуудын төлөвлөлтийн өндрийг Туулын хурдны замын төлөвлөлтийн өндөртэй уялдуулан ажлын зургийн шатанд тохируулна.

4.6. Гүүрийн төлөвлөлт

4.6.1. Техникийн үзүүлэлт

Энэхүү төслийн гүүрийн ажлын тооцооны техникийн үзүүлэлт нь хотын гүүрийн зураг төсөлд хамаарах БНХАУ-ын холбогдох хуулийн заалтад хамаарах бөгөөд хязгаарын төлийн I бат бэх, хязгаарын төлийн II хэв гажилт гэсэн хоёр төрлийн хязгаарын төлөвийн төлөвлөлтийн аргыг ашигласан.

Хүснэгт 4. 10. Зураг төслийн техникийн үзүүлэлтийн жагсаалт

Ажил	Техникийн тайлбар
Тооцоот ачаалал	Машины эгнээний ачааллыг Хотын ангиллын А-аас үзнэ үү
Температурын ачаалал	-40°C≤T≤40°C
Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлт	Хариу спектрийн арга
Алгасалт байгууламж	Үндсэн трасс: Цутгамал төмөрбетон хайрцган дам нуруу + угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруу Уулзварын хэсэг: Цутгамал төмөрбетон хайрцган дам нуруу + угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруу
Тулгуурын төрөл	Дөрвөлжин хөндлөн огтлол бүхий тулгуур / хэвтээ хүч дамжуулах

Ажил	Техникийн тайлбар
	резинэн тулах хэсэг
Тулгуурын бүтээц	Ростверк/Өрөмдмөл шон суурь Өрөмдмөл шон суурь: φ1000мм/φ1200мм/φ1500мм/ өрөмдмөл шон суурь
Арматур	HRB400 анги
Бетон	C50/ C40/ C35/ C30
Төмөр замын гарам хэсэг	Цэвэр өндөр: H = 7.0м Байнгын байгууламж ба замын тэнхлэг хоорондох зай L = 3.5м
Замын уулзвар	Цэвэр өндөр: H=5.2м
Хамгаалалтын хашлага	Бетон хашлага

4.6.2. Материалын техникийн үзүүлэлт

Энэхүү ажлын төсөлд ашиглах материал нь дараах стандартыг хангасан байх ёстой.

Хүснэгт 4. 11. Гүүрийн үндсэн материалын техникийн үзүүлэлтүүд

Материал	Ашиглах хэсэг	Стандарт, техникийн шаардлага
C50 Бетон	Бетон цутгамал хайрцган дам нуруу Урьдчилан хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган дам нуруу Урьдчилан хүчитгэсэн дам нуруу	Уян хатан модуль 34500 МПа Тэнхлэгийн шахалтын бат бэхийн тооцоот утга 22.4 МПа Тэнхлэгийн суналтын бат бэхийн тооцоот утга 1.83 МПа
C40 Бетон	Хүрээ тулгуур Тэгш өнцөгт тулгуур	Уян хатан модуль 32500 МПа Тэнхлэгийн шахалтын бат бэхийн тооцоот утга 18.4 МПа Тэнхлэгийн суналтын бат бэхийн тооцоот утга 1.65 МПа
C35 Бетон	Ростверк Гүүрийн тулгуур их бие	Уян хатан модуль 31500 МПа Тэнхлэгийн шахалтын бат бэхийн тооцоот утга 16.1 МПа Тэнхлэгийн суналтын бат бэхийн тооцоот утга 1.52 МПа
C30 Бетон	Шон суурь	Уян хатан модуль 30000 МПа Тэнхлэгийн шахалтын бат бэхийн тооцоот утга 13.8 МПа Тэнхлэгийн суналтын бат бэхийн тооцоот утга 1.39 МПа
Арматур HRB400 анги	Арматур	Уян хатан модуль 210000МПа Шахалтын бат бэхийн тооцоот утга 330 МПа Суналтын бат бэхийн тооцоот утга 330 МПа
Нормативт диаметр φs15.2мм Урьдчилан хүчитгэсэн ган татлага	Цутгамал хайрцган дам нуруу Урьдчилан хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган дам нуруу Урьдчилан хүчитгэсэн дам нуруу	Шахалтын бат бэхийн тооцоот утга 1860 МПа

Тайлбар: Бетоны бат бэхийн зэрэглэлийг 150 мм-ийн шоо сорьцын шахалтын бат бэхийн стандарт утгыг үндэслэн тодорхойлно.

- Температурын ачаалал: Улаанбаатар хотын цаг уурын олон жилийн мэдээллээр хамгийн бага/их температур нь ±40℃ байна. Авто замын гүүр ба хоолойн төсөллөх БНбД32.02.03-д заасан техникийн үзүүлэлтүүдийг ашигласан тул энэ төслийн бүтээцийн температурын ачааллыг -40℃≤T≤40℃ гэж тохируулсан.
- Салхины ачаалал: Улаанбаатар хотын салхины агшин зуурын хамгийн их хурдыг олон жилийн турш 30м/с гэж тооцсон.

4.6.3. Гүүрийн ерөнхий төлөвлөлт

Тус төсөлд дараах гүүрэн байгууламжууд багтсан. Үүнд:

- Үндсэн чиглэлийн 5 гүүр, нийт урт нь 9034 метр, өргөн нь 19.5–45.5 метр; бүтээц нь угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон хайрцган дам нуруу эсвэл цутгамал

урьдчилан хүчитгэсэн хайрцганан дам нуруу байна.

- 7 ширхэг уулзварын рамп гүүр, нийт урт нь 4730.8 метр, бүтэц нь угсармал эсвэл цутгамал урьдчилан хүчитгэсэн хайрцган дам нуруу.
- 2 ширхэг газар дээрх туслах замын гүүр, нийт урт нь 60 метр, бүтэц нь угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон хайрцган дам нуруу.
- 1 ширхэг шугам хөндлөн гүүр, урт нь 100 метр, өргөн нь 13.5 метр, бүтэц нь цутгамал урьдчилан хүчитгэсэн хайрцган дам нуруу.
- Мөн газар дээрх нөхцөл байдлаас хамааран 8 ширхэг хоолой ба зам доогуурх гарц, 3 ширхэг явган хүний гүүр төлөвлөгдсөн болно.

(1) Гол гудамж замын гүүрэн байгууламж

1) Гол гудамж замын 1- р гүүр

Гол гудамж замын гүүр 1 нь хойноос урагш чиглэсэн бөгөөд одоо байгаа гүүр, гол мөрөн, төмөр зам, авто замуудтай огтлолцож байгаа юм. Төмөр зам болон одоо байгаа гүүрээр дамжин өнгөрөхдөө консоль тасралтгүй дам нурууг, зам хөндлөн гарахдаа тулгуур багатай цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашигладаг. Гол мөрөн болон олон түвшний уулзварын стандарт хэсгүүдэд угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган дам нурууны бүтээцийг ашиглана.

Төлөвлөсөн трассын дагуу гол замын K0+212 пикетээр одоо байгаа гүүрээр өнгөрнө. Одоо байгаа гүүр нь дунд голыг дайрсан 3-18м урттай төмөр бетон Т хэлбэрийн дам нуруутай гүүр юм. (Сэлбэ голын доод хэсэг) Дараа нь одоо байгаа авто замуудтай огтлолцоно. Энэ төлөвлөлтөнд одоо байгаа гүүр болон одоогийн авто замтай огтлолцож байгаа хэсэгт 40+65+40м цутгамал тасралтгүй дам нуруу, төлөвлөж буй авто замд （40+65+40м үргэлжилсэн дам нурууг сонгон ашигласан.

- K1+458 болон K1+563 цэгүүдэд Улаанбаатар хотын төмөр замыг хөндлөн гарна. K1+458 цэгт нэг шугамт, дотоод шаталтат зүтгүүр бүхий төмөр зам байрладаг бөгөөд төмөр замын далангийн өргөн нь 4.5 метр, төслийн трассын тэнхлэгтэй 65 градусын өнцгөөр огтлолцоно.
- K1+563 цэгт хоёр шугамт, дотоод шаталтат зүтгүүр бүхий төмөр зам байрладаг бөгөөд төмөр замын далангийн өргөн нь 22 метр, огтлолцох өнцөг нь 88 градус байна.
- Эдгээр цэгүүдэд төмөр замыг (30+45+30)м, (30+50+30)м урттай цутгамал төмөрбетон дам нуруутай гүүрээр хөндлөн гарна. Үүнээс, төмөр замыг 45 метр ба 50 метрийн гол алслал бүхий дам нуруугаар гатална.

Нэгдүгээр гүүр хойш чиглэн үргэлжилж, K1+817 цэгт Москвагийн гудамжийг хөндлөн гарна. Москвагийн гудамж нь нэгдүгээр зэрэглэлийн гол зам бөгөөд ирээдүйд зам доогуур метро баригдахаар төлөвлөгдсөн, төвийн тусгаарлах зурваст гүүрний тулгуур байрлуулах боломжгүй. Тус зам нь хоёр чиглэлийн 6 эгнээтэй.

- Москвагийн гудамжийг (45+70+45) м урттай талбай дээр цутгамал, үргэлжилсэн дам нуруутай гүүрээр хөндлөн гарна.
- Үүний дараа K2+275 цэгт 12м өргөн үерийн суваг болон төлөвлөгдөж буй хоёрдугаар зэрэглэлийн, хоёр чигт 4 эгнээтэй замыг (45+65+45) м урттай цутгамал гүүрээр гатална.
- Мөн K3+021 цэгт нэгдүгээр зэрэглэлийн, хоёр чигт 6 эгнээтэй, одоогоор баригдаж буй Ард Аюушийн гудамж замыг (40+60+40)м цутгамал дам нуруутай гүүрээр хөндлөн гарч, цаашид трассын дагуу замын далантай холбогдоно.

Нэгдүгээр гүүр хөндлөн гарч байгаа одоо байгаа зам, гүүр, төмөр замуудад урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон хайрцган дам нуруу хэрэглэнэ. Бусад хэсэгт нь 25 м ба 30 м-ийн урттай угсармал урьдчилан хүчитгэсэн хайрцган дам нуруу ашиглана. Тус гүүрийн нийт урт нь 2951м, өргөн нь 19.5–45.5м байна.

2) Гол гудамж замын 2-р гүүр

Гол гудамж замын 2-р гүүр нь төслийн маршрутын баруун хойд талд байрлана. Цөөн тулгууртай цутгамал тасралтгүй дам нурууг жижиг радиустай муруйн хэсгүүд болон гүүрийн өргөтгөлийн хэсгүүдэд ашигладаг. Одоо байгаа болон БУА хийгдэж буй замуудтай огтлолцох хэсэгт цөөн тулгууртай тасралтгүй цутгамал дам нурууг ашиглана. Гүүрийн стандарт хэсэгт угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам

нурууны бүтээцийг ашиглана. Тойрог хурдны замын баруун талыг хөндлөн гарахдаа тойрог хурдны замын баруун талын уулзвараар тээврийн хэрэгсэл саадгүй өнгөрөх боломжтой ба 2-р гүүр нь одоо байгаа зам Баянхошууны гудамжаар К5+794, К6+480 хэсэгтэй огтлолцож байгаа. Баянхошууны гудамж зам нь хоёр чиглэлийн дөрвөн эгнээтэй 2-р зэрэглэлийн төв зам юм. Уг замтай огтлолцож байгаа хэсэгт (30+45+30)м цутгамал тасралтгүй дам нуруу, (27+40+27)м цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашиглах ба бусад хэсэгт нь 25м-30м-ийн угсармал бетонон жижиг хайрцган дам нурууг ашиглана. Гүүрийн урт 1078м, өргөн нь 26.5-37.9м.

3) Гол гудамж замын 3-р гүүр

Гол гудамж зам дагуух гүүр 3 нь зүүнээс баруун тийш, замын трассын хойт хэсэгт байрлах ба Сэлбэ гол, одоо байгаа замтай огтлолцож байгаа. Гол ба олон түвшний уулзварын стандарт хэсэгт нь угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нурууны бүтээцийг ашиглана.

- (35+50+35) м-ийн цутгамал тасралтгүй дам нурууг одоо байгаа Дэнжийн 1000-ын авто замыг К12+620 цэгт хөндлөн гарахад хэрэглэсэн. Дэнжийн 1000-ын авто зам нь хоёр урсгалтай хоёр эгнээтэй 2-р зэрэглэлийн гол зам юм. К12+720 цэгээр Сэлбэ голыг гатална. Сэлбэ голын гольдрол нь 14м өргөн, 60 градусаар төлөвлөсөн маршрутаар ташуу огтлолцож байгаа болно.
- 3-р гүүр нь зүүн тийш (30+40+30) м-ийн цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашиглан К13+232 хэсэгт Долоон буудлын авто замыг дайран өнгөрнө. Уг зам нь хоёр чиглэлд дөрвөн эгнээ бүхий 1-р зэрэглэлийн гол зам;
- (30+40+30) м цутгамал тасралтгүй дам нурууг К13+979 хэсгийн Сэлбэ сэргэлт төслийн зам дээгүүр хөндлөн гарахад ашиглаж байна. Сэлбэ сэргэлт төслийн авто зам нь хоёр чиглэлд хоёр урсгалтай, 2-р зэрэглэлийн гол зам;
- (20+30+20) м-ийн цутгамал тасралтгүй дам нурууг Дарь эхийн гудамжийг К14+658 хэсэгт хөндлөн огтлоход ашиглана. Дарь эхийн гудамж нь хоёр урсгалтай 2-р зэрэглэлийн гол зам.
- 3-р гүүр нь К13+981~К14+300 цэгт Сэлбэ голыг гатлах ба Сэлбэ гол нь 319 м орчим өргөн сайртай бөгөөд 30м-ийн угсармал бетонон жижиг хайрцган дам нурууг хэрэглэнэ.
- 3-р гүүр нь одоо байгаа замыг хөндлөн гарахдаа гүүр өргөссөн хэсэгт урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал хайрцган дам нурууг, үлдсэн зайд 25м-30м-ийн угсармал бетонон жижиг хайрцган дам нурууг ашиглана. 3-р гүүр нь 2315м урт, 26.5~42.9м өргөн.

4) Гол гудамж замын 4-р гүүр

Гол гудамж зам дагуух гүүр 4 нь хойноос урагш чиглэсэн бөгөөд трассын зүүн хэсэгт байрлана. Одоо байгаа төмөр зам, авто замтай огтлолцож байгаа. Төмөр зам хөндлөн гарахдаа консоль тасралтгүй дам нурууг, зам хөндлөн гарахдаа цөөн тулгууртай цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашиглах ба олон түвшний уулзварын жижиг радиустай муруй хэсгүүд болон өргөсөх хэсгүүдэд тулгуур цөөнтэй цутгамал тасралтгүй дам нурууг, олон түвшний уулзварын стандарт хэсгүүдэд угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нурууны бүтцийг ашиглана.

- (35+50+35) м-ийн цутгамал тасралтгүй дам нурууг К21+560-д байгаа замыг хөндлөн гарахад,
- (35+50+35) м-ийн цутгамал тасралтгүй дам нурууг К22+400-д байгаа замыг хөндлөн огтлоход ашиглаж байна.
- Урагш (35+50+35)м-ийн цутгамал тасралтгүй дам нурууг К22+856-д Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөг хөндлөн гарахад ашиглана. Цагдаагийн академийн өргөн чөлөө нь хоёр чиглэлд 6 эгнээтэй 1-р зэрэглэлийн гол зам юм.
- К23+817 цэгт (30+40+30)м цутгамал тасралтгүй дам нуруугаар одоо байгаа зам буюу Жанжины 9-р гудамжийг хөндлөн огтолно. Уг гудамж нь 2 урсгалтай 4 эгнээтэй 2-р зэрэглэлийн зам юм.
- К23+874 хэсэгт 5.5м төмөр замын далангийн өргөнтэй нэг урсгалтай дизель төмөр зам болох Амгалан өртөөний төмөр замыг дайран өнгөрдөг. Төмөр замын шугам ба чиглэлийн огтлолцолын өнцөг 67 градус байна. 4-р гүүр нь одоо байгаа авто зам болон одоо байгаа төмөр замын шугамыг дайран өнгөрөхдөө хувьсах хэсэгт урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал хайрцган дам нурууг, гүүрийн бусад хэсэгт 25м, 30м-ийн

угсармал төмөрбетон жижиг хайрцган дам нурууг ашиглана. Гүүр нь 2570м урт, гүүрийн өргөн нь 26.5-41м.

5) Гол гудамж замын 5-р гүүр

Гол гудамж замын 5-р гүүр нь К24+339-д төлөвлөж буй авто замаар дайран өнгөрдөг. Төлөвлөж буй замын өргөн нь 23.75м, тус замтай огтлолцох өнцөг нь 60 градус байна. 5-р гүүр нь (35+50+35) м-ийн цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашиглана. Гүүр нь 120м урт, 26.5м өргөнтэй байна.

Хүснэгт 4. 2. Гол шугамын гүүрийн зохион байгуулалтын жагсаалт

Нэр	Бүтээц	Тулгуурын Алслал (м)	Урт (м)	Өргөн (м)	Дээд бүтээц Хийх аргачлал
Гол гудамж замын 1-р гүүр	Урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон цутгамал дам нуруу + Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруу	2×(40+65+40)+5×(3×30)+(40+65+40)+2×(3×30)+4×30+3×27+(30+45+30)+(30+50+30)+(3×30+31)+(45+70+45)+4×30+(2×30+25)+4×25+(45+70+45)+2×(4×30)+(3×30+28)+(2×28+2×30)+4×27.5+(40+60+40)	2951	19.5 ~ 45.5	Консольдож цутгах + Цөөн тулгууртай цутгах арга + Кран суурилуулах
Гол гудамж замын 2-р гүүр	Урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал дам нуруу + Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруу	30+(30+45+30)+(3×25+30)+4×27+(27+3×26)+(2×26+25)+(2×25+2×30)+(30+2×27)+(27+40+27)+(2×25+30)+2×(3×30)	1078	26.5 ~ 37.9	Цөөн тулгууртай цутгах арга + Кран суурилуулах
Гол гудамж замын 3-р гүүр	Урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал дам нуруу + Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруу	2×(3×30)+(35+50+35)+(2×30+25+30)+4×30+3×(3×30)+(30+40+30+30)+2×30+3×26+2×26+3×30+2×(4×30)+3×30+(30+40+30)+4×(4×30)+4×30+(20+30+20)	2315	26.5 ~ 42.9	Цөөн тулгууртай цутгах арга + Кран суурилуулах
Гол гудамж замын 4-р гүүр	Урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон цутгамал дам нуруу + Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал бетон жижиг хайрцган дам нуруу	(5×30)+(35+50+35)+6×(4×30)+(35+50+35)+(4×30)+(3×30)+(4×30)+(35+50+35)+(3×25)+(4×30)+(5×30)+(3×30)+2×(4×30)+(5×30)+(1×25)+(30+40+30)+(2×30)	2570	26.5 ~ 41	Цөөн тулгууртай цутгах арга + Кран суурилуулах
Гол гудамж замын 5-р гүүр	Урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал дам нуруу	35+50+35	120	26.5	Цөөн тулгууртай цутгах арга

(2) Уулзварын гүүр

Олон түвшний уулзвартай огтлолцох үед цөөн тулгууртай цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашиглана. Жижиг радиустай муруй хэсэг ба өргөсөх хэсэгт цөөн тулгууртай цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашиглана. Том радиустай муруй хэсэг, шулуун ба тогтмол өргөнтэй хэсэгт угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нурууны бүтээцийг ашиглахаар төлөвлөв.

1) К1+090 цэгийн Дээд ба доод гарц

Энэ налуу гүүр нь Улаанбаатар хотын төмөр замыг хөндлөн гарахаар төлөвлөгдсөн. Газрын түвшинд төлөвлөгдсөн туслах замын хөдөлгөөн нь рамп (огцом налуу зам)-аар дамжин үндсэн шугамын өндөр гүүртэй холбогдож, төмөр замыг бүхэлдээ гүүрээр хөндлөн гарна.

Гүүрийн алгасал нь 27 м ба 30 м урттай угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон хайрцган дам нуруу байна. Хоёр талын рамп гүүрийн урт нь тус бүр 171 м, өргөн нь 9 м болно.

2）Нэгдүгээр тойрог зам ба Ард Аюушийн гудамжны огтлолцол

К3+054 цэгт одоо баригдаж буй Ард Аюушийн гудамжийг гүүрэн байгууламжаар огтлохоор төлөвлөсөн. Ард Аюушийн гудамжаар зорчиж буй тээврийн хэрэгслүүд нь рамп гүүрээр дамжин трассын гол замд нэвтэрч, гол замын тээврийн хэрэгслүүд мөн рамп ашиглан тус гудамж руу бууж нэвтэрнэ. Гүүрийн бүтэц нь 27 м ба 30 м урттай угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон хайрцган дам нуруу байх бөгөөд гүүрүүдийн урт нь тус

бүр 87.5 м, өргөн нь 9.0 м байна.

3) Нэгдүгээр тойрог зам ба хоёрдугаар тойрог замтай баруун талд огтлолцох уулзвар

Нэгдүгээр тойрог хурдны зам Хоёрдугаар тойрог замтай баруун талд К6+366 цэгт, Баянхошууны гудамжийг К5+794, К6+480 цэгт олон түвшнээр огтлолцоно. Гол замын тээврийн хэрэгсэл А гарцаар дамжин С гарц руу орж 2-р эгнээ солих замд; 2-р эгнээ солих замын тээврийн хэрэгсэл В гарцаар С гарц руу орж гол замд нэвтрэх ба С гарцыг А ба В гарцыг нэгтгэхээр тооцоолон төлөвлөсөн. Хоёр дахь удаагаа эгнээ сольж буй тээврийн хэрэгсэл D гарцаар баруун эргэж, гол замд нэвтрэх ба харин гол замын тээврийн хэрэгсэл Е гарцаар 2-р эгнээ солих замд нэвтрэх боломжтой. А гарцын урт 370м, өргөн нь 6.25-10м, урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон цутгамал хайрцган дам нуруу, цутгамал хайрцган дам нуруутай. Б гарцын урт 257м, өргөн нь 7.05-10м, урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон цутгамал хайрцган дам нуруу, цутгамал хайрцган дам нурууг ашиглана. С гарц нь урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон цутгамал хайрцган дам нуруу, угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруутай байх ба урт нь 303м, 20.5м өргөнтэй байна. D гарцын урт 130м, өргөн нь 6.25-10.5м, урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нурууг ашиглана. Е гарцын урт нь 225м, өргөн нь 10м, урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетонон жижиг хайрцган дам нуруутай байна.

4) Нэгдүгээр тойрог зам ба хоёрдугаар тойрог замын зүүн талд огтлолцох уулзвар

Хоёрдугаар тойрог замтай К20+835 цэгт огтлолцоно. А гарцаар зүүн, баруун тийш эргэж, гол зам руу, гол замын тээврийн хэрэгсэл Е гарцаар хоёрдугаар тойрог зам руу нэвтэрнэ. А гарцын урт нь 240м, өргөн нь 20.5м, урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон цутгамал хайрцган дам нуруу, угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруутай байх ба D гарц ба Е гарц нь нэг алгасалтай 12м өргөнтэй гүүр байна.

5) Долоон буудлын замтай огтлолцох уулзвар

Нэгдүгээр тойрог авто зам нь Долоон буудлын авто замтай К13+232 цэгт гүүрэн байгууламжаар огтлолцоно. Гол замын зүүн урсгал нь В ба С налуу замаар дамжин А гарцад нэвтэрч, баруун урсгал нь Е ба F налуу замаар дамжин D гарцад нэгдэж Долоон буудлын авто замтай холбогдоно. А гарцад цутгамал төмөрбетон хайрцган дам нурууг ашиглах ба гүүрийн урт 100м, өргөн нь 17.5м; В налуу гүүрийн урт 155м, өргөн нь 9 м, цутгамал төмөрбетон хайрцган дам нуруутай байна. С гарц нь цутгамал төмөрбетон хайрцган дам нуруутай байх бөгөөд гүүрийн урт 243 м, өргөн нь 8.05-8.35 м байна. D гарцад цутгамал төмөрбетон хайрцган дам нурууг ашиглах бөгөөд гүүрийн урт 120м, өргөн нь 17.5м; Е налуу замын гүүрийн урт 80 м, өргөн нь 9 м, цутгамал бетон хайрцгандам нуруутай, F гарц замын гүүрийн урт 188м, өргөн нь 8.01-8.3м, угсармал төмөрбетон цутгамал хайрцган дам нуруутай байна.

6) Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзвар

Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөтэй К22+856 цэгт олон түвшинд огтлолцоно. Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний тээврийн хэрэгсэл В, D гарцаар гол замын налуу гүүр рүү нэвтэрнэ. Гол замын тээврийн хэрэгсэл А, С гарц замаар Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөнд нэвтэрнэ. Тус гүүрэнд угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нурууг ашиглана. А гарцын урт 240м, өргөн 9м; В гарцын урт 270м, өргөн нь 9м; С гарцын урт 270м, өргөн нь 9м; D гарцын урт 240м, өргөн нь 9м тус тус байна.

7) Туулын хурдны замтай огтлолцох уулзвар

Төлөвлөлтийн трасс нь Туулын хурдны замтай зүүн талд дахин огтлолцож байгаа. Туул хурдны зам нь В ба С гарцыг А гарц замд нэгтгэдэг бөгөөд энэ нь төлөвлөсөн маршруттай холбогддог. Үүнд: А гарц зам нь 358м урт, 20м өргөн, урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал хайрцган дам нуруу, бетон цутгамал хайрцган дам нурууг ашигладаг. В гарц зам нь 194м урт, 10м өргөн, цутгамал бетон хайрцган дам нурууг ашигладаг. С гарц зам нь 241м урт, 10м өргөн цутгамал төмөрбетон хайрцган дам нурууг ашиглана.

Хүснэгт 4. 3. Гүүрэн уулзварын төлөвлөлтийн жагсаалт

Гүүрийн нэр	Рамп	Бүтэцийн төрөл	Пролетын зохион байгуулалт (м)	Урт (м)	Өргөн (м)	Барилгын арга
K1+090 уулзвар	B Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцган дам нуруу	3×30 + 3×27	171	9	Крантай угсрах
	C Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцган дам нуруу	3×30 + 3×27	171	9	Крантай угсрах
Нэгдүгээр тойрог зам ба Ард Аюушийн гудамжны огтлолцол	B Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцган дам нуруу	2×30 + 27.5	87.5	9	Крантай угсрах
	C Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцган дам нуруу	2×30 + 27.5	87.5	9	Крантай угсрах
Нэгдүгээр тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог зам (Баруун) огтлолцол	A Рамп	Талбай дээр цутгах хүчитгэсэн ба энгийн төмөрбетон хайрцган дам нуруу	6×20 + 5×18 + (20+30+20) + (4×18 + 18.5)	370	6.25–10	Цөөн тулгууртай цутгалт
	B Рамп	Талбай дээр цутгах хүчитгэсэн ба энгийн төмөрбетон хайрцган дам нуруу	3×20 + (2×20 + 18) + (20+30+20) + (18 + 3×17)	257	7.05–10	Цөөн тулгууртай цутгалт
	C Рамп	Талбай дээр цутгах болон угсармал хосолсон бүтэц	(2×19 + 20) + (20+30+20) + 4×25 + 3×25	303	20.5	Цөөн тулгууртай цутгалт, крантай угсрах
	D Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцган дам нуруу	2×25 + 30 + 2×25	130	6.25–10.5	Крантай угсрах
	E Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцган дам нуруу	3×(3×25)	225	10	Крантай угсрах
Нэгдүгээр тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог зам (Зүүн) огтлолцол	A Рамп	Талбай дээр цутгах болон угсармал хосолсон хүчитгэсэн хайрцган дам нуруу	(1×30) + (30+45+45+30) + (2×30)	240	20.5	Цөөн тулгууртай цутгалт
	D Рамп	Рам гүүр	1×12	12	12	Энгийн тулгууртай цутгалт
	E Рамп	Рам гүүр	1×12	12	12	Энгийн тулгууртай цутгалт
Нэгдүгээр тойрог зам ба Долоон буудлын авто замын огтлолцол	A Рамп	Талбай дээр цутгах төмөрбетон хайрцган дам нуруу	5×20	100	17.5	Цөөн тулгууртай цутгалт
	B Рамп	Талбай дээр цутгах төмөрбетон хайрцган дам нуруу	(18.2+21) + (2×18 + 20) + 3×20	155	9	Цөөн тулгууртай цутгалт
	C Рамп	Талбай дээр цутгах төмөрбетон хайрцган дам нуруу	(20 + 22.8) + 2×(5×20)	243	8.05–8.35	Цөөн тулгууртай цутгалт
	D Рамп	Талбай дээр цутгах төмөрбетон хайрцган дам нуруу	2×(3×20)	120	17.5	Цөөн тулгууртай цутгалт
	E Рамп	Талбай дээр цутгах төмөрбетон хайрцган дам нуруу	(19.7 + 20.5) + 4×20 + 3×20	180	9	Цөөн тулгууртай цутгалт

Гүүрийн нэр	Рамп	Бүтэцийн төрөл	Пролетын зохион байгуулалт (м)	Урт (м)	Өргөн (м)	Барилгын арга
	F Рамп	Талбай дээр цутгах төмөрбетон хайрцган дам нуруу	(21.6 + 22) + 4×21 + 3×20	188	8.01–8.3	Цөөн тулгууртай цутгалт
Нэгдүгээр тойрог зам ба Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний огтлолцол	A Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцган дам нуруу	2×(4×30)	240	9	Крантай угсрах
	B Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцган дам нуруу	3×(3×30)	270	9	Крантай угсрах
	C Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	3×(3×30)	270	9	Крантай угсрах
	D Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцган дам нуруу	2×(4×30)	240	9	Крантай угсрах
Нэгдүгээр тойрог зам ба Туулын хурдны замын огтлолцол	A Рамп	Талбай дээр цутгах бетон ба хүчитгэсэн хайрцган дам нуруу	3×20 + (30+45+30) + 2×(3×20) + (3×18 + 19.3)	358	20	Цөөн тулгууртай цутгалт
	B Рамп	Талбай дээр цутгах төмөрбетон хайрцган дам нуруу	(3×18) + 3×20 + 4×20	194	10	Цөөн тулгууртай цутгалт
	C Рамп	Талбай дээр цутгах төмөрбетон хайрцган дам нуруу	(2×20 + 20.7) + 3×(3×20)	241	10	Цөөн тулгууртай цутгалт

(3)Туслах замын гүүр

Гүүр 1-н нэг түвшинд огтлолцож буй туслах зам нь K0+212 цэгт хэсэгчлэн одоо байгаа гүүрийг ашиглаж, үлдсэн хэсэгт өргөтгөл хийх шаардлагатай. Одоо байгаа гүүр нь 3×18 м хэмжээтэй төмөр бетон Т- хэлбэрийн дам нуруутай ба Дунд гол (Сэлбэ голын доод хэсэг)-г гатална. Өргөтгөл хийх хэсгийн гүүрийг 3×18 м хэмжээтэй угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруутай гүүрээр төлөвлөсөн бөгөөд хоёр талаараа тус бүр 4 метрээр өргөтгөнө.

K12+720 цэг дээр туслах зам нь Сэлбэ гол дээгүүр нэвтрэхийн тулд, Сэлбэ голын суваг 14 м өргөнтэй бөгөөд туслах замын гүүрийг барьж, баруун болон зүүн хэсгийг тус тусад нь төлөвлөнө.

Хүснэгт 4. 4. Туслах замын гүүрэн байгууламжийн байршил

Нэр	Байршил	Бүтээцийн хэлбэр	Тулгуурын алслал (м)	Урт (м)	Дээд бүтээц хийх аргачлал
K0+212 хэсэг дэх туслах гүүр	Зүүн туслах зам	Угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцаган дам нуруу	3×18	54	Кранаар угсрах
	Баруун туслах зам	Угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцаган дам нуруу	3×18	54	Кранаар угсрах
K12+720 туслах гүүр	Зүүн туслах зам	Угсармал төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруу	1×30	30	Кранаар угсрах
	Баруун туслах зам	Угсармал төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруу	1×30	30	Кранаар угсрах

（4）Хөндлөн, шулуун гүүр

Трассын K8+586.927 цэгт зам хөндлөн гарах гүүр төлөвлөсөн. Одоо байгаа замын өргөн нь 13.2м, төлөвлөсөн замтай огтлолцох өнцөг нь 37 градус байна.

Мөн K19+370 цэгт нэг ширхэг зам хөндлөн гарах гүүр төлөвлөсөн. Одоо байгаа авто замын өргөн нь 7.5 м бөгөөд манай төслийн замтай 30 градусын өнцгөөр огтлолцоно. Энэ хэсгийн замын хойд хэсэгт уулын өндөрлөг хэсэг дайрч байгаа ба замын хөдөлгөөн бага тул эхний ээлжинд туслах замтай нэг түвшинд огтлолцох байдлаар шийдсэн. Цаашид

бусад төслийн төлөвлөлтийн нөхцөл байдлаас хамааран давхцах, хөрөнгө үр ашиггүй зарцуулагдах тал дээр анхаарах шаардлагатай.

Хүснэгт 4. 5. Хөндлөн, шулуун гүүрийн үзүүлэлтүүд

Нэр	Байршил	Бүтээц	Тулгуурын Алслал (м)	Урт (м)	Дээд бүтээц хийх аргачлал
Хөндлөн, шулуун гүүр	Одоо байгаа авто зам нь гол трассыг К8+586.927 цэгт дээгүүр огтолно	Угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцаган дам нуруу	4×25м	100	Авто кран

（5）Явган хүний гүүр, нүхэн гарц

Замын барилгын ажил дууссаны дараа замын эргэн тойрны иргэдийн аюулгүй зорчих боломжийг хангах үүднээс явган хүний гүүрэн гарц, нүхэн гарц барихаар төлөвлөсөн.

Хүснэгт 4. 6. Гүүрэн гарц, нүхэн гарцын төлөвлөлтийн жагсаалт

Гүүрэн гарц нүхэн гарц	Байршил	Бүтээцийн хэлбэр ба ажиллагаа	Урт (м)	Алгасалт байгууламж хийх аргачлал
Явган хүний гүүр	К3+600	2-32м угсармал төмөрбетон гүүрэн гарц	3.5	Цөөн тулгуурын аргаар цутгах
Явган хүний гүүр	К7+500	2-32м угсармал төмөрбетон гүүрэн гарц	3.5	Цөөн тулгуурын аргаар цутгах
Явган хүний гүүр	К17+200	2-32м угсармал төмөрбетон гүүрэн гарц	3.5	Цөөн тулгуурын аргаар цутгах
Гүүрэн гарц	Байршил	Бүтээцийн хэлбэр ба ажиллагаа	Урт (м)	Алгасалт байгууламж хийх аргачлал
Явган хүний гүүр	К5+110	2-32м угсармал төмөрбетон гүүрэн гарц	3.5	Хэтийн төлөвт
Явган хүний гүүр	К7+100	2-32м угсармал төмөрбетон гүүрэн гарц	3.5	Хэтийн төлөвт
Явган хүний гүүр	К11+800	2-32м угсармал төмөрбетон гүүрэн гарц	3.5	Хэтийн төлөвт
Явган хүний гүүр	К15+650	2-32м угсармал төмөрбетон гүүрэн гарц	3.5	Хэтийн төлөвт

Хүснэгт 4. 7. Ус гаргуур хоолой ба нүхэн гарцын жагсаалт

Нэр төрөл	Байршил	Бүтээцийн хэлбэр ба ажиллагаа	Үндсэн хийх арга
Ус зайлуулах хоолой	К2+303.3	2-6.0×4.0м төмөрбетон дөрвөлжин хоолой	Тулгуур (тулаас)-тай цутгалт
Нүхэн гарц	К4+500	1-4.0×3.0м төмөрбетон дөрвөлжин хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах
Нүхэн гарц	К5+110	1-4.0×3.0м төмөрбетон дөрвөлжин хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах
Нүхэн гарц	К11+124	2-5.0×5.0м төмөрбетон дөрвөлжин хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах
Нүхэн гарц	К16+450	1-4.0×3.0м төмөрбетон дөрвөлжин хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах
Нүхэн гарц	К18+075	2-5.0×5.0м төмөрбетон дөрвөлжин хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах
Нүхэн гарц	К18+750	2-5.0×5.0м төмөрбетон дөрвөлжин хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах
Нүхэн гарц	К19+586	1-4.0×3.0м төмөрбетон дөрвөлжин хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах
Нүхэн гарц	К19+900	2-5.0×5.0м төмөрбетон дөрвөлжин хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах

Нийт ус зайлуулах хоолой 1, нүхэн гарц 7 төлөвлөсөн. Үндсэн бүтээц нь бүхэлдээ цутгамал төмөр бетон дөрвөлжин хоолойг хэрэглэнэ. Ус дамжуулах хоолойн ёроолыг тухайн газрын өндрийг харгалзан төлөвлөх бөгөөд аль болох газар ухахгүйгээр хийх хэрэгтэй. Ус дамжуулах хоолойн орох, гарах гарцыг ус дамжуулах хоолой бүрийн өндөрт тохирсон трапец хэлбэрийн далавчтай ханатай хийнэ.

Эхний ээлжинд явган хүний гүүр 3, хэтийн төлөвт 4-ийг төлөвлөх бөгөөд угсармал төмөрбетон хайрцган дам нурууг ашиглана. Гүүрийн урт нь 2×32.0м, нийт урт 64м, өргөн нь 3.5м. Шатыг 2.5 м өргөнтэй төмөрбетон угсармал шатаар хийнэ. Тэргэнцрийн замын налуу нь 8% -иас бага байна. Налуу нь 4%-5% байвал налуу замын уртыг 15.0м-ээр, 5%-6% байвал 12.0м-ээр, 6%-8% байвал 9.0м-ээр тус тус сонгоно. Налуу хоорондын тавцангийн урт нь 2.44м, налуу замын гадаргууг халтиргаанаас хамгаалсан материалаар

хийнэ. Шатны хоёр талд бариул суурилуулна. Бариул нь 0.85м ба 0.65м өндөртэй давхар бариултай хашлага байх ба харааны бэрхшээлтэй хүмүүсийг чиглүүлэхийн тулд налуу замын эхлэл, төгсгөлд тэмдэглэгээ хийж өгнө.

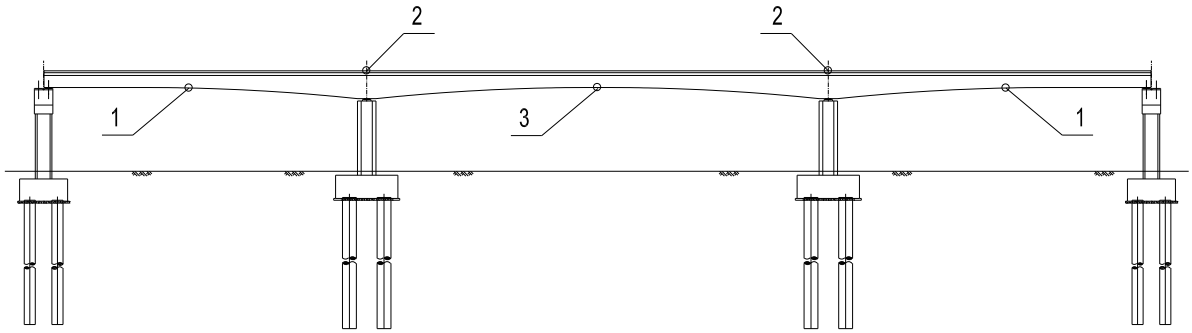
4.6.4. Алгасалтын байгууламжийн төлөвлөлт

Гүүрийн дээд бүтцийн бат бөхийг төлөвлөхдөө даацыг тооцоолж, хэвийн ашиглалтын үеийн даацын шаардлагын дагуу тус тус тооцож, эд ангийн даацын тооцоо болон ан цав үүсэх магадлалтай эсэхийг нягтлан шалгана.

Энэ төслийн цутгамал хайрцган дам нурууг урьдчилан хүчитгэсэн байхаар тооцсон бөгөөд хэвийн ашиглалтын үед зөвхөн шахалтанд ажиллах ба суналтын хүчдэлийг үйлчлэхгүй байх шаардлагыг хангахаар тооцсон. Харин тулгууртай аргаар газар дээр нь цутгасан хайрцган дам нуруу болон урьдчилан хүчитгэсэн угсармал жижиг хайрцган дам нурууг А ангиллын эд анги гэж тооцсон бөгөөд энэ тохиолдолд хэвийн ашиглалтын үед суналтын хүчдэл үүсэхийг зөвшөөрөх боловч уг хүчдэл нь зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтрэхгүй байх, мөн ан цав огт үүсэхгүй байхаар тооцно.

Хувьсах хөндлөн огтлолтой хайрцган дам нуруунд тооцоо хийсэн. Тооцооны хэсгүүд нь:

1. Захын алгасалын голд
2. Завсрын тулгуур дээр
3. Завсрын алгасалын голд

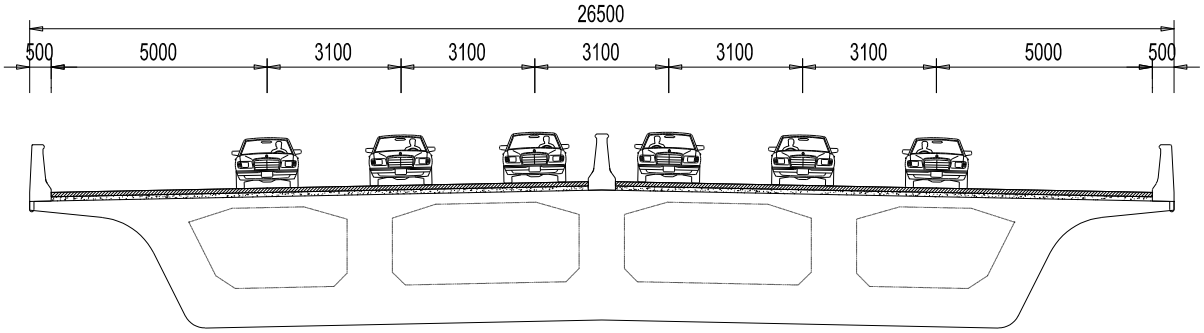


Зураг 4. 6. Хувьсах хөндлөн огтлолтой хайрцган дам нурууны тооцооны цэгүүдийн схем

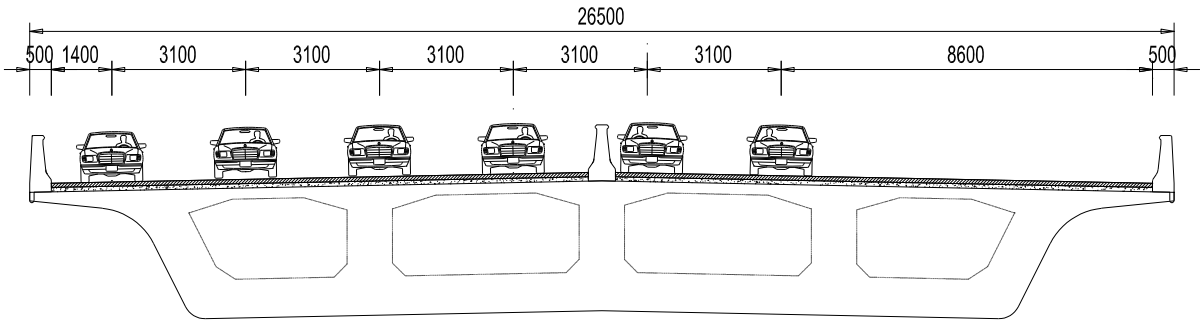
(1)Консоль цутгах аргыг ашигласан хувьсах хөндлөн огтлолтой хайрцган дам нурууны тооцооны үр дүн

Консол аргаар цутгах хайрцаган дам нурууг дараах байдлаар төлөвлөсөн:

- 15.2 мм голчтой урьдчилан хүчитгэсэн багц арматур ашиглана.
- Хайрцган дам нурууны алгасалд HRB400 16 мм голчтой, алгаслын зай 100 мм байхаар жигд байрлуулна.
- Хайрцаган дам нурууны тулгуур бүтээцэд мөн HRB400 16 мм голчтой, алгаслын зай 100 мм байхаар арматур жигд байрлуулна.
- Хомут арматурын голч 12 мм, алгаслын зай 100 мм байна.



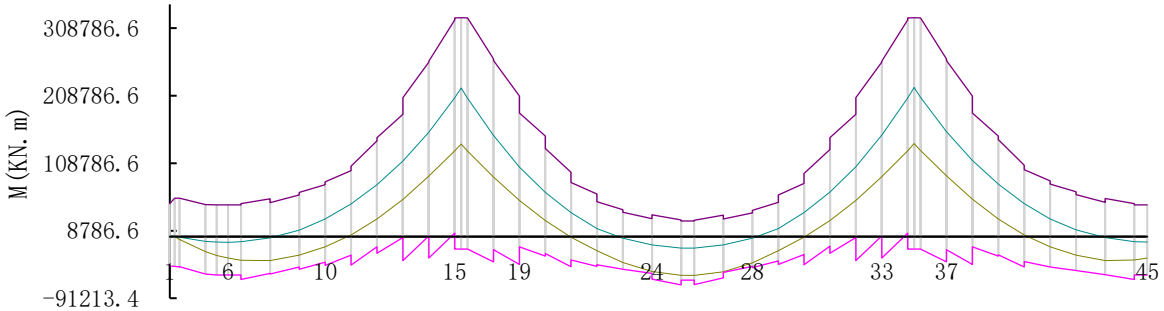
Зураг 4. 7. Бодит ачааллыг голд байрлуулсан схем



Зураг 4. 8. Бодит ачааллыг зүүн тийш байршуулсан схем

Хүснэгт 4. 88. Хүснэгт Ачааллын хязгаарын төлвийн хайрцган дам нурууны тооцоо

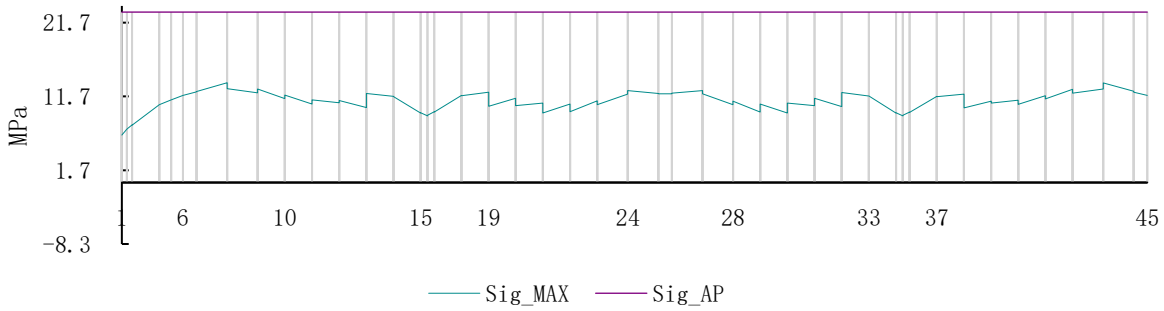
Алгаслын зай	Байршил	Тооцоот ачааллын утга (kN*m)	Төлөвлөж байгаа ачааллын утга (kN*m)	Тайлбар
45+70+45	1—Захын алгаслын голын доод ирмэг	48583.2	97899.5	Даацын хязгаарын төлөв
	2—Завсрын тулгуурын дээд ирмэг	220173.8	324171.3	
	3—Завсрын тулгуурын голын доод ирмэг	57414.9	64562.7	



Зураг 4. 9. Ачааллын хязгаарын төлвийн үед эгц огтлолын налуугийн энвелоп диаграмм

Хүснэгт 4. 99. Хүснэгт Ердийн үеийн хайрцган дам нурууны тооцоо

Алгаслын зай	Байршил	Тооцоот ачаалал (MPa)	Төлөвлөж буй ачааллын (MPa)	Тайлбар
45+70+45	1-Алгаслын голын доод ирмэг	11.85	19.44	Ердийн үед ашиглах хязгаарын төлөв
	2-Алгаслын дээд ирмэг	9.60	19.44	
	3-Алгаслын голын доод ирмэг	12.04	19.44	



Зураг 4. 70. Ердийн үеийн хязгаарын төлвийн дагуу огтлолын үндсэн шахалтын хүчдэлийн энвелоп диаграмм

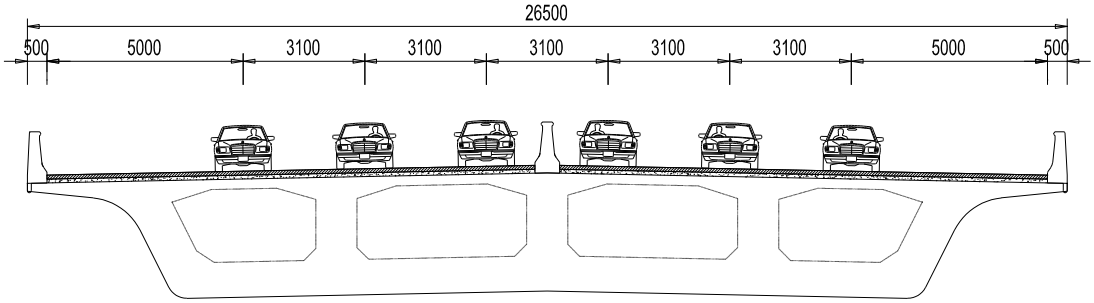
Тооцооллын үр дүнгээс харахад консоль цутгах аргаар хийсэн хувьсах огтлолтой

хайрцган дам нуруу нь хязгаарын бат бэх болон хэв гажилтын шаардлагын аль алинд нь техникийн шаардлагад нийцэж байгааг харуулж байна.

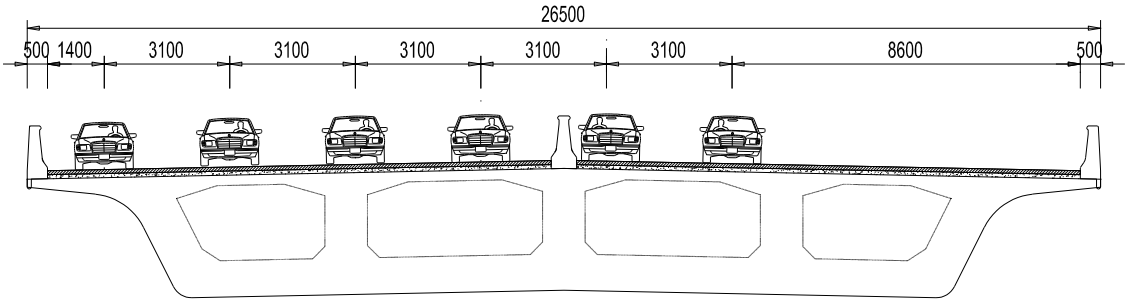
(2)Хэв хашмал тулаас ашиглан цутгах хувьсах огтлолтой хайрцган дам нурууны тооцооны үр дүн

Хэв хашмал тулаас ашиглан цутгасан хувьсах огтлолтой хайрцаган дам нуруунд дараах арматурын зохион байгуулалтыг хийсэн болно:

- 15.2 мм голчтой урьдчилан хүчитгэсэн багц арматур суурилуулна.
- Хайрцаган дам нурууны алгаслын хэсэгт HRB400 16 мм голчтой, алгаслын зай 100 мм байхаар арматурыг жигд байрлуулна.
- Тулгуурын байгууламжид мөн HRB400 16 мм голчтой, алгаслын зай 100 мм арматурыг жигд байрлуулна.
- Хомут арматурын голч 12 мм, алгаслын зай 100 мм байна.



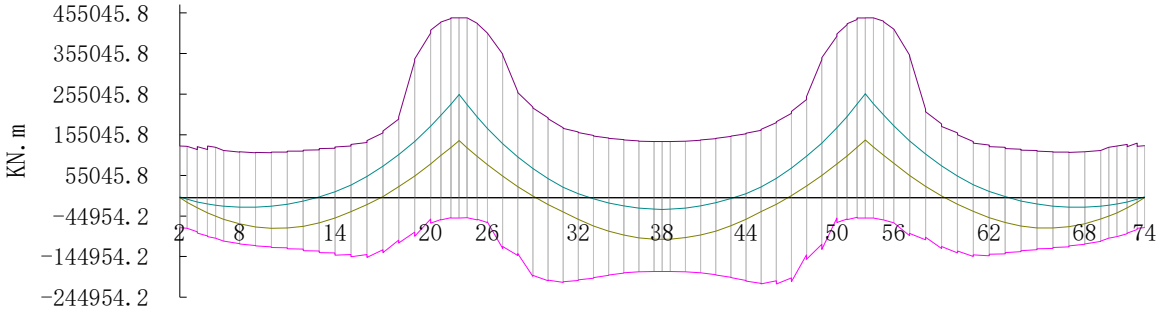
Зураг 4. 81. Бодит ачааллыг голд байрлуулсан схем



Зураг 4. 92. Бодит ачааллыг зүүн талд байрлуулсан схем

Хүснэгт 4. 20. Хайрцган дам нурууны хязгаарын төлөв I бат бэх тооцооны үр дүн

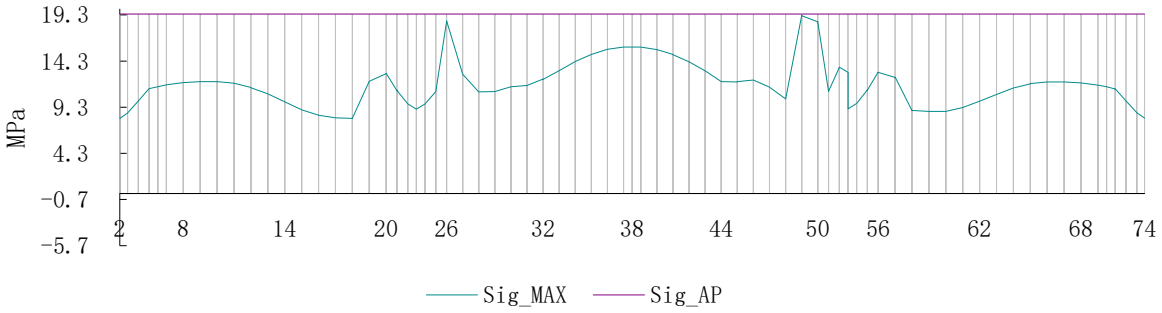
Гүүрийн схем	Байршил	Норматив утга (кН*м)	Тооцоот утга (кН*м)	Тайлбар
35+50+35	1 - Захын алгасалын голд	96896.1	128024.0	Хязгаарын төлөв I бат бэх
	2 - Завсрын тулгуур дээр	185776.2	309141.6	
	3 - Завсрын алгасалын голд	165298.6	182970.0	



Зураг 4. 13. Хязгаарын төлөв I дагуу гулзайлгах моментийн эпюр

Хүснэгт 4. 21. Хайрцган дам нурууны хязгаарын төлөв II хэв гажилтын тооцооны үр дүн

Гүүрийн тулгуурын зохион байгуулалт	Байршил	Норматив хүчдэл (Мра)	Тооцоот хүчдэл (Мра)	Тайлбар
35+50+35	1 - Захын алгасалын голд	8.98	19.44	Хязгаарын төлөв II хэв гажилт
	2 - Завсрын тулгуур дээр	19.28	19.44	
	3 - Завсрын алгасалын голд	13.31	19.44	



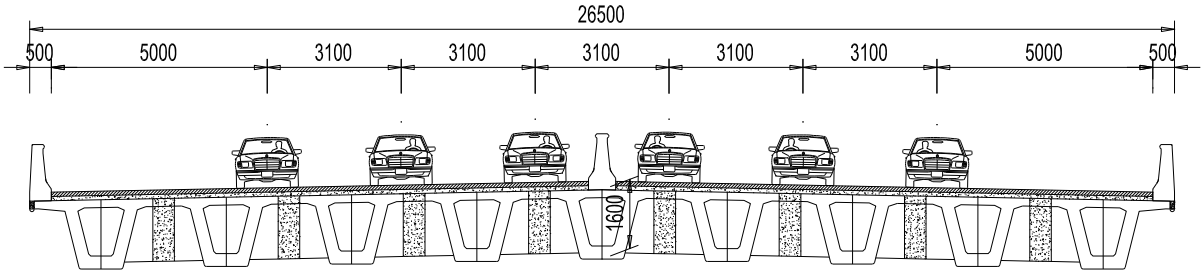
Зураг 4. 10. Хязгаарын төлөв II бетонд үүсэх хүчдэлийн эпюр

Тооцооллын үр дүнгээс харахад тулгуурын аргаар цутгасан хувьсах огтлолтой хайрцган дам нуруу нь хязгаарын бат бэх болон хэв гажилтын шаардлагын аль алинд нь техникийн шаардлагад нийцэж байгааг харуулж байна.

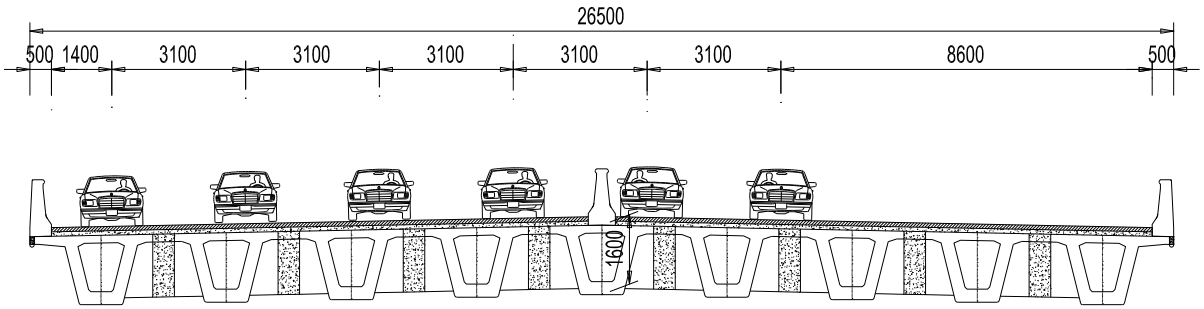
(3)Угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетоны жижиг хайрцган дам нурууны тооцооны үр дүн

Угсармал урьдчилан хүчитгэсэн хайрцаган дам нуруунд дараах арматурын зохион байгуулалтыг хийсэн болно:

- 15.2 мм голчтой урьдчилан хүчлэгдсэн багц арматур суурилуулна.
- Хайрцаган дам нурууны алгаслын хэсэгт HRB400 маркын 10 мм голчтой, алгаслын зай 100 мм байхаар арматурыг жигд байрлуулна.
- Тулгуурын байгуламэ хэсэгт нь HRB400 маркын 20 мм голчтой, алгаслын зай 100 мм байхаар арматурыг жигд байрлуулна.
- Хомут арматурын голч нь 12 мм, алгаслын зай 100 мм байна.



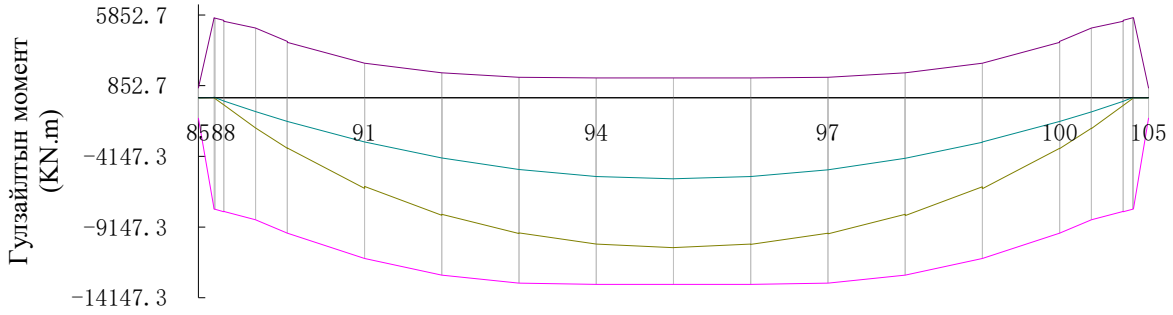
Зураг 4. 115. Бодит ачааллыг гол хэсэгт байрлуулсан схем



Зураг 4. 126. Бодит ачааллыг зүүн талд байрлуулсан схем

Хүснэгт 4. 22. Хайрцган дам нурууны хязгаарын төлөв I бат бэх тооцооны үр дүн

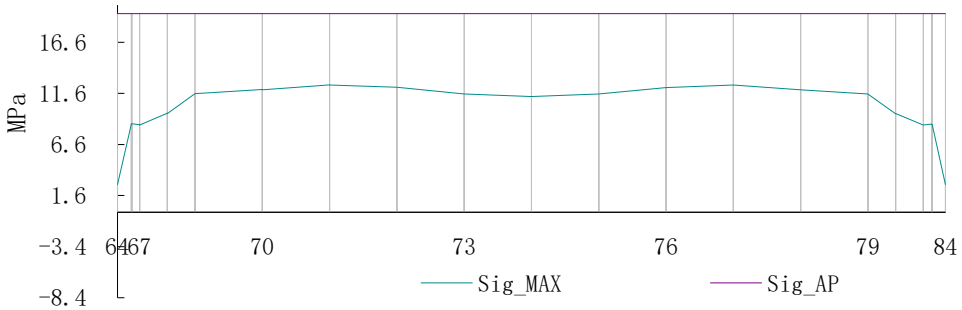
Гүүрийн схем	Байршил	Норматив утга (кН*м)	Тооцоот утга (кН*м)	Тайлбар
30м алгасалтай жижиг хайрцган дам нуруу	Захын дам нурууны голд	12598.6	12801.7	Хязгаарын төлөв I бат бэх
	Завсрын дам нурууны голд	11454.6	13204.0	



Зураг 4. 13. Хязгаарын төлөв I дагуу гулзайлгах моментийн эпюр

Хүснэгт 4. 10. Хайрцган дам нурууны хязгаарын төлөв II хэв гажилтын тооцооны үр дүн

Гүүрийн зохион байгуулалт	Байршил	Норматив хүчдэл (Мра)	Тооцоот хүчдэл (Мра)	Тайлбар
30м жижиг хайрцган дам нуруу	Захын дам нурууны голд	12.65	19.44	Хязгаарын төлөв II хэв гажилт
	Завсрын дам нурууны голд	12.45	19.44	



Зураг 4. 14. Хязгаарын төлөв II бетонд үүсэх хүчдэлийн эпюр

Угсармал төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруу нь бат бэх болон хэв гажилтын аль алинд нь техникийн шаардлагад нийцэж байгааг тооцооллын үр дүн харуулж байна.

4.6.5. Тулгуурын байгууламжийн төлөвлөлт

Тулгуурын байгууламжийн бат бэх болон хэв гажилт ан цавын тооцоог хийж гүйцэтгэнэ.

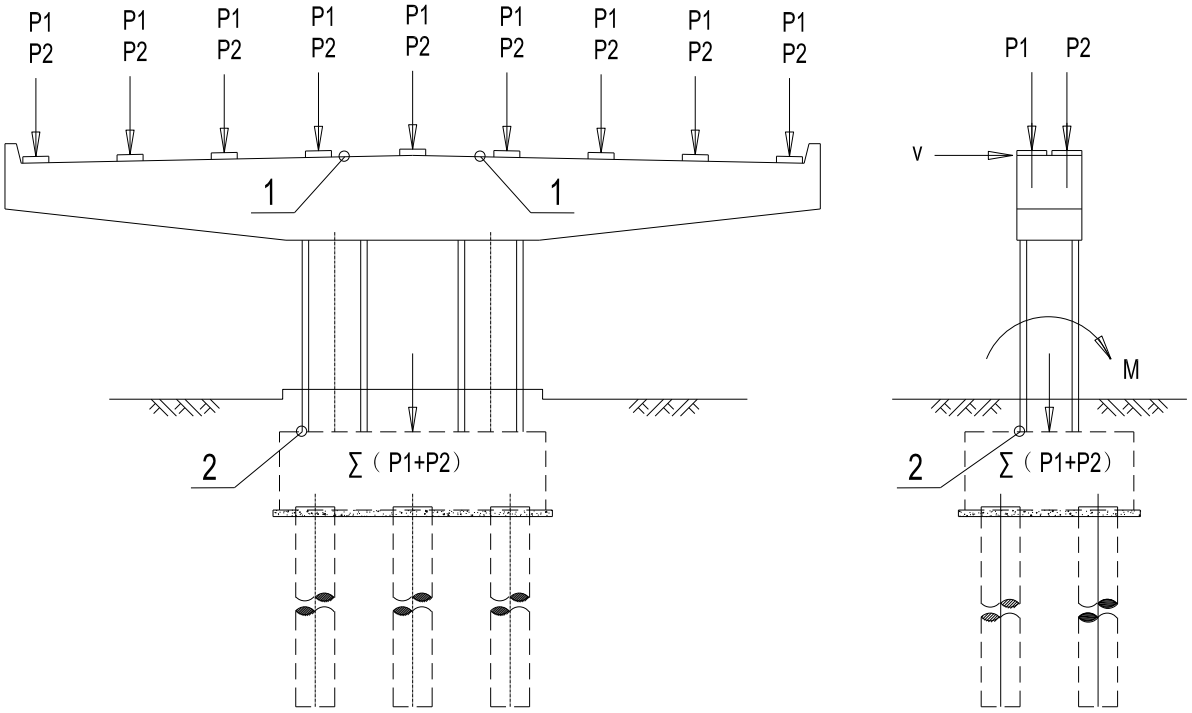
Энэ төсөлд угсармал дам нурууг А ангиллын бүрдэл хэсэг болгон төлөвлөсөн бөгөөд хэв гажилт ан цавын тооцооны дагуу дам нурууны хөндлөн огтлолд сунгах хүчдэл байхыг зөвшөөрдөг боловч сунгах хүчдэл нь зөвшөөрөгдөх сунгах хүчдэлийн утгаас хэтрэхгүй байх шаардлагатай. Гүүрийн тулгуурыг төмөрбетон байхаар төлөвлөсөн бөгөөд ашиглалтын үед хөндлөн огтлолд ан цав зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байхаар тооцсон болно.

Урьдчилан хүчитгэсэн завсрын тулгуурын ригель болон гүүрний тулгуурын хувьд хяналтын огтлолыг сонгон тооцооны давтан шалгалт хийсэн бөгөөд үүнд: 1 — тулгуурын байрлал дахь ригелийн дээд ирмэг, 2 — тэгш өнцөгт хэлбэрийн тулгуурын доод хэсэг, 3 — хүрээ хэлбэрийн тулгуурын доод хэсэг тус тус багтана.

(1)Ригелийн тооцооны үр дүн

Ригель нь 15.2 мм-ийн голчтой өндөр бат бэхтэй утсан арматуртай байна. Дам

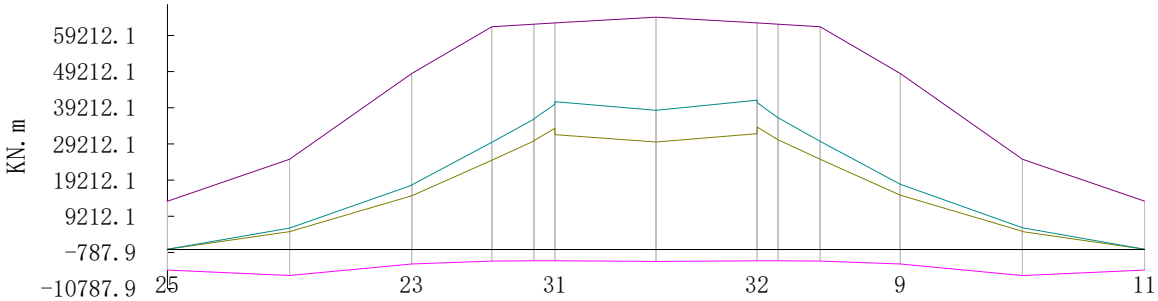
нурууны дээд үеийн арматур нь 28мм-ийн диаметртэй, 120мм-ийн алхамтай HRB400 ангитай, доод үеийн арматур нь 25 мм-ийн диаметртэй, 120 мм-ийн алхамтай HRB400 ангитай байх ба хомут нь 20мм голчтой, 100мм-ийн алхамтай байна.



Зураг 4. 15. Хүчитгэсэн ригелийн тооцооны схем

Хүснэгт 4. 11. Ригелийн хязгаарын төлөв I бат бэхийн тооцооны үр дүн

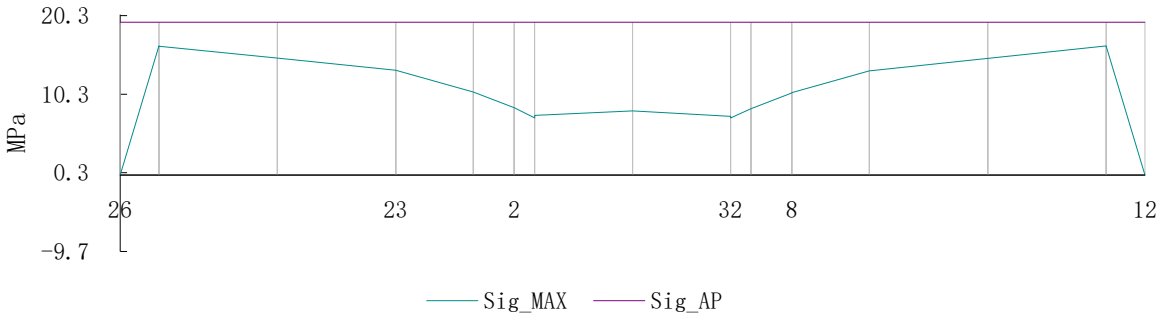
Хийц эдлэл	Байршил	Норматив утга (кН*м)	Тооцоот утга (кН*м)	Тайлбар
Хүчитгэсэн ригел	1 - Ригелийн дээд ирмэг	5987.5	28395.9	Хязгаарын төлөв I бат бэх



Зураг 4. 20. Хязгаарын төлөв I гулзайлгах моментийн эпюр

Хүснэгт 4. 12 . Хязгаарын төлөв I бат бэхийн тооцооны үр дүн

Хийц эдлэл	Байршил	Норматив утга (Мра)	Тооцоот утга (Мра)	Тайлбар
Хүчитгэсэн ригел	1 - Ригелийн голын дээд ирмэг	16.42	19.44	Хязгаарын төлөв II хэв гажилт

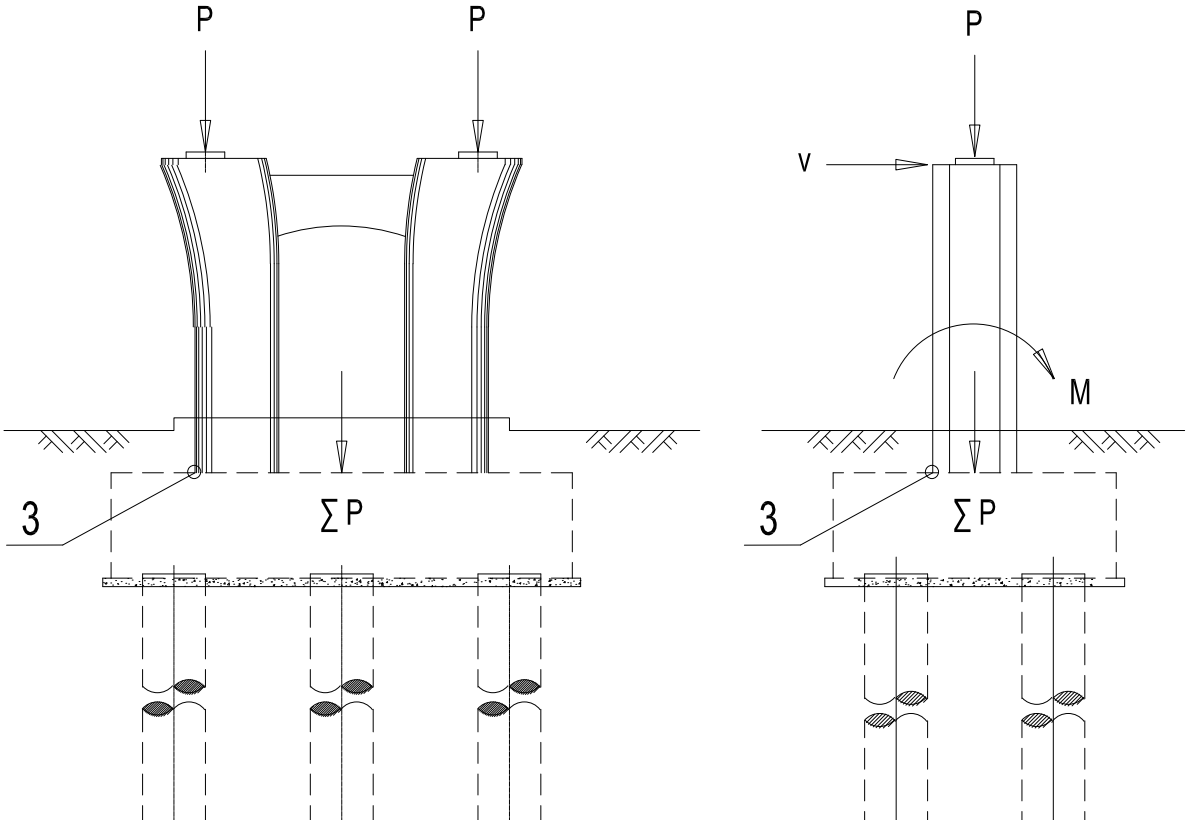


Зураг 4. 21. Хязгаарын төлөв II гулзайлгах моментийн эпюр

Тооцооллын үр дүнгээс харахад хязгаарын бат бэх болон хэв гажилтын шаардлагын аль алинд нь техникийн шаардлагад нийцэж байгааг харуулж байна.

(2)Тулгуурын тооцоо

Тэгш өнцөгт болон вааран хэлбэрийн тулгуурын арматур нь 25мм-ийн диаметртэй, 100мм-ийн алхамтай, HRB400 ангитай байх ба хомут нь 14мм диаметртэй, алхам нь 100мм байна.



Зураг 4. 22. Вааран хэлбэрийн тулгуур

Хүснэгт 4. 13. Хязгаарын төлөв I бат бэхийн тооцооны үр дүн

Хийц эдлэл	Байршил	Норматив утга (кН*м)	Тооцоот утга (кН*м)	Тайлбар
Тэгш өнцөгт тулгуур	2 – Завсрын тулгуурын ёроол	10998.1	58839.5	Хязгаарын төлөв I бат бэх
Вааран тулгуур	3 – Завсрын тулгуурын ёроол	28333.5	49923.7	

Хүснэгт 4. 14. Хязгаарын төлөв II ан цавын тооцооны үр дүн

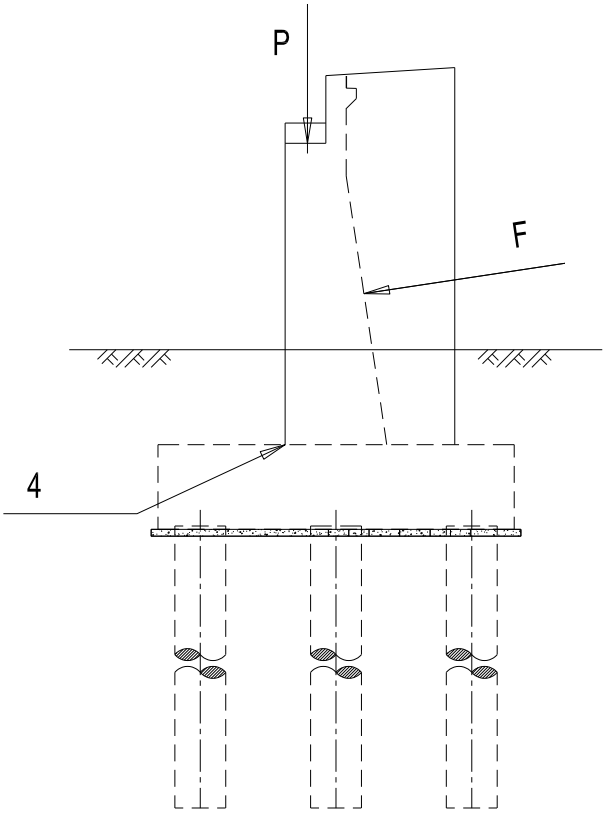
Хийц эдлэл	Байршил	Үүсэх ан цавын өргөн	Зөвшөөрөгдөх ан цавын өргөн	Тайлбар

		(мм)	(мм)	
Тэгш өнцөгт тулгуур	2 – Завсрын тулгуурын ёроол	0.042	0.200	Хязгаарын төлөв I ан цав
Хүрээ тулгуур	3 – Завсрын тулгуурын ёроол	0.098	0.200	

Тооцооллын үр дүнгээс харахад хязгаарын бат бэх болон хэв гажилтын шаардлагын аль алинд нь техникийн шаардлагад нийцэж байгааг харуулж байна.

(3)Захын тулгуурын тооцоо

Захын тулгуурын арматур нь HRB400 ангитай, 12мм диаметртэй, 150мм алхамтай байх ба хомут нь 10мм диаметртэй, 150мм алхамтай байна.



Зураг 4. 23. Захын тулгуурын тооцооны схем

Хүснэгт 4. 15. Хязгаарын төлөв I бат бэхийн тооцооны үр дүн

Бүтэц	Байршил	Норматив утга (кН*м)	Тооцоот утга (кН*м)	Тайлбар
Захын тулгуур	1-захын тулгуурын ёроол	38553.2	1336216.1	Хязгаарын төлөв I бат бэх

Хүснэгт 4. 16. Ашиглалтын хязгаарын төлөвт хайрцган дам нурууны тооцооны үр дүн

Бүтэц	Байршил	Үүсэх ан цавын өргөн (мм)	Зөвшөөрөгдөх ан цавын өргөн (мм)	Тайлбар
Захын тулгуур	1-захын тулгуурын ёроол	0.000	0.200	Хязгаарын төлөв I ан цав

Тооцооллын үр дүнгээс харахад хязгаарын бат бэх болон хэв гажилтын шаардлагын аль алинд нь техникийн шаардлагад нийцэж байгааг харуулж байна.

(4)Шон суурийн тооцоо

1) Хөрсний физик, механик шинж чанарыг тодорхойлох

Геологийн судалгааны мэдээллээр хөрсний давхаргууд нь дараах байдалтай байна.

Ⅰ давхаргын хөрс: Далангийн дүүргэлт, шар хүрэн, зузаан: 2.0м, суурийн ухлагын гүн: 2.0м;

Ⅱ давхаргын хөрс: Усанд ханасан элсэрхэг хайрган давхарга, шар хүрэн, зузаан: 11.0м, суурийн ухлагын гүн: 13.0м;

Ⅲ давхаргын хөрс: Хуванцар хайрган давхарга, шар хүрэн, зузаан: 2.0м, суурийн ухлагын гүн: 15.0м;

Ⅳ давхаргын хөрс: Усанд ханасан элсэрхэг хайрган давхарга, шар хүрэн, зузаан: 3.5м, суурийн ухлагын гүн: 18.5м;

Ⅴ давхаргын хөрс: Зөөлөн хуванцар шавранцар хайрган давхарга, цайвар шар, зузаан: 8.7м, суурийн ухлагын гүн: 27.2м;

Ⅵ давхаргын хөрс: Хатуу шавранцар хайрган давхарга, цайвар шар, зузаан: 3.3м, суурийн ухлагын гүн: 30.5м;

Ⅶ давхаргын хөрс: Хатуу шаварлаг хайрган давхарга, шар хүрэн, зузаан: 5.5м, суурийн ухлагын гүн: 36.0м;

Ⅷ давхаргын хөрс: Элсэн чулуу, саарал ногоон, зузаан: 6.0м, суурийн ухлагын гүн: 42.0м.

2) Тооцооллын үр дүн

Угсармал дам нурууны стандарт хэсгийн шон суурийн голч нь 1200мм, урт нь 40м, гадасны их биеийг тойруулан 25мм диаметртэй, 115мм-ийн алхамтай 28 ширхэг HRB400 маркийн арматурыг жигд байрлуулж 12 мм-ийн голчтой, алхам нь 100мм алхамаар хомутлана.

Цутгамал дам нурууны шон суурийн голч нь 1500мм, урт нь 45м, гадасны их биеийг тойруулан 25мм диаметртэй, 130мм-ийн алхамаар 32 ширхэг HRB400 маркийн арматурыг жигд суулгаж 12 мм-ийн голчтой хомутаар 100 мм-ийн алхмаар хомутлана.

Хүснэгт 4. 30. Нэг шонд ирэх дагуу хүчний үр дүн

Бүтээцийн шийдэл	Байршил	Тооцоот дагуу хүч (kH)	Зөвшөөрөгдөх дагуу хүч (кН)	Тайлбар
Угсармал дам нуруу	1# Гүүр 65# суурь	5986.4	6928.9	Нэг шонд ирэх босоо дагуу хүч
Цутгамал дам нуруу	1# Гүүр 4# суурь	9950.1	11492.1	

Хүснэгт 4. 31. Шон суурийн хязгаарын төлөв I бат бэхийн тооцооны үр дүн

Бүтээцийн шийдэл	Байршил	Тооцоот ($\gamma_0 N_d/\gamma_0 Nd\eta e_0$) (кН/кН*м)	Зөвшөөрөгдөх (N_{ud}/M_{ud}) (кН*м)	Тайлбар
Угсармал дам нуруу	1# Гүүр 65# суурь	5237.6/1237.1	12624.6/7681.2	Хязгаарын төлөв I бат бэх
Цутгамал дам нуруу	1# Гүүр 4# суурь	9325.7/1504.9	19725.9/7924.2	

Хүснэгт 4. 32. Шон суурийн хязгаарын төлөв II ан цавын тооцооны үр дүн

Бүтээцийн шийдэл	Байршил	Үүсэх ан цавын өргөн (мм)	Зөвшөөрөгдөх ан цавын өргөн (мм)	Тайлбар
Угсармал дам нуруу	1# Гүүр 65# суурь	0.038	0.200	Хязгаарын төлөв II ан цав
Цутгамал дам нуруу	1# Гүүр 4# суурь	0.065	0.200	

Тооцооллын үр дүнгээс харахад нэг шонд ирэх босоо дагуу шахах хүч нь хязгаарын бат бэх болон хэв гажилтын шаардлагын аль алинд нь техникийн шаардлагад нийцэж байгааг харуулж байна.

4.6.6. Хөлдөлтөөс хамгаалах төлөвлөлт

Энэхүү төсөл нь "Улаанбаатар хотын шинэ тойрог авто замын ТЭЗҮ-д зориулсан хөрсний инженер геологийн судалгааны тайлан"-д трасс дагуу улирлын хөлдөлтийн гүн 2.5м~3.5м-т байна. Гүүрийн дээд бүтэц нь I зэрэглэлийн орчинд (хэвийн нөхцөл), доод бүтэц нь II зэрэглэлийн орчинд (хөлдөж гэсдэг) байхаар төлөвлөгдсөн.

(1)Төлөвлөлтийн зарчим

1) Хөлдөлт гэсэлтийн нөлөөг тооцоолох: Энэ нь гүүрийн дээд бүтцийг хөлдөлтөөс сэргийлэх, хөлдөлт гэсэлтийн улмаас үүсэх суултаас сэргийлэх, үүсэх нөлөөллөөс зайлсхийх, нөлөөллийг багасгах нь хамгийн чухал хамгийн гол зорилго юм.

2) Суурийн тогтвортой байдлыг хангах: Суурь нь хөлдөлт, гэсэлтийн улмаас үүсэх даацын өөрчлөлт, цанталтаас үүсэх ачааллыг тэсвэрлэх чадвартай байх ёстой.

3) Нийт бүтэцийн бүрэн бүтэн байдлыг хамгаалах: Гүүрийн нийт бүтцийн хэв загвар нь хагарал, элэгдлээс үүсэх хэв гажилтад тэсвэртэй байх шаардлагатай.

4) Материал нь чанартай, бүтэцийн загвар удаан эдэлгээтэй байх: гадаад орчны нөлөөлөлд бага өртөх хийц, материалыг сонгох шаардлагатай.

(2)Төлөвлөлтийн үндсэн ойлголт

1) Суурийн төлөвлөлт

Шон суурь + тулгуур байдлаар байна. Шон суурь нь бат бөх, суулгах гүн нь хөлдөлтийн гүнээс доош байх ба үндсэн чулуулаг давхаргад суулгана. Гадсыг хөлдөлтөөс сэргийлж, хөрс суларахаас сэргийлнэ.

2) Алгасалтын байгууламжийн төлөвлөлт

Суулт үүсэхээс сэргийлэх үүднээс хэв гажилтын заадасны тоог аль боолох бага байхаар төлөвлөнө. Үүний тулд энгийн тулгуур, дараа нь гүүрийн тасралтгүй тавцан эсвэл тасралтгүй бүтээц ашиглах, алгаслалын хэмжээг тохиромжтой хэмжээгээр сонгох, аль болох хол алгаслалыг сонгон хэв гажилтын заадсыг уснаас хамгаалах, заадасны хэсэгт ус зайлуулах цоргыг төлөвлөх зэргээр уснаас хамгаалсан.

3) Материалын сонголт

Материалыг сонгохдоо бид хөлдөлт, гэсэлтэд тэсвэртэй бетоныг хэрэглэх, усны өндөр хамгаалалттай чанартай материалыг хэрэглэх, агаарыг сайн нэвтрүүлдэг чанартай материалыг хэрэглэх, гүүрийн шаардлагад нийцсэн хүчитгэсэн арматурыг хэрэглэж зэврэлтээс хамгаалах давхаргыг зузаан байлгах хэрэгтэй.

Гүүрийн тулгуурын байгууламж болон суурийн бетоны хөлдөлтөд тэсвэрлэх индекс (DF) 70%-иас багагүй байх шаардлагатай. Хөлдөлтөд тэсвэрлэх индекс (DF) гэдэг нь бетон хольцыг 300 удаа хөлдөөж, гэсгээсний дараа түүний динамик уян харимхайн модулийн утга (E1)-г анхны утга (E0)-тай харьцуулсан харьцаа бөгөөд DF = E1 / E0 гэж тооцно.

4) Ус зайлуулах системийн төлөвлөлт

Гүүрийн тавцангийн ус зайлуулах системийг гүүрийн дагуу, хөндлөн, босоо чиглэлд ус зайлуулах шугам хоолой төлөвлөсөн. Гүүрийн тулгуур руу дагуу нь борооны усыг цуглуулж, зайлуулахын тулд хамгаалалтын хашлага дагууд 5м тутамд ус зайлуулах шүүрт тагтай шугам төлөвлөсөн. Ус зайлуулах хоолойд 200мм-ийн голчтой хуванцар /PVC/ хоолойг ашиглана. Гүүрийн тавцангийн ус нь хамгаалалтын хашлага дагуу хөндлөн сувгаар урсаж ус зайлуулах босоо хоолойгоор дамжин гүүрийн доорх гол руу зайлуулагдана.

5) Ростверк цутгалт

Цутгалтын материалд хяналт сайтар тавьж, тавцангийн дүүргэлтэнд хүйтэнд тэсвэртэй, ус нэвтрүүлдэггүй материалыг ашиглана. Шавар болон шаврын төрлийн материал хэрэглэхийг хатуу хориглоно. Эдгээр нь техникийн үзүүлэлтүүдийн шаардлагыг хангасан байх ёстой.

6) Барилгын ажлын чанарын хяналт

① Өвөл болон хаврын гэсэлтийн үеэр барилга барихаас зайлсхийхийг хичээх ба зайлшгүй өвөл барилгын ажил хийх тохиолдолд материалыг урьдчилан халаах, дулаан тусгаарлах, засвар үйлчилгээ хийх, хэвийг цутгах температурыг хянах, хүйтний нэмэгдлийг хэрэглэх гэх зэрэг зайлшгүй арга хэмжээний арга хэмжээг чанд мөрдөж, бетоны бэхжилтийг авах хүртэл дулааныг хадгалах арга хэмжээг авна.

② Суурийн ул хөрсийг хамгаалах: Суурийг ухаж дуусаны дараа шаардлагатай хугацаанд цутгалт авч чадаагүй тохиолдолд зайлшгүй яаралтай арга хэмжээг авах хэрэгтэй. Үүнд: хөлдөлтөөс сэргийлсэн дулаалгын материалаар хучих, усаар дүүрэхээс сэргийлэх арга хэмжээ гэх зэрэг орно.

③ Буцаан дүүргэлтийн ажлын хяналт: Буцаан дүүргэхдээ хөлдөөгүй, хэвийн горимд байх үед дүүргэн, стандартын дагуу нягтруулах шаардлагатай.

4.6.7. Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлт

(1) Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлтийн стандарт сонголт

Газар хөдлөлтийн бүс нутагт барилга төлөвлөх БНбД 22.01.01/2021-д зааснаар газар

хөдлөлтийн 7, 8, 9 баллаар тооцож төлөвлөсөн. Төсөл боловсруулах явцад газар хөдлөлтийн 50 жилийн доторх баллаас хэтрэх магадлалыг дараах байдлаар тооцов. Үүнд:

10% магадлал (475 жилийн давтамжтай дахин тохиолдох хугацааг харгалзан үзнэ) – суурь газар хөдлөлтийн идэвхжилтийн зэрэг;

2% магадлал (2475 жилийн давтамжтай дахин тохиолдох хугацааг харгалзан үзнэ) - ховор тохиолдох газар хөдлөлтийн идэвхжилтийн зэрэг

Стандартуудын заалтын зөрүүтэй байдлын харьцуулалтыг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 4. 17. Газар хөдлөлтийн идэвхжилтийн зэргийг тооцох норм ба дүрэм

Газар хөдлөлтийн норм ба дүрмийн төрөл	Суурь газар хөдлөлтийн идэвхжилтийн зэрэг		Ховор тохиолдох газар хөдлөлтийн зэрэг идэвхжилтийн	
	Магадлалаас давсан	Давтамж	Магадлалаас давсан	Давтамж
Монгол Улсын Газар хөдлөлтийн бүс нутагт барилга төлөвлөх БНбД 22.01.01/2021	50 жил10%	475 жил	50 жил 2%	2475 жил
БНХАУ-ын газар хөдлөлтөөс хамгаалах стандарт	50 жил10%	475 жил	50 жил 2%	2450 жил

Дээрх харьцуулалтаас харахад БНХАУ-ын хотын гүүрийн газар хөдлөлтийн нормтой үндсэндээ нийцэж байгаа бөгөөд захын тулгуурын доод бүтэцийн төлөвлөлт, газар хөдлөлтийг сааруулах болон тусгаарлах шийдэл зэргийг БНХАУ-ын нормд илүү нарийвчилсан заасан байдгийг харгалзан гүүрийн газар хөдлөлтийн төлөвлөлтийг БНХАУ-ын нормд тулгуурлан гүйцэтгэнэ.

(2)Газар хөдлөлтийн хөдөлгөөний оргил хурдатгал

Энгийн гүүрийн хувьд газар хөдлөлтөөс хамгаалах төлөвлөлтийг ихэвчлэн норм дүрэмд тулгуурлан гүйцэтгэнэ. Үүнд, 50 жилийн хугацаанд тодорхой хувиар дахин тохиолдох магадлалтай газар хөдлөлтийн оргил хурдатгалыг үндэслэн газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг тодорхойлно. Мөн төлөвлөлтийн хугацаанд тулгуурлан уг бүтэцийн газар хөдлөлтийн хамгаалалтын стандартыг болон гүүр байрлах газрын газар хөдлөлтийн параметрүүдийг (голчлон газар хөдлөлтийн оргил хурдатгалыг) тооцоолон гаргаж болно.

Дараах томъёог ашиглан төлөвлөлтийн хугацаанд тохирох газар хөдлөлтийн оргил хурдатгалыг тооцно

$$\log A = 3.612 - (4.079 - 0.301 I_0)\left[-\ln(1-p_{\mathrm{T}})\frac{50}{T}\right]^{1/k} - 0.1072$$

$$p_{\mathrm{T}} = 1 - e^{-T/R}$$

Үүнд A нь газар хөдлөлтийн оргил хурдатгал, __ нь суурь газар хөдлөлтийн идэвхжилтийн зэрэг, T нь төлөвлөлтийн хугацаа, R нь дахин тохиолдох хугацааг тус тус илэрхийлнэ. Цаг хугацаагаар (time history analysis) нь ялган шинжилгээ хийх үед газар хөдлөлтийн оргил хурдатгалыг доорх хүснэгтэд заасан утгаар авна.

Хүснэгт 4. 18. Дахин тохиолдох магадлалтай газар хөдлөлтийн оргил хурдатгал ба суурь газар хөдлөлтийн идэвхжилтийн зэрэг (50 жилийн хугацаанд)

Үндсэн эрчим/зэрэг I_0	Газар хөдлөлтийн оргил хурдатгал				
	63.2%	10%	3%	2.5%	2%
6	0.017g	0.050g	0.082g	0.088g	0.095g
7	0.034g	0.100g	0.161g	0.172g	0.186g
7.5	0048g	0.143g	0.231g	0.246g	0.265g
8	0.068g	0.200g	0.316g	0.336g	0.361g
8.5	0.096g	0.288g	0.451g	0.478g	0.513g
9	0.136g	0.400g	0.612g	0.647g	0.691g

Хариу спектрийн аргаар шинжилгээ хийх үед 50 жилийн төлөвлөлтийн хугацаанд 10% дахин тохиолдох магадлалтай суурь газар хөдлөлийн идэвхжилтийн утгыг авдаг. Ийм үед 50 жилийн төлөвлөлтийн хугацаанд өөр бусад дахин тохиолдох магадлалтай нөхцөлд газар хөдлөлтийн оргил хурдатгалыг харьцааны аргыг хэрэглэж болно. Газар хөдлөлийн идэвхжилт өөр өөр байх нөхцөлд газар хөдлөлтийн оргил хурдатгалын коэффициентийг доорх хүснэгтэд заасан утгаар тодорхойлж болно.

Хүснэгт 4. 19. Дахин тохиолдох магадлалтай газар хөдлөлтийн оргил хурдатгал ба суурь газар хөдлөлтийн идэвхжилтийн харьцаа (50 жилийн хугацаанд)

Үндсэн эрчим/зэрэг I_0	Газар хөдлөлтийн оргил хурдатгал				
	63.2%	10%	3%	2.5%	2%
6	0.342	1.000	1.641	1.757	1.907
7	0.342	1.000	1.615	1.752	1.865
7.5	0.336	1.000	1.607	1.714	1.850
8	0.342	1.000	1.581	1.681	1.808
8.5	0.335	1.000	1.567	1.663	1.784
9	0.342	1.000	1.532	1.620	1.729
Дундаж утга	0340	1.000	1.591	1.693	1.824

(3)Гүүрийн бүтээцийн зарчмын шинжилгээ

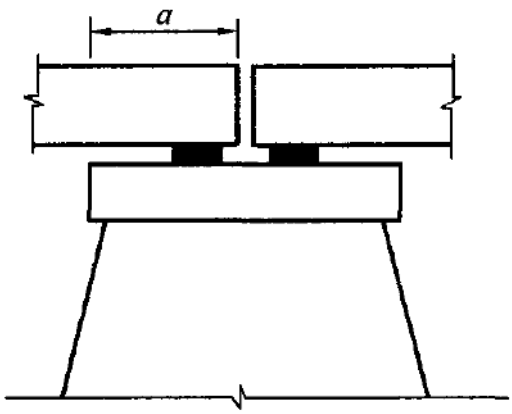
Гүүрийн газар хөдлөлтөөс хамгаалах төлөвлөлтийг хэвийн байдалд нийцүүлэхийн тулд дараах гол арга хэмжээнүүдийг авна:

1. Гүүрийг уртын дагуу тэгш хэмтэй байрлуулна.
2. Гүүрийн бүх чиглэлийн тулгуур, хязгаарлалтыг тэгш хэмтэй зохион байгуулж, хэвтээ болон босоо хүч дамжуулах системийг тэнцвэртэй, тодорхой байхаар төлөвлөнө.
3. Гүүрийн завсрын тулгуур нь тэгш өнцөгт эсвэл дугуй хэлбэртэй байх бөгөөд газар хөдлөлтийн үед үүсэх хүчийг тодорхой хэмжээнд хүлээн авч сааруулна.

(4)Газар хөдлөлтөөс хамгаалсан бэхжүүлэлтийн арга хэмжээ

Гүүрийн бүтцийн газар хөдлөлтөд тэсвэрлэх чадварыг тодорхой түвшинд хүргэхийн тулд голчлон дараах газар хөдлөлтөд тэсвэр нэмэгдүүлэх зураг төслийн арга хэмжээг авна:

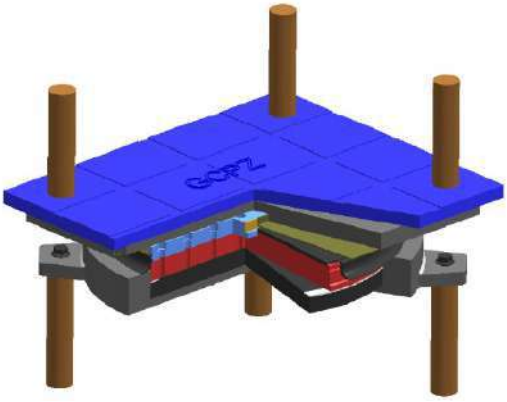
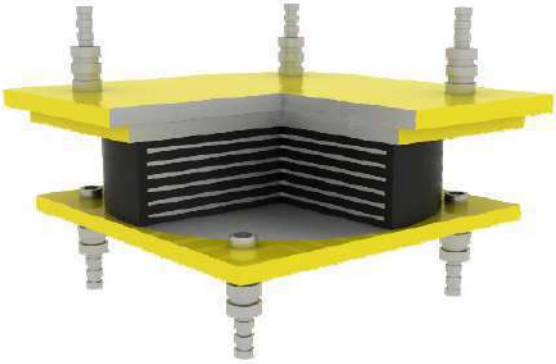
1. Гүүрний тулгуурын болзошгүй хуванцар үе бүсээс гаднах бүсийн боолт арматурын эзлэхүүний арматурчлалын харьцаа нь хуванцар үе бүсийн нягтруулсан боолт арматурын эзлэхүүний арматурчлалын харьцааны 50%-иас багагүй байх ёстой.
2. Завсрын тулгуурын ригель дээр хөндлөн чигийн тулгуур блок байрлуулж, гол дам нурууны хөндлөн шилжилт хэтрэхээс сэргийлнэ.
3. Завсрын тулгуурын ригель болон захын тулгуурын тулгуур биений давхцлын өргөн нь дам нурууны төгсгөлөөс ирмэг хүртэлх хамгийн бага зай а-г хангах ёстой “а” $a \geq 70 + 0.5L$.



Зураг 4. 24. Ригелийн үзүүрээс ирмэг хүртэлх хамгийн бага зай

4）Гол дам нуруу болон захын тулгуурын хашлага ханын хооронд резин тулах хэсэг байх ба бусад хэсэгт хэвтээ чиглэлд шилжих чадвартай тулах хэсэг суурилуулж, цохилтын нөлөөг зөөлрүүлэн шилжилтийг хязгаарлана.

5）Гол замын гүүрэн байгууламжийг газар хөдлөлтөөс хамгаалах төлөвлөлтөнд гүүрийг хэвтээ хүчинд ажиллагаа сайтай байхаар төлөвлөсөн. Газар хөдлөлтөнд өртөх үед гүүрийн хариу үйлдлийг бууруулах зорилгоор, цутгамал хайрцган дам нурууны хэсэгт чичиргээ багасгах зориулалттай аяган хэлбэрийн тулгуур, угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетон, жижиг хайрцган дам нурууны хэсэгт хэвтээ хүч тараагч резин жийргэвч ашиглаж, гүүрийн тулгуур баганын ачааллыг бууруулж, гол дам нуруу ба тулгуурын оройн хэсгийг хянах боломжтой бөгөөд ингэснээр гүүрийн нийт бүтцийн бат бөх чанарыг сайжруулна.

Газар хөдлөлтийг зөөлрүүлэгч тулгуур, Хэвтээ чиглэлд хүчийг тараах резин жийргэвч
Зураг 4. 25. Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй холхивч

6）7 ба түүнээс дээш газар хөдлөлтийн зэрэгтэй бүсэд байрлах гүүрийн хувьд, гүүрийн уртын дагуу чиглэлд захын тулгуурын шилжилтийг хянах хязгаарлагч төхөөрөмж суурилуулна. Түгээмэл хэрэглэгддэг хязгаарлагч төхөөрөмжийг доорх зурагт үзүүлэв.

Ган хавтан хязгаарлагч төхөөрөмж Цохилт зөөлрүүлэгч гинжин хязгаарлагч төхөөрөмж
Зураг 4. 16. Хязгаарлах төхөөрөмж

4.7. Барилгын ажлын аргачлал

Барилгын ажлыг түргэтгэх, хугацааг богиносгох, ажлын үр ашгийг нэмэгдүүлэх зорилгоор гүүрийн бүтээцийн барилгын ажлыг нэгэн зэрэг эхлүүлэх нь зүйтэй. Гүүрийн барилгын ажил дараах үндсэн үе шатнаас бүрдэнэ:

Газар доорх шугам сүлжээг зөөн шилжүүлэх ба үүнтэй зэрэгцэн авто замын төлөвлөлтийн улаан шугамын хүрээнд газар чөлөөлөлт, нүүлгэн шилжүүлэлтийн ажлыг

гүйцэтгэх → түр зам барих → барилгын талбайг хашиж, гүүрийн бүтээцийг барих (суурь, тулгуурын байгууламж, алагсалт байгууламж, гүүрэн байгууламжийн дээд хэсгүүд гэх мэт) → далан, ногоон байгууламж, замын тэмдэг, тэмдэглэгээний ажлыг гүйцэтгэх.

4.7.1. Урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон угсармал жижиг хайрцган дам нуруу угсрах

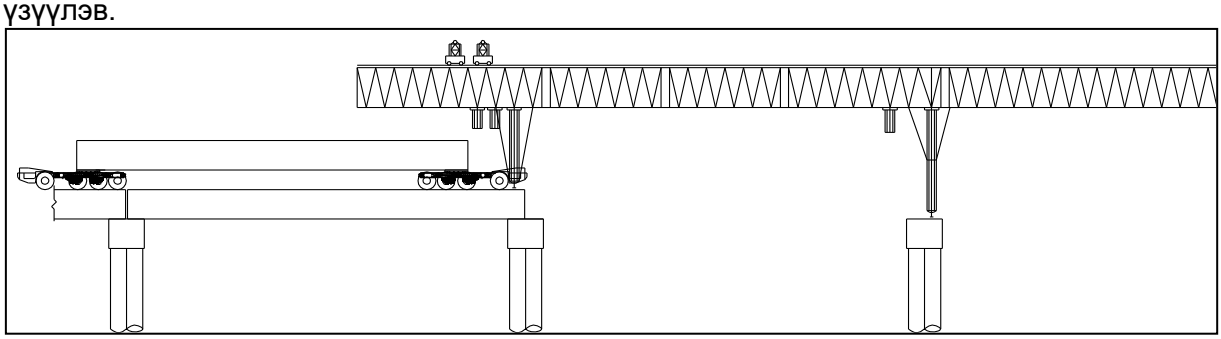
Угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцаган дам нурууг урьдчилан угсарч өргөх арга болон кран ашиглан угсрах аргаар барина.

Урьдчилан угсарч өргөх ажлын дараалал: урьдчилан угсрах талбайд угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетон хайрцаган дам нурууг бэлтгэх → угсралтын талбай руу тээвэрлэх → кранаар нэг бүрийг бүхэлд нь өргөж байрлуулах → хэв суурилуулан хөндлөн дам нуруу хоорондын холбоосыг хийх.

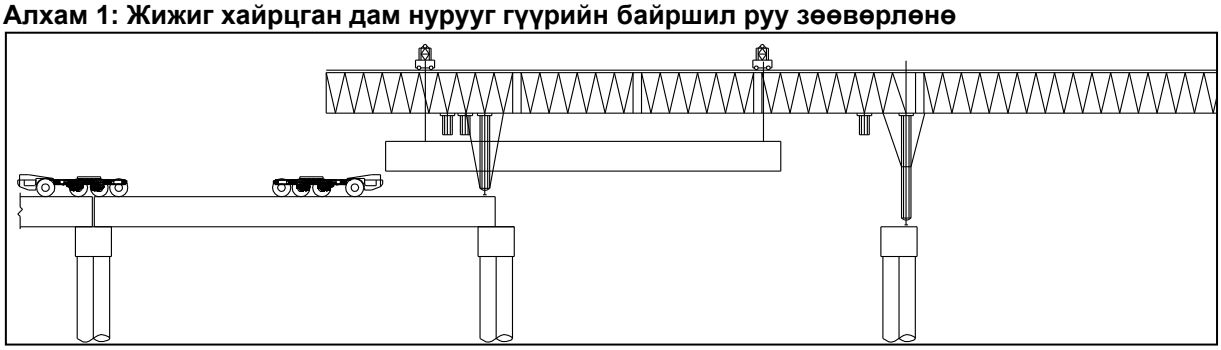
Энэ төрлийн барилгын арга нь үндсэндээ үйлдвэрийн нөхцөлд гүйцэтгэгддэг, технологийн хувьд боловсорсон, ажлын хурд өндөр, замын хөдөлгөөнд үзүүлэх нөлөө бага байдаг.

Зураг 4. 17. Угсармал бетоны жижиг хайрцган дам нурууг газар дээр нь өргөх

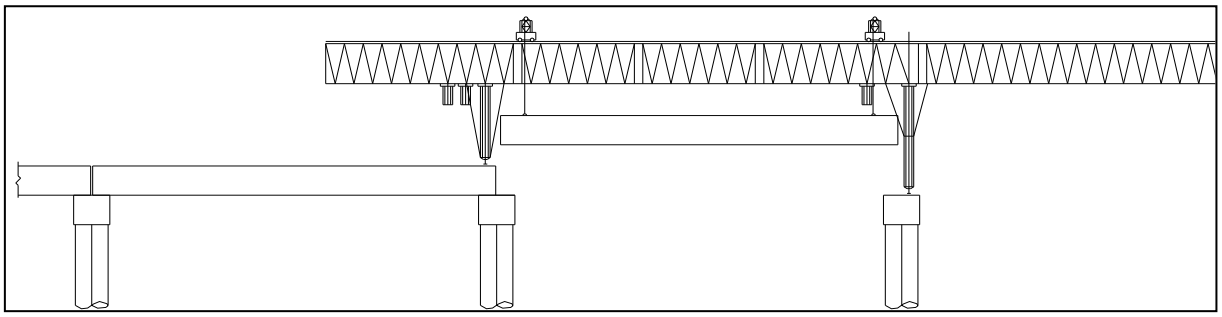
Гүүрэн кран ашиглан барих арга: Гүүрэн кран нь зам тавих шаардлагагүйгээр шууд гүүрийн тулгуур багана болон урьдчилан угсарсан гүүрийн хавтан дээр тулж ажилладаг. Ингэснээр дам нурууг босоо чиглэлд өргөх, гүүрийн дагуух чиглэлд шилжүүлэх, хөндлөн чиглэлд хөдөлгөх, мөн краны уртын чиглэлд шилжүүлэх боломжтой. Энэ нь үр ашигтай, аюулгүй барилгын арга бөгөөд гүүрэн краны барилгын ажлын үе шатыг доорх зурагт үзүүлэв.



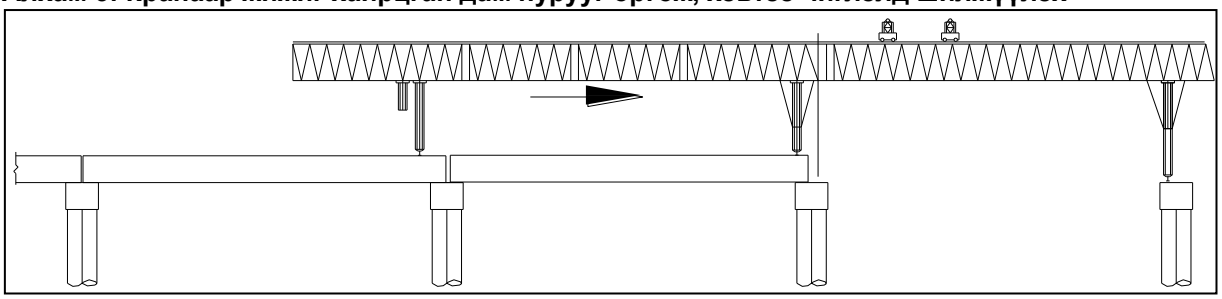
Алхам 1: Жижиг хайрцган дам нурууг гүүрийн байршил руу зөөвөрлөнө



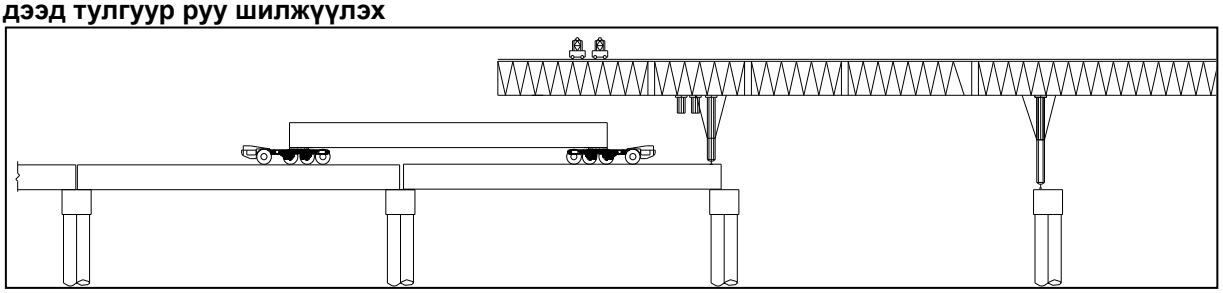
Алхам 2: Кранаар жижиг хайрцган дам нурууг өргөж, дагуу шилжүүлэх



Алхам 3: Кранаар жижиг хайрцган дам нурууг өргөж, хэвтээ чиглэлд шилжүүлэх



Алхам 4: Кранаар жижиг хайрцган дам нурууг өргөж, босоо тэнхлэгийн дагуу тулгуурын дээд тулгуур руу шилжүүлэх



Алхам 5: Гүүрэн краныг шилжүүлэх

Зураг 4. 188. Гүүрэн кран суурилуулж буй зураг

Зураг 4. 19. Гүүрэн кран суурилуулж буй зураг

Зураг 4. 30. Кранаар өргөх арга

4.7.2. Цутгамал бетон дам нурууны ажил

Цутгамал бетон дам нурууг голчлон бүтэн тулгууртай арга, цөөн тулгууртай арга болон консоль аргаар барьдаг. Бүтэн тулгууртай арга нь хамгийн өргөн хэрэглэгддэг бөгөөд барилгын технологи боловсорсон, аюулгүй найдвартай, өртөг зардал бага байдаг. Гэсэн хэдий ч энэ арга нь одоо байгаа авто замын хамрах хүрээ их тул замын хөдөлгөөнд үзүүлэх нөлөө ихтэй. Хэрэв авто зам өргөн, барилгын талбай хангалттай зайтай, мөн барилгын явцад тухайн хэсгийн замын хөдөлгөөнийг өөрчлөх боломжтой бол, ердийн замын хэсэгт гүүрийн доог замын хөдөлгөөн нэвтрүүлэлт хиийгдэхгүй нөхцөлд уг аргыг ашиглаж болно.

Зураг 4. 31. Бүтэн тулгууртай арга

Консоль аргаар барих үед газар дээр тулгуур суурилуулах, том оврын өргөгч болон тээвэрлэлтийн төхөөрөмж хэрэглэх шаардлагагүй бөгөөд гол төхөөрөмж нь урагш хөдөлдөг хоёр дүүжин сагс юм. Энэ арга нь гүүрийн доогуур замын хөдөлгөөнийг тасалдуулахгүй байх шаардлагатай эсвэл цөөн тулгууртай аргыг хэрэглэх боломжгүй нөхцөлд тохиромжтой бөгөөд суурийн хамрах хүрээ их учир бэхэлгээнээс зайлсхийж, замын хөдөлгөөнд үзүүлэх нөлөөг багасгадаг. Барилгын технологи боловсронгуй, найдвартай, хайрцаган дам нурууны өөрчлөлтөд дасан зохицох боломжтой. Гэвч уг аргын өртөг нь бусад аргуудаас илүү өндөр байдаг. Гүүрийн доод хэсэгт тээврийн хэрэгсэл зорчих зориулалттай зохих орон зайг зураг төсөлд тусган, цутгамал дам нурууны орчимд унаж болзошгүй зүйлсээс хамгаалах самбар байршуулснаар замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангана.

Зураг 4. 32. Цөөн тулгууртай арга

Консоль аргаар ажил гүйцэтгэхийн онцлог нь газрын тулгуур хөндлөн хийц болон том оврын өргөх, тээвэрлэх тоног төхөөрөмж байгуулах шаардлагагүй бөгөөд гол тоног төхөөрөмж нь хоёр талдаа хөдөлгөөн хийх боломжтой өлгүүр сагс байдаг. Энэ арга нь гүүрний доогуур хөдөлгөөнийг тасалдуулахгүйгээр, эсвэл бага тулгууртай аргаар ажил гүйцэтгэх боломжгүй нөхцөлд тохиромжтой бөгөөд ингэснээр их хэмжээний суурь бэлтгэлийн ажлаас зайлсхийж, газрын хөдөлгөөнд үзүүлэх нөлөөг багасгана. Ажил гүйцэтгэх технологи нь боловсорсон, найдвартай бөгөөд хайрцаг хэлбэрийн дам нурууны огтлол өөрчлөгдөхөд дасан зохицох боломжтой. Гэвч гүйцэтгэлийн зардал нь тулгууртай аргынхаас өндөр байдаг. Гүүрийн доод хэсгээр автомашин нэвтрүүлэх тохиромжтой зайг зураг төсөлд урьдчилан нөөцлөн төлөвлөж, аль хэдийн цутгасан дам нурууны эргэн тойронд унаж болзошгүй зүйлсээс хамгаалах хавтан байрлуулснаар хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангана.

Зураг 4. 33. Консоль хийцийн арга

Гүүрийн бүтэцийн хэсгүүдийг нэгтгэн дүгнэж, газар зүйн байрлал болон авто замын одоогийн нөхцөл байдлыг харгалзан тохиромжтой барилгын аргыг тус бүрт нь хэрэглэсэн

бөгөөд доорх хүснэгтэд үзүүлэв:

Хүснэгт 4. 20. Дээд байгууламж барих төлөвлөгөө

Замын хэсэг	Барилгын ажлын аргачлал
Угсармал төмөрбетон жижиг хайрцган дам нуруу	Дугуйт кранаар угсрах арга, гүүрэн кранаар угсрах аргыг хослуулах
Барилга угсралтын явцад гүүрэн доорх урсгалын хэрэгцээтэй гол шугамын цутгамал гүүрэн гарц, газрын туслах замын хэсэг	Консолийн арга ба цөөн тулгууртай цутгах
Цутгамал үргэлжилсэн гүүрийн энгийн хэсэг, барилгын ажлын явцад гүүрэн доогуурх хөдөлгөөн багатай хэсгүүд	Бүтэн тулгууртай цутгах эсвэл цөөн тулгууртай цутгах

4.7.3. Тулгуурын байгууламжийн барилгын ажил

Гүрэн байгууламжийн ихэнх хэсэг нь хуурай газар байрлаж байгаа тул доод бүтэцийг ердийн нөхцлийн барилгын аргаар гүйцэтгэнэ. Газар доорх нөхцлийн тайлангийн дагуу хөрсний давхаргын онцлогоос хамааран шонгийн суурийг тохирсон өрөмдлөгө хийн барина. Тулгуурыг зангидаж босгон бэхэлгээ арматурчлал хийх аргаар барьж гүйцэтгэнэ. Тулгуур баганын хувьд ердийн тулгууртай газар дээр цутгах аргаар гүйцэтгэнэ.

4.8. Бусад хэсэг

Гүүрийн бусад хэсэгт хамгаалалтын хашлага, дуу чимээ тусгаарлагч хаалт хана, гүүрийн зорчих хэсгийн хучилт, ус зайлуулах систем, тулгуур эд анги, хэв гажилтын заадас зэрэг багтана.

4.8.1. Дугуй цохигч

Манай төслийн зам нь гол гудамж зам гэсэн ангилалд хамаарагдах бөгөөд гол гудамж зам дагуу олон түвшний гүүр, шилжилтийн налуу зам нь бетон дугуй цохигч/хамгаалалтын хашлага/той байна.

4.8.2. Дуу тусгаарлагч хана

Дуу чимээ тусгаарлагчийг үүргийн хувьд: дуу шингээгч, дуу тусгаарлагч, дуу шингээгч ба тусгаарлагч хосолсон төрлийн гэж ангилдаг. Харин хэлбэрийн хувьд нуман болон тэгш өнцөгт гэсэн хоёр үндсэн хэлбэртэй байдаг.

Зураг 4. 34. Дуу тусгаарлагч хана, хаалт

Манай төслийн зам гол гудамж зам бөгөөд тээврийн хэрэгслийн урсгал ихтэй дуу чимээ тусгаарлагч хаалт нь зөвхөн дуу чимээ бууруулахаас гадна хотын өнгө үзэмжид нөлөөлөх тул загвар, үзэмжийг сайтар анхаарч үзэх хэрэгтэй. Дуу тусгаарлагч хаалт нь үзэмжийг ихээр алдагдуулдаг тул өнөө үед олон түвшний гүүрэн дээр бараг

хэрэглэдэггүй; харин дуу тусгаарлагч хаалт нь хөнгөн, ил тод хийцтэйгээр зохион байгуулах боломжтой боловч дуу чимээний ойлт, цуурайталт их учир шаардлагыг хангаж чадахгүй байдаг бөгөөд барилгажсан хэсэгт хэрэглэхэд тохиромжгүй. Харин дуу шингээгч болон тусгаарлагч хосолсон төрлийн хаалт нь дээрх хоёр төрлийн давуу талыг нэгтгэсэн тул одоо хотын олон түвшний гүүрэн дээр өргөн хэрэглэдэг. Иймээс манай төсөлд дуу шингээгч болон тусгаарлагч хосолсон төрлийн хаалтын шийдлийг санал болгож байна.

Байгаль орчин нөлөөллийн тайланд зааснаар трасс дагуу дуу чимээ мэдрэмтгий хэсгүүдэд буюу суурьшлын бүсийн хэсгүүдэд дуу тусгаарлагч хана тавина. Дуу чимээ тусгаарлах ханыг олон түвшний гүүрний гадна талын хамгаалалтын хашлаганы дээр суурилуулна. Гол гудамж замын 1-р гүүр болон 4-р гүүрийн дуу чимээнд мэдрэмтгий хэсгүүдэд суурилуулсан дуу тусгаарлагчийн урт тус бүр 1800 м ба 2056 м байна.

4.8.3. Гүүрийн зорчих хэсгийн хучилт

Гол гудамж зам болон туслах гудамж замын угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон жижиг хайрцган гүүрний зорчих хэсгийн хучилтын нийт зузаан нь 20 см бөгөөд дараах давхаргуудтай байна. Үүнд: 4 см зузаантай AC-13 нарийн ширхэгтэй асфальтбетон (SBS нэмэлттэй), PC-2 битум түрхлэг үе (0.3 ~ 0.6L/м2), 6 см зузаантай AC-25 бүдүүн ширхэгтэй асфальтбетон, 3~5мм асфальтбетон хамгаалалтын үе, ус тусгаарлах давхарга, мөн угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөр бетон хайрцган дам нурууны асфальт хучилтын доор 10 см зузаантай C40 маркийн ус чийгэнд тэсвэртэй бетон үе （Ф10 100ммх100мм тор） хийнэ.

Гол гудамж зам дагуу газар дээр цутгасан хайрцган гүүрийн зорчих хэсгийн хучилтын нийт зузаан нь 18 см бөгөөд дараах давхаргатай байна. Үүнд: 4 см зузаантай AC-13 нарийн ширхэгтэй асфальтбетон (SBS нэмэлттэй), PC-2 битум түрхлэг үе (0.3 ~ 0.6L/м2), 6 см зузаантай AC-25 бүдүүн ширхэгтэй асфальтбетон, 3~5мм асфальтбетон хамгаалалтын үе, ус тусгаарлагч давхарга, мөн асфальтбетон хучилтын доор 8 см зузаантай C40 маркийн ус чийгэнд тэсвэртэй бетон үе （Ф10 100ммх100мм тор） хийнэ.

Туслах гудамж замын гүүрийн зорчих хэсгийн хучилтын нийт зузаан нь 20 см бөгөөд дараах давхаргатай байна. Үүнд: 4 см зузаантай AC-13 нарийн ширхэгтэй асфальтбетон (SBS нэмэлттэй), PC-2 битум түрхлэг үе (0.3 ~ 0.6L/м2), 6 см зузаантай AC-25 бүдүүн ширхэгтэй асфальтбетон, 3~5мм асфальтбетон хамгаалалтын үе, ус тусгаарлагч давхарга, мөн угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөр бетон жижиг хайрцган дам нурууны асфальтбетон хучилтын доор 10 см зузаантай C40 маркийн ус чийгэнд тэсвэртэй бетон үе （Ф10 100ммх100мм тор） хийнэ.

Төмөр зам болон зам гарцын дээгүүрх гүүрийн зорчих хэсгийн хучилтын нийт зузаан 20 см бөгөөд дараах давхаргатай байна. Үүнд: 4 см зузаантай AC-13 нарийн ширхэгтэй асфальтбетон (SBS нэмэлттэй), PC-2 битум түрхлэг үе (0.3 ~ 0.6L/м2), 6 см зузаантай AC-25 бүдүүн ширхэгтэй асфальтбетон, 3~5мм асфальтбетон хамгаалалтын үе ус тусгаарлагч давхарга, мөн угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөр бетон жижиг хайрцган дам нурууны асфальтбетон хучилтын доор 10 см зузаантай C40 маркийн ус чийгэнд тэсвэртэй бетон үе （Ф10 100ммх100мм тор）хийнэ.

4.8.4. Гүүрийн ус зайлуулах систем

Ус зайлуулах системд босоо ба хөндлөн хосолсон шийдлийг ашиглана. Хамгаалалтын хашлагын дагууд босоо чиглэлд 5 метр тутамд ус зайлуулах цорго байрлуулж, борооны усыг босоо чигт цуглуулан гүүрний тулгуурын хэсэг рүү дамжуулж, улмаар гадаргын ус зайлуулах системд холбох ба ус зайлуулах хоолой нь Ф200 диаметртэй, PVC хуванцар хоолой байна.

Газрын гадаргуу дээрх туслах гудамж замын гүүрийн борооны усыг гүүрийн хөндлөн чигт урсгаж, тусгаарлагч хашлагын завсарт байрлуулсан ус зайлуулах сувагт цуглуулан,

цаашид ус зайлуулах хоолойгоор дамжуулан гүүрийн доорх голын урсгал руу шууд хаяна.

4.8.5. Тулгуур бэхэлгээ

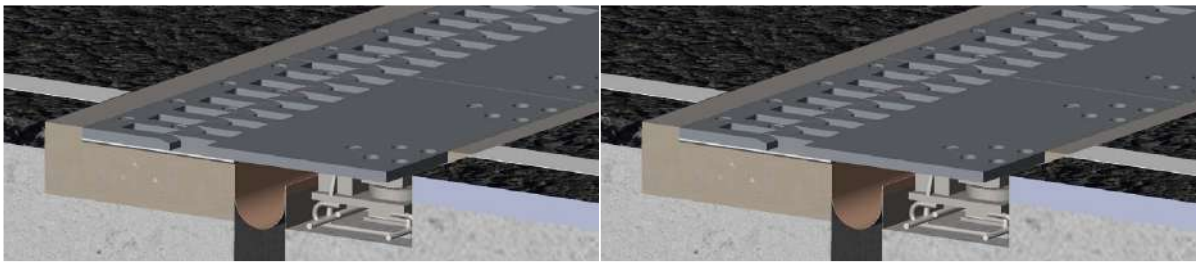
Угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөр бетон жижиг хайрцган дам нуруунд хэвтээ хүч тараагчтай резинэн тулгуур хэрэглэнэ, цутгамал үргэлжилсэн дам нуруунд доргилт сааруулагчтай хавтгай хэлбэрийн тулгуур хэрэглэнэ.

4.8.6. Хэв гажилтын заадас

Гүүрийн шүдэн хавтан хэлбэрийн хэв гажилтын заадас нь орчин үеийн том оврын гүүрийн бүтээн байгуулалтад хамгийн өргөн хэрэглэгддэг бөгөөд техникийн хувьд боловсронгуй, найдвартай шийдлийн нэг төрөлд хамаарна. Энэхүү төрлийн хэв гажилтын заадасны үндсэн давуу тал нь их хэмжээний хэв гажилт, шилжилтийг даах өндөр чадвар, даацын багтаамж, тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнд тав тухтай байдал, мөн ус ба тоосны хамгаалалт сайтай байдал зэрэг үзүүлэлтүүд орно. Төслийн хүрээнд гүүрийн хэв гажилтын заадаст шүдэн хавтан хэлбэрийн загварыг сонгон ашигласан. Хэв гажилт, шилжилтийн хэмжээнээс хамааран 80 болон 120 гэсэн хоёр төрлийн загварыг хэрэглэнэ. Эдгээр хэв гажилтын заадасны техникийн үзүүлэлтүүдийг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 4. 37. D80 ба D120 хэв гажилтын заадас

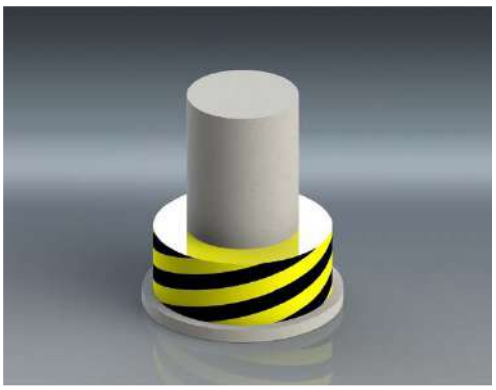
Харьцуулалтын үзүүлэлт	80 хэв гажилтын заадас	120 хэв гажилтын заадас
Тэлэлтийн хэмжээ	±80мм（нийт тэлэлтийн хэмжээ 160мм）	±120мм（нийт тэлэлтийн хэмжээ 240мм）
Бүтэц	Тогтмол/хөдөлгөөнт шүдэн хавтан, анкер, битүүмжлэгдсэн резинэн тууз, тулгуур, холбогч эд анги гэх мэт	
Резинэн жийргэвч	Хлорпрений резин (CR) эсвэл Гурван бүрэлдэхүүнт этилен-пропилен резин (EPDM)	
Ган хавтан	Q355NH/Q355N зэвэрдэггүй ган эсвэл Q355 + зэврэлтээс хамгаалах үе（жишээлбэл халуун цайрдсан үе, цайр/хөнгөн цагаанаар шүршсэн үе）	
Анкер	Урьдчилан суулгасан арматур/гильз +өндөр бат бэх боолтоор холбох +бетон цутгалтын дараах холболтын үе	
Температур	-40℃~+60℃	
Ус тусгаарлагч	Резинэн ус тусгаарлах тууз	
Урсалтын хязгаар	≥2 сая удаагийн давтамжтай	



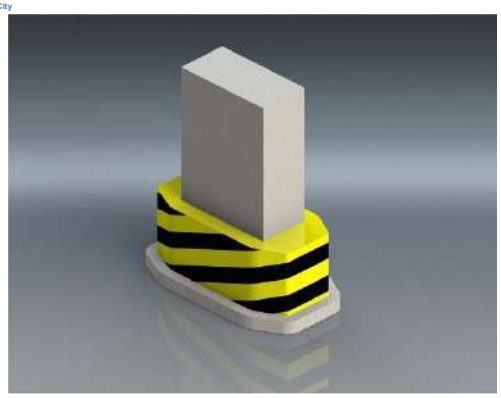
Зураг 4. 35. Хэв гажилтын заадас

4.8.7. Хамгаалах тусгаарлах арга хэмжээ

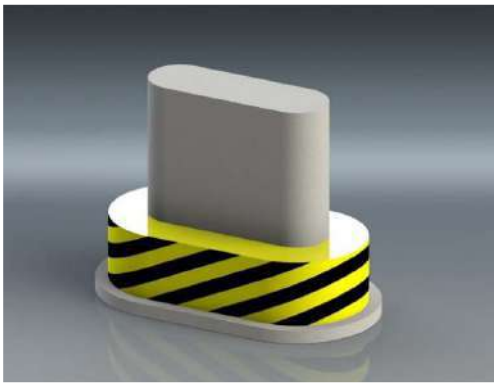
Тусгаарлагч зурвасны дээр байрлах гүүрний тулгуурт цохилтоос хамгаалах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх бөгөөд тусгай нөхцөл байдлаас хамаарч хаалтын өөр өөр төрлийн шийдлүүдийг ашиглаж болно.



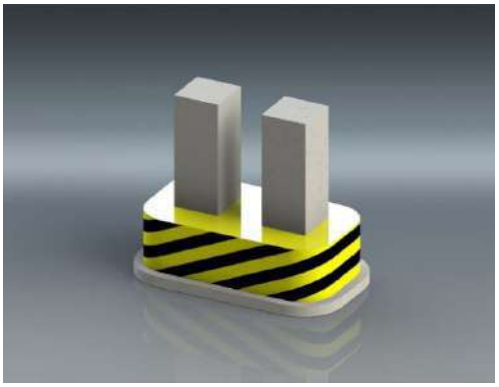
Дугуй хаалт



Тэгш өнцөгт хаалт



Зуйван хаалт



Давхар баганат хаалт

Зураг 4. 36. Хамгаалах хаалт, тоноглол

4.9. Гүүрэн байгууламжийн ашиглалтын хугацаа

《Улаанбаатарын шинэ тойрог замын судалгааны төслийн геотехникийн урьдчилсан судалгааны тайлан»-д (цаашид “урьдчилсан судалгааны тайлан” гэх) заасны дагуу, энэхүү төсөл нь улирлын чанартай царцалттай бүсэд байрлах бөгөөд царцалтын гүн нь 2.5 м ~ 3.5 м байна. Дээд бүтцийг I ангиллын орчинд (ердийн орчин) тохируулан зураг төсөл гаргах бол доод бүтцийг II ангиллын орчинд (царцалт-гэсэнгийн орчин) тохируулан зураг төсөл гаргана. Бүтцийн зураг төслийн суурь хугацаа нь 100 жил байна. Гүүрийн бүтээцүүдийг 100 жилийн ашиглалтын хугацаатайгаар тооцон хэв гажилтын заадас, тулах хэсгүүдийг 15 жил тутамд солино гэж үзэв.

4.9.1. Төмөр бетон бүтээцийн ашиглалтын хугацаа

Бетон бүтээцийг эдэлгээтэй байлгахын тулд тухайн бүтээцийн зориулалт болон орчны нөхцөлд тохируулан оновчтой төлөвлөх ба усны нөлөөллөөс хамгаалах, усанд тэсвэртэй, бетон, материалыг сонгож, барилгын ажлыг төлөвлөсөн. Бетоны , орцын найрлага ус-цементийн харьцаа зэрэг үндсэн параметрт тодорхой шаардлага тавьж, усанд тэсвэртэй бетон сонгох, бүтээцийг тогтвортой байлгах, ан цав хагарал үүсэхгүй байхаар төлөвлөнө.

Энэ төслийн гүүрийн тулгуурийн бүтээцийн болон суурийн бетоны хөлдөлтийн тэсвэрлэх индекс (DF) нь 70%-иас багагүй байх шаардлагатай. Хөлдөлтийн тэсвэрлэх индекс (DF) нь бетон хольцийг 300 удаа хөлдөөж, гэсгээсний дараах бетоны динамик уян харимхайн модуль E1 болон анхны уян харимхайн модуль E0-ийн харьцаа бөгөөд DF = E1 / E0 гэж тодорхойлно.

Нүхэн гарцын ус тусгаарлалтын зэрэглэлийг II зэргээр төлөвлөх ба бетоны усны хамгаалалтын зэрэг P6-аас багагүй байх шаардлагатай.

Цемент: Цемент нь портланд цемент байх ёстой. Нэмэлт материал болгон шаарга

эсвэл үнсэн хаягдлыг ашиглахыг зөвлөж байна. Хурдан бэхждэг цемент хэрэглэхгүй.

Дүүргэгч: Нарийн ширхэгтэй дүүргэгч нь ширхэг, найрлага зохистой, бүтэц нь жигд, бат бөх, ус шингээлт багатай, сийрэгжилтгүй, цэвэр байгалийн дунд ба том ширхэгтэй голын элс байх ёстой. Мөн тусгай төхөөрөмжөөр үйлдвэрлэсэн хиймэл элсийг хэрэглэж болно. Далайн элс хэрэглэхийг хориглоно.

Том ширхэгтэй дүүргэгч нь ширхэг, найрлага зохистой, хэлбэр сайн, бүтэц нь жигд бат бөх, тэлэлтийн коэффициент бага, цэвэр буталсан чулуу байх ёстой. Угаагаагүй хайрган чулуу хэрэглэхгүй.

Усны орц багасгах нэмэлт (пластификатор): Ус багасгагч хэрэглэснээр бетоны чанар (урсамтгай байдал, нягтрал) мэдэгдэхүйц сайжирч, усжилтын дулааныг бууруулах, дотоод температурын нэмэгдлийг сааруулах, халалтын дээд хэмжээнд хүрэх хугацааг хойшлуулах боломжтой.

Нэмэлтүүд: Бетон нэмэлтүүдийг нэмж өгснөөр бетоны эхний үеийн агшилтаас үүдэх ан цав хагаралыг бууруулах, хэт их ан цав, хагарал үүсэхээс сэргийлэх боломжтой.

Бүтээцэд авах арга хэмжээнүүдэд дараах зүйлс хамаарна. Үүнд:

(1) Зураг төсөл боловсруулахдаа геометр хэлбэрийг энгийн байлгаж, ил гарсан хурц ирмэг булан аль болох байхгүйгээр төлөвлөх. Бүтээцийн хэлбэр, зохион байгуулалт ба хийц нь ус, усны уур болон хортой бодисууд бетоны гадаргуу дээр хуримтлагдахаас сэргийлэхэд чиглэсэн байх ёстой. Бүтээцийн гадаад хэлбэр нь бетоныг нягтруулах, арчлах ажлыг хялбарчлах, мөн ачааллын нөлөөгөөр үүсэх ачаалал бууруулахад тустай байх шаардлагатай.

(2)Найдвартай ус зайлуулах системийн зураг төсөл.

(3) Төмөр бетон гүүрийн төвөр бетон ба замын хучилтын бүтээцийн хооронд найдвартай ус тусгаарлах давхарга төлөвлөнө.

(4) Ердийн арматур болон урьдчилан хүчлэгдсэн арматурын бетоны хамгаалалтын хамгийн бага зузааныг нэмэгдүүлж, барилгын ажлын алдааг багасгана.

(5) Бетоны ангийг зохих түвшинд нэмэгдүүлнэ.

(6) Төмөрбетон бүтээцийн гадаргуугийн ан цавын тооцооны өргөнийг хянах бөгөөд энэ гүүрийн хувьд 0.2 мм-ээр хязгаарлана.

(7) Төмөрбетон бүтээцийн гадаргуу дээр хамгаалалт болон гоёлын үүрэгтэй бүрхүүл хийх ба энэ гүүрийн хувьд ландшафтын дизайныг харгалзан зэврэлтээс хамгаалах бүрэх ажлыг гүйцэтгэнэ. Бүрэх системийг ландшафтын зураг төслөөс хамааруулан сонгоно.

4.9.2. Бетон цутгалтын ажлын хяналт

(1) Бетон цутгалтын өмнө төлөвлөлт болон барилгын ажил гүйцэтгэлийн технологийн шаардлагад үндэслэн бетоны орцын найрлагын сонголтын туршилтыг урьдчилан хийж гүйцэтгэх шаардлагатай. Мөн бетон хийцийн онцлог, ажил гүйцэтгэх орчин болон ашиглалтын нөхцлийн онцлогт тулгуурлан ажил гүйцэтгэлийн бүхий л үе шат болон чанарын хяналт, баталгаажуулалтын арга хэмжээг тодорхойлон төлөвлөх ёстой. Чухал ач холбогдолтой бетон хийцийн хувьд туршилтын цутгалт хийж, бетоны ажил гүйцэтгэлийн технологийг баталгаажуулах, сайжруулах шаардлагатай.

(2) Халуун уур амьсгалтай нөхцөлд бетон цутгах үед хэв, арматур болон орчны температурыг цутгалтаас өмнө норм дүрэмд заасан температур хүртэл бууруулах хэрэгтэй. Бетоны хэвэнд орох үеийн температур нь орчны агаарын температураас өндөргүй байх бөгөөд 30℃-аас хэтрэх ёсгүй.

(3) Бетоны засвар арчилгааны хугацаанд бетоны дотор талын хамгийн өндөр температур 65℃-аас хэтэрч болохгүй. Бетоны гадаргуу дээрх засвар арчилгааны усны температур болон бетоны гадаргуугийн температурын зөрүү 15℃-аас ихгүй байх ёстой. Аль ч засвар арчилгааны үе шатанд бетон бүтээц эсвэл хийцийн дотоод хамгийн өндөр температур ба гадаргуугийн температурын зөрүү 20℃-аас ихгүй байх ёстой. Хэрэв орчны агаарын температур болон бетоны завсар арчилгааны үеийн гадаргуугийн температурын зөрүү 20℃-аас давсан тохиолдолд бетоны гадаргууг дулаан тусгаарлах бүрхүүлээр заавал хучих шаардлагатай.

(4) Бетоныг хэвнээс салгах үед голын бетон болон гадаргуугийн бетоны хоорондын температурын зөрүү, мөн гадаргуугийн бетон ба орчны температурын зөрүү аль аль нь 20℃-аас ихгүй байх ёстой. Халуун, хүчтэй салхитай, хуурай улиралд хэвээс салгах явцад бетон хагарахаас сэргийлж үр дүнтэй арга хэмжээ авах шаардлагатай.

(5) Гүүрийн бетон тэгшилгээний үе зэрэг их эзэлхүүнтэй бетон цутгах үед температурын хяналт болон ан цав үүсэхээс сэргийлэх арга хэмжээнд онцгой анхаарах шаардлагатай.

4.9.3. Ган бүтээцийн бат бөх чанарын төлөвлөлт

Ган нь өнөөгийн инженерийн байгууламжуудад хамгийн өргөн хэрэглэгддэг барилгын үндсэн материалын нэг юм. Зэврэлтээс хамгаалах арга хэмжээ авахгүй тохиолдолд ган материалын эдэлгээ даах чанар маш эмзэг байдаг бөгөөд ган бүтээцийг зураг төслийн ашиглалтын хугацаанд хэвийн ашиглахын тулд заавал зэврэлтээс хамгаалах арга хэмжээ авах шаардлагатай.

Одоогийн байдлаар ган бүтээцэд ашиглагдаж буй нийтлэг зэврэлтээс хамгаалах арга хэмжээнүүдийн нэг нь механик тусгаарлалт бөгөөд энэ нь хамгаалах шаардлагатай материалыг тодорхой төрлийн материалаар бүрж, ус, хүчилтөрөгч зэрэг зэврэлт үүсгэгч орчны нөлөөнөөс тусгаарлан хамгаалах арга юм. Харин нөгөө нэг арга нь зэврэлтийн бичил цахилгаан үүсгүүрийн зарчимд үндэслэн, хамгаалах шаардлагатай металлын цахилгаан потенциалыг хүчлэн нэмэгдүүлж, түүнийг илүү өндөр потенциалтай туйл болгосноор зэврэлтээс сэргийлэх арга хэмжээ юм.

(1) Зэврэлтээс хамгаалах будгаар будах

Будгаар зэврэлтээс хамгаалах систем нь наалдамхай чанар сайтай, зэврэлтэнд тэсвэртэй, нэвчилт багатай материалуудыг (жишээлбэл: хлоржуулсан резин, акрил, полиуретан, эпокси битум, эпокси нунтаг гэх мэт) ган бүтээцийн гадаргуу дээр түрхэж, гадны орчноос тусгаарлах замаар зэврэлт үүсгэх нөхцлүүдийг арилгаж, зэврэлтээс хамгаалах үр дүнтэй арга юм.

(2) Металл шүршигчээр зэврэлтээс хамгаалах

Металл шүршилтийн хамгаалалтын систем нь ерөнхийдөө металл бүрхүүл болон хамгаалалтын будаг бүрхүүлийн давхаргаас бүрдэнэ. Металл бүрхүүлийн хувьд ихэвчлэн цайр, хөнгөн цагаан эсвэл цайр-хөнгөн цагааны хайлш ашигладаг. Энэ арга нь гагнуурын дөлөөр эсвэл цахилгаан нумын аргаар хайлуулсан цайр, хөнгөн цагаан болон тэдгээрийн хайлшийг урьдчилан боловсруулсан ган бүтээцийн гадаргуу дээр шүршиж, гадаргуу дээр нягт, жигд металл бүрхүүл үүсгэдэг.

Энэхүү металл бүрхүүл нь нэг талаас бүтээцийг механикаар тусгаарлан хамгаалах үүрэгтэй бол нөгөө талаас хэсэгчилсэн хэлбэрийн анодын хамгаалалтыг давхар үзүүлдэг. Металл бүрхүүл нь ерөнхийдөө хамгаалалтын будагны суурь давхаргын үүрэг гүйцэтгэдэг тул гадаргуу дээр нь нэмэлтээр битүүмжлэгч бүрхүүл, завсрын будаг болон өнгөн будаг шаардлагатай болдог. Иймээс өртөг нь харьцангуй өндөр байдаг. Дээрх хоёр төрлийн ган дам нуруунд зориулсан будгийн хамгаалалтын системүүд нь өнөө үед дотоодын ган гүүрүүдэд өргөн хэрэглэгдэж байна. Энэхүү төслийн хувьд зэврэлтээс хамгаалах будах арга нь технологийн хувьд энгийн, барилгын ажил хялбар, уян хатан, өртөг бага зэрэг олон давуу талтай. Мөн гэмтэл гарсан тохиолдолд засварлахад хялбар, хийцийн хэлбэрт хувирдаг. Сүүлийн жилүүдэд зэврэлтээс хамгаалах технологи хөгжихийн хэрээр ашиглалтын хугацаа нь 20 болон түүнээс олон үргэлжлэх өндөр үр ашигтай хамгаалалтын будгийн системүүдийг практикт амжилттай ашиглаж байна.

Ашиглалтын үеийн арчлалтын ачааллыг бууруулах болон нийт эдийн засгийн үр ашигтай байдлыг харгалзан, манай төслийн ган хийцийн хувьд урт хугацааны үйлчилгээтэй зэврэлтээс хамгаалах будгийн системийг хэрэглэхийг зөвлөж байна. Тодруулбал:

Эпокси цайраар баяжуулсан суурь будаг – 2 үе, тус бүр 40μм

Эпокси төмрийн исэл бүхий завсрын будаг – 2 үе, тус бүр 40μм

Фтор-карбон өнгөн будаг – 2 үе, тус бүр 35μм.

4.10. Гүүр ба сувагчлалын өндөр эрсдэлтэй ажлын аюулгүй ажиллагааны төлөвлөгөө

Хүснэгт 4. 21. Аюулгүй ажиллагааны төлөвлөгөө

Д/Д	Ажлын нэр	Аюулгүй ажиллагаа	Анхаарах зүйлс	Тайлбар
1	Геологийн ажлын давтан хяналт	Геологийн техникийн хэрэгслийн хязгаарлагдмал байдлаас шалтгаалан геотехникийн шинж чанар, газрын доорх ус, шугам сүлжээ зэрэг мэдээлэл нь бодит байдалтай зөрөх боломжтой бөгөөд энэ нь барилгын чанар, аюулгүй байдалд сөргөөр нөлөөлөх эрсдэлтэй.	Барилгын ажлын явцад（тухайн нөхцөл байдалд тохируулан） цаг тухайд нь харьцуулалт хийж шалгах ёстой. Хэрвээ геологийн мэдээлэлтэй зөрүүтэй байдал илэрвэл барилгын захиалагч, инженер-геологийн болон зураг төслийн байгууллагуудад даруй мэдэгдэж, холбогдох шийдвэр, арга хэмжээний санал боловсруулж өгөхийг шаардана.	
2	Шон суурийн ажил	Инженер-геологи, ус зүйн судалгаа мөн техникийн нөхцөл нь онцгой нарийн төвөгтэй үед өрөмдмөл шон суурийн ажил гүйцэтгэхэд, хөрсний бодит үзүүлэлтүүд нь хайгуулын тайлан дахь өгөгдлөөс ихээхэн зөрүүтэй байвал энэ нь шонгийн суурийн зураг төслийн аюулгүй байдалд сөргөөр нөлөөлөх эрсдэлтэй.	Барилгын ажлыг эхлэхийн өмнө туршилтын шон суурь суулгах шаардлагатай бөгөөд холбогдох техникийн үзүүлэлтүүдийг гарган авсны дараа ~~я~~ албан ёсоор барилгын ажлыг эхлүүлэх	
		Карстлаг бүс, ашиглалт дууссан уурхайн талбай, агуй эсвэл бусад тусгай бүсэд өрөмдмөл шонгийн ажил гүйцэтгэх явцад нүхний нуранги үүсэх аюултай бөгөөд энэ нь ажлын талбай, өрөмдлөгийн төхөөрөмж болон ажилтнуудын аюулгүй байдалд хүндрэл учруулна. Геологийн нөхцөлд нуранга үүсэх агуйн асуудлыг цаг тухайд нь шийдвэрлэхгүй бол ашиглалтын үе шатанд ноцтой эрсдэл үүснэ.	Шонгийн байршлыг сонгохдоо геологийн нөхцөлийг нарийвчлан судалж, гамшгийн үеийн төлөвлөгөө боловсруулан, хангалттай тооны аврах төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл, материал нөөцлөх шаардлагатай. Үүнтэй зэрэгцэн талбай, өрөмдлөгийн төхөөрөмж болон барилгын ажилтнуудын аюулгүй байдлыг хангах үр дүнтэй арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх ёстой. Нуранга үүсэх магадлалтай агуйн геологийн нөхцөлд барилгын гүйцэтгэгч байгууллага тусгай барилгын технологийн（төлөвлөгөө）боловсруулж, мэргэжлийн шинжээчдийн дүгнэлт, хэлэлцүүлгээр баталгаажуулсны дараа агуйн бэхэлгээ болон шон~~гийн~~ суурийн барилгын ажлыг эхлүүлэх ёстой.	
		Шонгийн суурийн барилгын ажлын талбайн тогтвортой байдал алдагдсан эсвэл даац хангалтгүй бол талбай нурах, ажилтан, төхөөрөмж унах зэрэг осол гарч болзошгүй.	Ган хийцтэй барилгын талбай нь бат бөх, тогтвортой байх бөгөөд өрөмдмөл шонгийн барилгын ажлын явцад үүсэх бүх статик болон динамик ачааллыг даах чадвартай байх ёстой.	
3	Тулгуурын арматурчлал	Суурь ухах ажлын үед ухалтын гүн 3м-ээс их, 5м-ээс бага (3m＜H＜5m) байвал налуугийн тогтворгүйжилт, нуранги үүсэх эрсдэл өндөр байдаг.	Гүйцэтгэгч байгууллага тусгай барилгын ажлын төлөвлөгөө болон аюулгүй ажиллагааны арга хэмжээний төлөвлөгөө боловсруулах шаардлагатай.	арматурчлал
		Суурь ухах ажлын үед ухалтын гүн	Гүйцэтгэгч байгууллага тусгай	

Д/Д	Ажлын нэр	Аюулгүй ажиллагаа	Анхаарах зүйлс	Тайлбар
		Н≥8м байвал налуугийн тогтворгүйжилт, нуранги үүсэх ноцтой өндөр эрсдэлтэй.	барилгын ажлын төлөвлөгөө болон аюулгүй ажиллагааны арга хэмжээний төлөвлөгөөг боловсруулж, мэргэжлийн шинжээчдийн хэлэлцүүлэг, дүгнэлт хийлгэх шаардлагатай.	
		суурийн түр хаалт барих үед, хэрэв хаалтын бат бөх байдал, тогтвортой байдал хангалтгүй байвал хаалтын бүтэц нуранга үүсэх эрсдэлтэй. Барилгын явцад урсаж буй элс, элс савлаж орж ирэх үзэгдэл, тулгуурын гажилт зэрэг хэвийн бус нөхцөл байдал үүсвэл хаалтын бүтэц нурж унах аюултай.	Түр хаалтын бүтэц нь хангалттай бат бөх байх ёстой. Гүйцэтгэгч байгууллага тусгай барилгын ажлын төлөвлөгөө болон аюулгүй ажиллагааны арга хэмжээний төлөвлөгөөг боловсруулан хэрэгжүүлэх шаардлагатай.	
		Том хэмжээтэй арматурын ажлын явцад тогтворгүйжилт үүсэж, нуранги үүсэх эрсдэлтэй.	Ажлын даалгаврын дагуу бат бөх арматурчлал, тоо хэмжээ хангалттай босоо арматурчлалын шаардлагын дагуу нарийн хийх шаардлагатай.	
		Их хэмжээтэй бетон цутгалт хийх үед бетоны агшилт болон усанд автах, дулааны нөлөө илүү тод илэрдэг бөгөөд энэ нь бетон хагарал үүсэх эрсдэлтэй байдаг.	Усжих урвалын дулаан болон дотоод, гадаад температурын зөрүүг бууруулахын тулд үр дүнтэй хяналтын арга хэмжээг авах шаардлагатай. Ус-цементийн харьцааг зөв зохистой тохируулах, дүүргэгч материалын температурыг бууруулах, арчилгааг сайтар хийх, хэв хашмал авах хугацааг нарийн хянах хэрэгтэй.	
4	Завсрын тулгуурын ажил	Завсрын тулгуур өндөр гүүрийн барилгын ажил салхи ихтэй болон таагүй цаг агаарын үед явагдах бол тоног төхөөрөмж, хэв хашмал болон ажилчид унах эрсдэл үүсдэг.	Өндөрт ажил гүйцэтгэх үед аюулгүй ажиллагааны тусгай төлөвлөгөө боловсруулж хэрэгжүүлэх шаардлагатай.	Завсрын тулгуурын ажил
		Тулгуур ба суурийн хэсгүүдийн хаталтын зөрүү их байвал хялбархан ан цав үүсэх эрсдэлтэй.	Барилгын хугацааны шаардлагад үндэслэн нарийн технологийн дараалал болон барилгын зохион байгуулалтын зураг төслийг боловсруулж, арчилгаа, чийг хадгалах ажлыг сайтар хийх хэрэгтэй.	
		Завсрын тулгуур өндөр бол арматурын ажлын явцад тогтворгүй байдал үүсэх, нурж унах эрсдэлтэй.	Тулгуур баганад шаардлагатай нэмэлт ган арматурын хүрээ (барьцалдуулагч, сайжруулагч хольц) суурилуулах ёстой.	
5	Тулгуурын хэв хашмалын ажил	Угсралтын өндөр 3м＜Н＜8м байвал тулгуур хэв хашмал нурж унах болон задрах эрсдэлтэй.	Гүйцэтгэгч байгууллага тусгай барилгын ажлын төлөвлөгөө боловсруулах ёстой.	
		Угсралтын өндөр Н≥8м байвал тулгуур хашмал нурж унах болон задрах өндөр эрсдэлтэй.	Гүйцэтгэгч байгууллага тусгай барилгын ажлын төлөвлөгөө боловсруулж, мэргэжлийн шинжээчдийн хэлэлцүүлэг, дүгнэлт хийлгэх шаардлагатай.	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
6	Цутгамал бетон дам нурууны ажил	Урьдчилан хүчитгэл хийх үед бетоны бат бэх чанар хангалтгүй эсвэл бэхжилт дутуу байвал гол дам нуруунд ан цав үүсэхэд амархан бөгөөд энэ нь бүтцийн аюулгүй байдал болон эдэлгээний чанарт сөргөөр нөлөөлнө.	Бетоны бат бэх, уян харимхайн модуль болон арчилгааны хугацаа нь зураг төслийн шаардлагад нийцсэн тохиолдолд урьдчилан хүчитгэлийн ажил хийгдэх ёстой. Босоо, хөндлөн чиглэлийн урьдчилан хүчитгэлийн арматурыг зураг төслийн дараалын дагуу	

Д/Д	Ажлын нэр	Аюулгүй ажиллагаа	Анхаарах зүйлс	Тайлбар
			хүчитгэх шаардлагатай. Барилгын явцад долгионт хоолой бөглөрөхөөс сэргийлэх холбогдох арга хэмжээг авах ёстой.	
7	Угсармал дам нурууны ажил	Тавцангийн суурийн даац хангалтгүй байвал суурь жигд бус сууж, гол дам нуруу хазайж унах осол гарах эрсдэлтэй.	Дам нуруу байруулахаас өмнө суурийг боловсруулж, урьдчилан даралт өгөх шаардлагатай бөгөөд энэ нь даац ба суултын шаардлагыг хангах ёстой.	
		Гол дам нурууг байрлуулах, тээвэрлэх явцад дам нурууны дээд ирмэг амархан ан цав үүсэх магадлалтай.	Гол дам нурууг байрлуулах болон тээвэрлэх явцад тулгуурын байрлал нь зураг төслийн шаардлагад нийцсэн байх ёстой	
		Угсармал дам нуруу болон өргөх дэгээний тоо их, чанарын хяналт харьцангуй сул байдаг тул өргөх явцад дэгээний эвдрэлээс болж дам нуруу унах осол гарах эрсдэлтэй.	Өргөх дэгээг туршилтаар шалгах шаардлагатай.	
		Гол дам нурууг өргөх үеэр дам нуруу тогтворгүй болж хазайж унах, тоног төхөөрөмж эвдрэх, ажилчид бэртэх зэрэг осол гарч болзошгүй.	Угсармал дам нурууг өргөх ажлын явц ба аюулгүй байдлын арга хэмжээг тусгасан төлөвлөгөө боловсруулах ёстой.	
		Т хэлбэртэй болон I хэлбэртэй дам нуруу өндөр-өргөний харьцаа ихтэй тул, хэрэв барилгын ажил зөв биш бол дам нуруу амархан хажуу тийш нугарах эрсдэлтэй.	Урьдчилан хүчитгэсэн тэнцвэртэй, жигд байдлаар өргөх ёстой бөгөөд барилгын болон тээвэрлэлтийн явцад дам нуруу хажуу тийш нугарахаас сэргийлэх үр дүнтэй арга хэмжээ авах шаардлагатай.	
8	Дүүжин цутгалттай гүүрийн ажил	Дүүжин цутгалтын гүүрийн ажлын үед өлгөх хэсгийн холболт болон бэхэлгээний эд ангиуд олон тул барилгын явцад өөрийн жин болон дүүжин цутгалтын хэсгийн жинг даах шаардлагатай. Хэрэв тэнцвэржүүлэгч ачаа хүрэлцээгүй эсвэл бэхэлгээ, эд ангиудын холболт найдвартай бус бол өлгүүр сагс унах ноцтой осол гарах магадлал өндөр байдаг.	Гүйцэтгэгч байгууллага өргөх хэсгийн чанарыг бүх талаар шалгаж, туршилт хийж, өргөгчтэй барилгын ажлын тусгай төлөвлөгөө боловсруулан, мэргэжлийн шинжээчдийн хэлэлцүүлэг, дүгнэлт хийлгэх ёстой.	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
		Өргөх цутгалтын ажил нь өндөрт гүйцэтгэх ажилд хамаарах тул тоног төхөөрөмж, хүн унах зэрэг аюулгүй байдлын осол гарч болзошгүй.	Гүйцэтгэгч байгууллага аюулгүй ажиллагааны арга хэмжээ, төлөвлөгөө боловсруулах ёстой.	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
		0 дугаар тавцан нь том хэмжээтэй бетон тул цутгалтын үед бетоны агшилт болон ~~усжих~~ урвалын дулааны нөлөө хүчтэй илэрч, хялбархан ан цав үүсэх эрсдэлтэй. Мөн 0 дугаартай тавцангийн арматур болон урьдчилан хүчитгэсэн хоолой нягт байрласан байдаг тул бетоны цутгалтын чанар хянахад хүндрэлтэй бөгөөд энэ нь бүтцийн аюулгүй байдал, эдэлгээний чанарт сөргөөр нөлөөлнө.	Өндөр технологитой барилгын ажлыг боловсруулж, бетоны арчилгаа, чийг хадгалалтыг сайтар хэрэгжүүлэх шаардлагатай.	
		Гол дам нурууг хэсэгчилэн барих үед урьдчилан хүчитгэсэн хоолойг олон удаа холбодог ба энэ нь нүх агших, бөглөрөх зэрэг чанарын асуудал үүсгэхэд амархан.	Гүйцэтгэгч байгууллага аюулгүй ажиллагааны арга хэмжээ, төлөвлөгөө боловсруулах ёстой	

Д/Д	Ажлын нэр	Аюулгүй ажиллагаа	Анхаарах зүйлс	Тайлбар
		Урьдчилан хүчитгэл хийх үед бетон хангалттай бат бэх аваагүй, хангалттай бэхжээгүй эсвэл хүчитгэлийн дараалал буруу бол дам нуруунд ан цав үүсч, бүтцийн аюулгүй байдал, эдэлгээнд ноцтой нөлөөлнө.		
		Нэгтгэх хэсгийн бетоныг хатах бэхжих хүртэл нэмэлт суналт, шахалтын хүчдэл үүсэх магадлалтай тул ан цав үүсэх эрсдэлтэй. Нэгтгэх үеийн температурын сонголт тохиромжгүй байвал агшилтын ан цав амархан үүсч болзошгүй.	Гүйцэтгэгч байгууллага аюулгүй ажиллагааны арга хэмжээ, төлөвлөгөө боловсруулах ёстой	
9	Хуучин гүүрийн буулгалт	Одоо байгаа хуучин гүүрийг буулгах үед гүүр тогтворгүй болж нурж унах, тоног төхөөрөмж хазайж унах зэрэг осол гарах эрсдэл өндөртэй.	Гүйцэтгэгч байгууллага тусгай буулгалтын ажлын төлөвлөгөө боловсруулж, мэргэжлийн шинжээчдийн хэлэлцүүлэг, дүгнэлтээр баталгаажуулсны дараа барилгын ажлыг эхлүүлэх ёстой. Мөн барилгын гамшгийн үеийн төлөвлөгөөг урьдчилан боловсруулсан байх шаардлагатай	Тухайн нөхцөл байдлыг харгалзан үзэж, энэхүү ажлыг хэт том цар хүрээтэй өндөр эрсдэлтэй ажилд хамааруулах эсэхийг тодорхойлно.
10	Төмөр замтай огтлолцож буй хэсгийн гүүрийн ажил	Төмөр замтай холбогдох гүүрийн барилгын ажил нь төмөр замын аюулгүй ажиллагаанд сөргөөр нөлөөлөх эрсдэл дагуулдаг	Албан ёсоор барилгын ажлыг эхлүүлэхийн өмнө гүйцэтгэгч байгууллага нарийвчилсан барилгын талбайн зохион байгуулалтын зураг, төлөвлөгөө боловсруулж, төмөр замын холбогдох удирдах байгууллагад танилцуулан батлуулсны дараа хэрэгжүүлэх ёстой	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
		Барилгын явцад төмөр замын одоо байгаа кабель, шугам сүлжээг гэмтээх эрсдэлтэй бөгөөд энэ нь төмөр замын үйл ажиллагааны аюулгүй байдалд нөлөөлнө.	Албан ёсоор барилгын ажлыг эхлүүлэхийн өмнө гүйцэтгэгч байгууллага нарийвчилсан барилгын ажлын төлөвлөгөө боловсруулж, төмөр замын холбогдох удирдах байгууллагад танилцуулан батлуулсны дараа хэрэгжүүлэх ёстой	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
		Суурийн ухмалын ажлын үед налуугийн тогтворгүйжилт, нуранги үүсэх эрсдэл өндөр бөгөөд энэ нь төмөр замын даланд нөлөөлж, тээврийн үйл ажиллагаанд саад учруулна.	Барилгын ажил эхлэхээс өмнө тухайн төсөлд огтлолцож буй бүх төрлийн кабель, шугам сүлжээний газрын доорх чиглэл болон булсан шугам сүлжээг нарийвчлан тогтоож, тодорхой тэмдэглэгээ байрлуулан, одоо байгаа кабель, шугам сүлжээг хамгаалах ажлыг хийх шаардлагатай.	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
		Хэв хашмалын тулгуур угсрах явцад тулгуур нурж унах, ~~хөөж~~ хэв задрах эрсдэлтэй.	Гүйцэтгэгч байгууллага тусгай барилгын ажлын төлөвлөгөө боловсруулсан байх	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
		Барилгын машин механизмын ажиллах эсвэл хазайх хүрээ нь төмөр замын хязгаарлалтын бүсэд нэвтрэх тохиолдолд төмөр замын гүүр болон тээврийн аюулгүй байдалд сөргөөр нөлөөлнө.	Гүйцэтгэгч байгууллага тусгай барилгын ажлын төлөвлөгөө боловсруулж, төмөр замын эрх бүхий байгууллагаар батлуулсны дараа барилгын ажлыг эхлүүлэх ёстой	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил

Д/Д	Ажлын нэр	Аюулгүй ажиллагаа	Анхаарах зүйлс	Тайлбар
		Төмөр замын хөдөлгөөн үргэлжилж байх үед төмөр бетон хүрээ өргөх ажил гүйцэтгэх нь төмөр замын аюулгүй үйл ажиллагаанд ноцтой нөлөөлөл үзүүлнэ	Галт тэрэг өнгөрөх үед бетон хүрээ өргөх ажлыг хатуу хориглоно. Түүнчлэн төмөр замын тээврийн байгууллагатай нягт хамтран ажиллаж, галт тэрэгний хөдөлгөөний хуваарийг цаг тухайд нь мэдэж байх шаардлагатай бөгөөд тулаастай гүйцэтгэх барилгын ажил нь галт тэрэгний хөдөлгөөнд нөлөөлөхөөс сэргийлэх ёстой.	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
		Дам нуруу угсрах явцад дам нуруу хазайж унах, түлхэлттэй угсралтын явцад нуранга үүсэх эрсдэлтэй.	Гүүрэн кран эсвэл тулгуурт зориулсан тусгай зураг төслийг боловсруулж, мэргэжлийн шинжээчдээр баталгаажуулсны дараа барилгын ажлыг эхлүүлнэ. Үүний зэрэгцээ барилгын явцад хэрэгжүүлэх гамшгийн үед авах арга хэмжээг урьдчилан боловсруулсан байх ёстой	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
		Дам нурууг эргүүлэх аргаар угсрах явцад хазайлт, нуранга зэрэг осол гарах магадлалтай	Гүйцэтгэгч байгууллага эргүүлэх барилгын ажлын тусгай төлөвлөгөө боловсруулж, мэргэжлийн шинжээчдийн хэлэлцүүлгээр батлуулсны дараа барилгын ажлыг гүйцэтгэнэ. Мөн барилгын гамшгийн үед хэрэгжүүлэх арга хэмжээг урьдчилан боловсруулсан байх шаардлагатай	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
		Гүүрийн барилгын ажил нь төмөр замын далан, суурьт динамик нөлөө үзүүлдэг бөгөөд барилгын явцад хяналт, хэмжилт цаг тухайд нь хийгдээгүй тохиолдолд ноцтой аюулгүй байдлын осол гарах эрсдэлтэй	Барилгын явцын хяналт, хэмжилтийн төлөвлөгөө болон барилгын гамшгийн үеийн төлөвлөгөөг боловсруулж, мэргэжлийн шинжээчийн дүгнэлт гаргуулах шаардлагатай	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
11	Өндөр хүчдэлийн тулгуурын ойролцоох гүүрийн угсралтын ажил	Ажиллах хүч, барилгын машин механизм нь цахилгаан гүйдэлтэй хэсгээс шаардлагатай зайг хангаагүй, талбай дээрх техник, тоног төхөөрөмж болон ган хийц эд ангиудад найдвартай газардуулга хийгдээгүй, мөн аянга, бороо, манан, хүчтэй салхи зэрэг цаг агаарын тааламжгүй нөхцөлд ажил гүйцэтгэх зэрэг нь цахилгаанд цохиулах эрсдэл, аюул өндөр.	Гүйцэтгэгч байгууллага цахилгаанд цохиулах ослоос сэргийлэх ажиллагааны хамгаалалтын арга хэмжээг боловсруулж хэрэгжүүлэх ёстой бөгөөд цаг агаарын тааламжгүй нөхцөлд бүх төрлийн барилгын ажлыг зогсоох шаардлагатай	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
		Хүн хүч, барилгын машин механизм нь цахилгаан гүйдэлтэй хэсгээс хамгийн бага аюулгүй зайг хангаж чадахгүй, талбай дээрх техник, тоног төхөөрөмж болон ган хийц эд ангиудад найдвартай газардуулга хийгдээгүй, мөн аянга, бороо, манан, хүчтэй салхи зэрэг таагүй цаг агаарын нөхцөлд ажил гүйцэтгэх зэрэг нь цахилгаанд цохиулах зэрэг аюултай осол гарах эрсдэлтэй.	Гүйцэтгэгч байгууллага зохистой барилгын ажлын аргачлал болон тусгай барилгын ажлын зохион байгуулалтын төлөвлөгөө боловсруулж, аюулгүй ажиллагааны арга хэмжээг тусган хэрэгжүүлнэ. Шаардлагатай тохиолдолд мэргэжлийн шинжээчийн дүгнэлт гаргуулна.	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
		Шон суурь болон суурийн газар шорооны ажил нь хөрсний нуралт, хөрсний сулралт үүсгэж, өндөр хүчдэлийн шонгийн суурийг шилжих эсвэл хазайж унах осол	Барилгын явцын хяналт, хэмжилтийн төлөвлөгөө болон барилгын гамшгийн үеийн арга хэмжээний төлөвлөгөөг боловсруулж, мэргэжлийн	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил

Д/Д	Ажлын нэр	Аюулгүй ажиллагаа	Анхаарах зүйлс	Тайлбар
		гаргах магадлалтай.	шинжээчдийн дүгнэлт гаргуулах шаардлагатай.	
12	Өндөр даралттай хий дамжуулах шугамтай ойрхон байрлах гүүрийн угсралтын ажил	Өндөр даралттай хий дамжуулах хоолойн суурийн мэдээллийг нарийн судлаагүй, барилгын аюулгүй байдлын зай хангагдаагүй, хоолойн хамгаалалт хангалтгүй, шон суурь болон суурийн ухалгын явцад өрөмдлөгийн нуранги, налуугийн тогтворгүйжилт үүсэх зэрэг нь хоолойд доргилт, нөлөө үзүүлж хагаралт, дэлбэрэлт үүсгэх аюултай, ноцтой аюул, осол гарах эрсдэлтэй.	Газар доорх шугам сүлжээний мэдээллийг бүрэн судалж цуглуулах, мөн хариуцсан байгууллагатай зөвшилцөж, шугам сүлжээг шилжүүлэх эсвэл хамгаалах шийдлийг боловсруулах шаардлагатай. Барилгын ажлыг эхлүүлэхийн өмнө зохистой барилгын ажлын аргачлал болон өндөр даралтат хий дамжуулах хоолой бүхий гүүрийн тусгай барилгын ажлын төлөвлөгөөг боловсруулж, холбогдох тусгай үнэлгээг хийсний дараа хий хариуцсан эрх бүхий байгууллагаар батлуулсны үндсэн дээр барилгын ажлыг гүйцэтгэнэ.	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
		Гүүрийн барилгын ажлын хий дамжуулах хоолойн эргэн тойрны тулгуурын хийц болон хөрсний суулт, хэвтээ шилжилтэд динамик байдлаар нөлөөлдөг. Барилгын явцад хяналт, хэмжилтийг цаг тухайд нь хийхгүй бол ноцтой аюултай осол үүсэх эрсдэлтэй	Барилгын ажлын явцын хяналт, хэмжилтийн төлөвлөгөө болон барилгын гамшгийн үеийн арга хэмжээний төлөвлөгөөг боловсруулж, мэргэжлийн шинжээчдийн хэлэлцүүлэг, дүгнэлт хийлгэх шаардлагатай	Хамрах хүрээ их, эрсдэл өндөртэй ажил
13	Бусад газар доорх шугам сүлжээтэй хэсэгт хамаарах гүүрийн ажил	Газар доорх шугам сүлжээнд голчлон үндэсний шилэн кабель, өндөр хүчдэлийн цахилгаан дамжуулах шугам, газрын тос дамжуулах хоолой, цэвэр ус, ариутгах татуургын шугам хоолой зэрэг байх ба эдгээрийн орон зайн тооцоо дутуу хийгдсэнээс шалтгаалан дохио тасалдах, цахилгаан тасрах, ус хомсдох зэрэг асуудал үүсэх эрсдэлтэй	Газар доорх шугам сүлжээний мэдээллийг бүрэн хэмжээгээр судалж, цуглуулах, мөн эрх бүхий байгууллагатай зөвшилцөж, шугам сүлжээг шилжүүлэх эсвэл хамгаалах шийдлийг хамтран судлах шаардлагатай. Барилгын ажлын төлөвлөгөөнд аудит хийх ба шаардлагатай тохиолдолд шугам сүлжээний хариуцсан байгууллагаар батлуулж, барилгын ажлыг хамтран хэрэгжүүлнэ	Тухайн нөхцөл байдлыг харгалзан үзэж, энэ ажлыг хэт том цар хүрээтэй өндөр эрсдэлтэй инженерийн ажилд хамааруулах эсэхийг тодорхойлно

БҮЛЭГ 5. ИНЖЕНЕРИЙН СУДАЛГАА - ТУННЕЛ

5.1. ҮНДЭСЛЭЛ БА СТАНДАРТ БА ТЕХНИКИЙН ШААРДЛАГА

5.1.1. Үндэслэл

（1）Ашиглагдсан норм дүрэм, стандарт

1）Төмөрзам ба авто замын туннел БНбД 32-05-07

2）Төмөр зам ба авто замын нүхэн байгууламж БНбД 32-07-10

3）80 Тоннели авто дорожны гост 24451

4）Бетон ба төмөр бетон бүтээц, ерөнхий журамж БНбД 52-01-10；

5）Бетон ба урьдчилан хүчитгээгүй арматуртай төмөр бетон бүтээц БД 52-105-10；

6）Барилгын цутгамал төмөр бетон бүтээц БД 52-106-12；

7）Ачаалал ба үйлчлэл БНбД 20-04-17；

8）Газар хөдлөлтийн бүс нутаг БНбД 22-01-21

9）Барилга бүтээц ба буурийн найдваршил ерөнхий шаардлага БНбД 20-01-11；

10）Барилгын норм, дүрмийн тайлбар барилгын дүрэм БД 20-102-21；

11）Барилгын бүтээцийг зэврэлтээс хамгаалах БНбД 20-02-11；

12）Барилгын бүтээц, байгууламжийг зэврэлтээс хамгаалах БНбД 20-03-11；

13）Барилга, байгууламжийн буурь, суурийн зураг төсөл зохиох БНбД 50-01-16；

14）Барилга байгууламжийн буурь, суурийн зураг төсөл зохиох барилгын норм ба дүрмийн тайлбар дүрэм БД 50-103-21；

15）Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах СНИП 2.02.04-88；

16）Хот тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм БНбД 30-01-04；

17）Барилга, байгууламжийн галын аюулгүйн байдал БНбД 21-01-02；

18）Барилга, байгууламжийн зураг төсөл зохиох галын аюулгүйн норм БНбД 21-02-02；

19）Барилгын дулаан хамгаалалтын төлөвлөлт БД 23-101-10；

20）Барилгын дулаан хамгаалалт БНбД 25-01-02；

21）Барилга, байгууламжид хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэний хүртээмжийг төлөвлөх БНбД 35-01-22；

22）МОНГОЛ УЛСЫН ЦАХИЛГААН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН БАЙГУУЛАМЖИЙН ДҮРЭМ БД-43-101-03

23）Эрчим хүчний дүрэм ЗХД-1.13-01-2006

24）Хот, тосгон бусад суурин газрын авто зам, гудамж талбайн гэрэлтүүлэг Техникийн ерөнхий шаардлага MNS 6846 2020

25）ХОТ, ТОСГОН БА СУУРИН ГАЗРЫН ГУДАМЖ, ЗАМ ТАЛБАЙН ГЭРЭЛТҮҮЛГИЙГ ТӨЛӨВЛӨХ БД30-102-11

26）ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ГОРОДОВ, ПОСЕЛКОВ И СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ СН 541-82

27）Гэрэлтүүлэх төхөөрөмжийг төлөвлөх, байрлуулах, суурилуулах удирдамж UCS 1902A, UCS 1902A:2022

28）Бусад холбогдох норм дүрэм, стандарт

（2）Норм дүрэм, стандарт

1）Хотын авто замын зураг төслийн норм CJJ 37-2012（2016 он）；

2）Авто замын инженерийн техникийн стандарт JTG B01-2014；

3）Авто замын хонгилын зураг төслийн норм I боть – Иргэний барилгын ажил JTG 3370.1-2018；

4）Авто замын хонгилын зураг төслийн норм II боть – Хөдөлгөөний инженерчлэл ба дагалдах байгууламж JTG D70/2 -2014；

5）Авто замын туннелын зураг төслийн нарийн заавар JTG/T D70-2010;

6）Авто замын туннелын барилгын ажлын техникийн норм JTG/T 3660-2020;

7）Авто замын туннелын барилгын ажлын техникийн нарийвчилсан заавар JTG/T F60-2009;

8）Авто замын туннелын гэрэлтүүлгийн зураг төслийн нарийвчилсан заавар JTG/T D70/2-01-2014;

9）Авто замын хонгилын агааржуулалтын зураг төслийн нарийвчилсан заавар JTG/T D70/2-02-2014;

10）Авто замын инженерийн газар хөдлөлтөд тэсвэртэй байдлын норм JTG B02-2013;

11）Хотын газар доорх замын зураг төслийн норм CJJ221-2015

12）Бетон бүтээцийн зураг төслийн стандарт GB 50010-2010（2015 он）;

13）Бетон бүтээцийн барилгын ажлын чанарын хяналт ба хүлээлцэх норм GB 50204-2015;

14）Бетон бүтээцийн бат бөх чанарын зураг төслийн стандарт GB/T 50476-2019;

15）Авто замын инженерийн бетон бүтээцийн зэврэлтээс хамгаалах техникийн норм JTG/T B07-01-2006;

16）Авто замын цемент бетон хучилтын зураг төслийн норм JTG D40-2011;

17）Авто замын асфальтан хучилтын зураг төслийн норм JTG D50-2017;

18）Газар доорх байгууламжийн ус тусгаарлалтын техникийн норм GB 50108-2008;

19）Газар шорооны бэхэлгээ ба торкрет бетон аргаар бэхлэх техникийн норм GB 50086-2015

20）Барилгын налуу хажуугийн инженерийн техникийн норм GB 50330-2013

21）Барилгын суурь ба суурийн зураг төслийн норм GB 50007-2011

22）Тэсэлгээний аюулгүй ажиллагааны журам GB 6722-2014/XG1-2016

23）Туннелийн барилгын ажлын аюулгүй ажиллагааны 9 журам Ажлын аюулгүй байдлын ерөнхий газар [2014] №104

24）Барилгын бүтээцийн найдвартай байдлын ерөнхий стандарт GB 50068-2018

25）Барилгын газар хөдлөлтийн эсрэг ангиллын стандартGB 50223-2008

26）Инженерийн бүтээцийн ерөнхий норм GB 55001-2021

27）Барилгын бүтээцийн ачааллын норм GB 50009-2012

28）Барилга ба хотын инженерийн ус тусгаарлалтын ерөнхий норм GB 55030-2022

29）Үйлдвэрийн барилгын зэврэлтээс хамгаалах зураг төслийн норм GB 50046-2008

30）Барилга ба хотын суурь ба суурийн ерөнхий норм GB 50003-2021

31）Бетон бүтээцийн ерөнхий норм GB 55008-2021

32）Барилга ба хотын инженерийн газар хөдлөлтийн эсрэг ерөнхий норм GB 55002-2021

33）Барилгын газар хөдлөлтийн зураг төслийн стандарт GB/T 50011-2010

34）Барилгын галын аюулгүй байдлын зураг төслийн норм GB 50016-2014（2018 оны хувилбар）

35）Барилгын суурийн хамгаалалтын инженерийн техникийн заавар JGJ 120-2012

36）Барилгын хөвөх ачаалалд тэсвэртэй байдлын техникийн стандарт JGJ 476-2019

37）Хөөсөөр унтраах системийн зураг төслийн норм GB 50151-2010

38）Гал унтраах ус хангамж ба галын гидрантын системийн техникийн норм GB 50974-2014

39）Барилгын гал унтраагч төхөөрөмжийн зураг төслийн норм GB 50140-2005

40）Хотын инженерийн шугам сүлжээний иж бүрэн төлөвлөлтийн норм GB 50289-2016

41）Хотын бохир усны инженерийн төлөвлөлтийн норм GB 50318-2017

42）Гадна бохир усны системийн зураг төслийн стандарт GB 50014-2021

43）Гадна цэвэр усны системийн зураг төслийн стандарт GB 50013-2018

44）Ус хангамж, ус зайлуулах шугам хоолойн бүтцийн зураг төслийн норм GB 50332-2002

45）Ус хангамж, ус зайлуулах шугам хоолойн барилгын ажил ба хүлээлцэх норм GB 50268-2008

46) Гадаргын усны чанарын стандарт GB 3838-2002

47）Авто замын инженерийн геологийн хайгуулын норм JTG C20-2011

48）Аюултай ажлын үе шаттай хэсгүүдийн аюулгүй байдлын удирдлагын журам Барилга, хот байгуулалтын яам [2018] №37

49）Бусад холбогдох норм дүрэм, стандартын баримт бичгүүд.

5.1.2. Техникийн шаардлага

(1) Замын ангилал: 1-р зэрэглэлийн гол гудамж зам

(2) Тооцоот хурд: Туннелын хэсэгт 80 км/цаг

(3) Туннелын бүтээц (хязгаар): Өргөн: 0.75 м + 0.5 м + 3×3.75 м + 0.75 м + 0.75 м = **14.00 м**, Өндөр: **5.0 м**

(4) Ашиглалтын хугацаа:Монгол Улсын нормд зураг төслийн ашиглалтын хугацааг тодорхой заагаагүй тул энэхүү төслийн аюулгүйн зэрэглэлийг БНХАУ-ын “Авто замын туннелын зураг төслийн норм I боть — Иргэний барилгын ажил” (JTG 3370.1-2018)-д тулгуурлан тогтоож, **гол бүтээцийн ашиглалтын хугацааг 100 жил**-ээр төлөвлөсөн.

(5) Туннелын бүтээцийн ачаалал:Монгол Улсын дараах нормуудыг үндэслэв: “Төмөр зам ба автозамын туннел”（БНбД 32-05-07）、“Ачаалал ба үйлчлэл”（БНбД 20-04-17）、“Бетон ба төмөр бетон бүтээц.” Ерөнхий журам（БНбД 52-01-10）.

Мөн БНХАУ-ын дараах стандартуудыг жишиг болгон авч үзсэн: “Авто замын туннелын зураг төслийн норм I боть — Иргэний барилгын ажил”（JTG 3370.1-2018）、“Бетон бүтээцийн зураг төслийн норм”（GB 50010-2010）（2015 оны хувилбар）.

Дээрх норм, стандартуудад үндэслэн туннелын тулгуур хийцэд дараах үзүүлэлтүүдийг тооцох шаардлагатай:

- Case 1-д хийцийн бат бэхийн шалгалт
- Case 2-д ан цавын нээлтийн хэмжээг шалгах тооцоо

Өөр өөр огтлолуудад хэрэглэгдэх ачааллын хослолыг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. 1. Ачааллын бүрдэл

Тооцоот огтлол	Бүрдэл	Ачааллын хослолын төрөл	Шалгах үзүүлэлтүүд	Бүтээцийн жингийн хэсгийн коэффициент	Газар шорооны даралтын хэсгийн коэффициент
Нээлттэй туннелын тулгуурын хийц	Case 1	Нэгдүгээр төрлийн хязгаарын төлөв	Бат бэхийн шалгалт	1.2	1.15
	Case 2	Хоёрдугаар төрлийн хязгаарын төлөв	Ан цавын шалгалт	1.0	1.0
V зэрэглэлийн хүрээлэгч чулуулаг хэсгийн тулгуур хийц	Case 1	Нэгдүгээр төрлийн хязгаарын төлөв	Бат бэхийн шалгалт	1.2	1.6

	Case 2	Хоёрдугаар төрлийн хязгаарын төлөв	Ан цавын шалгалт	1.0	1.0
IV зэрэглэлийн хүрээлэгч чулуулаг хэсгийн тулгуур хийц	Case 1	Нэгдүгээр төрлийн хязгаарын төлөв	Бат бэхийн шалгалт	1.2	1.6
	Case 2	Хоёрдугаар төрлийн хязгаарын төлөв	Ан цавын шалгалт	1.0	1.0

(6) Бүтээцийн галд тэсвэрлэлтийн зэрэглэл: 1-р зэрэглэл

(7) Газар хөдлөлтийн шаардлага: Туннелын хэсэг газар хөдлөлтийн 7 балл бүхий бүсэд байрлах ба газар хөдлөлтийн оргил хурдатгалын коэффициент 0.11 ~ 0.14г байна.

(8) Туннелийн хяналтын үндсэн үзүүлэлтийн хүснэгт

Хүснэгт 5. 2. Туннелын хяналтын үзүүлэлтийн хүснэгт

Төсөл	**Ангилал**	**Тулгуур хооронд ын ангилал**	**Туннелын төрөл**	**Ашиглалтын хугацаа**	**Тулгуурын аюулгүйн зэрэглэл**	**Усны хамгаалалтын зэрэглэл**	**Байгаль орчинд нөлөөлөх зэрэглэл**	**Газар хөдлөлтийн төлөвлөлтийн хүчдэл (балл)**	**Газар хөдлөлтөд тэсвэрлэх төлөвлөлтийн зэрэглэл**
Шинэ тойрог зам	Урт туннел	Хооронды н зай ихтэй	1-р зэрэглэл	100 жил	1-р зэрэглэл	2-р зэрэглэл	B	7 балл	B зэрэглэл

(9) Цахилгаан хангамжийн ачааллын зэрэглэл

Шинэ тойрог замын туннелийн цахилгаан хангамжийн ачааллын зэрэглэл нь нэгдүгээр зэрэглэл-ийн ачаалалд хамаарна. Үүнд:

- Ослын гэрэлтүүлэг, гэрэл мэдээллийн тэмдэглэгээ, замын хөдөлгөөний хяналтын тоног төхөөрөмж, төвлөрсөн хяналтын систем зэрэг нь нэгдүгээр зэрэглэл-д хамаарна.
- Гал унтраах насос, туннелийн утаа соруулалтын сэнс нь мөн нэгдүгээр зэрэглэлийн ачаалал-д хамаарна.
- Туннелийн үндсэн гэрэлтүүлэг, эрчимжүүлсэн гэрэлтүүлэг зэрэг нь хоёрдугаар зэрэглэлийн ачаалал байна.
- Туннелийн үзлэг үйлчилгээний цахилгаан тэжээл, оролтын замын гэрэлтүүлэг болон бусад ердийн хэрэглээний цахилгаан ачаалал нь гуравдугаар зэрэглэлийн ачаалал-д багтана.

(10) Гэрэлтүүлгийн техникийн стандарт

Туннелийн гэрэлтүүлгийг хэсэгчилсэн горимоор шийдсэн. Туннелийн гаднах орчны гэрэлтүүлгийн тодрол L20(s) = 3000 cd/㎡ байна. Энэхүү төслийн туннелийн оролтын хэсгийн гэрэлтүүлгийн бууруулах коэффициент k = 0.026.

(11) Хяналтын системийн техникийн стандарт

Туннелийн хяналт, удирдлагын системийн тоног төхөөрөмжийн ангилал нь A+ зэрэглэл байна.

(12) Туннелийн агааржуулалт ба эрүүл ахуйн стандарт

- Энгийн нөхцөлд: CO-ийн агууламж 150 ppm-ээс хэтрэхгүй, утааны туналт (манангийн нягтрал) $K \leq 7.5\times10^{-3}\ m^{-1}$
- Замын хөдөлгөөний түгжрэлийн үед: CO-ийн агууламж 150 ppm-ээс хэтрэхгүй, утааны туналт $K \leq 1.2\times10^{-2}\ m^{-1}$

(13) Галын аюулгүй байдлын стандарт

Төслийн шинэ тойрог замын туннел нь нэгдүгээр зэрэглэлийн туннел-д хамаарах ба дотор нь усжуулалттай галын гидрант систем, хөөсөөр унтраах гидрант систем, гал унтраагч төхөөрөмжийн систем-ийг суурилуулан хамгаална.

(14) Галд тэсвэрлэлтийн хязгаарын шаардлага

- Тус туннелийн аюулгүйн зэрэглэлийг 《Барилгын галын аюулгүй байдлын зураг

төслийн норм》-д нийцүүлэн нэгдүгээр зэрэглэлийн туннел-д хамааруулсан.

- Үндсэн даацын бүтээцийн галд тэсвэрлэлтийн хязгаар: ≥2.0 цаг (RABT стандартын температурын өсөлтийн муруйгаар туршсан).

5.2 Төлөвлөлтийн баримтлах зарчим

Туннелийг барих нь одоогийн мөрдөж буй БНХАУ-ын стандарт, дүрэм журамд нийцсэн бөгөөд туннелийн байршил, геологи, газар хөдлөлт, усны судалгаа, , туннелийн БУА, ашиглалт, менежментийн онцлог, "Аюулгүй байдал, эдэлгээ, хэмнэлттэй, эрчим хүч хэмнэх, байгаль орчныг хамгаалах" зарчмуудыг харгалзан үздэг. Туннелийн төлөвлөлтийг маршрут, туннелийн ухлагын гүнд тулгуурлан тодорхойлохын зэрэгцээ барилгын нөхцөл, барих хугацаа, гал түймрээс урьдчилан сэргийлэх, гамшгаас хамгаалах, ашиглалтын зохион байгуулалт зэрэг хүчин зүйлүүдээс бүрдэнэ.

Төслийн туннелийн зураг төсөл нь дараах хүчин зүйлүүд дээр төвлөрдөг.

1) Туннелийн байршлыг сонгохдоо юуны түрүүнд геологийн нөхцөл, маршрутын ерөнхий чиглэлээс шалтгаална. Туннелийн байршлыг аль болох геологийн тааламжгүй бүс нутгийг хөндлөн гарахгүй байхаар сонгож, геологийн нөхцөл сайтай үе давхаргад байрлуулна. Туннелийн үүдний налуу нь тогтвортой, хоёр үзүүрийг холбох, туннелийн гаднах төслүүдийг төлөвлөхөд тохиромжтой байх шаардлагатай.

2) Туннелийн бүтцийн загвар нь аюулгүй, найдвартай, техникийн хувьд боломжтой, нуралтгүй, эдийн засгийн хувьд хэмнэлтэ.

3) Усны хэмнэлт, байгаль орчныг хамгаалах, туннелийн гарцын ландшафтын зураг төсөлд анхаарч, байгаль орчинд учруулах хохирлыг багасгах, туннелийн орцыг байгалийн ландшафттай уялдуулах.

4) "Аюулгүй найдвартай байдал, эдийн засгийн оновчтой, хүн рүү чиглэсэн" зарчмыг үндэслэн туннелд хөдөлгөөний ачаалал, ач холбогдолд тохирсон үйл ажиллагааны удирдлага, хяналтын байгууламжийг байгуулна. Систем бүр өргөжиж, шинэчлэгдэх боломжтой байх шаардлагатай бөгөөд ингэснээр хүмүүс, тээврийн хэрэгсэл, зам, хүрээлэн буй орчин, ашиглалтын байгууламжууд нь органик нэгдмэл тээврийн системийг бүрдүүлж, туннелийн хэрэглэгчдийг аюулгүй, хурдан, тав тухтай, эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй тээврийн хэрэгслийг жолоодох нөхцөлийг бүрдүүлнэ.

5) Шинэ технологи, процесс, шинэ тоног төхөөрөмжийг идэвхтэй нэвтрүүлэх.

Зураг 5. 1. Туннелийн дотор тал

Зураг 5. 1. Туннелийн хөдөлгөөн ба цахилгаан механик байгууламжийн бүдүүвч зураг

5.3. ТУННЕЛИЙН ЕРӨНХИЙ ТӨЛӨВЛӨЛТ

5.3.1. Туннелийн газар шорооны ажил

Туннелийн байршлыг геологийн нөхцөл, байгаль орчин, төсөв, ашиглалтын зориулалт зэрэг хүчин зүйлсийг цогцоор нь авч үзэн тодорхойлсон. Шугамын геометрийн үзүүлэлт болон төсөвт өртгийг иж бүрнээр тооцон, газар дээрх судалгаа хийж, тухайн бүс нутгийн газрын гадарга, геологийн нөхцлийг нарийвчлан судалсны үндсэн дээр дараах шийдлүүдийг боловсруулав. Голчлон туннелийн оролт, гаралтын хэлбэр, инженер-геологийн нөхцөл, ашиглалт, менежментийн байгууламжийн байрлал зэргийг харгалзан туннелийн төлөвлөлтийг хийсэн.

Шинэ тойрог замын туннел нь урт туннелийн ангилалд хамаарах ба “Шинэ Австрийн аргачлал” (НАТМ)-ын зарчмыг баримтлан, нийлмэл хийцтэй тулгуур бүтцийн дагуу зураг төсөл боловсруулсан.

- Туннелийн орц: К8+730, өндөр нь ~1434.37м
- Туннелын гарц: К10+810, өндөрлөг нь ~1423.29м
- Хонгилын дотоод уртын налуу нь 0.95% / -0.99% бүхий “Y” хэлбэрийн хос налуу бүхий байршилтай.
- Туннелийн нийт урт нь 2080м, хамгийн их ухалгын гүн нь 80м орчим.
- Бүтцийн хувьд тусдаа байрлалтай, зарим хэсэгт зай бага туннелийн хэлбэрийг ашигласан.
- Туннелийн стандарт хөндлөн огтлолд гурван эгнээ зам төлөвлөсөн бөгөөд нийт өргөн 12.5м, хоёр талд байрлах үзлэг үйлчилгээний зам тус бүр 0.75м-ийн өргөнтэй.
- Туннелийн дотоод хөндлөн огтлол нь “гурван төвт дугуй” (гурван төвтэй дугуй хэлбэрийн огтлол) хэлбэртэй.

Туннел дотор дараах туслах байгууламжуудыг төлөвлөсөн:

- 750м тутамд 1 авто машины хөндлөн гарц: Өргөн 4.5м, өндөр 5.0м, нийт 2 байршил
- 250м тутамд 1 явган зорчигчийн хөндлөн гарц: Өргөн 2.0м, өндөр 2.5м, нийт 5 байршил
- Авто машины хөндлөн гарцууд нь явган зорчигчийн гарцын үүргийг давхар гүйцэтгэнэ.
- Хөндлөн гарцуудыг 1 автомашины / 2 явган хэлбэрээр ээлжлэн байрлуулна.

Туннелийн баруун талд буюу зорчих хөдөлгөөний чигийн баруун гар талд 750 м тутамд байрлах ослын зогсоол төлөвлөсөн.

- Ослын зогсоолын зохистой урт: 40м, нийт урт: 50м, нийт 4 байршилтай.

Туннелийн орц, гарцын аль алинд нь "хулсан хаалт" хэлбэрийн нээлттэй туннел төлөвлөсөн.

Туннелийн нарийвчилсан төлөвлөлтийн үзүүлэлтүүдийг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. 3. Туннелын хүснэгт

Д/д	Нэр	байршил, ПК	Урт	Төрөл	Барилгажилтын зай	Дотор	Гэрэлтүүлэг	Агааржуулалт
			(м)		(м)	Дагуу налуу (%)		
1	Шинэ тойрог 1-р зам	K8+730～K10+810	2080	1-р төрөл	14×5	0.95%, -0.99%	LED гэрэл	Агааржуулалтын тоног төхөөрөмж

Түүнчлэн туннелийн дотор агааржуулалт, галын хамгаалалт, гэрэлтүүлэг, цахилгаан хангамж ба түгээлт, хяналт удирдлагын систем зэрэг туннелийн ашиглалтын байгууламжууд төлөвлөгдсөн. Мөн зарим нийтийн аж ахуйн инженерийн шугам сүлжээ туннелийг хөндлөн гарч байрших боломжийг тооцон тодорхой хэмжээний суурилуулалтын зай талбайг урьдчилан нөөцөлсөн болно.

5.3.2. Туннелийн агааржуулалт

(1) Агааржуулалт:

Энэхүү туннелийн урт, газар зүйн онцлог, геологийн нөхцөл байдалд болон шаардлагатай агаарын урсгалын хэмжээг харгалзан, мөн холбогдох хүчин төгөлдөр нормын шаардлагад нийцүүлэн төслийн онцлогт тохирсон бүрэн урсгалтай тэнхлэгийн сэнстэй уртраг чиглэлийн агааржуулалтын аргыг хэрэглэхийг санал болгож байна.

(2) Сэнсний сонголт:

Агаарын урсгалын хэмжээг тооцоолсны үндсэн дээр сонгогдох нэгж сэнсний (jet fan) бодит үзүүлэлтүүд нь доорх хүснэгтэд дурдсан шаардлагуудыг бүрэн хангаж байх шаардлагатай.

Хүснэгт 5. 4. Сэнсний техникийн үзүүлэлтийн хүснэгт

Төсөл	Техникийн зүүлэлт	Төсөл	Техникийн үзүүлэлт
Сэнсний хүрдний голч	1250мм	Цахилгаан хөдөлгүүрийн тусгаарлалтын зэрэглэл	H зэрэглэлийн
Гаралтын урсгалын хэмжээ	43.5м^3/с	Өндөр температурт ажиллах чадвар	Сэнс нь 250℃ өндөр температурт 1 цагийн турш тасралтгүй ажиллах чадвартай.
Гаралтын салхины хурд	35.5м/с	Гол бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн ашиглалтын хугацаа	≥20 жил Ашиглалтын хугацаа: 20 жилээс доошгүй
Тэнхлэгийн түлхэлтийн хүч	1668N	Эргэлтийн чиглэл өөрчлөх боломжтой эсэх	90 секундын дотор бүрэн эргэлтийн чиглэлээ өөрчилж чадна, буцах эргэлтийн үр ашиг нь эерэг (үндсэн) эргэлтийнхээс 60%-иас багагүй байна
Хамгаалалтын зэрэглэл	IP55-с багагүй байх	Дуу чимээний түвшин	Сэнсний амсрын доороос 45 градусын өнцгөөр 10 м-ийн зайд (ил талбайд) хэмжихэд дуу чимээний түвшин ≤75 дБ(А) байна.
Цахилгаан хөдөлгүүрийн чадал	55kW (AC380V±10%, 50HZ)	Сэнсний угсралтын дагалдах хэрэгсэл ба холболтын даацын чадвар	Сэнс болон дагалдах хэрэгслүүдийн бэхэлгээ нь өөрийн жингийн 15 дахин буюу түүнээс дээш ачааллыг даах чадвартай байна.

(3) Сэнс байрлуулах:

Туннелийн амсраас ойролцоогоор 160м-ийн зайд эхний сэнсийг байрлуулна. Сэнсийг хоёр хоёроор нэг бүлэг болгон, бүлгүүдийн хоорондын зайг **ойролцоогоор 250м**-ээр тогтооно. Хэрэв туннелийн хоёр үзүүрт дэд өртөө (трансформаторын дэд станц)

суурилагдсан бол сэнсийг аль болох жигд байдлаар хоёр талд хуваарилан байрлуулна. Харин зөвхөн нэг үзүүрт дэд өртөө байрлаж байгаа тохиолдолд, сэнсийг дэд өртөөтэй талдаа төвлөрүүлэн байрлуулна. Агааржуулалтын тооцооноос үзэхэд шинэ тойрог замын туннелийн шаардлагатай агаарын хэмжээ нь:

- Энгийн хөдөлгөөний нөхцөлд: CO-ийн агууламжийг шингэлэх шаардлагаас хамаарч хянагдана;
- Хөдөлгөөний саатлын үед: мөн CO-ийн агууламжийг шингэлэх горимоор хянагдана;
- Галын аюулын үед: тусгай туннелийн галын утаа соруулах болон даралтаар халах систем рүү автоматаар шилжинэ.

Энэхүү төслөөр шинэ тойрог замын туннелийн баруун ба зүүн талыг тус бүрт нь нийт 8 бүлэг сэнс (хоёр сэнс нэг бүлэг) байрлуулна. Нийтдээ 16 ширхэг сэнс байх шаардлагатай.

5.3.3. Туннелийн ус зайлуулах шугам болон галаас хамгаалах систем

Туннелийн ус хангамж, ус зайлуулах систем болон галын хамгаалалтын систем Туннелийн галын усан сан болон галын насосны байрлалыг сонгохдоо дараах хүчин зүйлсийг харгалзан үзэв:

(1) Газар зүйн байршил:

Энэхүү зураг төслийн дагуу туннелийн уртын дагуух огтлолын үзүүлэлтээс харахад, уг байрлал нь нийт туннелийн хамгийн өндөр цэгт байрлах ба мөн оролт, гаралтын бүсийн ойролцоо байгаа нь дараах давуу талуудыг бүрдүүлнэ:

– Ус дамжуулах хоолойн усны даралтын алдагдлыг бууруулах
– Галын насосны эрчим хүчний зарцуулалтыг багасгах
– Ус хангамжийн даралтыг тогтвортой байлгах

(2) Системийн аюулгүй байдал:

Галын насосны өрөө нь туннелийн галын хамгаалалтын системийн хэвийн ажиллагааг хангах үндсэн зориулалттай. Хэрвээ насосны өрөөг туннелийн дотор байрлуулбал галын аюулын үед гал түймрийн тархалт нь насосны өрөөнд нөлөөлөх эрсдэлтэй бөгөөд энэ нь галын системийн аюулгүй байдал, найдвартай ажиллагаанд сөргөөр нөлөөлнө.

(3) Удирдлага, ашиглалтын хялбар байдал:

Галын насосны өрөө нь туннелийн оролт, гаралтын бүсэд байрлаж байгаагаараа ашиглалт, техникийн үйлчилгээнд ойр байж, менежментийн хувьд дөхөмтэй. Туннелийн оролтод хүрэхэд л галын насосны өрөөнд нэвтэрч, галын системийг хянах, удирдах боломжтой. Хэрвээ гал түймэр гарсан тохиолдолд шууд оролтын хэсгээс гал унтраах системийг идэвхжүүлэн, түймрийн бүс рүү шуурхай хариу арга хэмжээ авах боломжтой. Мөн гал унтраах албаны ажилчид богино хугацаанд очих боломжтой тул авралын ажиллагааны хоцрогдол багасна.

(4) Норм, стандартын шаардлага:

《Барилгын галын аюулгүй байдлын зураг төслийн норм》（GB 50016-2014, 2018 оны хувилбар）-ын дагуу галын насосны өрөөнд байрлах тоног төхөөрөмжүүд нь гал түймрийн үед хэвийн ажиллах чадвартай байх шаардлагатай. Мөн төхөөрөмж ажиллуулах ажилтнууд галын аюулд өртөхгүй байх нөхцөлийг бүрдүүлэх шаардлагатай. Насосны өрөө нь гаднаас халдварласан галаас тусгаарлагдсан, ажилтан аюулгүйгээр нэвтрэх боломжтой байхаар төлөвлөгдөх шаардлагатай.

Дүгнэлт: Дээрх шинжилгээ, нөхцөл байдлыг үндэслэн энэхүү төслийн галын усан сан болон галын насосны байрлалыг туннелийн эхлэл буюу орц хэсгээс 30 метрийн зайд төлөвлөхөөр шийдвэрлэв.

5.3.4. Туннелийн цахилгаан хангамжийн систем

Туннелийн хоёр талд тус бүр нэг дэд өртөө болон дэд станц төлөвлөсөн бөгөөд тэжээлийн радиус 1000м байна. Дэд өртөө болон дэд станц бүрт тус бүр 1600kVA

чадалтай 2 ширхэг хуурай трансформатор суурилуулна.

Тэжээлээ төвийн эх үүсвэрээс авч 10кВ-ын 2 тусдаа тэжээлийн шугамаар тус бүрийн 10кВ-ын хоёр хэсэгтэй шинрүү орж ирнэ. Эдгээр 10кВ -ын хоёр тэжээл нь зэрэг ажиллах ба аль аль нь 100% ачааллыг бие даан тасралтгүй хангах чадвартай байх шаардлагатай.

5.3.5. Туннелийн гэрэлтүүлэг

Хүснэгт5. 5. Туннелийн гэрэлтүүлэг

Төрөл	Урт (м)	Гэрлийн марк	Лампны төрөл	Хоорондын зай	Шаардагдах гэрэлтэлт cd/m²	Төлөвлөж буй гэрэлтэлт cd/m²	Тоо ширхэг
Орцны гэрэлтүүлгийн тодрол Lth1	40	400WLED гэрэл	Хос чийдэнтэй	3	78	90.8	27
Орцны гэрэлтүүлгийн тодрол Lth2	40	250WLED гэрэл	Хос чийдэнтэй	4	39	43.1	20
Шилжилтийн хэсгийн гэрэлтүүлгийн тодрол Ltr1	71	100WLED гэрэл	Хос чийдэнтэй	5	11.7	18.7	26
Шилжилтийн хэсгийн гэрэлтүүлгийн тодрол Ltr2	89	100WLED гэрэл	Хос чийдэнтэй	16	3.9	10.8	12
Дунд хэсгийн гэрэлтүүлгийн тодрол Lin	1858	100WLED гэрэл	Хос чийдэнтэй	16	2.5	3.6	232
Гаралтын хэсгийн гэрэлтүүлгийн тодрол Lex1	32	100WLED гэрэл	Хос чийдэнтэй	8	7.5	14.4	8
Гаралтын хэсгийн гэрэлтүүлгийн тодрол Lex2	30	100WLED гэрэл	Хос чийдэнтэй	5	12.5	18.7	14
Ослын гэрэл		27w LED гэрэл	Хос чийдэнтэй	12	0.2	1.3	346

Гэрэлтүүлгийн хяналтыг тасралтгүй тохируулгатай гэрэлтүүлгийн систем ашиглан гүйцэтгэнэ.

5.3.6. Туннелийн хяналтын системийн төлөвлөлт

Туннелийн хяналтын системд дараах агуулгууд багтана:

- Төвлөрсөн удирдлагын систем
- Видео хяналтын систем
- Гэрэлтүүлгийн хяналтын систем
- Замын хөдөлгөөний хяналтын систем
- Галын дохиолол ба гал унтраах системийн уялдаа холбоо
- Агааржуулалтын хяналтын систем
- Онцгой байдлын утас болон кабельт зар мэдээ дамжуулах систем
- Утасгүй холбооны систем

5.4. ТУННЕЛ ХИЙХ БАЙРШЛЫН ГАЗАР ЗҮЙН БАЙДАЛ

(1)Геологийн нөхцөл

Төсөл нь Улаанбаатар хотыг тойруулан баруунаас зүүн тийш хотын хойд хэсгээр дамжин гогцоо үүсгэн хотгор, өндөрлөг гадаргуу зэрэг янз бүрийн гарал үүсэлтэй геоморфийн шинжүүдийг дайран өнгөрнө.

Тус бүслүүрийн хойд хэсэг буюу Чингэлтэй, Шархад, Дарь-Эхийн уулсын орчимд уулс

хоорондын жижиг жалга, хотгороор шугаман элэгдэлд орох нөхцөл бүрддэг бол Туул голын сав газарт аажим аажмаар орж буй бүс нутгийн баруун урд, зүүн өмнөд захууд тэгш гадаргуутай, бага хэмжээний гадаргын эвдрэл, үерийн эвдрэл үүсэх нөхцөл бүрддэг.

Судалгаанд хамрагдсан бүсийн эргэн тойронд гадаргын хөрс, гадаргын хурдасны зузаан бага, орчин үеийн дөрөвдөгч, шороон (pQ1) хатуу ба уян хатан бор, саарал шаварлаг хурдас, элсэн чулуу зонхилсон хайрган хурдас, шавар зонхилсон хайрган хурдас байдаг. Түүнчлэн орчин үеийн дөрөвдөгч, шороон (pQ1) чийгшил багатай, усаар ханасан бор, шар хүрэн, саарал өнгийн хайргаг хурдас үе давхаргаар тархсан байна. Геоморфологийн дагуу карбонат чулуулгийн өгөршсөн элсэн чулуу нь бүслүүрийн бүсийн өндөрлөг хэсэгт тархсан.

1) **Гадаргын хөрс:** Ургамлын үндэстэй бор хөрс 0.2 м хүртэл зузаантай.

2) **Суурийн шавар:** Орчин үеийн дөрөвдөгч, аллювийн (pQ1) хатуу, уян хатан бор, саарал шаврын ордууд.

3) **Шавар давамгайлсан хайрган ордууд:** Орчин үеийн дөрөвдөгч үеийн, шороон налуу (dpQ1）, хатуу зөөлөн уян хатан чанар бүхий бор, саарал өнгийн шавар давамгайлсан хайрганы орд.

4) **Элс давамгайлсан хайрганы ордууд:** Орчин үеийн дөрөвдөгч үеийн, налуугийн орд (pQ1）, чийг багатай, ханасан чийгтэй хүрэн саарал элс давамгайлсан хайрганы ордууд.

5) **Өгөршсөн элсэн чулуу:** Нүүрстөрөгчийн/Натрийн карбонат/Циктын ордуудаас гаралтай ногоон саарал өгөршсөн элсэн чулуу.

Зураг 5. 2. Туннел орчмын газар зүйн байдал

(2)Гидрологийн нөхцөл

Судалгааны талбайн дагуух Туул голын хөндийн цооногуудад гүний усны түвшин 2.5-3.5 метрийн өндөрт байгаа нь тогтоогдсон. 2025 оны 3 дугаар сарын 11-ний өдрийн байдлаар гүний ус Туул голтой гидравлик холболттой, улирлын чанартай гүний усны түвшин 1.0-1.5 метрээр нэмэгдэх боломжтой. Гүний усны химийн найрлагад төвийг сахисан орчинтой, зөөлөн ус, бохирдлыг илтгэх нэгдлүүдтэй их хэмжээний цэвэр ус илэрсэн бөгөөд найрлага нь II төрлийн магнийн кальцийн бикарбонат юм. Энэхүү усан хангамжийн цэгийн ус нь "Бетон болон барилгын зуурмагийн усны техникийн нөхцөл УСТ 3821:85" стандартын шаардлагыг хангаж байна.

(3)Цаг уурын нөхцөл

Судалгааны талбай нь Монголын ⅡB уур амьсгалын бүсийн уул хээрийн дэд мужид хамаарах ба бусад бүс нутгийн нэгэн адил эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай. Энэ бүс нутаг нь хэт хуурай, хүйтэн, эрс тэс уур амьсгалтай, хур тунадас ихтэй, хөрс, чулуулаг гүн хөлддөг онцлогтой. Энэхүү Туннелийн хэсэг бүхэлдээ мөнх цэвдгийн бүсэд байгаа тул хүйтэнд тэсвэртэй, дулаан тусгаарлах хийцтэй байх шаардлагатай.

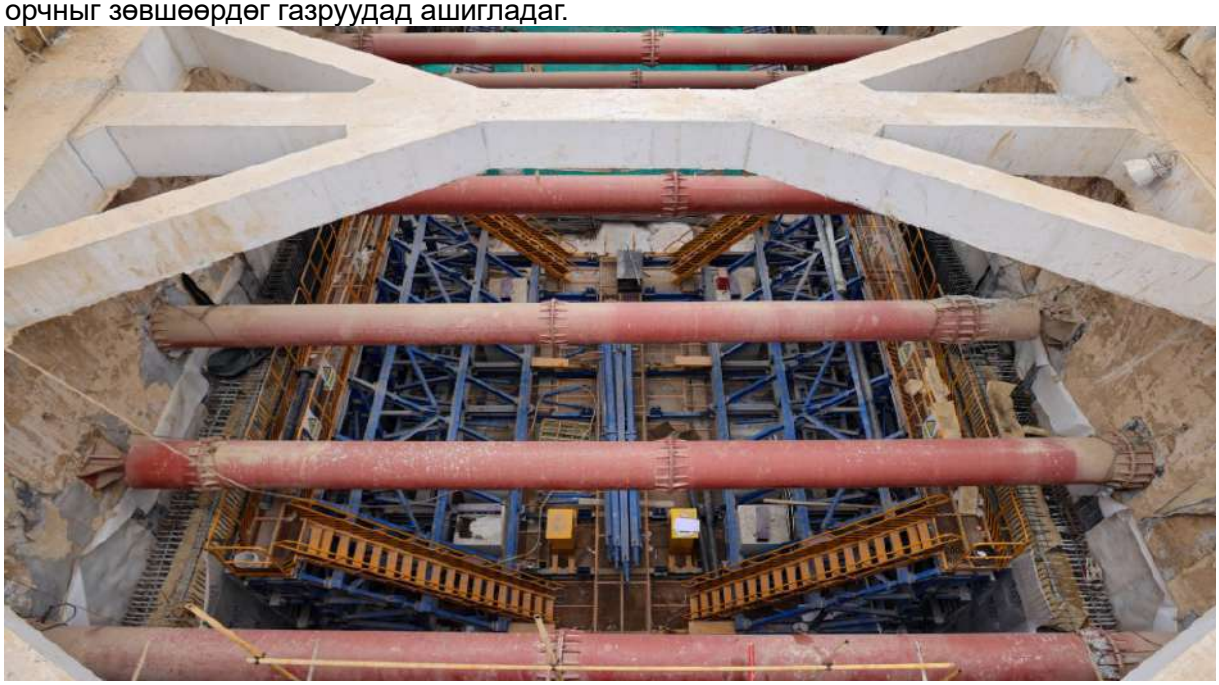
5.5. ТУННЕЛИЙН ХУВИЛБАРЫН СОНГОЛТ

(1)Туннел барих нийтлэг аргууд

Туннел барих нийтлэг аргуудыг ил ухах арга болон далд ухах арга гэж хоёр төрөлд хуваажболно. Ил ухах арга нь эхлээд газар ухаж, доторлогоог задгай агаарт хийж, дараа нь таглаж, дүүргэх явдал юм. Далд ухах арга нь туннелийн дээрх давхаргыг ухдаггүй, харин газар доогуур ухаж, доторлогоо хийдэг. Далд ухах аргыг олборлолтын арга болон туннелийн машиныг нүхлэх арга гэж хуваажболно.

1. Ил ухах арга

Ил ухах арга нь эхлээд суурийн нүхийг газрын түвшнээс төлөвлөсөн өндөр хүртэл ухаж, дараа нь суурийн нүхэнд урьдчилан тогтоосон байрлалд туннелийн үндсэн хийц, ус тусгаарлагчийг доороос дээш хүртэл хийж, эцэст нь дүүргэж, замын гадаргууг сэргээнэ. Ил ухах арга нь барилгын энгийн бөгөөд боловсорсон технологи, найдвартай чанар, ус тусгаарлах чадвартай, эрсдэл багатай. Энэ нь хотын суурьшлын бүсэд туннел барихад илүү тохиромжтой арга юм. Ил ухах аргыг ихэвчлэн газрын хөдөлгөөн, хүрээлэн буй орчныг зөвшөөрдөг газруудад ашигладаг.



Зураг 5. 3. Нээлттэй ухах арга

2. Уул уурхайн ухах арга

Олборлолтын арга буюу туннел барих гэж нэрлэдэг уул уурхайн арга нь чулуулгийн тогтцод туннел барих арга юм. Барилга угсралтын явцад эхлээд туннелийн чулуулгийн гадаргуу дээр цооног өрөмдөж, барзгар нүхэнд тэсрэх бодисыг цэнэглэдэг. Дараа нь бүх хэсгийг тодорхой дараалаар төлөвлөсөн хэмжээгээр ухаж, дараа нь доторлогоог дараалаар нь барина. Хатуу тогтцод хүрээлэн буй чулуулаг нь сайн бүрэн бүтэн байдалтай байдаг. Туннел ухсаны дараа эргэн тойрон дахь чулуулаг нь өөрөө тогтворжих тодорхой чадвартай бөгөөд цөөн блокуудад хуваагдах, тэр ч байтугай Туннелийн хэсгийг бүхэлд нь нэг дор ухаж болно. Чулуу нь хангалттай хатуу биш, бүрэн гүйцэд биш тогтцын туннелийг ухахдаа ерөнхийдөө эхлээд туршилтын нүх ухаж, хөрс, чулуулаг нурахаас сэргийлж түр зуурын тулгууруудыг байрлуулах шаардлагатай байдаг.

Зураг 5. 4. Олборлолтын арга

3. Туннелийн цооногийн нэвтлэх арга

Туннелийн цооногийн машин арга нь Туннелийн бүх хэсэгт тасралтгүй малталтын холбох машин ашиглан барих арга юм. Туннелийн цооногийн машин нь эргэлдэх таслагч, чулуулгийн тогтворжуулагчийг ачигч төхөөрөмж, хөдөлгүүрийн төхөөрөмж болон машины их биеийг урагшлахад туслах төхөөрөмж, чиглэлийг хянах лазер коллиматор, түр тулгуур суурилуулах төхөөрөмж болон бусад механик төхөөрөмжөөс бүрдэнэ. Барилга угсралтын явцад эргэдэг таслагч нь их хэмжээний түлхэлтийг үүрч, Туннелийн малталтын гадаргуу дээр эргэлдэж, чулуулгийг огтолно. Хагарсан тогтворжуулагчийг таслагчийн эргэн тойронд өргөж, тогтворжуулагчийн суваг руу гулсуулж, дараа нь бусад тээврийн хэрэгслээр Туннелээс гаргаж авдаг. Машины их биеийн дунд хэсэгт байрлах хэд хэдэн суналттай тулгуур төхөөрөмжүүд нь гадагш сунан, хана руу шахагдаж тогтворжуулалт хийж, машиныг бэхэлж, эргүүлэх хүч ба шахалтын хүчийг дамжуулдаг. Нэг удаагийн түлхэлт дуусмагц тулгуурыг хумиж, машин дараагийн байрлал руу шилждэг бөгөөд энэ үйлдлийг дахин давтдаг.

Цооногийн машины нэвтлэх хурд өндөр, аюулгүй ажиллагаа сайтай, хүрээлэн буй орчны чулуулгийн бүтцэд үзүүлэх нөлөө бага гэх мэт давуу талтай бөгөөд дунд зэргийн болон түүнээс зөөлөн хатуулагтай чулуулгийн туннелийн ажилд ашиглахад тохиромжтой.

Зураг 5. 5. Нэвтлэн ухах арга

(2)Туннелийн барилга угсралтын ажлын хувилбарууд

Трассын төлөвлөгөөний хэлэлцүүлэг, судалгаанаас харахад энэ төслийн туннел нь хамгийн ихдээ 80м орчим суурийн гүнтэй урт туннел юм. Туннелийн их бие дотор хяналттай байгууламж байхгүй, байгаль орчны эрсдэлд мэдрэмтгий цэгүүд цөөхөн байдаг. Туннел нь ихэвчлэн өгөршсөн чулуулгийн тогтцоор дамжин өнгөрдөг. Барилга угсралтын нийтлэг аргуудын шинж чанар, формацид дасан зохицох чадвартай хослуулан задгай зүсэх аргыг эхлээд хасдаг. Инженерийн зардлыг хэмнэх, барилгын ажлын хугацааг богиносгох, инженерийн аюулгүй байдлыг хангах зорилгоор олборлолтын арга, Туннелийн машины аргын харьцуулсан иж бүрэн судалгааг хийж зөв сонголт хийж байна.

Хүснэгт 5. 6. БУА харьцуулалт

Ажил	Туннелийн цооногийн машин арга	Уул уурхайн арга
Аргачлалын танилцуулга	Туннел нэвтлэх машин нь Туннел, эгнээ болон бусад газар доорх орон зайг ухах арга юм. TBM (Tunnel Boring Manchine) арга нь тусгайлан хийсэн том оврын зүсэх төхөөрөмж ашиглан чулуулгийг огтолж, шахаж, буталж, дараа нь буталсан чулууг тохирох тээврийн хэрэгслээр зөөвөрлөнө.	Олборлолтын арга нь барилгын уламжлалт арга юм. Үүний үндсэн зарчим нь Туннел ухсаны дараа чулуулгийн масс тэсэлгээний нөлөөгөөр эвдрэх, сулрах, хэзээ ч нурж унах аюултай. Энэхүү сулралтын ачааллын онол дээр үндэслэн түүний барилгын арга нь сегментчилсэн дараалаар сегментчилсэн малтлага хийх бөгөөд аюулгүй байдлыг хангах үүднээс ухах явцад дэмжлэг үзүүлэх шаардлагатай. Шороон бетоны тулгуур бий болсноор сегментийн тоо цөөрч, Австрийн туннелийн шинэ арга болж хөгжсөн.
Төслийн өртөг	өндөр	өндөр
Туннелийн хөндлөн огтлол	Туннелийн хөндлөн огтлолын нэг	Туннелийн хэсгүүд нь олон янз бөгөөд уян хатан сонголттой байдаг
Малталтын хэсгийн ашиглалтын хувь	Ашиглалт бага	Ашиглалтын өндөр түвшин
Хэрэглээний хамрах хүрээ	Хатуу хад чулуу Туннелд хэрэглэх боломжтой. Туннел барих хөрөнгө оруулалтыг авч үзвэл, ерөнхийдөө Туннелийн урт нь 6 км-ээс их эсвэл Туннелийн урт ба диаметрийн харьцаа 600 метрээс их байвал эхлээд Туннелийн машин ашиглах хэрэгтэй.	Энэ нь өргөн хүрээний хэрэглээтэй бөгөөд Туннелийн хэсгийн хэмжээ, хэлбэрээр хязгаарлагдахгүй. Энэ нь эргэн тойрон дахь бүх төрлийн чулуулагт хамаарна. Геологийн нөхцөл өөрчлөгдөхөд барилгын үйл явцыг уян хатан байдлаар өөрчлөх боломжтой.
Аюулгүй байдал	Туннелийн цооногийн машин нь олборлолтын аргаас илүү аюулгүй байдаг	
Эдийн засаг	Туннелийн машинаар Туннел хийх зардал нь олборлолтын аргаас хамаагүй өндөр байдаг.	

Дээрх шинжилгээ, судалгаанд үндэслэн төслийн төлөв байдал болон туннел барих газрын геологийн нөхцөл байдал, гидрологийн нөхцөлийг харгалзан үзэж, төслийн техник-эдийн засгийн үзүүлэлтэд иж бүрэн үнэлгээ хийсний үндсэн дээр туннелийг уул уурхайн аргаар барихаар төлөвлөсөн.

5.6. ТУННЕЛИЙН ХӨНДЛӨН ОГТЛОЛ

Туннелийн хөндлөн огтлолын зураглал нь эхлээд тээврийн хэрэгслийн цэвэрлэгээний шаардлагыг хангасан байх шаардлагатай бөгөөд үүнтэй зэрэгцэн янз бүрийн Туннелийн ашиглалтын тоног төхөөрөмжийн төлөвлөлтийн хэрэгцээг хангаж, барилгын алдааг харгалзан үзнэ. Дээрх зарчмын дагуу цэвэрлэгээ, ашиглалтын тоног төхөөрөмжийн схемийг хийж, Туннелийн хэсгийг тодорхойлно. Ашиглалтын тоног төхөөрөмжийн зохион байгуулалт нь тээврийн хэрэгслийн цэвэрлэгээнд саад болохгүй; тоног төхөөрөмж бүрийн үйл явцын төлөвлөлтийн шаардлагыг хангах; мөн засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар байх.

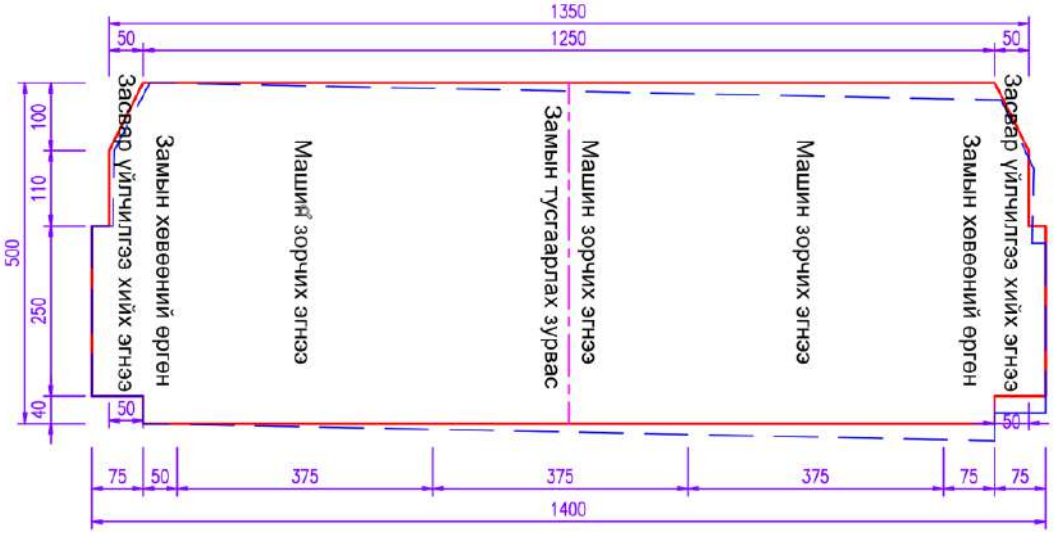
(1)Барилгын хязгаарлалт

Уг Туннелийг 80км/ц хурдтай нэгдүгээр зэрэглэлийн авто замын стандартын дагуу

(Монгол Улсын стандарт) төлөвлөжээ.

Хязгаарлалтын тодорхой өргөн: 0.75м (арчилгааны зам) + 0.5м (хажуугийн өргөн) + 3×3.75м (жолоодох эгнээ) + 0.75м (хажуугийн өргөн) + 0.75м (арчилгааны зам) = 14.00м;

Тодорхой өндрийн хязгаар: зорчих хэсэгт 5.0м, засвар үйлчилгээний замд 2.5м.

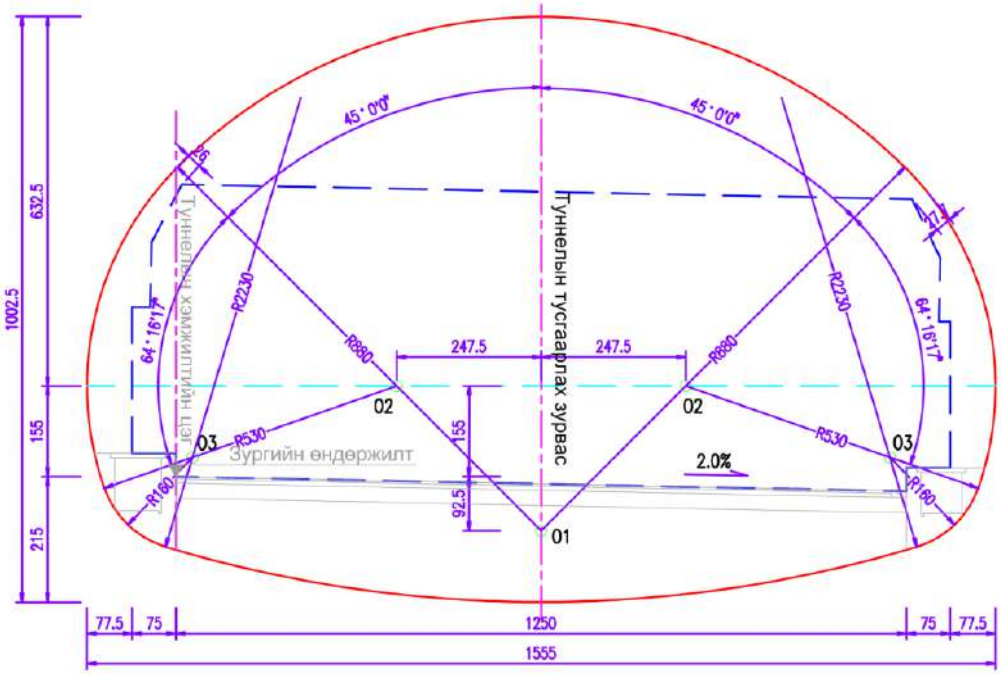


Зураг 5. 6. Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог замын нүхэн гарцын барилгын цэвэрлэгээ (нэгж: см)

(2)Туннелийн дотоод контур

Туннелийн контурын зураг төсөл нь Туннелийн барилгын хязгаарыг дагаж мөрдөхөөс гадна замын гадаргуу, ус зайлуулах байгууламж, Туннел доторх тохижилтын хэрэгцээг хангахаас гадна агааржуулалт, гэрэлтүүлэг, гал түймрээс хамгаалах, хяналт, ашиглалтын менежмент зэрэг байгууламжуудыг суурилуулах зайг хангахын зэрэгцээ хүрээлэн буй чулуулгийн хэв гажилт, барилгын арга барил зэрэг хүчин зүйлсийг харгалзан үзэх шаардлагатай.

Энэхүү төсөлд туннелийн ерөнхий зураг төслийн зарчим, замын нөхцөлийн дагуу . Туннелийн хэсэг нь урвуу нуман хаалгатай муруй хана юм. Туннел нь стандарт дотоод контур бүхий "гурван төв тойрог" хэсэг юм: нуман хаалга ба хажуугийн хана нь хоорондоо холбогдсон хоёр нум, хажуугийн хана ба урвуу нуман хаалга нь том радиус нуман хэлбэртэй, урвуу нуман хаалга ба хажуугийн хана нь жижиг радиус нумаар холбогдсон байна. Туннелийн бүтцийн дотоод контур нь дараах байдалтай байна.



Зураг 5. 7. Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог замын туннелийн дотоод профиль (нэгж: см)

(3)Хөндлөн гарц төлөвлөх

"Шинэ тойрог авто замын туннелийн зураг төслийн 1-р боть Барилга байгууламжийн инженерчлэл" (JTG 3370.1-2018）, "Барилга байгууламжийн гал түймрээс хамгаалах зураг төсөл" (GB50016-2014) 2018 оны хэвлэл, "Авто зам, төмөр зам, хурдны замын туннелийн дүрэм"-ийн шаардлагыг харгалзан үзэхэд "Хурдны зам, төмөр зам, хурдны замын туннелийн код"-Н5Д3 ба "0-Бgh) болон Төмөр замын туннелийн дүрэм" (БНбД 32-07-10）-д зааснаар Улаанбаатар хотын шинэ тойрууг авто замын туннелийн гарцын урт нь 2080м, тээврийн хэрэгслийн 2 гарц, явган хүний 5 гарцтай.

Тээврийн хэрэгслийн хөндлөн гарцын барилгын хязгаар: 4.5м цэвэр өргөн, 5.0м цэвэр өндөр, босоо хананы хэсэг.

Явган хүний гарцын барилгын хязгаар: 2.0м цэвэр өргөн, 2.5м цэвэр өндөр, босоо хананы хэсэг.

5.7. ТУННЕЛИЙН БАРИЛГА УГСРАЛТЫН АЖЛЫН ТӨЛӨВЛӨЛТ

5.7.1. Туннелийн төрлийг сонгох

(1)Бүтээцийн төрөл, ангилал

Хоёр туннел хоорондоо тодорхой зайгаар тусгаарлагдсан хос туннел, нарийн нэг туннел, тасралтгүй нуман туннел гэсэн гурван төрөлд хуваагддаг.

(2)Норм ба дүрэм, шаардлага

шинэ тойрог авто замын туннелийн зураг төслийн дүрмийн 1-р боть, барилгын инженерийн (JTG 3370.1-2018) 4.3.3-д заасны дагуу тусгаарлагдсан туннелийн хоорондох тодорхой зайг хоёр туннелийн бүтцэд сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байх зарчмыг үндэслэн тодорхойлох шаардлагатай бөгөөд туннелийн хөндлөн огтлолцол, хадны хөндлөн огтлолын нөхцөл, хадны хөндлөн огтлолын хүчин зүйлүүдтэй хослуулан тодорхойлох шаардлагатай. хэлбэр хэмжээ, бүтцийн зураг төсөл, барих арга, барилгын ажлын хугацаанд тавигдах шаардлага. Хоёр туннелийн хоорондох цэвэр зай нь малталтын өргөнөөс 0.8-2.0 дахин их байх шаардлагатай бөгөөд эргэн тойрон дахь чулуулгийн ерөнхий нөхцөлд бага утга, эргэн тойрон дахь чулуулгийн ерөнхийдөө муу нөхцөлд илүү их байх шаардлагатай.

《Авто замын туннелийн зураг төслийн нарийвчилсан норм》（JTG/TD70-2010）-н 4.4.2 дугаар заалтын дагуу: Туннел хоорондын зайг геологийн төвөгтэй нөхцөл байдалд уялдуулан төлөвлөх шаардлагатай мөн туннелын өрөмдлөгийн гүн болон агааржуулалтын системийг онцгой анхаарч үзэх шаардлагатай. Өрөмдлөгийн гүн их байх тусам туннел хоорондын зайг хол байхаар төлөвлөх хэрэгтэй. Төлөвлөлтөнд туннел хоорондын зайг дараах байдлаар тусгасан.

Хүснэгт 5. 7. Туннел хоорондын зайн тооцоолол(м)

Туннелийн хөндлөн огтлол	Туннелийн урт (м）	Нутаг дэвсгэрийн 80% нь эргэн тойрон дахь чулуулгийн нөхцөл		
		Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
Хоер эгнээтэй Туннел	≤200	5～10	8～12	10～20
	200～500	5～10	10～15	15～25
	500～1000	10～15	15～20	20～30
	≥1000	15～20	20～30	30～40
Гурван эгнээтэй Туннел	≤200	5～10	10～15	15～20
	200～500	10～15	15～20	20～30
	500～1000	15～20	20～30	30～40
	≥1000	20～30	30～40	40～50

Туннелийн зай нь дээрх шаардлагыг хангахгүй тохиолдолд жижиг нүхэн гарц эсвэл олон нуман туннел ашиглах боломжтой.

《Авто замын туннелийн зураг төслийн нарийвчилсан норм》（JTG/TD70-2010）-н 4.4.3 дугаар заалтын дагуу:

Геологийн төвөгтэй нөхцөл байдалд хос туннелын хоорондын зайг ердийн үеийнхээр төлөвлөх боломжгүй бөгөөд хос туннелын хоёр үзүүрт холбогдох хэсгийн далангийн ажлын хэмжээ хэт ихээр нэмэгдэж, барилгын ажилд хүндрэл учирна тиймээс туннел хоорондын зайг хол байхаар төлөвлөх шаардлагатай. Хоорондын зай хангалттай байх шаардлагатай учир нь хос туннелын хооронд барилгын ажил хийгднэ. Хэрвээ хангалттай зайтай байхаар төлөвлөөгүй бол зөвхөн барилгын хүндрэл учрах төдийгүй төсөвт өртөг ч нэмэгдэхэд хүрнэ.

Хос туннел хоорондын зохистой байх хамгийн их урт болон хоорондын зайг доорх хүснэгтэд харуулав.

Хүснэгт 5. 8. Хос туннел хоорондын боломжит хамгийн их урт

Туннелийн хөндлөн огтлол	Туннелийн боломжит дээд урт (м)	Туннелийн хоорондын зай (м)
Хоер эгнээтэй Туннел	750～1000	5～15
Гурван эгнээтэй Туннел	500～750	8～20

Тайлбар: Геологийн нөхцөл сайн байвал бага утгыг авна; геологийн нөхцөл тааруу үед өндөр утга авна.

《Авто замын туннелийн зураг төслийн нарийвчилсан дүрэм》（JTG/TD70-2010）баримт бичгийн 4.4.4 дугаар заалтад зааснаар:

Нум хэлбэртэй туннелийн хоёр үзүүрт далангийн холболтын хийх боломжтой бөгөөд энэ нь ухалгын хэмжээ бага байх, холболтын шугамыг жигд төлөвлөх, замын ажил бага хийгдэх зэрэг давуу талуудтай. Гэхдээ нумт хэлбэрийн туннелийн барилгын ажил төвөгтэй, өртөг өндөртэй байдаг.

Нумт хэлбэрийн туннелийн онцлог нь туннелийг урт мөн шулуун төлөвлөх боломжтой байдаг. Туннелийн уртыг геологийн нөхцөл байдал, барилгын ажлын цар хүрээтэй уялдуулан нэгдмэл байдлаар тодорхойлно. Зохистой хамгийн их уртыг доорх хүснэгтэд харуулав.

Хүснэгт 5. 9. Олон нуман Туннелийн хамгийн их уртын лавлах утгууд

Туннелийн хөндлөн огтлол	Туннелийн боломжит дээд урт (м)	Туннелийн хөндлөн огтлол	Туннелийн боломжит дээд урт (м)

6 эгнээтэй туннел	400～750	Зургаан эгнээтэй туннел	300～500

Тайлбар: Энэхүү хүснэгтийг эдийн засгийн хэмнэлт, барилгын боломжийн хугацааг харгалзан боловсруулсан болно; Хэрэв тусгай шаардлага байгаа бол хүснэгтэд санал болгосон хамгийн их утгыг давуулж болно.

(3)Хэлбэр тодорхойлох

Сүүлийн хэдэн арван жилд дотооддоо болон гадаадад уулын туннел барьж байсан туршлагыг нэгтгэн дүгнэвэл, ерөнхийдөө урт ба хэт урт туннелийн хувьд тусгаарлагдсан туннелийг илүүд үзэх нь зүйтэй; дунд болон богино туннелийн хувьд жижиг зай, тасралтгүй нуман хаалга нь илүү давуу талтай.

Гурван төрлийн туннелийн хувьд тохиромжтой нөхцөлд байгаа гэж үзвэл харьцуулах жагсаалт дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 5. 10. Гурван төрлийн Туннелийн байгууламжийн харьцуулсан хүснэгт

Бүтээцийн хэлбэр	Энгийн тусгаарлагдсан туннел	Давхар нуман туннел	Нуман туннел
3D			
Хоёр нүхний хоорондох хамгийн бага зай	（1.5～5.0）B	3м～1.5B	
Өргөн	（2.5～7.0）B	2B+（3м～1.5B）	2B+3м
хүндрэл	Илүү том	Илүү жижиг	Илүү жижиг
Угсралтын хүндрэл	Илүү жижиг	дунд	Илүү том
Үргэлжлэх хугацаа	t	1～1.5t	2～3ц
Төслийн өртөг	M	1.1м	1.3～1.5м
Чанарын хяналтын хүндрэл	Илүү хялбар	дунд	Хэцүү
Тэсрэх чичиргээ	Үндсэндээ хяналт байхгүй	<10～20cm/s	<10cm/s
Байгаль орчныг хамгаалах	Уулархаг газрын нарийхан хэсэгт өндөр налуу үүсэж болно	Нарийхан уулархаг нутагт	Нарийхан уулархаг нутагт
Хэрэглэх нөхцөл	Төрөл бүрийн Туннелүүд	Богино Туннел эсвэл дунд зэргийн урттай, эргэн тойрон дахь хадны нөхцөл сайтай	Богино Туннел
Тайлбар: B нь нэг Туннелийн өргөнийг илэрхийлнэ. T нь ижил урттай тусдаа бие даасан Туннел барих хугацаа, M нь тусгаарлагдсан Туннелийн хаалганы өртөг юм.			

Энэхүү төслийн шинэ тойрог авто замын туннелийн урт ойролцоогоор 2080м. Одоогийн геологийн судалгааны мэдээлэл, уулын чиг хандлагыг газар дээр нь ажигласан судалгааны үр дүнд тулгуурлан туннелийн урт, эргэн тойрны чулуулгийн зэрэг, туннелд орох орчин, барилгын хүндрэл, барилгын хугацаа, өртөг болон бусад үзүүлэлтүүдийг харгалзан Нэгдүгээр тойрог замын туннелд тусгаарлагдсан (хэсэгчилсэн бага зай) туннел ашиглахыг зөвлөж байна.

5.7.2. Туннелийн орц гарцын төлөвлөлт

Туннелийн гарцыг төлөвлөхдөө газарзүйн байршил, газрын хэлбэр, геологи, ухлагын налуу, ус тусгаарлагч, ус зайлуулах байгууламжийн хэрэгцээ, үүдний гэрэлтүүлэг, байгаль орчныг хамгаалах ландшафт зэрэг олон хүчин зүйлийг цогцоор нь авч үзэх шаардлагатай. “эхлээд туннелын орцыг төлөвлөх түүний дараа гарцыг төлөвлөх зарчмыг баримтална уулын тогтворжилтыг хангах үүднээс үүдний энгэр болон арын энгэрийн малталтыг аль болох багасгах хэрэгтэй. Дээрх үндэслэлтэй уялдуулан, туннелын амны хийцийг аль болох энгийн, үзэмжтэй, цэгцтэй байлгаж, газрын хэлбэржилттэй зохицсон

байхаар төлөвлөнө. Туннелын амны хэлбэрийг хагас хулсан, шулуун, туннелийн орц гарцын хэсэгт нүүрэн бетон ханатай гэж ангилна. Туннелийн амны суурийг даацын хувьд баталгаажуулах шаардлагатай. Хэрэв энэ нь ам шаардлагыг хангаж чадахгүй бол суурийн даацыг сайжруулахын тулд давхаргыг бэхжүүлэхийн тулд гадаргуугийн зуурмаг эсвэл хөндий бетонг ашиглана. Барилга угсралтын үе шатанд геологийн нөхцөлийг цаашид тодорхойлж, туннелийн геологийн онцлог нөхцөлийн дагуу туннелийн Туннелын орц гарц дээр янз бүрийн боловсруулалтыг хийх шаардлагатай. Туннелын амсрын хийцийг геологийн нөхцөл байдал, геоморфологийн онцлогтой уялдуулан, эдийн засагт үр ашигтай байх зарчмыг баримтлан төлөвлөнө. Төлөвлөлтийг хийхдээ туннелын амсарт цахилгаан кабель оруулах болон удирдлагын системүүдийн байршлыг харгалзан үзэж мөн туннелын амсрын өнгө үзэмжтэй байдлыг харгалзан үзэж хамтад нь төлөвлөнө.

Зураг 5. 8. Туннелийн орцны өнөөгийн байдал

Зураг 5. 9. Туннелийн гарцын өнөөгийн байдал

(1)Туннелийн орц гарцын төлөвлөлтийн зарчим

Туннелийн орц гарцын байршлыг газар нутаг, геологийн нөхцөл байдал, байгаль орчныг хамгаалах, барилгын ажлын нөхцөл зэргийг харгалзан тогтоодог.

“Эхлээд туннелын орцыг төлөвлөх түүний дараа гарцыг төлөвлөх зарчмыг баримтална ухлага хийх ажлыг багасгаж, уулын тогтвортой байдлыг хангах үүднээс туннелийн үүдний налуугийн ухлагын өндрийг багасгаж, орц гарцын байгалийн тогтоц

байдлын эвдрэлийг бууруулж, ургамлыг нөхөн сэргээх ажлыг хөнгөвчлөх зэрэг арга хэмжээг авч байна. Бүтээц, байгаль орчны уялдаа холбоог сайжруулж, налуугийн тогтвортой байдлыг хангах, налуугийн ухмалыг багасгахад шаардлагатай хамгаалалт, ногоон байгууламжийн зураг төслийг хийж, "Аюулгүй байдал, байгаль орчныг хамгаалах, байгаль, зохицуулалт" гэсэн зорилтыг хангаж байна.

Туннелийн орц гарцын ус зайлуулах системийг замын ус зайлуулах системтэй нэгтгэсэн.

(2)Орц гарцын хувилбарын сонголт

1. Туннелийн орц гарцын төрлийн ангилал

Түгээмэл хэрэглэгддэг туннелийн орц гарцын хэлбэрүүд: туннелийн орц гарцын хэсэгт нүүрэн бетон ханатай , далавч хэлбэрийн, хавтгай хэлбэрт, баганан хэлбэртэй, хагас хулсан хэлбэрт, бүрээ хэлбэртэй.

2. Туннелийн орц гарцын төрлүүдийн харьцуулалт

Хүснэгт 5. 11. Туннелийн амсрын хаалганы төрөл

туннелийн орц гарцын хэсэгт нүүрэн бетон ханатай	Далавч хэлбэрийн	Хагас хулсан хэлбэрт хаалга /хагас цилиндр/
Энэ нь задгай газар нутагтай, үндсэндээ тогтвортой чулуулгийн чанар бүхий бүх түвшний чулуулгийн хүрээлэн буй орчинд тохиромжтой. Энэ нь агуйн үүдний арын налууг дэмжиж, арын налуугийн усны урсгалыг цуглуулж, гадагшлуулж, уулын уртааш түлхэлтийг үр дүнтэй эсэргүүцэх чадвартай.	Энэ нь уулын уртааш их түлхэлттэй, агуйн үүдэнд геологи муутай IV ба түүнээс дээш зэрэглэлийн чулуулгийг тойроход тохиромжтой бөгөөд агуйн үүдний гулсах, хөмрөхөөс хамгаалах чадварыг нэмэгдүүлэх боломжтой.	Энэ нь урт хаалгатай задгай Туннелийн доторлогоонд тохиромжтой. Туннелийн арын талбайг голчлон дүүргэсэн тул уулын түлхэлт, гулсалтын хүч тийм ч их биш; газар нутаг нь харьцангуй тэгш хэмтэй, хэт эгц биш. Орцны арын налууг бага ухаж, ургамлын эвдрэлийг багасгаж, байгаль орчныг хамгаалахад тустай давуу талтай, эргэн тойрон дахь төрөл бүрийн чулуулагт тохиромжтой.
Шаталсан хэлбэртэй	Баганатай	Хонх хэлбэртэй
Энэ нь уулын ойролцоо хажуугийн налуу бүхий газарт тохиромжтой. Туннелийн үүдний нэг талын налуу өндөр байвал арын налуугийн өндөр болон ил гарсан налуугийн уртыг багасгаж, улмаар малталтыг багасгах боломжтой.	Газар нутаг нь эгц, геологийн нөхцөл муу, арын хөрс гулсах, гадаргын болон геологийн нөхцөл байдлаас шалтгаалж далавч ханыг тогтоох боломжгүй нөхцөлд тохиромжтой.	Нарийн туннелтэй, гүүр туннел нийлэх хэсэг, хажуугийн энгэр дээр чулуу, блок унах магадлалтай газруудад тохиромжтой.

Монгол Улсын "ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БҮС НУТАГТ БАРИЛГА ТӨЛӨВЛӨХ" (БНбД 22-01-21) болон хөрсний инженер геологийн судалгаагаар туннел барих тухайн нутаг дэвсгэр нь газар хөдлөлтийн 7 баллын бүсэд хамрагдаж байна. Туннелийн орох, гарах хэсгийн налуу хэсгийн хөрсний байдал, аюулгүй байдал, тухайн хэсгийн ландшафт, эдийн засгийн үр ашиг, газар хөдлөлтийн шаардлагад нийцүүлэн зүссэн хулс хэлбэр буюу ташуу зүссэн хагас цилиндр хэлбэртэй орох гарах хэсэгтэй нээлттэй туннелийг төлөвлөсөн.

Зураг 5. 10. Туннелийн хэлбэр

(3) Туннелийн орц гарцын төлөвлөлтийн тусгай шаардлага

1) Газар хөдлөлтийн үед туннелийн эвдрэлийн хэлбэр, шалтгааныг шинжлэхэд Туннелын орц гарц хэсэгт газар хөдлөлтөд тэсвэртэй холбогдох арга хэмжээг авах шаардлагатай. Тодорхой арга хэмжээ нь дараах байдалтай байна: хагас хулсан хэлбэрт ам хананд тодорхой налууг тогтоосон эсвэл ам урд талд тулгуур хананы бүтцийг тогтооно; Туннелын орц гарцын материал нь хүчитгэсэн цутгамал төмөр бетон; Туннелын орц гарц хана болон задгай нүхийг бүхэлд нь цагариг хэлбэрийн холбогч төмөр баараар холбосноор газар хөдлөлтөд тэсвэртэй байдлыг нэмэгдүүлнэ.

2) Мөнх цэвдгийн бүсэд байрлах туннелийн Туннелын орц гарц төслийн Туннелын орц гарц бүтэц нь хяруу ихсэх, гэсэлтийн суултаас үүсэх бүтцийн хэв гажилт, хүчний нөлөөллийг эсэргүүцэх хангалттай эсэргүүцэлтэй байх шаардлагатай. Ам суурь нь хөлдөлт, гэсэлтийн суулт үүсэх үед хөлдөх шугамаас 0.25 м-ийн зайд Туннелын орц гарц суурийг байрлуулна. Хэрэв суурь нь хэтэрхий гүн байвал суурийг солих шаардлагатай.

5.7.3. Доторлогооны төлөвлөлт

(1)Доторлогооны бүтээцийн төлөвлөлтийн зарчим

1) Доторлогооны бүтэц нь эргэн тойрны чулуулгийн түвшин, газар нутаг, ухлагын гүн, туннел үүсэх нөхцөл зэрэгт үндэслэн Австрийн туннелийн шинэ аргын зарчмын дагуу нийлмэл тулгуур доторлогооны бүтэц хэлбэрээр хийгдсэн.

2) Доторлогооны бүтээцийн төрөл, хэмжээг ашиглалтын шаардлага, хүрээлэн буй чулуулгийн түвшин, нуман бүрхүүлийн зузаан, бүтцийн дотоод хүчдэлийн шинж чанар, инженерийн барилга байгууламжийн нөхцөл, хүрээлэн буй орчны нөхцөлтэй хослуулан инженерийн аналоги, бүтцийн тооцооны иж бүрэн дүн шинжилгээ хийх замаар тодорхойлно.

3) Туннелийн зураг төсөл, нь эвдрэл багатай, хүчитгэсэн арматуртай, ойр алхамтай байхыг баримтална.

4) Эргэн тойрон дахь чулуулаг муутай хэсгийн доторлогооны бүтэц нь эргэн тойрон дахь сайн чулуулагтай хэсэгт 5-10 метр хүртэл үргэлжилдэг.

(2)Доторлогооны бүтцийг дэмжих параметрүүд

Энэхүү төслийн туннелийн амсарт газар нутаг, геологийн нөхцөлд тохируулан хийсэн задгай туннелээс гадна туннелийн доторлогооны зураг төсөл нь Австрийн туннелийн

шинэ аргын зарчмыг баримталж, нийлмэл доторлогоо, өөрөөр хэлбэл системийн зангуу, төмөр тор, Торкрет бетон, тор, төмөр төмөр каркас, том яндангийн тулгуур болгон ашиглаж байна. болон бусад дэвшилтэт тусламжийн арга хэмжээг хүрээлэн буй чулуулгийн янз бүрийн түвшний дагуу ашигладаг. Хоёрдогч доторлогоо нь цутгасан ус нэвтэрдэггүй бетон эсвэл төмөр бетоныг ашигладаг бөгөөд ус нэвтэрдэггүй хавтан ба геонэхмэлийн нэхмэл бус даавууг ус үл нэвтрэх давхарга болгон Нэгдүгээр үеийн доторлогоо ба хоёрдогч доторлогооны хооронд тавьдаг. Туннелийн доторлогооны төрөл, доторлогооны хэсгийн төрөл, доторлогооны бүтцийн хэмжээ зэргийг төлөвлөхдөө инженерийн аналоги аргыг голчлон ашигладаг бөгөөд Туннелийн бүтэц дээр шаардлагатай онолын тооцоо, баталгаажуулалтыг хийдэг. Бүтцийн шаардлага, эдийн засаг, техникийн харьцуулалттай хослуулан харгалзах тулгуур үзүүлэлтүүдийг эргэн тойрны чулуулгийн түвшин, агуйн гүнээс хамааруулан томьёолдог.

Хүснэгт 5. 1. Нэгдүгээр тойрог замын Туннелийн хэсгийн доторлогооны тулгуур үзүүлэлтүүд

Доторлогооны төрөл	Нарийвчилсан тулаас	Анхны тулаас				Хоёрдогч доторлогоо	
		Зангууны саваа (тойрог х уртааш)	Төмөр тор	Бетон шүрших	Төмөр нуман рам	Нуман бөгж Хажуугийн хана	Урвуу нуман бэхэлгээ
V	Том хоолойн саравч A108×6мм Дан удирдах жижиг хоолой φ42×4мм	A25 хөндий бетон (1.0×0.5м, 4.0м урт)	A8 алхам 20x20см 2үе	28cm	I22b I-двутавр хоорондын алхам 0.5м	60 см төмөр бетон	60 см төмөр бетон
IV	C22 бетон	C22 бетон (1.0×0.8м, 3.5м урт)	A8 алхам 20x20см 2үе	24cm	I18 I-двутавр хоорондын алхам 0.8м	55 см төмөр бетон	55 см төмөр бетон

Ил нүхний төлөвлөлт

Нээлттэй туннелийг нүхэн гарц бүрийн бодит нөхцөлийн дагуу зохион байгуулдаг. Нээлттэй туннелийн бүтэц нь цутгасан төмөр бетон бүтээцийг ашигладаг бөгөөд түүний суурийн даац нь 300кПа-аас багагүй байх шаардлагатай; нээлттэй туннелийн түр зуурын налуу хамгаалалт нь шүршигч бэхэлгээний хамгаалалтыг ашигладаг бөгөөд дүүргэлтийн налуу гадаргууг аль болох анхны газар нутагтай холбох шаардлагатай; Нээлттэй туннелийн дээд хэсэг нь ерөнхийдөө тороор өвс тарих замаар хамгаалагдсан бөгөөд өндөр налуу байрлалыг зангуу саваа хүрээний өвсөөр байнга хамгаалж болно.

(3)1дүгээр үеийн доторлогоо

Нэгдүгээр үеийн доторлогооны хийцэд торкрет бетон, анкер, арматурын тор, двутаврыг голчлон ашиглана.

Ган рамыг анкер болон арматурын тортой гагнаж нэг цул бүтцийг бүрдүүлэх ба чулуулгийн гадаргуутай нягт шахалттай холбож, ачаалал даах бүтэцийг бүрдүүлнэ.

Торкрет бетон C25 маркийнх байх ба чийгтэй шүрших технологи ашиглана. Анкерт A25 маркын нүхтэй анкер мөн C22 маркийн бетон. Анкерийн ил гарсан толгойн хэсэгт ган дэр хавтан суурилуулах бөгөөд анкерийн толгойд угсрах зориулалттай резво гаргаж, ган дэр хавтангийн гадаргууг нягт шахаж бэхэлнэ. Анкерийн толгой болон дэр хавтанд торкрет бетон ашиглах шаардлагатай. Хэрвээ чулуулгийн гадаргуу орчимд шилжилт ихтэй байвал нэгдүгээр үеийн доторлогоонд хэв гажилтын заадас төлөвлөх шаардлагатай.

(4)2дугаар үеийн доторлогоо

Хоёрдугаар үеийн доторлогоо нь C30 төмөрбетон бүтээцийг ашиглах бөгөөд угсралтын явцад үргэлжилсэн цутгамал бүрэн хэсэгтэй хэвийн вибратор ашиглах шаардлагатай. Бетоныг механик шахуургын аргаар тээвэрлэж, хоёрдогч доторлогооны ерөнхий нягтралыг сайжруулж, хөндлөн холбоосыг багасгаж, уртааш барилгын холбоосоос зайлсхийх болно. Хоёрдогч доторлогоог хийх боломжит хугацааг барилгын хэмжилтийн урьдчилж тооцсон байх шаардлагатай, Нэгдүгээр үеийн доторлогооны даацаас аль болох хэтрэхгүй байх шаардлагатай.

5.7.4. Бэлтгэл байгууламжийн барилгын ажил

Бэлтгэх байгууламжийн барилгын ажил гэдэг нь барилгын аюулгүй ажиллагааг хангах зорилгоор ашиглагддаг түр бэхэлгээ эсвэл түр бэхжүүлэлтийн арга хэмжээ бөгөөд түүний даацыг байнгын бүтцийн аюулгүй байдалд нөлөөлөх хүчин зүйл гэж тооцох шаардлагагүй.

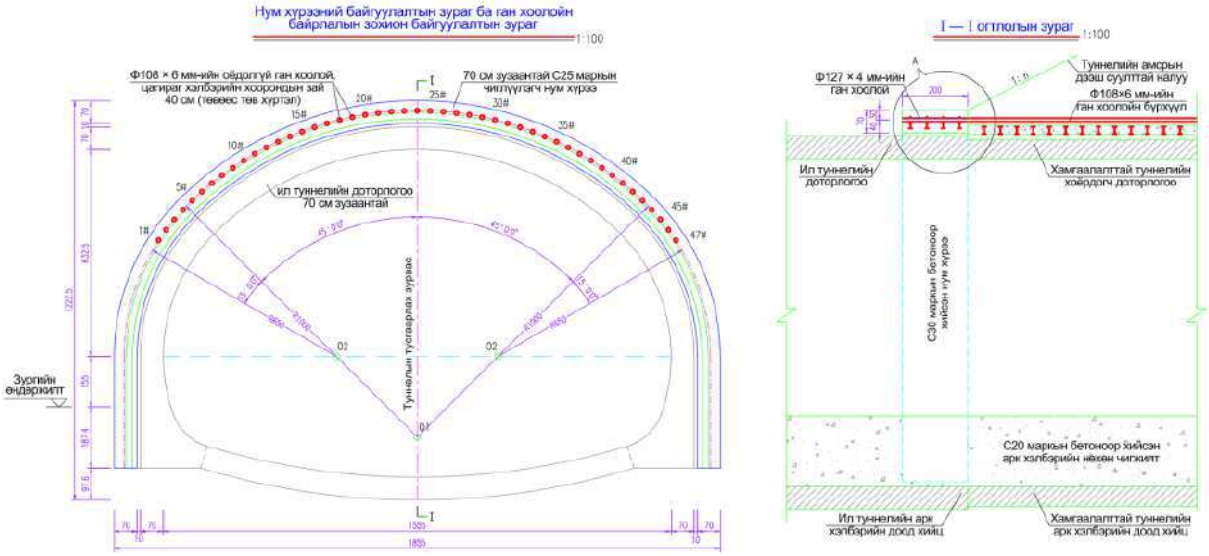
Туннелийн гүехэн ухалга, хэвийсэн, бутралттай бүс болон өөрөө тогтоц муутай сул геологийн нөхцөл байдлыг дайруулан бэлтгэх байгууламжийн арга хэмжээг авах шаардлагатай.

Бэлтгэх барилгын арга хэмжээг туннелийн үндсэн бэхэлгээний бүтэц, ухах аргын сонголттой нягт уялдуулан төлөвлөх шаардлагатай. Барилгын ажлын явцад хэмжилт болон мэдээллийн эргэх холбоог сайтар хангаж, туслах барилгын ажлын аргачлал эсвэл зураг төслийн параметрүүдийн нөхцөл байдалд тохируулан шуурхай өөрчлөх боломжийг бүрдүүлэх хэрэгтэй. Энэ туннелийн хувьд ашиглах туслах барилгын ажлын арга хэмжээнд дараах зүйлс орно: саравч, чиглүүлэгч хоолой, чиглүүлэгч анкер, бэхжүүлэлтийн ажил гэх мэт.

Энэ туннелийн бэхэлгээний арга хэмжээнд дараах үндсэн төрлүүд багтана: чиглүүлэгч жижиг ган хоолойн саравч, 5-р зэрэглэлтэй чулуулгийн давхарга, анкер, 4-р зэрэглэлтэй чулуулгийн давхарга багтана. Хамгийн чухал ажил нь туннелийн ухалгын ажлын үед үүсэх хөрсний гулгалтаас урьдчилан сэргийлэх юм.

(1)Нарийвчилсан урт хоолойн саравч

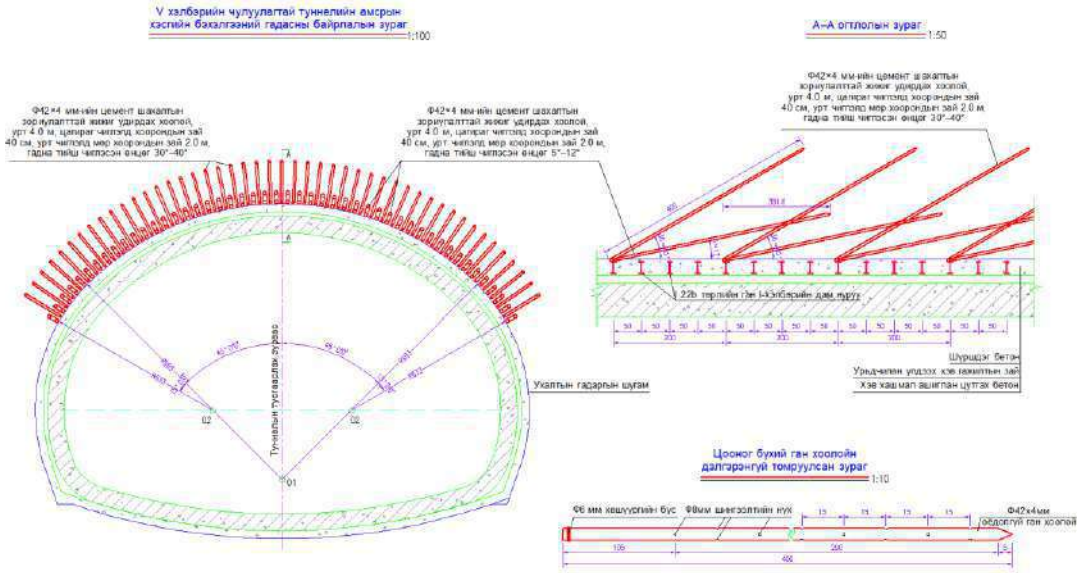
Энэ нь гол туннелийн амсарт байрладаг. Хоолойн саравчийг геологийн нөхцөлийг харгалзан үзэх шаардлагай. Хоолойн саравчийн төмөр хоолой нь A108 × 6 мм-ийн цувимал төмөр хоолой, 40 см-ийн тойргийн зайтай, холболтын утас нь шууд холбогдсон байна. Загварын байрлалаас хазайсан төмөр хоолойн барилгын алдаа нь 15 см-ээс ихгүй байх, туннелийн тууш чиглэлийн дагуух ижил хөндлөн огтлолын холболтын тоо 50% -иас ихгүй байх шаардлагатай бөгөөд төмөр хоолойн залгаа залгах хэсгүүдийн тоог дор хаяж 1 м-ээр шаталсан байх шаардлагатай. Өрөмдлөгийн чиглэлийг зөв баримтлах зорилгоор доторлогооны гадна талд 70 см зузаантай C25 арматурчилсан бетон ханцуйны нуман хаалга суурилуулсан бөгөөд ханцуйны нуман хаалганы урт нь 2.0 м байна. Өрөмдлөгийн явцад унжсан байдлыг харгалзан өрөмдлөгийн чиглэл нь төмөр хоолойн дизайны чиглэлээс 1-3 градусын зайд байх шаардлагатай. Өрөмдлөгийн байрлал, чиглэлийг хэмжих хэрэгслээр хэмжих шаардлагатай. Өрөмдлөгийн явцад төмөр хоолойн хазайлтыг хэмжихийн тулд налуу хэмжигчийг мөн ашиглах шаардлагатай. Хэрэв хазайлт нь хязгаараас хэтэрсэн бол малталт, тулгуурт нөлөөлөхгүйн тулд цаг тухайд нь засах хэрэгтэй.



Зураг 5. 11. Нарийвчилсан урт хоолойн саравчийн бүдүүвч диаграм

(2)Чиглүүлэгч хоолой

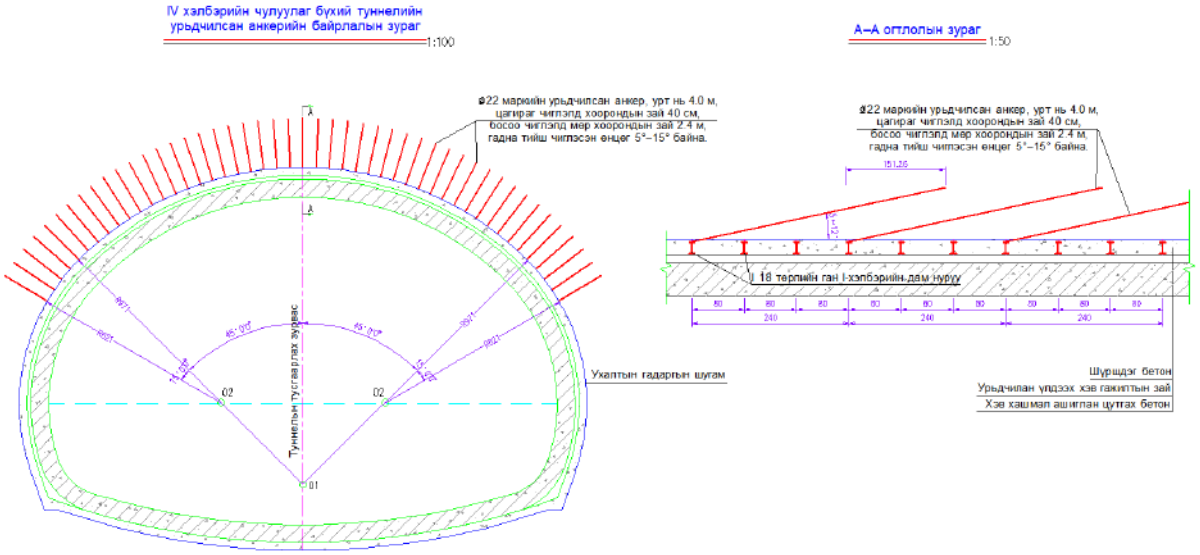
Чиглүүлэгч хоолой нь 42 мм-ийн диаметртэй халуун цувимал ган хоолойг ашигладаг. Төмөр хоолойн тойргийн зай нь 40 см орчим, гадна талын оруулах өнцгийг 10-15 градусаар тааруулан, үзүүрийг төмөр хүрээ дээр бэхэлдэг. Жижиг хоолойн эгнээ тус бүр нь уртааш чиглэлд дор хаяж 1.0 м давхцах шаардлагатай.



Зураг 5. 12. Нарийвчилсан бэхэлгээний гадасны бүдүүвч диаграмм

(3)Анкер

С22 маркийн бат бэх зуурмагийн тортой хамгаалалт ашигладаг. Анкерийн бариулыг тойрсон зай нь 40 см орчим, гадна оруулах өнцгийг ойролцоогоор 10°~20°-д тохируулж, сүүлний үзүүрийг төмөр хүрээний гадна талд бэхэлсэн, зангууны эгнээ тус бүр нь дагуу чиглэлд 1.0м-ээс багагүй давхцаж байх шаардлагатай.



Зураг 5. 13. Нарийвчилсан зангуу боолтны бүдүүвч диаграм

(4)Бэхжүүлэлтийн арга хэмжээ

Бага оврын нүхэн гарцын барилгын ажлын горимыг зохион байгуулахдаа Австрийн шинэ туннелийн аргад тулгуурлан, бичил газар хөдлөлтийн тэсэлгээ, дундын чулуулгийг бэхжүүлэх, өгөгдөл, мэдээллийн механизмыг бий болгох, чичиргээний туршилтыг бэхжүүлэх, нарийн хяналт, хэмжилтийг хийх замаар бүхэл бүтэн хоёр зэргэлдээ болон зэрэгцээ Туннелийн үйл явцыг харгалзан үзэх шаардлагатай. Эргэн тойрон дахь чулуулаг ухах янз бүрийн аргыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй сонгож, анкер цацах дэмжлэгийг цаг тухайд нь хийж, баруун, зүүн туннелийн үйл явц тус бүрийн алхмын зайг оновчтой зохион

байгуулж, барилгын ажил нь эргэн тойрны чулуулаг (ялангуяа дунд хад) болон Туннелийн байгууламжид үзүүлэх эвдрэлийг багасгах, барилгын аюулгүй байдал, чанарыг хангах шаардлагатай байна.

А25 хөндий нүхтэй анкер зангуу (V түвшний эргэн тойрон дахь чулуулгийн Туннелын орц гарц хэсэг) нь эргэн тойрон дахь чулуулгийг бэхжүүлэхэд системийн дэмжлэг болгон ашигладаг. Доторлогооны чулуулгийн баганын арматурын арга хэмжээг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. 2. Чулуулгийн баганын хүчитгэлийн арга хэмжээ

Доторлогооны төрөл	А25 хөндий бетон	
V түвшний хадны Туннелийн хэсгийн амсар	Урт (м）	Цагираг × босоо зай (м）
	5.0	1.0×0.5

5.7.5. Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй байдлын төлөвлөлт

Монгол улсын барилгын газар хөдлөлтийн төлөвлөлтийн стандарт "ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БҮС НУТАГТ" (БНбД 22-01-21) болон газар хөдлөлтийн түүхэн мэдээллээр Улаанбаатар хотын шинэ тойруугийн нүхэн гарц байрлах хэсгийн газар хөдлөлтийн бэхлэлтийн эрчим 7 балл, газар хөдлөлтийн үндсэн утга нь 0.11g-0.14g байна. БНХАУ-ын "Барилгын газар хөдлөлтийн төлөвлөлтийн дүрэм" (GB 50011) болон "Хурдны замын Туннелийн газар хөдлөлтийн төлөвлөлтийн дүрэм" (JTG 2232-2019）-ын 3.1.1, 3.2.2-д заасны дагуу газар хөдлөлтийн хамгаалалтын ангиллыг В ангилалд хамааруулж байна. Туннел" (JTG 2232-2019）, туннелийн газар хөдлөлтийн бэхлэлтийн түвшин нь 3-р зэрэглэл юм. Газар хөдлөлтийн хэмжүүрт тавигдах шаардлагыг харгалзан газар хөдлөлтийн шинжилгээ, газар хөдлөлтийн баталгаажуулалтын тооцоог хийхгүй байж болно.

Туннелийн газар хөдлөлтийг тэсвэрлэхийн тулд дараах үндсэн арга хэмжээг авч үзнэ.

(1)Туннелийг геологийн нөхцөл сайтай, газар хөдлөлтөд тэсвэртэй газар сонгосон бөгөөд туннелын амсрын байршлийг гулсалт, нуранга зэрэг сөрөг геологийн нөхцөл байдлыг харгалзан үзэж төлөвлөсөн

(2)Туннелийн задгай нүх V ба IV зэрэглэлийн чулуулгийг тойрсон хэсгүүдийн доторлогооны бүтэц нь урвуу нуман хаалга бүхий төмөр бетон муруй ханын доторлогоотой бөгөөд тойргийн газар хөдлөлтийн холболтыг задгай ба харанхуй хэсгийн хоорондох зааг дээр тогтооно.

(3)Газар хөдлөлтийн ерөнхий эсэргүүцлийг нэмэгдүүлэхийн тулд туннелийн нүх болон ил нүхийг үр дүнтэй холбоход арматурчилна.

(4)Ил туннел хажуу талыг зуурмагаар дүүргэнэ, тавьсан чулуун хавтангаар нягтруулж, дүүргэх өндөр нь 7м-ээс багагүй байна. Нээлттэй туннелын хажуу талыг цементээр буцаан дүүргэх бөгөөд дүүргэлтийн түвшин 7 метрээс багагүй байх шаардлагатай. Ил туннелын дээд хэсгийг дайрга, хөрсний хольцоор нягтруулан чигжих ба чигжилтийн нягт 90%-иас багагүй байна.

(5)1:1.5-аас ихгүй налуу байлгах.

(6)Туннелын орц гарцны далангийн хэсэгт хамгаалалтын хашлага хийж нуранга үүсэх зэрэг аливаа аюултай нөхцөл үүсэх эрсдэлтэй бүхий л хүчин зүйлсийг барилгын явцад заавал шуурхай илрүүлж, бүрэн арилгах буюу зохих арга хэмжээг авч шийдвэрлэх шаардлагатай

(7)Хоёрдугаар үеийн доторлогоо нь цутгамал төмөр бетон бүтээц бөгөөд 9-12 метр тутамд цагариг хэлбэрийн газар хөдлөлтийн холболтыг суурилуулж, суултын үе ба өргөтгөлийн үетэй хамт байрлуулж болно.

(8)Хагарлын хугарлын бүсийн хамгаалалтын хамрах хүрээ, зөөлөн ба хатуу давхаргын өөрчлөлттэй хэсэг, бүтцийн хэлбэрийн өөрчлөлттэй хэсгийг илүү сайн хүрээлэгдсэн чулуулаг эсвэл хэвийн байгууламжийн хэсэг хүртэл сунгах хэрэгтэй.

Хамгаалалтын урт нь хоёр төгсгөлд сунгах хэсгийн уртыг багтаасан байх шаардлагатай. V зэрэглэлийн чулуулгийг тойрсон хэсгийн хамгаалалтын урт 10 м-ээс багагүй, IV зэрэглэлийн чулуулгийг тойрсон хэсгийн хамгаалалтын урт 5 м-ээс багагүй байна.

(9)Автомашины болон явган хүний эгнээ солих байршилд үндсэн туннел ба туслах байгууламжийн газар хөдлөлтийн хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай.

(10)Доторлогооны ард хөндий байхыг хатуу хориглоно. Хэрэв хөндий хоосон байвал ар талд нь цементээр дүүргэх шаардлагатай.Хагарал, бутрал ихтэй геологийн нөхцөл муу буюу чулуугийн зэрэг V эсвэл IV түвшинд байвал ихэнхдээ газар доорх ус ихтэй байгааг илтгэдэг. Ийм нөхцөлд илүү бат бөх бэхэлгээний аргыг ашиглаж, ман сайн туслах барилгын арга хэмжээнүүдтэй хослуулан хэрэгжүүлж барилгын ажлын аюулгүй байдлыг хангах шаардлагатай.

5.7.6. Туннелийн дотор болон гадна талд ус тусгаарлагч, ус зайлуулах төлөвлөлт

1. Ус зайлуулах хоолойн төлөвлөлтийн зарчим

1) Туннелийн ус зайлуулах байгууламжийн зураг төслийг инженерийн шинж чанар, байр зүйн нөхцөл, инженер геологи, гидрогеологи, судалгааны мэдээлэлтэй хослуулан хийх шаардлагатай. Гадаргын болон гүний устай зөв харьцаж, Туннелийн дотор болон гадна талд иж бүрэн засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар ус зайлуулах системийг бий болгоно.

2) Туннелийн ус зайлуулах суваг нь "урьдчилан сэргийлэх, ус зайлуулах, орон нутгийн нөхцөлд дасан зохицох, иж бүрэн менежмент хийх" зарчмын дагуу туннелийн бүтээц, ашиглалтын байгууламжийн хэвийн ашиглалт, жолоодлогын аюулгүй байдлыг хангах үүднээс туннелийн ажил дуусcаны дараа хуурай орчин бүрдсэн байх шаардлагатай;

3) Гүний ус, ус зайлуулах хоолойн усыг зайлуулахдаа “чөлөөтэй нэвтрүүлэх” зарчмыг баримталж, гүний усны ерөнхий урсгалын чиглэлийг өөрчлөхгүй байх шаардлагатай.

4) Туннел барих нь суурьшлын бүсэд чухал нөлөө үзүүлнэ

2. Туннелийн ус тусгаарлагч

Туннелийн хоёрдогч доторлогоо нь P8-ээс багагүй ус нэвтрүүлдэггүй бетоныг ашигладаг. Нэгдүгээр үеийн доторлогоо ба хоёрдугаар үеийн доторлогооны хооронд ус үл нэвтрэх давхарга (1.5мм EVA ус нэвтэрдэггүй мембран + 400г/м2 эсгий хучлага) тавьдаг. Туннелийн барилгын үе ба суултын холболтууд нь булсан резинэн, уртааш барилгын холбоосууд нь төмөр хавтан шаваастай ус тогтоогчийг ашигладаг. Генэхмэл материал нь шүүж, ус зайлуулах үүргийг үр дүнтэй гүйцэтгэхийн тулд геонэхмэл материал ба ус үл нэвтрэх хавтанг тусгаарлаж, өөрөөр хэлбэл эхлээд геонэхмэл материалыг тавьж, дараа нь ус үл нэвтрэх хавтанг өлгөдөг.

Туннел ухсаны дараа усны хэмжээ их болж, гадаргын ус гоожиж байгаа нь гадаргын экологийн орчинд ноцтой нөлөөлөл үзүүлж байгаа үед усны урсцыг хязгаарлах буюу багасгах зорилгоор ойр орчмын чулуулагт ус бөглөх чигжээс хийх зэрэг арга хэмжээг авч үзнэ.

Зураг 5. 14. Туннелийн ус үл нэвтрэх бүдүүвч зураг

3. Туннелийн ус зайлуулах хоолой

Туннелийн доторлогооны ус зайлуулах суваг нь ус үл нэвтрэх давхарга ба бетоны хооронд иж бүрэн босоо болон тойргийн ус зайлуулах шуудууг хийж, доторлогооны цаана байгаа чулуулгийн нэвчилтийг хажуугийн ус зайлуулах шуудуугаар жигд урсгах явдал юм. Туннел ухсаны дараа Ω хэлбэрийн ус зайлуулах хоолойг эргэн тойрны чулуулгийн гүний усны урсгалын чиглэлийн дагуу чулуулгийн гадаргуу дээр босоо байдлаар байрлуулснаар эргэн тойрон дахь чулуулгийн нэвчилтийн усыг шавхаж, Туннелийн Нэгдүгээр үеийн доторлогоо дахь ус зайлуулах суваг жигд байна. A50HDPE нэг ханатай цоолсон атираат хоолойг Нэгдүгээр үеийн доторлогоо ба ус үл нэвтрэх давхаргын хооронд тойргийн ус зайлуулах суваг болгон, A100HDPE давхар ханатай цоолсон атираат хоолойг уртын дагуу хажуугийн хөлийн дагуу байрлуулж, Туннелийн 2 талд байрлуулж, ус зайлуулах хоолой, сувгийн хөндлөн хоолойгоор холбосон. гүний усыг Туннелээс гадагшлуулах; Ашиглалтын явцад замын гадаргын ус болон бохирыг гадагшлуулах зорилгоор Туннелийн хучилтын хоёр талд замын хажуугийн суваг шуудууг байрлуулснаар бохир ус, доторлогоог тойрсон чулуулгийн усыг тус тусад нь гадагшлуулна. Литологийн контакт, хагарлын бүс зэрэг үндсэн чулуулгийн хагарлын ус элбэгтэй газруудад тойргийн ус зайлуулах хоолой, хөндлөн ус зайлуулах хоолойг илүү нягт татдаг.

Туннелийн хучилт нь голчлон гал унтраах, цэвэрлэх усыг гадагшлуулах зориулалттай хашлага шуудуугаар тоноглогдсон тул доторлогооны арын орчмын чулуулгийн усыг бохирдсон уснаас тусгаарладаг. Хажуугийн хананы ёроолд уртааш ус зайлуулах хоолой дээр хяналтын портуудыг суурилуулсан тул Туннелийн ус зайлуулах байгууламжийг засвар үйлчилгээ хийх боломжтой болгодог.

Туннел ухсаны улмаас гүний усны нэвчилт, урсцын нөхцөл өөрчлөгдөж, гүний ус туннелд хуримтлагддаг. Туннел нь чийглэг орчин юм. Туннелийн зам ашиглалтын орчныг сайжруулах, нүхэн гарцын зам засварын ажил илүү хүндрэлтэй байгаа гэж үзэн замын гадаргууд үүсэх усны эвдрэлийг бууруулах зорилгоор зураг төсөлд Туннелийн хучилтын суурийн доогуур ус нэвчдэг сохор хоолойг суурилуулсан байна.

4. Температурын заадас ба хэв гажилтын заадасны ус тусгаарлагч

Туннелийн хэв гажилтын холбоос нь ус тусгаарлагч хоёр туузаар тоноглогдсон: гаднах резинэн ус тусгаарлагч, суурилуулсан резинэн ус тусгаарлагч, төмөр баарны хавчаараар бэхлэгдсэн бөгөөд дүүргэгч материал нь ус нэвтэрдэггүй байх шаардлагатай. Барилгын тойргийн үеийг барилгын нөхцөл байдлаас хамааран тохируулж болно. Цөөн тооны барилгын үеийг суурилуулах нь зүйтэй. Тойрог угсрах хэсэг нь 10м тутамд нэгийг суурилуулсан резинэн хаалтаар тоноглогдсон. Ил болон далд туннелийн нуман хэсгийн

суурийн хоёр талд ган хавтан суурьлуулж чигжээс бүхий ус тусгаарлагч тууз байрлуулна, үүнийг туннелийн уртааш нь нийтээр нь үргэлжлэн суурьлуулна.

Барилга угсралтын явцад ус үл нэвтрэх хавтангийн давхцал, урьдчилан суулгасан ус зайлуулах хоолой, ус зогсоогч суурилуулах, урьдчилан суулгасан чигжээсийн хошуу зэргийг анхаарч үзэх хэрэгтэй. Хэрэв суурилуулах байрлал тохиромжгүй бол зохих тохируулга хийх шаардлагатай.

5. Туннелийн ус зайлуулах суваг

Нээлттэй нүхний доторлогооны гаднах ус үл нэвтрэх давхарга нь "давхар ажил ба нэг мембран" (400гр/м2 эсгий хучлага + 1.5ммЕВА ус нэвтэрдэггүй мембран + 400г/м2 геонэхмэл материал) бөгөөд 50 см-ийн ус нэвтэрдэггүй шаварлаг давхаргыг дүүргэсэн хөрсний дээд талд байрлуулж, ирмэг рүү нь сайн нэвтэрч орохгүй байх шаардлагатай. Давхцал сайн байгааг хангах.

Туннелийн орцны ус зайлуулах шугамыг газар нутгийн онцлогт тулгуурлан хийсэн бөгөөд Туннелийн арын налуугийн малталтын шугамаас 5м зайд гадаргын усыг зайлуулж, налуу болон Туннел руу бороо орохоос сэргийлж байгалийн хөндий, замын ёроолын ус зайлуулах суваг руу урсгах зорилгоор ус зайлуулах суваг шуудууг суурилуулсан.

Зураг 5. 15. Туннелийн орц хэсгийн ус зайлуулах суваг

Туннелийн орц өгсүүр хэсэгт байх үед Туннелийн гаднаас усыг Туннелд оруулахгүйн тулд нүхэн гарцын замын ёроолын хэсэгт урвуу ус зайлуулах суваг тавих; Туннелийн орц уруудах хэсэгт байх үед Туннелийн доторх замын хажуугийн шуудууг Туннелийн үүдний замын ёроолын ус зайлуулах суваг руу оруулна.

6. Байгаль орчныг хамгаалах

Барилга угсралтын явцад гадаргын ус алдагдахаас сэргийлж, хүрээлэн буй орчны экологи, оршин суугчдын амьдралд нөлөөлөхгүй арга хэмжээ авч ажиллах.

5.7.7. Туннелийн хучилтын бүтэц

Туннелийн хучилтыг төлөвлөхдөө замын ангилал, хөдөлгөөний эрчим, замын суурийн даац, байгаль орчны нөхцөл, материаллаг хангамж, цаг уурын нөхцөл, барилгын нөхцөл гэх мэт хүчин зүйлсийг харгалзан хучилтын төрөл, хучилтын бүтцийн давхарга, зузааныг иж бүрэн сонгох шаардлагатай.Хучилтын бүтээцэд жигд дэмжлэг үзүүлэхийн тулд Туннелийн хучилт нь тогтвортой, нягт, жигд байх шаардлагатай. Туннелийн хучилт нь хангалттай бат бөх, тэгш, бат бөх, гулсалтын эсрэг, элэгдэлд тэсвэртэй шинж чанартай байх шаардлагатай.

Туннелийн замын гадаргуу: 4см зузаан АС-13С нарийн ширхэгтэй асфальт бетон

(SBS өөрчлөгдсөн) + 7см зузаан AC-25 бүдүүн ширхэгтэй асфальтбетон + 26см зузаан C40 бетон суурь (C40 бетон хийцийг гулзайлтын бат бэхийн индексээр хянаж байх шаардлагатай бөгөөд гулзайлтын бат бэхийг 5.0Мра-аас дээш байлгах шаардлагатай）

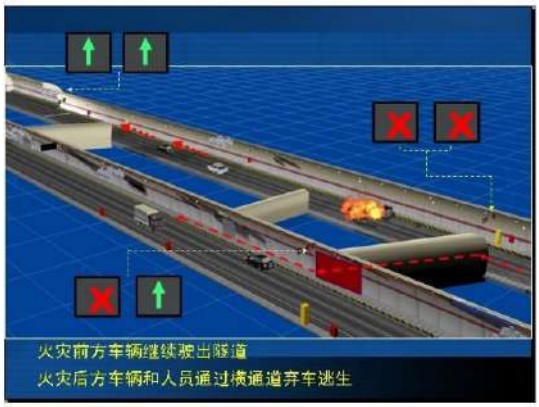
5.7.8. Хөндлөн гарц, ослын зогсоолын зурвасын зураг төлөвлөлт

Туннелд гал түймэр гарсан үед тухайн Туннелд байгаа тээврийн хэрэгслийг аль болох түргэн шуурхай нүүлгэн шилжүүлэх, засвар үйлчилгээ хийх ажлыг хөнгөвчлөх зорилгоор зүүн, баруун Туннелийн хооронд 750м зайтай нийт 2 ширхэг тээврийн хэрэгсэлд зориулсан хөндлөн гарц гаргажээ. Хэвтээ гарцын цэвэрлэгээ нь техникийн нөхцөлийн шаардлагыг хангаж, шуудуу, явган хүний гарцын хүчин зүйлсийг харгалзан үздэг. Өргөн нь 4.5м, өндөр нь 5м.

Туннелд гал түймэр гарсан үед тус Туннелд байгаа ажилчдыг яаралтай нүүлгэн шилжүүлэх зорилгоор баруун, зүүн талын нүхэн гарцын хооронд 250м-ийн зайтай нийт 5 ширхэг явган хүний гарц суурилуулсан.Тээврийн хэрэгслийн хөндлөн гарцыг мөн явган хүний гарц болгон ашиглаж болно. Явган хүний гарцыг тээврийн хэрэгслийн хөндлөн огтлолын зайтай, 1 тээврийн хэрэгсэл, 2 явган зорчигч гэж зохион байгуулдаг. Явган хүний гарцын талбайн цэвэрлэгээ нь техникийн шаардлагад нийцэж байгаа бөгөөд тодорхой өргөн нь 2м, өндөр нь 2.5м байна.

Яаралтай зогсоолын эгнээг жолоодох чиглэлийн баруун талд байрлуулсан бөгөөд тэдгээрийн хоорондох зай нь 750м, үр ашигтай урт нь 40м, нийт урт нь 50м байна. Нийтийн аваарын зогсоолын 4 эгнээтэй, өргөн нь ердийнхөөс 3м-ээс багагүй өргөн.

Явган хүний гарцын гол шугам нь туннелийн тэнхлэгт перпендикуляр, тээврийн хэрэгслийн хөндлөн гарцын гол шугам нь туннелийн тэнхлэгт перпендикуляр байна. Тээврийн хэрэгсэл болон явган хүний гарцуудад галын хаалга суурилуулсан. Хөндлөн гарцууд болон аваарын зогсоолын замыг аль болох илүү сайн орчмын чулуулаг бүхий газруудад байрлуулах шаардлагатай бөгөөд геологийн бодит нөхцөл өөрчлөгдөхөд зохих ёсоор тохируулж болно. Эргэн тойрон дахь чулуулгийн эвдрэлийг багасгахын тулд огтлолцлын хэсгийг барих явцад барилгын үндэслэлтэй аргыг сонгох хэрэгтэй.



Зураг 5. 16. Туннелийн хөндлөн гарцын бүдүүвч зураг

5.7.9. Бат бөх төлөвлөлт

2015 онд хэвлэгдсэн Бетон бүтээцийн зураг төслийн дүрэм (GB50010-2010) болон Бетон бүтээцийн бат бөх байдлын загвар стандартын (GB/T 50476-2019) дагуу бүтээцийн бат бөх чанарыг баталгаажуулах арга хэмжээ нь дараах байдалтай байна.

(1)Өгөршилд тэсвэртэй бетоныг ашиглах, бетоны элэгдэлд тэсвэртэй коэффициент 0.8-аас багагүй байх;

(2)Төслийн байгууламжийн ус үл нэвтрэх, хагарлын эсэргүүцлийн шаардлагыг хангахын тулд Туннелийн хоёрдогч доторлогоо болон бусад байгууламжид өндөр хүчин чадалтай ус нэвтэрдэггүй бетоныг ашиглах нь зүйтэй. Хоёрдогч доторлогооны бетоны шүүрэлтийн эсрэг зэрэг нь P8-аас бага байж болохгүй.

(3)Туннелийн байгууламжид их хэмжээний бетон цутгахдаа өндөр чийгшилтэй

халуун цемент хэрэглэхээс зайлсхийх хэрэгтэй. Үүний оронд давхар холих технологийг (өндөр үр ашигтай ус багасгах бодисыг өндөр чанарын үнс эсвэл шороон шаартай холих) хэрэглэж, туршилтаар хольцын оновчтой харьцааг сонгох хэрэгтэй.

(4)Ус-цементийн харьцааг хатуу хянаж, дээд хязгаар нь 0.45 байх шаардлагатай.

(5)Бетон дахь хлоридын ионы хамгийн их агууламж 0.06%; хлорид агуулаагүй орчинд төмөр бетоныг бэлтгэхэд ашигладаг төрөл бүрийн түүхий эд (цемент, эрдэс хольц, дүүргэгч, хольц ба холигч ус гэх мэт) дэх хлоридын ионы агууламж цементийн материалын жингийн 0.2% ба 0.1% -иас хэтрэхгүй байх шаардлагатай. Хлоридын ионы тархалтын коэффициент (28 хоног) DRCM <10×10-12м2/с.

(6)Бетоны хувьд шүлтлэг бус реактив дүүргэгчийг ашиглах шаардлагатай; шүлтлэг-реактив дүүргэгчийг ашиглах үед бетон дахь шүлтийн дээд хэмжээ 3.0 кг/м3 байна.

(7)Бетоныг хийхэд ашигладаг дүүргэгч нь жигд, хатуу, бөөмийн хэлбэр, зэрэглэл сайтай, хоосон зай багатай байх шаардлагатай. Том ширхэгтэй дүүргэгчийн бутлалтын индекс 7%-иас ихгүй, ус шингээх хэмжээ 2%-иас бага байна.

(8)Бетоны нэмэлт дэх хлоридын ионы агууламж нь бетон дахь гель материалын нийт жингийн 0.02%-иас ихгүй, өндөр үр ашигтай ус бууруулагч дахь натрийн сульфатын агууламж нь ус бууруулагчийн хуурай жингийн 15%-иас ихгүй байна.

(9)Барилга угсралтын ажилд тавигдах шаардлага:

1) Удаан эдэлгээтэй бетоныг угсрах ажлыг төслийн болон хүрээлэн буй орчны шинж чанаруудтай хослуулж, барилгын бүх үйл явц, барилгын холбоос бүрд чанарын хяналт, чанарыг баталгаажуулах арга хэмжээг санал болгож, холбогдох барилгын техникийн зохицуулалтыг боловсруулсан байх шаардлагатай.

2) Барилга угсралтын ажил эхлэхийн өмнө бетоны хольцын хувь хэмжээ, түүхий эдийг (худалдааны) бетон дээр туршиж, бетоны ажиллах чадвар, бат бөх, бат бөх байдлын үзүүлэлтүүдийг хэмжиж, ан цавын эсэргүүцлийн харьцуулсан туршилтаар тодорхойлно.

3) Бетоны хамгаалалтын давхаргын төлөвлөсөн зузааныг баталгаажуулна. Хамгаалалтын давхаргын дэвсгэрийг нарийн чулуун бетоноор хийж болох бөгөөд дэвсгэрийн бат бэх нь бүрэлдэхүүн хэсгийн биеийн бетоноос өндөр байх шаардлагатай.

4) Их хэмжээний бетоны барилгын ажлыг холбогдох стандарт, дүрмийн дагуу хатуу хийх шаардлагатай.

5) Борооны улиралд бетон цутгалт авах: Элс, хайрганы силосын ус зайлуулах байгууламж нь саадгүй байх; Тээврийн хэрэгсэл нь борооны хамгаалалттай, халтиргаанаас хамгаалах хэрэгсэлтэй байх; Цутгамал силосын гадаргуу нь борооны хамгаалалттай байх шаардлагатай бөгөөд ус үл нэвтрэх материалаар тоноглогдсон байх шаардлагатай; Дүүргэгч чийгийн хэмжилтийн тоог нэмэгдүүлэх, холих усны хэрэглээг цаг тухайд нь тохируулах; Дунд зэргийн бороотой болон түүнээс дээш бороотой өдөр бетон цутгах силосны гадаргууг шинээр нээхгүй, бороотой өдөр нөлөөллийн болон элэгдэлд тэсвэртэй, шавардлагын шаардлага хангасан бетон зуурмаг хийхгүй; Бага зэргийн бороотой өдрүүдэд барилга барихдаа зохих арга хэмжээг авах шаардлагатай: холих усны зарцуулалт, бетоны уналтыг зохих ёсоор бууруулж, шаардлагатай үед бетоны ус-цементийн харьцааг зохих ёсоор бууруулах; ус зайлуулах хоолойг бэхжүүлж, эргэн тойрон дахь борооны усыг цутгах силос руу урсахаас сэргийлэх; шинэ болон хуучин бетоны гадаргуу, ялангуяа үеийг сайтар хамгаалах. Цутгах явцад аадар бороо, аадар бороо орвол тэжээлээ нэн даруй зогсоож, силосонд хийсэн бетоныг доргиож, хучихаас өмнө нягтруулна. Борооны дараа силос дахь усыг эхлээд зайлуулж, бороонд угаасан хэсгүүдийг яаралтай цэвэрлэх шаардлагатай. Хэрэв бетоны хэлбэрийг өөрчлөх боломжтой бол үе мөчний бетоныг нэмж цутгах ажлыг үргэлжлүүлнэ, эс бөгөөс барилгын үе гэж үзнэ. Цаг агаарын урьдчилсан мэдээтэй байнга танилцаж, барилгын бүс нутагт цаг

уурын ажиглалтыг сайжруулж, барилгын ажлыг зохих ёсоор зохион байгуулна.

6) Чанарын хяналт

Бетоны хучилтын зузаан: төмөр тагны зузаан мэдрэгчээр үл эвдэх илрүүлэлтээр газар дээр нь бетон хучлагын бодит зузааныг тодорхойлох;

Бетон хамгаалалтын үе нягтрал: Ерөнхийдөө бүрдэл хэсгийн гадаргуугийн бетоны шахалтын бат бэхийг буцаах туршилтаар хэмждэг бөгөөд энэ нь бетоны хучлагын нягтралыг шууд бусаар илэрхийлдэг. Хэмжилтийг ойролцоогоор 28 хоногтой байх шаардлагатай бөгөөд хэмжсэн дундаж хүч нь урьдчилан тогтоосон хэмжээнээс багагүй байх шаардлагатай.

Бат бөх байдлын шаардлагын дагуу чанарын хяналтыг газар дээр нь хийж, бүртгэлийн тайлан гаргадаг

7) Дотор доторлогооны бетоныг идэмхий орчинтой харьцахаас тусгаарлахын тулд Туннелийн бүтцийн гадна талд нэмэлт ус үл нэвтрэх давхаргыг суурилуулсан.

8) Төмөр бетон бүтээцийн үндсэн арматурын цэвэр хамгаалалтын давхаргын зузааныг чанд хянах.

5.7.10 Туннелын гамшгаас хамгаалах дагалдах хэрэгсэл

（1）Баримтлах зарчим

1）Туннелийн барилгын ажил нь орчин үеийн хотын олон түвшний зам тээврийн тогтолцоог бүрдүүлж, замын хөдөлгөөнийг тараан зохицуулах, хүн төвтэй байх зарчмыг баримтлан, хотын байгаль орчин болон соёлын дурсгалт орчинг хамгаалахад анхаарах шаардлагатай.

2）Туннелийн барилга нь орчин үеийн хотын замын хөдөлгөөний системийг сайжруулах явцдаа хэрэглэгчид болон удирдлагын багийнханд тохирсон хурдан зорчих орон зайг бүрдүүлэх шаардлагатай. Барилгын зураг төсөл нь хотын бүс нутгийн өнгө төрх, онцлогтой уялдсан байх шаардлагатай.

3）Туннел нь замын хөдөлгөөний зориулалттай байгууламж тул саадгүй, эмх цэгцтэй, аюулгүй байдал зэрэг үндсэн шаардлагыг хангах шаардлагатай.

4）Туннелийн хөндлөн огтлолын зураг төсөл нь замын ангилал, зэрэглэлээс хамааран техникийн үндэслэлтэй, эдийн засгийн хувьд үр ашигтай байх шаардлагатай.

5）Туннелийн зураг төсөл нь гамшгаас урьдчилан сэргийлэх болон нүүлгэн шилжүүлэлтийн нөхцөл байдал зэргийг зайлшгүй тооцох шаардлагатай.

6）Туннелийн гадна өнгө төрх нь энгийн, цэгцтэй, орон зайн мэдрэмжтэй, орчин үеийн хэв маягтай байх шаардлагатай. Дотоод засал чимэглэлээс гол анхаарах хэсэг нь хажуу ханын хэсэг бөгөөд түүний заслын материал нь галд тэсвэртэй, ус нэвтэрдэггүй, зэврэлтэнд тэсвэртэй, цэвэрлэхэд хялбар, хангалттай гэрэл сарниулах чадвартай байх шаардлагатай.

（2）Туннелийн дотор засал

Туннель нь газар доорх замын хөдөлгөөн зохицуулах зориулалттай барилга тул түүний хэрэглээний үүрэг болон хотын өнгө үзэмжтэй уялдуулан зохих дотор заслыг хийж, өнгө төрх, хэлбэр загварын хувьд энгийн, цэгцтэй, сүрлэг, урсгал шугамтай, орчин үеийн шинжтэй байх шаардлагатай.

Дээрх шаардлагын дагуу туннелийн дотор засалд хөндлөн огтлолын дагуу тусгай зориулалтын галд тэсвэртэй шүршдэг будгийг ашиглана. Хажуу хана (засвар үйлчилгээний замаас дээш 3.5 м хүртэл) – галд тэсвэртэй суурь шүршлэг болон цайвар өнгийн галд тэсвэртэй будгаар шүршинэ. 3.5 м-ээс дээш нуман хэсэг – галд тэсвэртэй суурь шүршлэг болон бараан өнгийн галд тэсвэртэй будгаар шүршинэ. Шүршлэг хийхийн өмнө бетон гадаргууг тоос, бохирдлоос цэвэрлэж, хэд хэдэн удаагийн шүршлэгээр гүйцэтгэнэ.

（3）Барилгын гамшгаас хамгаалах

Гамшгаас хамгаалах системийн зураг төслийн үндсэн зарчим:

1）Туннель нь хотын нийтийн тээврийн байгууламж тул гол аюул нь гал түймэр гэж

үзнэ. Нэг урсгалтай туннельд гал гарах нөхцөлийг тооцож зураг төсөл хийнэ.

2）Туннелийн бүтцийн галын эсрэг хамгаалалтын зорилго: галын ачаалал нь төлөвлөгөөт стандартаас доогуур байвал бүтцийн үндсэн хэсэг гэмтэлгүйгээр ашиглагдах боломжтой, харин төлөвлөгөөт стандартад тэнцүү галд өртвөл засвар үйлчилгээ хийсний дараа үргэлжлүүлэн ашиглах боломжтой байх.

3）Туннелийн дээд бүтцэд галд тэсвэртэй хамгаалалт хийнэ. Галд тэсвэрлэх хязгаар болон дулааны өсөлтийн муруй нь холбогдох норм, дүрмийн шаардлагыг хангах шаардлагатай.

4）Авто машины зорчих хэсгийн туннелийн өндөр гал унтраах машин чөлөөтэй нэвтрэх шаардлагыг хангах шаардлагатай.

5）Туннелийн шаардлагын дагуу идэвхтэй болон идэвхгүй галын эсрэг хамгаалалтын тоног төхөөрөмж суурилуулах шаардлагатай.

5.8. ТУННЕЛИЙН БҮТЭЭЦИЙН ТООЦОО

5.8.1. Туннелийн Нэгдүгээр үеийн доторлогоо ын тооцоо

(1)Үндсэн тулгуурын параметрүүд ба малталтын арга

Энэхүү төслийн туннелийн доторлогооны (тулгуур) зураг төслийг чулуулгийн төрөл, ухлагын гүнээр нь V хэлбэрийн Туннелын орц гарц хэсэг, V хэлбэрийн гүехэн булсан хэсэг, IV төрлийн гэж гурван төрөлд хуваадаг. Дээрх гурван төрлийн доторлогооны дизайн дахь анхны тулгуурын үндсэн параметрүүдийг дараах хүснэгтэд статистик байдлаар харуулав. Анхны тулгуур тооцоог дээрх гурван төрлийн доторлогооны хэсгүүдэд хийх ба тооцоолсон гурван хэсгийн ердийн ухлагын гүнийг Туннелийн уртааш огтлолын дагуу тус тус 17м, 30м, 60м байхаар тогтоов.

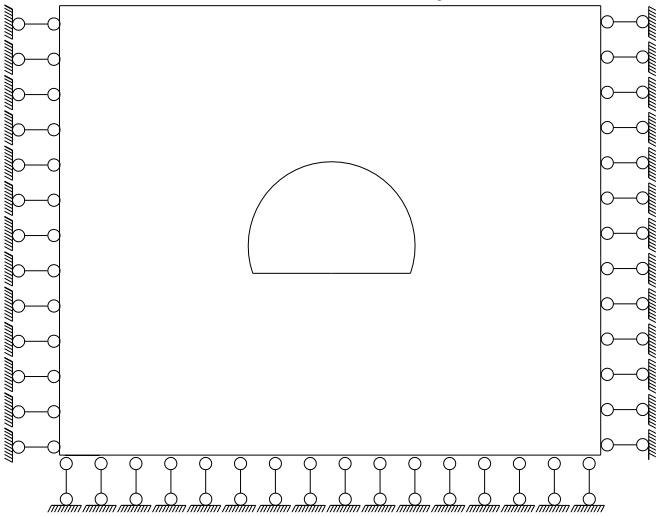
Хүснэгт 5. 3. Эхний Туннелийн тулгуурын үндсэн үзүүлэлтүүд

Тооцооллын хэсэг	V зэрэглэлийн хөрстэй хоолойн орц	V зэрэглэлийн хөрстэй бага булсан хэсэг	IV зэрэглэлийн хөрстэй
Хөрсний төрөл	V зэрэглэл	V зэрэглэл	IV зэрэглэл
Хөрсний зузааныг тооцоолох	17м	30м	60 м
Нарийвчилсан тулгуур	Туннелийн 120 ° хүрээтэй Хоёр давхаргат А42 зуурмаг хийх жижиг суваг Арматурын зузаан нь ойролцоогоор 2 м байна	Туннелийн 120 ° хүрээтэй Нэг давхаргат А42 зуурмаг хийх жижиг суваг Арматурын зузаан нь ойролцоогоор 1 м байна	Нуман хаалганы 120 ° хүрээтэй Нэг давхаргат А22 зангуу бариул Арматурын зузаан нь ойролцоогоор 1 м байна
Төмөр нуман рам	I22b I-двутавр Босоо зай 0.5 м	I22b I- двутавр Босоо зай 0.6 м	I18 I- двутавр Дагуу хоорондын зай 0.8м
Торкрет бетон	С25 Торкрет бетон Зузаан 28 см	С25 Торкрет бетон Зузаан 28 см	С25 Торкрет бетон Зузаан 24см
Хэв гажилтын заадас	15см	15см	12см
Ухах арга	Хоёр талын хана	Хоёр талын хана	Үндсэн хөрс нь шат дамжлагад зориулагдсан

(2) Туннелийн бат бэхийн болон буурь суурийн тооцоо

Туннелийн Нэгдүгээр үеийн доторлогоо ыг хоёр хэмжээст давхаргын бүтцийн аргыг (тасралтгүй загвар) ашиглан тооцоолсон бөгөөд үүнд чулуулаг ба хөрсний бүрдүүлэгч загварт Дракер-Прагерийн изотроп загвар, Торкрет бетон, төмөр (зангуу, төмөр) зэрэг бүтцийн материалд шугаман уян харимхай үүсгэгчийн загварыг ашигласан. Загварын хэмжээг Туннелийн зүүн ба баруун тал ба доод талын 3D (D нь Туннелийн диаметр) -ээр удирддаг. Зүүн ба баруун талын хилийн нөхцөлүүд нь зөвхөн хэвтээ шилжилтийг хязгаарлах, загварын доод хэсэгт байрлах хилийн нөхцөл нь зөвхөн босоо шилжилтийг

хязгаарлах явдал юм. Тооцооллын загварыг доорх зурагт үзүүлэв.



Зураг 5. 17. Туннелийн эхний тулаас тооцооны загварын бүдүүвч диаграм

MIDAS GTS NX программ хангамжийг барилгын үе шатны шинжилгээнд зориулж хоёр хэмжээст төгсгөлөг элементийн загварыг бий болгоход ашигласан. Ye шат бүрийн тооцооллын үр дүн нь одоогийн болон өмнөх үе шатны өсөн нэмэгдэж буй үр дүн байв. Давхаргыг (дэвшилтэт арматур) программ хангамжийн 2 хэмжээст хавтгайн деформацийн нэгжийг, 1D дам нурууны нэгжийг ашиглан Торкрет бетон ба төмөр нуман хүрээг, зангуу бариулыг 1D фермийн төхөөрөмжийг ашиглан загварчилсан.

(3)Материалын техникийн утга

Энэхүү төслийн Туннелийн эхний тулаасны бүтээц нь голчлон Торкрет бетон, төмөр нуман хаалга, зангуу бариулаас бүрдэнэ. Цутгах бетон нь C25 зэрэглэлийн бетоныг ашигладаг. Системийн зангууны саваа болон төмөр нуман хүрээ нь Q235 төмөргаар хийгдсэн. Эргэн тойрон дахь чулуулгийн зэрэглэлд V ба IV зэрэг орно. Дээрх материалын механик шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг дараах хүснэгтэд статистик байдлаар харуулав

Хүснэгт 5. 4. Хүрээлэн буй чулуулаг ба бүтээцийн материалын тооцооны параметрүүд

Материал	Эргэн тойрон дахь чулуулаг		Q235 төмөр (зангуу бариул, төмөр нуман рам)	C25 торкрет бетон
	V түвшин	IV түвшин		
Хүнд жин (кН/м³)	20 (23)	23 (24)	77	25
Пуассоны харьцаа	0.4	0.33	0.3	0.2
Уян хатан модуль (МПа)	1000	2000	2.1e5	2.5e4
Нэгдмэл байдал (кПа)	100 (200)	200 (255)	/	/
Дотоод үрэлтийн өнцөг (°)	25	30	/	/

Тайлбар: Хаалтад байгаа утгууд нь урьдчилгаа арматурыг авч үзсэний дараах параметрүүд юм.

(4)Хөндлөн огтлолыг шалгах арга

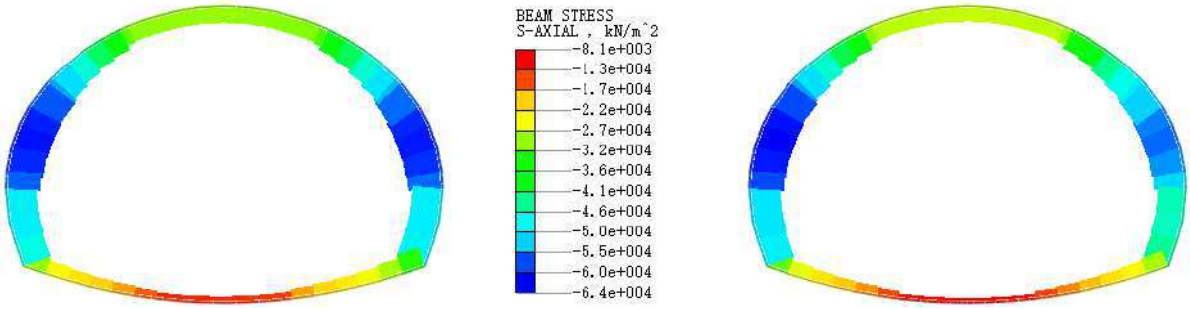
Эхний тулаас хэсгийг тооцоолохдоо хязгаарын төлөвийн аргыг ашигладаг. Туннелийн эхний тулаас барилгын ажил дуусаны дараа хоёрдогч доторлогоог нэн даруй цутгана. Хоёрдогч доторлогооны ажил дуусаны дараа эргэн тойрон дахь чулуулгийн даралтыг голчлон хоёрдогч доторлогоо хийдэг. Тиймээс анхны дэмжлэгийг зөвхөн I ангиллын хязгаарын төлөвт (даацын даацын хязгаарын төлөв) тооцдог бөгөөд II ангиллын хязгаарын төлөвийг (хэвийн ашиглалтын хязгаарын төлөв) тооцдоггүй. Ачаалал нь I ангиллын хязгаарын төлөвийг тооцоолохдоо тооцооны утгыг авдаг бөгөөд энэ үед хүрээлэн буй чулуулгийн даралт ба бүтцийн үхлийн жингийн найдвартай байдлын коэффициент 1.6 ба 1.2 байна; Материалын бат бэхийн дизайны утгыг техникийн үзүүлэлтүүдийг шалгах замаар олж авдаг бөгөөд үүнд C25 бетоны шахалтын

болон суналтын бат бэхийн дизайн утга нь тус тус 11.9МПа ба 1.27МПа, Q235 гангийн шахалт, суналтын болон гулзайлтын бат бэхийн тооцооны утга нь 215МПа байна. Стресс дизайны үнэ цэнэ нь материалын бат бэхийн тооцооны утгаас их байж болохгүй.

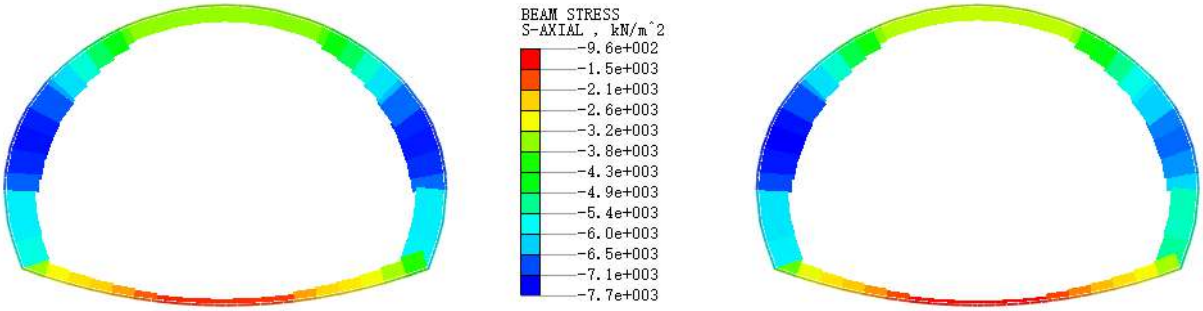
Төлөвлөсөн нөөц хэв гажилтаас давсан анхны тулгуур хэв гажилт нь Туннелийн хязгаарын хэмжээнд шууд нөлөөлөх тул тулгуурын хэв гажилтын анхны баталгаажуулалтыг мөн I ангиллын хязгаарын төлөвийн дагуу авч үзнэ. Ачааллын найдвартай байдлын коэффициентыг харгалзан үзсэний дараа Туннелийн хэв гажилтын тооцооны утга нь Туннелийн нөөц хэв гажилтаас ихгүй байна.

(5) Тооцооллын үр дүн

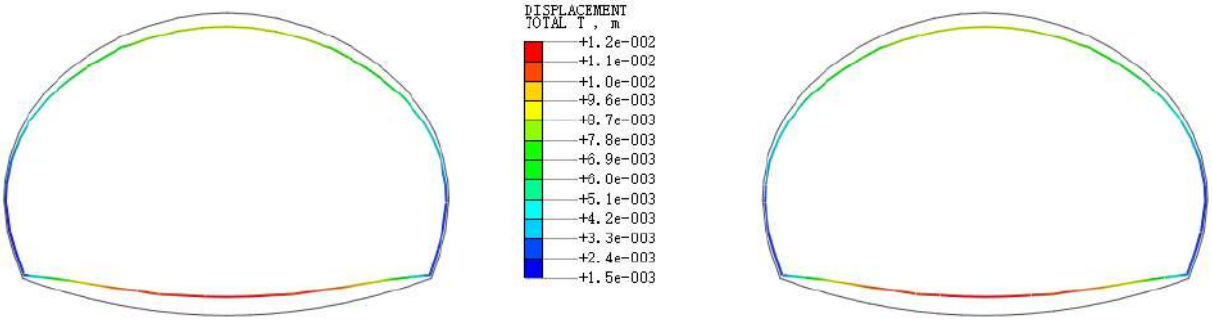
1) V зэрэглэлийн хөрстэй туннелийн нээлхийн тооцооны үр дүн



V зэрэглэлийн хөрстэй туннелийн төмөр каркасын хүчдэлийн үүлний диаграм



V зэрэглэлийн хөрстэй туннелийн Торкрет бетоны хүчдэлийн үүлний диаграм



V хэлбэрийн Туннелын орц гарц хэсгийн Туннелийн конвергенцийн деформацийн диаграмм

Зураг 5. 18. V хэлбэрийн нүхний нээлхийн тооцооны үр дүн

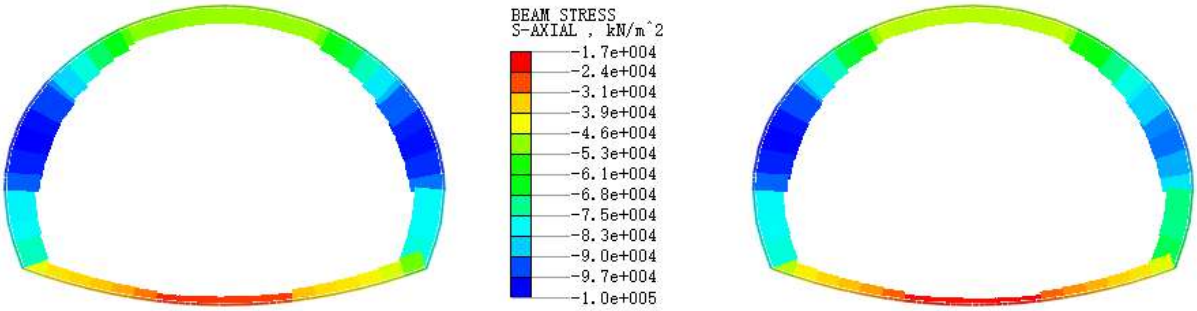
Хүснэгт 5. 5. V хэлбэрийн бага булсан хэсгийн Нэгдүгээр үеийн доторлогоо ын тооцооны үр дүнгийн статистик хүснэгт

Тооцоолсон утга		Тооцооллын утга	Эсэргүүцлийн тооцооны утга (Зөвшөөрөгдөх хэв гажилтын утга)	Тооцооны үр дүн
Төмөр рамны ачаалал (МПа)	Шахалтын хүч	-64	-215	Тэнцсэн
	Суналтын хүч	/	+215	Тэнцсэн
Торкрет бетонхүч (Мпа)	Шахалтын хүч	-7.7	-11.9	Тэнцсэн

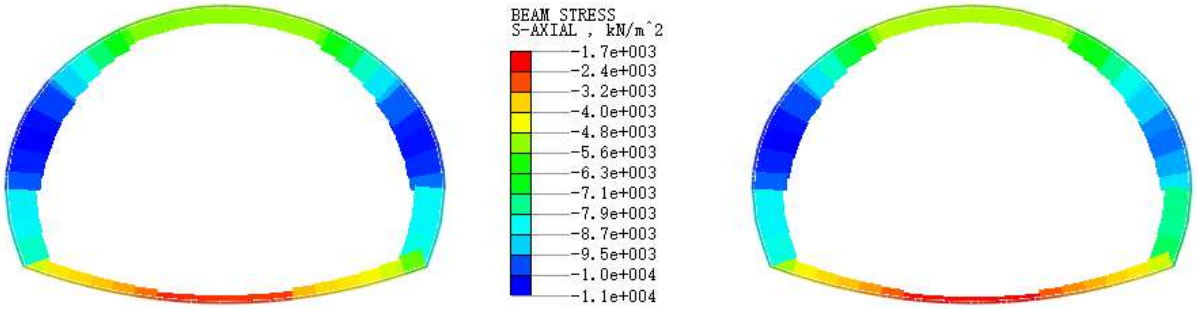
	Суналтын хүч	/	+1.27	Тэнцсэн
Конвергенцийн хэв гажилт (мм）		+12	+150	Тэнцсэн

Тайлбар: Зураг дээрх "+" хүчийг "-" нь шахалтыг, нэгдэх хэв гажилт "+" нь Туннелийн дотор талыг, "-" нь Туннелийн гадна талыг харуулж байна.

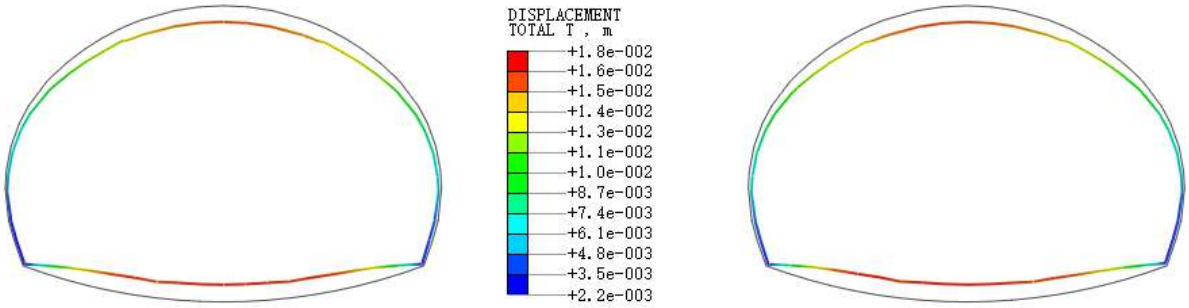
2) V зэрэглэлийн хөрстэй туннелийн бага булсан хэсгийн тооцооны үр дүн



V зэрэглэлийн хөрстэй туннелийн бага булсан төмөр хүрээний хүчдэлийн диаграм



V зэрэглэлийн хөрстэй туннелийн бага булсан хэсгийн Торкрет бетоны хүчдэлийн диаграм



V зэрэглэлийн хөрстэй туннелийн бага булсан Туннелийн конвергенцийн хэв гажилтын диаграмм

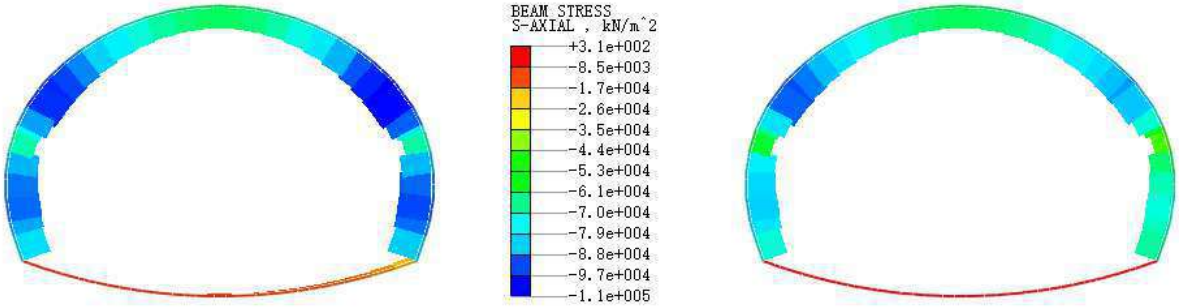
Зураг 5. 19. V төрлийн бага булсан хэсгийн тооцооны үр дүн

Хүснэгт 5. 6. V хэлбэрийн бага булсан хэсгийн Нэгдүгээр үеийн доторлогоо ын тооцооны үр дүнгийн статистик хүснэгт

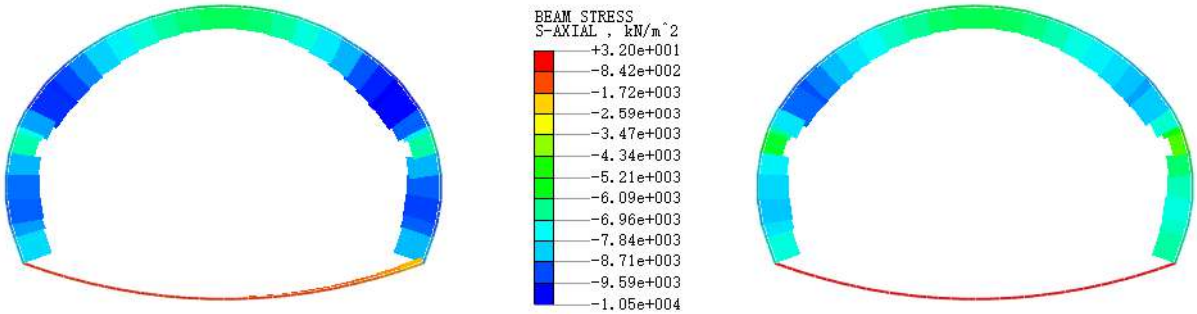
Тооцоолсон утга		Тооцооллын утга	Эсэргүүцлийн тооцооны утга（Зөвшөөрөгдөх хэв гажилтын утга）	Тооцооны үр дүн
Төмөр рамны ачаалал (МПа）	Шахалтын хүч	-100	-215	Тэнцсэн
	Суналтын хүч	/	+215	Тэнцсэн
Торкрет бетонхүч (Мпа）	Шахалтын хүч	-11	-11.9	Тэнцсэн
	Суналтын хүч	/	+1.27	Тэнцсэн
Конвергенцийн хэв гажилт (мм）		+18	+150	Тэнцсэн

Тайлбар: Зураг дээрх "+" хүчийг "-" нь шахалтыг, нэгдэх хэв гажилт "+" нь Туннелийн дотор талыг, "-" нь Туннелийн гадна талыг харуулж байна.

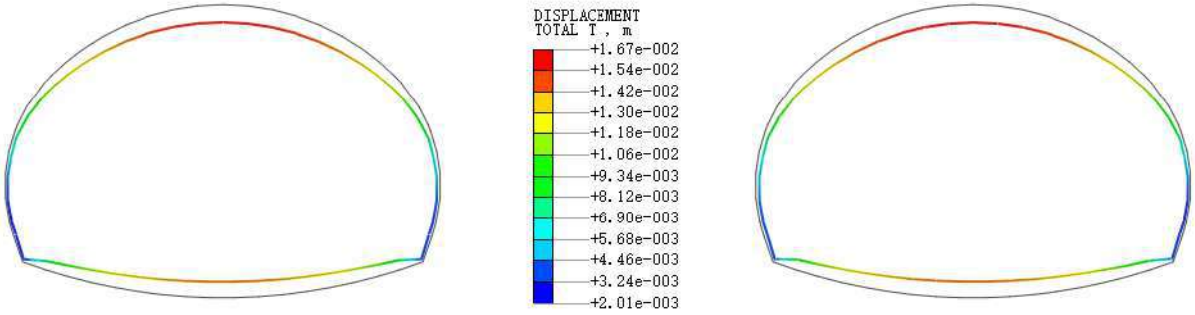
3) **IV зэрэглэлийн хөрстэй туннелийн төрлийн Туннелийн тооцооны үр дүн**



IV зэрэглэлийн хөрстэй туннелийн төмөр рамны хүчдэлийн диаграм



IV зэрэглэлийн хөрстэй туннелийн Торкрет бетон хүчдэлийн үүлний диаграм



IV төрлийн Туннелийн конвергенцийн хэв гажилтын үүлний диаграмм

Зураг 5. 20. IV төрлийн Туннелийн тооцооны үр дүн

Хүснэгт 5. 7. IVзагварын анхны бэхэлгээний тооцооны үр дүнгийн статистик хүснэгт

Баталгаажуулалтын агуулга		Нөлөөллийн тооцооны утга	Эсэргүүцлийн утга（Гажуудлын зөвшөөрөгдөх утга）	Баталгаажуулалтын үр дүн
Төмөр бүтээцийн хүчдэл (Мра）	Дарах хүчдэл	-110	-215	Хангалттай
	Татах хүчдэл	+0.31	+215	Хангалттай
Шүршсэн бетоны хүчдэл (Мра）	Дарах хүчдэл	-10.5	-11.9	Хангалттай
	Татах хүчдэл	+0.03	+1.27	Хангалттай
Давхцалын гажуудал (mm）		+16.7	+120	Хангалттай

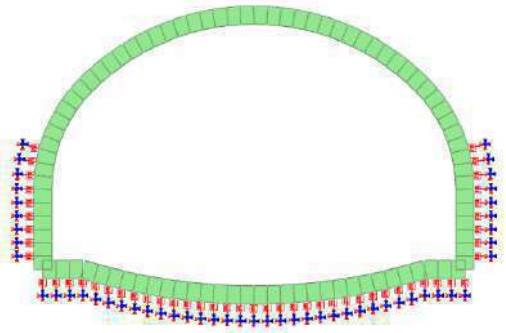
Тайлбар: Зураг дахь хүчдэл "+" нь таталтыг, "-" нь даралтыг, давхцалын гажилт "+" нь Туннелийн дотор талыг, "-" нь Туннелийн гадна талыг илэрхийлж байна.

5.8.2. Туннелийн хоёр үетэй доторлогооны бүтцийн тооцоо

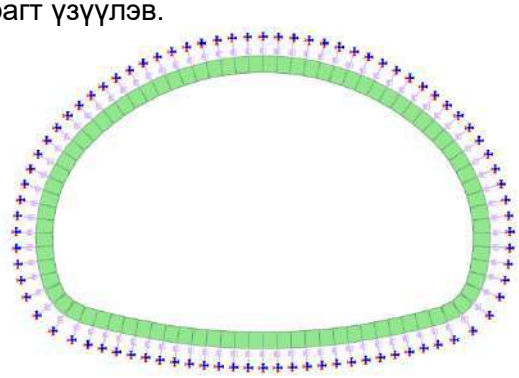
(1)Тооцооны зарчим

Туннелийн хоёр дахь доторлогооны бүтцийг ачааллын бүтцийн аргаар тооцоолно. Доторлогооны бүтцийг дам нурууны элементүүдийг ашиглан загварчлан хийдэг бөгөөд

ороосон чулуулгийн уян хатан эсэргүүцлийг зөвхөн шахалтын пүршний элементүүдийг ашиглан загварчилдаг. Тооцооллын явцад эхлээд туннел байрлах давхаргын дагуу давхаргын даралтыг тодорхойлж, дараа нь уян суурьтай байгууламжийн тооцооны аргаар доторлогооны дотоод хүчийг тооцож, бүтцийн зүсэлтийн зураг төслийг хийж гүйцэтгэнэ. Тооцооллын загварыг доорх зурагт үзүүлэв.



Ил туннелийн тооцооны загвар



Далд Туннелийн тооцооны загвар

Зураг 5. 21. Туннелийн 2 дахь доторлогооны тооцооны загварын схем зураг

(2)Ачаалал ба нэгдлүүд

Монгол улсын “Төмөр зам ба авто замын туннел” БНбД (32-05-07) “АЧААЛАЛ БА ҮЙЛЧЛЭЛ” (БНбД 20-04-17) болон “БЕТОН БА ТӨМӨР БЕТОН БҮТЭЭЦ. ЕРӨНХИЙ ЖУРАМ” БНбД 52-01-10) стандартуудын дагуу, БНХАУ-ын “Авто замын туннелийн зураг төслийн стандарт 1-р дэвтэр Зам барилгын инженерчлэл” (JTG 3370.1-2018) болон “Бетон бүтээцийн зураг төслийн стандарт” (GB 50010-20102015) оны хэвлэл стандартуудыг ашиглан туннелийн нөхцөл болон инженерийн геологийн нөхцөлийг уялдуулахад туннелийн ачаалал дараах байдалтай байна:

1) Бүтцийн өөрийн жин: Доторлогооны бүтцийн өөрийн жингээс үүсэх босоо ачаалал, төмөр бетоны нягт 25KN/m3.

2) Доод давхрын даралт: Босоо доод давхрын даралт болон хэвтээ доод давхрын даралт.

3) Уян эсэргүүцэл: доод давхар нь бүтцийн хязгаарлах хүч бөгөөд түүний утга нь эсэргүүцлийн коэффициент ба хязгаарлалтын шилжилтийн үржвэр юм.

4) Гидростатик даралт: Геологийн судалгааны урьдчилсан дүгнэлтээр энэ туннел байрлах давхарт гүний ус байхгүй тул гидростатик даралтын нөлөөг тооцохгүй.

Туннелийн доторлогооны бүтцийг эхний хязгаарын төлөвийн дагуу бүтцийн бат бэх, хоёр дахь хязгаарын төлөвийн ан цавын нээлхийг шалгах шаардлагатай. Монгол улсын “БЕТОН БА ТӨМӨР БЕТОН БҮТЭЭЦ. ЕРӨНХИЙ ЖУРАМ” (БНбД 52-01-10) стандартын дагуу, мөн БНХАУ-ын “Бетон бүтээцийн зураг төслийн стандарт” (GB 50010-20102015) оны хэвлэл стандартыг судлан ашиглаж, хагарлын өргөнийг хоёр дахь хязгаарын төлөвийн Case2 ачааллын хослолын дагуу шалгах хэрэгтэй**,** хагарлын хамгийн дээд өргөн нь 0.2 мм-ээр хязгаарлагдана. Энэхүү тооцоо нь туннелийн ил Туннелийн доторлогооны ердийн хэсэг, V түвшний эргэн тойрны чулуулгийн огтлолын доторлогоо, IV түвшний эргэн тойрны чулуулгийн огтлолын доторлогооны дотоод хүчийг тооцож, хамгийн тааламжгүй хэсгийн арматур ба хагарлын хамгийн их өргөнийг шалгарна. Өөр өөр хэсгүүдийн ачааллын хослолыг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

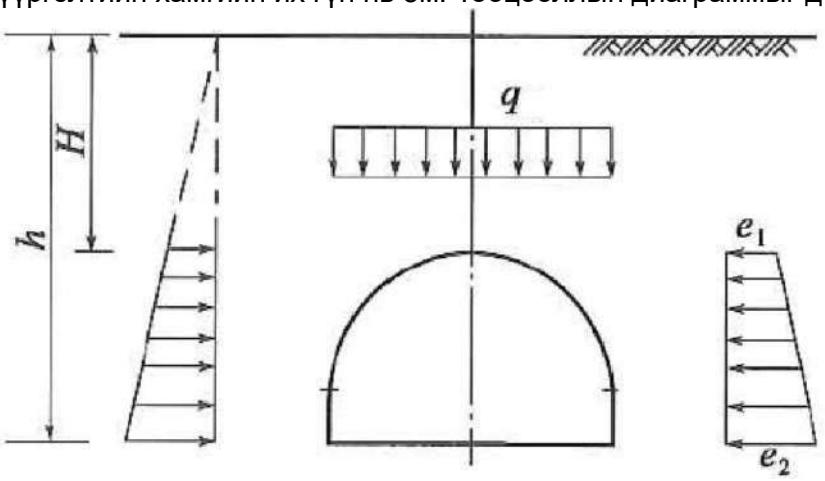
Хүснэгт 5. 8. Ачааллын хослолын хүснэгт

Тооцооллын хэсэг	Хослолын нэр	Хослолын төрөл	Баталгаажуулалтын агуулга	Бүтцийн өөрийн жингийн коэффициент	Газрын даралтын хэсэгчилсэн коэффициент
Ил Туннелийн доторлогоо	Case 1	Эхний хязгаарын төлөв	Бат бэхийн тооцоо	1.2	1.15

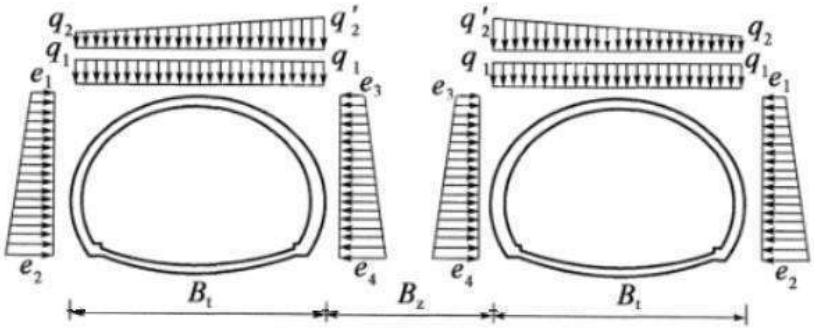
	Case 2	Хоёр дахь хязгаарын төлөв	Хагарлын тооцоо	1.0	1.0
V түвшний эргэн тойрон дахь чулуулгийн хэсгийн доторлогоо	Case 1	Эхний хязгаарын төлөв	Бат бэхийн тооцоо	1.2	1.6
	Case 2	Хоёр дахь хязгаарын төлөв	Хагарлын тооцоо	1.0	1.0
Чулуулгийн хэсгийн доторлогоог тойрсон IV түвшний	Case 1	Эхний хязгаарын төлөв	Бат бэхийн тооцоо	1.2	1.6
	Case 2	Хоёр дахь хязгаарын төлөв	Хагарлын тооцоо	1.0	1.0

(1)Доод давхрын даралтын тооцоо

Ил туннелийн хэсгийн босоо даралт нь давхаргын дүүргэлтийн жин, хэвтээ давхаргын даралт нь хажуугийн даралтын коэффициентоор үржүүлсэн босоо даралт; ил Туннелийн хэсгийн дүүргэлтийн материал нь хайрган хөрс, хэмжээ нь γ=20КН/м³ , Туннелийн дүүргэлтийн хамгийн их гүн нь 5м. Тооцооллын диаграммыг доор үзүүлэв.



Зураг 5. 22. Ил Туннелийн ачааллын тооцооны схем зураг

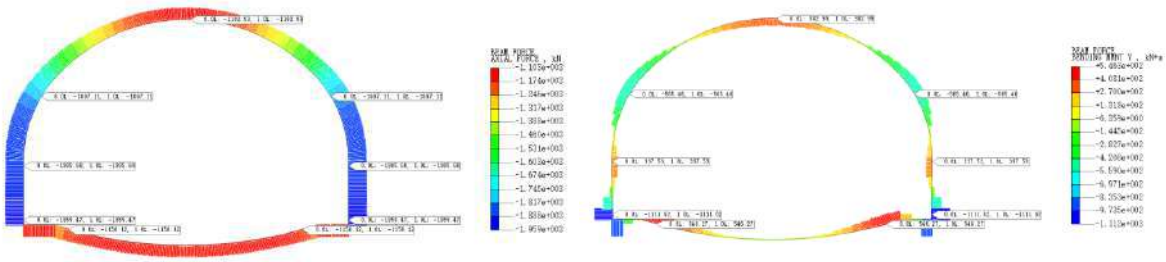


Зураг 5. 23. IV зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны даралтын тооцооны схем зураг

(4) Тооцооны үр дүн

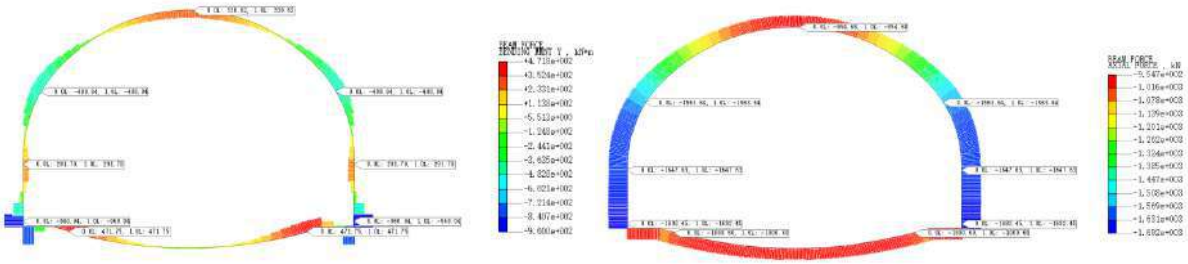
1) Ил туннелийн доторлогооны бүтцийн тооцооны үр дүн

Ил Туннелийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний тархалтыг доорх зурагт үзүүлэв.



Гулзайлтын зураг (KN*m) **Тэнхлэгийн хүчний зураг (KN)**

Зураг 5. 24. Жишээ 1 ачааллын хослолын үед ил Туннелийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний зураг (бат бэхийн шалгалт)



Гулзайлтын зураг (KN*m) **Тэнхлэгийн хүчний зураг (KN)**

Зураг 5. 25. Жишээ 2 ачааллын хослолын үед ил Туннелийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний зураг (хагарлын шалгалт)

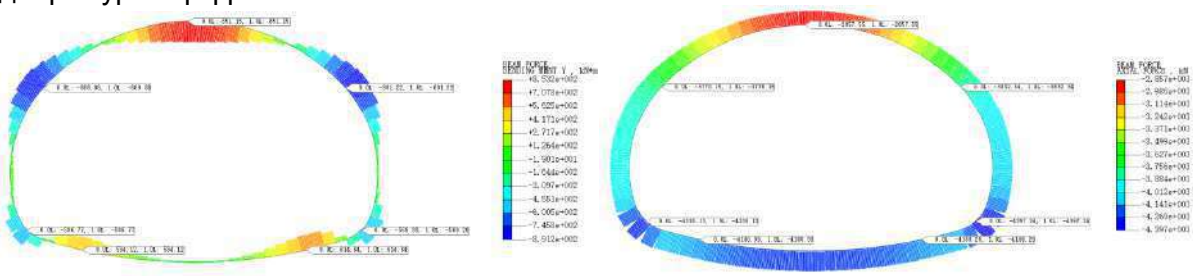
Хүснэгт 5. 20. Ил Туннелийн доторлогооны тооцооллын үр дүнг нэгтгэсэн хүснэгт

Хэсэглэл	Case 1		Арматурын талбайг тооцох mm²	Case 2		Бодит арматурын талбай mm²	Шаардлага хангасан эсэх
	Хамгийн их гулзайлт KN*m	Тэнхлэгийн хүчний утгаKN		Хамгийн их гулзайлт KN*m	Тэнхлэгийн хүчний утга KN		
Нумын хэсэг	-565.46	-1807.11	1750	-488.84	-1563.64	2454	Хангасан
Хажуугийн хана	-1111.62	-1959.47	1750	-960.04	-1692.45	2454	Хангасан
Доод нум	546.27	-1158.12	1750	471.75	-1000.6	2454	Хангасан

Доторлогооны бүтэц симметрик арматуртай ба бүх огтлолын хамгийн бага арматурын харьцаа 0.5% байна, хэсгийн хамгийн бага арматурын талбай 3500 мм², нэг талын хамгийн бага арматурын талбай 1750 мм². Ил Туннелийн доторлогооны бодит арматурын талбай As = As' = 2454 мм² (C25@200). Тооцоогоор ил Туннелийн доторлогооны хэсэг бүр бат бэх болон хагарлын шалгалтын шаардлагыг бүрэн хангаж байна.

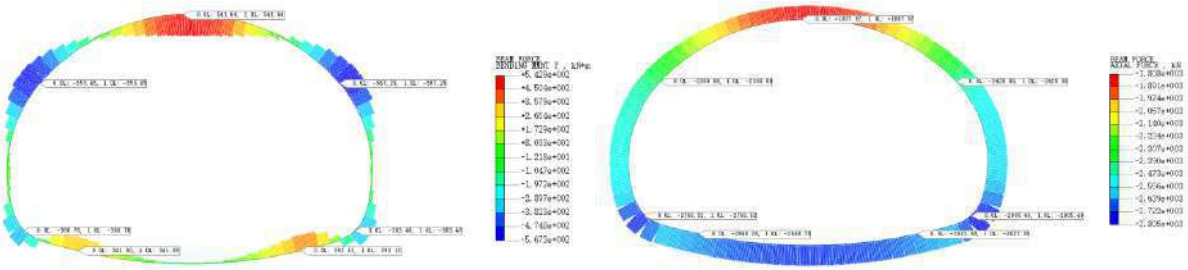
2) V зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн тооцооны үр дүн

V зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний тархалт доорх зурагт үзүүлсэн байна.



Гулзайлтын зураг (KN*m) **Тэнхлэгийн хүчний зураг (KN)**

Зураг 5. 26. Case1 ачааллын хослолын үед V зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний зураг (бат бэхийн шалгалт)



Гулзайлтын зураг (KN*m) **Тэнхлэгийн хүчний зураг (KN)**

Зураг 5. 27. Case2 ачааллын хослолын үед V зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний зураг (хагарлын шалгалт)

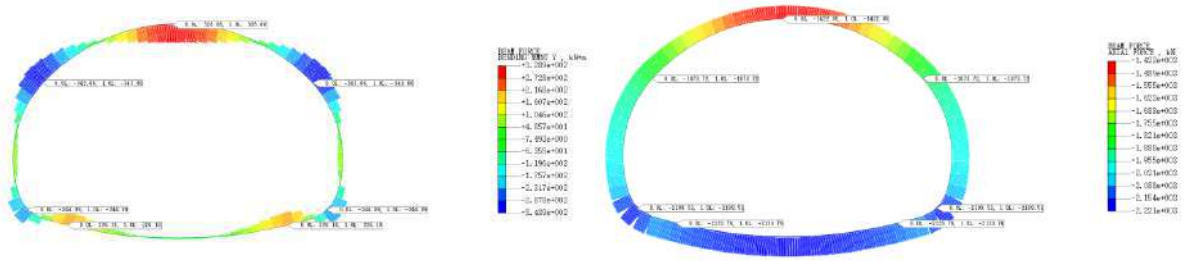
Хүснэгт 5. 9. V зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн тооцооны үр дүнгийн нэгтгэл хүснэгт

Хэсэглэл	Case 1		Арматурын талбайг тооцох mm²	Case 2		Бодит арматурын талбай mm²	Шаардлага хангасан эсэх
	Хамгийн их гулзайлт KN*m	Тэнхлэгийн хүчний утга KN		Хамгийн их гулзайлт KN*m	Тэнхлэгийн хүчний утга KN		
Нумын хэсэг	-891.22	-3832.34	2107.18	-567.29	-2429.86	2454	Хангасан
Хажуугийн хана	-596.77	-4338.13	1500	-380.7	-2768.52	2454	Хангасан
Доод нум	614.14	-4186.29	1500	392.13	-2673.38	2454	Хангасан

Доторлогооны бүтэц симметрик арматуртай, бүх огтлолын хамгийн бага арматурын харьцаа 0.5%, хамгийн бага арматурын талбай 3000 мм², нэг талын хамгийн бага арматурын талбай 1500 мм² байна. V зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бодит арматурын талбай As = As' = 2454 мм² (C25@200). Тооцоогоор V зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүх огтлолын хэсгүүд бат бэх болон хагарлын шалгалтын шаардлагыг бүрэн хангаж байна.

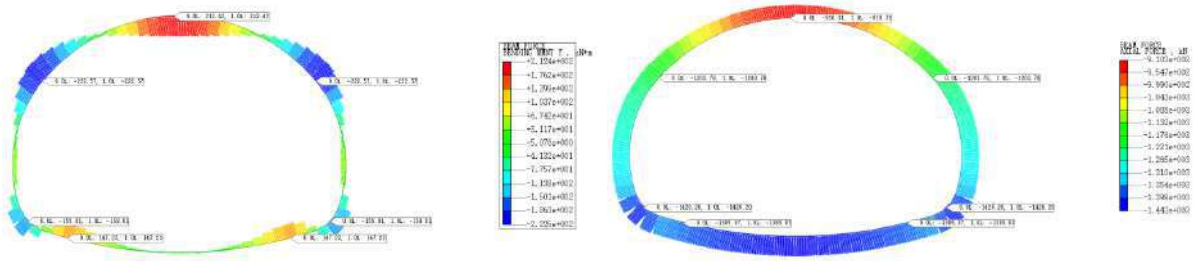
3) IV зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн тооцооны үр дүн

IV зэрэглэлийн чулуулгийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний тархалтыг доорх зурагт үзүүлэв.



Гулзайлтын зураг (KN*m) **Тэнхлэгийн хүчний зураг (KN)**

Зураг 5. 28. Case1 ачааллын хослолын үед IV зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний зураг (бат бэхийн шалгалт)



Гулзайлтын зураг (KN*m) **Тэнхлэгийн хүчний зураг (KN)**

Зураг 5. 29 Case 2 ачааллын хослолын үед IV зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн дотоод хүчний зураг (хагарлын шалгалт)

Хүснэгт 5. 10. IV зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бүтцийн тооцооны үр дүнгийн нэгтгэл хүснэгт

Хэсэглэл	Case 1		Арматурын талбайг тооцох mm²	Case 2		Шаардлага ханагсан эсэх
	Хамгийн их гулзайлт KN*m	Тэнхлэгийн хүчний утга KN		Хамгийн их гулзайлт KN*m	Тэнхлэгийн хүчний утга KN	
Нумын хэсэг	-343.86	-1873.72	1350	-222.57	-1203.76	Хангасан
Хажуугийн хана	-244.89	-2199.51	1350	-159.01	-1428.20	Хангасан
Доод нум	226.18	-2133.76	1350	147.23	-1385.87	Хангасан

Доторлогооны бүтэц нь симметрик арматуртай бөгөөд бүх огтлолын хамгийн бага арматурын харьцаа 0.5% байна. Хамгийн бага арматурын нийт талбай нь 2700 мм², нэг талын хамгийн бага арматурын талбай нь 1350 мм² байна. IV зэрэглэлийн чулуулгийн хэсгийн доторлогооны бодит арматурын талбай нь As = As' = 1520 мм² (C22@250) байна. Тооцооны үр дүнд IV зэрэглэлийн чулуулгийн доторлогооны бүх огтлолын хэсгүүд бат бэх болон хагарлын шалгалтын шаардлагыг хангаж байна.

5.9. ТУННЕЛИЙН ДУЛААЛГА

Төслийн байршил нь Монголын II В уур амьсгалын бүсийн уулсын хоорондох тал хээрийн дэд бүсэд хамаарна. Энэ бүс нутгийн онцлог нь уур амьсгал хэт хуурай, хүйтэн, ширүүн, хур тунадас харьцангуй элбэгтэй, хөрс ба чулуулаг нь гүн хүртэл хөлддөг. Санал болгож буй туннелийн загварын өндөр нь ойролцоогоор 1440 метр бөгөөд жилийн хамгийн бага температур -45°C хүрдэг. Иймд уг бүсийн хүйтэн нөхцөлд туннелийн ашиглалтын үеийн аюулгүй байдал болон урт хугацааны эдэлгээ зэргийг тооцон үзэх шаардлагатай. БНХАУ, Европ, Америк, Япон зэрэг орнуудын хүйтэн бүс нутгийн төмөр зам, авто замын туннелээс жишээ авч үзэхэд, ижил төстэй туннелүүдийн хөлдөлтийн эвдрэл нь маш ноцтой асуудал болж байгаа бөгөөд зарим тохиолдолд хөлдөлтийн улмаас туннелийн үндсэн бүтцүүд эвдэрч, ашиглалтаас гарч, тээврийн аюулгүй байдалд хүндээр нөлөөлсөн тохиолдлууд ч гарч байжээ. Японы Замын нийгэмлэг болон Төмөр замын иж бүрэн техникийн хүрээлэнгийн сүүлийн үеийн статистик мэдээллээр, Япон даяар нийт 3800 төмөр замын туннелийн 1100 нь хөлдөлтийн улмаас өвлийн улиралд ашиглалтад хүндрэл үүсгэж, тээврийн аюулгүй байдалд заналхийлдэг байна. Харин авто замын туннелүүдээс зөвхөн Хоккайдо мужид 302 том оврын авто замын Туннел байгаагаас 104-д нь хүнд хэлбэрийн хөлдөлтийн гэмтэл илэрсэн бөгөөд, хана болон нумын хэсгийн мөсөн багануудыг арилгахын тулд цахилгаан халаалтын төхөөрөмжүүд суурилуулсан нь засвар арчилгааны асар их зардал үүсгэсэн байна. Хятадад мөн адил онцгой орчин нөхцөлд баригдсан зарим туннелээс гарсан бүтэлгүй жишээнүүд хэд хэд давтагдсан. Жишээлбэл, Шинжяны Тяньшань №2 туннел нь ус алдалт хэт ихтэй, өвлийн улиралд ус хөлдөж, тээврийн хэвийн нөхцөлийг хангах боломжгүй болсон тул одоогоор бараг ашиглагдахгүйд хүрсэн. Мөн Ганьсу мужийн Чидаолянь Туннел нь өвлийн улиралд ус зайлуулах суваг хөлдөж, ус зайлуулах үйл ажиллагаа саатаж, доторлогооны ард хөлдөлтийн улмаас тэлэлт үүсэж, доторлогооны бетон хагарч, ус алдалт нэмэгдэж, замын гадаргуу мөстөж, аюулгүй байдалд сөргөөр нөлөөлсөн.

Эдгээр ноцтой үр дагаврын гол шалтгаан нь эдгээр туннелийн ихэнх нь 1990-ээд оноос өмнө баригдсан бөгөөд тухайн үед хүйтний эсрэг зохих хэмжээний зураг төслийн арга хэмжээ авч үзээгүйтэй холбоотой. Энэ нь маш том сургамж болж байна.

Иймээс, Туннелийн хөлдөлт, гэсэлтийн тойргийн улирлын өөрчлөлтийн нөлөөллийг судлах, мөн тохиромжтой дулаалгын болон хүйтнээс хамгаалах техникийн шийдлийг боловсруулах нь маш чухал асуудал болоод байна. Өндөр уулын болон хүйтэн бүсийн нөхцөлд туннел барих нь дэлхий нийтийн хэмжээний нарийн төвөгтэй, цогц инженерийн асуудал юм. Барилгын явцад хөлдөлтийн тэлэлтийг ч, хөлдөлт-гэсэлтийг ч зэрэг тооцон үзэх хэрэгтэй. Усны нэвчилт, уснаас хамгаалах асуудлыг шийдвэрлэхийн зэрэгцээ ус

зайлуулах сувгуудыг хэвийн байлгах шаардлагатай. Хүйтэн бүсийн нөхцөлд барилгын чанарыг хэрхэн хангах, хэвийн барилгын ажлыг хэрхэн зохион байгуулах зэрэг асуудлуудыг зөвхөн практик туршилт, дадлагаар олж тогтоох шаардлагатай юм. БНХАУ нь өмнө нь ижил нөхцөлд баригдсан туннелийн бүтэлгүй туршлагуудаас сургамж авч, олон удаагийн судалгаа, туршилт дээр үндэслэн дараах чухал технологиудыг амжилттай шийдвэрлэсэн. Үүнд: Хүйтэн бүсийн доторлогооны хөлдөлтийн тэлэлтийн эсрэг техник, доторлогооны дулаан тусгаарлалтын техник, хүйтэн бүсийн уснаас хамгаалах болон ус зайлуулах системийн техник, хүйтэн бүсийн өндөр газрын хэт ачаалалтай нөхцөл дэх доторлогооны хамгаалалтын техник, хагарал, давхаргын усны нэвчилтийн эсрэг аргачлал зэрэг багтана.

Туннелийн мөсний гэмтлийн хэлбэрүүдийг доорх зурагт үзүүлэв.

Туннелийн таазнаас ус нэвчиж

түүнээс үүссэн мөсөн багана

Замын хөлдөлтөөс

үүдэлтэй ноцтой эвдрэл

Зураг 5. 30. Хөлдөлтийн нийтлэг хэлбэрүүд

(1)Туннелд үүсэх хөлдөлтийн эвдрэлийн үндсэн шинж тэмдгүүд

1) Чулуулгийн хөлдөлтийн улмаас үүдэн доторлогооны бүтэц тогтворгүй болж, доторлогооны хэсэг түрэгдэн гарч, цаашлаад туннел бүхэлдээ нурж болзошгүй.

2) Хөлдөлтийн улмаас туннелийн доторлогооны гадаргуу томоохон хэсгээр ховхорч, хагарал үүссэн.

3) Ханын ар талын хөлдөлт хайлж ус гоожих, бүр их хэмжээгээр олгойдох хүртэлх үзэгдэл гарч байна.

4) Туннелийн нум хэсэгт мөсөн багана (мөсөн унжлага) үүссэн байна.

5) Туннелийн хажуу хананд хөлдөлт үүсэж, ханын мөс бий болсон байна.

6) Туннелийн ёроолд ус тархан, хөлдсөн байна.

Үргэлж хөлддөг чулуулгийн нөхцөлд баригдсан хүйтэн бүсийн туннелийн хувьд, хөлдөлтийн нөлөөгөөр чулуулгаас хамааралтай хөлдөлтийн тэлэлт нь туннелийн доторлогооны бүтцэд их хэмжээний нэмэлт хөлдөлтийн хүч үүсгэдэг. Энэ хүч дараах хоёр хэлбэрээр илэрдэг:

Нэгдүгээрт, хоёрдогч доторлогооны нум болон муруй хананд их хэмжээний шахалтын хүч үйлчилдэг. Энэхүү хөлдөлтийн хүч нь бүтцэд үйлчилж буй бусад ачааллын шахалтын

хүчтэй давхардаж, бетон бүрээс амархан эвдэрч гэмтэх эрсдэлтэй болдог.

Хоёрдугаарт, ийм хөлдөлтийн хүчний нөлөөн дор хажуу ханын булангийн хэсэгт хэт их суналтын хүч үүсэж, бүтцийг эвдрэлд хүргэж болзошгүй.

(2)Хүйтэн бүсийн Туннелд хөлдөлтөөс үүсэх гэмтэл гарах шалтгаанууд

1) Бетоны эзлэхүүн өөрчлөгдсөнөөс ан цав үүсэж, улмаар ус нэвчилт бий болдог.

Бетоны эзлэхүүн өөрчлөгдөх гол шалтгаанууд гурван үндсэн хүчин зүйлтэй холбоотой байдаг. Үүнд：

Нэгт, цементийн гидратацийн явцад чөлөөт ус нь талст хэлбэрт шилжих явцад эзлэхүүн агшиж өөрчлөгддөг бөгөөд үүнийг химийн агшилт гэж нэрлэдэг.

Хоёрт, цементийн чулуу хангалттай чийгшилгүй, хуурай орчинд усаа алдахад үүсэх эзлэхүүний өөрчлөлтийг ус алдалтын агшилт буюу хуурай агшилт гэнэ.

Гуравт, бетоны гадаргуу нүүрс төрөгчжих процессоор агшдаг бөгөөд үүнийг карбонацийн агшилт гэж нэрлэдэг. Дээр дурдсан гурван төрлийн агшилт нь бүгд бетонд ан цав үүсгэх шалтгаан болдог боловч эдгээр ан цав нь ихэвчлэн нарийн, гадаргуугийн гүехэн хагарал байдлаар илэрдэг.

2) Температурын ан цавын улмаас ус нэвчих үзэгдэл гардаг

Температурын ан цав нь бетон бүтцэд нэлээд түгээмэл тохиолддог бөгөөд тэдгээр нь гадаргуугийн, гүнзгийрсэн болон нэвт гарсан гэсэн гурван төрөлтэй байдаг. Гадаргуугийн ан цав нь тодорхой чиглэлгүй, ихэвчлэн хөндлөн гулд огтлолцсон хэлбэртэй байж, ихэнхдээ барилгын ажил гүйцэтгэх үед үүсдэг. Эдгээр ан цав нь бетон гадаргуу болон дотоод хэсгийн хоорондын температурын зөрүүнээс шалтгаалдаг. Жишээлбэл, өвлийн улиралд хэт эрт хэв хашмал, дулаалгын давхаргыг авч хаяснаар гадаргуу хурдан хөрж агших бөгөөд энэ нь дотоод хэсгийн бетоны дотоод хязгаарлалтад орж, гадаргууд ан цав үүсгэдэг. Гүнзгий болон бүтэн нэвт ан цав нь ихэвчлэн дугуйрсан (тойрог) хэлбэртэй, бүтцийн дагуу хэсэг хэсгээр илэрдэг. Тэдгээр нь ихэвчлэн хоёрдогч доторлогооны дугуйрсан бетоны цутгалтын заагт үүсдэг ба бетон цутгаснаас хойш 2–3 сарын дараа эсвэл түүнээс хойш удаан хугацааны дараа илэрдэг. Ийм ан цав нь өвлийн улиралд өргөн, зуны улиралд нарийсдаг. Эдгээр ан цав нь бүтцийн бат бэхийн хувьд ноцтой асуудал үүсгэдэггүй ч ус нэвчих гол суваг болдог. Энэ төрлийн ан цав нь бүтцийн бүхэлдээ хөрөх явцад гаднах чулуулгийн хязгаарлалттай орчинд томоохон температурын зөрүү үүссэнээс болж гардаг. Энэ нь доторлогоонд их хэмжээний таталтын хүч үүсгэж, гаднын хязгаарлалтын нөлөөгөөр хүйтний агшилтын ан цав үүсэхэд хүргэдэг.

3) “Гурван ан цав”-ын асуудлаас шалтгаалан ус нэвчилт үүсдэг.

4) “Гурван ан цав” гэж суултын ан цав, хэлбэлзлийн ан цав, барилгын ажлын ан цавыг хэлдэг. Туннелийн гэмтэл доголдлын судалгаа, дүн шинжилгээний үр дүнгээс харахад, гэмтэлтэй бүх туннелийн бүтцэд эдгээр гурван төрлийн ан цав нийтлэг байдлаар тохиолдож, ус нэвчилт ихээр илэрч байгаа нь тогтоогдсон. Ялангуяа барилгын ажлын ан цав нь хагарч, ус нэвчиж байгаа асуудал илүү ноцтойгоор ажиглагдсан.

5) Ус тусгаарлах ба ус зайлуулах арга хэмжээ зохистой бус байснаас ус нэвчилт үүсдэг

Хүйтэн бүсийн туннелийн доторлогооны ар тал болон ёроолын ус тусгаарлах, ус зайлуулах системийн төлөвлөлт ба гүйцэтгэл зохисгүй бол дараах хөлдөлтөөс үүсэх гэмтэл гардаг. Үүнд：доторлогооны ан цаваар ус нэвчиж, хана мөстөх эсвэл мөсөн унжлага үүсэх；эсвэл ус зайлуулах суваг бөглөрч, хөлдөхөд ус замын гадаргуу руу гарч, гадаргуу мөстөх зэрэг аюултай нөхцөл үүсгэдэг.

(3)Хүйтэн бүсийн уулын бэл нэвтэлсэн урт туннелийг хөлдөлтөөс хамгаалах цогц арга хэмжээнүүд

1) Туннелийн ам хэсэгт хөлдөлтийн эсрэг бетон ашиглаж, шаардлагад нийцсэн хүчитгэл, бэхэлгээг хийнэ.

2) Чулуулгийн урьдчилсан шингэн зуурмаг болон доторлогооны ар талд хийх хоёрдогч шингэн зуурмагийн тусламжтайгаар ус хуримтлагдах орон зайг аль болох багасгаж, мөн ус нэвчилтээс сэргийлэх зорилгодоо хүрч болно.

3) Ам хэсгийн хөлдөлт үүсэж болзошгүй урт хэсэгт гадаргуугийн дулаан тусгаарлах

давхарга эсвэл газрын гүний дулааны насос ашигласан доторлогооны хөлдөлтөөс хамгаалах шийдлээр чулуулгийн арын хэсэгт ус хуримтлагдан хөлдөж тэлэхээс сэргийлнэ.

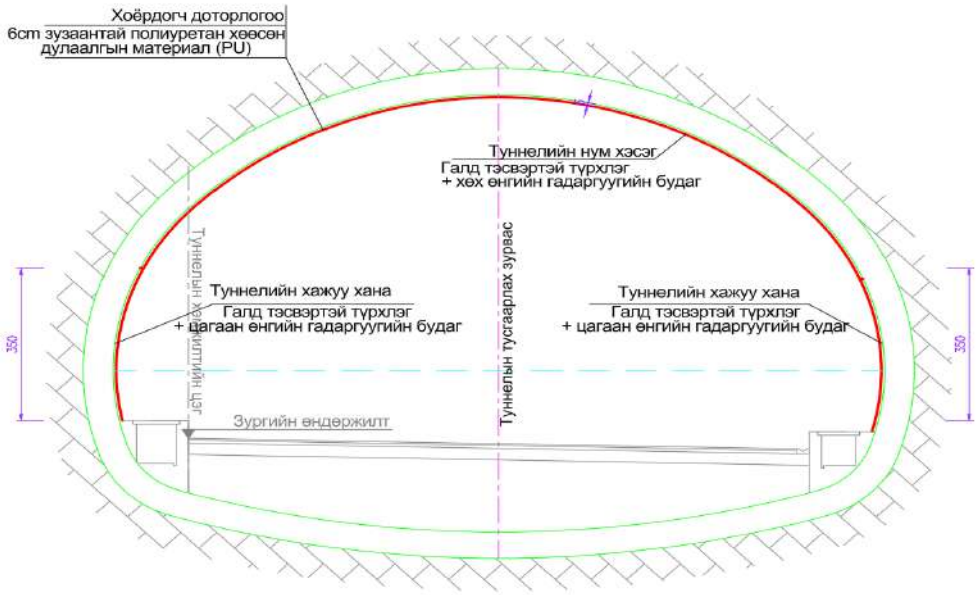
4) Зохистой ус тусгаарлах ба ус зайлуулах системийг төлөвлөж хэрэгжүүлэх шаардлагатай. Ялангуяа амны хэсэгт гүн суулгасан шуудуу буюу хөлдөлтөөс хамгаалсан ус зайлуулах шуудууг ашиглах хэрэгтэй. Энэ нь туннелээс гадагш урсаж буй усыг ам хэсэгт гацаж, замын гадаргуу дээр тархан хөлдөхөөс сэргийлнэ.

5) Барилгын ажлын чанарыг сайжруулж, гүйцэтгэлийн доголдлоос үүдэлтэй доторлогооны ан цав, ус нэвчилт зэрэг асуудлыг үүсэхээс сэргийлэх шаардлагатай.

(4)Энэхүү төслийн туннелд төлөвлөж буй хөлдөлтөөс хамгаалах арга хэмжээнүүд

Геологийн судалгаанаас харахад, уг зам нь Монголын II В уур амьсгалын бүсийн уулын хөндийн хээрийн дэд бүсийг дайран өнгөрч байна. Энэ бүс нь туйлын эх газрын уур амьсгалтай бөгөөд цаг агаар хэт хуурай, маш хүйтэн, хүнд нөхцөлтэй, хур тунадас харьцангуй ихтэй, хөрс ба чулуулаг нь гүн хөлдөх онцлогтой. Туннел ашиглалтад орсны дараа, халуун-хүйтэн агаарын солилцооны нөлөөгөөр, амны хэсгээс эхлэн тодорхой гүнд дулаан-хүйтний шилжилтийн бүс үүсэж болзошгүй. Ийм бүс нь өвлийн улиралд хөлдөж, зуны улиралд гэсдэг.

1) Өвлийн улиралд доторлогооны ар талын температурыг 0℃-аас дээш байлгах зорилгоор, ам хэсгийн тодорхой уртын хүрээнд дулаан хадгалах доторлогоог төлөвлөсөн. Дулаалгатай доторлогооны дулаан тусгаарлах давхаргыг хоёрдогч доторлогооны дотоод ирмэг талд байрлуулна. Энэхүү дулаан тусгаарлагч нь 5–6 см зузаантай полиуретан хөөсөнцөр (PU) материалаар хийгдэнэ. Мөн судалгааны үндсэн дээр туннелийн доторлогоонд газрын гүний дулааны насос суурилуулах боломжийг бас судалж байна. Үүнээс гадна ам хэсгийн бүх бүтцийн суурийг хөлдөлтийн үеэс доош суулгах ба ингэснээр бүтцийн тогтвортой байдлыг хангана.



Зураг 5. 31. Туннелийн амны дулаалгын давхаргын зураг

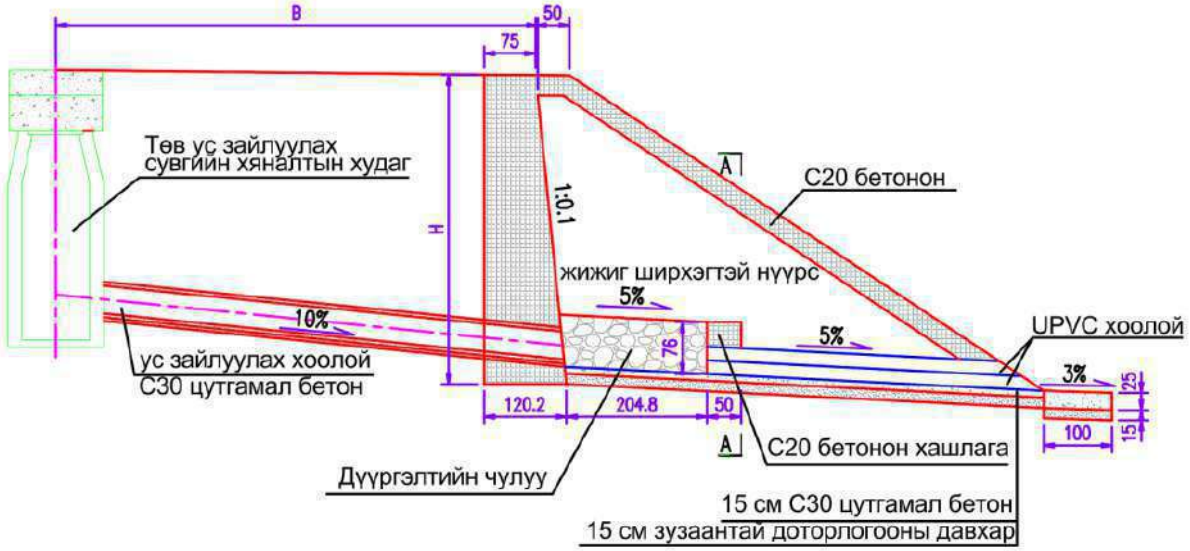
2) Туннелийн амны тодорхой зайд нуман дор төв ус зайлуулах шуудууг байрлуулна. Төв ус зайлуулах шуудууны гүн нь замын гадаргуугийн тодорхой гүнд суулгагдсан байх бөгөөд ингэснээр төв ус зайлуулах шуудуу хамгийн их хөлдүү газрын гүнээс доош байрлах болно. Бусад туннелийн хэсгүүдэд төв ус зайлуулах шуудууны гүн нь замын гадаргуугаас 0.85 метр хүртэл байхад хангалттай бөгөөд газрын дулаанаар дулаан хадгална.

3) Ханын ёроол дахь тойрог чиглэлийн ус зайлуулах хоолой, хэвтээ чиглэлийн ус

зайлуулах хоолой болон хөндлөн чиглэлийн ус зайлуулах хоолойн холбогдсон хэсгийг шавар, элсээр бөглөрөхөөс сэргийлж, геотекстиль материал ашиглан ороож тогтооно. Ингэснээр туннелийн доторлогооны тойрог чиглэлийн, хэвтээ чиглэлийн болон хөндлөн чиглэлийн ус зайлуулах хоолойн мөс үүсэх, ус боогдохоос сэргийлж, туннелийн ус зайлуулах системийн хэвийн ажиллагааг хангаж, туннелийн орчны чулуулгийн бүтцийн болон доторлогооны бүтцийн гэмтлээс хамгаална.

4) Туннелийн төв ус зайлуулах шуудууны хоорондох 200 метр зай тутамд төв хяналтын худаг байгуулна. Худгийн амыг бетон цутган хааж, худаг дотор дулаан тусгаарлах давхарлагаа хийж, төв хяналтын худгийн хэвийн үйл ажиллагааг хангана.

5) Туннелийн хөлдөлтөөс хамгаалсан ус зайлуулах шуудууны амсар хэсэгт дулаалгатай, булсан бүтэцтэй ус зайлуулах амсар төлөвлөж, туннелийн ус зайлуулах системийн хэвийн урсцыг хангана.



Зураг 5. 32. Ус зайлуулах амсар дахь дулаалгын схем зураг

6) Гол Туннелийн хажуугийн ус зайлуулах шуудууг замын гадаргуугийн доор байрлуулж, тодорхой гүнтэй суулгаж өгнө. Хажуугийн ус зайлуулах шуудууны 25 метр тутамд нэг элс тунгаах худаг төлөвлөнө. Элс тунгаах худаг нь хоёр давхар таглаатай байх ба тагны хоорондын завсарт дулаалга болгон асфальт шилэн хөвөн ашиглана. Мөн кабелийн сувгийн тагны доод талд 5 см зузаантай полиуретан хөөсөөр дулаалга хийж өгнө.

7) Ам хэсгийн анхны бэхэлгээний бат бэхийг нэмэгдүүлж, хоёрдогч доторлогоонд үйлчлэх даралтыг багасгана.

8) Чулуулгийн ан цавын ус нэвчилтийг битүүмжлэх зорилгоор шингэн зуурмагаар чигжих бөгөөд ингэснээр чулуулгийн хөлдөх-гэсэх үйлчлэлийн нөлөөг багасгана.

9) Анхны Торкрет бетончанар болон тэгш байдлыг сайжруулж, ус тусгаарлах хавтанг хамгаалан, давхарга бүрийн нягтыг нэмэгдүүлж, бүтцийн хөлдөлтийн гүнийг нэмэгдүүлнэ. Мөн хөлдүү хөрсөнд тусгай зориулалтын агааржуулагч, агаарын температурыг тохируулах төхөөрөмжийг ашиглана. Уг төхөөрөмжөөр ажлын хэрэгцээнд тохируулан агаарын температурыг зохицуулна. Энэ нь нэг талаас малталтын хэсэгт хасах температурыг тогтвортой бий болгож, хөрсний гэсэлтээс шалтгаалсан нуранги, хөлдөх-гэсэх бүсийн тэлэлтийг зогсоох, чулуулгийн гадаргууг гэсэхээс хамгаалах нөхцөлөөр хангана, нөгөө талаас бетон цутгалтын бат бэхийн өсөлтийг хэвийн нөхцөлд явуулах боломжийг бүрдүүлнэ.

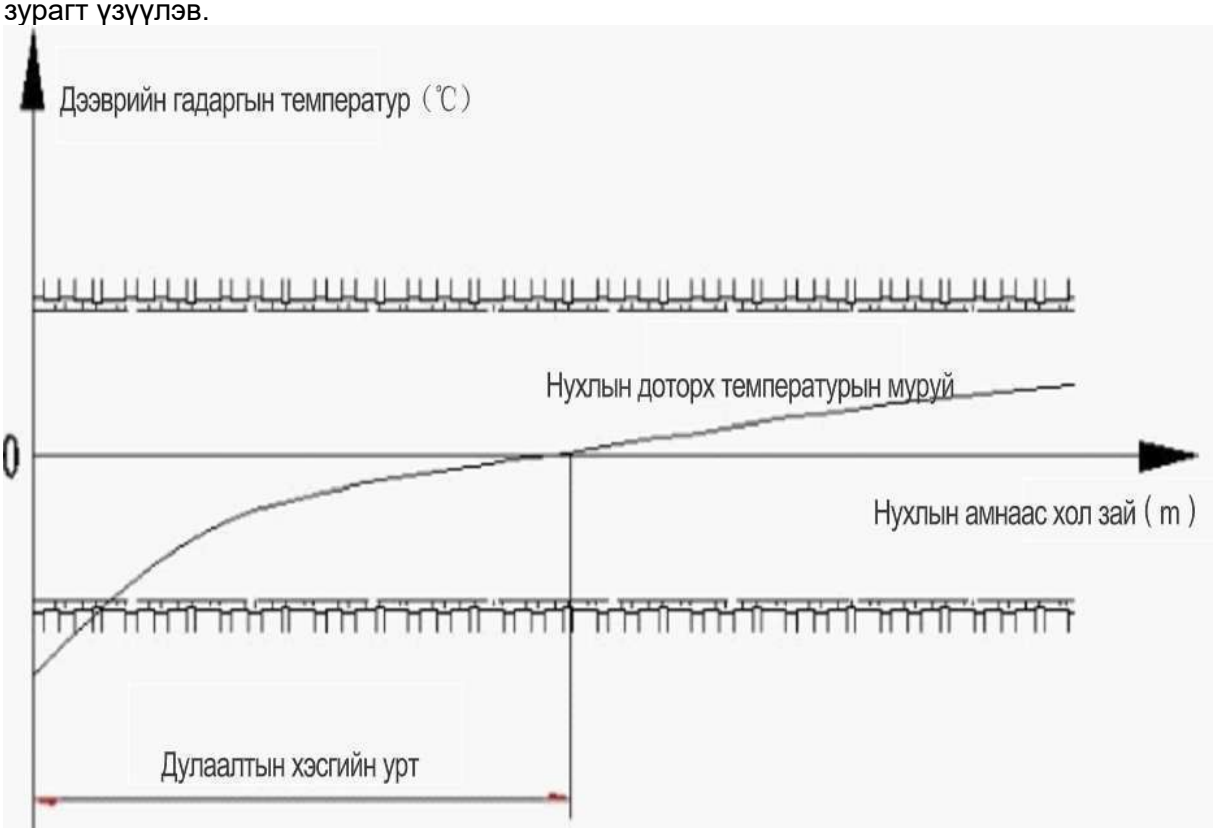
10） Амны хэсгийн хоёрдогч доторлогоог төмөр бетон бүтцээр төлөвлөж, бүтцийн даацын чадварыг сайжруулан, хөлдөлтөөс үүсэх гэмтлээс урьдчилан сэргийлнэ.

11）БНХАУ-ын хүйтэн бүсийн уулын туннелийн туршлага болон судалгааны үр дүнд

үндэслэн, туннелийн дулаалгатай хэсгийн урт, дулаан тусгаарлах материалын сонголтын талаар холбогдох зөвлөмж гаргасан.

Туннелийн доторх агаарын температур нь гадаад орчны температурын нөлөөнд орж, амны хэсгээс эхлэн дотогшоо аажмаар буурдаг. Туннелийн тодорхой гүнээс цааш агаарын температур нь гадаад орчны температурын нөлөөнд өртөхөө больж, тогтвортой байдалд хүрдэг. Энэ нөлөөний цар хүрээ нь тухайн бүсийн хамгийн хүйтэн сарын температур, туннелийн урт, салхины гол чиглэл зэрэг хүчин зүйлстэй нягт холбоотой.

Туннел доторх температур болон амсар хэсэг хоорондын зайн хамаарлыг доорх зурагт үзүүлэв.



Зураг 5. 33. Доторлогооны гадаргуун температур болон амсар хоорондын зайн хамаарлын зураг

Урт нь 2000 метрээс бага туннелийн хувьд нийт уртын дагуу дулаалгын хамгаалалт хийхийг зөвлөж байна. Харин урт нь 2000 метрээс их туннелийн хувьд, хоёр үзүүрийн дулаалгын хамгаалалтын уртыг тооцоогоор тодорхойлох нь зүйтэй. Хэрэв хоёр үзүүрийн газрын хэлбэржилт, уур амьсгалын нөхцөл, өндөршлийн ялгаа ихтэй, мөн салхины гол чиглэлтэй бол, хоёр үзүүрийн дулаалгын хамгаалалтыг тэгш бус байдлаар төлөвлөх хэрэгтэй. Цаашид геологийн болон гидрогеологийн нөхцөлтэй уялдуулан, цаг агаарын баталгаажсан мэдээнд үндэслэн суурь параметрүүдийг авч, туннелийн дулаалгын уртыг нарийвчилсан тооцоогоор тодорхойлох шаардлагатай.

Доторлогооны бетоныг хөлдөлтөд тэсвэртэй байхаар сонгох шаардлагатай. Шаардлагатай тохиолдолд, бетоны хөлдөлтийн эсэргүүцлийг сайжруулах зорилгоор базальт зэрэг тусгай нэмэлт агуулсан бетон ашиглаж болно. Мөн туннелийн бүтцэд дулаан тусгаарлагч, хөлдөлтөөс хамгаалах материал ашиглан дулаалгын хамгаалалт хийх нь боломжтой арга юм. Амсар хэсгийн доторлогооны дулаалгын материалд хөөсөн полиуретан (PU) материалыг хэрэглэхийг зөвлөж байна.

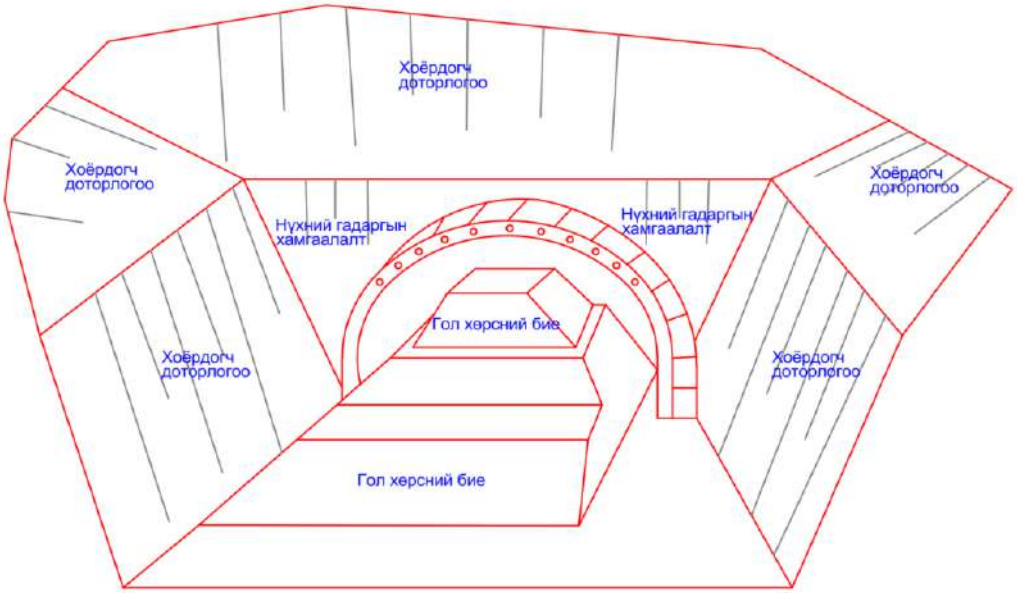
5.10. ТУННЕЛ БАРИХ АРГА

5.10.1. Туннел ухах арга

Туннелийн ил хэсгийг нээлттэй аргаар ухах бөгөөд далд хэсгийг New Austrian Tunneling Method /NATM/ зарчмаар төлөвлөж, гүйцэтгэнэ. Туннел нь том хэмжээний нүхтэй тул ухах үеийн аюулгүй байдлыг хангах үүднээс газрын давхаргын чулуулгийн шинж чанарт үндэслэн V зэрэг чулуулгийн туннелийн амны хэсэгт голчлон механик аргаар ухаж ажиллахыг зөвлөж байна. V зэрэг чулуулгийн гүехэн хэсэг болон IV зэрэг чулуулгийн хэсэгт "зөөлөн тэсэлгээ" буюу "урьдчилсан цууралттай тэсэлгээ"-ий аргыг ашиглан орчны чулуулгийн бүтцийг аль болох бүрэн хадгалах, хэтрүүлж ухах эсвэл дутуу ухах байдлыг хянах бөгөөд замгүйгээр шороог гаргана.

Амны хэсгийн ухах ажлыг эхлэхийн өмнө ухах орчны усны урсгалыг зогсоох зорилгоор амны дээд хэсэгт ус зайлуулах суваг гаргах хэрэгтэй. Ингэснээр гадаргын ус ухалт хийх талбайд нэвчин ил хэсгийн хажуугийн налуу болон нүхний бэхэлгээнд сөргөөр нөлөөлөхөөс сэргийлнэ. Ухалт хийх үеэр хажуугийн шороон далангийн налууг хамгаалах ажлыг газрыг ухахтай зэрэгцэн хийх шаардлагатай бөгөөд нүхний гүнд ойртох үед гол төвийн хөрсийг урьдчилан хадгалах бөгөөд амны тулгуурын угсралт дуусаны дараа дотогш нь ухах ажлыг хийх болно.

Туннелийн ил хэсгийг ухсаны дараа хажуу болон дээд налуу өндөр (ихэвчлэн 15 м-ээс дээш), эсвэл амны доторлогоо зузаан, газарзүйн нөхцөл муу байвал, ил хэсэгт шорооны буцаан дүүргэлтийг хийж налуугийн бэхэлгээг хийсний дараа л далд хэсгийн ухалтыг эхлүүлэхийг зөвлөж байна.



Зураг 5. 34. Туннелийн амны ухалтын схем зураг

Туннелийн дотор хэсгийг далд аргаар барьж гүйцэтгэнэ. V зэрэглэлийн чулуулгийн хэсэгт хоёр хажуугийн хана дагуу ухах аргыг ашиглахыг зөвлөж байна. IV зэрэглэлийн чулуулгийн хэсэгт тойрог хэлбэрийн ухалтын аргаар, голын хөрсийг үлдээж ухах аргыг ашиглана. Тухайн үеийн геологийн нөхцөлд үндэслэн эдгээр аргуудыг тохируулан өөрчлөх боломжтой. Ухах ажлыг мөчлөгөөр ээлжлэн урагшлуулах зарчмаар хийх бөгөөд туннеллийн нэг мөчлөг дараагийн мөчлөг туннелээс хамгийн багадаа 50 м-ийн урттай байх хэрэгтэй. Харин хоёрдогч доторлогооны бетон цутгалтын давхаргын урт нэг доторлогооны мөчлөгөөс урт байж болохгүй.

Барилгын ажлын явцад зүүн ба баруун жигүүрийн аль алинд зөвхөн анхны бэхэлгээтэй байхаар орхиж болохгүй. Ухалт хийх үед урьдчилан бэхэлгээ хийх ажлыг эрчимжүүлж, анхны бэхэлгээг цаг тухайд нь хийх хэрэгтэй. Анхны бэхэлгээний хагас

дугуй хэлбэрийн доод хөлийг суултаас сэргийлэхийн тулд, бүх нум бэхэлгээнд хөл түгжигч жижиг хоолой эсвэл түгжээт анкер суурилуулна.

Зураг 5. 35. Бүрэн огтлолын ухалтын ажил

Зураг 5. 36. Тойрог хэлбэрийн ухалтын голын хөрсийг үлдээсэн байдлын зураг

Зураг 5.38 Хоёр талын хана ухалтын ажил

Зураг 5.39 CRD аргын ухалтын ажил

Туннелийн ухалтын явцад чулуулгийн бүтцийг аль болох бага эвдэж, хэтрүүлж эсвэл дутуу ухахгүй байхаар нарийн хянах шаардлагатай. Арматурын тор болон төмөр тулгуур нь чулуулгийн гадаргууд нягт наалдсан байх ёстой бөгөөд тулгуур нь бат бөх бэхлэгдэж, бетон дэр болон шаант хэрэглэн анхны бэхэлгээг цаг алдалгүй, найдвартай хийх шаардлагатай. Хоёрдогч доторлогооны ажлыг механик аргаар гүйцэтгэх бөгөөд бетон тээвэрлэх автомашин, бетон насос болон доторлогооны хэвийн машин ашиглан угсралтыг гүйцэтгэнэ. Ингэснээр бетоны чанарыг дотор талаас нь нягт, гадна талаас нь гөлгөр байлгах юм.

Зураг 5. 40. Туннелийн барилгын тоног төхөөрөмжийн схем зураг

5.10.2. Барилга угсралтын ажлын хугацаа

Туннелийн барилгын цар хүрээ, геологийн нөхцөл болон барилгын тоног төхөөрөмжийн техникийн түвшинд үндэслэн, ухалтын ажлыг хоёр чиглэлээр гүйцэтгэх бөгөөд орц болон гарц гэсэн 2 ажлын хэсэг, нийт 4 ажлын талбайг төлөвлөсөн. Барилгын бэлтгэл ажилд 3 сар зарцуулахаар тооцож, туннел ухах болон түр цахилгаан угсралтын ажлыг 18 сарын хугацаанд гүйцэтгэхээр төлөвлөсөн. Нийт бүтээн байгуулалтын хугацаа нь 21 сар байна.

Туннелийн барилгын ажлын аюулгүй байдлыг хангаж, зүүн ба баруун туннелийн ухалтын ажлын хоорондын нөлөөллийг багасгахын тулд, хөрсний геологийн нөхцөлд үндэслэн ухалтын талбайн урт чиглэлийн хоорондын зайд дараах хяналтын шаардлагыг санал болгож байна. Үүнд:

- Сул чулуулгийн хэсэгт, зэргэлдээх ажлын талбайн уртын зөрүү 50 метрээс багагүй байх ёстой.
- Хатуу чулуулгийн хэсэгт энэ зайн шаардлагыг багасгаж болох ч 30 метрээс багагүй байхаар төлөвлөнө.

Барилгын явцад "Эхлээд бэхэлгээ, дараа нь ухалт" гэсэн зарчмыг чанд мөрдөх ба эхлэж ухсан туннелийн бэхэлгээ нь зураг төслийн дагуу тогтвортой болсны дараа нөгөө талын туннелийн ухалтыг эхлүүлэх ёстой. Энэ нь чулуулгийн дотоод хүчдэлийн нэгдсэн нөлөөллөөс үүдэлтэй сөрөг үр дагавраас сэргийлэх зорилготой. Барилгын зохион байгуулалтын дагуу болон холбогдох хүчин зүйлүүдийг харгалзан үзсэний үндсэн дээр, зүүн ба баруун туннелийн ухалтын ажлыг 1 сарын зөрүүтэй эхлүүлэхээр түр хугацааны хязгаарлалт тогтоож байна.

5.10.3. Туннелийн барилгын зохион байгуулалтын зураг төсөл

(1)Барилгын ажлын зохион байгуулалтын төлөвлөгөө

Туннелийн барилгын ажил нь цуврал механик тоног төхөөрөмж ашиглан хийгдэх бөгөөд ухалтаас гарч буй шороог тээвэрлэхэд замгүй тээврийн арга, хоёрдогч доторлогооны бетон цутгалтанд хавтгай тэрэг ашиглана.

Барилгын явцад их хэмжээний шороо, чулуу гарч ирэх ба зарим хэсгийг замын далангийн нөхөөс, далангийн хамгаалалт, замын суурь болон доод суурийн дүүргэгч болгон ашиглах боломжтой. Үлдсэн хэсгийг хаягдал хэлбэрээр зайлуулах шаардлагатай тул хаягдал хадгалах талбайг төлөвлөн, усаар элэгдэж урсахаас болон байгаль орчинд хохирол учруулахаас сэргийлж хамгаалах арга хэмжээ авах хэрэгтэй. Мөн барилгын

ажил нь газрын доорх усны системд сөргөөр нөлөөлж, усны нөөцийн дахин тархалт үүсгэж болзошгүй бөгөөд энэ нь газрын доорх уснаас амьжиргаагаа залгуулж буй орон нутагт хүндрэл үүсгэж болзошгүй. Иймээс туннелийн барилгын явцад төслийн ойр орчмын экологи, байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг аль болох бууруулах шаардлагатай.

(2)Барилгын талбайн зохион байгуулалт

Туннелийн барилгын талбайн зохион байгуулалт нь тухайн төслийн цар хүрээ, барилгын аргачлал болон орчны нөхцөл байдалд үндэслэн, талбайн хэмжээ, байршил болон үндсэн зохион байгуулалтын хэлбэрийг тодорхойлно.

Туннелийн гаднах талбайд дараах үндсэн байгууламжууд байрлана. Тэсрэх бодис хадгалах агуулах, барилгын материалын агуулах, цахилгаан хангамжийн байр, шороо чулуу тээвэрлэх талбай, цемент ба дүүргэгч хадгалах агуулах, бохир ус цэвэрлэх байгууламж, лаборатори болон ажилчдын амрах байр, оффис байгууламжууд.

Барилгын талбайг ихэвчлэн туннелийн орц, гарцын орчимд байрлуулна. Тээвэрлэлтийн зай, аюулгүй байдал зэргийг харгалзан, арматур боловсруулах талбай болон хайрга, элс хадгалах талбайг орц, гарцын ойролцоо байрлуулах нь тохиромжтой. Оффис болон ажилчдын амрах байр нь зөөврийн байх боловч ихэвчлэн нэвтрэх хэсгийн ойролцоо байрлана. Агааржуулах төхөөрөмжийн байр нь агааржуулалтын энергийн алдагдлыг багасгахын тулд аль болох туннелийн орцын ойролцоо байрлах ёстой.

(3)Барилгын түр зам

Барилгын түр замын зохион байгуулалт нь аль болох өмнө ашиглаж байсан замыг дахин ашиглах зарчмыг баримтлах ёстой. Хэмжээний хувьд томоохон барилгын түр замд тусгайлан зураг төсөл боловсруулах шаардлагатай бөгөөд замын эргэлт ба налуу аль болох сайн төлөвлөж, эргэн тойрны байгаль орчныг хамгаалахыг чухалчилна. Туннелийн барилгын түр замын төлөвлөлтийг нийт шугамын гүүр, хоолой болон далангийн бүтээн байгуулалттай уялдуулан нэгдсэн байдлаар авч үзнэ.

(4)Туннелийн барилгын үед гарч ирэх хаягдал шороог зохицуулахдаа байгаль орчны бохирдол болон хөрсний элэгдэл үүсгэхгүй байх дээр анхаарна. Тиймээс хаягдлыг аль болох дахин ашиглах шаардлагатай. Ашиглах боломжгүй хаягдлыг зохих журмын дагуу хог хаягдал түр хадгалах талбайд хурааж, суурь хөлд хамгаалалт хийж, гадаргууг хөрсөөр бүрхэж, мод, өвс тарих замаар нөхөн сэргээлт хийж ногоон байгууламж байгуулна.

5.10.4. Барилгын ажлын хяналт хэмжилт

Талбайн хяналтын хэмжилт нь New Austrian Tunneling Method /NATM/ аргын нийлмэл доторлогооны зураг төсөл болон барилгын гол технологийн нэг юм. Барилгын явцад хийдэг газар дээрх хяналт хэмжилт нь эргэн тойрны чулуулгийн болон тулгуур бүтцийн механик динамик өөрчлөлт, тогтвортой байдлыг тодорхойлох боломжийг олгодог бөгөөд ингэснээр барилгын ажлын аюулгүй байдлыг хангаж, тулгуурын параметрүүдийг үнэлэх, өөрчлөх, хоёрдогч доторлогооны ажлыг эхлүүлэх цаг хугацааг тодорхойлоход мэдээллийн үндэс болдог.

Тус туннелийн онцлог нөхцөл байдлыг харгалзан барилгын явцад дараах хяналтын хэмжилтийн ажлуудыг хийхийг зөвлөж байна.

(1)Туннелийн эргэн тойрон дох чулуулгийн деформацийн хэмжилт

Туннел доторх деформацийн ойртолтын хэмжилтээр Туннелийн тогтвортой байдал болон деформацийн онцлог шинжийг хянаж, үнэлгээ хийдэг. Энэ нь гол хяналтын хэмжилтийн ажилд хамаарах бөгөөд дараах хэмжилтүүдийг багтаана: Цэвэр огтлолын ойртолтын хэмжилт, нумын оройн суултын хэмжилт болон эргэн тойрны чулуулгийн дотоод шилжилтийн хэмжилт

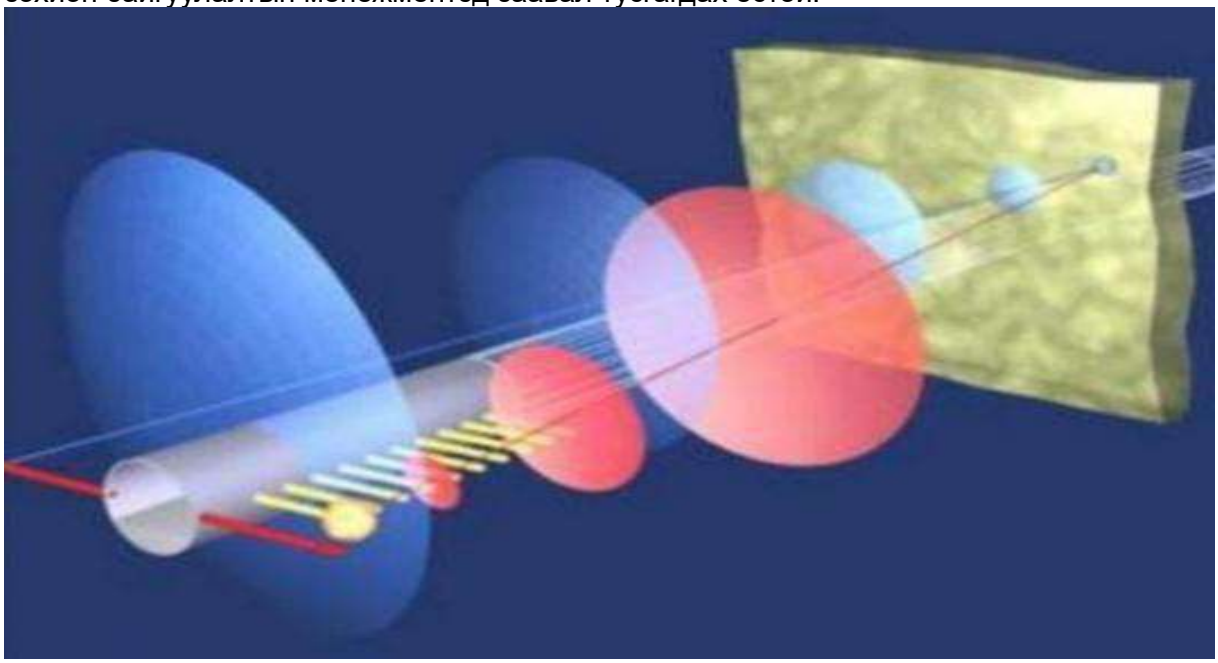
(2)Хүчдэл–деформацийн хэмжилт

Суналт хэмжигч, хүчдэлийн хайрцган, хүч хэмжигч зэрэг багажийг ашиглан төмөр нум, сараалжин тулгуур, анкер болон доторлогооны хүчдэл, деформацийн төлөв байдлыг хянаж, улмаар тулгуур бүтээцийн үр нөлөөг шалгаж, үнэлгээ хийдэг.

(3)Эргэн тойрны чулуулгийн тогтвортой байдал ба тулгуурын үр дүнгийн шинжилгээ Хэмжилтийн өгөгдлийг нэгтгэн, регрессийн шинжилгээ хийх замаар дотоод зүй тогтлыг илрүүлж, эргэн тойрны чулуулгийн тогтвортой байдал болон тулгуур бүтээцийн үр нөлөөг үнэлнэ. Үүний дараа шилжилтийн шинжилгээний аргыг ашиглан эргэн тойрны чулуулгийн анхны хүчдэлийн талбай болон нийлмэл физик-механикийн параметрүүдийг урвуугаар тооцоолж, бодит үр дүнтэй харьцуулан баталгаажуулна.

5.10.5. Геологийн урьдчилсан тандан судалгаа

Туннелийн барилга болон бүтээцийн аюулгүй байдлыг хангахын тулд барилгын явцад геологийн урьдчилсан тандалт судалгааг заавал хийх хэрэгтэй. Өрөмдлөг, геофизикийн судалгаа зэрэг аргыг ашиглан ухалт хийх ажлын талбайн урд талын хэсгийн эргэн тойрны чулуулгийн инженер-геологи болон гидрогеологийн нөхцөлийг урьдчилан судлах бөгөөд газар шорооны ажлын явцад судалгаанаас өөр нөхцөл байдал гарах тохиолдолд үүсэх эрсдэлүүдийг урьдчилан тодорхойлж, судалгаа дүн шинжилгээ хийж, зохих арга хэмжээг төлөвлөнө. Үүнд: эргэн тойрны чулуулгийн нуранги үүсэх магадлал, усны судал гарч болзошгүй байршил, усны хэмжээ, газрын доорх ус, шаварлаг хольцын агууламж, тэдгээрийн барилгын ажилд үзүүлэх нөлөөлөл зэргийг хамруулна. Геологийн тандалт судалгаа нь зайлшгүй хийх ёстой ажлын нэг хэсэг бөгөөд барилгын ажлын зохион байгуулалтын менежментэд заавал тусгагдах ёстой.



Зураг 5. 41. Туннелийн урьдчилсан геологийн зарчмын зураг

5.11. ТУННЕЛИЙН БАРИЛГА УГСРАЛТЫН АЖЛЫН ЭРСДЭЛИЙН МЕНЕЖМЕНТ

5.11.1. Хураангуй

Туннел нь замын газар доорх голлох байгууламжийн нэг хэлбэр болохын хувьд барилгын ажлын явцад харьцангуй өндөр эрсдэл дагуулдаг. Барилгын хугацаа шахуу, хөрөнгө оруулалтын хяналт хатуу зэрэг нөхцөлд сүүлийн жилүүдэд хотын инженерийн бүтээн байгуулалтын практик болон хөгжлийн явцад эрсдэлийн менежментийн ойлголтыг хотын тээврийн системийн бүтээн байгуулалтад үе шаттайгаар хэрэглэх болсон. Иймд уг төсөлд энэ чиглэлийн амжилттай туршлагыг бүрэн дүүрэн ашиглах нь зүйтэй бөгөөд энэ нь эрсдэлийн менежментийг хэрэгжүүлэх, эрсдэлийг бууруулах,

төслийг амжилттай хэрэгжүүлэхэд чухал ач холбогдолтой юм.

5.11.2. Ажлын эрсдэлийн менежментийн ангилал болон үе шатны даалгаврууд

(1)Эрсдэлийн менежментийн үе шат

Төслийн ажлын онцлог болон байгаль орчны нөхцөл байдалд үндэслэн, мөн эрсдэлийн менежментийн ерөнхий зарчим болон туннелийн ажлын онцлогийг харгалзан үзэж, нарийн эрсдэлийн менежментийн төлөвлөгөө боловсруулах шаардлагатай. Төслийн эрсдэлийн менежментийг дараах гурван үе шатанд хуваан хэрэгжүүлэхийг зөвлөж байна. Үүнд:

- Судалгааны үе шат
- Төлөвлөлт, зураг төслийн үе шат (ерөнхийдөө урьдчилсан зураг төсөл, техникийн зураг, барилгын ажлын зураг төсөл хамаарна），
- Барилгын ажлын үе шат.

Тухайн үе шат бүрт хамаарах үндсэн ажлын агуулга нь дараах байдалтай байна:

- Эрсдэлийг таних
- Эрсдэлийн үнэлгээ (тооцоо болон үнэлгээ гэж нарийвчлан хуваагдана)
- Эрсдэлийг хянах

Тухайн үе шат бүрийн гол анхаарах ажлын чиглэлийг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. 11. Эрсдэлийн менежментийн ангилал болон гол ажлын нэгтгэл хүснэгт

Эрсдэлийн менежментийн үе шат	Эрсдэлийн менежментийн агуулга		
	Эрсдэлийг таних	Эрсдэлийн үнэлэх	Эрсдэлийг хянах
Судалгааны үе шат	Суурь мэдээллийг цуглуулах, мэргэжилтнүүдийн зөвлөмжийг авах замаар төслийн эрсдэлийн менежментийн системийн суурийг бүрдүүлнэ. Барилгын орчин болон тухайн төслийн онцлогт нийцсэн эрсдэлийн эх үүсвэрүүдийг тодорхойлон, төлөвлөлт болон зураг төслийн ажилд ашиглах лавлагаа мэдээлэл болгон ашиглана.	Эрсдэлийг үнэлэхдээ голчлон эрсдэлийн үнэлгээний аргачлалыг ашиглана. Үүнд: ижил төстэй төслүүдтэй харьцуулах арга, мэргэжлийн зөвлөмж, зөвлөгөөнүүдийг ашиглаж, тухайн эрсдэлийн цар хүрээ болон эрсдэл гарсан тохиолдолд хүлээн зөвшөөрч болохуйц түвшинг тодорхойлно.	Ижил төстэй төслүүдийн туршлага, мэргэжилтнүүдийн зөвлөгөө зэрэг аргуудыг ашиглан, тухайн төсөлд тохирох гол эрсдэлээс сэргийлэх инженерийн арга хэмжээг боловсруулж, цаашдын барилгын ажил саадгүй хэрэгжих боломжтой байдлыг хангана.
Төлөвлөлт, зураг төслийн үе шат	Эрсдэлийн эх үүсвэрийг дахин хянаж үнэлэх, шинээр эрсдэлийн эх үүсвэрийг нэмэх, мөн эрсдэлийн суурь мэдээллийг сайжруулж, засварлах замаар эрсдэлийн эх үүсвэрийн мэдээллийн санг боловсронгуй болгоно.	Эрсдэлийг үнэлэхдээ тоон загварчлалын шинжилгээг барилгын ижил төстэй туршлага болон мэргэжилтнүүдийн зөвлөмжтэй хослуулан ашиглана. Үүний үндсэн дээр эрсдэлийн түвшинг ангилан тодорхойлж, эрсдэлийн хяналтын үзүүлэлтүүдийг тогтооно.	Эрсдэлийг бууруулах бүрэн хэмжээний арга хэмжээ боловсруулна. Мөн эрсдэлийн анхааруулах түвшин, урьдчилан анхааруулах дохио болон аюулын дохионы үзүүлэлтүүдийг тогтооно.
Барилгын ажлын үе шат	Эрсдэлийн эх үүсвэрийг нягтлан шалгах, баталгаажуулах болон засварлах.	Шинээр илэрсэн эрсдэлийн цэгүүдэд нэмэлт үнэлгээ хийнэ, ихэвчлэн шинээр нэмэгдсэн эрсдэлийн эх үүсвэр нь том цар хүрээтэй байдаггүй.	Эрсдэлийг хянах, мөрдөх болон бүртгэх ажиллагааг хэрэгжүүлнэ. Эрсдэл гарсан тохиолдолд хэрэгжүүлэх барилгын урьдчилан бэлтгэсэн төлөвлөгөөг боловсруулна. Мөн эрсдэлээс сэргийлэх инженерийн арга хэмжээг газар дээр нь хэрэгжүүлнэ.

(2)Төслийн эрсдэлийн хүчин зүйлийг таних ба шинжлэх

Туннелийн барилга нь өндөр эрсдэлтэй төслийн ангилалд багтдаг. Үүний гол онцлог нь: Эрсдэлийг агуулсан орчны нөхцөл нь маш нарийн төвөгтэй, эрсдэлийг үүсгэгч хүчин зүйлс олон төрлийн, эрсдэлийг даах чадавх бүхий бүтцүүд эмзэг, ялгаатай эрсдэлийн хүчин зүйлс хоорондоо нягт уялдаатай, анхны гамшиг нь хоёрдогч гамшгийг өдөөх магадлал өндөр, эрсдэл гарсан тохиолдолд түүний үр дагаврыг хүлээн зөвшөөрөх болон арилгах боломж хомс байдаг. Иймээс болзошгүй эрсдэлийг үүсгэж болзошгүй бүх эрсдэлийн эх үүсвэрийг сайтар нягтлан шалгаж, тодорхойлох, ангилах, хянах шаардлагатай. Нарийн нягт судалгаа шинжилгээний үр дүнд энэхүү төслийн гол эрсдэлийн эх үүсвэрүүдийг дараах үндсэн ангилалд хуваан авч үзсэн. Үүнд: Газар доорх инженерийн шугам сүлжээ, орон нутгийн замууд, өндөр хүчдэлийн цахилгаан дамжуулах шугам тулгуурууд, ойр орчмын барилга байгууламжууд.

Тайлбар: Дээрх орчны эрсдэлийн эх үүсвэрүүдээс гадна туннелийн өөрийн бүтцийн нарийн төвөгтэй байдал нь мөн эрсдэлийн эх үүсвэр гэж үзэгддэг. Энэ нь тухайн төслийн байршилд газрын гадаргын хэлбэржилт ихээхэн өөрчлөгддөг, геологийн нөхцөл сул, хөрс чулуулгийн тогтворгүй байдал ихтэй холбоотой юм. Тиймээс зөвхөн гаднах орчны эрсдэл бус, мөн туннелийн бүтцийн эрсдэл, инженер-геологийн эрсдэл зэргийг ч эрсдэлийн менежментийн хүрээнд хамруулан хянах шаардлагатай.

(3)Барилгын үе шатны эрсдэлийн хяналтын үндсэн төлөвлөгөө

1) Төслийн менежментийн платформыг суурь болгон ашиглаж, эрсдэлийн менежментийн тогтолцоог бүрдүүлнэ. Эрсдэлийг оновчтой удирдахын тулд тусгайлсан зохион байгуулалтын бүтэц, хүний нөөцийн бүрдүүлэлт болон ажлын урсгалын тогтолцоог боловсруулж хэрэгжүүлнэ.

2) Геологи-хайгуул болон зураг төслийн үе шатанд цуглуулсан бүх мэдээлэл, баримт бичгийг бүрэн судалж, суурь судалгааны ажлыг иж бүрэн зохион байгуулна. Барилгын ажлын хүрээнд холбогдох бүх эрсдэлийн хүчин зүйлсийг тухайлбал хотын шугам сүлжээ, авто зам ба гүүр, барилга байгууламж гэх мэтийг төслийн орчинд бүрэн хамруулан нарийвчлан судална.

3) Эрсдэлийн менежментийн урьдчилсан төлөвлөлтийг сайтар хийж, хаалттай, бие даасан эрсдэлийн менежментийн тогтолцоог бүрдүүлнэ. Эрсдэлийн менежмент нь дараах бүх үе шатыг хамарсан байх ёстой: эрсдэлийг таних, эрсдэлийг үнэлэх, эрсдэлийг хянах.

4) Эрсдэлийн эх үүсвэр бүрт зориулсан нарийн эрсдэлийн менежментийн төлөвлөгөөг боловсруулж, тус бүрт нь гурван үе шаттай (таних, үнэлэх, хянах) эрсдэлийн менежментийн зорилтуудыг тогтооно. Тухайн үе шатны менежментийн зорилго бүрэн хэрэгжээгүй тохиолдолд дараагийн шатанд шилжихийг хориглоно. Ингэснээр эрсдэлийн менежментийн хэрэгжилтийн сахилга бат, хариуцлагыг дээшлүүлж, эрсдэлийн хяналтгүй хэсгийг дараагийн шат руу дамжуулахыг таслан зогсооно.

5) Нарийн зохион байгуулалттай барилгын менежмент нь эрсдэлийг хянах, таслан зогсоох чухал арга хэмжээ юм. Хөрсний инженер геологийн судалгааны мэдээлэл болон барилгын зураг төслийн бичиг баримтын бүрэн бүтэн байдалд нарийн дүн шинжилгээ хийж, тогтвортой зураг төслийн баримт бичгийг үндэс болгон ерөнхий төлөвлөлтийг урьдчилан боловсруулж, тогтвортой “Барилгын ажлын зохион байгуулалтын төлөвлөгөө”-г боловсруулна. Бүх гол зангилаа, төвөгтэй болон онцгой чухал инженерийн ажлыг хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө нь тогтвортой, найдвартай байх ёстой бөгөөд холбогдох үе шат, технологийн үйл явц бүрт зориулсан тусгай нарийвчилсан зохион байгуулалтын төлөвлөгөөтэй байна. Барилгын ажлын төлөвлөгөөний хэрэгжилтэнд нөлөөлж болзошгүй тоног төхөөрөмж, машин механизмын нженерчлэлийн төлөвлөгөөг урьдчилан боловсруулж, зураг төслийн шалгалтыг хийж, хэрэгжүүлэх шатны зохион байгуулалтын баримт бичгийг бэлтгэх шаардлагатай.

6) Эрсдэлийн эх үүсвэр бүрийн онцлогт үндэслэн эрсдэлийг зохистойгоор ангилж түвшинд хуваарилна. Ялгаатай эрсдэлийн эх үүсвэр бүрт тохирсон тусгай барилгын

зохион байгуулалтын төлөвлөгөөг боловсруулна. Хамгийн өндөр эрсдэл бүхий эх үүсвэрүүдийн хувьд гарч болзошгүй аюулт шинж тэмдэг болон сөрөг нөхцөл байдлыг урьдчилан тооцож, дор хаяж нэг нөөц төлөвлөгөөг урьдчилан боловсруулах шаардлагатай.

7) Уламжлалт менежментийг энэхүү төслийн эрсдэлийн менежменттэй уялдуулан нэгтгэж, төслийн хяналтын зорилт болон шалгуур үзүүлэлтүүдийг иж бүрэн, давхардалгүй, цогц байдлаар хэрэгжүүлнэ. Удирдлагын түвшинд ажлын давхардал, орхигдолгүйгээр зохион байгуулах нь чухал.

8) Эрсдэлийн менежментийн мэдээллийн хэрэгцээ шаардлагыг үндэслэн мэдээллийн платформыг дахин нэгтгэж, сайжруулан, газар доорх инженерийн ажлын уламжлалт мэдээллийн платформыг “болгоомжлол”, “урьдчилан сэрэмжлүүлэг”, “сэрэмжлүүлэг” функцүүдтэй болгоно.

9) Эрсдэлийн менежментийн явцад салбарын дотоод мэргэжилтнүүдийн туршлагыг бүрэн хүндэтгэн үзнэ. Төлөвлөгөөний цогц асуудалд томоохон эксперт хяналтын хурал зохион байгуулж, төлөвлөгөөг хэлэлцэн батална. Чухал үе шат, бэрхшээлтэй тусгай асуудлуудаар үе үе мэргэжилтнүүдийн зөвлөгөөн зохион байгуулж, туршлагыг шингээх ба тогтмол хугацаанд мэргэжилтнүүд зөвлөлдөх уулзалт хийж, доголдол дутагдлыг илрүүлэн нөхөн гүйцэтгэнэ.

10）Уламжлалт арга технологийг ашиглахын хамт эрсдэлийн эх үүсвэрийн онцлогт тохируулан шинэ технологи, шинэ материалын судалгаа, хэрэглээг хэрэгжүүлнэ.

11）Эрсдэлийн эх үүсвэрийн харьяаллын дагуу холбогдох удирдлагын хэлтэс, байгууллагуудын бодит нөхцөл байдлыг харгалзан, төслийн төлөвлөгөөг урьдчилан бүх өмчийн нэгжүүдэд танилцуулж, гэрээ байгуулснаар төлөвлөгөөний тогтвортой, хэрэгжих байдлыг хангаж, гаднын хүчин зүйлсийн улмаас төслийн төлөвлөгөөний хэрэгжилтэнд учрах сөрөг нөлөөллөөс урьдчилан сэргийлнэ.

12）Бүх эрсдэлийн эх үүсвэрийн хувьд "Онцгой байдлын төлөвлөгөө" боловсруулж, тусгай дадлага сургуулилт, бүх талын сургуулилт зохион байгуулан эрсдэлтэй ослыг цаг алдалгүй, үр дүнтэй, системтэйгээр даван туулах баталгаа болгон ажиллана.

5.11.3. Туннелийн барилгын эрсдэл ба түүний шийдвэрлэх арга хэмжээ

(1)Туннелийн барилгын ажлын үндсэн эрсдэл

1) Хөрсний нуралт, уналт

Туннелийн ухалтын үед нуралт үүсэх шалтгаан олон янз байдаг бөгөөд ерөнхийд нь дараах хоёр хүчин зүйлд хуваж болно:

Байгалийн хүчин зүйлүүд: геологийн нөхцөл байдал, ачааллын байдал, газрын усны өөрчлөлт зэрэг;

Хүний хүчин зүйлүүд: зохимжгүй дизайн эсвэл тохиромжгүй барилгын арга аргачлал. Техникийн арга хэмжээ: “Урьдчилсан бэхэлгээ”-ний аргыг хэрэглэх, үүнд тулгуурыг суурилуулж, зуурмаг цутгаж эргэн тойрны чулуулгийг бэхжүүлэх, чулуулгийн чанарыг сайжруулах. Эсвэл бетон зуурмагаар шүрших буюу урьдчилан хэрчиж сүвлэх аргыг ашиглан эргэн тойрны чулуулгийн хэлбэр хувирлыг багасгах. Барилгын өмнө болон барилгын явцад үр дүнтэй ус зайлуулах арга хэмжээг авах, газрын усыг туннел рүү оруулахгүйгээр залахыг хичээх. Ухалтын зөв аргыг сонгож, шатлалын арга, богино шатлалын арга, дунд ханаар тусгаарлах арга, шилний хэлбэрийн арга зэрэг аргуудыг ашиглах. Анхны бэхэлгээг сайжруулахын тулд шүршсэн бетон зуурмагийн зузааныг нэмэгдүүлэх, анкерын шонгуудыг нягтруулж уртасгах, төмөр сүлжээ нэмэх эсвэл арматуртай торкрет бетон ашиглах, арматур нэмэх буюу нягтруулах зэрэг аргуудыг хэрэглэх. Эргэн тойрны чулуулгийн хэмжилтийг чанартай хийн, чулуулгийн хэлбэр өөрчлөгдөж эсвэл хэвийн бус байдал илэрвэл яаралтай арга хэмжээ авах. Үүнд зураг төслийн дагуу байнгын бетон бүрхүүл хийж, төмөр бетон бүрхүүл ашиглах, бүрхүүлийн бетоны зузааныг нэмэх, бүрхүүлийн огтлолын хэлбэрийг өөрчлөх, бетоны маркийн зэрэглэлийг сайжруулах зэрэг орно.

Зураг 5. 42. Туннелийн нуралт

2) Ус гэнэт орж ирэх

Туннелийн барилгын үед үер ус гарч, хөрсний тогтвортой байдлыг алдагдуулах хамгийн түгээмэл геологийн аюулын нэг нь ус гэнэт орж ирэх явдал юм. Ус гэнэт орж ирэх гол шалтгаан нь хагарлын, томоохон хонхор ба нуувчийн гол (занарын ус), нүүрсний үеийн чулуулгийн ухсан орон зай (хуучин зооринд ус хадгалах хэсэг), мөн металл болон металл бус уурхайн хуучин ус хадгалах газрууд зэрэг усны эх үүсвэр байдаг. Техникийн арга хэмжээ: Ус зайлуулах, хонхор ба нуувчийн голын усны урсгалын чиглэл, туннелийн байрлалтай харьцуулахыг тодорхойлж, ус зайлуулах хоолой, ус зайлуулах сувгууд, ус зайлуулах нүх, ус татах сувгуудыг ашиглана. Зуурмаг ашиглан усыг зогсоох, хонхор ба нуувчийн усны урсгал бага, өөр гарц эсвэл салаа ус байвал шингэн орц бөглөх аргыг ашиглана. Туннелийн ухалтын эсрэг налууг ашиглан ус зайлуулах, ус сорох насос болон хоолой ашиглан ус гаргаж, хэсэг хэсгээр байнгын насос станц болон ус цуглуулах хонхор байгуулах, ухалтын талбайтай ойрхон түр хөдөлгөөнт насос станц байрлуулж, ус сорох насосоор тогтмол насос станц руу ус гарна.

Зураг 5. 37. Туннелд ус алдах

(2)Туннелийн барилгын үеийн эрсдэлээс сэргийлэх арга хэмжээ

1) Туннелийн амсрын хэсэг болон гүехэн булсан далд ухалтын хэсгийн барилгын үеийн эрсдэлээс сэргийлэх арга хэмжээ

А. Барилгын ажил эхлэхийн өмнө туннелийн байрлалын газрын байршил, газарзүй, геологийн нөхцөл, бүх километрийн тэмдэглэгээ, өндрийн мэдээллийг нягт нямбай шалгах шаардлагатай. Нуралт, чулуу уналт зэрэг аюул учруулах хүчин зүйлсийг нэг бүрчлэн илрүүлж, арилгах хэрэгтэй. Хэрвээ малталтын орой дээр сул, аль хэдийн нуралт үүссэн хөрс эсвэл бусад сөрөг геологийн биет байгаа бол түүнийг бүрэн цэвэрлэн зайлуулна. Сул унах магадлалтай чулуу, хад, аюултай хадыг мөн адил бүрэн цэвэрлэж, хэрвээ арилгах боломжгүй бол бэхэлгээний арга хэмжээ авна.

В. Орох амны хэсгийн ухалтын ажлыг эхлэхийн өмнө, газрын гадаргын усыг ухалтын талбай руу нэвчихээс урьдчилан сэргийлж, нүхний дээд талд ус хаах суваг заавал байгуулсан байх шаардлагатай. Энэ нь ил туннелийн налуу болон үүсгэх ухсан нүхний тогтвортой байдалд сөрөг нөлөө үзүүлэхээс сэргийлнэ. Ухалтын явцад, налуугийн хамгаалалтын арга хэмжээг налууг малтахтай зэрэгцүүлэн хэрэгжүүлэх шаардлагатай. Мөн бүрэн нэвтрэхийн өмнө ухалтын төв хэсгийн хөрсийг нөөцлөн үлдээх шаардлагатай.

С. Одоогоор цуглуулсан геологийн мэдээлэлд үндэслэн, туннелийн хоёр үзүүрийн орох хэсгийн геологийн нөхцөл муу байгаа тул барилгын ажлын аюулгүй байдлыг хангахын тулд оролтын хэсэгт урт хоолойн сараалж болон жижиг удирдах хоолойгоор урьдчилан бэхжүүлэлт хийсний дараа ухалтыг эхлүүлнэ.

2) Ус урсгах шуудууны барилгын үеийн эрсдэлээс сэргийлэх арга хэмжээ

А. Гадаргын боловсруулалт

Туннелийн ухалтын ажлыг эхлэхийн өмнө газар дээр нь очиж ус байгаа эсэхийг шалгах хэрэгтэй. Хэрэв ус урсгах шуудуунд ус байгаа бол урьдчилан ус зайлуулах арга хэмжээ авна. Хэрэв газар дээр ус байхгүй бол урьдчилан ус зогсоох суваг байгуулж,

урсацтай ус болон борооны ус шуудуу руу орохоос сэргийлэх хэрэгтэй. Мөн ус нэвтрэхээс сэргийлэх хамгаалалтын арга хэмжээг чангатгах шаардлагатай.

В. Гадаргын бэхэлгээг гүйцэтгэхийн тулд газрын гадаргад бетон зуурмаг цутгаж, зангуу боолт суурилуулан бэхжүүлнэ.

3) Нүхэн доторх арга хэмжээ

Эргэн тойрны чулуулгийн нөхцөл байдалд үндэслэн тохиромжтой ухалтын аргыг сонгож, нүхэн доторх урьдчилан бэхэлгээг сайтар хийнэ. Барилгын үе шат бүрийг чанд хянаж, ухалтын давталтын урагшлах уртыг нарийн хянахын зэрэгцээ хяналт хэмжилтийн ажлыг эрчимжүүлж, зураг төсөл болон барилгын ажлыг цаг тухайд нь зөв чиглүүлнэ.

(3)Гүний чулуулгийн хагархай бүс ба газар доорх усны хөгжлийн хэсгийн барилгын эрсдэлээс сэргийлэх арга хэмжээ

1) Газарзүйн байдал болон цуглуулсан мэдээллийн үндсэн дээр туннелийн гарцын тодорхой хэсэгт хагарлын бүсүүд байдаг нь тогтоогдсон бөгөөд энэ нь барилгын эрсдэлийг ихэсгэж, нуралт болон бусад осол гарах эрсдэлтэй байна. Иймээс барилгын ажлын явцад туслах дэмжлэгийн арга хэмжээг сайтар хэрэгжүүлэх шаардлагатай.

2) Нарийвчилсан зургийн шатанд хөрсний инженер геологийн судалгааг хийж, газрын хөрсний хагарлын бүс болон газрын доорх усны хөгжлийг тодорхойлж, зорилтот техник арга хэмжээг авч хэрэгжүүлнэ.

3) Уурхайн аргаар нүх гарган нэвтрүүлэх үед хагарлын бүсийг нэвтлэхдээ дунд хоолойн хамгаалалт ба урьдчилсан жижиг суваг суурилуулж газрын хөрсийг бэхжүүлнэ. Мөн газар доорх усны өсөлтийн нөхцөл байдлыг харгалзан цемент цутгах тохиромжтой аргыг сонгоно.

Зураг 5. 38. Бүтэн огтлолын цутгалт

4) Уурхайн аргаар нүх гарган хагарлын бүсийг нэвтлэхдээ гурван шатлалт долоон алхмын арга болон CD аргыг сонгон ашиглах нь зүйтэй бөгөөд барилгын явцад нүхний нэвтрүүлэлтийн дараалыг чанд мөрдөн, нэвтрүүлэх ахицыг хянах шаардлагатай.

5) Талбай дээр хяналт хэмжилтийг сайжруулж, хэмжилтийн өгөгдөлд регрессийн анализ хийж, зураг төсөл ба барилгын ажлыг удирдан чиглүүлнэ.

(4)Ус нэвтрэх хэсгийн барилгын эрсдэлийн хяналтын арга хэмжээ Туннел барилгын туршлагыг үндэслэн, энэхүү төслийн туннелийн онцлогийг харгалзан ус гардаг хөрсний хэсэгт голчлон дараах инженерийн арга хэмжээг авна.

1) Шинжлэх ухааны менежментийн аргачлалыг ашиглан, газар доорх инженерийн ажилд усны гэнэтийн их хэмжээний нэвтрэлтийн урьдчилсан таамаглал, мэдэгдлийг чухалчилж, сайжруулна.

2) Газрын дээр цутгах аргаар усны нэвтрэлтийг зогсоох арга хэмжээ авах. Усны нэвтрэлтийг цутгах аргаар зогсоох үед эргэн тойрны чулуулгийн сул хэсгийг

хамарсан байх ёстой. Цутгалтын хэсгийн уртыг газар зүйн нөхцөл, усны хэмжээ, усны даралт зэрэг хүчин зүйлсээр тодорхойлно. Цутгалтын нүхний төвийн хоорондох зайг шахалтын хөшигний зузаан, шахалтын тархалтын радиус, нүх тус бүрийн тархалтын талбайн давхардал зэрэг хүчин зүйлсийн дагуу тогтооно.

3) Урьдчилсан өрөмдлөг хийж ус зайлуулах арга хэмжээ авах.

Урьдчилсан өрөмдлөгөөр ус зайлуулах арга хэмжээг хэрэгжүүлэхдээ өрөмдлөгийн ус гүний хэсгээс хурдан гадагш урсах нөхцөлийг бүрдүүлэх хэрэгтэй. Урьдчилсан өрөмдлөгийн нүхний ёроол нь нүхний урд талын нүхний ухалтын хэсгээс 1~2 эргэлтийн урт урьдчилан ухсан байна.

(5)Гулсалт ба гадаргын хөрс тогтворгүй байдлын эсрэг авах арга хэмжээ

Туршлагад үндэслэн, газрын гулсалт эсвэл гадаргын тогтворгүй хөрсөнд дараах арга хэмжээг авна:

1) Туннелийн шугамын трассыг сонгохдоо гулсалт үүсэх магадлалтай эсвэл гадаргын тогтворгүй хэсгээс аль болох зайлсхийх хэрэгтэй.

2) Чиглэлийн үйл ажиллагааны хэрэгцээг хангах зорилгоор газар хөдлөлтийн гулсалтын бүсийг тойрох боломжгүй тохиолдолд, гулсалтын зах хэсгээр аль болох богино чиглэлээр нэвтрүүлэхийг зорьж, мөн туннелийн суурийг тогтвортой чулуулаг давхаргад байрлуулах хэрэгтэй.

(6)Туннел ухалт болон өрөмдөж тэсэлгээ хийх ажлын аюулгүй байдлын техникийн арга хэмжээ

1) Ухалт нь туннелийн аюулгүй байдлыг хянах хамгийн чухал үе шат юм. Учир нь туннелийн огтлол том байдаг тул барилгын ажлыг зураг төсөл болон барилгын ажлыг зохион байгуулалтын дагуу нарийн мөрдөж, оновчтой ухалтын аргыг сонгон, мөчлөгийн ахилтыг нарийн хянаж, тэсэлгээний хамгийн тохиромжтой үзүүлэлтийг сонгох замаар барилгын ажлын аюулгүй байдлыг хангах шаардлагатай.

2) Өнгөн хөрсний болон эвдрэлтэй бүсийн туннелийг ухахдаа механик ухалт эсвэл гүехэн цооногийн тэсэлгээний аргаар гүйцэтгэнэ. Тэсэлгээ хийсний дараа хяналтыг сайтар хийж, геологийн нөхцөл байдалд үндэслэн тэсэлгээний өгөгдлүүдийг цаг тухайд нь тохируулан, тэсэлгээний аюулгүй байдлыг хангана. Барилгын ажлын явцад “хоолойг урьдчилан байрлуулах, богино ахилт, хүчтэй тулгуур, усыг чанд хянах, эрт хаалт хийх, ойр ойрхон хэмжилт хийх” гэсэн зарчмыг чанд мөрдөж, ажлын бүх үе шатыг нягт уялдаа холбоотой, урагш ахиулж хэрэгжүүлнэ.

3) Өрөмдлөгийн төхөөрөмж эсвэл өрөмдлөгийн машин туннел өрөмдөх үед заавал нойтон өрөмдлөгийн аргыг ашиглах ёстой бөгөөд үлдэгдэл хэсэгт дахин өрөмдөхийг хатуу хориглоно.

4) Газар доорх тэсэлгээний ажлыг “Тэсэлгээний аюулгүй ажиллагааны дүрэм”-ийн дагуу гүйцэтгэнэ. Туннел дотор тэсэлгээ хийх үед заавал нэгдсэн удирдлагаар гүйцэтгэж, бүх ажилчдыг хорт хий, чичиргээ, чулууны хэлтэрхийд өртөхгүй аюулгүй бүсэд буюу 200 м-ээс хол зайд нүүлгэн шилжүүлсэн байх ёстой.

5) Тэсэлгээний дараа заавал агааржуулалт хийж утаа, хийг гадагшлуулна. Үүний дараа дор хаяж 15 минутын дараа аюулгүй байдлын байцаагч ажиллах талбай руу орохыг зөвшөөрнө. Аюулгүй эсэхийг шалгаж баталгаажуулсны дараа бусад ажилчид тухайн талбайд орохыг зөвшөөрнө.

6) Тэсрээгүй сум (тэсэлгээ бүтэлгүйтэх)–ыг боловсруулахдаа заавал хамгаалалтын бүс тогтоох ёстой бөгөөд түүнийг зөвхөн тухайн тэсэлгээг гүйцэтгэсэн тэсэлгээчин дүрмийн дагуу аюулгүй аргаар шийдвэрлэх ёстой. Нөхцөл байдлаас хамаарч дараах аргуудыг хэрэглэнэ: Шатдаг утас эсвэл цахилгаан утсыг дахин залгаж, дахин тэсэлгээ хийх, үлдэгдэл хэсэгт тэслэхийг хориглоно. Тэсрээгүй сумнаас 0.6 метрийн зайд параллель тэсэлгээний туннел өрөмдөж өдөөгч тэсэлгээ хийх, гэхдээ энэ үед чулуулаг дахь ан цавыг анхаарч, тэсрээгүй сумтай холбогдсон хагарал байхгүй байхыг шалгах,

Тэсэлгээний бодис бөглөрсөн бол аюулгүй аргаар зайлуулж, дахин тэсэлгээ хийх.

7) Тэсрэх материалын боловсруулалтыг туннелийн амнаас 100м-ээс дээш зайтай тусгай боловсруулалтын байрлалд гүйцэтгэх ёстой.

8) Газар доорх ухалтын явцад эргэн тойрны чулуулгийн хэмжилт нь барилгын ажлын менежментийн гол үе шат юм. Геологийн янз бүрийн нөхцөлд тохируулан аюулгүй байдлын зохих техникийн арга хэмжээ авна.

9) Туннел ухалтын дараа нэн даруй барилгын тулгуур бэхэлгээг хийж гүйцэтгэнэ. Хэрэв эргэн тойрны чулуулгийн хэмжилтийн өгөгдөлд өөрчлөлт орсон, Торкрет бетонгадаргуу хагарсан, газрын гадаргууд ан цав гарсан тохиолдолд энэ нь аюулын дохио гэж үзнэ. Ийм үед даруй ажилчдыг талбайгаас нүүлгэн шилжүүлж, бэхэлгээний арга хэмжээ авсны дараа л барилгын ажлыг үргэлжлүүлнэ.

5.12. ТУННЕЛИЙН БАРИЛГЫН АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫН ЭРСДЭЛИЙН АНХААРУУЛГА

Хүснэгт 5. 12. Аюулын эх үүсвэр, урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ

№	Ажлын нэр	Аюулын эх үүсвэр	Болзошгүй эрсдэл	Сэргийлэх арга хэмжээ
1	Барилгын ажлын төлөвлөгөө	Тусгай барилгын арга хэмжээний төлөвлөгөөний дутагдал, тусгай барилгын арга хэмжээний төлөвлөгөөг боловсруулаагүй; тэсрэлт, ус шавар гэнэт орох, хорт хийтэй давхарга, барилга байгууламж, төмөр зам, метро, автозам зэрэг чухал эрсдэлийн эх үүсвэрүүдэд зориулсан тусгай арга хэмжээний төлөвлөгөө байхгүй; Төлөвлөгөө нь хэрэгжүүлэх боломж муутай, практикт хэрэглэхэд тохиромжгүй; төлөвлөгөөг холбогдох журмын дагуу батлуулалгүйгээр ашигласан; Туннелийн тусгай арга хэмжээний төлөвлөгөө, тэсэлгээний тусгай төлөвлөгөө нь мэргэжлийн шинжээчдийн үнэлгээгүй, эсвэл үнэлгээний санал дүгнэлтийн дагуу сайжруулаагүй; ухалтад орохоос өмнө ажлын талбай болон ойролцоох байгууламж, газрын доорх шугам сүлжээг шалгаж, хамгаалах арга хэмжээ боловсруулаагүй; аюулгүй ажиллагааны арга хэмжээ дутуу, тодорхой бус; усыг бууруулах барилга угсралтын үед тусгай хэсэг бүхий дүн шинжилгээ хийгдээгүй; зорилтот онцгой нөхцөлд зориулсан онцгой байдалд авах арга хэмжээний төлөвлөгөө байхгүй; төлөвлөгөө болон онцгой байдлын төлөвлөгөөний агуулга бүрэн биш, шаардлага хангаагүй.	Нуранги, ус нэвчилт, гал түймэр, тэсэлгээний ажил, дэлбэрэлт, Силикоз, метан хийн дэлбэрэлт, тааз, хажуу ханын нуралт зэрэг	Тусгай барилгын арга хэмжээний төлөвлөгөө боловсруулах шаардлагатай зүйлс : Тусгай барилгын арга хэмжээний төлөвлөгөө боловсруулна; Чухал эрсдэл бүхий эх үүсвэрүүдэд (тэсэлгээний ажил, ус шавар гэнэт орж ирэх, хорт хийн бүхий давхарга, барилга байгууламж, төмөр зам, метроны шугам, авто замыг огтлон гарах зэрэг) зориулан тусгай төлөвлөгөө боловсруулна; Төлөвлөгөөг хэрэгжүүлэх боломжтой, практикт нийцсэнээр боловсруулах; хууль, дүрэм журмын дагуу батлагаажуулах; Туннелийн болон тэсэлгээний тусгай төлөвлөгөөг мэргэжлийн шинжээчдээр үнэлгээ хийлгэх, саналыг тусгах, сайжруулах; Газар шорооны ажил эхлэхээс өмнө барилгын талбай болон түүний ойролцоох барилга байгууламж, газрын доорх шугам сүлжээг нарийвчлан шалгаж, тохирсон хамгаалалтын арга хэмжээ боловсруулах; Аюулгүй ажиллагааны арга хэмжээнүүдийг иж бүрэн, тодорхой тодорхойлох; Усны түвшинг бууруулах нөхцөлтэй барилгын ажлын үед тусгай төлөвлөгөө боловсруулна; Зорилтот эрсдэлд зориулсан онцгой байдлын төлөвлөгөөг боловсруулна; Бүх төлөвлөгөө болон онцгой байдлын төлөвлөгөөний агуулга бүрэн байх бөгөөд тогтмол сургалт, дадлага зохион байгуулна.
2	Туннелийн амсрын ажил	Туннел, босоо ам эсвэл үндсэн туннелийн холболтын хэсгийн малталтын аюулгүй байдлын эрсдэлүүд : Хөндлөн туннел, босоо ам эсвэл үндсэн туннелийн холболтын хэсгийг ухах тусгай барилгын төлөвлөгөө эсвэл аюулгүй ажиллагааны тусгай арга хэмжээ байхгүй	Нуралт, Ханын нуралт, Гулсалт, Суух, Өндрөөс уналт, биет зүйлд цохигдох	Хөндлөн Туннел, босоо ам эсвэл үндсэн Туннелийн холболтын хэсгийн малталтын аюулгүй байдлын зохицуулалтын арга хэмжээ : Хөндлөн Туннел, босоо ам эсвэл үндсэн Туннелийн холболтын хэсгийг ухах тусгай барилгын төлөвлөгөө болон аюулгүй ажиллагааны тусгай арга хэмжээг боловсруулсан байх ; Хөндлөн Туннел, босоо ам эсвэл үндсэн

		Хөндлөн туннел, босоо ам эсвэл үндсэн туннелийн холболтын хэсгийг батлагдсан барилгын төлөвлөгөөнд нийцүүлэн ухаагүй, Дээд ба доод босоо аманд бүртгэл хөтлөх удирдлагын тогтолцоог бүрдүүлээгүй ; Бүртгэлийн тэмдэглэл байхгүй эсвэл дутуу ; Хөндлөн Туннел, босоо ам эсвэл үндсэн Туннелийн холболтын хэсэгт бэхэлгээний арга хэмжээ хангалтгүй ; Туннелийн амны бүтээцэд зориулсан тусгай аюулгүй ажиллагааны арга хэмжээ байхгүй ; Замын зүсэлт, налуу болон арын налууг дээд талаас доош барих зарчим зөрчсөн ; Уснаас хамгаалах, ус зайлуулах систем дутуу, бүрэн бус ; Туннелийн ам орчимд барилга байгууламж ойр орших үед хамгаалах арга хэмжээ аваагүй ;		Туннелийн холболтын хэсгийн ухалтыг батлагдсан барилгын төлөвлөгөөний дагуу нарийн мөрдөж гүйцэтгэх ; Дээд ба доод босоо аманд бүртгэл хөтлөх удирдлагын тогтолцоог бий болгох ; Бүртгэлийн тэмдэглэлтэй бөгөөд бүрэн дүүрэн байх ; Хөндлөн Туннел, босоо ам эсвэл үндсэн Туннелийн холболтын хэсэгт бэхэлгээний арга хэмжээ авсан байх ; Туннелийн амны бүтээцийн тусгай аюулгүй ажиллагааны арга хэмжээг хэрэгжүүлэх ; Замын зүсэлт болон хажуу, арын налууг дээд талаас доош барих ; Уснаас хамгаалах ба ус зайлуулах системийг бүрэн төгс байгуулах ; Туннелийн ам орчимд барилга байгууламж ойртох үед хамгаалах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх ;
3	Туннел ухах	Тэсэлгээт ухалтын зураг төслийн шаардлага, тусгайлсан төлөвлөгөө, ажлын зааврын дагуу нарийн чанд хийж гүйцэтгээгүй; ухалтын өмнө болон явцад ус бууруулах ажлыг төлөвлөгөөний дагуу хэрэгжүүлээгүй; ажлын гадаргуу орчмын түр хамгаалалт сул, эсвэл суларсан хөрс, чулууг цаг тухайд нь зайлуулаагүй; гол хөрс үлдээсэн, шатны урт болон удирдах нүхний хоорондын зай шаардлага хангаагүй; ухалтын талбай хэт удаан ил гарсан, эсвэл удаан хугацаагаар зогсолт хийх үед түргэн шуурхай таглаагүй.	Нуралт,, ус нэвчилт, гал түймэр, дэлбэрэлт, Силикоз	Тэсэлгээт ухалтын зураг төслийн шаардлага, тусгайлсан төлөвлөгөө, ажлын зааврын дагуу нарийн чанд хийж гүйцэтгэнэ; ухалтын өмнө болон явцад ус бууруулах ажлыг төлөвлөгөөний дагуу хэрэгжүүлнэ; ажлын гадаргуу орчмын түр хамгаалалт бат бөх, сул хөрс, чулууг цаг тухайд нь зайлуулна; гол хөрс үлдээж, шатны урт болон удирдах нүхний зай шаардлага хангасан байна; ухалтын талбай хэт удаан ил гарахгүй, удаан хугацааны зогсолтын үед түргэн шуурхай таглана.
4	Хөрсний урьдчилсан бэхэлгээ, бэхжүүлэлт	Төлөвлөсөн шаардлага, дүрмийн дагуу урьдчилсан тулгуур, бэхэлгээ, газар доорх хоолойн орчин хамгаалалтыг хийхгүй байна; том хоолойгоор хамгаалах (жижиг удирдах хоолой) материал, хэмжээ, урт, нүхний байрлал нь зураг төсөл, төлөвлөгөөний шаардлагыг хангахгүй байна; (хоолойгоор хамгаалах, урьдчилсан жижиг удирдах хоолой эсвэл ухалтын гүн нүх) цутгалтын параметр зураг төслийн шаардлагыг хангахгүй байна; шахалтын дараах шаврын бат бэх шаардлага хангаагүй байхад ухалтыг эхлүүлдэг; шавар бэлтгэл, хадгалах явцад тусгай хүнээр удирдуулдаггүй; ухалтын талбайн газар зүйн тодорхойлолт болон газар зүйн урьдчилсан мэдээг хийдэггүй.	Нуралт, ус нэвчилт	Төлөвлөсөн шаардлага, дүрмийн дагуу урьдчилсан тулгуур, бэхэлгээ болон газар доорх хоолойн орчны хамгаалалтыг хийх; том хоолойгоор хамгаалах (жижиг удирдах хоолой) материал, хэмжээ, урт, нүхний байрлал зураг төсөл, төлөвлөгөөний шаардлагыг хангах; (хоолойгоор хамгаалах, урьдчилсан жижиг удирдах хоолой болон ухалтын гүн нүх) шахалтын параметр зураг төслийн шаардлагыг хангах; цутгалтын дараа шаврын бат бэх байдал тогтоогдсоны дараа ухалт хийх; шавар бэлтгэл, хадгалалтын явцад тусгай хүнээр удирдуулж ажиллах; ухалтын талбайн газарзүйн тодорхойлолт болон газарзүйн урьдчилсан мэдээг хийх.
5	Анхны бэхэлгээ	Барилгын ажлын төлөвлөгөөнд аюулгүй техникийн арга хэмжээг тодорхой заагаагүй; зураг төслийн техникийн параметр болон дүрмийн дагуу тулгуур хийхгүй байх; профиль төмөр, төмөр тор, бетон, хадаас зэрэг тулгуур материал зураг төслийн	Нуралт	Барилгын ажлын төлөвлөгөөнд аюулгүй техникийн арга хэмжээг тодорхой зааж өгөх; зураг төслийн техникийн параметр болон дүрмийн дагуу тулгуур хийх; профиль төмөр, төмөр тор, бетон, хадаас зэрэг тулгуур материал нь зураг төслийн шаардлагад нийцсэн байх; төмөр каркасны завсар зайг зураг төслийн шаардлагаар хийх; төмөр

		шаардлагыг хангахгүй байх; төмөр каркасны завсар зай зураг төслийн шаардлагаар хийгдээгүй; төмөр каркасыг булан холбох шураг ашиглаагүй эсвэл холболтын хавтан шаардлагад нийцэхгүй байх; төмөр каркасны доод тал нь бат бөх суурьгүй, холбох төмрийн зай, давхцалын урт болон гагнуур зураг төслийн баримт бичгийн шаардлагыг хангахгүй байх; төмөр торны хэсгүүдийн давхцалын урт зураг төсөл, дүрмийн шаардлагыг хангахгүй бөгөөд төмөр каркастай бат бөх гагнаагүй байх; хадаас болон түгжих хадаасны хоолойн материал, хэмжээ, урт, нүхний байрлал зураг төсөл, төлөвлөгөөний шаардлагыг хангахгүй байх; зураг төслийн дагуу шахалт хийхгүй байх; тулгуурын деформаци, эвдрэлтийг цаг тухайд нь засахгүй байх; цаг тухайд нь хучилтын хэсгийн шахалт хийхгүй байх; шүршсэн бетоны хагарал унах, төмөр төмөр, хадаас ил гарах, шүршихээс таслах; тулгуурын гадаргуу тэгш бус, зураг төслийн шаардлагыг хангахгүй байх.		каркасыг булан холбох шураг ашиглаж, холболтын хавтан шаардлагад нийцсэн байх; төмөр каркасны доод хэсгийг бат бөх суурилуулж, холбох төмрийн зай, давхцалын урт болон гагнуур зураг төслийн баримт бичгийн шаардлагад нийцсэн байх; төмөр торны хэсгүүдийн давхцалын урт зураг төсөл, дүрмийн шаардлагыг хангаж, төмөр каркастай бат бөх гагнасан байх; хадаас болон түгжих хадаасны хоолойн материал, хэмжээ, урт, нүхний байрлал зураг төсөл, төлөвлөгөөний шаардлагад нийцсэн байх; зураг төслийн дагуу шахалт хийх; тулгуурын деформаци, эвдрэлтийг цаг тухайд нь засах; цаг тухайд нь хучилтын хэсгийн шахалт хийх; шүршсэн бетоны хагарал, төмөр төмөр, хадаас ил гарах асуудлыг шийдвэрлэх арга хэмжээ авч, цаг алдалгүй засварлах; тулгуурын гадаргуу зураг төслийн шаардлагад нийцсэн байх.
6	Усны хамгаалалт	Ажлын талбайд гал ашиглах журмыг дагаж мөрдөөгүй; талбайд гал унтраах тоног төхөөрөмжийг шаардлагын дагуу бэлтгээгүй; халуун гагнуурын машин зэрэг тоног төхөөрөмжийн операторыг сургалт, шалгалтгүйгээр ажилд оруулсан; халуун агаарын төхөөрөмжийн операторыг сургалтгүйгээр ажилд оруулсан; бууны толгой хүн рүү чиглэсэн.	Гал түймэр, түлэгдэлт	Ажлын талбайд гал ашиглах журмыг чанд сахих ёстой; талбайд гал унтраах тоног төхөөрөмжийг журмын дагуу бэлтгэх ёстой; халуун гагнуурын машин, халуун агаарын төхөөрөмжийн операторуудыг сургалт, шалгалтаар дамжуулан ажилд оруулах ёстой; бууны толгойг хүн рүү чиглүүлэхийг хатуу хориглоно.
7	Хоёрдох доторлогоо	Барилгын ажлын төлөвлөгөөнд аюулгүй техникийн арга хэмжээг тодорхой заагаагүй; хэвийн тавцангийн тогтвортой байдлын тооцоог хийгээгүй; хэвийн тавцан, ажлын тавцан, бариул, хамгаалалтын самбар, шат нь аюулгүй техникийн шаардлагыг хангаагүй; хэвийн тавцан хөдөлж байх үед тоног төхөөрөмж, цахилгааны утас, хоолойг буулгаагүй эсвэл хамгаалалт хийгээгүй; хэвийн тавцангийн бөглөх хэсгийг салгахдаа хамгаалалт хийгээгүй; хэвийн тавцанд аюулгүйн анхааруулгын тэмдэг байрлуулаагүй; стандартад нийцээгүй хэсэгт өндөр дэмжлэгтэй хэв хийхэд тусгай төлөвлөгөөгүй байна.	Өндрөөс унах, эд зүйлд цохигдох, цахилгаанд цохиулах	Барилгын ажлын төлөвлөгөөнд аюулгүй техникийн арга хэмжээг тодорхой заасан; хэвийн тавцангийн тогтвортой байдлын тооцоог хийсэн; хэвийн тавцан, ажлын тавцан, бариул, хамгаалалтын самбар, шат нь аюулгүй техникийн шаардлагыг хангасан; хэвийн тавцан хөдөлж байх үед тоног төхөөрөмж, цахилгааны утас, хоолойг урьдчилан буулгаж эсвэл хамгаалах арга хэмжээг авсан; хэвийн тавцангийн бөглөх хэсгийг салгахдаа хамгаалалттай; хэвийн тавцанд аюулгүйн анхааруулгын тэмдэг байрлуулсан; стандартад нийцээгүй хэсэгт өндөр дэмжлэгтэй хэв хийхдээ тусгай төлөвлөгөөтэй байна.
8	Ажлын шатны хамгаалалт	Ажиллах тавцан ба хамгаалалтын хашлагагүй байх, ажиллах тавцангийн каркас; тавцангийн модыг чанар муутай, бат бөх бус суурилуулсан; дээш гарах шат суурилуулаагүй.	Өндрөөс унах, эд зүйлд цохигдох	Ажиллах тавцанд ажиллах талбай ба хамгаалалтын хашлага суурилуулах ёстой; ажиллах тавцан тавцангийн модыг нягт, бат бөх суурилуулж, дээш гарах шаттай байх шаардлагатай.
9	Туннелийн тээвэрлэлт	Босоо худагт материал тээвэрлэх, өргөх үед туннел дотор ажиллаж буй хүмүүсийг аюулгүй бүс рүү нүүлгээгүй; тээврийн хэрэгсэл	Машины гэмтэл	Босоо худагт материал тээвэрлэх, өргөх үед туннел дотор ажиллаж буй хүмүүсийг заавал аюулгүй бүс рүү нүүлгэх ёстой; тээврийн хэрэгсэл нь бүтээгдэхүүний баталгаажилтын

		бүтээгдэхүүний баталгаажилтын гэрчилгээгүй; туннел доторх тээврийн хэрэгслийн тоормос ажиллагаагүй, хүн ба ачаа холилдсон, хэт ачаалалтай, өргөн, өндөр, овор ихтэй тээвэрлэлт хийгдсэн; туннел доторх замын хоёр талд ус зайлуулах суваггүй; туннелийн зам ус ихтэй, шавартай; туннел доторх тээврийн хэрэгслийн гэрэл, дохиоллын систем бүрэн биш; туннел доторх тээврийн хэрэгсэл хурд хязгаарлаагүй эсвэл хүн удирдахгүй байх; жолооч эрхгүй ажиллах; тээврийн хэрэгсэл хөдөлгөхөөс өмнө шалгалт хийхгүй байх, дохио дуугарахгүй байх; туннелийн замын эргэн тойрны зүйлс замд орсон байх.		гэрчилгээтэй байх; туннел доторх тээврийн хэрэгслийн тоормос ажиллагаатай, хүн ба ачаа холилдох, хэт ачаалалтай, өргөн, өндөр хэтрүүлэн тээвэрлэхийг хатуу хориглоно; туннелийн замын хоёр талд ус зайлуулах сувгийг байрлуулсан байх; туннелийн замын ус, шаврыг цаг тухайд нь цэвэрлэх; туннел дотор тээврийн хэрэгслийн гэрэл, дохиоллын систем бүрэн байх ёстой; Туннел дотор тээврийн хэрэгслийн хурд хязгаарлагдсан эсвэл тусгай хүнээр удирдуулах; жолооч нь эрхтэй байх; тээврийн хэрэгсэл хөдөлгөхөөс өмнө шалгалт хийж, дуугаргах; Туннелийн замын эргэн тойронд байгаа зүйлс замд нэвтрэхийг хатуу хориглоно; хүний болон автомашины замыг тусгаарлах; явган хүний зам дагуу аюулгүйн хамгаалалтын хашлага суурилуулах; замын гадаргууг засварлаж, тоосжилтыг бууруулах зорилгоор ус цацах; урт Туннелд ажилчдыг тээвэрлэх зориулалтын автомашин ашиглах.
10	Барилгын ажлын хяналт	Бүтээгдэхүүнээр Туннелийн барилгын хяналтын төлөвлөгөө боловсруулалгүй; төлөвлөгөөний зөвшөөрөл авч баталгаажуулалгүй; Туннелийн оройны суулт, туннелийн агшилт, анхны дэмжлэгийн даралт зэрэг хяналтын зүйлсийг төлөвлөгөөнд заасны дагуу хянаагүй; барилгын нөлөөтэй бүс дэх барилга байгууламж, одоогийн төмөр зам, метроны шугам, чухал шугам хоолой, зам зэрэгт суултын хэмжилт хийхгүй байх; хяналтын цэгүүдийн байрлал эсвэл хяналтын давтамж төлөвлөгөөнд нийцээгүй; хяналтын цэг эвдэрсэн үед түргэн сэргээсэнгүй; дизайн болон барилгын нөхцөл байдалд тохируулан хяналтын өгөгдлийг цаг тухайд нь боловсруулах, мэдээлэх, барилгын ажилд чиглэл өгөөгүй; Туннелийн орой суулт, агшилт, анхны бэхэлгээний даралт, хяналтын хамгаалалтын объектыг деформацид орох болон бусад чухал хяналтын өгөгдөл сэрэмжлүүлэг эсвэл дохиоллын түвшинд хүрсэн үед тогтоосон журмын дагуу цаг алдалгүй, үр дүнтэй арга хэмжээ авахгүй байх.	Нуралт, ус нэвчилт, Замын хөдөлгөөн зогсоох, хоолой гэмтэх, дэлбэрэлт, тааз уналт зэрэг	Туннелийн барилгын хяналтын төлөвлөгөөг дизайн болон шаардлагын дагуу боловсруулж; төлөвлөгөөг тогтоосон журмын дагуу зөвшөөрөлцөх; Туннелийн орой суулт, Туннелийн агшилт, анхны бэхэлгээний даралт зэрэг хяналтын зүйлсийг төлөвлөгөөний дагуу хянах; барилгын нөлөөллийн бүсийн барилга байгууламж, төмөр зам, метроны шугам, чухал хоолой, зам зэрэгт суултын хэмжилтийг тогтоосон журмын дагуу хийх; хяналтын цэгүүдийн байршил болон хяналтын давтамж төлөвлөгөөнд нийцүүлэх; эвдэрсэн хяналтын цэгийг цаг тухайд нь сэргээн засах; дизайн ба барилгын нөхцөл байдалд тохируулан хяналтын өгөгдлийг цаг алдалгүй боловсруулж, мэдээлж, барилгын ажилд чиглэл өгөх; Туннелийн орой суулт, агшилт, анхны бэхэлгээ даралт, хамгаалалтын объектыг деформацид орох болон бусад чухал хяналтын өгөгдөл сэрэмжлүүлэг эсвэл дохиоллын түвшинд хүрсэн үед тогтоосон журмын дагуу цаг алдалгүй, үр дүнтэй арга хэмжээ авах.
11	Ажлын орчин	Агааржуулалт, тоосжилтын тусгай төлөвлөгөөгүй; шаардлагын дагуу агааржуулалтын систем суулгаагүй; мэргэжлийн эрсдэлийн аюулгүй ажиллагааны арга хэмжээг тайлбарлаагүй; хүчилтөрөгч, хий (метан, аммиак) болон тоосны хэмжилтийг журам ёсоор хийсэнгүй; агаар, ус, цахилгааны шугамыг барилгын зохион байгуулалтын зураг төслийн шаардлагад нийцүүлэн тавиагүй; ажлын талбайд ус тогтож, шавартай; агааржуулалт муу, ажлын талбайд салхины хурд сул, шинэ агаарын тоо хэмжээ бодит хэрэгцээг хангахгүй; тэсэлгээний дараа агааржуулалт хийгээгүй эсвэл 15 минутаас бага хугацаанд хийсэн байхад ажилчид нэвтэрсэн; чулуулгийг өрөмдөх, тэсэлгээ хийх,	Силикоз, хордолт, мэргэжлийн өвчин, дэлбэрэлт	Агааржуулалт, тоосжилтын тусгай төлөвлөгөөг боловсруулах; шаардлагын дагуу агааржуулалтын систем суурилуулах; мэргэжлийн эрсдэлээс хамгаалах техникийн арга хэмжээг тайлбарлах; хүчилтөрөгч, хий (метан, аммиак）, тоосны хэмжилтийг журмын дагуу хийх; агаар, ус, цахилгааны шугамыг барилгын зохион байгуулалтын зураг төслийн шаардлагад нийцүүлэн байрлуулах; ажлын талбай дахь ус, шаврыг цаг тухайд нь цэвэрлэх; агааржуулалт, ажлын талбайн салхины хурд болон шинэ агаарын тоо хэмжээ бодит хэрэгцээг хангах; тэсэлгээний дараа агааржуулалт хийх буюу агааржуулалт дор хаяж 15 минут үргэлжилсний дараа ажилчид нэвтрэхийг зөвшөөрөх; чулуулгийг өрөмдөх, тэсэлгээ хийх, бетон шүрших зэрэг тоос шороо үүсгэх ажлын үед ус цацах зэрэг тоосжилтын эсрэг арга хэмжээ авах ба ажилчид амны хаалт зүүх; хангалттай гэрэлтүүлэг суурилуулах, гэрэл нь шаардлагыг хангах; агаарын хоолойг

		бетон шүршүүлэх зэрэг тоос шороо үүсгэх ажлын үед ус цацах зэрэг тоосжилтын эсрэг арга хэмжээ аваагүй эсвэл ажилчид амны хаалт зүүгээгүй; гэрэлтүүлэг хангалтгүй, хангалттай гэрэл суулгаагүй; агаарын хоолойг буруу засварласан, эвдэрсэн, агаар алдаж, тэгш өлгөөгүй; ажилчид амны хаалт болон чимээ шуугиан багасгах хамгаалалт хэрэглээгүй.		сайн засварлаж, эвдэрсэн, агаар алдаж байгаа хэсгийг цаг тухайд нь засах, тэгш өлгөх; ажилчид амны хаалт, чимээ шуугиан багасгах хамгаалалт хэрэглэж байх.
12	Тамхи татах	Ажиллах явцдаа дур мэдэн тамхи татах, тамхины ишийг замбараагүй хаях.	Гал түймэр	Тамхины цэгт тамхи татаж, ишийг замбараагүй хаяхгүй байх.

5.13. ТУННЕЛИЙН БАЙГАЛЬ ОРЧНЫ ХАМГААЛАЛТ

(1)Төлөвлөлтийн зарчим

Туннелийн төлөвлөлтөнд газар ашиглалт, өвс ургамлыг аль болох бага сүйтгэх, экологийн орчныг харгалзан үзэж төлөвлөлт хийнэ. Туннель замын зураг төсөлд байгаль орчныг хамгаалах зарчмыг үргэлж баримтлах бөгөөд төлөвлөлт болон барилгын ажилд шинэ дэвшилтэт байгаль орчныг хамгаалах технологийг ашиглахыг чухалчилдаг. Урьдчилан сэргийлэх болон хамгаалах хосолсон бодлогыг хэрэгжүүлж, цогц төлөвлөлт, оновчтой зохион байгуулалтын зарчмыг баримтална.

(2)Зураг төслийн шатны байгаль орчны хамгаалалтын арга хэмжээ

1) Туннелийн ам байрлуулах үед уулын байгалийн төлөв байдал, тогтоцыг аль болох хадгалах, тухайн орчинтой уялдуулах шаардлагатай.

2) Туннелийн амны хэсгийг ногоон байгууламжаар тохижуулах нь гэрлийн хамгаалалтын ажлыг хөнгөвчлөхөөс орчны утаа, тоосжилтыг бууруулах, агаарыг цэвэршүүлэх үр нөлөөтэй.

3) Туннелийн зураг төслийг сайн төлөвлөж нэмэх хасах шорооны тэнцвэрийг аль болох хангаж, хог хаягдлын хэмжээг бууруулах шаардлагатай. Туннелийн ухмалаас гарсан шороог боломжийн хэмжээнд босоо тэнхлэгээр зохицуулж, замын суурийн дүүргэлтэд шаардлага хангах хэсгийг ашиглана. Хатуу, өндөр чанартай чулуулгийг боловсруулах үйлдвэрт төвлөрүүлэн хадгалж, далан болон бетоны дүүргэгч материалд ашиглах ба зайлшгүй хаях шаардлагатай бол тус бүрийн ажлын хэсгийн нөхцөл байдлаас хамааран тусгай хогийн талбайд төвлөрүүлэн хадгалах ёстой.

4) Туннелийн ус зайлуулах зураг төслийг хийх үед “урьдчилан сэргийлэхийг чухалчилж, бөглөх, хаахыг хослуулан, цаашид гоожсон усыг зайлуулах” гэсэн аргыг ашиглах хэрэгтэй. Ингэснээр туннелийн ус зайлуулах ажлыг үр дүнтэй болгож, усны нөөцийг хамгаалахад эерэг нөлөө үзүүлнэ.

5) Туннелийн дотор болон туннелийн оройн усыг байгальтай нийцүүлэн гадаргаар зайлуулна.

(3)Барилгын үе шатны байгаль орчны хамгаалалтын арга хэмжээ

1) Бетон шүрших технологид нойтон шүрших аргыг ашиглана. Энэ нь нэг талаас хуурай шүршилтээс үүсэх тоосны нөлөөг бууруулж, нөгөө талаас бетоны чанарыг баталгаажуулах чухал арга хэмжээ болдог.

2) Дуу чимээ бага, чичиргээ багатай барилгын арга болон машин тоног төхөөрөмжийг ашиглах.

3) Талбайн хог хаягдлыг дахин ашиглахыг хичээж, ухалтаар гарсан элс хайргыг замын суурийн барилгын материал болгон ашиглах.

4) Ашиглах боломжгүй хог хаягдлыг хаяхдаа сайн тохирсон талбайг сонгох, тухайлбал, хагас зэлүүд газар, хонхор газрыг сонгох

5) Барилгын талбайд барилгын ажлын дараа цэвэрлэгээ хийх, ногоон

байгууламжийг бий болгох, нөхөн сэргээлт хийх ажлыг сайн гүйцэтгэж, байгаль орчныг хамгаалах.

6) Барилгын явцад байгаль орчинд сөрөг нөлөө үзүүлж болох бохир ус, химийн хольцтой шавар шингэнийг боловсруулж байж гаргах ёстой.

(4)Газар шорооны хамгаалалт

1) Барилгын үед газар шорооны элэгдэл, эвдрэлээс хамгаалах арга хэмжээ

А. Барилгын ажил эхлэхээс өмнө ус зайлуулах байгууламжийг бүрэн хийж гүйцэтгэх, туннел нэвтрэхээс өмнө туннелийн ам, хажуугийн налуу хамгаалах ажил болон ус зайлуулах хоолойг байгуулж гүйцэтгэх. Туннель дотроос гарч байгаа усыг боловсруулж холбогдох стандартад нийцүүлэн зайлуулж, гол горхины усыг бохирдуулахгүй байх.

В. Түр замыг барихдаа дур мэдэн ухаж төнхөхийг хориглоно, ус хөрсний бохирдол, элэгдлээс сэргийлнэ.

2) Хаягдал шорооны хогийн цэгийн ус, хөрсний хамгаалалтын арга хэмжээ

А. Хогийн цэгийг сонгохдоо хотын орон нутгийн хогийн менежментийн төлөвлөгөөний баримт бичгийн заалтыг дагана. Бага налуутай хээр газар, уулын бэлийг сонгож, их хэмжээний ус цугладаг хөндий, жалганаас зайлсхийнэ. Чулуугаар барьсан хана ус гадагшлуулах нүхтэй бөгөөд талбайн ёроолд ус зайлуулах хоолой тавигдсан байна. Төслийн ажил дуусаны дараа талбайг тэгшилж хөрсийг нөхөн сэргээж, мод тарьж, зүлэгжүүлнэ.

В. Хог хаягдлыг дур мэдэн хаяж овоолохыг хориглоно, заасан хогийн цэгт буулган зохион байгуулалттай устгах ёстой.

5.14. ТУННЕЛИЙН АГААРЖУУЛАЛТЫН СИСТЕМ

5.14.1. Үндэслэл

(1)<Барилгын төлөвлөлтийн галын аюулгүй байдлын норм, дүрэм> GB50016-2014 (2018 оны хэвлэл);

(2)<Авто замын туннелийн агааржуулалтын зураг төслийн нарийвчилсан дүрэм>JTG/TD70/2-02-2014 ;

(3)<Авто замын туннелийн зураг төслийн стандарт (1-р боть) -Зам барилгын инженерчлэл>(JTG 3370.1-2018);

(4)<Авто замын туннелийн зураг төслийн стандарт (2-р боть) - Тээврийн инженерчлэл ба холбогдох байгууламжууд>(JTG D70/2-2014);

(5)<Төмөр зам ба авто замын туннел> БНбД32-05-07;

(6)Төслийн цар хүрээнд Туннел болон холбогдох байгууламжуудын агааржуулалт, утаа, уур ялгаруулах систем багтана.

Баримтлах зарчим

(1)Одоогийн хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй норм, дүрмийг баримталж, олон улсын ижил төстэй төслүүдийн амжилттай туршлагыг судалж, төслийн бодит нөхцөл байдалтай уялдуулан аюулгүй, эдийн засагт хэмнэлттэй, дэвшилтэт, оновчтой, байгаль орчинд ээлтэй зарчмын дагуу туннелийн агааржуулалтын инженерийн зураг төслийг гүйцэтгэнэ.

(2)Зам тээврийн энгийн хөдөлгөөний үед туннелийн дотор автомашинаас ялгарч буй хорт утаа （жишээ нь CO ） болон агаарт байгаа үнэрийг байгалийн салхи, хөдөлгөөнөөс үүсэх агааржуулалт болон механик агааржуулалтыг бүрэн ашиглан шингэлж, эрүүл ахуйн стандарт болон орчны үнэлгээний шаардлагыг хангаж, жолооч, засвар үйлчилгээний ажилтнуудад тохиромжтой орчинг бүрдүүлнэ. Мөн аюулгүй байдлын хувьд цэвэр агаар болон орчны үзэгдэл сайжирна.

(3)Туннелийн дотор гал гарсан үед агааржуулалтын төхөөрөмжөөр туннел рүү тодорхой хурдтай агаарын урсгалыг дамжуулж, галын утаа болон халуун хийн тархалтыг

хянах ба туннел доторх зорчигч болон гал сөнөөгчдөд тодорхой хэмжээний цэвэр агаар нийлүүлнэ. Ингэснээр ослын үед туннелээс иргэдийг аюулгүй нүүлгэн шилжүүлэх, гал сөнөөгчдөд аврах, гал унтраах ажиллагааг гүйцэтгэх нөхцөлийг бүрдүүлнэ.

(4)Туннелийн агааржуулалтыг гал нэгэн зэрэг гарсан тохиолдлоор тооцон төлөвлөнө;

(5)Агааржуулалтын төхөөрөмжийн хүчин чадлыг цаашдын ашиглалтыг харгалзан төлөвлөнө. Зураг төслийн стандартуудыг хангах нөхцөлд төсөл хэрэгжүүлэх хөрөнгө оруулалт болон ашиглалтын эрчим хүчийг аль болох хэмнэх, мөн засвар үйлчилгээ, удирдлагыг хялбар болгохыг эрмэлзэнэ;

(6)Агааржуулалтын төхөөрөмжийг сонгохдоо аюулгүй, найдвартай байхыг тэргүүнд тавьж, техник технологийн дэвшлийг нөхцөл болгоно. Төхөөрөмжийг боломжтой бол орон нутгийн үйлдвэрлэлээс хангахыг зорино.

Агааржуулалтын системийн бүх ажиллах төхөөрөмжүүдийн дуу чимээ болон чичиргээ гадна болон дотор талдаа стандарт болон холбогдох техникийн шаардлагад нийцсэн байх ёстой.

5.14.2. Цаг уурын өгөгдөл

Дундаж өндөр: 1350 метр Дундаж агаарын даралт: 850 гПа Дундаж температур: -0.4℃ ~ 1.3℃

5.14.3. Хамрах хүрээ

Нэгдүгээр тойрог замын K8+730~K10+810 хэсгийн туннелийн агааржуулалтын зурагт агааржуулалтын стандарт, агааржуулалтын хэмжээ, агааржуулах аргачлалыг тодорхойлох, туннелийн замын утаа, утааны хяналтын системийн зураг төсөл, агааржуулалтын тоног төхөөрөмжийн сонголт, байршил, удирдлагын төлөвлөлтийг багтаасан болно.

5.14.4. Зураг төслийн стандарт

Агааржуулалтын эрүүл ахуйн стандарт:

(1)Туннел доторх CO нүүрстөрөгчийн зөвшөөрөгдөх концентраци δ:

1) Энгийн үйл ажиллагааны үед туннелийн дотор CO-ийн зураг төсөлд авсан концентраци δ ≤ 150 ppm байна.

2) Тээврийн хэрэгслийн үгжрэл үүссэн үед туннелийн доторх бүх эгнээ тээврийн хэрэгсэл бараг хөдөлгөөнгүй байх ба дундаж хурд Vt ≤ 30 км/ц, түгжрэлийн хугацаа 20 минутаас хэтрэхгүй, нүхний доторх CO-ийн зураг төслийн концентраци δ = 150 ppm байна.

3) Хүн ба тээврийн хэрэгсэл холилдсон хөдөлгөөнтэй Туннельд, доторх CO-ийн зураг төслийн концентраци 70 ppm-аас ихгүй байх ёстой.

(2)Туннель доторх тоосны зөвшөөрөгдөх концентраци K: Туннель доторх гэрэлтүүлэг бүгд LED гэрлийн эх үүсвэр ашиглах бөгөөд “Замын нүхэн агааржуулалтын зураг төслийн дүрэм” （JTG/T D70/2-02-2014） баримт бичигт LED гэрлийн эх үүсвэр ашигласан туннель доторх тоосны зөвшөөрөгдөх концентраци K-ийн утгыг доорх хүснэгтэд үзүүлсэн болно.

Хүснэгт 5. 13. Туннель дэх утаа, тоосны зөвшөөрөгдөх агууламж K (флюрецент, LED гэх мэт)

Үйл ажиллагааны нөхцөл	Хэвийн үйл ажиллагаа			
Машины хурд（km/h）	90 < v≤60	60 < v≤50	50 < v < 30	v≤30
Утаа, тоосны төлөвлөсөн агууламж K（m^{-1}）	0.0065	0.0070	0.0075	0.0120

(3)Энэхүү төслийн тээврийн хөдөлгөөний хэмжээ болон туннелийн хэмжээний онцлогт тулгуурлан, туннелийн агаар сэлгэлтийн давтамжийг тасралтгүйгээр цагт 3 удаа байхаар тооцно. Үүний зэрэгцээ, туннел доторх агаарын урсгалын хурд нь Vr ≥ 1.5 м/сек-

ээс багагүй байх ёстой.

(4)Галын үед үүсэх нөхцөл байдал: Галын үед утаа зайлуулах агаарын урсгалын хурдыг Vr = 2.5~3.0 м/сек гэж тооцно.

5.14.5. Туннелийн үндсэн техникийн үзүүлэлтүүд

Туннелийн цар хүрээ：салангид туннел, баруун зүүн хоёр нүхтэй, нэг чигийн хөдөлгөөнтэй 3 эгнээ зам

Туннелийн цэвэр огтлолын талбай: 126.07 м², нэг нүхний цэвэр огтлолын тойргийн урт: 41.77 м；

Туннелийн зураг төсөлд төлөвлөсөн хурд: 80 км/цаг

Хүснэгт 5. 14. Туннелийн уртын өгөгдөл

№	Туннелийн нэр		Эхлэл ба төгсгөлийн шонгийн дугаар болон урт	Урт (m)
1	Нэгдүгээр тойрог замын туннел	Зүүн шугам	K8+730~K10+810	2080
		Баруун шугам	K8+730~K10+810	2080

5.14.6. Замын хөдөлгөөний хэмжээ ба бүтэц

Замын хөдөлгөөний хэмжээ ба бүтэц нь агааржуулалтын тооцооны үндсэн өгөгдлийн нэг юм. Туннелийн хэсгийн хөдөлгөөний бүтэц доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. 15. Туннелийн жилийн дундаж оргил цагийн хөдөлгөөний урьдчилсан тооцооны хүснэгт (жишиг нэгж: pcu/цаг)

№	Замын хэсэг	Оргил цаг дахь бүх төрлийн автомашины тоо (цаг/автомашин)						
		Суудлын машин	Бага оврын ачааны машин	Дунд оврын ачааны машин	Том оврын ачааны машин	Бага оврын автобус	Дунд оврын автобус	Том оврын автобус
1	Туннель (Баруунаас зүүн тийш)	1865	217	75	64	21	2	15
2	Туннель (Зүүнээс баруун тийш)	1790	208	72	62	21	2	15

5.14.7. Туннелийн доторх агааржуулалтын тооцоо

Тээврийн урсгалын шинжилгээ, урьдчилсан тооцоо болон техникийн стандартын өгөгдлийг үндэслэсэн. Өөр өөр нөхцөлд, янз бүрийн хугацаанд шаардлагатай агаарын урсгалыг тооцно.

Тооцоолох жолоодлогын хурд болон доорх нөхцөлд автомашины хурдыг 10 км/цаг-аар шатлал хийж, хөдөлгөөний түгжрэлийн байдалтайгаар CO шингэлэх агаарын урсгал болон утааны шингэлэх шаардлагатай агаарын урсгалыг тус тус тооцоолсон. Мөн нүхний агааржуулалтын давтамжийг цагт 3 удаа байхаар, агааржуулалтын хурд нь 1.5 м/с-аас багагүй байх шаардлагатай.

Үүнээс гадна нүхэн гарцын агааржуулалт нь гал гарах үед утаа зайлуулах, аврах ажиллагааны шаардлагыг хангах ёстой. Дээрх агааржуулалтын шаардлагуудыг нэгтгэж, хамгийн их шаардлагатай агаарын урсгалыг загварын шаардлага болгон авна.

(1)Утаа тоос шингэлэх шаардлагатай агаарын урсгалыг тооцох

Нүхэн гарцын утаа, тоос ялгаруулах хэмжээг дараах томьёогоор тооцогдоно:

$$Q_{VI} = \frac{1}{3.6 \times 10^6} \times q_{VI} \times f_{a(VI)} \times f_d \times f_{h(VI)} \times f_{iv(VI)} \times L \times \sum_{m=1}^{n_D} (N_m \times f_{m(VI)})$$

томьёонд：

Q_{VI}—— Нүхэн гарцын утаа, тоос ялгаруулах хэмжээ（m2/s）

q_{VI}—— Төлөвлөлтийн зорилтот жилийн утааны ялгаруулалтын суурь [m2/（veh•km）]

$f_{a(VI)}$—— Утаатай холбоотой тээврийн хэрэгслийн нөхцөл байдлын хүчин зүйл

f_d—— Тээврийн хэрэгслийн нягтын коэффициент

$f_{h(VI)}$—— Утааны өндрийн хүчин зүйлийг харгалзан үзэх

$f_{iv(VI)}$—— Утаа, тоосжилтыг харгалзан уртааш налуу-машины хурдны коэффициент

L—— Туннелийн урт（m）;

$f_{m(VI)}$—— Утааг харгалзах дизель тээврийн хэрэгслийн загварын коэффициент

n_D—— Дизель хөдөлгүүртэй тээврийн хэрэгслийн загварын ангиллын тоо

N_m—— Тохирох тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний хэмжээг （veh/h） энэ хэсэгт байгаа "Тээврийн хэрэгслийн төрөл бүрийн хөрвүүлсэн загварын оргил цагийн хөдөлгөөний хэмжээ" хүснэгтээс үзнэ үү.

Утаа шингэлэхэд шаардагдах агаарын хэмжээг дараах байдлаар тооцоолно:

$$Q_{req(VI)} = \frac{Q_{VI}}{K}$$

томьёонд:

$Q_{req(VI)}$—— Туннел дэх утааг шингэлэхэд шаардагдах агаарын хэмжээ （m3/s）

K—— Төлөвлөсөн утааны концентраци（m-1）

（2）CO-г шингэлэхэд шаардагдах агаарын хэмжээг тооцоолох

Туннел дэх утааны ялгаруулалтыг дараах байдлаар тооцно

$$Q_{CO} = \frac{1}{3.6 \times 10^6} \times q_{CO} \times f_a \times f_d \times f_h \times f_{iv} \times L \times \sum_{m=1}^{n} (N_m \times f_m)$$

томьёонд:

Q_{CO}—— Туннелийн CO ялгаруулалт（m³/s）

q_{CO}—— Загварын зорилтот жилд бараг CO2 ялгаруулалт [m3/（veh•km）]

f_a—— CO-ийн тээврийн хэрэгслийн нөхцөл байдлын коэффициентыг авч үзэх

f_d—— Тээврийн хэрэгслийн нягтын коэффициент

f_h—— CO-ийн өндрийн коэффициентыг авч үзье

f_{iv}—— CO-ийн уртааш налуу-машины хурдны коэффициентыг авч үзье

f_m—— CO-г харгалзан загвар коэффициент

n—— Тээврийн хэрэгслийн төрлүүдийн тоо

N_m—— Харгалзах тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний хэмжээг （veh/h） энэ хэсгийн "Тээврийн хэрэгслийн төрөл бүрийн хөрвүүлсэн загварын оргил цагийн хөдөлгөөний хэмжээ" хүснэгтэд үзүүлэв.

CO-г шингэлэхэд шаардагдах агаарын хэмжээг дараах байдлаар тооцоолно:

$$Q_{req(CO)} = \frac{Q_{CO}}{\delta} \times \frac{P_0}{P} \times \frac{T}{T_0} \times 10^6$$

томьёонд:

$Q_{req(CO)}$—— Туннелийн CO шингэрүүлэлтэд шаардагдах агаарын хэмжээ（m3/s）

Q_{CO}—— Туннелийн CO ялгаруулалт（m3/s）

δ—— CO-ийн концентраци, δ=70ppm авна

P_0—— Стандарт атмосферийн даралт, 101.325кН/м2 авна

P—— Туннелийн талбайн атмосферийн даралт（kN/m2）

T_0—— Стандарт температур（K），273K авна

T—— Туннелийн талбайн зуны температур（K）。

（3）Туннелд агааржуулалт хийхэд шаардагдах агаарын хэмжээ

”Хурдны замын Туннелийн агааржуулалтын зураг төслийн техникийн үзүүлэлтүүд”-ийн дагуу （JTG/T D70/2-02-2014） туннелийн агааржуулалтад шаардагдах агаарын хэмжээг дараах байдлаар тооцоолно.

$$Q_{req(ac)} = \frac{A_r \times L \times n_s}{3600}$$

томьёонд:

$Q_{req(ac)}$—— Туннелийн агааржуулалт шаардлагатай агаарын хэмжээ（m3/s）;

A_r—— Туннелийн цэвэр хөндлөн огтлолын талбай （м2）, утгыг туннелийн хөндлөн огтлолын диаграммын дагуу авна.

n_s—— Туннелийн агааржуулалтын давтамж.

（4）Галын утаа гаргахад шаардагдах агаарын эзлэхүүний тооцоо

“Хурдны замын туннелийн агааржуулалтын зураг төслийн техникийн үзүүлэлтүүд”-ийн дагуу （JTG/T D70/2-02-2014） туннелийн галын утааны янданд шаардагдах агаарын хэмжээг дараах байдлаар тооцоолно.

$$Q_{req(f)} = A_r \times v_c$$

томьёонд:

$Q_{req(f)}$—— Туннелийн галын утаа гаргахад шаардагдах агаарын хэмжээ（m3/s）

v_c—— Туннелд түймэр гарах үед салхины хурдыг （м/с） тодорхойлолтын дагуу v_c =2.5m/s。гэж авна.

Автомашины OD-ийн судалгааны мэдээлэлд нарийвчилсан дүн шинжилгээ хийсний

дараа туннелийн хөндлөн огтлолын тодорхой талбай, урт налуу, далайн түвшин, тээврийн хэрэгслийн бүтэц, жолоодлогын хурд зэрэгтэй уялдуулан хэвийн ашиглалтын үед туннель дэх СО, утааг шингэлэхэд шаардагдах агаарын хэмжээ, агааржуулалт, галын утаа, түгжрэлийн үеийн нөхцөл зэргийг тус тус тооцож, тус тусад нь тооцоолсон. Дээрх агааржуулалтын хэрэгцээнээс илүү ихийг тооцооны агаарын эзлэхүүнээр авна.

Хүснэгт 5. 16. Туннелийн СО шингэрүүлэлтэд шаардагдах агаарын хэмжээ（m³/s）

Агааржуулалтын хэсэг	80 км/ц	70 км/ц	60 км/ц	50 км/ц	40 км/ц	30 км/ц	20 км/ц	Түгжрэлийн нөхцөл (10 км/ц)
Туннел (Баруунаас зүүн тийш)	106.49	120.68	141.98	170.38	212.97	227.17	340.76	681.51
Туннел (Зүүнээс баруун тийш)	102.52	116.19	136.70	164.04	205.04	218.71	328.07	656.14

Хүснэгт 5. 17. Туннел дэх утааг шингэлэхэд шаардагдах агаарын хэмжээ（m³/s）

Агааржуулалтын хэсэг	80 км/ц	70 км/ц	60 км/ц	50 км/ц	40 км/ц	30 км/ц	20 км/ц	Түгжрэлийн нөхцөл (10 км/ц)
Туннел (Баруунаас зүүн тийш)	260.31	249.63	266.98	297.49	295.01	208.24	260.31	520.61
Туннел (Зүүнээс баруун тийш)	250.71	240.42	257.13	286.52	284.13	200.56	250.71	501.41

Хүснэгт 5. 18. Туннелд шаардлагатай бусад агаарын хэмжээ（m³/s）

Агааржуулалтын хэсэг	Агааржуулалтад шаардагдах агаарын хэмжээ	Галын нөхцөл
Туннел (Баруунаас зүүн тийш)	218.52	315.18
Туннел (Зүүнээс баруун тийш)	218.52	315.18

Дээрх хүснэгтээс харахад шинэ туннелд шаардагдах агаарын эзлэхүүнийг жолоодлогын хэвийн нөхцөлд шингэрүүлсэн СО-ийн нөхцөлөөр хянаж, түгжрэлтэй тохиолдолд шингэрүүлсэн СО-ийн ажлын нөхцөлөөр хянадаг, гал гарсан тохиолдолд туннелийн галын утаанаас урьдчилан сэргийлэх, яндангийн системд шилждэг.

5.14.8. Туннелийн агааржуулалтын аргууд

Механик агааржуулалтын тусгай төлөвлөгөөнд тээвэрлэлт, газарзүйн байршил, газрын хэлбэр, геологийн нөхцөл, гал түймрээс урьдчилан сэргийлэх, гамшгаас хамгаалах, байгаль орчныг хамгаалах, төслийн өртөг, засвар үйлчилгээ, ашиглалтын менежментийн түвшин, зардал зэрэг хүчин зүйлсийг иж бүрэн харьцуулж, харгалзан үзэх шаардлагатай.

Туннел дэх агаарын урсгалын чиглэлийн дагуу хурдны замын туннелийн механик агааржуулалтын аргуудыг эдгээр үндсэн гурван аргад тулгуурлан уртын, хагас хөндлөн, бүрэн хөндлөн, хосолсон агааржуулалтын арга гэж ангилдаг. Хөндлөн агааржуулалтын үед агаарын урсгал нь туннелийн тэнхлэгт перпендикуляр (хөндлөн) чиглэлд урсдаг; хагас хөндлөн агааржуулалтын үед агаарын урсгал нь жолоодлогын орон зайд хөндлөн ба уртын дагуу урсдаг.

Тэнхлэгийн агааржуулалт нь агааржуулалтын хамгийн энгийн арга юм. Туннелийн зохих газруудад сэнс суурилуулсан. Сэснүүдийн үүсгэсэн агааржуулалтын даралт нь агааржуулалтын зорилгод хүрэхийн тулд туннел дэх агаарыг туннелийн тэнхлэгийн дагуу урсгана. Энэхүү систем нь энгийн бөгөөд хурдны замын туннелд өргөн хэрэглэгддэг. Түгээмэл хэрэглэгддэг тэнхлэгийн агааржуулалтын аргууд нь тийрэлтэт сэнсний тэнхлэгийн агааржуулалт, агааржуулалтын босоо амны төвлөрсөн яндангийн тэнхлэгийн агааржуулалт, нийлүүлэлт ба яндангийн хосолсон тэнхлэгийн агааржуулалт юм.

(1)Тийрэлтэт сэнсний тэнхлэгийн агааржуулалт

Тийрэлтэт сэнс асаалттай үед нэг чиглэлд үлээдэг. Өндөр хурдны агаарын урсгал нь урд талын агаарыг түлхэж, арын хэсэгт сөрөг даралтын бүс үүсгэж, хойд талын агаарын урсгалыг жолооддог. Туннелийн тэнхлэгийн дагуух агаарын чиглэлтэй урсгал нь

туннелийн сэнсний өмнө болон хойно тодорхой зайд үүсдэг. Туннелийн нэг талаас цэвэр агаар орж, нөгөө талаар бохир агаар гарч, туннелийн бүхэл бүтэн агааржуулалтын агаарын урсгалын зохион байгуулалтыг бүрдүүлдэг.

Тийрэлтэт сэнс нь салхины хурд өндөр, агаарын эзлэхүүн бага, хүч бага, агааржуулалтын зай богино. Гэсэн хэдий ч тийрэлтэт сэнс нь уртын агааржуулалт хийхэд агааржуулалтын босоо ам шаарддаггүй бөгөөд энгийн байгууламжтай, зардал багатай, тоног төхөөрөмжийн зардал багатай байдаг.

(2)Төвлөрсөн яндангийн тэнхлэгийн агааржуулалт

Агааржуулалтын байгууламжууд нь агааржуулалтын босоо ам, агаарын суваг, сэснээс бүрдэнэ. Агааржуулалтын босоо ам нь ихэвчлэн туннелийн уртын дагууд гол тэнхлэгт байрладаг. Сэнс суурилуулахын тулд агаарын сувгийг бэлдсэн байна. Цэвэр агаар нь хоёр талын нүхнээс туннел руу орж, дунд хэсэгт байрлах агааржуулалтын босоо ам руу урсдаг. Бохир агаар нь агааржуулалтын босоо ам болон сэнсээр дамжин гаднах агаарт ордог.

Агааржуулалтын босоо амны төвлөрсөн яндангийн тэнхлэгийн агааржуулалтын систем нь энгийн боловч туннелийн дунд агааржуулалтын босоо амыг ухах шаардлагатай. Тиймээс төслийн өртөг нь тийрэлтэт сэнсний тэнхлэгийн агааржуулалтын схемээс өндөр байна. Барилгын босоо амыг агааржуулалтын босоо ам болгон ашиглах нөхцөл байгаа эсвэл агааржуулалтын босоо амыг ухахад тохиромжтой бол агааржуулалтын энэ аргыг хэрэглэж болно.

(3)Тэнхлэгийн хосолсон агааржуулалт

Агааржуулалтын босоо амны хоёр талын туннел дэх тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний чиглэл нь туннель дэх агаарын урсгалын чиглэлтэй тохирч байна. Энэ агааржуулалтын арга нь агааржуулалтын үр ашгийг ихээхэн нэмэгдүүлдэг. 5 км-ээс дээш урттай хурдны замын туннелд ийм агааржуулалтын аргыг ашигладаг.

Хөндлөн агааржуулалтын систем нь агаарын оруулах суваг, дамжуулах хоолой, зорчих хэсэг гэсэн гурван хэсэгт байрладаг. Гаднаас агаар сэнсээр дамжин агаар оруулах оруулах хоолой руу орж, дамжуулах хоолойгоор зорчих хэсэгт орж, бохир агаартай холилдон, туннелээр дамжин гарах хоолойгоор сэнс рүү орон гадагшилдаг. Агааржуулалтын энэ арга нь агаараар жигд ханган зорчигчдын аюулгүй, тав тухыг сайн хангах боловч туннелд зорчих хэсгийн хавтан, дүүжин тааз, агаарын босоо амыг суурилуулах шаардлагатай байдаг тул барилгын ажлын зардал өндөртэй байдаг. Үүний зэрэгцээ туннелийн барилгын хэсгийн хязгаарлагдмал байдлаас шалтгаалан зорчих хэсгийн хавтангийн доорх болон дүүжин таазны агаарын хангамжийн суваг, яндангийн суваг нь жижиг хөндлөн огтлолтой, агааржуулалтын эсэргүүцэл ихтэй, эрчим хүчний өндөр зарцуулалттай, ашиглалтын болон менежментийн зардал өндөртэй байдаг. Энэ аргыг зөвхөн маш чухал, урт туннельд ашигладаг.

Хагас хөндлөн агааржуулалт нь уртын болон хөндлөн агааржуулалтын хоорондох нэг төрлийн агааржуулалтын арга юм. Энэхүү агааржуулалтын арга нь уртын болон хөндлөн агааржуулалтын давуу болон сул талуудыг хослуулсан бөгөөд агааржуулалтын нөлөө, аюулгүй байдал нь энэ хоёрын хооронд байдаг.

Дүгнэж хэлэхэд, хагас хөндлөн болон бүрэн хөндлөн агааржуулалтын аргууд нь туннелийн салхины хурд бага, агааржуулалтын дуу чимээ бага, жолоодлогын тав тухтай орчныг, туннелийн таатай орчныг бүрдүүлэх зэрэг давуу талтай. Гэсэн хэдий ч эдгээр нь өндөр өртөгтэй, үе шаттайгаар хэрэгжүүлэх, удирдах, засвар үйлчилгээ хийхэд хүндрэлтэй байдаг. Тэдгээрийг голчлон нэг нүхтэй хоёр талын жолоодлогын туннелд ашигладаг. Тэнхлэгийн агааржуулалтыг бүрэн тийрэлтэт сэнс, босоо （налуу） босоо амны төвлөрсөн агаарын хангамж, босоо （налуу） босоо амны төвлөрсөн яндан, босоо （налуу） босоо амны хангамж ба яндангийн агааржуулалт, эдгээр аргуудын хослол гэх мэт хэд хэдэн агааржуулалтын аргад хуваагдах болно. Агааржуулалтын арга бүр өөрийн давуу болон сул талуудтай. Тэнхлэгийн агааржуулалтын арга нь автомашины хөдөлгүүрийн салхийг бүрэн ашиглах боломжтой бөгөөд өртөг багатай байдаг. Энэ нь олон улсын хурдны замын туннелийн агааржуулалтын технологийн хөгжлийн чиглэл юм.

Энэ туннелийн урт, газрын хэлбэр, шинж чанар, агаарын эзлэхүүнийг харгалзан

одоогийн холбогдох техникийн нөхцөлийн шаардлагад нийцүүлэн, энэ төслийн онцлогт үндэслэн тэнхлэгийн агааржуулалтын тийрэлтэт сэнс ашиглахыг зөвлөж байна.

5.14.9. Туннелийн сэнсний сонголт ба зохион байгуулалт

Агаарын эзлэхүүнийг тооцоолсны дараа нэг тийрэлтэт сэнсний бодит гүйцэтгэл нь дараах хүснэгтийн үзүүлэлтүүдийг хангасан байх ёстой.

Хүснэгт 5. 19. Тийрэлтэт сэнсний гүйцэтгэлийн индекс

Нэр	Техникийн үзүүлэлтүүд	Нэр	Техникийн үзүүлэлтүүд
Импеллерийн диаметр	1250mm	Мотор тусгаарлагчийн ангилал	H зэрэглэл
Гарах замын хөдөлгөөн	43.5m³/s	Өндөр температурын гүйцэтгэл	Сэнс нь 250℃ өндөр температурт 1 цаг тасралтгүй ажиллах боломжтой
Гарах замын салхины хурд	35.5m/s	Үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн насжилт	≥20 жил
Тэнхлэгийн түлхэлт	1668N	Буцаж эргэх боломжтой эсэх	Тийм， 90s дотор бүх хурдаараа буцаж эргэнэ, буцах эргэлтийн үр дүн зөв эргэлтийн 60%-иас багагүй байна.
Хамгаалалтын зэрэг	IP55 зэргээс багагүй байна	Дуу чимээ	Салхины дор 45°、10 м-ийн зайд（гадаа）≤75dB（A）
Моторын хүч	55kW（AC380V±10%，50HZ）	Сэнс суурилуулах дагалдах хэрэгсэл ба холболтын даац	Сэнс болон дагалдах хэрэгслийн жингээс дор хаяж 15 дахин их ачааг даах чадвартай

Тайлбар: Туннелийн сэнсний түшиц болон тулгуур, мөн газар хөдлөлтөд тэсвэртэй байдлын төлөвлөлтийг сэнс үйлдвэрлэгч үйлдвэр иж бүрнээр нь хангаж, угсралтыг гүйцэтгэнэ.

Сэнсний байрлалыг дараах байдлаар төлөвлөнө：

- Туннелийн амнаас ойролцоогоор 160 метрийн зайд эхний сэнсийг байрлуулна.
- Хоёр сэнс нэг багц болон суурилагдах ба хоёр багцын хоорондын зай нь ойролцоогоор 250 метр байна.
- Хэрвээ туннелийн хоёр төгсгөлд хоёр талд дэд өртөө суурилагдсан бол сэнсийг аль болох жигд байрлуулна.
- Харин зөвхөн нэг талд дэд өртөө байгаа тохиолдолд сэнсийг дэд өртөөтэй тал руу илүү ойрхон байрлуулна.

Агааржуулалтын тооцооны үр дүнгээс үзэхэд：

- Шинэ тойрог замын туннелийн хэвийн хөдөлгөөнтэй нөхцөлд CO хийн агууламжийг шингээх нөхцөл нь шаардлагатай агаарын хэмжээний үндсэн хяналтын шалгуур болно.
- Хөдөлгөөний сааталтай үед ч мөн CO шингээх нөхцөл нь хяналтын шалгуур болно.
- Харин галын аюулын үед туннелийн галын утаа зайлуулах болон даралтаар хамгаалах систем рүү шилжинэ.

Энэхүү төсөлд, туннелийн зүүн болон баруун чиглэл тус бүрт 8 багц сэнс, нийтдээ 16 ширхэг сэнс суурилагдана (2 сэнс = 1 багц)

5.14.10. Туннелийн агааржуулалтын хяналт

(1)Туннелийн сэнс ажиллуулах тоо хэмжээ

Байгалийн салхи болон замын хөдөлгөөний урсгалын улмаас үүссэн поршений салхи нь CO утга ба VI утгыг техникийн шаардлагад нийцүүлэн гаргаж чадахгүй тохиолдолд илүү олон тооны сэнсийг ажиллуулж агааржуулалтыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай. Агааржуулалтын төхөөрөмж нь туннелийн ашиглалтын явц дахь цахилгаан эрчим хүчний гол хэрэглэгч юм. Эрчим хүч хэмнэх зорилгоор сэнсний ажиллуулах тоог CO болон VI-ийн үзүүлэлтүүдийн янз бүрийн горим дахь шаардлагатай хэмжээнд үндэслэн тохируулдаг. Туннел доторх агаарын урсгалыг ажиллуулсан сэнсний тоогоор зохицуулж, 0-100% хүртэлх нэрлэсэн агаарын урсгалын хүрээнд шаталсан тохиргоотойгоор зохион байгуулдаг.

Хүснэгт 5. 20. Бүх төрлийн ажлын нөхцөлд асаалттай тийрэлтэт сэнснүүдийн тоо

Ажлын нөхцөлийн ангилал	Нэг туннелд санал болгож буй тийрэлтэт сэнсний тоо
Хэвийн нөхцөл	4 багц（2 ширхэг/багц）
Замын хөдөлгөөний түгжрэлийн үед	8 багц сэнс бүгд ажиллана
Гал түймрийн үед	4 багц（2 ширхэг/ багц）

Туннел дотор гал гарсан тохиолдолд тээврийн хэрэгслүүд хэвийн хурдтайгаар хурдан туннелээс гарах ёстой; суурилуулсан сэнсүүдийн тусламжтайгаар туннелийн доторх агаарын хурдыг 2–3 м/с байхаар хянаж, утаа, тортгийг агаарын урсгалын дагуу гадагшлуулснаар тээврийн хэрэгслүүдийг аюулгүй байлгах нөхцөлийг бүрдүүлнэ.

(2)Агааржуулалтын хяналтын арга

Агааржуулалтын хяналтын систем нь гэрэлтүүлгийн хяналтын систем, галын дохиолол, гал түймэртэй тэмцэх систем, замын хөдөлгөөний хяналтын систем, төвлөрсөн удирдлагын систем гэх мэт холбоотой байх ёстой.

Туннелийн агааржуулалтын хяналтын хоёр үндсэн төрөл байдаг: автомат удирдлага, гар удирдлага.

Автомат удирдлагын арга нь туннелд суурилуулсан илрүүлэгч төхөөрөмжөөр（CO/VI мэдрэгч, тээврийн хэрэгслийн мэдрэгч, салхины хурд, чиглэл мэдрэгч гэх мэт）илрүүлсэн мэдрэгчийн дохиог ашиглан сүлжээгээр дамжих агаарын хэмжээг хянадаг.

Гар удирдлага нь багажийг гараар ажиллуулах замаар агаарын хэмжээг хянах юм. Энэ нь холболтын хяналт, хувь хүний хяналт гэж хуваагддаг. Гарын авлагын хяналтын төхөөрөмжийг аюулгүй, ажиллахад хялбар газар байрлуулж, тодорхой тэмдэг, хамгаалалтын арга хэмжээ авсан байх ёстой. Ашиглалтын товчлуурын өндөр нь газраас 1.5 м-ээс хэтрэхгүй байх ёстой.

Автомат хяналтын үндсэн аргууд нь шууд удирдлага, шууд бус удирдлага, программын удирдлага юм.

Шууд удирдлагын арга: Туннелийн янз бүрийн цэгүүдэд тархсан утаа дамжуулах мэдрэгч болон нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн концентраци мэдрэгчээр дамжуулан туннел дахь утааны концентраци болон CO-ийн агууламжийг шууд илрүүлдэг. Тооцоолол, боловсруулалтын дараа сэнсний ажиллагааг хянах хяналтын дохио өгдөг.

Шууд бус удирдлагын арга: Туннелд орохын өмнөх хэсгийн хөдөлгөөний эрчим хүчний мэдээлэл болон туннелд байгаа тээврийн хэрэгслийн илрүүлэгчийн илрүүлэлтийн мэдээллийн дагуу туннелд байгаа хөдөлгөөний хэмжээ, жолоодлогын хурд, тээврийн хэрэгслийн төрөл, бүтэц зэргийг цаг тухайд нь ойлгож, тээврийн хэрэгслийн утаа, CO-ийн ялгаруулалтыг шинжлэн тооцож, агаарын эзлэхүүний хяналтыг хэрэгжүүлдэг.

Программын удирдлагын арга: VI, CO-ийн концентраци болон хөдөлгөөний эзлэхүүний бодит өөрчлөлтийг харгалздаггүй, харин туршлага дээр үндэслэн замын хөдөлгөөний хэмжээ болон түүнд харгалзах утаа, CO ялгаруулалтыг цаг хугацааны сегментийн дагуу тооцоолж, сэнсний ажиллагааг урьдчилан тогтоосон хөтөлбөрийн дагуу удирдаж хянадаг.

Туннелд сэнс ажиллаж байх үед дараах шаардлагыг хангасан байх ёстой.

1) Хөдөлгүүрийг байнга асааж, зогсоож болохгүй, энэ нь ачаалал үүсгэж, сэнсний насжилтад тодорхой хэмжээгээр нөлөөлдөг;

2) Сэнсний хяналтын мөчлөг нь 10 минутаас багагүй байх ёстой;

3) Сэнсийг дангаар нь эсвэл багцаар ажиллуулж эхлүүлэхдээ хуримтлагдсан ажиллах хугацаа нь хамгийн бага сэнсийг эхлээд эхлүүлэх хэрэгтэй;

4) Сэнснүүдийг дангаар нь эсвэл багцаар нь ажиллуулж эхлүүлэхэд цаг хугацааны интервал байх ёстой бөгөөд эхлүүлэх хугацааны интервал нь 30 секундээс багагүй байх ёстой. Бодит үйл ажиллагааны хувьд нөхцөл байдлаас шалтгаалан янз бүрийн хяналтын схемийг ашиглаж болно.

5.14.11. Туннелийн гал түймрээс урьдчилан сэргийлэх, утааны яндан

Туннел нь галын нөхцөлд гар аргаар агааржуулалтын горимыг удирдах ёстой. Хэрэв

агааржуулалтын хяналтын горимыг анх автомат удирдлагын горимд тохируулсан бол систем автоматаар гар удирдлагын горимд шилжих ёстой. Систем нь дуу чимээ, гэрлээр операторт сануулж, анхааруулна. Санал болгох арга хэмжээ нь туннел дэх салхины хурдыг 2~3м/с болгох ёстой бөгөөд салхины чиглэл нь ажилтнуудыг гадагш гаргахад хамгийн тохиромжтой байх ёстой. Оператор нь ажиллагааг гараар гүйцэтгэх бүрэн боломжтой.

Гал гарсан тохиолдолд хоёр нүхэн гарцыг хааж, тээврийн хэрэгсэл нэвтрэхийг хориглоно. Нүүлгэн шилжүүлэх, аврах, гал түймэртэй тэмцэх ажлыг зохион байгуулахын тулд туннелийн удирдлагын ажилтнууд нэн даруй туннелд нэвтэрнэ.

Жолоодлогын зохион байгуулалтын зарчим нь дараах байдалтай байна.

- Галын эх үүсвэрийн ойролцоо （жишээлбэл, галын эх үүсвэрээс дээш нэг эгнээтэй туннелийн зай） байвал тулд машинаа орхиод гарах
- Галын голомтоос хол зайд （тухайлбал, галын голомтоос дээш урсгалтай нэг эгнээний туннелийн зай） галын голомтоос хол галгүй туннелийн хэсгийн хөдөлгөөн бүрэн дуусаныг баталгаажуулсны дараа галын голомттой ойр хэсгийн хөдөлгөөнийг хөндлөн урсгалын замаар галгүй бүс рүү оруулна,
- Галын голомттой хамгийн эгнээний ойролцоох тээврийн хэрэгсэл галын голомтод хамгийн ойр байрлах туннелийн ойролцоо автомашинуудыг нүүлгэн гарна, дараа нь галын голомттой 2 дахь ойрхон туннелд байх автомашинуудыг нүүлгэн явуулна, ийм зарчмаар гал гарсан туннелд байх бүх машиныг нүүлгэн шилжүүлнэ.
- Замын хөдөлгөөний зохион байгуулалтыг цэгцтэйгээр газар дээр нь чиглүүлж, зааварлах ёстой.

Гал гарсан үед галын туннелийг галын аврах салхины хурдаар, нөгөө туннелийн үндсэн сэнсийг хэвийн ажиллагааны дагуу агааржуулна. Тийрэлтэт сэнс нь нээлттэй холбооны суваг дахь галын туннелийн салхины даралтыг хэвийн ажиллагаатай туннелийн салхины даралтаас бага байлгахын тулд галын туннелд байгаа утаа, өндөр температурт хий нь нөгөө туннел руу тархахгүй байх зорилгоор ашиглана. Хэрэв тийрэлтэт сэнс нь агаарын жигд урсгалыг хангаж чадвал галын эх үүсвэрийн ард хаагдсан замын хөдөлгөөн нь утаагүй, аюулгүй орчинд байх болно.

Түймрийн голомтод байгаа утаа, өндөр температурт хий нь ар тал руу буцаж урсаж, ард байгаа тээврийн хэрэгсэл, явган зорчигчдын аюулгүй байдалд аюул учруулахгүйн тулд туннелд гал гарах үед туннелийн уртын чиглэлд салхины хурдыг тодорхой хэмжээнд барьж байх шаардлагатай. Техникийн дагуу галын утааны яндангийн хурдыг галын доод урсгалын утааны температур, бие бүрэлдэхүүнийг нүүлгэн шилжүүлэх хурдыг харгалзан 2~3м/с гэж авна. Ердийн үеийн агааржуулалтаас галын үеийн агааржуулалт руу шилжих нь тэр даруй шилжихгүй бөгөөд шаардагдах хугацаа нь туннелийн агааржуулалтын нарийн төвөгтэй байдлаас хамаарна. Гал гарсан үед эхлээд сэнсний үйл ажиллагааны төлөвийн тохиргоог хийж, галын түвшин, утааны урсгалын чиглэлийг хянахын тулд аврах ажиллагааны салхины хурдыг тохируулна. Туннелд байгаа хүмүүсийг бүрэн, аюулгүй нүүлгэн шилжүүлсний дараа утааны яндангийн агааржуулалтын зохион байгуулалтын системийг эхлүүлэх хэрэгтэй. Утааны яндангийн агааржуулалтын зохион байгуулалтын системийн механик агааржуулалт нь галын цэгийн байршлаас хамааран өөр өөр агааржуулалтын аргыг сонгох ёстой болдог. Утааны яндангийн үндсэн зарчим нь ойрын туннелийн дагуу утааг гадагшлуулах явдал юм.

Галын дараах агааржуулалтыг хянах тусгай зарчим:

Галын үед агааржуулалтыг дараах үе шатанд хуваана: нүүлгэн шилжүүлэх, авран хамгаалах, гал унтраах үе шат. Нүүлгэн шилжүүлэх, авран хамгаалах үе шатанд агааржуулалт нь гол төлөв агаарын эзлэхүүний хуваарилалтыг хянахад чиглэгддэг; Гал унтраах үе шатанд агааржуулалт нь гол төлөв температурын хуваарилалтыг хянахад чиглэгддэг.

Зураг 5. 45. Туннелд суурилуулах сэнс

5.14.12. Туннелийн цахилгаан түгээх станц, туннелийн гал унтраах насосны өрөө

(1)Агааржуулалтын систем

1) Бага хүчдэлийн цахилгаан хуваарилах өрөө нь механик агааржуулалтын систем, механик яндан, байгалийн агаарын хангамж, температур мэдрэгчээр тоноглогдсон. Өрөөн доторх температурын өөрчлөлтийн дагуу сэнс нь хувьсах давтамжтайгаар өрөөн доторх илүүдэл дулааныг зайлуулдаг бөгөөд ингэснээр нам хүчдэлийн цахилгаан хуваарилах өрөөний температурыг 40 ° С-аас доошгүй байлгадаг. Нам хүчдэлийн хуваарилах өрөөний агааржуулалтын хэвийн эзлэхүүнийг трансформатор, нам хүчдэлийн хуваарилах шкаф болон бусад тоног төхөөрөмжийн дулааны үүсэлт болон агааржуулалтын давтамжийн тооцоот утгаар тооцож, аваарын яндангийн агааржуулалтын давтамжийг 12 дахин/цаг, тооцоолсон агааржуулалтын эзлэхүүнийг 5627.95м³/цаг гэж тооцно. Сэнс нь яаралтай агааржуулалтын эзлэхүүний дагуу нэг шатлалт сэнс ашигладаг бөгөөд ердийн агааржуулалт, яаралтай агааржуулалтын шаардлагыг нэгэн зэрэг хангадаг. Сэнс нь давтамж хувиргагчаар тоноглогдсон бөгөөд ердийн агааржуулалт нь дотоод орчны температурын өөрчлөлтийн дагуу хувьсах давтамжтайгаар ажилладаг. Ослын хяналтын унтраалга нь нам хүчдэлийн хуваарилах хана болон гадна хананд суурилагдсан байх бөгөөд гал гарсан тохиолдолд системийг гараар эсвэл автоматаар унтраадаг.

2) Өндөр хүчдэлийн хуваарилах өрөө нь механик агааржуулалтын систем, механик яндан, байгалийн агаарын хангамжаар тоноглогдсон. Өндөр хүчдэлийн хуваарилах өрөөний хэвийн агааржуулалтын эзлэхүүнийг трансформатор, өндөр хүчдэлийн хуваарилах шүүгээ болон бусад тоног төхөөрөмжөөс үүсэх дулаан, тооцоолсон агааржуулалтын давтамжаас аль нь их байхаар тооцно. Яаралтай яндангийн агааржуулалтын давтамжийг 12 дахин/цаг, тооцоолсон агааржуулалтын эзлэхүүн нь 3813.98м³/цаг байна. Сэнс нь яаралтай үеийн агааржуулалтын эзлэхүүний дагуу нэг шатлалт сэнс ашигладаг бөгөөд ердийн агааржуулалт, яаралтай агааржуулалтын шаардлагыг нэгэн зэрэг хангадаг. Сэнс нь давтамж хувиргагчаар тоноглогдсон бөгөөд ердийн агааржуулалт нь дотор агаарын температурын өөрчлөлтийн дагуу хувьсах давтамжтайгаар ажилладаг. Ослын унтраалга нь нам хүчдэлийн хуваарилах хана болон гадна хананд суурилуулсан бөгөөд гал гарсан тохиолдолд системийг гараар эсвэл автоматаар унтраадаг.

3) Сул гүйдлийн цахилгаан хангамжийн өрөө нь механик агааржуулалтын систем, механик яндан, байгалийн агаарын хангамжаар тоноглогдсон. Сул гүйдлийн цахилгаан хангамжийн өрөөний ердийн агааржуулалтын эзлэхүүнийг төхөөрөмжийн дулааны

үйлдвэрлэл, агааржуулалтын давтамжийн аль нь их байхаас хамаарч тооцоолно. Яаралтай үеийн яндангийн агааржуулалтын давтамжийг 12 дахин/цаг, тооцоолсон агааржуулалтын эзлэхүүн нь 2517.91м³/цаг байна. Сэнс нь яаралтай агааржуулалтын эзлэхүүний дагуу нэг шатлалт сэнс ашигладаг бөгөөд ердийн агааржуулалт, яаралтай агааржуулалтын шаардлагыг нэгэн зэрэг хангадаг. Сэнс нь давтамж хувиргагчаар тоноглогдсон бөгөөд ердийн агааржуулалт нь доторх температурын өөрчлөлтийн дагуу хувьсах давтамжтайгаар ажилладаг. Ослын хяналтын унтраалга нь нам хүчдэлийн хуваарилах хана болон гадна хананд суурилуулсан бөгөөд гал гарсан тохиолдолд системийг гараар эсвэл автоматаар утаанаас унтраадаг.

4) Сул гүйдлийн цахилгааны өрөө нь механик агааржуулалтын систем, механик яндан, байгалийн агаарын хангамжаар тоноглогдсон. Сул гүйдлийн цахилгаан тасалгааны ердийн агааржуулалтын эзлэхүүнийг төхөөрөмжийн дулааны үйлдвэрлэл, агааржуулалтын давтамжийн аль нь их байхаас хамаарч тооцоолно. Яаралтай яндангийн агааржуулалтын давтамжийг 12 дахин/цаг, тооцоолсон агааржуулалтын эзлэхүүн нь 2910.67м³/цаг байна. Сэнс нь яаралтай агааржуулалтын эзлэхүүний дагуу нэг шатлалт сэнс ашигладаг бөгөөд ердийн агааржуулалт, яаралтай агааржуулалтын шаардлагыг нэгэн зэрэг хангадаг. Сэнс нь давтамж хувиргагчаар тоноглогдсон бөгөөд ердийн агааржуулалт нь доторх температурын өөрчлөлтийн дагуу хувьсах давтамжтайгаар ажилладаг. Ослын хяналтын унтраалга нь нам хүчдэлийн хуваарилах хана болон гадна хананд суурилуулсан бөгөөд гал гарсан тохиолдолд системийг гараар эсвэл автоматаар утаанаас унтраадаг.

5) Хяналтын төв нь механик агааржуулалтын систем, механик яндан, байгалийн агаарын хангамжаар тоноглогдсон. Хяналтын төвийн ердийн агааржуулалтын эзлэхүүнийг төхөөрөмжийн дулааны үйлдвэрлэл, агааржуулалтын давтамжийн аль их байгаагаар нь тооцдог. Яаралтай яндангийн агааржуулалтын давтамжийг 12 дахин/цаг, тооцоолсон агааржуулалтын эзлэхүүн нь 5405.79м³/цаг байна. Сэнс нь ердийн агааржуулалт, яаралтай агааржуулалтын шаардлагыг нэгэн зэрэг хангасан яаралтай агааржуулалтын эзлэхүүний дагуу нэг шатлалт сэнс ашигладаг. Сэнс нь давтамж хувиргагчаар тоноглогдсон бөгөөд ердийн агааржуулалт нь доторх температурын дагуу хувьсах давтамжтайгаар ажилладаг. Ослын хяналтын унтраалга нь нам хүчдэлийн хуваарилах хана болон гадна хананд суурилуулсан бөгөөд гал гарсан тохиолдолд системийг гараар эсвэл автоматаар утаанаас унтраадаг.

6) Галын унтраах насосын өрөөнд механик агааржуулалтын төхөөрөмжийг суурилуулсан. Агаарын сэлгэлтийг 5 удаа/цаг гэж тооцож, агаар сэлгэлтийн тооцоолсон хэмжээ 1221.8м³/цаг байна. Агаарын урсгалыг зохион байгуулах арга нь дээш илгээх ба дээш буцаах аргыг ашигладаг. Насосны өрөөний ажлын орчин чийглэг байдаг тул сэнсний моторууд нь бүгд чийгэнд тэсвэртэй мотор байна.

(2) Хөргөлтийн систем

Удирдлагын өрөө нь тав тухтай агааржуулалтын системээр тоноглогдсон бөгөөд агааржуулалтын хөргөлтийн ачаалал 11.48кВт, нэгж талбайн хөргөлтийн индекс 130Вт/м2, агааржуулалтын дулааны ачаалал 7.51кВт, нэгж талбайн дулааны индекс 85Вт/м2. Сэлбэгийн өрөө нь тав тухтай агааржуулалтын системээр тоноглогдсон, агааржуулалтын хөргөлтийн ачаалал 4.05кВт, нэгж талбайн хөргөлтийн индекс 130Вт/м2, агааржуулалтын дулааны ачаалал 2.65кВт, нэгж талбайн дулааны индекс 85Вт/м2. Нэг дотор болон нэг гадна хэсэг бүхий хуваах агааржуулагчийг сонгосон. Гаднах нэгжийг гаднах бетонон тавцан дээр суурилуулсан. Агааржуулагчийн конденсатыг хоолойгоор гадагш гаргаж, дараа нь тогтмол хоосолдог хадгалах саванд холбоно. Агааржуулагчийн хөргөлтийн хоолой нь зэс хоолойгоор хийгдсэн бөгөөд тусгаарлагчийн хувьд резин, хуванцар материалыг ашиглана.

(3) Эрчим хүч хэмнэх, байгаль орчныг хамгаалах

1) Трансформатор, цахилгаан хуваарилах өрөөний агаарын температурын дагуу илүүдэл дулааныг арилгахын тулд агааржуулалтын системийг цаг тухайд нь ажиллуулж

эхлүүлэх.

2) Эрчим хүчний үр ашгийн өндөр харьцаатай агааржуулалтын төхөөрөмжийг сонгох.

3) Дуу чимээ багатай, жигд ажиллагаатай сэнс сонгох.

4) Бүх төхөөрөмжид доргио шингээгчтэй өлгүүр, шалан дээр суурилуулсан төхөөрөмжид доргио намсгагчтай тулгуур хэрэглэнэ.

5) Агааржуулалтын систем нь R410A байгаль орчинд ээлтэй хөргөлтийн бодисыг ашигладаг, доторх төхөөрөмжүүд нь бүгд дуу чимээ багатай, гадна төхөөрөмжүүдийг агааржуулалт сайтай газар байрлуулж, доргио шингээгч суурь ашигладаг.

5.14.13. Туннелийн агааржуулалтын үндсэн төхөөрөмж

Хүснэгт 5. 21. Туннелийн агааржуулалтын үндсэн төхөөрөмж

Д/Д	Тоног төхөөрөмжийн нэр	Техникийн үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	Тайлбар
1	Туннелийн тийрэлтэт сэнс	Импеллерийн диаметр: 1250 мм; гаралтын урсгал: 43.5м³/с; гаралтын салхины хурд 35.5м/с, жин: 1280кг; хүч: 1668N дууны даралт: 77dB (A) хүч: 55KW	ш	16×2	Ашиглалтын хугацаа нь 15 жил, импортлох
2	CO/VI илрүүлэгч	0~минутад хэвлэх хуудасны тоо 500	ш	5×2	Ашиглалтын хугацаа нь 15 жил, импортлох
3	Салхины хурд, чиглэл мэдрэгч	0~30м/с	ш	5×2	Ашиглалтын хугацаа нь 15 жил, импортлох
4	NO2 илрүүлэгч	0~10см³/м³	ш	5×2	Ашиглалтын хугацаа нь 15 жил, импортлох
Туннелийн үндсэн цахилгаан түгээх станц					
Д/Д	Тоног төхөөрөмжийн нэр	Техникийн үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	Тайлбар
1	Ханын тэнхлэгийн сэнс	L=5881m³/цаг;H=115Pa;N=0.25KW,220V;n=1450rpm	ш	2	Ашиглалтын хугацаа нь 10 жил, импортлох шаардлагагүй
2	Ханын тэнхлэгийн сэнс	L=3977m³/цаг,H=95Pa,N=0.12KW,220V,n=1450rpm	ш	1	Ашиглалтын хугацаа нь 10 жил, импортлох шаардлагагүй
3	Ханын тэнхлэгийн сэнс	L=2737m³/цаг,H=71Pa,N=0.09KW,220V,n=1450rpm	ш	1	Ашиглалтын хугацаа нь 10 жил, импортлох шаардлагагүй
4	Ханын тэнхлэгийн сэнс	L=3265m³/цаг,H=76Pa,N=0.09KW,220V,n=1450rpm	ш	1	Ашиглалтын хугацаа нь 10 жил, импортлох шаардлагагүй
5	Агааржуулагч	Норматив халаалтын хүчин чадал: 7600 Вт; Хөргөлтийн норматив хүчин чадал: 7300 Вт; Халаалтын эрчим хүчний хэрэглээ: 2100W; Хөргөлтийн эрчим хүчний хэрэглээ: 2350 Вт	ш	2	Ашиглалтын хугацаа нь 10 жил, импортлох шаардлагагүй
6	Агааржуулагч	Норматив халаалтын хүчин чадал: 4300 Вт; Хөргөлтийн норматив хүчин чадал: 2600W; Халаалтын эрчим хүчний хэрэглээ: 1050W; Хөргөлтийн эрчим хүчний хэрэглээ: 1280 Вт	ш	1	Ашиглалтын хугацаа нь 10 жил, импортлох шаардлагагүй
Туннелийн галын насосын өрөө					
Д/Д	Тоног төхөөрөмжийн нэр	Техникийн үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	Тайлбар
1	Тэнхлэгийн сэнс /өгөх/	L=1500 м³/цаг; n=1450 эрг/мин; дB(A) ≤63; H=146 Па; N=0.37 кВт	ш	1	Ашиглалтын хугацаа нь 10 жил, импортлох шаардлагагүй
2	Тэнхлэгийн сэнс /сорох/	L=1645 м³/цаг; n=2900 эрг/мин; дB(A) ≤79; H=155 Па; N=0.12 кВт	ш	1	Ашиглалтын хугацаа нь 10 жил, импортлох шаардлагагүй

3	70℃ цахилгаан гал хамгаалагч	400x200, байнгын нээлттэй	ш	2	Ашиглалтын хугацаа нь 10 жил, импортлох шаардлагагүй
4	Хөнгөн цагаан хайлшаар хийсэн нэг давхаргатай агааржуулагч	500x300, байнгын нээлттэй	ш	2	Ашиглалтын хугацаа нь 10 жил, импортлох шаардлагагүй
5	Цайрдсан ган хавтан	1 мм зузаантай	кГ(м2）	105Kg（13.5 ㎡）	Ашиглалтын хугацаа нь 15 жил, импортлох шаардлагагүй

5.15. ТУННЕЛИЙН УС ХАНГАМЖ, УС ЗАЙЛУУЛАХ БАЙГУУЛАМЖ, ГАЛААС ХАМГААЛАХ БАЙГУУЛАМЖ

5.15.1.Төлөвлөлтийн зарчим

(1)Туннелийн байгууламж, ашиглалтын тоног төхөөрөмжийн хэвийн ашиглалт, зорчигчдын аюулгүй байдлыг хангах үүднээс туннелийн ус зайлуулах суваг нь “урьдчилан сэргийлэх, ус зайлуулах, таслах, түгжих, орон нутгийн нөхцөлд тохируулан зохицуулах, иж бүрэн менежментийг хослуулах” гэсэн зарчмыг баримтална.

(2)Туннелийн хөдөлгөөний төслүүдийн ангиллыг нарийн тодорхойлж, “аюулгүй байдал, хэмнэлт, практик” гэсэн үндсэн зарчмуудыг хэрэгжүүлж, галын хамгаалалтын цар хүрээг үндэслэлтэй тогтооно.

(3)Туннелийн усан хангамж нь аюулгүй, найдвартай байх ёстой бөгөөд усны цэг бүрийн усны хэмжээ, усны чанар, усны даралтын өөр өөр шаардлагыг хангасан байх ёстой.

(4)Гал түймрээс хамгаалах болон усан хангамжийн системийг төлөвлөхдөө замын хөдөлгөөний өсөлтийн хуульд тулгуурлан урт болон богино хугацааны төлөвлөгөөг хослуулан, ойрын хугацааг нэн тэргүүнд тавих ёстой.

(5)Нөхцөл байдлаас эхлээд цогц байдлаар хандаж, гал түймрээс хамгаалах, усан хангамжийн системийн төлөвлөлтийн төлөвлөгөөг туннелийн менежмент, засвар үйлчилгээний систем, цар хүрээ, түвшин, төслийн онцлог, усны эх үүсвэрийн судалгаанд нийцүүлэн үндэслэлтэй тодорхойлох шаардлагатай.

(6)Туннелийн гал түймрээс хамгаалах системийн хоолойн сүлжээ нь цагариг хэлбэртэй, нэгэн зэрэг гарч буй галын тоог нэг гэж тооцож, галаас хамгаалах усан хангамж нь нойтон галаас хамгаалах усан хангамжийн системийг нэвтрүүлсэн.

(7)Туннелийн гал түймрийг унтраах усны эх үүсвэр нь хотын хамгийн ойрын усан хангамж байх ёстой. Эргэн тойрон дахь усан хангамжийн сүлжээгүй туннелийн хувьд эхлээд худгийн ус гэх мэт гүний усны эх үүсвэрийг ашиглах талаар бодох нь зүйтэй. Нөхцөл байдал зөвшөөрвөл гол мөрөн, нуур, далай, усан сан зэрэг байгалийн усны эх үүсвэрийг ашиглаж болох боловч техникийн нөхцөлийн шаардлагыг хангасан байх ёстой.

(8)Туннелийн түймэр унтраах усны эх үүсвэрийг ахуйн болон үйлдвэрлэлийн усны эх үүсвэрээс тусад нь байрлуулах ба гал түймэртэй тэмцэх усан хангамжийг давхар усны эх үүсвэр гэж үзэх нь зүйтэй.

(9)Төрөл бүрийн тоног төхөөрөмжийг сонгохдоо дэвшилтэт технологи, эрчим хүчний хэмнэлт, байгаль орчныг хамгаалах, маш сайн гүйцэтгэл, өндөр найдвартай байдал, аль болох жигд техникийн үзүүлэлтүүд, засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар байх хэрэгтэй.

(10)Улаанбаатарт өвөл маш хүйтэн （-40 хэм хүртэл）, зун богино （30 хэм хүртэл халдаг）, хөлдөлт гэсэлтийн мөчлөг байнга гардаг. Усан хангамж, ус зайлуулах хоолой, галын ус дамжуулах хоолой хөлдөлтийн эсрэг арга хэмжээ авах шаардлагатай.

5.15.2. Хамрах хүрээ

Энэхүү төслийн усан хангамж, ус зайлуулах суваг, гал түймрээс хамгаалах зураг төсөлд голчлон: Туннелийн галын цоргоны систем, усан бүрхүүл үүсгэгч хөөсөн гал унтраах төхөөрөмж, гал унтраагуурын тохиргоо, галын дохиоллын системийн дизайн багтана.

5.15.3. Загварын үндсэн параметрүүдийг сонгох

(1)Гал унтраах цорго

1) Туннел дэх галын усны хэрэглээ：20л/с；

2) Туннелийн гадна галын усны хэрэглээ：30л/с；

3) Усны гидрантыг байршуулах зай：≥10м；

4) Галын усны даралт 0.5МПа-аас их байвал даралтыг бууруулж тогтворжуулах давхар хавхлагатай галын цорго, 25м-ийн усны хоолой, хоёр 19мм-ийн цацардаг галын усан буу ашиглана.

5) I зэрэглэлийн Туннелийн түймрийн үргэлжлэх хугацаа нь 3 цаг түүнээс багагүй байна

6) Шүрших урсгал：≥5л/с.

(2)Усан бүрхүүл үүсгэгч галын хөөс

1) Хүйтэнд тэсвэртэй хөөс шингэний холих харьцаа 3%

2) Холимог шингэний урсгал ≥30л/мин

3) Хөөсний шингэний нөөц 30л

4) Шүрших зай ≥6м

5) Шүрших хугацаа ≥30 мин

6) Усан хангамжийн даралт ≥0.35Мпа

(3)Зөөврийн гал унтраагч

Дотор байрлуулсан зөөврийн хуурай гал унтраагч（MF/ABC6）4- өөс багагүй байна.

(2)Дулаалга хийх арга нь голчлон цахилгаан халаагуур (цахилгаан халаалт) ашиглах ба гадуур нь дулаална. Гадна дулаалгын бүтэц нь 0.5 мм зузаантай хөнгөн цагаан тугалган бүрхүүл + 5 см зузаантай полиуретан хөөс + 8 см зузаантай резинэн-пластик дулаалгын материал байна.

5.15.4. Галын зэрэг, төлөвлөлт

Барилгын гал түймрээс хамгаалах зураг төслийн дүрмийн дагуу （GB 50016-2014）（2018 оны хэвлэл）, Галын ус хангамж, галын гидрантын системийн техникийн дүрэм（GB 50974-2014）, Авто замын Туннелийн зураг төслийн стандарт 1-р боть Зам барилгын инженерчлэл （JTG 3370-2014）, Автозамын Туннелийн зураг төслийн стандарт 2-р боть инженерийн болон туслах байгууламжууд （JTG D70/2-2014） болон бусад холбогдох стандартуудын дагуу хотын замын туннелийг төлөвлөх, зураг төслийг хийх үедээ галын усан хангамжийн системийг нэгэн зэрэг төлөвлөх хэрэгтэй. IV зэрэглэлийн туннел, явган зорчигч болон моторгүй тээврийн хэрэгсэлд зориулсан III зэрэглэлийн туннелийг төлөвлөхдөө галын ус хангамжийн систем төлөвлөх шаардлагагүй. Энэхүү туннел нь I зэрэглэлийн туннел бөгөөд галын усан хангамжийн систем нь түр зуурын өндөр даралтын усан хангамжийн системийг ашиглана.

5.15.5. Гал унтраах усны хэмжээ

Туннел дэх галын усны хэмжээг тухайн хугацаанд гарсан галын тоо, галыг унтраахад зарцуулсан усны хэмжээ （туннелийн дотор болон гадна зэргийг оруулаад） үндэслэн тодорхойлно. Энэхүү төслийн туннел бүрт ашигласан галын усны хэмжээг доорх

хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. 22. Туннелийн галын усны хэрэглээний тооцооны хүснэгт

Туннелийн нэр	Эхлэх цэг	Төгсгөл	Туннелийн урт（m）	Туннелийн төрөл	Гадна галын цоргоны усны хэрэглээ（л/с）	Дотоод галын цоргоны усны хэрэглээ（л/с）	Галын усны нийт хэмжээ（л/с）	Галын үргэлжлэх хугацаа（цаг）	Туннелийн галын усны хэрэглээ（м3）
1	K8+730	K10+810	2080	1 төрөл	30	20	50	3	540

5.15.6. Галаас хамгаалах системийн зураг төсөл

(1)Галын усны эх үүсвэр

Энэхүү туннел нь хотод байрладаг бөгөөд хотын усан хангамжийг усны эх үүсвэр болгон ашигладаг.

(2)Галын цоргоны усан хангамжийн систем

Энэ төслийн туннел нь I зэрэглэлийн туннел юм. Туннелийн галын ус хангамжийн систем нь түр зуурын өндөр даралтын усан хангамжийн систем байна. Туннелийн гал унтраах усны зарцуулалтыг нэг галд 20л/с, туннелийн гаднах гал түймэр унтраахад 30л/с байхаар тооцсон. Галын үргэлжлэх хугацааг 3 цагаар тооцов. Туннелийн галын усны зарцуулалт нэг галд 540м³ байна. Туннелийн үүдэнд 600 м³ хэмжээтэй галын усны нөөцийн сав, галын насосны өрөөг туннелийн гадна болон дотор төлөвлөсөн.

Туннел дэх гал унтраах ус хангамжийн гол хоолой нь DN300 халуун цайрдсан, гагнаастай төмөр хоолой, 6.0 мм зузаантай, ≥1.0МПа даралт даах хүчин чадалтай, хамар холболттой. Туннел дэх галын шугам хоолойг баруун, зүүн талын худагт хийж, галын ус хангамжийн магистрал шугам хоолойг холбосноор туннелийн гадна цагариг сүлжээ үүсгэн ус хангамжийн найдвартай байдлыг хангасан. Галын гидрантын салбар шугам нь DN65 халуун цайрдсан гагнасан төмөр хоолойгоор хийгдсэн бөгөөд хананы зузаан нь 4.0 мм, даралт даах чадал ≥1.0 МПа.

Туннел дэх гол хоолой нь DN300 маркийн халуун цайрдсан гагнаасгүй төмөр хоолойгоор хийгдсэн бөгөөд дотор болон гадна ханатай, ховилтой холбогчоор （хавчаар）холбогдсон байна. DN300 хоолойг туннелийн хоёр үзүүрт байрлах туннелийн нүхний гадна талд хоёр цооногтой галын ус хангамжийн гол хоолойг холбож, хоёр талын найдвартай усан хангамжийг хангахын тулд цагариг хэлбэртэй галын хоолойн сүлжээг үүсгэнэ. Гал унтраах цорго нь 50м-ийн зайд суурилуулагдсан бөгөөд галын цоргоны харцагыг гадна хананд суулгасан байна. Хоолойн өргөтгөлийн холбоосыг туннел дахь галын ус дамжуулах хоолойн хэрэгцээнд тохируулна. Туннелийн орох, гарах хэсэгт даралт хэмжигч суурилуулсан. Гал унтраах цоргоны усны гаралтын динамик даралт 0,5 МПа-аас, усны статик даралт 1,0 МПа-аас хэтэрсэн үед даралт бууруулах, тогтворжуулах галын цорго ашиглан даралтыг бууруулж, гал гарсан тохиолдолд гал асаах товчлуурыг дарна.

Туннел дэх галын гол хоолой нь гал унтраах цорго ус босоо хоолойтой механикаар холбогдсон бөгөөд гол хоолой нь ихэвчлэн хуурай байхын тулд цахилгаан соронзон хавхлагыг суурилуулсан.

Галын усан хангамжийн гол хоолой нь хэд хэдэн бие даасан хэсгүүдэд хуваагдана. Хэсэг эвдэрсэн үед 5-аас илүүгүй галын цорго ашиглалтгүй болно. Туннел дэх галын гол хоолойн хамгийн өндөр цэг дээр яндангийн хавхалгыг суурилуулна. Хоолойн сүлжээний хамгийн доод цэгт ус зайлуулах хавхалгыг суурилуулна.

Туннел дэх гал унтраах хоолойнуудыг 50 метр тутамд газардуулгын сүлжээнд гагнаж найдвартай газардуулна.

(3)Энэхүү туннел нь ердийн гал унтраах функцээс гадна түймрийг хурдан бөгөөд үр дүнтэй унтрааж чадах усан бүрхүүл үүсгэдэг хөөстэй гал унтраах төхөөрөмжөөр тоноглогдсон байх шаардлагатай.

Туннел дэх бүх гал унтраах цоргонууд нь усан бүрхүүл үүсгэгч хөөстэй гал унтраах

төхөөрөмжөөр тоноглогдсон бөгөөд тэдгээр нь гол төлөв усан бүрхүүл үүсгэгч хөөсөн шингэн торх, резинэн хоолой, пропорциональ холигч, завсарлагатай шүршигч, хоолойн чиглүүлэгч хүрээ гэх мэт тоноглолтой. Усан бүрхүүл үүсгэгч хөөсөн гал унтраагчийн агуулга 3%.

(4)Гал унтраагч суурилуулах

Энэхүү төслийн гал унтраагуурын тохиргоо нь маш аюултай түвшинд байгаа бөгөөд галын төрөл нь В ангиллынх. Гал унтраагчийн төрөл нь 6 кг аммонийн фосфатын хуурай нунтаг гал унтраагч. Гал унтраах цорго, усан бүрхүүл үүсгэгч, гал унтраагч нь бүгд нэг хайрцагт байх ба хайрцаг бүрт 4 ширхэг байрлуулсан байна. Галыг эрт илрүүлэн газар дээр нь цаг тухайд нь ашиглахад тохиромжтой.

(5)Усны насосын холбогч ба Y хэлбэрийн шүүлтүүр

Туннелийн гал унтраах систем нь туннелийн үүдний гадна орох чиглэлийн баруун талд 3 метр орчим зайд усны насосын холбогчоор тоноглогдсон. Үүнийг галын машинууд хоолойн сүлжээг усаар дүүргэхэд ашиглана. Газар доорх төрлийг ашиглана. Үүний зэрэгцээ усан бүрхүүл үүсгэгч хөөсөн гал унтраах төхөөрөмжийн усанд агуулагдах бохирдлоос урьдчилан сэргийлэх зорилгоор телескоп төхөөрөмж бүхий Y хэлбэрийн шүүлтүүр суурилуулсан.

(6)Туннелийн гаднах галын цорго

Гаднах гал унтраах цорго нь Туннел бүрийн гадна талд 5м орчим зайд газар доор суурилуулсан.

(7)Галын усны сав, галын насосын өрөө гэх мэт.

Энэ төслийн галын усны сав, галын насосын өрөө нь туннелийн жижиг гадасны дунд бүсэд байрладаг.

Байгууламж бүтэц нь газар дээрх бүтээц, газар доорх төмөр бетон бүтээц бөгөөд галд тэсвэртэй II зэрэгтэй, дээврийн ус үл нэвтрэх II зэрэгтэй, подвалд ус үл нэвтрэх I зэрэгтэй, ус нэвтэрдэггүй бетоны ус нэвтэрдэггүй P6 түвшинтэй.

Туннелийн төлөвлөсөн галын усны хэрэглээ 540 м³ байна. Галын усан хангамжийн аюулгүй байдлыг хангах үүднээс 600 м³ төмөр бетон галын усны савыг суурилуулсан. Галын усны сав нь ус орох хоолой, ус гарах хоолой, агааржуулалтын хоолой, халих хоолойгоор тоноглогдсон. Усны сав, хяналтын нүх, төмөр шат, ханан дамжсан хоолой, хананд дамжих хоолойн арматур, усны хоолойн өлгүүр, агааржуулалтын нүх гэх мэт зураг төслийн “Тэгш өнцөгт төмөр бетонон усны сав” （05S804） -д нарийн тусгасан болно. Галын усны савны оролт, гаралтын хэсэгт хөвөгч зүйлсийг дамжуулах хоолойг хааж, гацаахаас сэргийлж сараалж суурилуулсан. Усны нөөцийн савнаас галын насосоор дамжин гарсан ус нь туннелийн доторх гал унтраах хоолойн хүндрэлтэй цэг дэх галын гидрантын гаралтын динамик даралт 0.35MPa-аас багагүй байх шаардлагатай.

1) Галын насосын өрөөнд байрлах хяналтын хайрцаг нь галын насос болон даралтыг зохицуулах насосыг удирдах бөгөөд алсын удирдлага, газар дээр нь гараар удирдах функцтэй байна. Усан сангийн усны түвшинг шууд харуулах дижитал дэлгэцээр тоноглогдсон.

2) Туннелд гал гарсан үед гал унтраах цорго ус гаргах галын насос гал унтраах гол шугамд ус нийлүүлж эхлэх бөгөөд энэ нь тасралтгүй ажиллагаатай байх ёстой.

3) Хэвийн нөхцөлд галын хоолойн сүлжээний даралт буурах үед даралтыг тогтворжуулах насосыг автоматаар эхлүүлж, галын цоргоны гаралтын динамик даралтын шаардлагыг хангахын тулд хоолойд даралт өгөх шаардлагатай.

4) Усны насосны хяналтын өрөө нь зэв, босоо шугамын шүүрэлтээс урьдчилан сэргийлэхийн тулд усны насосыг бага хурдтайгаар тогтмол ажиллуулах бага давтамжийн автомат цикл шалгах функцтэй байх ёстой.

5) Усны насос ажиллаж байх үед усан хангамжийн даралт хэвийн байгаа эсэхийг хянахын тулд усны шахуурга бүрийн гаралтын хоолой дээр даралт хэмжигч суурилуулсан. Цуглуулсан бүх өгөгдлийг усны насосын хяналтын самбар луу илгээнэ.

6) Галын усны саванд усны түвшний алсын зайн хяналтын дэлгэц суурилуулсан бөгөөд хэт өндөр ба хэт бага усны түвшний дохиоллын хувьд хөвөх хавхалгыг

суурилуулсан.

7) Гүний бохирын насосыг автомат холболтын аргаар суурилуулсан бөгөөд түүний нээлт, хаалтыг автоматаар усан сан дахь усны түвшингээр хянадаг. Хяналтын төхөөрөмжийг үйлдвэрлэгчээс хангана.

8) Галын усны савыг орон нутгийн мөнх цэвдэг давхаргаас багагүй зузаантай хөрсөөр хучих шаардлагатай.

9) Галын усны сав нь тэгш өнцөгт хэлбэртэй усан сан бөгөөд туннелийн гал унтраах байгууламжууд харьцангуй бие даасан байдаг тул гал түймэр гарахгүй бол усан сан дахь ус бүтэн жилийн турш зогсонги байдалтай байх ба улмаар усны чанар муудаж, замаг ургах хандлагатай. Иймд галын усны саванд өөрийгөө цэвэрлэх ариутгагч суурилуулах, тогтмол цэвэрлэж, цайруулах нунтаг болон бусад цэвэршүүлэгчийг нэмэх, усан сангийн усны чанарыг шинэчлэхийн тулд усны цоргыг тогтмол цэвэрлэж байх.

10)Гал унтраах насосын өрөө, трансформаторын өрөөнд гал унтраагуур суурилуулах

11) Энэхүү зураг төсөлд туннелийн гал унтраах насосын өрөөнд зөөврийн аммонийн фосфатын хуурай нунтаг гал унтраагч （MF/ABC5） хоёр багц суурилуулсан. Туннелийн хайрцгийг А ангиллын дунд аюултай газар болгон өөрчилж, зөөврийн аммонийн фосфатын хуурай нунтаг гал унтраагч （MF/ABC3） хоёр иж бүрдлийг суурилуулах.

12) Галаас хамгаалах хоолойг зэврэлтээс хамгаалах

Туннелийн дотор болон гадна талын гал түймрээс хамгаалах усан хангамжийн төмөр хоолойг зэврэлтээс хамгаалах будгаар хоёр удаа будаж, дараа нь галд тэсвэртэй будгаар нэг удаа будна.

13) Гал унтраах хоолойн хөлдөлтөөс хамгаалах тусгаарлагч

Энэхүү зураг төсөлд тусгагдсан туннелийн гал унтраах хоолойнууд нь цахилгаан халаагуур + гадна дулаалга + дулаалгын бүрээс зэрэг олон төрлийн дулаалгын аргыг ашигласан бөгөөд ингэж төсөл хэрэгжиж буй газрын өндөр хүйтэн уур амьсгалыг даван туулна. Тусгаарлалтын арга нь голчлон цахилгаан халаалт бөгөөд гадна дулаалгатай.

1) **Цахилгаан халаалт**

Цахилгаан дулаан тусгаарлагч нь цахилгаан эрчим хүчийг дулааны энерги болгон хувиргах замаар хоолой, танк, тоног төхөөрөмжийг тасралтгүй халаах тусгаарлагч технологи юм. Уламжлалт уурын халаалттай харьцуулахад цахилгаан халаагуур нь эрчим хүч хэмнэж, нарийвчлал сайтай, температурын тогтвортой хяналт, энгийн засвар үйлчилгээ зэрэг давуу талуудтай. Мөн угсрахад хялбар, бага зай эзэлдэг, угсрахад уян хатан, аюулгүй, удаан эдэлгээтэй, нефть химийн үйлдвэр, гал түймрээс хамгаалах шугам хоолой, хотын усан хангамж, ус зайлуулах хоолой болон бусад салбарт өргөн хэрэглэгддэг. Цахилгаан халаалтын технологи нь Жоулийн халаалтын эффект （цахилгаан гүйдэл нь резистороор дамжин дулаан үүсгэх） дээр суурилдаг бөгөөд дулааны энергийг халаалтын кабелиар дамжуулан халаах объект руу шилжүүлж, хүрээлэн буй орчинд алдагдсан дулааныг нөхөж, улмаар зорилтот температурыг хадгалж байдаг. Цахилгаан халаалтын халаалтын нэгж нь цахилгаан халаалтын кабель юм.

Энэ удаагийн зураг төсөлд туннел доторх галын хоолойн шуудуунд байрлах галын гол хоолой （D325x5） тус бүр 3 ширхэг цахилгаан халаагуураар тоноглогдсон байна. Цахилгаан халаалтын соронзон хальсны параметрүүд нь 10w / м байна. Хоолойн усан хангамжид шаардагдах зохих температурыг хадгалах, дулааныг дээш дамжуулахын тулд тэдгээрийг хоёр тал болон хоолойн ёроолд тэгшхэн байрлуулна. Цахилгаан халаалтын соронзон хальснууд нь тогтмол даралтаар ажилладаг.

2) **Гадна дулаалга**

Хөнгөн цагаан тугалган цаас нь өндөр үр ашигтай дулаан тусгаарлагч материал юм. Энэ нь маш сайн цацруулагч шинж чанартай, хөнгөн жинтэй, зэврэлтэд тэсвэртэй, барилгын ажилд хялбар тул барилга, HVAC （халаалт, агааржуулалт, агааржуулалт）, үйлдвэрлэлийн шугам хоолойн дулаалга, хүйтэн гинжин хэлхээнд өргөн хэрэглэгддэг. Үүний зэрэгцээ хөнгөн цагаан тугалган цаас нь уян хатан бөгөөд хоолой, тоног төхөөрөмжийг шууд ороож болно. Хөнгөн цагаан тугалган цаас нь маш сайн цацруулагч шинж чанар, уян хатан нийлмэл хэрэглээний улмаас орчин үеийн дулаалгын төслүүдэд

зайлшгүй шаардлагатай материал болжээ. Цахилгаан халаалтын системд халаалтын соронзон хальсыг засах, дулааны алдагдлыг багасгах боломжтой.

Полиуретан хөөс нь барилга байгууламж, хүйтэн хэлхээ, үйлдвэрлэлийн тоног төхөөрөмж болон бусад салбарт өргөн хэрэглэгддэг, өндөр хүчин чадалтай, хаалттай/нээлттэй хөөстэй хуванцар юм. Энэ нь дулаан дамжуулалт багатай, өндөр бат бэх, ус үл нэвтрэх, чийгт тэсвэртэй шинж чанартай бөгөөд одоогоор хамгийн сайн дулаан тусгаарлагч материалуудын нэг юм. Полиуретан хөөс нь нэмэлт бэхэлгээгүйгээр металл, бетон зэрэг суурьтай шууд наалддаг бөгөөд наалдалт сайн.

Резин-хуванцар дулаан тусгаарлагч материал нь нитрил резин （NBR） эсвэл поливинил хлорид （PVC） -ийг хөөсрүүлэх замаар хийгдсэн уян хатан битүү эсийн дулаан тусгаарлагч материал юм. Дулаан дамжуулалт багатай, галд тэсвэртэй, ус чийгт тэсвэртэй, уян хатан, барихад хялбар, газар хөдлөлтөд тэсвэртэй, дуу чимээ шингээх шинж чанартай. Үүний зэрэгцээ тэнцвэртэй, хямд чанартай учир барилга угсралт, халаалт, агааржуулалт, нефть химийн болон бусад салбарт өргөн хэрэглэгддэг.

Энэ удаад төлөвлөж буй Туннелийн галын гол хоолойн гаднах дулаан тусгаарлагч давхарга нь идэвхгүй тусгаарлагч юм. Тусгаарлагч материал нь 0.5мм зузаантай хөнгөн цагаан тугалган цаас + 5см зузаан полиуретан хөөс + 8см зузаан резин-хуванцар тусгаарлагч материал бөгөөд хоолойг тойруулан галын хоолойн худаг дотор тавьдаг.

3) **Тусгаарлагч бүрээс**

Энэхүү туннелийн зураг төсөл дахь галын шуудууны дээгүүр байрлах сувгийн таг нь дулаан тусгаарлагчийг бэхжүүлэхийн тулд тусгаарлагч бүрээсийг ашигладаг.

Галын дохиоллын автомат систем

Уг туннел нь галын дохиоллын хянагч, график хяналтын ажлын байр, гал мэдрэгч, гар дохиоллын товчлуур （галын утасны үүртэй）, галын крант товчлуур, галын зориулалттай утас, галын нэвтрүүлэг, хяналт, удирдлагын модуль болон бусад төхөөрөмжөөс бүрдсэн галын автомат дохиоллын системээр тоноглогдсон.

Туннелийн төвийн удирдлагын өрөөнд галын дохиоллын хянагч суурилуулсан бөгөөд энэ нь туннелийн галын аюулыг хянах зорилгоор орон нутгийн гал унтраах албатай холбоотой байдаг. Газар дээрх гал түймэр болон тухайн орон нутгийн гал унтраах албатай холбогдохын тулд туннелийн төвийн удирдлагын өрөөнд мэргэжлийн галын утасны хост суурилуулсан. Галын дохиоллын хянагч нь системийн үйлдлийн мэдээллийг хэвлэх принтерээр тоноглогдсон. Үүний зэрэгцээ гүний бохирын насос, сэнс болон бусад тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын байдалд хяналт тавьж, гал түймрийн үед галд өртөхгүй, галыг таслан зогсоодог. Галын дохиоллын зарлан нэвтрүүлэгчийг нүүлгэн шилжүүлэх, аврах ажлыг гүйцэтгэхэд ашиглана.

Галын автомат дохиоллын системийн модулийн хайрцгийг туннелийн төв удирдлагын өрөө, ус зайлуулах насосын өрөө, орц, гарцын хэсэгт тоног төхөөрөмжийг хянах зорилгоор суурилуулсан. Галын дохиоллын хянагч нь туннелийн төв удирдлагын өрөөтэй харилцах харилцаа холбооны интерфейсээр тоноглогдсон.

Гал гарсан үед галын автомат дохиоллын систем нь мэдрэгчээр мэдээллийг дамжуулан туннелийн төв удирдлагын өрөөний серверт дохиог дамжуулж, галын дохиолол, гал унтраах автомат төхөөрөмж, галын насос, гүний насос, сэнс болон бусад тоног төхөөрөмж, холболтын хяналтын төхөөрөмжийг идэвхжүүлж, галын бус хэлхээг таслан, галын байршлыг харуулж, унтраах командыг гүйцэтгэдэг.

5.15.7. Туннелийн ус хангамж, ус зайлуулах суваг, галын үндсэн тоног төхөөрөмж

Хүснэгт 5. 23. Туннелийн агааржуулалтын үндсэн төхөөрөмж

1. Туннел дотор					
Д/Д	Нэр	Техникийн үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	Тайлбар
1	Галын хайрцаг	2400 × 1100 × 350 (өргөн × өндөр × гүн)	Ком	84	Байршил бүрт SN65 маркийн нэг толгойтой хоёр боолттой даралт бууруулах, тогтворжуулах галын цорго, 25 метрийн урт

					хоёр хоолой, хоёр усан буу, ус үүсгэгч хөөсөн гал унтраах хэрэгсэл, холбох хэрэгсэл, хайрцгийн хаалга гэх мэтийг жил бүр шалгаж засвар үйлчилгээ хийдэг, импортлох шаардлагагүй.
2	Хуурай нунтаг гал унтраагчийн хайрцаг	1000 × 800 × 350 (өргөн × өндөр × гүн)	Ком	84	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
3	Хөөс гал унтраах төхөөрөмж	PMZ30	Ком	84	Байгаль орчинд ээлтэй ус үүсгэгч мембран, DN80 хүртэлх салаа хоолойтой дэгээ, иж бүрэн дагалдах хэрэгсэл, ажлын даралт 0.4МПа-аас багагүй, жилийн засвар үйлчилгээ, импортлох шаардлагагүй
4	Усны цоргоны хайрцаг	1000 × 800 × 350 (өргөн × өндөр × гүн)	Ком	4	Усны цорго болон туслах хэрэгслүүд багтсан, импортлох шаардлагагүй
5	Зөөврийн хуурай нунтаг гал унтраагч	MF/ABC6,6kg	Ш	756	10 жилийн хугацаанд хүчинтэй, импортлох шаардлагагүй
6	Галын насосыг ажиллуулах товчлуур	Бүтээгдэхүүний иж бүрэн багц	Ком	84	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
7	Засвар хийх хавлагын хайрцаг	1200 × 1000 × 800 (өргөн × өндөр × гүн)	Ком	16	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
8	Засвар үйлчилгээ эрвээхэй хавхалга	DN300	Ш	16	5-8 жилийн хугацаанд хүчинтэй, импортлох шаардлагагүй
9	Дотор болон гадна халуун цайрдсан төмөр хоолой	D325x5 PN=1.0MPa	М	4200	Зөвхөн туннелийн галын гол хоолой багтсан бөгөөд 6м тутамд хоолойн тулгууртай, 15 жилийн хүчинтэй, импорт шаардлагагүй
10	Дотор болон гадна халуун цайрдсан төмөр хоолой	D76x4.5 PN=1.0MPa	М	168	Галын үндсэн хоолой, галын краныг холбосон галын салаа хоолой нь 15 жилийн хугацаатай, импортлох шаардлагагүй
11	Төмөр гуравлагч	DN300×65	Ш	84	Импортлох шаардлагагүй
12	Төмөр гуравлагч	DN300×50	Ш	4	Усны цорго руу яаралтай зогсоох бүс, импортлох шаардлагагүй
13	90° төмөр тохой	DN300	Ш	20	Импортлох шаардлагагүй
14	90° төмөр тохой	DN65	Ш	84	Импортлох шаардлагагүй
15	90° төмөр тохой	DN50	Ш	4	Импортлох шаардлагагүй
16	Ховилтой хавчаарууд	DN300	Ком	700	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
17	Ховилтой хавчаарууд	DN65	Ком	84	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
18	Ховилтой хавчаарууд	DN50	Ком	4	Жилийн засвар үйлчилгээ, салаа хаалт, дэгээ, отво зэрэгт ашигладаг, импортлох шаардлагагүй
19	Хоолойн өргөтгөлийн холбоос	DN200JS-16P	Ком	16	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
20	Төмөр фланц	DN300	Ш	32	Импортлох шаардлагагүй
21	Төмөр фланц	DN65	Ш	168	Импортлох шаардлагагүй
22	Төмөр фланц	DN50	Ш	8	Импортлох шаардлагагүй
23	Галын төхөөрөмжийн зааварчилгааны тэмдэглэгээ	Өргөн × өндөр = 25 × 40 см	Ком	168	Флюресцент тэмдэг, импортлох шаардлагагүй

24	Галын салбар хоолойн бэхэлгээ	L50 өнцгийн төмөр хаалт, хэмжээг бодит нөхцөл байдлын дагуу тодорхойлно	Ком	84	Импортлох шаардлагагүй
25	Резин болон хуванцар тусгаарлагч материал	8 см зузаантай	M2	4300	Урт 4200 метр, импорт шаардлагагүй
26	Полиуретан хөөс	5 см зузаантай	M2	6500	Урт 4200 метр, импорт шаардлагагүй
27	Хөнгөн цагаан тугалган цаас	0.5 мм зузаантай	M2	6500	Урт 4200 метр, импорт шаардлагагүй
28	Соленоид хавхалга	DN65	Ком	84	Хүчинтэй байх хугацаа нь 5-8 жил, галын салбар хоолой, түүний дотор цахилгаан түгээх, хянах кабельд тохиромжтой, эрчим хүчний зарцуулалт 30 Вт, импорт шаардлагагүй
29	Хаалттай хаалт	DN50	Ком	4	Хүчинтэй байх хугацаа нь 5-8 жил, усны цоргоны салбаруудад тохиромжтой, импортлох шаардлагагүй
30	Цахилгаан халаалтын кабель	10w/m	M	12600	Галын гол шугам тус бүр нь тогтмол даралтаар ажилладаг, импортын шаардлагагүй 3 цахилгаан халаалтын кабельтай.
2. Туннелийн гадна талд					
1	Тусгаарлах хавхлага	DN25 гол хоолойн угсралт, үүнд богино хоолой, зогсоох хавхалга, гуравлагч болон бусад хэрэгслүүд орно	Ком	2	Хоолойн сүлжээний хамгийн өндөр цэгт суурилуулсан жилийн засвар үйлчилгээ, импортлох шаардлагагүй
2	Зогсоох хаалт	DN25 гол хоолойн угсралт, үүнд богино хоолой, зогсоох хавхалга, гуравлагч болон бусад хэрэгслүүд орно	Ком	2	Жилийн засвар үйлчилгээ, шугам сүлжээний хамгийн доод цэгт тавигдсан, импортлох шаардлагагүй
3	Галын машины холбогч		Ком	4	Жилийн үзлэг, газар доорх, дан тоноглолын зохион байгуулалттай, төмөр бетон худгийн камертай, дээд гадаргуу нь машин нэвтрүүлэх боломжтой, импортлох шаардлагагүй
4	Газар доорх галын цорго		Ком	4	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
5	галын цоргоны худаг	φ1500	Ш	4	04S531-4-6
6	Хавлагын худаг	φ1500	Ш	4	04S531-4-6
7	Хаалт хавхлага	DN300	Ш	8	Хоёр давхар дулаалгатай нүхний таг, түүний дотор иж бүрэн туслах байгууламж, дулаалгын материал, импортлох шаардлагагүй
8	Труба	Φ450×6.0	M	100	Бодит тоо хэмжээгээр хэмжсэн гал унтраах хөндлөн хоолойн яндан, импортлох шаардлагагүй
9	Дотор болон гадна халуун цайрдсан төмөр хоолой	D325x5 PN=1.0MPa	M	300	Бодит хэмжээгээр импортлох шаардлагагүй.
3. Галын насосын өрөө, галын усны сан					

Д/Д	Нэр	Техникийн үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	Тайлбар
1	Тэгш өнцөгт усны сав	600m³	Ш	1	Үндэсний стандарт боть 05S804-109, хавсралтуудыг харна уу
2	Галын насос	Q=50L/s,H=58m,N=45kW	Ш	2	Ашиглалтын хугацаа нь 15 жил, 1ш ашиглах 1 нөөц, импортлох
3	Гал тогтворжуулах насос	Q=1L/s,H=40m,N=3kW）	Ш	2	Ашиглалтын хугацаа нь 15 жил, 1ш ашиглах 1 нөөц, импортлох
4	Агаарын даралтын сав	SQL800-1.0	Ком	1	Ашиглалтын хугацаа нь 15 жил, импортлох
5	Гүний бохир усны насос	Q=25Lm³/h,H=10m,N=1.5kW	Ш	2	Ашиглалтын хугацаа нь 15 жил, 1ш ашиглах 1 нөөц, импортлох
6	Дотор болон гадна цайрдсан төмөр хоолой	D273x5 PN=1.0MPa	М	50	15 жилийн хугацаанд хүчинтэй, импортлох шаардлагагүй
7	Дотор болон гадна цайрдсан төмөр хоолой	D108x5 PN=1.0MPa	М	50	15 жилийн хугацаанд хүчинтэй, импортлох шаардлагагүй
8	Дотор болон гадна цайрдсан төмөр хоолой	D76x4 PN=1.0MPa	М	30	15 жилийн хугацаанд хүчинтэй, импортлох шаардлагагүй
9	Усны хамгаалалттай уян фланц гаргалгаа	DN300	М	2	Импортлох шаардлагатай
10	Усны хамгаалалттай уян фланц	DN250	М	5	Импортлох шаардлагатай
11	Усны хамгаалалттай уян фланц	DN100	М	6	Импортлох шаардлагатай
12	Усны хамгаалалттай уян фланц	DN65	М	1	Импортлох шаардлагатай
13	Шалгах хавхлага	DN300	М	2	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
14	Шалгах хавхлага	DN100	М	2	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
15	Хаалт хавхлага	DN300	М	2	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
16	Хаалт хавхлага	DN250	М	2	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
17	Хаалт хавхлага	DN100	М	4	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
18	Уян холбоос	DN250	М	2	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
19	Уян холбоос	DN100	М	2	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
20	Y төрлийн шүүлтүүр	DN250	М	2	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
21	Y төрлийн шүүлтүүр	DN100	М	2	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
22	Сараалжин төмөр тор	2100x1100	М	1	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
23	Даралт хэмжигч	DN250	М	2	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
24	Даралт хэмжигч	DN100	М	2	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
25	Даралт шалгах төхөөрөмж	бүтээгдэхүүн	Ком	2	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
26	Урсгалын туршилтын төхөөрөмж	бүтээгдэхүүн	Ком	2	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй

27	Усны туршилтын хавхалга	DN65	M	4	Жилийн засвар үйлчилгээ, импорт шаардлагагүй
28	Зөөврийн хуурай гал унтраагч	MF/ABC5,5kg	M	2	Насосын өрөөнд, импорт шаардлагагүй
4. Трансформатор ба түгээлтийн өрөө, хайрцгийн трансформатор					
1	Зөөврийн хуурай гал унтраагч	MF/ABC3,3kg	M	14	10 жилийн хугацаанд хүчинтэй, импортлох шаардлагагүй

5.16. ТУННЕЛИЙН ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖ, ТҮГЭЭЛТ

5.16.1. Зураг төслийн хураангуй

Энэхүү төслийн Туннелийн зүүн талын шугамын эхлэл, төгсгөлийн цэг нь пикет LK8+730~LK10+810-ийн хооронд байх ба нийт урт 2080м байна. Туннелийн баруун шугамын эхлэлийн цэгийн гадасны дугаар нь К8+730~К10+810, урт нь 2080м. 80км/цаг дээд хурдтай зорчих, зургаан эгнээ, хоёр чиглэлтэй туннел юм. Нийт явган хүний гарц 5, тээврийн хэрэгслийн гарц 2 байна.

5.16.2.Стандарт

Туннелийн цахилгаан хангамжийн ачааллын зэрэглэл нь хамгийн өндөр буюу 1-р зэрэглэл байна. Үүнд: ослын үеийн гэрэлтүүлэг, гэрэлтдэг тэмдэг, замын хөдөлгөөний хяналтын төхөөрөмжүүд, ердийн гэрэлтүүлгийн ачаалал нь мөн нэгдүгээр зэрэглэлийн ачаалалд хамаарна. Засвар үйлчилгээний цахилгааны үүсвэр, туннелийн гэрэлтүүлэг зэрэг бусад цахилгаан хэрэглээ нь гуравдугаар зэрэглэлийн ачаалалд хамаарна.

5.16.3. Төлөвлөлтийн зарчим

(1)Зураг төслийн үндсэн суурь нь техникийн үзүүлэлтүүд болон холбогдох салбарын стандарт байна.

(2)Цахилгаан хангамж нь аюулгүй, найдвартай, хэвийн ажиллагааг хангаж, зураг төслийн тодорхойлолтод янз бүрийн түвшний ачааллын цахилгаан хангамжийн шаардлагыг хангасан байна.

(3)Энэхүү төслийн 220/380 В-ын цахилгаан түгээх системийн газардуулгын төрөл нь TN-S систем юм. N шугам ба PE шугамыг бага түгээлтийн төвөөс хатуу тусгаарлаж, эквипотенциал холболтоор холбодог.

(4)2220/380 В-ын цахилгаан түгээх системийн реактив чадлын нөхөн олговор нь дэд станцын бага хүчдэлийн хуваарилах шүүгээн дэх том хүчин чадалтай индуктив тэжээлийн төхөөрөмжийн газар дээрх нөхөн олговор болон төвлөрсөн нөхөн олговрын хослолыг ашигладаг.

(5)Тоног төхөөрөмжийн сонголт: Технологийн дэвшилтэт, боловсронгуй, найдвартай, ижил төстэй ажлын орчинд удаан хугацаагаар ажиллахаар туршигдсан, тогтвортой ажиллагаатай, боломжийн үнэтэй тоног төхөөрөмжийг сонгох.

5.16.4. Төслийн хамрах хүрээ

(1)Агуулга: Туннелийн 10/0.4кВ-ын цахилгаан хангамж, түгээлтийн систем, туннелийн гэрэлтүүлгийн систем, эрчим хүчний систем, аянгын хамгаалалт ба газардуулгын систем, туннелийн дэд станц, галын насосын өрөөний цахилгаан хангамж, хуваарилалт, гэрэлтүүлэг, аянгын хамгаалалт, газардуулгын систем гэх мэт.

(2)Цахилгаан хангамжийн зураг төслийн хил: 10кВ-ын өндөр хүчдэлийн оролтын

шугамын кабинетийн шилжүүлэгчийн дээд төгсгөл нь зураг төслийн хил юм. Интерфейсийн доорх хэсэг нь энэ зураг төслийн хамрах хүрээ, интерфейсийн дээрх хэсэг（цахилгаан тэжээлийн гадаад шугам гэх мэт） нь орон нутгийн эрчим хүчний хангамжийн хэлтэст хамаарна. 10кВ-ын орж ирж буй шугамд нөөцийн хоолой булсан.

5.16.5. Ачааллын түвшин

Барилгын гал түймрээс хамгаалах зураг төслийн стандартын 12.5.1 （GB50016-2014）, Авто замын туннелийн зураг төсөл боловсруулах стандартын 2-р боть （JTG D70/2-2014） 11.2.1-д зааснаар энэхүү төслийн ачааллын түвшин, тэдгээрт цахилгаан дохио, гэрлийн дохио зэрэг байна. Хяналтын байгууламжууд нь 1-р түвшний ачаалал дахь онцгой ач холбогдолтой ачаалал юм. Үндсэн гэрэлтүүлэг болон бусад ачаалал нь 1-р түвшний ачаалал, засвар үйлчилгээний залгуур, замын гэрэлтүүлэг зэрэг бусад тэжээлийн ачаалал нь 3-р түвшний ачаалал. Ачааллын тодорхой ангиллыг хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. 24. Ачааллын түвшингийн хүснэгт

№	Нэр	Зэрэглэл
1	Онцгой байдлын гэрэлтүүлэг Гэрлийн тэмдэг Замын хөдөлгөөний хяналтын байгууламжууд Агааржуулалт, гэрэлтүүлгийн хяналтын байгууламж Яаралтай дуудлага хийх төхөөрөмж Гал илрүүлэх, дохиолол, хяналтын байгууламж Төвийн хяналтын байгууламж	1-р зэрэг a
2	Галын усны насос Галын ус дамжуулах хоолойн цахилгаан халаалт Соленоид хавхалга Үндсэн гэрэлтүүлэг Утааны яндангийн сэнс	1-р зэрэг
3	Агааржуулагч	2-р зэрэг
4	Бусад туннелийн цахилгаан ачаалал	3-р зэрэг

Тайлбар: a. Энэ нэгдүгээр түвшний ачаалал нь онцгой чухал ачаалал юм. b Анхдагч ачаалал болгон ашиглагдахаас бусад агааржуулагч.

5.16.6. Ачааллын тооцоо

Хүснэгт 5. 25. Үндсэн дэд станцын эрчим хүчний ачааллын тооцооны хүснэгт

№	Цахилгаан Тоног төхөөрөмж Нэр	Үйл ажиллагаа Горим	ХүчдэлkV	Ажлын хүчин чадалkW	Шаардлагатай коэффициент Kx	Cosφ	tgφ	Ачааллыг тооцоолох			Тэмдэглэл
								Идэвхтэй хүчkW	Реактив хүчkvar	Харагдах хүчkVA	
1	Онцгой байдлын гэрэлтүүлэг	үргэлжилсэн	0.38	10	1	0.9	0.48	10.00	4.84	11.11	Онцгой чухал ачаалал
2	Дохиоллын байгууламжийг хянах	үргэлжилсэн	0.38	40	1	0.9	0.48	40.00	19.37	44.44	
3	Тийрэлтэт сэнс	үргэлжилсэн биш	0.38	880	0.8	0.8	0.75	704.00	528.00	880.00	1,2-р зэргийн ачаалал
4	Галын насосын өрөө	үргэлжилсэн биш	0.38	49.5	0.8	0.8	0.75	39.60	29.70	49.50	
5	Галын ус дамжуулах хоолойн цахилгаан	үргэлжилсэн биш	0.38	63	0.8	0.8	0.75	50.40	37.80	63	

	халаалт										
6	Соленоид хавхалга	үргэлжилсэн биш	0.38	1.25	0.8	0.8	0.75	1.00	0.75	1.25	
7	Үндсэн гэрэлтүүлэг	үргэлжилсэн	0.38	70	1	0.9	0.48	70.00	33.90	77.78	
8	Гэрэлтүүлгийг сайжруулах	үргэлжилсэн	0.38	28	0.9	0.9	0.48	25.20	12.20	28.00	
9	Трансформатор ба түгээлтийн өрөө	үргэлжилсэн биш	0.38	10	0.8	0.85	0.62	8.00	4.96	9.41	
10	Засвар үйлчилгээний залгуур	үргэлжилсэн биш	0.38	20	0.5	0.8	0.75	10.00	7.50	12.50	3-р түвшний ачаалал
11	Замын гэрэлтүүлэгт нэвтрэх	үргэлжилсэн биш	0.38	6	0.9	0.9	0.48	5.40	2.62	6.00	
12	Дээрх тооцоолол		0.38	1177.75		0.86	0.59	963.60	681.65	1180.33	Хамгийн их утгыг авна
13	Зэрэгцээ коэффициент（kP =0.9 kq =0.95）		0.38			0.81	0.72	915.42	661.20	1129.24	
14	Реактив чадлын нөхөн олговор		0.38	-480					-480.00		
15	Нөхөн олговрын дараа		0.38			0.99	0.17	915.42	181.20	933.18	
16	Трансформаторын эрчим хүчний алдагдал							9.33	46.66		
17	10kV нийт		10					924.75	227.86	952.41	
18	Трансформаторын хүчин чадлыг сонгох（kVA）		10/0.4	2×1600						1600	
19	Трансформаторын ачааллын коэффициент（%）		0.38							58.32	

Хүснэгт 5. 26. Хайрцган хэлбэрийн дэд станцын цахилгааны ачааллын тооцооны хүснэгт

№	Цахилгаан ашиглах тоног төхөөрөмжийн нэр	ажиллах хэлбэр	цахилгаан даралт kV	ажлын хүчин чадал kW	шаардлагатай коэффициент Kx	Cosφ	tgφ	Ачааллыг тооцох			Тэмдэглэл
								Идэвхтэй хүч kW	Реактив хүчkvar	Харагдах хүчkVA	
1	Онцгой байдлын гэрэлтүүлэг	үргэлжилсэн	0.38	10	1	0.9	0.48	10.00	4.84	11.11	Онцгой чухал ачаалал
2	Дохиоллын байгууламжийг хянах	үргэлжилсэн	0.38	40	1	0.9	0.48	40.00	19.37	44.44	
3	Тийрэлтэт сэнс	үргэлжилсэн биш	0.38	880	0.8	0.8	0.75	704.00	528.00	880.00	1,2-р зэргийн ачаалал
4	Галын ус дамжуулах хоолойн цахилгаан халаалт	үргэлжилсэн биш	0.38	63	0.8	0.8	0.75	50.40	37.80	63	
5	Соленоид хавхалга	үргэлжилсэн биш	0.38	1.25	0.8	0.8	0.75	1.00	0.75	1.25	
6	Үндсэн гэрэлтүүлэг	үргэлжилсэн	0.38	70	1	0.9	0.48	70.00	33.90	77.78	
7	Гэрэлтүүлгийг сайжруулах	үргэлжилсэн	0.38	28	0.9	0.9	0.48	25.20	12.20	28.00	
8	Трансформатор ба	үргэлжилсэн биш	0.38	5	0.8	0.85	0.62	4.00	2.48	4.71	

	түгээлтийн өрөө										
7	Засвар үйлчилгээний залгуур	үргэлжилсэн биш	0.38	20	0.5	0.8	0.75	10.00	7.50	12.50	3-р зэргийн ачаалал
8	Замын гэрэлтүүлэгт нэвтрэх	үргэлжилсэн биш	0.38	6	0.9	0.9	0.48	5.40	2.62	6.00	
9	Дээрх тооцоолол		0.38	1059		0.86	0.59	920.00	611.67	1104.78	Хамгийн их утгыг авна
10	Зэрэгцээ коэффициент（kP =0.9 kq =0.95）		0.38			0.83	0.68	874.00	593.32	1056.36	
11	Реактив чадлын нөхөн олговор		0.38	-480					-480.00		
12	Нөхөн олговрын дараа		0.38			0.99	0.13	874.00	113.32	881.32	
13	Трансформаторын эрчим хүчний алдагдал							8.81	44.07		
14	10kV нийт		10					882.81	157.38	896.73	
15	Трансформаторын хүчин чадлыг сонгох（kVA）		10/0.4	2×1600						1600	
16	Трансформаторын ачааллын коэффициент（%）									55.08	

5.16.7. Туннелийн цахилгаан хангамж, түгээлтийн зураг төсөл

(1)Цахилгаан хангамжийн эх үүсвэр

Энэ төслөөр туннелийн гадна талд бага оврын овоолго бүхий дэд станц, тоног төхөөрөмжийн өрөө барихаар төлөвлөж байна. Тус дэд станц нь хоёр хэлхээтэй цахилгаан хангамжийг нэвтрүүлж, хотын цахилгаан сүлжээнээс дэд станцын 10 кВ-ын хоёр хэсэг эх шугам хүртэлх 10 кВ-ын хоёр зам шугамыг нэвтрүүлж байна. 10кВ-ын цахилгаан хангамж бүр нэгэн зэрэг ажилладаг бөгөөд 100% хэвийн ажиллагааг хангах шаардлагатай; хайрцаг хэлбэрийн дэд станцыг туннелийн гадна талд хоёр хэлхээтэй цахилгаан хангамжтай том овоолгын хажуу талд байрлуулсан. 10кВ-ын цахилгааны шугамыг тус тус дэд станцын 10кВ-ын хоёр хэсэг эх шугамаар холбосон.

Ачааллын тооцоогоор дэд станцад 1600кВ-ын хуурай трансформаторыг 2, хайрцган хэлбэрийн дэд станцад 1600кВ-ын хуурай трансформаторыг 2 байна. Хоёр трансформатор нь нэгэн зэрэг ажиллаж, бие биеэ нөөцлөх үүрэг гүйцэтгэдэг. Нэг трансформатор ажиллахгүй бол нөгөө трансформатор нь бүх ачааллыг даах чадвартай. 10кВ-ын оролттой хоёр таслуур болон хэлхээний таслуур нь цахилгаанаар түгжигдэж, гар аргаар ашиглалтад орно.

1-р зэргийн онцгой чухал ачааллын хувьд дээр дурдсан хоёр тэжээлийн эх үүсвэрээс гадна гэрэлтүүлгийн тасалдлын хугацаа 0.3 секундээс хэтрэхгүй, цахилгаан хангамжийн засвар үйлчилгээний хугацаа 90 минутаас багагүй байхын тулд нэмэлт тэжээлийн эх үүсвэр болгон хувьсах гүйдлийн тасалдалгүй тэжээлийн хангамж （UPS） болон тасалдалгүй тэжээлийн хангамж （EPS） суурилуулсан.

(2)10кВ/0.4кВ цахилгаан түгээх систем

1) Төв дэд станцад 1600кВ-ын хоёр трансформатор, хайрцгааг хэлбэрийн дэд станцад 1600кВ-ын хоёр трансформаторыг суурилуулсан. Трансформаторууд хоёулаа температур хянагч, холбооны интерфейстэй хуурай төрлийн трансформатор юм. Хяналтын системийн утсыг хянахын тулд алсын удирдлагын интерфейсийн

терминалуудыг бусад унтраалгатай хайрцгуудын хэлхээ бүрт нөөцлөх шаардлагатай.

2) Систем бүрийн эрчим хүчний хуваарилалтын горим

A. **Гэрэлтүүлгийн цахилгаан хуваарилалт**

Туннелийн гэрэлтүүлгийн цахилгаан хуваарилалт нь их биеийн төрлийг ашигладаг. Дэд станцын нам хүчдэлийн шинээр тэжээгддэг гэрэлтүүлгийн магистраль шугамыг туннел дахь цахилгааны кабелийн гүүрийн шуудуугаар хийж, хуваарилах хайрцганд урьдчилан булсан хоолойгоор кабелийн гүүр рүү хүргэдэг. Тусгаарлах утсан хавчаарыг чийдэн тус бүр дээр утас холбоход ашиглана.

B. **Цахилгаан хуваарилалтыг хянах**

Туннелийн хяналтын цахилгаан түгээх шугамыг холбооны кабелийн гүүрээр дамжуулж, хяналтын хайрцагт хүргэнэ. Хяналтын хайрцгийг салбаруудад хуваасны дараа урьдчилан булсан металл хоолойгоор дамжуулан кабелийн гүүр рүү, дараа нь кабелийн гүүрнээс цахилгааны байгууламж руу хөтөлнө. Радиал тэжээлийн хангамжийг хяналтын хайрцгаас хяналтын төхөөрөмж хүртэл авдаг.

C. **Сэнсний цахилгаан хуваарилалт**

Туннелийн тийрэлтэт сэнсний хүчин чадал нь харьцангуй том бөгөөд систем нь радиаль утсыг ашиглана. Сэнс нь утааны яндангийн сэнс бөгөөд ихэвчлэн агааржуулалтад ашиглагддаг бөгөөд галын ачаалалд хамаардаг. Сэлгэлтийг хэрэгжүүлэхийн тулд газар дээр нь эхлүүлэх хяналтын хайрцгийг сэнс дээр суурилуулсан. Багц тийрэлтэт сэнс тус бүр нь дэд станцын бага хүчдэлийн хоёр хэсэг эх шугамаас хоёр（нэг үндсэн ба нэг нөөц） хуваарилах тэжээлийн эх үүсвэрээр тэжээгддэг бөгөөд энэ нь Туннел дэх цахилгааны кабелийн гүүрээр газар дээрх сэнсийг ажиллуулах удирдлагын хайрцагт хүргэдэг. Газар дээрх сэнсийг ажиллуулах хяналтын хайрцгийг урьдчилан булсан металл хоолойгоор дамжуулан сэнс рүү байрлуулж, бие даасан хэлхээг ажиллуулж эхлэх хяналтын хайрцгаас удирдаж, бүлэг тус бүрийн хоёр сэнсийг тэжээнэ.

D. **Галын эрчим хүчний хуваарилалт**

Туннелийн гал унтраах төхөөрөмж нь дэд станцаас цахилгаан түгээх хоёр эх үүсвэрээс （нэг үндсэн ба нэг нөөц） тэжээгддэг. Галын насосын өрөөнд терминал шилжих зориулалттай хос цахилгаан унтраалгатай хайрцаг суурилуулсан. Дэд станцын тэжээлийн шүүгээнээс галын насосын өрөөний хос тэжээлийн унтраалга руу урьдчилан булсан хоолойгоор дамжуулж, дараа нь давхар цахилгаан унтраалгын хайрцгаас урьдчилан булсан металл хоолойн дагуу усны насос руу татдаг.

E. Бага хүчдэлийн цахилгаан түгээх систем нь үндсэн хуваарилалт （дэд станц） ба терминалын хуваарилалт （талбайн төхөөрөмж） гэсэн хоёр түвшний түгээлтийн аргыг ашигладаг. Хоёр түвшний түгээлтийн системүүдийн хооронд шилжих үйлдлүүд нь сонгомол эсвэл хэсэгчлэн сонгомол байдаг.

3) Реактив чадлын нөхөлт

Тус дэд станц нь бага хүчдэлийн төвлөрсөн реактив чадлын автомат компенсацийн төхөөрөмжийг ашиглаж, 0.4кВ-ын бага хүчдэлийн шугамд нам хүчдэлийн реактив чадлын автомат компенсацийн кабинет суурилуулсан. Нөхөлтийн дараа 10 кВ-ын талын хүчин чадлын коэффициент 0.90-аас дээш байх шаардлагатай.

4) Дохио, хамгаалалт, хэмжилт

Энэхүү төслийн үндсэн дэд станцын 10кВ-ын оролтын шугам нь цаг хугацааны хязгаарлагдмал хэт гүйдлийн хамгаалалт, хурдан тасрах, тэг дараллын хамгаалалт, хэт ачааллын хамгаалалттай. Үндсэн дэд станцын 10кВ-ын гарах шугам, хайрцаг хэлбэрийн дэд станцын 10кВ-ын орох, гарах шугам нь урвуу хугацааны хязгаарлагдмал хэт гүйдлийн, хурдан тасрах, тэг дараллын хамгаалалт, хэт ачааллаас хамгаалах төхөөрөмжөөр тоноглогдсон. Цахилгаан тоолуурын дохио нь ерөнхий шугамаар дамжуулан хяналтын төвийн цахилгаан хяналтын компьютертой холбогддог. Дэд станцын 0.4кВ-ын тал нь хэт ачаалалтай урт саатал, богино залгааны богино саатал хоёр үе шаттай хамгаалалт бүхий бага хүчдэлийн системийн үндсэн шугамын таслуурыг ашиглана. Бага хүчдэлийг хуваарилах хэлхээ нь хэт ачаалал, богино холболт, газардуулгын эвдрэлээс хамгаалах зориулалттай таслуур эсвэл гал хамгаалагчийг ашигладаг. Дэд станцын 0.4кВ талын орж

ирж буй шугам, үндсэн фидерийн хэлхээний унтраалгын байдал болон цахилгаан тоолуур болон бусад дохиог хяналтын системд байршуулна.

5) Хэмжилт

Энэ төслөөр орон нутгийн тоолуурыг хэмжих зориулалттай дэд станцуудад тоолуурын кабинет суурилуулсан. Дотоод удирдлагын хэмжүүр болон дэд зүйлийн тоолуур нь бага хүчдэлийн ухаалаг хэрэглүүрээр дамжуулан мэдээлэл цуглуулж, эрчим хүчний хяналтын системээр төвлөрсөн байдлаар удирддаг.

(3)Туннелийн цахилгаан хангамжийн чанарын шаардлага

Хэвийн ажиллагааны үед 10кВ-ын шугамын тэжээлийн трансформаторын хоёрдогч талын гаралтаас шугамын төгсгөлийн трансформаторын анхдагч талын оролт хүртэлх зөвшөөрөгдөх хүчдэлийн хазайлт нь шугамын нэрлэсэн хүчдэлийн ±5%; замын Туннелийн цахилгаан тоноглолын хавчааруудын хүчдэлийн хазайлтын зөвшөөрөгдөх утга нь дараах шаардлагыг хангасан байх ёстой: моторын хувьд ±5%, хэд хэдэн моторын ажлын байр нь дэд станцаас алслагдсан, дээрх шаардлагыг хангахад хүндрэлтэй үед 95% -иас бага байж болох боловч 90% -иас багагүй байх, бусад цахилгаан тоног төхөөрөмж нь тусгай дүрэм байхгүй үед ±5% байна. Эрчим хүчний чанарыг баталгаажуулахын тулд идэвхтэй шүүлтүүрийн төхөөрөмжийг тохируулсан.

Эрчим хүчний хүчин зүйл: бага хүчдэл （хэрэглэгчийн оролт） COSФ≥0.85, өндөр хүчдэлийн COSФ≥0.9.

(4)Туннелийн эрчим хүчний хяналт

Хайрцаг хэлбэрийн дэд станцад харилцаа холбооны удирдлагын машин суурилуулсан бөгөөд туннел бүр нь холбооны системийн оптик кабелиар дамжуулан туннелийн тэжээлийн хяналтын дохиог туннелийн удирдлагын өрөөнд байршуулахын тулд аж үйлдвэрийн цагариг сүлжээг бүрдүүлдэг.

1) Системийн хяналтын хамрах хүрээ

Өндөр хүчдэлийн унтраалгын кабинетын 10кВ тэжээлийн хэлхээний хяналт;

Яаралтай гэрэлтүүлгийн UPS-ийн хяналт;

Яаралтай эрчим хүчний хангамжийн EPS-ийн хяналт;

Бага хүчдэлийн унтраалгын кабинетын 0.4кВ-ын оролтын хэлхээнд хяналт тавих;

Бага хүчдэлийн унтраалгын кабинетын 0.4кВ-ын гал унтраах гаралтын хэлхээнд хяналт тавих;

Конденсаторын нөхөн олговрын кабинетын хяналт;

Бусад цахилгаан тоног төхөөрөмжийн хяналт.

2) Системийн функцэд тавигдах шаардлага

Мэдээлэл олж авах функц: шугамын хүчдэл, гүйдэл, идэвхтэй хүч, реактив хүч, давтамжийг цуглуулах, хянах, трансформаторын температурыг цуглуулах гэх мэт. Таслагчийн төлөв, шилжүүлэгчийн төлөвийн дохиог цуглуулах, хянах

Хяналт ба ашиглалтын функцууд: Системийн алсын удирдлагын функцийг хэрэгжүүлэхийн тулд хэлхээний таслуур, унтраалга, контакторыг нээх, хаах ажиллагааг LCD дэлгэцээр удирдаж болно. Телеметрийн дээд ба доод хязгаарыг LCD дэлгэцээр дамжуулан өөрчлөх боломжтой.

Дэлгэцийн функц: үзэсгэлэнтэй, тод, зөөлөн зургууд, цонхны интерфейсийн нэгдсэн загвар, дэлгэцийг олон цонхонд харуулах боломжтой; үндсэн холболтын диаграмм, телеметрийн параметрийн хүснэгт （хязгаарын утгуудтай）, муруй （ачааллын муруй, хүчдэлийн муруй гэх мэт） бодит цагийн ажлын нөхцөлийг харуулах, түүхэн өгөгдлийн графикийг харуулах функцтэй байх;

Тайлан хэвлэх функц: Энэхүү систем нь энгийн, тохиромжтой, уян хатан тайлан үүсгэх дэд программтай бөгөөд өдөр тутмын, сар, жилийн төрөл бүрийн тайланг хэвлэх боломжтой. Өдөр тутмын тайланг нэг сар, сарын тайланг нэг жил, жилийн тайланг арван жил хадгалах боломжтой.

Үйл явдлыг бүртгэх, эргүүлэн татах функц: Систем нь унтраалга хаагдах, хаагдахыг бүртгэж, хэвлэх боломжтой бөгөөд харгалзах дэлгэцийн өнгө өөрчлөгдөж, анивчих, дохиолол өгөх ба дэлгэц нь үйл явдлын мэдээллийг харуулдаг. Аналог хэмжигдэхүүн нь хязгаараас хэтэрсэн тохиолдолд систем нь бичлэг, дохиолол хэвлэх боломжтой. Систем

нь үйл явдлыг эргэн санах функцтэй. Систем нь янз бүрийн үйл явдлыг автоматаар бүртгэдэг бөгөөд энэ нь операторуудад цахилгаан хангамж, түгээлтийн системийн түүхэн нөхцөл байдлыг ойлгоход тохиромжтой. Систем нь эрчим хүчний урсгалын шинжилгээний хүснэгттэй байна.

Хүн-компьютерын харилцан ярианы функц: үйлдлийн интерфэйс нь маш найрсаг, цэсийн ажиллагаа, чухал үйлдлүүд нь нууц үг шаарддаг; үйлдлийн интерфейс нь бүрэн Хятад хэлтэй, дуут дохиололтой.

Системийн программ хангамж нь өөрийгөө оношлох функцтэй.

(5)Цахилгаан тоног төхөөрөмжийн сонголт, суурилуулалт

Бүх бүтээгдэхүүн нь бага температурын уур амьсгалд дасан зохицох чадвартай байх ёстой. Хайрцаг хэлбэрийн дэд станцын төхөөрөмжийг сонгохдоо трансформатор, түгээх төхөөрөмжийг ашиглах орчин, суурилуулах газрыг харгалзан тодорхойлно. Туннелийн гадна суурилуулсан цахилгаан тоног төхөөрөмжийг дэвшилтэт технологи, аюулгүй, найдвартай, эрчим хүчний хэмнэлттэй, байгаль орчныг хамгаалах чадвартай, боломжийн үнээр сонгосон байх; Туннелд суурилуулсан цахилгаан тоног төхөөрөмж нь ашиглалтын орчин, засвар үйлчилгээний нөхцөлийн хязгаарлагдмал байдлаас шалтгаалан цахилгаан тоног төхөөрөмжийг сонгохдоо дээрх шаардлагыг хангахаас гадна овор хэмжээ багатай, алдагдал багатай, дуу чимээ багатай, агаар өөрөө хөргөдөг, өөрөө тэсэрч дэлбэдэггүй, чийгт тэсвэртэй, зэврэлтэд тэсвэртэй, чичиргээнд тэсвэртэй, галын аюулгүй байдлын шаардлагыг хангасан байх ёстой.

10кВ-ын өндөр хүчдэлийн хайрцаг нь SF6 тогтмол цагариг сүлжээний шилжүүлэгч хайрцгийг ашигладаг; трансформатор нь SCB13 цувралын өндөр үр ашигтай эрчим хүчний хэмнэлттэй хуурай төрлийн трансформаторыг （хамгаалалтын бүрээстэй） ашигладаг. Бага хүчдэлийн унтраалгын хайрцаг нь GGD бага хүчдэлийн суурин унтраалгатай шүүгээ ашигладаг, шүүгээний их бие нь өндөр чанарын төмөр хавтан, цахилгаан цацагчаар хийгдсэн.

Туннел дахь түгээлтийн шүүгээ, хяналтын хайрцаг, залгуурын хайрцаг, тусгаарлагч цоолох утас хавчаар, уулзвар хайрцгийн хамгаалалтын түвшин IP55 хүрэх ёстой.

Цахилгаан хуваарилах хайрцгийн материал: Туннел дахь хуваарилалтын хайрцаг нь зэвэрдэггүй гангаар хийгдсэн. Бусад хайрцаг нь өндөр чанартай электролитийн хавтангаар хийгдсэн бөгөөд гадаргууг зэврэлтээс хамгаалах зорилгоор электростатик шүршигч түрхсэн. Туслах суурилуулалтын суурь хавтан нь цайрдсан төмөр хавтангаар хийгдсэн, хавтангийн зузаан: хайрцгийн өндөр ≤400мм, хайрцгийн бие нь 1.2мм; Хайрцгийн өндөр＞400мм, хайрцгийн их бие нь 1.5мм, туслах суурийн хавтан нь 2.0мм байна.

5.16.8. Туннелийн цахилгаан хангамж, түгээх төхөөрөмжийн материал

Хүснэгт 5. 27. Туннелийн цахилгаан хангамж, түгээлтийн төхөөрөмжийн материалын жагсаалт

Д/Д	Нэр	Хэмжээ, марк	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	Тайлбар
1. Үндсэн дэд станцын цахилгаан хангамж, түгээлт					
1	10кВ-ын туннелийн агаарын шугам	10кВ-ын төмөр судалтай хөнгөн цагаан судалтай утас	км	5	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
2	10кВ-ын систем				
2.1	10кВ-ын оролтын шугамын ячейк	KYN28A-12 800×1500×2300	тал	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
2.2	10кВ-ын хэмжилтийн ячейк	KYN28A-12 800×1500×2300	тал	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
2.3	10кВ-ын PT ячейк	KYN28A-12 800×1500×2300	тал	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
2.4	Үндсэн удирдлагын ячейк	KYN28A-12 800×1500×2300	тал	1	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
2.5	Холболтын ячейк	KYN28A-12 800×1500×2300	тал	1	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
2.6	10кВ-ын гаралтын шугамын ячейк	KYN28A-12 800×1500×2300	тал	4	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил

3	Хуурай төрлийн трансформатор	SCB13-1600kVA 10±2x2.5/0.4kV D,yn11	тал	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
4	0.4кВ-ын систем				
4.1	0.4кВ-ын оролтын шугамын ячейк	MNS 800×800×2200	тал	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
4.2	0.4кВ-ын MSCGD	MNS 800×800×2200	тал	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
4.3	0.4кВ-ын гаралтын шугамын ячейк	MNS 800×800×2200	тал	11	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
2. Хайрцган хэлбэрийн дэд станцын цахилгаан хангамж, түгээлт					
1	10кВ-ын систем				
1.1	10кВ-ын оролтын шугамын ячейк	SF6 бүтэн дулаалгатай цагираг кабинет 800×1500×2300	тал	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
1.2	10кВ-ын PT ячейк	SF6 бүтэн дулаалгатай цагираг кабинет 800×1500×2300	тал	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
1.3	10кВ-ын гаралтын шугамын ячейк	SF6 бүтэн дулаалгатай цагираг кабинет 800×1500×2300	тал	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
2	Хуурай төрлийн трансформатор	SCB13-1600kVA 10±2x2.5/0.4kV D,yn11	тал	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
3	0.4кВ-ын систем				
3.1	0.4кВ-ын оролтын шугамын ячейк	GGD 800×800×2200	тал	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
3.2	0.4кВ-ын MSCGD	GGD 800×800×2200	тал	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
3.3	0.4кВ-ын гаралтын шугамын ячейк	GGD 800×800×2200	тал	11	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
3. 0.4кВ-ын цахилгаан түгээх систем					
1	Сэнсийг ажиллуулах удирдлагын хайрцган	IP65 LFJ1~LFJ7 RFJ1~RFJ7 80*95*40cm	ш	16	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
2	Туннелийн гэрэлтүүлгийн түгээлтийн хайрцаг	IP65 LZM1~LZM4 RZM1~RZM4 80*95*40cm	ш	8	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
3	Онцгой байдлын гэрэлтүүлгийн түгээлтийн хайрцаг	IP65 LYJ1~LYJ4 RYJ1~RYJ4 80*95*40cm	ш	8	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
4	Засварын цахилгаан хайрцаг	IP65 LJX1~LFJ6 RJX1~RFJ6 80*95*40cm	ш	12	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
5	Хяналтын түгээлтийн хайрцаг	IP65 LJK1~LJK3 RJK1~RJK3 80*95*40cm	ш	6	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
6	EPS цахилгаан хангамжийн үндсэн удирдлагын самбар	10кВт-ын гурван фазын гэрэлтүүлгийн төрөл	ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
7	EPS цахилгаан батарейны самбар	Тасралтгүй цахилгаан хангамжийн хугацаа 180 мин	ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
8	UPS цахилгаан хангамжийн үндсэн удирдлагын самбар	40кВА утастай 3 оролт 3 гаралттай UPS	ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
9	UPS цахилгаан батарейны самбар	Tfd=180min	ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
10	SCADA удирдлагын самбар	19 инчийн стандарт кабинет	ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
11	Хүчдэлээс хамгаалах модуль	19 инчийн стандарт кабинет	ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
12	DC дэлгэц	800×600×2200	ш	2	Хэрэглэх хугацаа: 8 жил
4. Цахилгааны кабель					
1	10кВ-ын цахилгааны кабель	ZR-YJV22-8.7/15kV-3×240	м	2200	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
2	10кВ-ын цахилгааны кабель	ZR-YJV22-8.7/15kV-3×120	м	4664	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
3	Ашигт малтмалын тусгаарлагчтай шатдаггүй кабель	Эрдэс дулаалгатай шатдаггүй кабель-3×95+2×50	м	3289	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
4	Ашигт малтмалын тусгаарлагчтай шатдаггүй кабель	Эрдэс дулаалгатай шатдаггүй кабель-3×70+2×35	м	5060	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
5	Ашигт малтмалын тусгаарлагчтай шатдаггүй кабель	Эрдэс дулаалгатай шатдаггүй кабель-3×50+2×25	м	3542	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил

6	Ашигт малтмалын тусгаарлагчтай шатдаггүй кабель	Эрдэс дулаалгатай шатдаггүй кабель-3×35+2×16	м	2024	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
7	Хөндлөн холбоос бүхий полиэтилен полиолефин хамгаалалт Галоген агуулаагүй утаа багатай галд тэсвэртэй кабель	WDZB-YJY-0.6/1kV-3×35+2×16	м	3795	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
8	Хөндлөн холбоос бүхий полиэтилен полиолефин хамгаалалт Галоген агуулаагүй утаа багатай галд тэсвэртэй кабель	WDZB-YJY-0.6/1kV-5×16	м	1298	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
9	Хөндлөн холбоос бүхий полиэтилен полиолефин хамгаалалт Галоген агуулаагүй утаа багатай галд тэсвэртэй кабель	WDZB-YJY-0.6/1kV-4×35+1×16	м	3773	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
10	Ашигт малтмалын тусгаарлагчтай шатдаггүй кабель	Эрдэс дулаалгатай шатдаггүй кабель-4×25+1×16	м	3773	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
11	Хөндлөн холбоос бүхий полиэтилен полиолефин хамгаалалт Галоген агуулаагүй утаа багатай галд тэсвэртэй кабель	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35+2×16	м	1582	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
12	Хөндлөн холбоос бүхий полиэтилен полиолефин хамгаалалт Галоген агуулаагүй утаа багатай галд тэсвэртэй кабель	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×50+2×25	м	2246	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
13	Хөндлөн холбоос бүхий полиэтилен полиолефин хамгаалалт Галоген агуулаагүй утаа багатай галд тэсвэртэй кабель	WDZBN-YJY-0.6/1kV-3×35+2×16	м	3553	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
14	Ашигт малтмалын тусгаарлагчтай шатдаггүй кабель	Эрдэс дулаалгатай шатдаггүй кабель-3×95+2×50	м	220	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
15	Ашигт малтмалын тусгаарлагчтай шатдаггүй кабель	Эрдэс дулаалгатай шатдаггүй кабель-5×16	м	110	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
16	Ашигт малтмалын тусгаарлагчтай шатдаггүй кабель	Эрдэс дулаалгатай шатдаггүй кабель-3×50+2×25	м	110	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
17	Ашигт малтмалын тусгаарлагчтай шатдаггүй кабель	Эрдэс дулаалгатай шатдаггүй кабель-5×16	м	110	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
18	Цахилгаан галын хяналтын системийн холбооны шугам	WDZBN-RYJSP-2×2.5	м	8756	Ашиглалтын хугацаа: 15 жил
19	Хяналтын кабель	WDZBN-KYJY 20×2.5	м	13915	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
5. Бусад					
1	Харилцаа холбооны удирдлагын машин	LSA1200	Ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
2	Цахилгаан галын хяналтын хост		Ш	1	Ашиглалтын хугацаа: 15 жил
3	Оптик шилжүүлэгч		Ш	3	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
4	Цуваа төхөөрөмжийн сервер		Ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
5	Цахилгаан хяналтын программ хангамж		ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил

Тайлбар: Цахилгаан хангамж, түгээх төхөөрөмжийг импортоор оруулах шаардлагатай эсэхийг нарийвчилсан зураг төслийн шатанд шийднэ.

5.17.ТУННЕЛИЙН ГЭРЭЛТҮҮЛЭГ

5.17.1. Зураг төслийн зарчим

(1)Туннелийн гэрэлтүүлгийн системийн зураг төслийн үндсэн зарчим нь жолоодлогын аюулгүй байдал, тав тухыг хангахын зэрэгцээ гэрэлтүүлгийн хэлхээг ажиллуулахад хялбар болгох, туннелийн ашиглалтын явцад засвар үйлчилгээний тав тухтай байдлыг харгалзан үзэхийн зэрэгцээ эрчим хүчийг аль болох хэмнэх явдал юм.

5.17.2. Зураг төслийн стандарт

Туннелийн гэрэлтүүлгийг хэсэгчлэн гэрэлтүүлэх хэлбэрээр зохион байгуулна. Туннелийн гаднах гэрэлтүүлгийн гэрлийн тусгал L20(s) = 3000 кд/м² байна. Энэхүү төслийн туннелийн орц хэсгийн коэффициент k = 0.026 байна.

5.17.3. Тооцооллын нөхцөл

Туннелийн урт: L=2080м;
Замын өргөн: W=12.5м;
Туннелийн өндөр: H=7.875м;
Гэрэл суурилуулах өндөр: H=5.7м;
Тооцоот хурд: 80км/цаг,;
Зураг төсөл дэх цагийн хөдөлгөөний хэмжээ = 860veh/（h.ln）;
Гэрэлтдэг зогсоолын зай: 100м;
Замын төрөл: Туннелийн асфальтбетон замын гадаргуу
Туннел дэх тусгал: Туннелийн хана （цайвар өнгийн галд тэсвэртэй бүрхүүл, өндөр 4.0м） 70%, нуман хаалга （хар өнгийн галд тэсвэртэй бүрээс） 10%.
Гэрэлтүүлгийн жигд байдал UO≥0.4, уртын жигд байдал UL≥0.7.
Замын гадаргуугийн гэрэлтүүлгийн хувирлын коэффициент: Асфальтбетон замын гадаргуу 15lx/cd·m-²:
Гэрлийн засвар үйлчилгээний коэффициент M=0.7;.
Туннелийн гаднах гэрэлтүүлэг L20（s）=3000cd/㎡;
Туннелийн орох хэсгийн бууралтын коэффициент k=0.026;
Гэрэлтүүлэг ашиглалтын коэффициент 0.6, чийдэнгийн засвар үйлчилгээний коэффициент 0.7 байна.
LED чийдэнг ашигладаг бөгөөд гэрлийн эх үүсвэрийн нэрлэсэн гэрлийн урсгал дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 5. 28. Гэрэлтүүлгийн гэрлийн урсгалын нэрлэсэн утгын лавлах хүснэгт

Гэрэлтүүлгийн чадал（W）	Дэнлүүний нэрлэсэн гэрлийн урсгал（lm）
100W	11000
250 W	27500
400 W	48000

5.17.4. Замын гадаргуугийн гэрэлтүүлгийн тооцоо

(1)Хэсэг бүрийн урт, замын гадаргуугийн гэрэлтүүлгийн зорилтот утгыг тооцоолох

1) Дунд зэргийн гэрэл：Lin=2.5cd/m2

2) Орох хэсгийн урт ба тод байдал：

Lth1=k×L20（s）= 0.026×3000=78.0cd/ m²

Lth2=0.5× k×L20（s）= 0.5×0.026×3000=39.0cd/ m²

$$Dth1 = Dth2 = \frac{1}{2}(1.154Ds - \frac{h-1.5}{\tan 10^\circ}) = \frac{1}{2}(1.154 \times 100 - \frac{7.8-1.5}{\tan 10^\circ}) = 40m$$

Томьёонд：Lth1——Орох хэсэг TH1 гэрэлтүүлэг（cd/m2）;
Lth2—— орох хэсэг TH2 гэрэлтүүлэг（cd/m2）;
Dth1—— орох хэсэг TH1 урт （m）;
Dth2—— орох хэсэг TH2 урт（m）;
Ds—— Гэрэлтүүлэгтэй зогсоолын харагдах зай;
h—— Туннелийн дотор өндөр
3) Шилжилтийн урт ба гэрэлтүүлэг
L1r1 = 0. 15 ×Lth1 =0. 15 × 78. 0=11. 7 cd/ m²
L1r2= 0. 05 × Lth1 = 0. 05 × 78. 0 = 3. 9 cd/ m²
L1r3 = 0. 02 ×Lth1 = 0. 02 × 78. 0 = 1. 56 cd/ m² < 2. 5 × 2 = 5.0 cd/ m²，Шилжилтийн хэсэг шаардлагагүй.

Шилжилтийн хэсэг TR1：$D_{tr1} = \frac{D_{th1} + D_{th2}}{3} + \frac{v_t}{1.8} = \frac{40+40}{3} + \frac{80}{1.8} = 71m$

Шилжилтийн хэсэгTR2：$D_{tr2} = \frac{2v_t}{1.8} = \frac{2 \times 80}{1.8} = 89m$

Томьёонд：Ltr1——Шилжилтийн хэсэг TR1 гэрэлтүүлэг（cd/m2）;
Ltr2——Шилжилтийн хэсэгTR2 гэрэлтүүлэг（cd/m2）;
Ltr3——Шилжилтийн хэсэгTR3 гэрэлтүүлэг（cd/m2）;
Dtr1——орох хэсэг TR1 урт（m）;
Dtr2——орох хэсэг TR2 урт（m）;
vt—— тооцоот хурд ;
$\frac{v_t}{1.8}$——2s Дотор жолоодох зай;
4）Гарах хэсгийн гэрэлтүүлэг
Lex1=3×Lin=7.5 cd/ m²
Lex2=5×Lin=12.5 cd/ m²
5）Онцгой байдлын гэрэлтүүлэг
Lyj=0.1×Lin=0.25 cd/m2

(2) Замын гадаргуугийн гэрэлтүүлгийн утгын тооцоо

1) Дунд хэсгийн төлөвлөсөн гэрэлтүүлэг：

Шөнийн дунд хэсгийн гэрэлтүүлэг: $E'_{av} = \frac{\eta \bullet \Phi \bullet M \bullet \omega}{W \bullet S} = \frac{0.7 \times 11000 \times 0.7 \times 2}{12.5 \times 16}$ =53.9lx

Дунд хэсгийн төлөвлөсөн гэрэлтүүлэг : $\frac{E'_{av}}{15}$ =3.6cd/m2

Өдрийн дунд үеийн гэрэлтүүлэг: $E_{av} = \frac{\eta \bullet \Phi \bullet M \bullet \omega}{W \bullet S} = \frac{0.7 \times 11000 \times 0.7 \times 2}{12.5 \times 8}$ =107.8lx

дунд хэсгийн төлөвлөсөн гэрэлтүүлэг：$\frac{E_{av}}{15}$ =7.2cd/m2

Томьёонд：E_{av}—— Замын гадаргуугийн дундаж гэрэлтүүлэг（lx）;
η——Ашиглалтын коэффициент нь өндөр даралтын натрийн чийдэнгийн хувьд 0.45, LED хавтан чийдэнгийн хувьд 0.7 байна.;
Ф——Гэрэлтүүлгийн гэрлийн урсгал（lm）;
M——гэрэлтүүлгийн засвар үйлчилгээний коэффициент нь 0.7 байна

ω——Гэрэлтүүлгийн зохион байгуулалтын коэффициент нь тэгш хэмтэй зохион байгуулалтад 2, шаталсан, дунд талын нэг гэрлийн туузын зохион байгуулалтад 1 байна.

W——Замын гадаргуун өргөн （m）;

S—— Гэрэлтүүлэг хоорондын зай （m）;

2) Орох хэсгийн зураг төсөл дэх гэрэлтүүлэг:

Орох хэсэг - Сайжруулсан гэрэлтүүлэг: $E_1 = \frac{\eta \bullet \Phi \bullet M \bullet \omega}{W \bullet S} = \frac{0.7 \times 48000 \times 0.7 \times 2}{12.5 \times 3}$ =1254.4lx

Орох хэсэг — Зураг төсөл дэх тусгал: $\frac{E_{av} + E_1}{15}$ =90.8cd/m2

Орох хэсэг 2 дахь хүчитгэлтэй гэрэлтүүлгийн тусгал: $E_2 = \frac{\eta \bullet \Phi \bullet M \bullet \omega}{W \bullet S} = \frac{0.7 \times 27500 \times 0.7 \times 2}{12.5 \times 4}$ =539lx

Орох хэсгийн 2 дахь зураг төслийн гэрэлтүүлгийн тусгал: $\frac{E_{av} + E_1}{15}$ =43.1 cd/m2

3) Шилжилтийн хэсгийн зураг төслийн тусгал:

Шилжилтийн хэсгийн тусгал: $E_3 = \frac{\eta \bullet \Phi \bullet M \bullet \omega}{W \bullet S} = \frac{0.7 \times 11000 \times 0.7 \times 2}{12.5 \times 5}$ =172.5lx

Шилжилтийн хэсгийн зураг төсөл дэх тусгал: $\frac{E_{av} + E_3}{15}$ =18.7cd/m2

Шилжилтийн хэсгийн зураг төсөл дэх тусгал:

Шилжилтийн хэсгийн 2 дахь тусгал: $E_4 = \frac{\eta \bullet \Phi \bullet M \bullet \omega}{W \bullet S} = \frac{0.7 \times 11000 \times 0.7 \times 2}{12.5 \times 16}$ =53.9lx

Шилжилтийн хэсгийн 2 дахь зураг төслийн тусгал: $\frac{E_{av} + E_4}{15}$ =10.8 cd/m2

4) Гарах хэсгийн зураг төслийн тусгал:

Гарах хэсгийн хүчитгэсэн тусгал: $E_5 = \frac{\eta \bullet \Phi \bullet M \bullet \omega}{W \bullet S} = \frac{0.7 \times 11000 \times 0.7 \times 2}{12.5 \times 8}$ =107.8lx

Гарах хэсгийн зураг төсөл дэх тусгал : $\frac{E_{av} + E_5}{15}$ =14.4 cd/m2

Гарах хэсгийн зураг төсөл дэх тусгал:

Гарах хэсгийн 2 дахь хүчитгэсэн гэрэлтүүлгийн тусгал: $E_6 = \frac{\eta \bullet \Phi \bullet M \bullet \omega}{W \bullet S} = \frac{0.7 \times 11000 \times 0.7 \times 2}{12.5 \times 5}$ =172.48lx

Гарах хэсгийн зураг төсөл дэх тусгал: $\frac{E_{av} + E_6}{15}$ =18.7cd/m2

5) Зураг төсөл дэх онцгой үеийн гэрэлтүүлгийн тусгал

Онцгой үеийн гэрэлтүүлгийн тусгал: $E_7 = \frac{\eta \bullet \Phi \bullet M \bullet \omega}{W \bullet S} = \frac{0.7 \times 2970 \times 0.7 \times 2}{12.5 \times 12}$ =19.4lx

Онцгой үеийн гэрэлтүүлгийн зураг төсөл дэх тусгал : $\frac{E_7}{15}$ =1.3 cd/m2

6) Гэрэлтүүлгийн системийг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. 29. Туннелийн гэрэлтүүлгийн систем

Төрөл	Урт（м）	Гэрлийн загвар	Байршуулалт	нэг талын гэрэл хоорондын зай	замын гадаргуун гэрэлтүүлгийн зорилтот утга cd/m^2	Замын гадаргуун гэрэлтүүлгийн зураг төслийн утга cd/m^2	Тоо хэмжээ
Орох хэсгийн тусгал L_{th1}	40	400WLEDгэрэл	Хоёр талд өөд өөдөөс харсан	3	78	90.8	27
Орох хэсгийн тусгал Lth_2	40	250WLEDгэрэл	Хоёр талд өөд өөдөөс харсан	4	39	43.1	20
Шилжих хэсгийн тусгалL_{tr1}	71	100WLEDгэрэл	Хоёр талд өөд өөдөөс харсан	5	11.7	18.7	26
Шилжих хэсгийн тусгал L_{tr2}	89	100WLEDгэрэл	Хоёр талд өөд өөдөөс харсан	16	3.9	10.8	12
Голын хэсгийн тусгал L_{in}	1858	100WLED гэрэл	Хос талд өөд өөдөөс харсан	16	2.5	3.6	232
гарах хэсгийн тусгал L_{ex1}	32	100WLEDгэрэл	Хоёр талд өөд өөдөөс харсан	8	7.5	14.4	8
гарах хэсгийн тусгал L_{ex2}	30	100WLEDгэрэл	Хоёр талд өөд өөдөөс харсан	5	12.5	18.7	14
Онцгой үеийн гэрэлтүүлэг		27w LED	Хоёр талд өөд өөдөөс харсан	12	0.2	1.3	346

5.17.5. Гэрэлтүүлгийн цахилгаан хангамжийн зураг төсөл

(1)Туннелийн гэрэлтүүлгийн цахилгаан хангамжийг радиаль болон их биеийн хуваарилах аргыг ашиглан туннелийн хайрцаг хэлбэрийн дэд станцаас авдаг. Туннелийн гэрэлтүүлэг нь баруун талын сайжруулсан гэрэлтүүлэг, баруун талын аваарын гэрэлтүүлэг, зүүн талын сайжруулсан гэрэлтүүлэг, зүүн талын үндсэн гэрэлтүүлэг гэсэн дөрвөн хэлхээгээр тэжээгддэг.

Яаралтай үеийн гэрэлтүүлгийн хэлхээ нь ихэвчлэн хотын цахилгаан хангамжаас тэжээгдэнэ. Цахилгаан унтарсан үед EPS автоматаар тэжээл өгч эхэлнэ. Энэ нь ихэвчлэн үндсэн гэрэлтүүлгийн нэг хэсэг болгон ашиглагддаг. Яаралтай гэрэлтүүлгийн хуваарилах кабелийг дэд станцын EPS тэжээлийн эх үүсвэрээс шууд татдаг.

(2)Газардуулгын хавтгай төмөр нь кабелийн суваг шуудууны уртын дагуу тавигдаж, кабелийн суваг дахь нөөц газардуулгын электрод болон туннелийн үндсэн арматурын суулгагдсан терминалаар дахин дахин газардуулга хийх ба туннелийн орох газардуулгын электрод болон туннелийн хайрцаг хэлбэрийн дэд станцын газардуулгын тортой хамт газардуулга; газардуулгын хавтгай төмөр нь кабелийн бэхэлгээнд найдвартай гагнагдсан.

Гэрэл ба цахилгаан тоног төхөөрөмжийг цоолбортой утас хавчаараар дамжуулан гүүрэнд тавьсан газардуулгын утастай холбодог.

(3)Гэрэлтүүлгүүд нь L1（A）-L2（B）-L3（C）-L3（A）-L2（B）-L1（C） холбогч холболтын аргыг ашигладаг.

5.17.6. LED чийдэнгийн ерөнхий шаардлага

Туннелийн орох, гарах гарц нь ердийн хаалттай гэрэлтүүлгийн системээр тоноглогдсон байх ёстой. Моторт тээврийн хэрэгслийн туннелд IP65 хамгаалалтын түвшин, цацрагийн хяналтын функц бүхий гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжийг ашиглах ёстой. Автомашины туннелд цацрагийн тархалтын өнцөг нь 10°-аас бага чиглэлтэй гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжийг ашиглах нь зүйтэй.

LED чийдэн нь хагас дамжуулагч гэрэл ялгаруулдаг материалыг ашигладаг. Бусад гэрэл ялгаруулдаг материалуудтай харьцуулахад тэдгээр нь ногоон өнгөтэй, үр ашигтай, найдвартай, удаан эдэлгээтэй байдаг. Тэдний гол онцлог нь урт гэрэлтэх хугацаа, сайн гэрлийн үр ашиг, хатуу төлөвт савлагаа, хүчтэй цохилтод тэсвэртэй, дулаан ялгаруулах чадвар багатай. Тиймээс энэхүү төслийн загвар нь LED гэрэлтүүлгийн шийдлүүдийг ашигладаг, өөрөөр хэлбэл LED гэрэлтүүлгийг туннелийн орох хэсгийн гэрэлтүүлэг, шилжилтийн хэсгийн гэрэлтүүлэг, үндсэн хэсгийн гэрэлтүүлэгт ашигладаг.

Гэрэлд шилжүүлгийн зүүлт, чийдэнгийн бүрхүүл, LED гэрлийн модуль, тэжээлийн хангамж （гэрэлтүүлгийн уулзвар хайрцаг хүртэлх кабелийг оруулаад） орно.

Гэрлийн бүтэц: Хавтгай хийцтэй, хөнгөн цагааны хайлшаар нэг удаа сунадаг, удаан эдэлгээтэй, удаан эдэлгээтэй, тодорхой механик ачаалал, цахилгаан стресс, дулааны стрессийг тэсвэрлэх чадвартай материалаар хийгдсэн. Цахилгааны эд анги нь чийгт тэсвэртэй, өөрөө тэсрэлтгүй, галд тэсвэртэй, галд тэсвэртэй бүтээгдэхүүн байх ёстой.

Газардуулгын тасралтгүй байдал: Гэрлийн цэнэггүй металл нь бүхэл бүтэн бүтэцтэй байх ёстой бөгөөд орон сууцны газардуулгын боолтоор дамжуулан газардуулгын гол шугамд холбогдсон байх ёстой.

Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжийн үндсэн бүтцийн хэсгүүд ба цахилгаан хангамжийг сольж байх ёстой.

Гэрлийг асаах хугацаа 1 секундээс хэтрэхгүй, чадлын коэффициент 0.95-аас их байна.

Гэрлийн хамгаалалтын түвшин: Гэрлийн бүрхүүлийн тоос, усны эсэргүүцлийн түвшин IP65-аас багагүй байна. Хэрэв гэрлийн урд хэсэг нь нийлэг хавтангаар тоноглогдсон бол хавтанг цавуугаар битүүмжлэх боломжгүй бөгөөд хавтанг задлах, суурилуулах нь хамгаалалтын түвшинг бууруулдаггүй.

5.17.7. Кабель сонгох, галаас хамгаалах

Өндөр хүчдэлийн кабельд WDZ-YJY-8.7/10кВ галд тэсвэртэй хөндлөн холбоос бүхий полиэтилен тусгаарлагчтай PVC бүрээстэй зэс голтой цахилгаан кабель ашиглана.

Бага хүчдэлийн кабельд WDZ-YJY-0.6/1kV галд тэсвэртэй цахилгаан кабель ашигладаг. Кабелийн тавиур дээр нэг зам дээр тавигдсан анхдагч ба хоёрдогч ачааллын хоёр хэлхээтэй цахилгаан кабель, аваарын гэрэлтүүлэг болон бусад гэрэлтүүлгийн кабелийг нэг тавиур дээр тавьж болохгүй. Нэг тавиур дээр тавьсан бол тэдгээрийг галд тэсвэртэй хуваалтаар тусгаарлаж, тавиурын дотор талд галд тэсвэртэй будгаар бүрсэн байх ёстой. Тавиурын гадна талд тавьсан кабелийг хананы хавтангийн дагуу халуун цайрдсан төмөр хоолойд хийнэ.

Туннелийн гаралт нь WDZ-BYJ-450/750V галд тэсвэртэй утсыг ашигладаг бөгөөд халуун цайрдсан төмөр хоолойд тавигддаг.

Удирдлагын шугам нь WDZ-KVVP галд тэсвэртэй кабель, галын хамгаалалттай холбоотой хяналтын шугам нь WDZN-KVVP галд тэсвэртэй кабель байна.

Энгийн цахилгаан кабель ба галын цахилгааны кабелийг тусдаа кабелийн тавиур эсвэл галд тэсвэртэй тусгаарлах тавиур дээр суурилуулсан. Хүчтэй цахилгаан кабель, сул дохионы кабелийг тусдаа кабелийн тавиур дээр суурилуулсан.

Туннелийн ослын гэрэлтүүлэг, нүүлгэн шилжүүлэх гэрэлтүүлэг гэх мэт цахилгаан хангамж нь WDZN кабель, утсыг ашигладаг. Дээрх тоног төхөөрөмжөөс бусад цахилгаан

тоног төхөөрөмж нь WDZ кабель, утсыг ашигладаг.

Гэрэлтүүлгийн хүчийг хуваарилах арга нь их бие болон радиаль төрлийн хослолыг ашигладаг. Цахилгааны кабель нь нүхэнд байгаа кабелийн шуудууны бэхэлгээнд тавигдаж, хажуугийн хананд урьдчилан булсан урсгалтай төмөр хоолойноос туннелийн кабелийн тавиур хүртэл тавигддаг. Гэрэлтүүлгийн салбар шугамыг кабелийн тавиурын дагуу байрлуулна. Гэрэл бүрийн байршилд түүний холболтын шугамыг цоолох утсан хавчаараар тусгаарлаж, металл хоолойгоор дамжуулан чийдэнгийн байршилд тавьдаг.

Үндсэн гэрэлтүүлэг болон сайжруулсан гэрэлтүүлгийн хуваарилах кабель нь галд тэсвэртэй, онцгой байдлын гэрэлтүүлгийн кабель нь галд тэсвэртэй. Гэрэл ба цахилгаан тоног төхөөрөмжийг цоолбортой утас хавчаараар дамжуулан гүүрэнд тавьсан газардуулгын утаснуудтай холбодог.

Төмөр кабелийн суваг нь 200 мм × 150 мм × 1.5 мм （өргөн × өндөр × зузаан） гэсэн үзүүлэлтүүдийг ашиглана. Металл кабелийн суваг болон түүний дагалдах хэрэгсэл нь халуун цайрдсан чанарын шаардлага хангасан, стандартын шаардлага хангасан бүтээгдэхүүн байх ёстой. Кабелийн сувгийн дотор болон гадна тал нь гөлгөр, тэгш, өргөсгүй байх ёстой бөгөөд мушгирах, мушгирах болон бусад хэв гажилтын үзэгдэл байх ёсгүй. Туннелийн кабель гүүр нь халуун цайрдсан төмөр гүүрийг ашигладаг бөгөөд цайрдсан хэмжээ нь 600г / м2 байна.

5.17.8. Туннелийн аянгын хамгаалалт ба газардуулгын системийн зураг төсөл

Туннелийн аянгын хамгаалалтын газардуулга, ажлын газардуулга, хамгаалалтын газардуулга нь газардуулгын системд багтах бөгөөд газардуулгын эсэргүүцэл нь 1 ом-оос ихгүй байх шаардлагатай. Давтан газардуулга нь туннелийн үүдэнд хоёр төгсгөлд хийгддэг бөгөөд газардуулгын эсэргүүцэл нь 4 Ом-оос ихгүй байна. 40х4 хэмжээтэй цайрдсан хавтгай ганг туннелд хүчтэй ба сул гүйдлийн кабелийн суваг болгон, туннелийн гэрэлтүүлгийн гүүрэнд газардуулгын кабелийн газардуулгын салаа шугамыг суурилуулна. Туннел дахь бүх цахилгаан тоног төхөөрөмжийн PE терминалууд нь газардуулгын салаа шугам эсвэл их биеийн шугамтай цахилгаанаар найдвартай холбогдсон байна. Туннел дахь бүх түвшний цахилгаан түгээх төхөөрөмжид тусгай аянга хэмжигч, хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмжийг суурилуулсан.

Өндөр хүчдэлийн хажуугийн оролтын шугам нь аянгын хэт хүчдэлийн хамгаалалтаар тоноглогдсон. Бага хүчдэлийн хуваарилах кабинетийн цахилгааны оролтын шугам дээр нэгдүгээр түвшний хамгаалалттай （III зэрэглэлийн туршилтын ангилал, гүйдлийн хүчин чадал ≥60кА, хүчдэлийн хамгаалалтын түвшин 6кВ） зэрэгцээ хүчдэлийн дарагч суурилуулсан; бага хүчдэлийн хоёрдогч хуваарилах хайрцаг бүрийн цахилгааны оролтын шугам дээр хоёр дахь түвшний хамгаалалттай зэрэгцээ хүчдэл сааруулагч суурилуулсан （III ангиллын туршилтын ангилал, гүйдлийн хүчин чадал ≥40кА, хүчдэлийн хамгаалалтын түвшин 4кВ）; бага хүчдэлийн гуравдагч түгээх хайрцаг бүрийн цахилгааны оролтын шугам дээр гурав дахь түвшний хамгаалалттай зэрэгцээ хүчдэл сааруулагч суурилуулсан （II ангиллын туршилтын ангилал, гүйдлийн хүчин чадал ≥7кА, хүчдэлийн хамгаалалтын түвшин 2.5кВ）; Галын дохиоллын автомат төхөөрөмж, хяналтын дохиоллын төхөөрөмж, холбооны хэрэгсэл зэрэг электрон тоног төхөөрөмжийн цахилгааны оролтын шугамд тусдаа цувралын хүчдэл сааруулагч （1-р ангиллын туршилтын ангилал, гүйдлийн хүчин чадал ≥3кА, хүчдэлийн хамгаалалтын түвшин 1.5кВ） суурилуулна.

5.17.9. Эрчим хүч хэмнэх, байгаль орчныг хамгаалах

Хуурай төрлийн трансформаторын үйл ажиллагааны алдагдлыг бууруулах, трансформаторын техник, эдийн засгийн үр ашгийг дээшлүүлэх зорилгоор ашигладаг.

Трансформаторын нам хүчдэлийн тал нь эрчим хүчний хуваарилалтын алдагдлыг багасгахын тулд реактив хүчийг төвлөрүүлсэн автомат нөхөн олговортой болгодог.

Цахилгаан шугамын алдагдлыг багасгахын тулд кабелийн хөндлөн огтлолыг

оновчтой сонгох хэрэгтэй.

Эрчим хүчний бүрэлдэхүүн хэсгүүд нь эрчим хүч хэмнэх бүтээгдэхүүн юм.

5.17.10. Туннелийн гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж

Хүснэгт 5. 30. Туннелийн гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжийн материалын жагсаалт

Д/Д	Нэр	Хэмжээ, марк	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	Тайлбар
1. Туннелийн гэрэлтүүлэг					
1	Туннелийн орох хэсэг TH1 сайжруулсан гэрэлтүүлэг	Шугаман LED туннелийн гэрэл 400W IP65 өргөн гэрлийн зурвасын тэгш хэмтэй гэрэлтүүлэг	ком	54	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
2	Туннелийн орох хэсэг TH2 сайжруулсан гэрэлтүүлэг	Шугаман LED туннелийн гэрэл 250W IP65 өргөн гэрлийн зурвасын тэгш хэмтэй гэрэлтүүлэг	ком	40	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
3	Туннелийн шилжилтийн хэсэг TR1 сайжруулсан гэрэлтүүлэг	Шугаман LED туннелийн гэрэл 100W IP65 өргөн гэрлийн зурвасын тэгш хэмтэй гэрэлтүүлэг	ком	52	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
4	Туннелийн шилжилтийн хэсэг TR2 сайжруулсан гэрэлтүүлэг	Шугаман LED туннелийн гэрэл 100W IP65 өргөн гэрлийн зурвасын тэгш хэмтэй гэрэлтүүлэг	ком	24	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
5	Туннелийн үндсэн гэрэлтүүлэг	Шугаман LED туннелийн гэрэл 100W IP65 өргөн гэрлийн зурвасын тэгш хэмтэй гэрэлтүүлэг	ком	464	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
6	Туннелийн гарцын EX1 хэсгийн сайжруулсан гэрэлтүүлэг	Шугаман LED туннелийн гэрэл 100W IP65 өргөн гэрлийн зурвасын тэгш хэмтэй гэрэлтүүлэг	ком	16	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
7	Туннелийн гарцын EX2 хэсгийн сайжруулсан гэрэлтүүлэг	Шугаман LED туннелийн гэрэл 100W IP65 өргөн гэрлийн зурвасын тэгш хэмтэй гэрэлтүүлэг	ком	28	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
8	Туннелийн ослын гэрэлтүүлэг	Шугаман LED туннелийн гэрэл 27W IP65 Өргөн гэрлийн зурвасын тэгш хэмтэй гэрэлтүүлэг	ком	693	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
9	А төрлийн ослын гэрэлтүүлгийн төвлөрсөн тэжээлийн хяналтын хайрцаг	5kVA IP65	ком	8	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
10	Нүүлгэн шилжүүлэх заавар	1W А төрлийн чийдэн DC24V IP65	ком	818	Ашиглалтын хугацаа: 3 жил
11	Галын ослын гэрэлтүүлэг	10W А төрлийн чийдэн DC24V IP65	ком	842	Ашиглалтын хугацаа: 3 жил
12	Хөндлөн холбоос бүхий полиэтилен полиолефин хамгаалалт бүрээс Галлоген агуулаагүй утаа багатай галд тэсвэртэй кабель	WDZB-YJY-0.6/1kV-5×10	м	12355	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
13	Хөндлөн холбоос бүхий полиэтилен полиолефин хамгаалалт бүрээс Галлоген агуулаагүй утаа багатай галд тэсвэртэй кабель	WDZBN-YJY-0.6/1kV-5×4	м	8195	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
14	Явган хүний гарцын үндсэн гэрэлтүүлэг	LED туннелийн гэрэл 30W IP65	ком	70	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
15	Явган хүний гарцын ослын гэрэлтүүлэг	30W IP65	ком	70	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
16	Зэс голын хөндлөн холбоос бүхий полиэтилен тусгаарлагч Галогенгүй, утаа багатай, галд тэсвэртэй, галд тэсвэртэй утас	WDZBN-BYJ-3×2.5	м	594	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил

17	Зэс голын хөндлөн холбоос бүхий полиэтилен тусгаарлагч Галоген агуулаагүй утаа багатай галд тэсвэртэй утас	WDZB-BYJ-3×2.5	м	2442	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
18	Туннелийн гэрэлтүүлгийн ухаалаг бүдгэрүүлэх хяналтын дохионы шугам	WDZB-RYJSP-2×2.5	м	34980	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
19	Туннелийн галын ослын гэрэлтүүлэг, нүүлгэн шилжүүлэх заалтын системийн холбооны шугам	WDZBN-RYJSP-2×2.5	м	17600	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
2. Бусад					
1	Ухаалаг бүдгэрүүлэх хяналтын кабинет	Туннелийн ухаалаг гэрэлтүүлгийн системийн хянагч, хяналтын системийн тэжээлийн хангамж, дижитал гарын авлага/автомат хөрвүүлэгч, утас холбох терминал, дохио хувиргах болон дохионы хөтөч гэх мэт.	ш	4	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
2	Гэрэлтүүлгийн дохионы хянагч		ком	20	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
3	Кабелийн тавиур	（200+200）*200	м	7931	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
4	Тусгаарлагч цоолох хавчаар	JTL-011	ш	4895	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
5	Уян металл хоолой	LV-5Z-30#	м	2442	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
6	Металл уулзвар хайрцаг		ш	1628	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
7	Кабелийн суваг бэхэлгээ	Гурван давхарга, давхаргын хоорондох зай 200 мм, давхарга тус бүрийн урт 350 мм	ш	6940	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
8	Газардуулгын хавтгай төмөр	—50×5	м	17600	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил

Жич: Гэрэлтүүлгийн тоног төхөөрөмж импортлох шаардлагатай эсэхийг нарийвчилсан зураг төслийн шатанд шийднэ.

5.18. ТУННЕЛИЙН ХЯНАЛТ

5.18.1. Төлөвлөлтийн хамрах хүрээ

(1)Туннелийн хяналтын системийн загварт голчлон туннелийн хяналтын түвшингээс хамааран янз бүрийн хяналтын системийг багтаасан болно.

(2)Туннелээс гадна Туннелийн хяналтын системийн зураг төслийн цар хүрээ нь Туннелийн гаднах ойр замуудын （ерөнхийдөө туннелийн хаалганаас 300м-ийн зайд）холбогдох замын гэрэлтүүлэг болон бусад байгууламжийг чиг үүргийн дагуу тохируулах шаардлагатай бөгөөд үүнийг Туннелийн хяналтын системийн зураг төсөлд тусгах хэрэгтэй.

5.18.2.Техникийн үзүүлэлт

Туннелийн доторх камержуулалтийн зэрэглэл нь А+зэрэглэлд багтана.

5.18.3. Төлөвлөлтийн зарчим

(1)Аюулгүй байдал, практик, найдвартай чанар, эдийн засгийн оновчтой, эрчим хүчний хэмнэлт, байгаль орчныг хамгаалах, дэвшилтэт технологийн нөхцөлд шинэ онол,

шинэ технологи, шинэ материал, шинэ тоног төхөөрөмжийг идэвхтэй, хянамгай хэрэгжүүлж, бусад байгууламжтай уялдуулж, нэгтгэх хэрэгтэй.

(2)Туннелийн хяналтын түвшингээс хамааран өөр өөр хяналтын байгууламжийг тохируулах ба туннелийн хяналтын байгууламжийг замын хөдөлгөөний өсөлтийг харгалзан “нэг удаагийн төлөвлөлт, зураг төсөл, үе шаттайгаар хэрэгжүүлэх” гэсэн зарчмаар төлөвлөх шаардлагатай. Туннелд нөөцөлсөн болон урьдчилан булсан тоног төхөөрөмж, дамжуулах хоолойг нэг дор хэрэгжүүлэх ёстой.

(3)Туннел доторх хяналтын байгууламжууд нь туннелийн барилгын хил хязгаарыг зөрчиж болохгүй.

(4)Бид туннелийн ашиглалтын аюулгүй байдлыг хангаж, туннелийн ослоос урьдчилан сэргийлэх ёстой. Нэгэнт туннелийн осол （гал түймэр багтана） тохиолдвол бид үүнийг эрт илрүүлж, холболтын функцийг идэвхжүүлж, хүмүүсийг зөв чиглүүлж, хоёрдогч ослоос зайлсхийхийн тулд цаг тухайд нь аврах боломжтой байх шаардлагатай.

(5)Туннелийг тусад нь төлөвлөх ёсгүй, харин аврах ажиллагааны нэгдмэл байдлыг хангахын тулд замын сүлжээ болон замын сүлжээн дэх бусад байгууламжийн тоног төхөөрөмжтэй уялдуулсан байх ёстой.

5.18.4. Ажлын хураангуй

Шинэ тойрог авто замын туннел нь урт туннел бөгөөд тодорхой үзүүлэлтүүдийг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

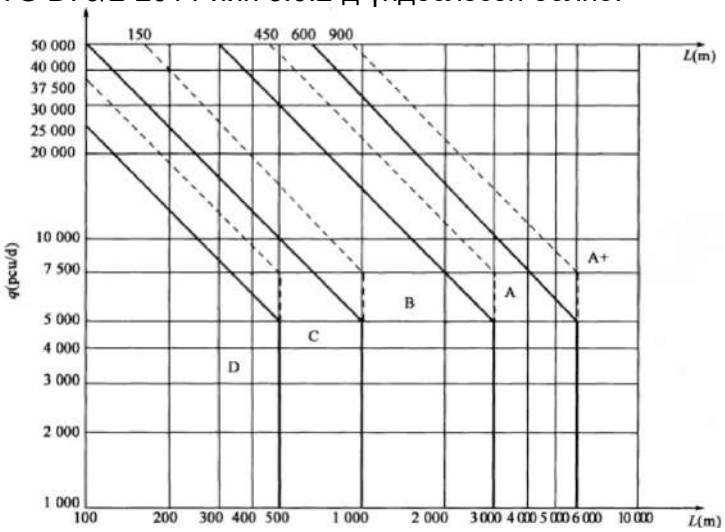
Хүснэгт 5. 31. Туннелийн ерөнхий байдлын хүснэгт

Нэр төрөл	Төрөл	Эхлэх цэг	Дуусах цэг	урт（м）	Хэмжээ		Тайлбар
					Хязгаарлах өндөр（м）	Хязгаарлах өргөн（м）	
Туннел	1-р зэрэглэл	K8+730	K10+810	2080	5	14.00	Нэгдүгээр тойрог замын Туннел

5.18.5. Туннелийн хяналтын систем

(1)Туннелийн хяналт

Туннелийн хяналтын системийн түвшний ангиллыг “Авто замын туннелийн зураг төслийн техникийн үзүүлэлтүүд 2-р боть Замын хөдөлгөөний инженерчлэл ба туслах байгууламжууд” JTG D70/2-2014-ийн 3.0.2-д үндэслэсэн болно.



Зураг 5. 39. Туннелийн замын хөдөлгөөний инженерчлэл ба туслах байгууламжуудын ангилал

Зурагт q нь нэг туннелийн （суудлын машин болгон хувиргасан） өдрийн дундаж хөдөлгөөний хэмжээ, L нь нэг туннелийн урт, тасархай шугам нь гурван ба түүнээс дээш

эгнээтэй нэг туннел, цул шугам нь хоёр эгнээтэй нэг туннел юм.

Туннелийн урт болон замын хөдөлгөөний мэргэжилтнүүдээс хамааран нэг туннелийн өдрийн дундаж хөдөлгөөний хэмжээг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. 40. Туннелийн нэг гарцын жилийн дундаж нэг өдрийн хөдөлгөөний хэмжээ

Он	2027 он	2030он	2035 он	2040 он	2044 он
Туннелд ногдох өдрийн дундаж хөдөлгөөний хэмжээ pcu/d	35500	37390	39780	42450	44320

Энэхүү туннелийн замын хөдөлгөөний инженерчлэл болон туслах байгууламжууд нь А+ түвшинд тохируулагдсан.

Хяналтын системийг “Авто замын туннелийн зураг төслийн техникийн үзүүлэлтүүд 2-р боть Замын хөдөлгөөний инженерчлэл ба туслах байгууламжууд” JTG D70/2-2014-ийн 3.0.3-2 Замын хөдөлгөөний инженерийн байгууламжийн тохиргооны хүснэгтийн дагуу тооцоолсон.

Хүснэгт 5. 41. Замын хөдөлгөөний инженерийн байгууламжийн тохиргооны хүснэгт

Байгууламжийн нэр		үх төрлийн байгууламжийн өргөтгөл				
		A+	A	B	C	D
Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлын байгууламж		4-р бүлгийн дагуу тохируулна				
Агааржуулалтын байгууламж	Сэнс	5-р бүлгийн дагуу тохируулна				
	Харагдах байдлын мэдрэгч	★	★	▲	–	–
	CO хэмжигч	★	★	▲	–	–
	NO2 хэмжигч	■	■	▲	–	–
	Салхины хурд, чиглэл хэмжигч	★	★	▲	–	–
Гэрэлтүүлгийн байгууламж	Гэрэл	6-р бүлгийн дагуу тохируулна				
	Тусгал хэмжигч	★		Тусгал хэмжигч	★	
Замын хөдөлгөөний хяналтын байгууламжууд	Тээврийн хэрэгслийн хэмжигч	★	■	▲	–	–
	Видео үйл явдал хэмжигч	★	★	▲	–	–
	Камер	●	●	★	■	–
	Өөрчлөгдөх мэдээллийн тэмдэглэгээ	★	★	▲	–	–
	өөрчлөгдөх хязгаарын хурдны тэмдэглэгээ	★	★	▲	–	–
	Замын хөдөлгөөний дохионы гэрэл	★	★	■	▲	–
	Замын чиглүүлэгч	●	★	■	▲	–
	Замын хөдөлгөөний хяналтын хэсэг	★	★	▲	▲	–
Яаралтай үеийн дуудлагын байгууламж	Яаралтай утас	★	★	▲	–	–
	Туннелийн зарлан мэдээлэгч	★	★	▲	–	–
Гал илрүүлэх, дохиоллын байгууламж	Гал мэдрэгч	★	★	■	–	–
	Гар дохиоллын товчлуур	●	●	■	–	–
	Галын дуу, гэрлийн дохиолол	9-р бүлгийн дагуу тохируулна				
Гал унтраах байгууламж	Гал унтраагуур	●	●	●	●	●
	Гал унтраах цорго	●	●	■	–	–

	Суурин усан бүрхэвч үүсгэх хөөсөн гал унтраагч	●	●	■	—	—
	Зам	10-р бүлгийн дагуу тохируулна				
Төвийн хяналт, удирдлагын байгууламж	Компьютерын тоног төхөөрөмж	★	★	▲	—	—
	Дэлгэцийн төхөөрөмжүүд	★	★	▲	—	—
	Консол	★	★	▲	—	—
Цахилгаан хангамж, түгээх байгууламж		Дээрх цахилгаан байгууламжийн тохиргооны дагуу тохируулна				
Газардуулга, аянга хамгаалах байгууламж		Дээрх цахилгаан байгууламжийн тохиргооны дагуу тохируулна				
Кабель болон холбогдох байгууламжууд		Дээрх цахилгаан байгууламжийн тохиргооны дагуу тохируулна				

Тайлбар: 1.“●”: Заавал байх; “★”: Байвал зохих; “■”: байрлуулахыг зөвлөж буй; “▲”байрлуулж болох; “—”: Шаардлага байхгүй.

Үүний зэрэгцээ “Барилгын гал түймрээс хамгаалах зураг төслийн дүрэм” GB 50016-2014-ийн дагуу энэхүү туннел нь 1500 метрээс дээш урттай, химийн аюултай бодис болон бусад автомашиныг явуулах боломжтой I зэрэглэлийн туннел юм. Түүгээр дамжин өнгөрөх I ангиллын автомашинууд галын дохиоллын автомат системээр тоноглогдсон байх ёстой.

Хүснэгт 5. 42. Нэг ба хоёр нүхтэй Туннелийн ангилал

Хэрэглээ	1 зэрэглэл	2-р зэрэглэл	3-р зэрэглэл	4-р зэрэглэл
	Хаалттай хэсгийн урт L（м）			
Химийн аюултай бодис нэвтрүүлэх боломжтой моторт тээврийн хэрэгсэл гэх мэт.	L＞1500	500＜L≤1500	L≤500	—
Зөвхөн химийн аюултай бодис тээвэрлэдэггүй машин л өнгөрдөг	L＞3000	1500＜L≤3000	500＜L≤1500	L≤500
Зөвхөн явган зорчигч эсвэл моторт бус тээврийн хэрэгслийг ашиглахыг зөвшөөрдөг	—	—	L＞1500	L≤1500

“Хот суурин газрын гүний авто замын инженерийн зураг төслийн дүрэм” CJJ221-2015-ын дагуу туннелд жолоодлогын аюулгүй байдлыг хангах, аврах ажиллагааны үр ашгийг дээшлүүлэх, өдөр тутмын үр ашигтай менежментийг бий болгох зорилгоор туннелд утасгүй холбооны системийг бий болгож байна.

Энэхүү туннелд суурилуулсан хяналтын иж бүрэн системийг үзвэл: төвлөрсөн удирдлагын систем, видео хяналтын систем, гэрэлтүүлгийн хяналтын систем, замын хөдөлгөөний хяналтын систем, галын дохиолол болон галын автомат холболтын систем, агааржуулалтын хяналтын систем, яаралтай утасны болон утастай өргөн нэвтрүүлгийн систем, утасгүй холбооны систем гэх мэт.

(2)Төвийн хяналтын удирдлагын систем

1) Системийн бүтэц:

Хяналтын өрөөний тоног төхөөрөмжид ажлын станц, PLC, мэдээллийн баазын сервер, вэб сервер, видео сервер, IP SAN, хяналтын санах ойн хатуу диск, тоног төхөөрөмжийн хяналтын UPS, эрчим хүчний хяналтын системийн холбооны удирдлагын машин, үндсэн унтраалга, удирдлагын программ хангамж орно.

Хяналтын өрөөний зохион байгуулалтын дэлгэрэнгүй мэдээллийг “Хяналтын өрөөний тоног төхөөрөмжийн зохион байгуулалт” зургаас үзнэ үү.

2) Системийн хүчин чадал:

А) Төвийн удирдлагын систем нь дараах чиг үүрэгтэй байна:

Дата мэдээлэл, видео мэдээлэл, дуут мэдээлэл зэрэг янз бүрийн байгууламжаас илгээсэн мэдээллийг хүлээн авах боломжтой;

- Төрөл бүрийн байгууламжаас илгээсэн мэдээллийг иж бүрэн боловсруулж,

байгууламжийн хяналтыг зохицуулах чадвартай;

- Компьютер дээр урьдчилан тохируулсан хяналтын схемийг автоматаар эсвэл гараар гүйцэтгэх чадвартай;
- Туннелийн гадна болон доторх замын хөдөлгөөний нөхцөл байдал, тоног төхөөрөмжийн ажиллагааг өгөгдөл, график, зураг гэх мэт хэлбэрээр уян хатан харуулах чадвартай;
- Мэдээллийн нөөцлөлт, баримт бичгийн хадгалалтыг автоматаар гүйцэтгэх боломжтой;
- Тохиромжтой асуулга, тоолох, тайлан гаргах чадвартай;
- Төхөөрөмж бүрийн ажлын байдлыг тогтмол илрүүлэх боломжтой;
- Хяналтын өрөөний компьютерын сүлжээ нь харьяалагдах хурдны замын бусад удирдлагын системтэй мэдээлэл солилцох интерфейстэй байна.

Б) Ажлын станц нь дараах функцтэй байна.

- Замын хөдөлгөөнийг хянах функцүүд:
- Энэ нь замын хөдөлгөөний үндсэн мэдээллийг цуглуулах, боловсруулах чадвартай байх;
- Замын хөдөлгөөний хяналтын байгууламжийн төлөв байдлын мэдээллийг цуглуулах чадвартай байх;
- Хяналтын дохио, замын хөдөлгөөний хяналтын схем, гэрлэн дохио, эгнээний заагч зэргийг багтаасан замын хөдөлгөөний удирдлагын байгууламжийг хяналтын мэдээллээр хангах чадвартай байх ёстой.

В) Гэрэлтүүлгийн хяналтын функцүүд:

- Гэрэлтүүлгийн хяналтын байгууламжийн төлөв байдлын мэдээллийг цуглуулах чадвартай байх;
- Хяналтын өрөөний дэлгэцийн төхөөрөмжид дэлгэцийн мэдээлэл өгөх чадвартай байх;
- Гэрэлтүүлгийн хяналтын дохиог оролцуулан гэрэлтүүлгийн хяналтын нэгжийг хяналтын мэдээллээр хангах чадвартай байх ёстой.

С) Удирдлагын чиг үүрэг:

- Компьютерын сүлжээний удирдлагын функцийг гүйцэтгэх чадвартай байх;
- Системийн өдөр тутмын засвар үйлчилгээ, менежментийг хийх чадвартай байх ёстой.

D) Галын дохиолол, галын хяналтын компьютер нь дараах функцтэй байна.

- Галын дохиоллын байгууламжаас өгсөн мэдээллийг цуглуулах, боловсруулах чадвартай байх;
- Галын дохиолол, галын хамгаалалтын байгууламжийн төлөв байдлын мэдээллийг цуглуулж, хяналтын дохио өгөх чадвартай байх;
- Байгууламжийн төлөв байдал, дохиоллын хаяг, цаг хугацааны мэдээллийг төв удирдлагын өрөөний дэлгэцийн төхөөрөмжид тухайн байгууламжийн статусыг зааж өгөх, видео дүрсийг автоматаар солих чадвартай байх ёстой.

3) Хяналтын арга:

Энэхүү төслийн Туннел нь төвлөрсөн удирдлагын аргыг ашигладаг урт Туннел. Мэдээллийг гадаад терминалын төхөөрөмжөөр дамжуулан бодит цаг хугацаанд шууд хяналтын өрөөнд ирүүлдэг. Удирдлагын төв өрөөнд байрлах компьютер нь цуглуулсан өгөгдөлд төвлөрсөн байдлаар дүн шинжилгээ хийж, боловсруулдаг бөгөөд дараа нь компьютер нь Туннел дэх хяналтын төхөөрөмж рүү командыг шууд илгээдэг.

(3) Системийн сүлжээний харилцаа холбоо

1) Сүлжээний төрөл

Туннелийн төсөл бүхэлдээ автомат удирдлагын сүлжээ, видео хяналтын сүлжээ гэсэн хоёр өөр сүлжээгээр тоноглогдсон. Галын автомат дохиолол, галын холболтын систем нь автобус хэлбэрээр төвлөрсөн дохиоллын системийг ашигладаг.

Замын хөдөлгөөний хяналтын сүлжээ: үүнд замын хөдөлгөөний хяналтын систем;

Видео хяналтын сүлжээ: үүнд видео хяналтын систем;

Замын хөдөлгөөний хяналтын сүлжээ болон видео хяналтын сүлжээ нь гадна талын 8 чиптэй нэг горимт оптик кабельтай бөгөөд үүнээс замын хөдөлгөөний хяналтын сүлжээний хөдөлгөөний хяналтын систем 2 чиптэй, видео хяналтын сүлжээний видео хяналтын систем 2 чиптэй, үлдсэн хэсэг нь нөөц юм.

Видео хяналтын систем нь голчлон видео хяналтын төхөөрөмж юм. Нэг 2 мегапикселийн камерын зурвасын өргөнийг 6M гэж тооцдог. 100M оптик шилэн цагаригийг сүлжээний хэвийн ажиллагаа нь 70M зурвасын өргөн, ойролцоогоор 11 камер юм.

2) Сүлжээний бүтэц

Замын хөдөлгөөний хяналтын сүлжээ болон видео хяналтын сүлжээ нь 100M зурвасын сүлжээг ашигладаг.

Сүлжээний архитектур нь үндсэн давхарга ба хандалтын давхарга гэсэн хоёр давхар сүлжээний архитектурыг ашигладаг.

Үүнд: үндсэн давхаргын хандалтын давхарга нь шилэн кабелийн 100M цагариган сүлжээг бүрдүүлдэг.

Хоёр давхар сүлжээний архитектурын шилжүүлэгчийн тохиргоо:

Үндсэн унтраалга: туннелийн хяналтын өрөөнд суурилуулсан;

Хандалтын түвшний шилжүүлэгч: туннелд суурилуулсан, туннел дахь сүлжээний төхөөрөмжид хандах үүрэгтэй.

(4)Замын хөдөлгөөний хяналтын систем

1) Системийн бүтэц

Хөдөлгөөний хяналтын систем нь Туннелийн хэсгүүдийн хөдөлгөөний мэдээллийг бодит цаг хугацаанд нь цуглуулж, дүгнэлт гаргах, боловсруулах, хөдөлгөөний аюулгүй байдал, жигд хөдөлгөөнийг хангах, хөдөлгөөний саатлыг бууруулах, тээврийн үр ашгийг дээшлүүлэх зорилгоор янз бүрийн хяналтын арга хэмжээнүүдийг ашиглан хөдөлгөөний урсгалыг удирдан чиглүүлэх үүрэгтэй.

Энэхүү систем нь Туннелийн удирдлагын компьютер, PLC, дамжуулах сүлжээ,

Туннелийн талбайн тоног төхөөрөмжөөс бүрдэнэ. Туршилтын бүх тоног төхөөрөмжийн туршилтын үр дүнг статистик мэдээлэл, боловсруулалт хийх зорилгоор хяналтын өрөөнд байршуулж, замын хөдөлгөөн, цаг агаарын нөхцөл байдлыг дүгнэдэг. Замын хэсгийн тодорхой нөхцөлийн дагуу холбогдох хяналтын төлөвлөгөөг боловсруулж, хэсэг тус бүрийн хяналтын байгууламж, мэдээлэл дамжуулах төхөөрөмжид хяналтын даалгавар өгдөг.

2) Тоног төхөөрөмжийн зохион байгуулалт

Тоног төхөөрөмжийн сонголт, зохион байгуулалтыг замын хөдөлгөөний мэргэжилтнүүд тодорхойлдог. Энэхүү төслийн Туннелд суурилуулсан замын хөдөлгөөний хяналтын төхөөрөмжид дохионы гэрэл, эгнээний заагч орно. Хяналтын өрөөнд PLC суурилуулсан.

3) Системийн хүчин чадал

А)Замын хөдөлгөөний мэдээлэл цуглуулах функц

Хөдөлгөөний параметрүүд, ялангуяа хөдөлгөөний хэмжээ нь хурдны замын үйлчилгээний түвшинг үнэлэх хамгийн үндсэн өгөгдөл юм. Замын хөдөлгөөний мэдээллийг цуглуулах, хуримтлуулах нь замын хөдөлгөөний гол шийдвэр гаргах үндсэн суурь юм. Үүний зэрэгцээ хөдөлгөөний урсгал, тээврийн хэрэгслийн хурд, хүн амын тоо зэрэгт гарсан өөрчлөлтөөр хөдөлгөөний урсгалын үйл ажиллагааны төлөв байдлыг дүгнэж болно. Иймд хяналтын систем нь хурдны зам дагуух хэсэг бүрийн хөдөлгөөний параметрүүдийг үнэн зөв, динамикаар илрүүлж, мэдээлэлд дүн шинжилгээ хийх, боловсруулах, хадгалах ажлыг гүйцэтгэх ёстой.

Б)Туннелийн хөдөлгөөний удирдлагын функц

Туннелийн хөдөлгөөний удирдлага нь голчлон туннелийн бүсийн хөдөлгөөний урсгалыг хянаж, хурдыг хязгаарлаж, хэвийн бус нөхцөлд замын хөдөлгөөнийг өөрчилдөг, жолооч нарт мэдээлэл өгч, хөдөлгөөний аюулгүй байдал, хөдөлгөөнийг жигдрүүлдэг. Туннелд авч буй хөдөлгөөнийг зохицуулах арга хэмжээ нь голчлон гэрлэн дохио, эгнээний

тэмдэг тавих замаар замын хөдөлгөөнийг зохицуулахад чиглэж байна.

В)Зам тээврийн ослыг илрүүлэх функц

Хүний амь нас, эд хөрөнгийн хохирол ихсэхээс аль болох зайлсхийхийн тулд зам тээврийн хэвийн бус үйл ажиллагааг цаг алдалгүй үнэн зөв илрүүлж, системийн хариу арга хэмжээний хурдыг сайжруулж, яаралтай арга хэмжээ авах, аврах ажиллагаанд үнэтэй цаг зав гаргах шаардлагатай байна. Зөвхөн эргүүлийн ажилтнуудад найдах, гар аргаар, дохиолол, видео тандалт хийх нь хангалтгүй бөгөөд зам тээврийн ослыг автоматаар илрүүлэх арга хэмжээ авах шаардлагатай. Видео үйл явдлыг автоматаар илрүүлэх арга нь туннелд байрлуулсан камеруудын видео тандалтыг ашиглах, үүний үндсэн дээр функцийг шинэчлэх явдал юм. Камерын дүрсэнд дүн шинжилгээ хийснээр зураг боловсруулах алгоритмын дагуу үйл явдлын дохиолол үүсдэг. Алгоритм программ хангамж нь зургийн тодосгогч, өнгөний ханалт зэрэгт бага шаардлага тавьдаг бөгөөд өдөр, шөнө, бороо, цас, манан болон бусад цаг агаарт ашиглах боломжтой. Энэ нь хурдны замд гарч буй дараах тээврийн хэрэгслийн зогсоол, түгжрэл, дарааллын хэт ачаалал, явган зорчигч хурдны замд орох, урвуу тээврийн хэрэгсэл, бага хурдтай тээврийн хэрэгсэл илрүүлэх, тээврийн хэрэгслийн зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс бага зай, зам тээврийн осол, машин шидэх, дуут болон гэрлэн дохионы дохио дагалдаж байгааг илрүүлэх боломжтой. Видео үйл явдлыг автоматаар илрүүлэх нь замын хөдөлгөөний хяналтын бодит цаг хугацаа, харагдах байдлыг сайжруулах сайн хяналтын хэрэгслээр хангадаг бөгөөд энэ нь онцгой байдлын үед хариу арга хэмжээ авах хурдыг сайжруулах, хоёрдогч ослын гаралтыг бууруулах, ослын алдагдлыг бууруулах, үйл ажиллагааны удирдлагын түвшинг дээшлүүлэхэд чухал ач холбогдолтой юм. Тиймээс энэхүү төсөл нь энэ аргыг үйл явдлыг автоматаар илрүүлэх систем болгон ашигладаг.

（5）Видео хяналтын систем

1）Системийн бүтэц

Видео хяналтын систем нь туннелийн гаднах алсын удирдлагатай камер, доторх суурин камер, явган хүний гарцын алсын удирдлагатай камер, видео шилжүүлэгч, видео хадгалах сервер, IPSAN, шилэн цагариг сүлжээнээс бүрдэнэ.

Туннелийн зургийг видео кодлогч ашиглан хяналтын өрөөнд дамжуулдаг. Хяналтын өрөөнд байршуулсан видео дүрс нь код тайлах, харуулах систем, хадгалах зориулалттай диск рүү ордог. Хадгалах хугацаа 60 хоног байна. Сэрүүлгийн дохионы холболтоор өдөөгдсөн видео дүрсийг систем автоматаар дарж бичихийг хатуу хориглоно.

Туннелийн хяналтын өрөөний ажлын станц дахь хяналтын декодлогч нь гаралтын дүрсийг үндсэн LCD дэлгэц рүү шилжүүлнэ. Үүний зэрэгцээ шахсан видео дүрсийг дээд түвшний хяналтын төвд байршуулдаг.

2）Тоног төхөөрөмжийн зохион байгуулалт

Туннел болон туннелийн үүдэнд камер суурилуулах байршлыг замын хөдөлгөөний мэргэжилтнүүд тогтооно. Хяналтын өрөө, галын насосын өрөөнд нэг суурин камер, дэд станцад хоёр суурин камер суурилуулна.

3）Гол хүчин чадал

①Туннелийн удирдлагын оффис нь цахилгаан унтраалга, эргүүлэх, хазайх, томруулах, фокус татах гэх мэт үйлдэл хийж камерыг алсаас удирдах боломжтой.

②Туннелийн удирдлагын оффис нь бүх камерыг бичиж болно.

③Уг систем нь камер, мониторыг бүлгээр сольж эргүүлийн горимд харуулах программчлалын функцтэй.

④Систем дэх янз бүрийн дохиоллын мэдээллүүдийн дагуу （гал түймэр, зам тээврийн осол, видео процессорын дохиолол гэх мэт） тухайн газрын камерын дүрсийг автоматаар үндсэн дэлгэц рүү шилжүүлнэ. Хэрэв дохиоллын цэгийн ойролцоо алсын камер байгаа бол камерын үйлдлийг автоматаар （камерын урьдчилан тохируулсан байрлалыг ашиглан） хянах боломжтой бөгөөд ингэснээр хяналтын станц нь дохиоллын цэгийн бодит цагийн зургийг шууд харах боломжтой болно.

（6）Гэрэлтүүлгийн хяналтын систем

Энэхүү төслийн туннелийн гэрэлтүүлгийн хяналтын систем нь гэрэлтүүлгийн тоног төхөөрөмж, бүдгэрүүлэх хяналтын системийг бүрэн ашигладаг. Энэхүү систем нь голчлон гадаад гэрэлтүүлгийн мэдрэгч, дотоод гэрэлтүүлгийн мэдрэгч, туннелийн ухаалаг гэрэлтүүлгийн системийн хянагч, газар дээрх дижитал дэлгэцийн гарын авлага/автомат хөрвүүлэгч, бүдгэрүүлэх хяналтын кабинет, гэрлийг хянах боломжтой хурдны замын туннелийн LED гэрэлтүүлгийн хэрэгсэл, холбооны систем, компьютерын хяналтын удирдлагын программ хангамжаас бүрдэнэ.

Системийн гадна туннелийн гэрэлтүүлгийн мэдрэгч нь илэрсэн гадна туннелийн гэрэлтүүлгийн дохиог 4-20м А стандарт дохио болгон хувиргаж, бүдгэрүүлэх хяналтын кабинет руу дамжуулдаг. Системийн туннелийн дотоод гэрэлтүүлгийг хянах төхөөрөмж нь илрүүлсэн туннелийн орох болон дунд хэсгийн гэрэлтүүлгийн дохиог 4-20мА стандарт дохио болгон хувиргаж, бүдгэрүүлэх хяналтын кабинет руу дамжуулдаг. Уг систем нь замын хөдөлгөөний эзлэхүүний тохируулгатай бөгөөд үүнийг тохируулсан хөдөлгөөний эзлэхүүний параметрийн дагуу бүдгэрүүлж болно. Бүдгэрэлийн удирдлагын шүүгээнд байрлах туннелийн ухаалаг гэрэлтүүлгийн системийн хянагч нь туннелийн дотор болон гадна талын гэрэлтүүлэг, тогтоосон хөдөлгөөний эрчим хүчний мэдээллийн дагуу орц, гарцын хэсэг тус бүрийн сайжруулсан гэрэлтүүлэг, үндсэн гэрэлтүүлгийн харгалзах бүдгэрэх хүчийг тооцоолж, дараа нь тэдгээрийг DC0-5V тогтмол гүйдлийн аналог дохионы гаралт болгон хувиргаж сайжруулсан гэрэлтүүлгийн үндсэн хэрэгслийн гаралтын хүчийг удирддаг. Гэрэлийн гаралтын чадлын өөрчлөлт нь чийдэнгийн гаралтын гэрлийн урсгалыг өөрчлөхөд хүргэдэг бөгөөд ингэснээр гэрэлтүүлэгтэй газрын гэрэлтүүлгийг хянах зорилгод хүрнэ.

Хяналтын өрөөний удирдлагын компьютер нь туннелийн ухаалаг гэрэлтүүлгийн системийн хянагчтай Ethernet шилжүүлэгчээр холбогддог. Удирдлагын компьютер нь холбогдох параметрүүдийг тохируулах, зааварчилгаа гаргах, бодит цагийн дохиог унших, хадгалахад шатлалгүй бүдгэрүүлэх хяналтын удирдлагын программ хангамжийг ашигладаг. Удирдлагын компьютер болон бүдгэрүүлэх хяналтын кабинетын хоорондын холбоо тасарсан үед хяналтын кабинет нь туннелийн гаднах гэрэлтүүлэг, тогтоосон хөдөлгөөний хэмжээ зэрэг параметрийн дагуу автоматаар бүдгэрч байх ёстой.

（7）Туннелийн галын автомат дохиолол, галын холболтын систем

1）Системийн хураангуй

Галын дохиоллын систем нь туннелд гал гарсан үед дохиоллын дохиог автоматаар эсвэл гараар илгээж, дээд түвшний хяналтын төвд шуурхай мэдэгдэж, гал унтраах, аврах болон бусад арга хэмжээг авах хүсэлт гаргахад ашиглагддаг.

Галын дохиоллын систем нь туннел дэх галын байршлыг цаг алдалгүй, үнэн зөв тусгах чадвартай байх хэрэгтэй. Дохиоллын дохиог галын дохиоллын хянагчаар дамжуулан туннелийн удирдлагын албанд дамжуулж, холбогдох байршлын дохиоллын мэдээллийг галын дохиоллын компьютер дээр харуулна. Туннелийн удирдлагын албаны компьютерын систем нь туннел дэх тээврийн хэрэгсэл, ажилчдыг түргэн шуурхай, эмх цэгцтэй чиглүүлэх, туннелийн аюулгүй ажиллагааг хангах үүднээс нүхэн гарцын замын хөдөлгөөний удирдлагын тэмдэг, агааржуулалт, галын хамгаалалт, гэрэлтүүлгийн хэрэгсэл зэрэгт холбогдох хөдөлгөөний удирдлагын төлөвлөгөөг боловсруулна.

Энэхүү төслийн галын дохиоллын системийн байгууламжууд нь шилэн кабелийн сараалжтай температурт мэдрэмтгий гал мэдрэгч, гар дохиоллын товчлуур, дуут болон гэрлийн дохиоллыг ашигладаг.

2）Системийн бүтэц

Галын дохиоллын төвлөрсөн хянагч, график дэлгэцийн төхөөрөмж, шууд удирдлагын самбар, автобусны галын утасны хост, галын утас, температур, утаа мэдрэгч, температурын шилэн кабелийн систем, гар галын дохиоллын товчлуур, дуу, гэрлийн дохиолол, оролт гаралтын модуль, галын цоргоны товчлуур;

Галын дохиоллын төхөөрөмжийн хамгаалалтын түвшин: IP65.

3）Тоног төхөөрөмжийн зохион байгуулалт

①Төвлөрсөн галын дохиоллын хянагч

Галын дохиоллын хянагчийг хяналтын өрөөнд суурилуулсан.
Галын дохиоллын хяналтын хайрцагт суурилуулсан.
Галын дохиоллын хянагчийн хүчин чадал, гал мэдрэгчийн хаягийн кодуудын нийт тоо, гар дохиоллын товчлуурууд, хяналтын модулиуд эсвэл холбогдсон дохионы модулиуд 20% -ийн зөрүүтэй байна.
Галын дохиоллын хянагч нь холбогдох эмчилгээний арга хэмжээний зохицуулалтыг хөнгөвчлөхийн тулд дохиоллын мэдээллийн гаралтын интерфейсээр хангах ёстой.

②График дэлгэцийн төхөөрөмж, шууд удирдлагын самбар, галын утасны хост

Хяналтын өрөөнд байрлуулна.
Засгийн газрын суурилуулалтыг ашиглах.

③Гар дохиоллын товчлуур （утасны залгууртай）

Ойролцоогоор 50 метрийн зайтай, галын цорготой нэг газар байрлуулж, нүдэнд харагдахуйц байрлалд байрлуулна.
Туннелийн баруун талд 1.5 м өндөртэй жолоодлогын чиглэлийг тогтооно.
Хяналтын өрөө, дэд станц, галын насосын өрөөнд байрлуулна.
Таазны суурилуулалт.

④Дуут болон гэрлийн дохиолол

Дохиоллыг 50 орчим метрийн зайтай, галын цорготой нэг байршилд байрлуулж, харагдахуйц газар байрлуулна.
Энэ нь туннелийн жолоодлогын баруун талд байрлах бөгөөд өндрийг 2.5 м-ээр тогтоосон.
Үүнийг хяналтын өрөө, дэд станц, галын насосын өрөөнд суурилуулсан.
Энийг таазанд суурилуулсан байна.

⑤Температур мэдрэгч

Хяналтын хүрээ нь туннелийг бүхэлд нь хамрах ёстой.
Температурын мэдрэгч нь туннел бүрт хоёр ширхэг байна.

⑥Дулаан ба утаа мэдрэгч

Хяналтын өрөө, дэд станц, галын насосын өрөөнд суурилуулна.
Таазны суурилуулалт хийнэ.
4）Гол хүчин чадал

①Систем нь туннел доторх галын нөхцөл байдлыг ямар нэгэн цоорхой, тасалдалгүйгээр хянах боломжтой байх хэрэгтэй. Энэ нь өндөр найдвартай, аюулгүй, мэдрэмжтэй, үнэн зөв, удаан эдэлгээтэй байна. Үндсэн тоног төхөөрөмжийн материалын ашиглалтын хугацаа 10 жилээс багагүй байх ёстой. Энэ нь эвдрэлийг өөрөө оношлох чадвартай, тоног төхөөрөмжийн ажиллаж байгаа байдлыг тасралтгүй илрүүлж, гэмтлийн байршлыг дээд түвшний хяналтын төвд мэдээлэх чадвартай байна.

②Гал гарсан үед систем нь дуут болон гэрлийн дохио өгөх, галын хэсэг, байршлыг автоматаар бүртгэх, хадгалах, харуулах, хэвлэх гэх мэт. Дуут болон гэрлийн дохиоллыг гараар арилгах боломжтой.

③Гал гарах үед туннелийн дотоод хянагч автоматаар дараах үүргийг гүйцэтгэдэг.

Туннел хаах,
Холбогдох сэснүүдийг ажиллуулах,
Соленоид хавхалгыг нээх,
Бүх туннелийн гэрлийг асаана.

④Ажлын станц:

Галын дохиоллын дохио дуугарах;
Галын дохиоллын хайрцаг нь галын дохиоллын автомат дохиолол, галын холболтын хяналтын компьютер дээр гарч ирнэ （галын хэсэг, гэрэлтүүлгийн түвшин, сэнсний урагш

болон урвуу байдал, замын хөдөлгөөний дохионы горимыг сануулах）;

Видео тандалтын системийн монитор нь галын хэсгийн дэлгэц рүү автоматаар шилжиж, автоматаар бичлэг хийх;

Дээрх төрөл бүрийн тоног төхөөрөмжийн ажиллагааны талаарх санал хүсэлтийн мэдээллийг харуулна （галын дохиоллын хэсэг, туннелийн гэрэлтүүлгийн түвшин, сэнсний урвуу эргэлтийн байдал, хөдөлгөөний горим）.

Галын дохиоллын системийн төхөөрөмж нь зэврэлтээс хамгаалах, чийг, ус нэвтэрдэггүй, тоос шороо, аянга цахилгаанаас хамгаалах болон бусад функцтэй, туннелийн орчинд тохиромжтой байх;

Илрүүлэгч нь тийрэлтэт сэнсний өндөр хурдтай агаарын урсгал болон машинаас ялгарах халуун агаарт нөлөөлж, дохиолол алдагдсан эсвэл худал дохиолол үүсгэхгүй байх хэрэгтэй.

⑤Утаа яндангийн сэнстэй холбох:

Утааны яндангийн системийн харилцан уялдаатай хяналтын горим нь дараах заалтуудыг дагаж мөрдөх ёстой.

Утааны яндангийн сэнсийг эхлүүлэхийн тулд нэг утааны хамгаалалттай хоёр бие даасан гал мэдрэгчийн дохиоллын дохиог цоожлох гох дохио болгон ашиглах бөгөөд утааны яндангийн сэнсний эхлэлийг галын түгжигч хянагч удирдана.

Утааны яндангийн системийн гарын авлагын удирдлагын горим нь хяналтын өрөөнд байрлах галын түгжигч хянагч дээрх утааны яндангийн сэнс болон бусад төхөөрөмжийг эхлүүлэх, зогсоохыг гараар хянах явдал юм. Утааны яндангийн сэнсний асаах, зогсоох товчлуурууд нь хяналтын өрөөнд суурилуулсан галын түгжигч хянагчийн шууд удирдлагын самбарт зориулалтын шугамаар шууд холбогдож, утааны яндангийн сэнсний асаалт, зогсолтыг гараар шууд удирддаг.

Утааны яндангийн сэнс ажиллах, зогсоох үйлдлийн дохиог галын түгжигч хянагч руу буцааж өгч болно.

⑥Галын насосын холболт:

Холболтын хяналтын горим, галын цоргоны системийн усны гаралтын шугам дээр суурилуулсан нам даралтын унтраалга дохио нь галын цоргоны насосыг ажиллуулахыг шууд хянах гох дохио болгон ашигладаг. Галын холболтын хянагч автомат эсвэл гарын авлагын төлөвт байгаа нь холболтын удирдлагад нөлөөлөхгүй. Галын цоргоны товчлуурын үйлдлийн дохиог галын цоргоны насосыг эхлүүлэхийн тулд түгшүүрийн дохио болон холболтын гох дохио болгон ашиглах ёстой бөгөөд галын цоргоны насосыг ажиллуулахын тулд галын холболтын хянагчийг ашиглана.

Удирдлагын гар ажиллагаатай горим, галын цоргоны насосын удирдлагын кабинетын асаах, зогсоох товчлуурууд нь хяналтын өрөөнд суурилуулсан галын холболтын зохицуулагчийн шууд удирдлагын самбарт зориулалтын шугамаар холбогдож, галын усны насосыг ажиллуулах, зогсоохыг шууд гараар удирддаг.

Галын цоргоны насосын үйлдлийн дохио нь галын холболтын хянагч руу буцаж ирдэг.

⑦Даралт тогтворжуулах насостой холбох: Даралт тогтворжуулах насосыг галын усан хангамжийн сүлжээнд суурилуулсан даралт тогтворжуулах насосын автомат асаах, зогсоох насосын даралтын унтраалгаар удирддаг.

5）Галын хяналтын өрөө

Галын хяналтын өрөөний зохион байгуулалт: Галын хяналтын өрөөг хяналтын өрөөтэй хуваалцдаг. Галын автомат дохиолол ба галын холболтын хяналтын кабинетууд нь бусад хяналтын хайрцгуудаас 800 мм зайд байрлана. Галын автомат дохиолол болон галын холболтын хяналтын компьютерууд нь хяналтын ажлын станцуудаас тодорхой зайд байрладаг.

Галын хяналтын өрөө нь дараах хяналт, дэлгэцийн функцтэй байна.

Хяналтын самбар нь зориулалтын шугамаар холбогдсон гарын авлагын шууд шахуургыг эхлүүлэх товчлуураар тоноглогдсон;

Хяналтын самбар нь галын насос болон даралтыг зохицуулах насосын үйл

ажиллагааны төлөвийг харуулах боломжтой;

Удирдлагын самбар нь галын усан сан, өндөр түвшний галын усны сав зэрэг усны эх үүсвэрийн усны түвшин өндөр, бага усны түвшний дохиоллын дохиог харуулахаас гадна усны хэвийн түвшинг харуулах боломжтой.

（8）Яаралтай утасны болон Зарлан нэвтрүүлэх систем

Энэхүү төсөл нь яаралтай тусламжийн утасны систем болон туннелийн зарлан нэвтрүүлгийн системийг нэгтгэж, үндсэн хянагч, сүлжээний удирдлага, системийн программ хангамжийг хуваалцах цогц ашиглалтын системийг нэвтрүүлсэн. Яаралтай тусламжийн утасны дамжуулалт болон Туннелийн зарлан нэвтрүүлгийн систем нь ижил оптик утастай. Туннелийн баруун, зүүн туннелд байрлах яаралтай тусламжийн утас, туннелийн үүдэнд байрлах яаралтай тусламжийн утаснууд бүгд тоноглогдсон. Яаралтай утасны системийн дамжуулалт, хяналтын талбайн төхөөрөмжийн дамжуулалт, дүрс дамжуулах нь нэг оптик кабельтай.

（9）Агааржуулалтын хяналтын систем

Туннелд автомашинаас ялгарч буй утаа, замын гадаргуу дээрх утаа, тоосжилт амархан замхардаггүй нь хүний биед маш их хор хөнөөлтэй төдийгүй жолоодлогын аюулгүй байдалд сөргөөр нөлөөлдөг. Тиймээс туннелд сайн агаар байлгах нь жолоодлогын аюулгүй байдлын зайлшгүй нөхцөл юм. Агааржуулалтын хяналтын систем нь сэнсний тоо, салхины чиглэл, ажиллах хугацааг холбогдох орчны мэдээлэл, илрүүлсэн хөдөлгөөний эрчим хүчний мэдээллийн дагуу хянах боломжтой бөгөөд сэнсний оновчтой ашиглалтын хугацааг хадгалахын тулд эрчим хүч хэмнэсэн ажиллагаа, хяналтын ажиллагааг хангах боломжтой. Гал гарсан тохиолдолд туннелийн аюулгүй байдал, үйл ажиллагааны орчны тав тухыг хангах үүднээс өөр өөр байршилд тохирсон галын утааны яндангийн боловсруулалтыг хийдэг.

（10）Утасгүй холбооны систем

Туннелийн утасгүй холбооны систем нь утасгүй AP хамрах хүрээг ашигладаг. Утасгүй AP нэгжийг туннелд 100 метрийн зайд байрлуулж, туннелийн удирдлагын оффист утасгүй холбооны системийн удирдлагын кабинетыг байрлуулсан байна.

（11）Тоног төхөөрөмжийг сонгох зарчим

Туннелийн мониторингийн төсөлд хэрэглэгдэх тоног төхөөрөмж, материал нь бага температурт уур амьсгалд дасан зохицох шаардлагыг хангасан, одоогийн холбогдох стандартын заалтуудыг хангасан, бүтээгдэхүүний чанарыг баталгаажуулсан баримт бичигтэй байх ёстой.

Туннелийн хяналтын төслийн галын дохиоллын системтэй холбоотой төхөөрөмжийг сонгохдоо та 3C сертификатыг давсан, IP65 хамгаалалтын түвшинтэй төхөөрөмжийг сонгох ёстой.

5.18.6. Системийн цахилгаан хангамж

（1）Хяналтын байгууламжийн цахилгаан хангамж

Энэхүү төслийн удирдлагын төвлөрсөн удирдлагын систем, замын хөдөлгөөний хяналтын систем, видео хяналтын систем, гэрэлтүүлгийн хяналтын систем, эрчим хүчний хяналтын системийн цахилгаан хангамж нь хяналтын төвд байрладаг UPS-ийг ашигладаг. Мөн энэ нь дараах шаардлагыг хангасан байх ёстой.

Систем бүр тасалдалгүй цахилгаан хангамжийн төхөөрөмжийг хуваалцдаг бөгөөд хуваалцсан тасалдалгүй цахилгаан хангамжийн төхөөрөмжөөс систем тус бүрийн цахилгаан хангамж нь тусгай хэлхээг ашиглах ёстой.

Тасралтгүй цахилгаан хангамж нь автомат болон гарын удирдлагын төхөөрөмжтэй.

Тасралтгүй тэжээлийн төхөөрөмжийн хүчин чадал нь холбогдсон төхөөрөмжийн тооцоолсон нийт ачааллаас 1.3 дахин багагүй, нөөц батарейг тасралтгүй тэжээх хугацаа 60 минутаас их байх ёстой.

（2）Галын автомат дохиолол, галын холболтын хяналтын системийн цахилгаан хангамж

Галын хамгаалалтын системийн ачааллын түвшин 2-р түвшин. Галын дохиолол,

галын холболтын автомат удирдлагын системийн хувьсах гүйдлийн тэжээл нь галын тэжээлийн хангамжийг ашигладаг бөгөөд нөөц тэжээлийн эх үүсвэр болгон өөрийн зайтай. Оптик шилэн температур мэдрэгчтэй гал мэдрэгч нь UPS-ээр тэжээгддэг бөгөөд зай эсвэл UPS-ийн нөөцлөх хугацаа 3 цагаас багагүй байна. Туннел, барилга байгууламжийн дуут болон гэрлийн дохиолол, оролт гаралтын модуль зэрэг нь UPS-ээр тэжээгддэг, өөрийн батарей, 24VDC тэжээлийн модультай, нөөцлөх хугацаа 30 минутаас багагүй байна.

5.18.7. Кабель сонгох, тавих

（1）Кабелийн сонголт

1）Гал унтраах бус тоног төхөөрөмжийн кабелийн сонголт

Хяналт-шинжилгээ, дохиоллын систем дэх гал унтраах зориулалтын бус тоног төхөөрөмжийн хяналтын кабель, холбооны кабель нь галд тэсвэртэй кабель ашигладаг.

2）Галын дохиолол, галын холболтын хяналтын системд зориулсан кабелийн сонголт

Галын автомат дохиоллын системийн цахилгаан дамжуулах шугам, 50В-оос доош хүчдэлтэй хяналтын шугамд галд тэсвэртэй зэс судалтай тусгаарлагч утас эсвэл хувьсах гүйдлийн 300В/500В-оос багагүй хүчдэлийн зэс судалтай кабель ашиглана. Утаснууд нь 220V/380V-ийн тэжээлийн болон хяналтын шугамыг ашигладаг бөгөөд кабель нь AC 450V/750V-аас багагүй хүчдэлийн түвшинтэй галд тэсвэртэй тусгаарлагчтай утас эсвэл зэс судалтай кабелийг ашигладаг. Гал унтраах системтэй холбоотой утас, кабелийг тусгай төмөр утсан тэвш эсвэл металл хамгаалалтын хоолойд хийж, гал унтраах системд хамааралгүй шугамтай ижил утсан тэвш болон утсан тэвшинд хийж болохгүй. Төмөр утсан тэвш эсвэл металл хамгаалалтын хоолойг 30 минутаас багагүй хугацаанд галд тэсвэртэй будгаар бүрсэн байх.

Өөр өөр хүчдэлийн түвшний кабелийг нэг хамгаалалтын хоолойд оруулж болохгүй. Нэг кабелийн сувгийг хуваалцахдаа кабелийн сувгийг газардуулгатай металл хуваалтаар тусгаарлах ёстой.

Гал түймэртэй тэмцэх цахилгаан хэрэгслийн хуваарилах шугам нь гал гарсан тохиолдолд тасралтгүй эрчим хүчний хангамжийн хэрэгцээг хангах ёстой: ил тавихдаа тэдгээрийг металл хоолой эсвэл хаалттай металл тэвштэй хайрцгаар хамгаалж, галаас хамгаалах арга хэмжээ авах шаардлагатай. Нуугдмал байдлаар тавихдаа тэдгээрийг хоолойгоор хийж, шатамхай бус бүтэцтэй, хамгаалалтын давхаргын зузаан нь 30 мм-ээс багагүй байх ёстой.

（2）Кабель тавих

1）Туннел дахь холбооны кабелийг туннелийн гаднах сул гүйдлийн кабелийн сувагт, түгээх кабелийг туннел доторх хүчтэй гүйдлийн кабелийн шуудуунд хийнэ.

2）Туннел дахь хяналтын төхөөрөмжийн цахилгаан хангамжийн кабель, дохионы кабелийг урьдчилан булсан шугам хоолойд хийж хүчтэй ба сул гүйдлийн кабелийн шуудуунд холбоно.

3）Туннелийн гаднах хяналтын төхөөрөмжийн цахилгаан тэжээлийн кабель нь уг байгууламжийн урьдчилан булсан төмөр хоолойгоор дамжин хуягласан кабельд шууд булагдсан байх ёстой.

4）Туннелийн дотор болон гадна кабель тавихдаа сул гүйдлийн кабелийг хүчтэй гүйдэлтэй кабелиас тусгаарлах зарчмыг баримталж, кабелийн огтлолцох байрлалыг оновчтой зохион байгуулж, хүчтэй ба сул гүйдлийн кабелийн зайны шаардлагыг хангасан байх ёстой.

5）Туннелийн гаднах оптик кабель нь холбооны шугамд тавигдсан.

5.18.8. Газардуулга

（1）Аянга хамгаалах, хэт хүчдэлээс хамгаалах арга хэмжээ

Бүх төрлийн кабелийг дотор болон туннелийн кабелийн туннелд байрлуулдаг онцлог

шинж чанараас шалтгаалан аянгын хамгаалалт нь голчлон аянгын цахилгаан гүйдэлд орохоос сэргийлдэг. Зөвхөн гадаа өргөгдсөн тавиур дээр суурилуулсан цахилгаан тоног төхөөрөмж аянга цахилгаанаас шууд хамгаалах арга хэмжээг авдаг.

Төрөл бүрийн цахилгааны шугамын терминал дээрх төхөөрөмжийг цахилгаан тэжээлийн SPD хүчдэлийн хамгаалалттай зэрэгцүүлэн холбодог.

Дохионы SPD хүчдэлийн хамгаалалт нь дохио, холбооны кабелийн хоёр төгсгөлд цувралаар холбогддог.

（2）Газардуулга

1）Хамгаалалтын бүсэд орж, гарах бүх металл шугамууд （цахилгаан шугам, хяналтын шугам гэх мэт） хамгаалалттай төхөөрөмжид холбогдсон бол SPD хүчдэлийн хамгаалалтаар тоноглогдсон байх ёстой бөгөөд бүх хамгаалагчид найдвартай газардуулгатай байх ёстой.

2）Цахилгаан тоолуурын яндан, хаалт, хяналтын кабинет, хамгаалалтын хоолой гэх мэт, ихэвчлэн цэнэглэгддэггүй, гэхдээ тусгаарлагчийн эвдрэлээс болж цэнэглэгддэг металл хэсгүүдийг хамгаалахын тулд газардуулсан байх ёстой.

3）Дохионы гогцооны газардуулгын цэгийг хяналтын хайрцаг болон удирдлагын өрөөний нэг талд байрлуулна.

4）Удирдлагын өрөөний хамгаалалтын газардуулга, дохионы хүрдний газардуулга, хамгаалалтын газардуулга нь тус тусын газардуулгатай холбогдоно.

5）Газардуулга ба нам хүчдэлийн хуваарилах системийн хамгаалалтын газардуулгын эсэргүүцэл нь 1 Ом-оос ихгүй байх шаардлагатай.

5.18.9. Туннелийн хяналтын төхөөрөмж

Хүснэгт 5. 32. Туннелийн хяналтын төхөөрөмжийн материалын жагсаалт

Д/Д	Нэр	Хэмжээ, марк	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	Тайлбар
Нэг	Хяналтын системийн программ хангамж				
1	Туннелийн хяналтын программ хангамж		ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
2	Үйлдлийн системийн программ хангамж		ком	8	Сервер, мэдээллийн сан, үйлчлүүлэгчийн программ хангамж, олон хэрэглэгчийн лицензийг багтаасан; Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
3	Сүлжээний удирдлагын программ хангамж		ком	1	Олон хэрэглэгчийн лицензийг багтаасан; Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
4	Вирусийн эсрэг программ хангамж		ком	1	Олон хэрэглэгчийн лицензийг багтаасан; Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
5	Хэрэглээний программ хангамж		ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
Хоёр	Туннелийн удирдлагын оффисын компьютерын систем				
1	Зориулалтын серверүүд		ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
2	Хяналт, удирдлагын компьютер		ш	8	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
3	Лазер принтер	А3 формат, хэвлэх хурд 8ppm/16ppm	ш	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
4	3-р давхарга сүлжээний шилжүүлэгч	48 port	ш	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
5	Аж үйлдвэрийн сүлжээний шилжүүлэгч	48 port	ш	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
6	Видео сүлжээний шилжүүлэгч	48 port	ш	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил

7	Өнгөт принтер	1.Хэвлэх формат: А4; 2. Хэвлэх хурд: 4 хуудас/минут; 3. Нарийвчлал: 1200 dpi;	ш	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
8	19” стандарт Rack	Захиалгат, кабинетын хэмжээ 800×800×1800	ком	10	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
9	Хяналтын станц	Урт 5.0м, өргөн 1.2м, өндөр 0.74м	ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
10	Идэвхтэй суудал		ш	8	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
11	Хүчдэл тогтворжуулагч	20kVA	ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
12	Хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмж		ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
13	Ослын утас, туннелийн нэвтрүүлгийн хянагч	Удирдлагын тавцантай	ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
14	DVD бичигч	Гадаад төхөөрөмж	ш	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
15	Хуваарилагч самбар	Захиалгат	ком	6	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
16	Өгөгдлийн оптик дамжуулагч		ш	9	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
17	Металл кабелийн суваг	Хяналтын өрөөний шалан доор	м	400	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
18	Сүлжээний кабель	Ангилал 5е UTP	м	500	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
19	Сүлжээний дохио аянга хэмжигч		ш	25	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
20	Цахилгаан кабель	YJV22-3*10	м	800	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
21	Цахилгаан кабель	YJV22-3*16	м	600	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
Гурав	Том дэлгэцтэй дэлгэцийн систем				
1	46 инчийн LCD дэлгэц		ком	9	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
2	Олон дэлгэцтэй холбох дэлгэцийн хянагч (хяналтын удирдлагын программ хангамжийг оруулаад)		ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
Дөрөв	Видео хяналтын систем				
1	Алсын зайнаас нэвтрэх төхөөрөмж	4 сувгийн видео IP65	хос	29	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
2	Видео коаксиаль кабель		м	3960	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
3	GYTA-16 үндсэн нэг горимт оптик шилэн кабель		м	10560	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
4	Видео дохионы аянга хэмжигч		ш	70	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
5	Коаксиаль кабель дохионы аянга тогтоогч		ш	35	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
6	ТВ-ийн ханын тогтоогч		ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
7	Удирдлагын гар		ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
8	29 инчийн LCD үндсэн дэлгэц		ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
9	Сүлжээний видео удирдлагын платформ		ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
10	Видео хадгалах / урсгал медиа сервер		ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
11	IP SAN дискний массив		ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
12	Аж ахуйн нэгжийн түвшний тандалт хадгалах хатуу диск	6T	ш	12	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил

Тав	Хувьсах мэдээллийн тэмдэг				
1	Мэдээллийн самбар	дэлгэц, микро процессор, драйвер, удирдлагын хайрцаг, кабель ба холболтын хайрцаг, тэжээлийн хангамж, программ хангамж гэх мэт IP65	ком	2	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
2	Аянга зайлуулагч		ком	2	Суурь багтсан
3	Мэдээллийн самбар	дэлгэц, микро процессор, драйвер, удирдлагын хайрцаг, кабель ба холболтын хайрцаг, тэжээлийн хангамж, программ хангамж гэх мэт IP65	ком	2	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
Зургаа	Галын дохиоллын систем		ком		
1	Хурдны замын туннелийн галын менежментийн программ хангамж		ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
2	Хөндлөн сувгийн товчлуурын хайрцаг	Захиалгат IP65	ш	14	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
3	Удирдлагын самбар	Захиалгат IP65	ш	14	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
4	Хэт улаан туяаны детектор	IP65	ш	14	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
5	Хаалганы контактор	IP65	ком	14	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
6	Fiber Bragg сараалжтай гал мэдрэгч		ком	14	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
7	Шилэн кабелийн муфт		ш	10	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
8	Галд тэсвэртэй оптик кабель	GYTZA—4B1	м	4510	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
9	Цайрдсан төмөр утас		м	3850	Ашиглалтын хугацаа: 15 жил
10	Суурилуулах бэхэлгээ		ком	120	Ашиглалтын хугацаа: 15 жил
12	8 сувгийн дохио процессор		ком	2	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
13	Хэмжилтийн самбар	IP65	ком	2	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
14	24V тасралтгүй цахилгаан хангамж	IP65	ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
15	Терминал хайрцаг		ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
16	Шилэн кабелийн сараалжтай протокол хөрвүүлэгч		ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
17	Галын дохиоллын удирдлагын самбар		ш	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
18	Өгөгдлийн оптик дамжуулагч	IP65	ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
19	Галын гар дохиоллын товчлуур	IP65	ш	85	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
20	Дуут болон гэрлийн дохиолол	IP65	ш	85	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
21	Хамгаалагдсан эрчилсэн хос кабель		м	9600	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
24	Үйлдвэрийн сүлжээний унтраалга		ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
Долоо	Гэрлийн эрчмийг илрүүлэгч				Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
1	Гэрлийн эрчмийг илрүүлэгч		ком	4	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
2	Туннелийн гэрлийн эрчмийг илрүүлэгч багана		ком	4	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил

Найм	Ослын дохио, зарлан мэдээлэх систем				Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
1	Туннел доторх зарлан мэдээлэх	15w эцилиндр төрөл IP65	ш	85	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
2	Туннел гаднах зарлан мэдээлэх	30w	ш	4	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
3	Туннелийн удирдлагын албаны жижүүрийн утас		ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
4	Туннелийн яаралтай тусламжийн утас	IP65	ш	26	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
5	Туннелийн гадна яаралтай тусламжийн утас (аянга цахилгаанаас хамгаалах гэх мэт)		ш	4	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
6	Алсын өргөн нэвтрүүлгийн өсгөгч ба хяналтын модуль		ш	26	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
7	Яаралтай тусламжийн утас, утастай радио цахилгааны утас	NH-VV-3X4	м	9600	Яаралтай утас, өргөн нэвтрүүлгийн системийн цахилгаан хангамжийн кабель; Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
8	Яаралтай утасны болон утастай өргөн нэвтрүүлгийн дохионы шугам	RVVP2X1.5	м	9600	Довтолгоо, хамгаалалт ба чанга яригчийн хоорондох холболтын шугам; Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
9	Яаралтай утасны болон утастай өргөн нэвтрүүлгийн дохионы шугам	HYAT5X2X0.9	м	700	Ослын утас болон өсгөгчийн хайрцгийн хоорондох кабель; Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
10	Шилэн кабелийн түгээлтийн хүрээ		ш	2	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
Ес	Туннелийн утасгүй холбооны систем				
1	Утасгүй холбооны системийн удирдлагын кабинет	Үүнд рүүтэр, галаас хамгаалах хана, VPN гарц гэх мэт.	ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
2	Утасгүй AP		ш	44	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
Арав	Туннелийн талбайн удирдлагын систем				
1	PLC	Үүнд DI/DO.AI модуль, хос CPU, хос тэжээлийн хангамж гэх мэт.	ком	8	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
2	Үйлдвэрийн унтраалга	2 нэг горимд оптик порт, 6 цахилгаан порт, нэмэлт оптик шилэн цагариг сүлжээг дэмждэг	ш	8	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
3	Талбайн удирдлага хяналтын самбар	Захиалгат, үүнд реле терминал блок гэх мэт IP65	ш	8	Ашиглалтын хугацаа: 10 жил
4	8 кор нэг горимт оптик шилэн		м	5170	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
5	Шилэн кабелийн холболтын муфт	8 кор	ш	20	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
6	Орон нутгийн удирдлагын программ хангамж		ком	1	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
Арван нэг	Хяналтын системийн цахилгаан хангамж				
1	Цахилгаан кабель	NH－YJV－1KV－3X25+1X16	м	1320	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
2	Цахилгаан кабель	NH－YJV－1KV－5X16	м	15400	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
3	Цахилгаан кабель	NH－BV－1KV－3X2.5	м	4180	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил

4	Удирдлагын дохионы кабель	ZR-KVVP 12X2.5	м	3850	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
5	удирдлагын дохионы кабель	ZR-KVVP 8X2.5	м	1210	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
6	удирдлагын дохионы кабель	ZR-KVVP 3X2.5	м	1100	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
7	Хэт хүчдэлээс хамгаалах төхөөрөмж	Гурван фазын том гүйдлийн зэрэгцээ хэт хүчдэлийн хамгаалагч, фазын нэрлэсэн гүйдлийн хүчин чадал: 60~100KA,	ком	2	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
8	Дохионы аянга хэмжигч		ш	90	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
9	Цахилгаан гүйдлийн хамгаалалт		ш	112	Ашиглалтын хугацаа: 5 жил
10	Булан төмөр	50x5 L=2.5m	ш	66	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
11	Хавтгай төмөр	4x50	м	330	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
Арван хоёр	Цайрдсан төмөр хоолой				
1	Цайрдсан төмөр хоолой	SC100	м	520	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
2	Цайрдсан төмөр хоолой	SC50	м	260	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
3	Цайрдсан төмөр хоолой	SC32	м	1140	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
4	Цайрдсан төмөр хоолой	SC25	м	1320	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
5	Цайрдсан төмөр хоолой	SC20	м	1650	Ашиглалтын хугацаа: 20 жил
Кабелийн тавиурын хүснэгтийг гэрэлтүүлгийн материалын хүснэгтээс харна уу.					

Жич: Туннелийн хяналтын төхөөрөмжийг импортоор оруулах шаардлагатай эсэхийг нарийвчилсан зураг төслийн үе шатанд шийднэ.

5.19. ТУННЕЛИЙН БАЙГУУЛАМЖ

5.19.1. Насосны барилга

(1)Ажлын хураангуй

Энэхүү төслийн барилгын нийт талбай нь 495.54 ㎡ бөгөөд үүнд галын насосны өрөө, цахилгаан түгээх өрөө гэсэн хоёр дан барилга багтана. Галын насосны өрөөний барилгын талбай нь 102.95 ㎡, цахилгаан түгээх өрөөний барилгын талбай нь 392.59 ㎡ юм. Галын шахуургын өрөө нь нэг давхар газар доорх барилга бөгөөд доод давхарт нүүлгэн шилжүүлэх шат суурилуулсан. Зоорины байгууламжийн нийт урт нь 11.8м, байгууламжийн нийт өргөн нь 7.4м, өндөр нь 4.85м, дээд хавтангийн зузаан нь 3.35м; нүүлгэн шилжүүлэх шат нь 7.1м өргөн, 3.05м урт, 3.6м өндөртэй эрдэнэ шиш бүхий нэг давхар хүрээтэй бүтэц юм. Цахилгаан түгээх өрөө нь 1 давхарт байрлах нэг давхар барилга бөгөөд нийт өргөн нь 12.9м, урт нь 37.6м, корнизын өндөр нь 5.1м.

(2)Зураг төслийн үндэслэл

1) Хот тосгоны төлөвлөлт, барилгажилтын норм ба дүрэм;

2) Барилга, байгууламжийн галын аюулгүйн байдал;

3) Барилга, байгууламжийн зураг төсөл зохиох галын аюулгүйн норм;

4) Барилгын дулаан хамгаалалтын төлөвлөлт;

5) Барилгын дулаан хамгаалалт;

6) Барилга, байгууламжид хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэний хүртээмжийг төлөвлөх.

(3)Нийт талбайн зураг төсөл

1) Ажлын хураангуй

Шинэ тойрог авто замын туннел нь урт туннел бөгөөд орцны гадасны дугаар K8+730, 1434.37м орчим өндөр; гаралтын гадасны дугаар нь K10+810, тооцооны өндөр нь ойролцоогоор 1423,29м, туннел дахь уртааш налуу нь 0,95% ба -0,99%, нийт 2080м урттай хадны налуу; булшны хамгийн их гүн нь 80 м орчим.

Туннелийн ашиглалтын хэрэгцээ шаардлагад нийцүүлэн туннелийн үүдэнд галын усны нөөцлүүр, туслах хоёр барилга, галын ус шахах, цахилгаан түгээх өрөөг суурилуулсан.

2) Ерөнхий зохион байгуулалт

Талбайг сонгохдоо газрыг зүй зохистой ашиглах, газрын нөөцийг хэмнэх, газар ашиглалтын бодлогыг хэрэгжүүлэх үндсэн үзэл баримтлалд нийцүүлэн, үйлдвэрлэлийн чиг үүргийг бүрэн тооцож, газар дээр нь хэмжсэн байр зүйн зураглалыг үндэслэнэ.

Төлөвлөж буй газар нь харьцангуй ердийн зурвас газар юм. Функциональ шаардлагыг хангах үүднээс нэг нэгжийг гал түймрээс хамгаалах дүрмийн шаардлагыг хангахын тулд талбайн нутаг дэвсгэрийн нөхцөлд тохируулан зохион байгуулдаг.

Үндсэн барилга байгууламжууд нь: түгээлтийн өрөө, галын усны сав, галын насосын өрөө. Галын усны сав, галын насосын өрөө нь туннелийн төгсгөлийн орцноос 30 метрийн зайд, хуваарилах өрөө нь галын усны сав, галын насосны өрөө хоорондоо 12 метрийн зайтай байрлана. Эдгээр хоёр барилга нь зам дагуу байрладаг. Гал түймрээс хамгаалах загвар хоорондын зайд тавигдах шаардлагыг хангасан байх.

3) Гадна харагдах байдал

Уг барилга нь 130м урт, 18м өргөн юм. Газар нь тэгш, барилга барихад тохиромжтой.

(4)Барилга, байгууламжийн зураг төсөл

1) Зураг төслийн өгөгдлүүд:

1.1) Барилгын ашиглалтын хугацаа 50 жил байна.

1.2) Гал тэсвэрлэх зэрэг 2.

1.3) Газар хөдлөлтийн 7 баллд тооцсон.

1.4) Хавтгай дээвэртэй.

1.5) Галын анги: D

1.6) Барилгын өрлөгийн чанарын хяналтын түвшин B түвшин байна.

2) Барилгын гадна, дотор заслал

Гадна хана: цементэн зуурмагийн гадна хана, 40мм зузаантай органик бус дулаан тусгаарлах зуурмаг I төрлийн дулаан тусгаарлагч материал.

Дотор хана: Холимог зуурмаг дуураймал шаазан будаг дотор хана.

Тааз: цементэн зуурмаг дуураймал шаазан будгийн тааз （гадаа консолын ёроолд зориулагдсан）; холимог зуурмаг дуураймал шаазан будгийн тааз （гадаа консолын ёроолоос бусад бүх таазанд）.

Газар: цементийн зуурмагийн газар; уснаас хамгаалах будгийг кабелийн сувгийн дотоод хана, ёроолд түрхэнэ.

Дээвэр: 20мм зузаантай цементэн тэгшилгээ, 4мм зузаантай уур, ус тусгаарлагч, 25мм зузаан цементэн тэгшилгээ, 20мм керамзит, хуурай аргаар тавьсан 50мм ус нэвтэрдэггүй эрдэс хөвөн, 15мм зузаантай цементэн тэгшилгээ.

Хаалга, цонх: Галд тэсвэртэй B ангиллын төмөр хаалга; 70мм-ийн профилтой хөнгөн цагаан рамтай цонх （нэг рамтай давхар шил, давхар шил нь 6мм зузаантай хөндий шил,

6+12A+6мм, гадна цонхны агаар нэвтрэхгүй байх түвшин 6）.

Шат: Бетон.

Хаяавч: 900 мм өргөн бетон.

Налуу зам: бетон.

3) Эрчим хүчний хэмнэлт

3.1)Барилгын зохион байгуулалт нарны гэрэл, агааржуулалт сайтай.

3.2) Галын усны савны гадна ханыг 400мм зузаантай хийт бетон блокоор хийсэн; бусад барилгуудын дотор болон гадна ханыг 200мм зузаантай хийт бетон блокоор, гадна талыг 40мм зузаантай органик бус дулаалгын зуурмаг I төрлийн дулаалгын материалаар будсан; Цонх: эрчим хүч хэмнэлттэй, дан рамтай давхар шил, давхар шил нь 6мм зузаан хөндий шилтэй, гадна цонхны агаар нэвтрэхгүй байх түвшин 6 （6+12A+6мм） байна.

4) Барилгын төлөвлөлт

Энэ барилгын төлөвлөлтийг хийхдээ эдийн засагт хэмнэлттэй, үзэмж сайтай байх зарчмыг баримтална. Ашиглалтын хүчин чадлын дагуу боломжтой байршилд барилгыг байршуулсан.

Хүснэгт 5. 33. Туннелийн төгсгөлд байрлах тоног төхөөрөмжийн барилга байгууламжийн жагсаалт

№	Барилгын нэр	Талбай	Бүтээц	нэгж	Тоо	Тэмдэглэл
1	Гал унтраах усны сав болон гал унтраах насосын өрөө	102.95 ㎡	төмөрбетон каркас	ш	1	1 давхар, зоорийн 1 давхар
2	Цахилгааны удидлагын өрөө	392.59 ㎡	төмөрбетон каркас	ш	1	1 давхар

4.1) Галын усны сав, галын насосны өрөө

Галын усны сав ба галын насосны өрөө нь 102.95 м2 талбайтай, өндөр нь 3.9 м нэг давхар төмөр бетон карказан барилга юм.

4.2) Цахилгааны дэд өртөө

Цахилгааны дэд өртөө нь нэг давхар, карказан туннелийн цахилгаан хэрэгцээг хангах болно. Барилгын талбай нь 392.59м2, өндөр нь 5.40м.

5) Барилгын галаас хамгаалах зураг төсөл

“Барилгын зураг төслийн гал түймрээс хамгаалах дүрэм”-ийн дагуу энэ төслийн галаас хамгаалах зураг төслийн барилга байгууламжийн ангиллын түвшин 2, гал тэсвэрлэх чадвар нь 2. Ойролцоох барилгуудаас хол зай нь галын гарц, гал тусгаарлах зайны шаардлагыг хангасан.

5.1) Энэхүү барилгын гал тэсвэрлэх чадвар нь 2-р зэрэглэл.

5.2) Аюулгүй байдлыг хангах үүднээс гадна тал руу шууд гарах хаалгатай. Барилгын талбай нь 2500м2-аас хэтрэхгүй байна.

5.3) Галд тэсвэртэй материалаар хийгдсэн байх шаардлагатай.

6) Барилгын үндсэн материалыг сонгох

6.1) Барилгын материалд тавигдах шаардлага: Гадна ханын материалын шаталтын үзүүлэлт B1-ээс багагүй, дулаалгын материалын шаталтын үзүүлэлт B2-оос багагүй байна.

6.2) Барилгын материал: Барилгын дотор заслын үндсэн материал нь хоргүй, цацраг идэвхт бодисгүй, хийн аюултай дэгдэмхий бодисгүй байх бөгөөд бетон эдлэлийн нэмэлтүүд нь стандартад нийцсэн бүтээгдэхүүн байна.

Хүснэгт 5. 34. Барилгын материалын хүснэгт

№	Нэр	Сонгосон материал	Тайлбар
1	Дээвэр	Өөрөөсөө хамгаалалтын давхаргатай дээвэр ус нэвтэрдэггүй бэхлэлт, II зэрэглэлийн ус нэвтэрдэггүй	Гадаргуу
	Тааз 1	Цементийн зуурмаг шаазан бүрээс бүхий тааз	Тааз
	Тааз 2	Холимог зуурмаг, түрхлэг бүхий тааз （Анхаар：Дэд станцын таазны засал чимэглэл хийгдээгүй	Тааз

		байна. Суурийг нь цэвэрлэж, өнгөлж, дараа нь замаск түрхэж, зүлгүүрээр гөлгөр болгож, цагаан латекс будаг хэрэглэнэ.）	
2	Гадна хана	Гадна ханын тэгшилгээ, гадна талаасаа 40 мм зузаантай органик бус дулаан тусгаарлагч, I зэрэглэлийн зуурмаг	Гадна хана
3	Дотор хана	Дотор хананд зориулсан эмульс	Дотор ханын гадаргуу
5	Шал	Цементэн тэгшилгээ, кабелийн сувгийн дотор хана, доод хавтанг ус нэвтэрдэггүй түрхлэгээр будна	Бүх шал
6	Налуу зам	Цемент шүдтэй налуу зам	Бүх налуу зам
7	Суурь	Цементийн зуурмаг суурь хөл	Өндөр 150 см
8	Хаяавч	Цутгамал бетон ус зайлуулах	900 мм өргөнтэй

5.19.2. Бүтэц

(1)Ажлын хураангуй

Энэхүү төслийн барилгын нийт талбай нь 495.54м2 бөгөөд үүнд галын насосын өрөө, цахилгаан түгээх өрөө гэсэн хоёр дан барилга багтана. Галын насосын өрөөний барилгын талбай нь 102.95м2, цахилгаан түгээх өрөөний барилгын талбай нь 392.59м2 юм. Галын шахуургын өрөө нь нэг давхар газар доорх барилга бөгөөд доод давхарт нүүлгэн шилжүүлэх шат суурилуулсан. Зоорины байгууламжийн нийт урт нь 11.8м, байгууламжийн нийт өргөн нь 7.4м, өндөр нь 4.85м, дээд хавтангийн зузаан нь 3.35м; нүүлгэн шилжүүлэх шат нь 7.1м өргөн, 3.05м урт, 3.6м өндөртэй эрдэнэ шиш бүхий нэг давхар хүрээтэй бүтэц юм. Цахилгаан түгээх өрөө нь 1 давхарт байрлах нэг давхар барилга бөгөөд нийт өргөн нь 12.9м, урт нь 37.6м, корнизын өндөр нь 5.1м.

(2)Үндэслэл

1) 《БАРИЛГЫН БҮТЭЭЦ БА БУУРИЙН НАЙДВАРШИЛ, ЕРӨНХИЙ ШААРДЛАГА》 бнбд 20-01-11；

2) 《АЧААЛАЛ БА ҮЙЛЧЛЭЛ”》 бнбд 20-04-17；

3) 《БАРИЛГЫН НОРМ, ДҮРМИЙН ТАЙЛБАР БАРИЛГЫН ДҮРЭМ》 БД 20-102-21；

4) 《БАРИЛГЫН БҮТЭЭЦИЙГ ЗЭВРЭЛТЭЭС ХАМГААЛАХ》 бнбд 20-02-11；

5) 《БАРИЛГЫН БҮТЭЭЦ, БАЙГУУЛАМЖИЙГ ЗЭВРЭЛТЭЭС ХАМГААЛАХ”》 бнбд 20-03-11；

6) 《БАРИЛГА, БАЙГУУЛАМЖИЙН БУУРЬ, СУУРИЙН ЗУРАГ ТӨСӨЛ ЗОХИОХ》 бнбд 50-01-16；

7) 《БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙН БУУРЬ,СУУРИЙН ЗУРАГ ТӨСӨЛ ЗОХИОХ БАРИЛГЫН НОРМ БА ДҮРМИЙН ТАЙЛБАР ДҮРЭМ”》 БД 50-103-21；

8) 《ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ НА ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ》 СНИП 2.02.04-88；

9) 《БЕТОН БА ТӨМӨР БЕТОН БҮТЭЭЦ.ЕРӨНХИЙ ЖУРАМ》 /бнбд 52-01-10；

10) 《БЕТОН БА УРЬДЧИЛАН ХҮЧИТГЭЭГҮЙ АРМАТУРТАЙ ТӨМӨР БЕТОН БҮТЭЭЦ》 БД 52-105-10；

11) 《БАРИЛГЫН ЦУТГАМАЛ ТӨМӨР БЕТОН БҮТЭЭЦ”》 БД 52-106-12；

12) 《ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БҮС НУТАГТ БАРИЛГА ТӨЛӨВЛӨХ”》 бнбд 22-01-21.

(3)Баримтлах зарчим

1) Бетон бүтээцийн аюулгүй байдлын түвшин, зураг төслийн ашиглалтын хугацаа нь “БАРИЛГЫН БҮТЭЭЦ БА БУУРИЙН НАЙДВАРШИЛ.ЕРӨНХИЙ ШААРДЛАГА” /БНбД 20-01-11/ -д заасныг дагаж мөрдөнө.

2) Бетон бүтээцийг төлөвлөхдөө барилгын технологийн түвшин, инженерийн бодит нөхцөлийг харгалзан үзэх шаардлагатай.

3) Бетон бүтээцийн зураг төсөл нь дараах шаардлагыг хангасан байна

3.1) Боломжит бүтцийн систем, бүрэлдэхүүн хэсгийн хэлбэр, зохион байгуулалтыг сонгох.

3.2) Барилга байгууламжийн төлөвлөгөө, өндрийн зураглал нь тогтмол байх бөгөөд хэсэг бүрийн масс, бат бөх чанар нь жигд, тасралтгүй байна.

3.3) Барилга байгууламжийн хүч дамжуулах зам нь энгийн бөгөөд тодорхой байх ёстой бөгөөд босоо хэсгүүд нь тасралтгүй, тэгш байх;

3.4) Тогтвортой бүтэцтэй байхыг зөвлөж байна, чухал бүрэлдэхүүн хэсгүүд болон хүч дамжуулах гол хэсгүүд нь илүүдэл хязгаарлалттай эсвэл олон хүч дамжуулах замтай байна.

4) Бүтцийн зураг төсөл, тооцоог хийхдээ геологийн судалгааны мэдээлэл, холбогдох үндэсний техникийн нөхцөл, стандарт, дүрэм журамд үндэслэнэ.

5) Барилгын цэвэрлэгээний хэмжээ нь процессын дизайны шаардлагыг хангахаас гадна барилгын алдаа, хэмжилтийн алдаа, тоног төхөөрөмжийн суурилуулалт, бүтцийн хэв гажилт, барилгын үйл явцын шаардлагыг харгалзан үзнэ. Түүний үнэ цэнийг геологийн нөхцөл, булшны гүн, ачаалал, бүтцийн төрөл, барилгын явц болон бусад нөхцөл байдал, ижил төстэй төслүүдийн хэмжсэн утгыг үндэслэн тодорхойлж болно;

6) Бүтцийн зураг төслийг бүтцийн төрөл, ашиглалтын функц, ачааллын шинж чанар, барилгын технологи болон бусад нөхцөлөөс хамааран гүйцэтгэнэ. Бүтэц буюу эд анги нь бат бөх, хатуулаг, тогтвортой байдал, бат бөх байдлын шаардлагыг хангаж, ус үл нэвтрэх, гал түймрээс хамгаалах гэх мэт техникийн шаардлагыг хангасан байх;

7) Бетон бүтээцийн бат бөх чанарыг тухайн байгууламжийн ашиглалтын тооцооны хугацаа, тухайн байгууламжийн байрлаж буй орчны төрөл, үйл ажиллагааны түвшинг харгалзан төлөвлөх;

(4)Хэрэглэсэн стандартууд

1) Зураг төслийн лавлах хугацаа：/БНбД 20-01-11/-г үндэслэсэн，Энэхүү төслийн барилгын бүтцийн зураг төслийн жишиг хугацаа 50 жил байна.

2) Зураг төслийн үйлчлэх хугацаа: 50 жил.

3) Барилгын хариуцлагын түвшин: /БНбД 20-01-11/-ийн 9.1-д зааснаар энэхүү төслийн барилгын бүтээцийн хариуцлагын түвшин 3-р түвшин, барилгын найдвартай байдлын индекс γn=1.0 байна.

4) Барилгын газар хөдлөлтийн хамгаалалтын ангилал: /БНбД 22-01-21/-д зааснаар энэхүү төслийн барилгын бүтээцийн бэхлэлтийн ангилал нь 3-р ангилалд хамаарна.

5) Газар хөдлөлтийн тэсвэр: 7 балл （0.1г）

6) Талбайн төрөл： Ⅰзэрэглэл（Газрын судалгаа дууссаны дараа баталгаажуулах шаардлагатай）

7) Суурийн усны хамгаалалтын түвшин: II түвшин, шүүрэлтийн эсрэг түвшин P8.

(5)Үндсэн ачаалал ба тэдгээрийн утга

1) Байнгын ачаалал （Pd）Бүтцийн өөрийн жин: төмөр бетон жин γ=25кН/м3;

Суурийн тагны ачаалал: хучилтын жин γ=18 кН/м3;

Суурийн усны даралт: гүний усны түвшин нь хөвөгчөөс хамгаалах загварын усны түвшин бөгөөд гидростатик даралтын дагуу тооцоолно;

Суурийн хажуугийн хөрсний даралт: Ашиглалтын үе дэх хөрсний статик даралтын дагуу тооцоолно.

2) Урт хугацааны ачаалал （Pl）

Тоног төхөөрөмжийн жин: Тоног төхөөрөмжийн бодит жинд үндэслэн тооцно.

Мөнх цэвдгийн гэсэлт, суулт ба суурийн хэв гажилтаас үүсэх нөлөө.

3) Богино хугацааны ачаалал （Pt）

Салхины үндсэн даралт ω0=0.85KN/m2 （50 жилд нэг удаа）, цасны суурь даралт Sg=0.50KN/m2（50 жилд нэг удаа）.

Галын насосын өрөөний газрын хэт ачаалал: 20KN/m2;

Алхах боломжгүй дээвэр дээрх хувьсах ачааллын стандарт утга нь 0.5KN / m2 байна.

4) Тусгай ачаалал: Газар хөдлөлтийн нөлөө: 7 баллаар тооцсон （0.1г）

(6)Суурийн зураг төсөл

Энэ төслийн инженер геологийн судалгааны тайлан байхгүй. Бүх барилгын нэгжийн суурийн даац нь 300 кПа-аас багагүй байна. Барилгын суурийн дизайны түвшин нь 3-р түвшин.

Галын насосын өрөө нь цутгамал төмөр бетон суурь хавтан бөгөөд түгээлтийн өрөө нь баганын доор бие даасан суурийг баталж, суурь нь мөнх цэвдэг шугамын доор булагдсан байна.

(7)Бүтцийн схем

Энэхүү төслийн барилга байгууламжийн зорилго, чиг үүрэг, ачааллын шинж чанар, барилгын технологи гэх мэтийг харгалзан энэхүү төслийн туннелийн галын насосын өрөөний подвалд нэг давхаргатай нэг дамжлагатай хайрцгийн бүтцийг баталсан. Зоорийн хайрцгийн байгууламжийн зай 6.95м, нийт урт нь 11.8м, байгууламжийн нийт өндөр 5м, дээд хавтангийн хөрсний зузаан 3.35м орчим байна. Урьдчилсан тооцоогоор подвалын шал, дээд хавтан, хажуугийн хананы зузаан нь бүгд 450 мм байна. Галын шахуургын өрөөний нүүлгэн шилжүүлэлтийн шат нь 2.7м ба 6.8м гол зайтай, 3.6м дээвэр өндөртэй нэг давхар хүрээний бүтцийг ашигладаг; цахилгаан түгээх өрөө нь 7.8м ба 8.4м гол зайтай, 5.1м дээврийн өндөртэй нэг давхар хүрээний бүтцийг ашигладаг.

БҮЛЭГ 6. ИНЖЕНЕРИЙН ШИЙДЭЛ, ТӨЛӨВЛӨЛТ – ДЭД БҮТЭЦ, НОГООН БАЙГУУЛАМЖ

6.1 ЕРӨНХИЙ МЭДЭЭЛЭЛ

Төлөвлөлтөд баримтлах зарчим

Дэд бүтцийн шугам сүлжээний техникийн зураглалыг боловсруулахдаа бусад гадна шугам сүлжээнүүдийн байрлал, хүчин чадал, хэтийн төлөвлөлт зэрэгтэй уялдуулах нь чухал байдаг бөгөөд энэ нь ирээдүйд үүсч болзошгүй инженерийн шийдлийн хүндрэл бэрхшээлээс урьдчилан сэргийлэх ач холбогдолтой. Мөн барилгын ажил гүйцэтгэхэд шаардлагатай ажлын дараалыг төлөвлөх, бусад гадна шугам сүлжээний ажлын зургийн тооцоолол хийхэд энэхүү техникийн зургийн шатны загварчлал нь өндөр ач холбогдолтой байдаг ба цаашлаад тухайн дэд бүтцийн шугам сүлжээний үйлдвэрлэл, ашиглалтын явцын менежмент, засвар үйлчилгээ, өргөтгөлийн ажлуудын үндсэн суурь болдог. Дэд бүтцийн шугам сүлжээний тооцоолол болон техникийн зураг төсөл нь дараах зарчмуудыг баримтална. Үүнд:

(1) Төлөвлөгдөж буй шугам сүлжээ нь хотын магистрал болон салбар шугам сүлжээг түшиглэсэн байх

(2) Бусад гадна шугам сүлжээний техникийн шаардлагыг хангасан байх ёстой ба мөн тэдгээрийг хамгаалалтын бүсийг нэвтрэхгүй байх хамгийн бага зайнд дор хаяж төлөвлөгдсөн байх ёстой.

(3) Хэвийн нөхцөлд бусад шугам сүлжээтэй огтлолцохдоо дараах зарчмуудыг баримтална. Жишээлбэл, бага диаметртэй шугам нь их хөндлөн огтлолтой шугамыг, харин салбар шугам нь магистрал шугамыг, даралт багатай шугам сүлжээ нь даралт ихтэй шугам сүлжээг, отвод буюу эргэлттэй шугам сүлжээ нь шулуун шугам сүлжээг, төлөвлөгдсөн шугам сүлжээ нь одоо байгаа шугам сүлжээг тус тус тойрон гарах байдлаар тооцоологдоно.

(4) Бусад гадна шугам сүлжээ болон замын дагуух ногоон байгууламж, бутлаг ургамлын хамгаалалтын стандарт бүсийг тооцоолон төлөвлөх ёстой.

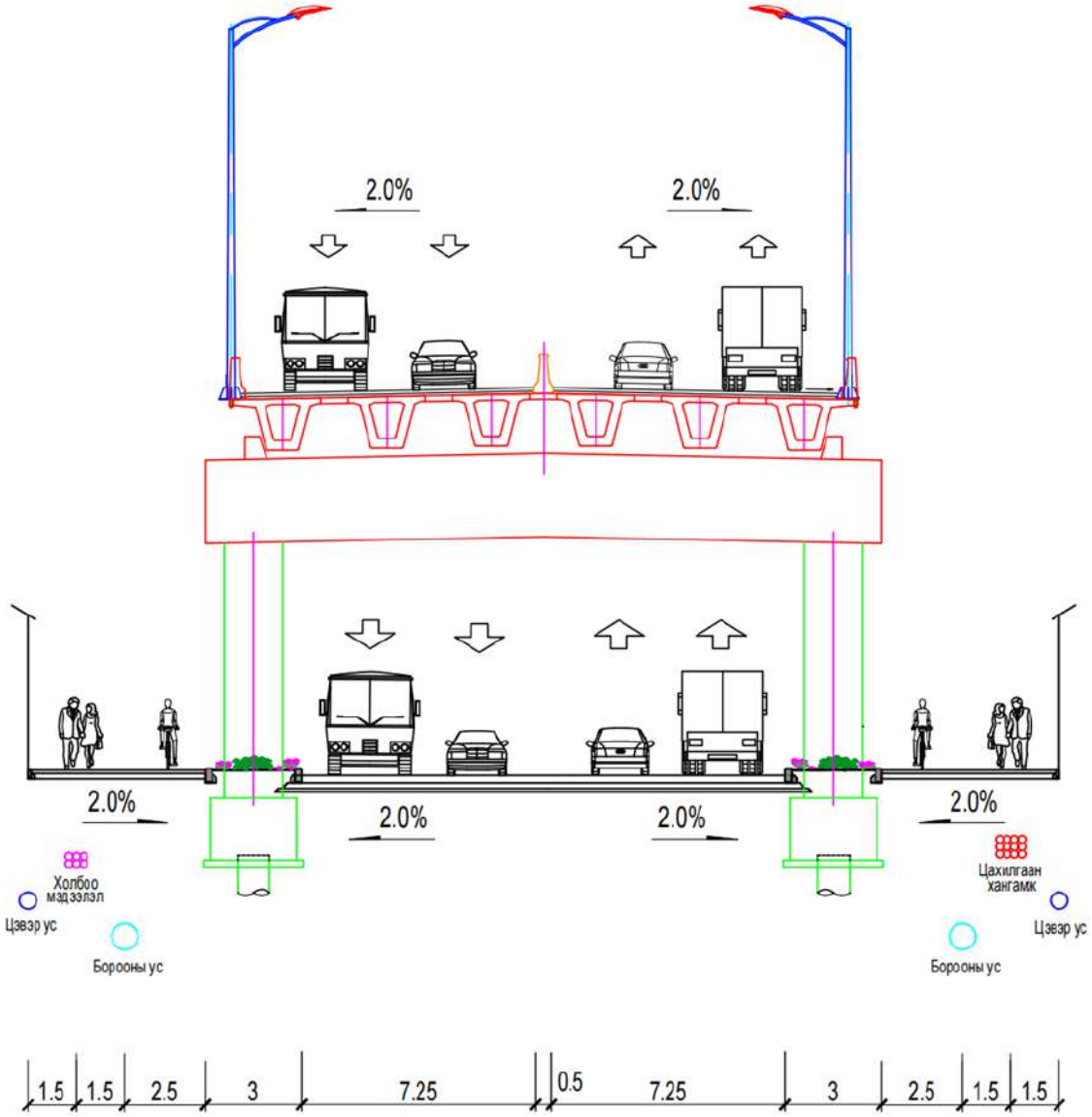
(5) Дамжуулах шугам сүлжээний хэвтээ болон босоо төлөвлөлт нь энэхүү төслийг хэрэгжүүлэх үе шаттай уялдах ёстой.

(6) Хотын авто замын дагуух газар доорх орон зайн нөөцийг бүрэн ашиглаж, үр ашигтай, цэгцтэй байхаар төлөвлөлтүүдийг хийнэ.

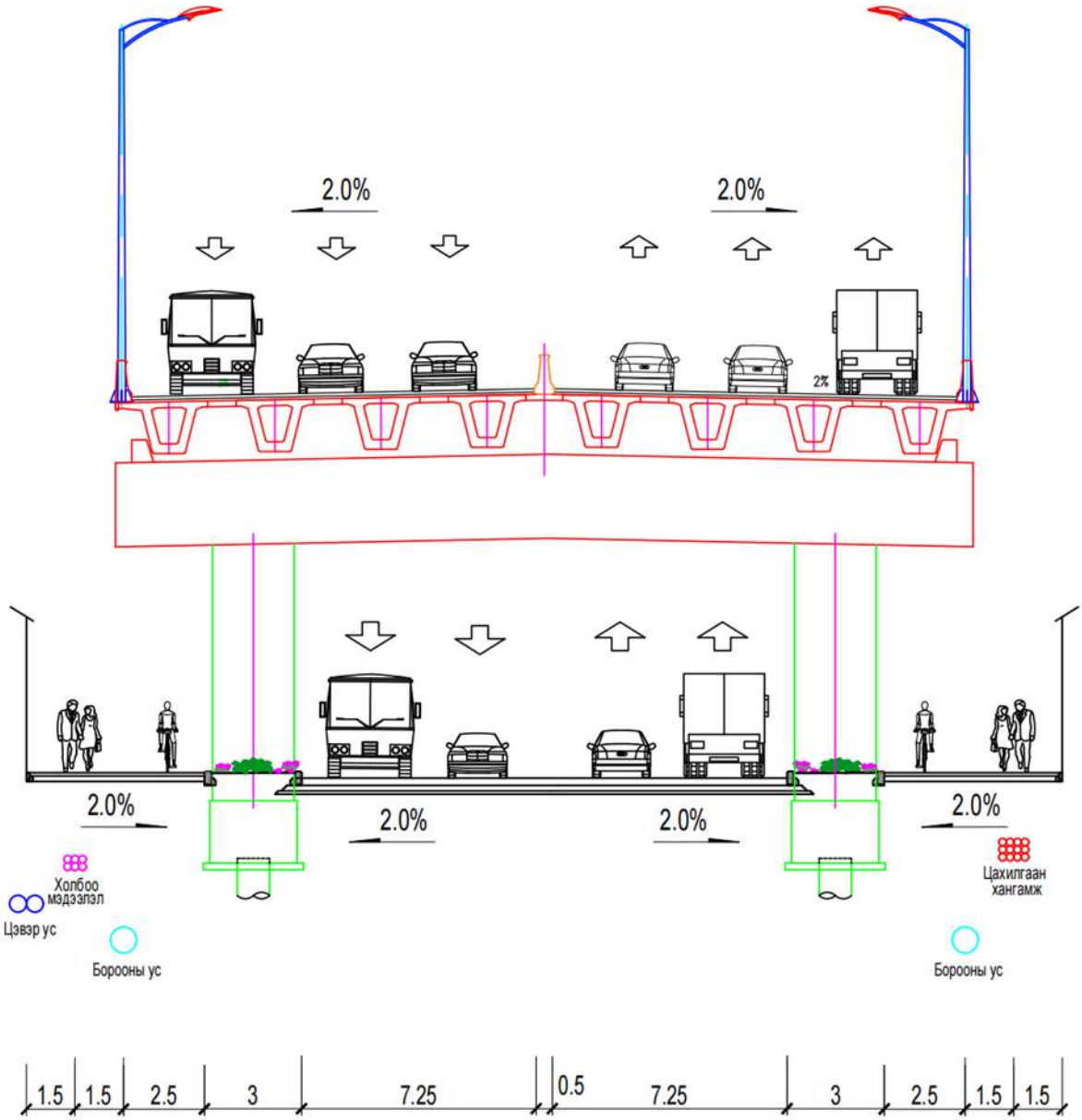
(7) Одоо байгаа шугам сүлжээ болон шинээр баригдсан шугам сүлжээний хоорондын уялдаа холбоог хангаж, барилга байгууламжийг эмх цэгцтэй байдлыг хангах.

(8) Аюулгүй, хэмнэлттэй байж, урт хугацааны хөгжилд зориулсан орон зай үлдээ.

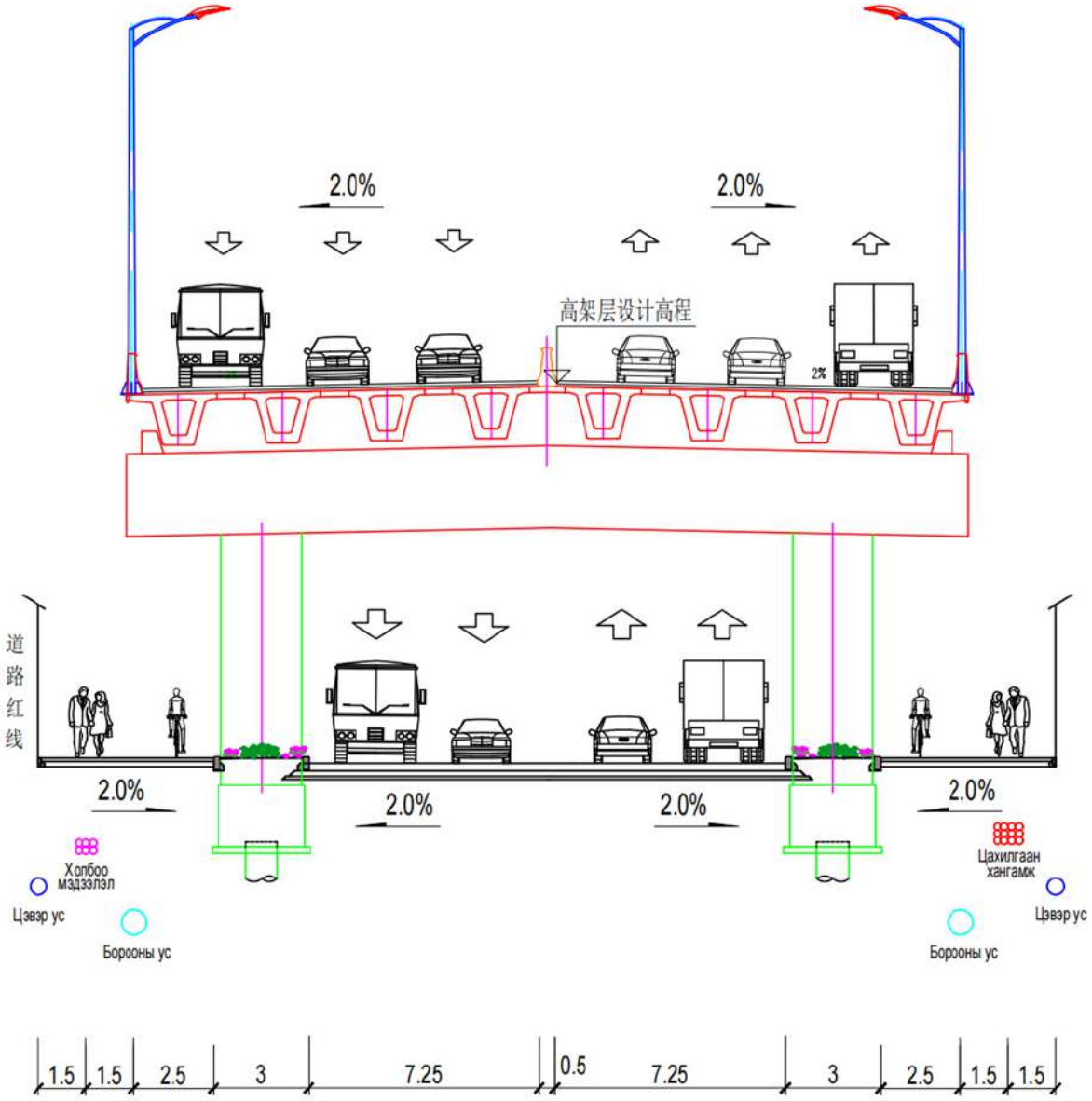
Д/д	Нэршил	Байршил болон тархалтын байдал	Үзүүлэлт
Пикет：K0+380~K1+080			
1	Борооны усны шугам	Унадаг дугуйн зам болон явган хүний замын доор байрлаж, зорчих хэсгийн гол тэнхлэгээс 13 м-ийн зайд байрлана.	DN500
2	Цэвэр усны шугам	Замын хоёр талын ирмэгийн доогуур байрлаж, зорчих хэсгийн гол тэнхлэгээс 16 м-ийн зайд байрлана.	DN600
3	Ариутгах татуургын шугам	Замын зүүн талын ирмэгийн гадна, зорчих хэсгийн гол тэнхлэгээс 18 м-ийн зайд байрлана.	2×400
4	Цахилгааны шугам	Замын баруун талын явган хүний замын доор байрлах бөгөөд замын тэнхлэгээс 14.5 м зайтай.	12 сувагчлалтай
5	Мэдээлэл холбооны шугам	Замын зүүн талын явган хүний замын доор байрлах бөгөөд замын тэнхлэгээс 14.5 м зайтай.	6 сувагчлалтай
Пикет：K1+080~K1+850			
1	Борооны усны шугам	Унадаг дугуйн зам болон явган хүний замын хоёр захын доор байрлаж, зорчих хэсгийн гол тэнхлэгээс 13 м-ийн зайд байрлана.	DN500
2	Цэвэр усны шугам	Замын хоёр талын ирмэгийн доогуур байрлаж, зорчих хэсгийн гол тэнхлэгээс 16 м-ийн зайд байрлана (баруун тал нь шугам сүлжээний нөөц байрлал болно).	2xDN600
3	Ариутгах татуургын шугам	Замын зүүн талын замын ирмэгээс гадна байрлаж, зорчих хэсгийн гол тэнхлэгээс 18 м-ийн зайд байрлана.	2×400
4	Цахилгааны шугам	Замын баруун талын явган хүний замын доор байрлах бөгөөд замын тэнхлэгээс 14.5 м зайтай.	12 сувагчлалтай
5	Мэдээлэл холбооны шугам	Замын зүүн талын явган хүний замын доор байрлах бөгөөд замын тэнхлэгээс 14.5 м зайтай.	6 сувагчлалтай
Пикет：K1+850~K3+240			
1	Борооны усны шугам	Унадаг дугуйн замын доор байрлаж, зорчих хэсгийн гол тэнхлэгээс 12 м-ийн зайд байрлана.	DN500
2	Цэвэр усны шугам	Замын хоёр талын явган хүний замын доогуур байрлаж, зорчих хэсгийн гол тэнхлэгээс 15 м-ийн зайд байрлана (шугам сүлжээний нөөц байрлал).	DN600
3	Цахилгааны шугам	Замын баруун талын явган хүний замын доор байрлах бөгөөд замын тэнхлэгээс 14.5 м зайтай.	12 сувагчлалтай
4	Мэдээлэл холбооны шугам	Замын зүүн талын явган хүний замын доор байрлах бөгөөд замын тэнхлэгээс 14.5 м зайтай.	6 сувагчлалтай
60 метрийн өргөнтэй замын шугам сүлжээний хөндлөн огтлол			
1	Борооны усны шугам	Замын хоёр талын хажуугийн ногоон зурвасын доогуур байрлаж, зорчих хэсгийн гол тэнхлэгээс 14.55 м-ийн зайд байрлана.	DN400~DN500
2	Цэвэр усны шугам	Замын хоёр талын хажуугийн ногоон зурвасын доогуур байрлаж, зорчих хэсгийн гол тэнхлэгээс 17.55 м-ийн зайд байрлана (шугам сүлжээний нөөц байрлал).	DN150
3	Цахилгааны шугам	Замын баруун талын явган хүний замын доор байрлах бөгөөд замын тэнхлэгээс 28.55 м зайтай.	12 сувагчлалтай
4	Мэдээлэл холбооны шугам	Замын зүүн талын явган хүний замын доор байрлах бөгөөд замын тэнхлэгээс 29.05 м зайтай.	6 сувагчлалтай
45 метрийн өргөнтэй замын шугам сүлжээний хөндлөн огтлол			
1	Борооны усны шугам	Замын хоёр талын унадаг дугуйн замын доогуур байрлаж, замын тэнхлэгээс 18.05 м-ийн зайд байрлана.	DN400~DN500
2	Цэвэр усны шугам	Замын хоёр талын явган хүний замын доогуур байрлаж, замын тэнхлэгээс 21.55 м-ийн зайд байрлана (шугам сүлжээний нөөц байрлал).	DN150
3	Цахилгааны шугам	Замын баруун талын явган хүний замын доор байрлах бөгөөд замын тэнхлэгээс 28.55 м зайтай.	12 сувагчлалтай
4	Мэдээлэл холбооны шугам	Замын зүүн талын явган хүний замын доор байрлах бөгөөд замын тэнхлэгээс 29.05 м зайтай.	6 сувагчлалтай



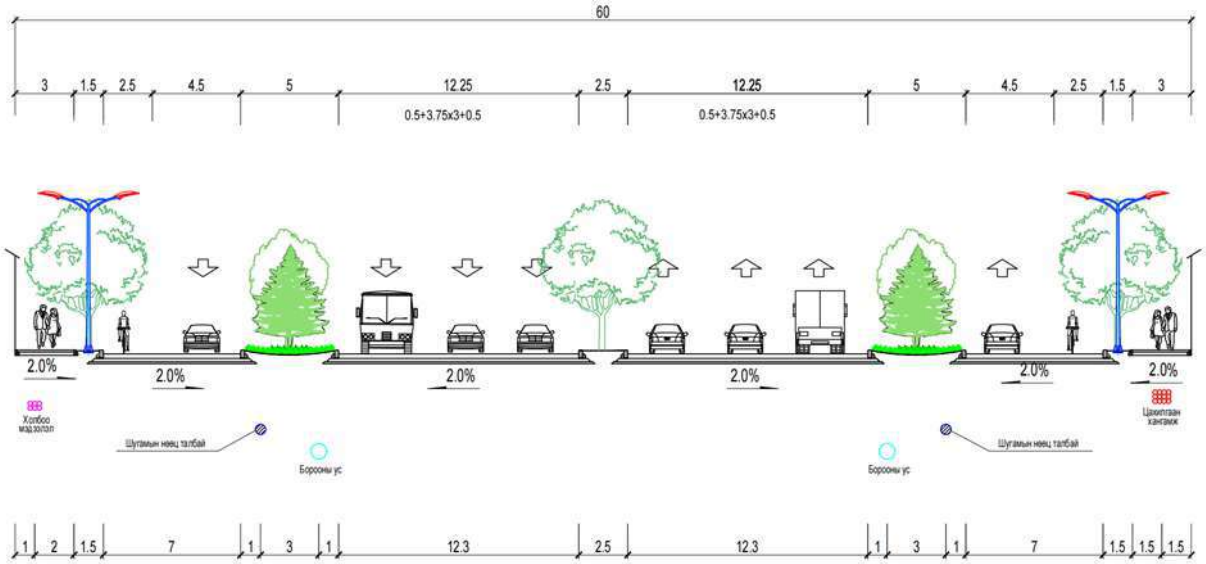
Зураг 6. 1. K0+380~K1+080 авто замын шугам сүлжээний хөндлөн огтлол



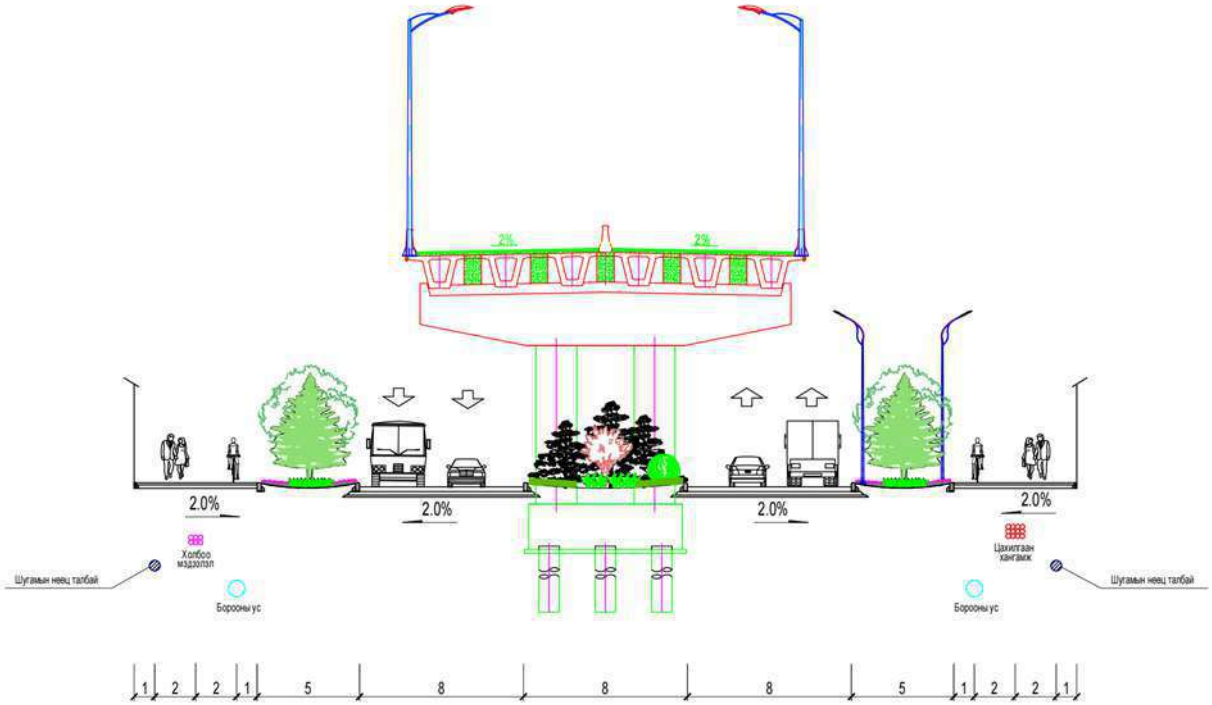
Зураг 6. 2. K1+080~K1+850 авто замын шугам сүлжээний хөндлөн огтлол



Зураг 6. 3. K1+850~K3+240 авто замын шугам сүлжээний хөндлөн огтлол



Зураг 6. 4. 60 метрийн өргөнтэй авто замын шугам сүлжээний хөндлөн огтлол



Зураг 6. 5. 45 метрийн өргөнтэй авто замын шугам сүлжээний хөндлөн огтлол

6.2. ИНЖЕНЕРИЙН БЭЛТГЭЛ АРГА ХЭМЖЭЭНИЙ ТӨЛӨВЛӨЛТ

6.2.1. Үерээс хамгаалах байгууламж

(1) Үерийн хамгаалалтын далан, хөв цөөрөм байгуулах

Хот төв суурин газрыг ойр орчмын томоохон гол, сайрын 1-5%-ийн хангамжтай үерийн их урсац ажиглагдах түвшнээс дээш байгуулах шаардлагатай боловч Улаанбаатар хотын суурьшлын нэлээд хэсэг нь Туул, Сэлбэ, Улиастай, Толгойт, Баянгол, Бэлх голын татам хөндийгөөр байрлах учир үерийн эрсдэл маш ихтэй.

2040 оны ерөнхий төлөвлөгөөнд дурдсан голуудын үерээс хамгаалахын тулд үерийн хамгаалалтын далан 8 байршилд 106.75км шинээр барих, 118.9км шинэчилж засварлах, жижиг голуудын урсцыг сайжруулах, байнга урсацтай байлгах зорилгоор судалгаа тооцооны үндсэн дээр гол тус бүрд боломжтой байрлалд орчны бичил чийглэг уур амьсгалыг бий болгох зорилгоор 14 байршилд 1402.96 га талбайд хөв цөөрөм байгуулах ажлуудыг төлөвлөв. Үүнд:

① Туул голын хамгаалалтын далан - 37.8км，хөв цөөрөм - 7 байршилд 1116.5 га

② Сэлбэ, Дунд голын хамгаалалтын далан - 21.6км, хөв цөөрөм - 3 байршилд 32.16 га

③ Улиастай голын хамгаалалтын далан - 11 км, хөв цөөрөм - 1 байршил, 132.5 га

④ Толгойт голын хамгаалалтын далан - 8.1 км, хөв цөөрөм - 1 байршилд, 24.4 га

⑤ Баянголын хамгаалалтын далан - 6.1 км, хөв цөөрөм - 1 байршил, 48.7 га

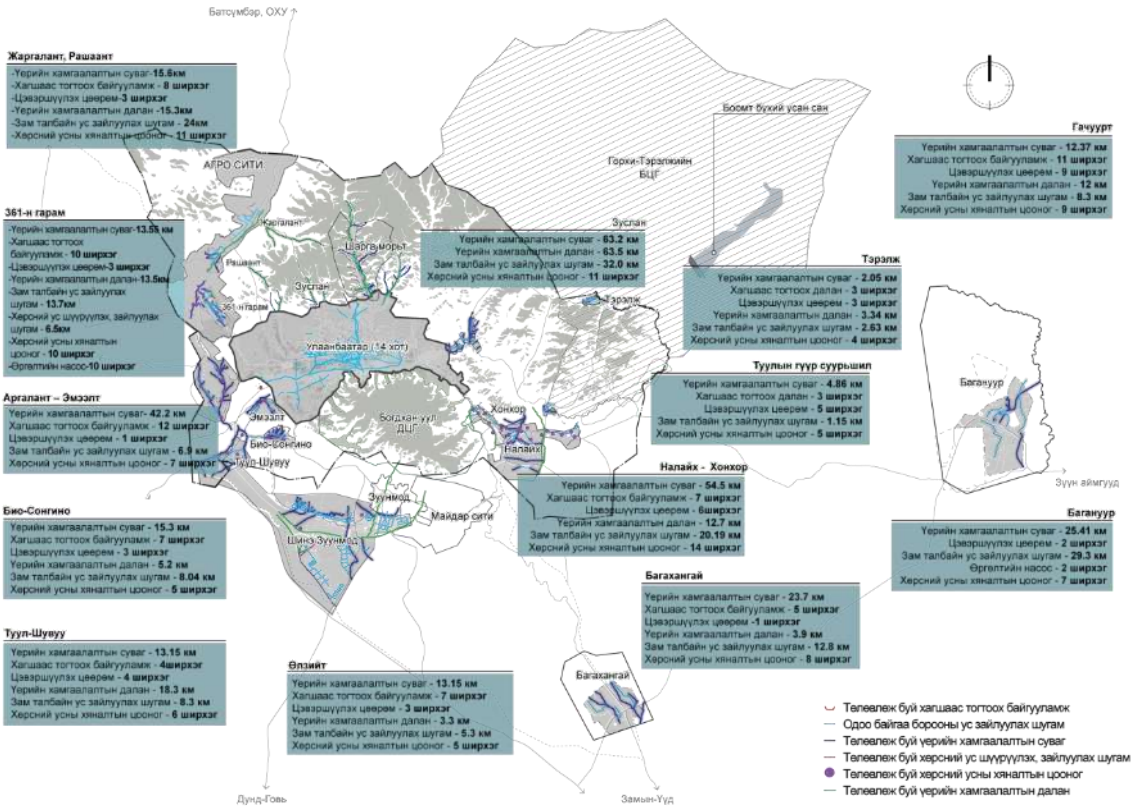
⑥ Тахилтын голын хамгаалалтын далан - 9.7км, хөв цөөрөм – 1 байршил, 48.7 га

⑦ Сонгинын голын хамгаалалтын далан - 5.7 км

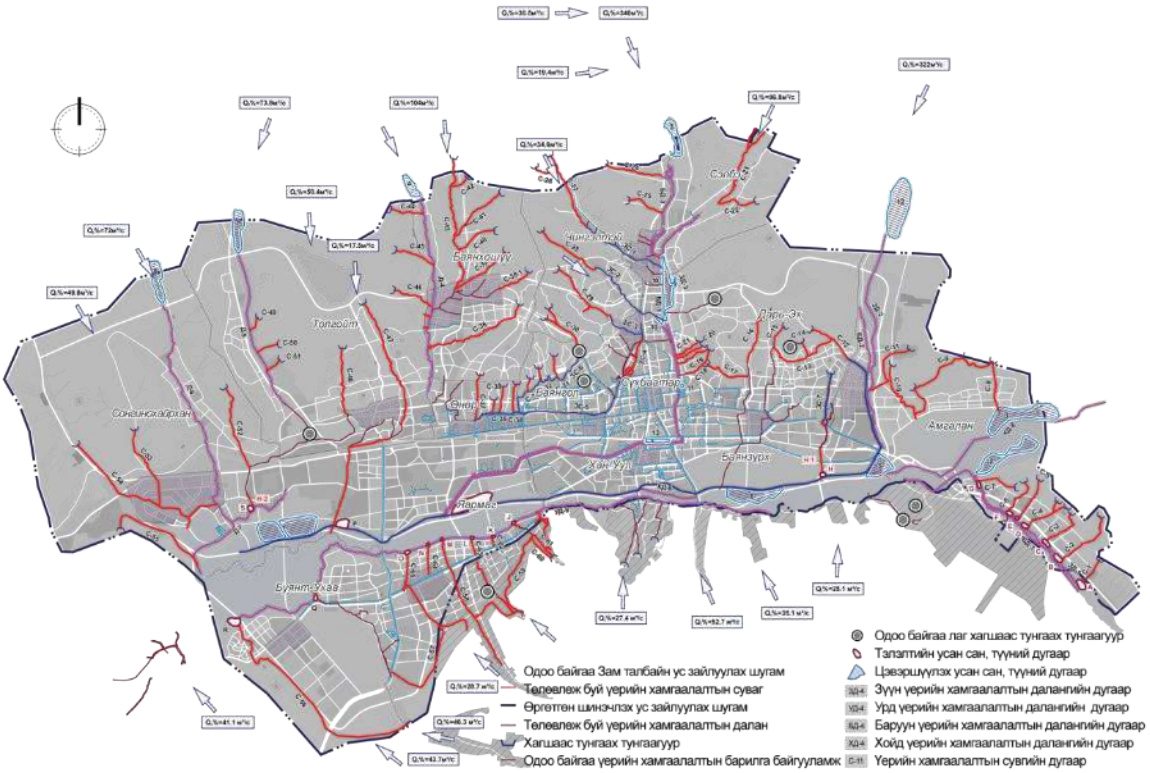
⑧ Хөлийн голын хамгаалалтын далан - 17.2 км

Үерээс хамгаалах сувгууд: Улаанбаатар хот орчимд богино хугацаанд эрчимтэй аадар борооноос уруйн үер болдог. Уруйн үерийн үед гол сайраар үерийн ус ур зогсохгүй

шороо чулууг их хэмжээгээр урсган замд тохиолдох гэр хорооллыг урсган орчин тойрныг нь лаг шавраар дарах, гүүр гарцыг угааж эвдлэх зэргээр их хохирлыг учруул улдаг. Хотын суурьшлын хэсэгт салхи, хур тунадас, хүний ахуйн үйл ажиллагааны нөлөөгөөр эвдэрч угаагдаж газрын нуралт ч үүсэж болзошгүй жалгуудад газрын эвдрэлийг бууруулах зорилгоор уулнаас буух гэнэтийн үерээс үүсэх лаг шавар, чулууг тогтоох тунгаагуур 83 байршилд, байгалийн аргаар ургамал мод тарих ажлыг хослуулан үерийн хамгаалалтын суваг 65 байршилд 202.2 км, 2-3 дамжлагат үерийн усыг цэвэрлэх цөөрөм 19 байршилд байгуулан голд нийлүүлснээр ундны усны эх үүсвэрийг бохирдлоос хамгаалж, халдварт өвчин тархах эрсдэлийг бууруулна. Үерийн эрсдэлээс хамгаалах зорилгоор хур борооны болон хаврын шар усыг хуримтлуулах хиймэл нуур, хөв цөөрмүүдийг байгуулснаар хотын хэмжээнд ногоон байгууламжийн талбай нэмэгдэж дотоодын аялал жуулчлал, чийглэг уур амьсгал бүхий амралт зугаалгын орчин бүрдэнэ.



Зураг 6. 6. Үерээс хамгаалах далан



Зураг 6. 7. Үерийн хамгаалалтын барилга байгууламжийн төлөвлөлт

(2) Голын болон үерийн хамгаалалтын бүс

Хотын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд байдаг том жижиг голуудын урсац багасаж дээд зэргээр бохирдож байгалийн нөхцөлөөрөө цэвэрших чадвараа алдаж байгаа нь голын хамгаалалтын бүсэд ямар нэг ашигт малтмал олборлох, мод бут сөөгийг нь огтолж сүйтгэн барилгажуулж байгаатай холбоотой. Усны эх, ундарга, нөөцийг хомсдох бохирдлоос хамгаалах, оршин суугчдыг үер усны гамшгаас сэргийлэх тухай "Усан сан бүхий газрын хамгаалалтын бүс, ус хангамжийн эх үүсвэрийн эрүүл ахуйн дэглэм"-ийн хэрэгжилт хангалтгүй байгаатай холбоотой. Усан сан бүхий газрын хамгаалалтын болон эрүүл ахуйн бүсийг дараах төрөл, хэмжээгээр тогтооно.

Нийслэлийн иргэдийн Төлөөлөгчийн Хурлын 2023 оны 03 дугаар сарын 30-ны өдрийн 25 дугаар тогтоолын 4.6 дугаар зүйлд Үерийн хамгаалалтын барилга байгууламжийн зурвасыг барилга байгууламж, далан сувгийн гадна ирмэгээс 10 м, борооны болон хөрсний ус зайлуулах шугамын гадна ирмэгээс гадагш 5 м зайтай байхаар тогтоосон.

6.2.2. Тооцоололын арга

(1) Тооцооллын томьёо

Энэхүү судалгаанд "Ус зүйн тооцооны тайлан" (БНбД 2.01.14-86) -д заасны дагуу хөндлөн огтолын зураглалаар тухайн бүс нутгийн усны түвшний Q=f(H) хамаарлын муруйг Шезийн томьёогоор тогтоосон болно:

$$Q = v F$$

Q - Үерийн их урсац (м3/с)

V - Үерийн их урсацын хурд (м/с)

F - Усны огтлолын талбай (м2)

Үерийн урсацын үеийн хурдыг Шези-Манингийн аргаар тооцоолно:

$$v=C (R I) 1/2$$

C- Шези-ийн итгэлцлүүр (Адааршилаас хамаарна)

I - Усны түвшний хэвгий

R - Гидравлик радиус

Шези-ийн итгэлцлүүр:

$$C=1/n\cdot(R)\ 1/6$$

Адааршлийн итгэлцлүүрийг n=0.023 гэж авч үзэн тооцно.

(2) Хоногийн хамгийн их тунадас, түүний стандарт хэмжээ

Судалгаанд хамрагдаж буй бүс нутагт “Усзүйн тодорхойлолтуудыг тооцоолох норм ба дүрэм” /БНбД 2.01.14-86/ болон аман судалгаанаас үзэхэд зуны хур борооны үер нь хаврын шар усны үерээс илүү эрчимшилтэй байдаг тул хур борооны үерийн хамгийн их урсацын тооцоог гаргасан. Хур борооны үерийн их урсацын тооцоог гаргахын тулд хоногийн хамгийн их тунадасны хангамшлын тооцоог хийсэн. Статистик боловсруулалтыг хийхийн тулд сав газарт байгаа Улаанбаатар станцын цаг уурын ажиглалтын материал (хоногийн хамгийн их тунадас)-ыг ашигласан. Ажиглалтын хугацаанд Улаанбаатарт хоногийн хамгийн их тунадас 1982 оны 8-р сард 100.3мм ажиглагдсан байна.

Хүснэгт 6. 1. Хоногийн хамгийн их тунадас (Улаанбаатар станцаар)

№	Он	Хоногийн их тунадас (мм)	Буурах дараалаар	P /%/
1	1938	30.2	74.9	1.7
2	39	27.8	74.1	3.3
3	1940	36.8	63.4	5.0
4	41	21.1	51.7	6.7
5	42	21.3	50.0	8.3
6	43	33.2	49.8	10.0
7	44	19.8	46.8	11.7
8	45	21.6	46.5	13.3
9	46	46.5	45.4	15.0
10	47	35.9	44.2	16.7
11	48	27.6	40.5	18.3
12	49	36.2	39.9	20.0
13	1950	26.2	39.7	21.7
14	51	25.5	38.0	23.3
15	52	39.7	37.2	25.0
16	53	23.8	36.8	26.7
17	54	50.0	36.2	28.3
18	55	19.9	34.4	30.0
19	56	29.4	34.2	31.7
20	57	63.4	33.2	33.3
21	58	30.9	32.1	35.0
22	59	22.7	30.9	36.7
23	1960	39.9	30.2	38.3
24	61	24.1	29.6	40.0
25	62	26.9	29.4	41.7
26	63	37.2	29.4	43.3

27	64	32.1	28.6	45.0
28	65	20.5	28.5	46.7
29	66	74.1	28.0	48.3
30	67	74.9	27.8	50.0
31	68	29.6	27.6	51.7
32	69	28.5	27.4	53.3
33	1970	20.4	26.9	55.0
34	71	28.6	26.2	56.7
35	72	15.8	26.0	58.3
36	73	20.1	25.5	60.0
37	74	19.3	24.7	61.7
38	75	20.8	24.1	63.3
39	76	16.5	23.8	65.0
40	77	28.0	23.0	66.3
41	78	29.4	23.0	68.7
42	79	19.0	22.7	70.0
43	1980	26.0	21.7	71.3
44	81	17.9	21.6	73.7
45	82	44.2	21.6	75.0
46	83	34.4	21.3	76.3
47	84	51.7	21.1	78.7
48	85	27.4	20.8	80.0
49	86	17.7	20.5	81.7
50	87	34.2	20.4	83.7
51	88	24.7	20.1	85.0
52	89	38.0	19.9	86.7
53	1990	23.0	19.8	88.3
54	91	23.0	19.3	85.0
55	92	45.4	19.0	86.7
56	93	46.8	17.9	88.3
57	94	40.5	17.7	90.0
58	95	49.8	16.5	91.7
59	96	21.7	15.8	93.3

(3) Хамгийн их урсгалын тооцоо

Тухайн сав газрууд нь Монгол орны уруйн үер /дунд зэрэг/ болж өнгөрдөг мужид хамаарагдах бөгөөд богино хугацаанд эрчимтэй орсон борооны улмаас их хурдтай үер бууж ирдэг онцлогтой. Иймээс судалгаагүй сав газрын /гол, горхи, хуурай сайр/ хур борооны үерийн усны хамгийн их урсацын тооцоог дараах аргачлалуудаар тооцож гаргав.

①200 км^2-ээс бага ус хураах талбай бүхий гол горхи, сайруудын үерийн хамгийн их урсацын тооцоог “Усзүйн тодорхойлолтуудыг тооцох норм ба дүрэм” /БНбД 2.01.14-86/-д

заасны дагуу хур борооны эрчимшилтийн аргаар тооцдог.

$$Q_{1\%} = q_{1\%} \times \varphi \times H_{1\%} \times \delta \times p_{\%} \times F$$

энд: Q1%- үерийн их урсац ($м^3/с$) ;

q1% - үерийн их урсацын модуль ($л/с/км^2$) ;

φ -үерийн урсацын коэффициент;

H1% - 1% хангамжтай хоногийн хамгийн их тунадас (мм) ;

δ- нууршил, ой, намагшилтын коэффициент;

p% - 1%-ийн хангамшлаас шилжүүлэх коэффициент;

F- ус цуглуулах талбай ($км^2$) 。

②Урсацын хамгийн их модулийг (q1%-ийг) тодорхойлоход шаардагдах гулдрилын хэлбэр зүйн тодорхойлолт (Фr)-ийг дараах томъёогоор тооцоолно:

$$Фr=1000\times L/(K_r\times J_r\times F^{1/4}\times(\varphi\times H)^{1/4}$$

Энд： $Ф_r$ - голын хэлбэр зүйн тодорхойлолт

L - хөндлүүр хүртэлх гулдрилын урт /км/

K_r - гулдрил, татмын барзайлтын коэффициент

J_r - голын дундаж хэвгий

③ Ус цуглуулах талбайн хажуу бэлээр үер урсах хугацааг (tхб) тодорхойлоход шаардагдах хажуу бэлийн хэлбэр зүйн тодорхойлолт (Фхб)-ийг дараах томъёогоор баталгаажуулна:

$$Ф_{хб}=(1000\times L_{хб})^{1/2}/(n_{хб}\times J_{хб}1/4\times(\varphi\times H)^{1/2})$$

Энд： $Ф_{хб}$- хажуу бэлийн хэлбэр зүйн тодорхойлолт;

$L_{хб}$- ус цуглуулах талбайн хажуу бэлийн дундаж урт /км/;

$J_{хб}$- хажуу бэлийн дундаж хэвгий;

$n_{хб}$- хажуу бэлийн барзайлтын коэффициент

④ Үерийн урсацын коэффициентийг дараах томьёогоор тодорхойлно:

$$\varphi=C_2\cdot_{\varphi 0}/(F+1)^{n6}*(Jc*50)^{n5}$$

энд： C_2- эмпирик коэффициент;

$_{\varphi 0}$- F=10 км2, Jc=50% байх үеийн урсацын коэффициент;

n_5- хөрсний бүтцээс хамаарах коэффициент;

n_6- уур амьсгалын бүсээс хамаарах коэффициент (ойн бүсэд 0.07, бусад бүсэд 0.11-ээр авна)

уур амьсгалын бүсээс хамаарах коэффициент
(ойн бүсэд 0.07, бусад бүсэд 0.11-ээр авна)

⑤ Үерийн урсгалын модулийг тооцоолох томьёо：

$$Q_{1\%} =q_{1\%} \times F=B_{1\%} /(F+1)^{0.4}\times\delta_1\times\delta_2\times F$$

Энд： $Q_{1\%}$ - үерийн 1%-ийн хангамжтай их урсац;

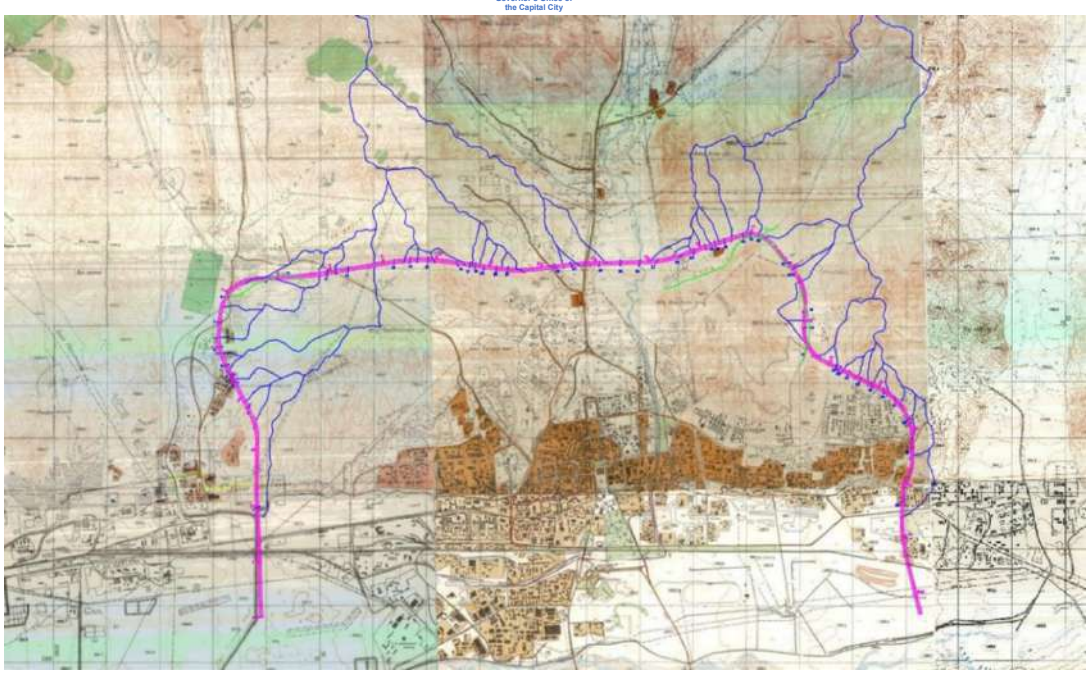
$q_{1\%}$ - үерийн 1%-ийн хангамжтай их урсацын модуль

$B_{1\%}$ - үерийн 1%-ийн хангамжтай их эгэл урсацын модуль ;

δ_1 δ_2- нууршил, ой, намагшилтын коэффициент;

F - ус хураах талбай

4) Тооцооллын үр дүн



Зураг 6. 8. Төлөвлөсөн замын ус дамжуулах хоолойн байршлын зураг

Хүснэгт 6. 2. Замын ус зайлуулах хоолойн хэмжээг төлөвлөх

№	Дугаар	Ус цуглуулах талбай F (км2)	урт Lr (км)	Урсгал Q1% (м3/с)
1	1+960	0.766	3.104	2.553
2	3+820	0.138	0.641	1.538
3	4+290	0.216	0.934	2.895
4	4+480	0.970	2.741	4.868
5	4+660	0.055	0.385	0.430
6	5+020	2.758	3.945	5.983
7	5+450	0.302	0.864	2.358
8	5+960	1.083	2.122	2.585
9	6+900	0.418	1.184	1.649
10	7+300	0.122	0.498	0.513
11	7+940	0.141	0.636	1.283
12	8+340	0.363	0.926	1.794
13	9+220	0.734	1.468	2.734
14	9+520	0.054	0.342	0.560
15	9+840	0.041	0.278	0.188
16	10+380	0.074	0.563	1.180
17	10+640	1.593	2.490	3.928
18	10+740	0.128	0.809	1.295
19	10+900	0.092	0.538	1.524
20	11+140	0.086	0.516	1.141

21	11+350	0.063	0.336	0.862
22	12+240	5.282	5.258	6.241
23	12+540	0.045	0.530	0.498
24	13+080	0.563	1.673	2.304
25	13+480	Булгийн ус		
26	13+820	304.199	31.741	278.435
27	14+160	0.113	0.781	0.763
28	14+600	0.039	0.265	0.252
29	14+880	0.050	0.402	0.416
30	15+100	0.085	0.703	1.712
31	15+290	0.124	0.750	2.337
32	15+480	0.614	1.946	2.450
33	15+840	1.130	2.133	3.678
34	15+980	0.070	0.374	0.487
35	16+180	6.606	5.388	12.138
36	16+880	0.786	1.173	6.837
37	17+140	0.144	0.897	0.829
38	17+840	0.189	0.516	1.815
39	18+120	0.061	0.364	0.492
40	18+460	2.040	2.460	7.845
41	19+140	0.073	0.393	0.703
42	19+190	0.784	1.655	4.755
43	19+390	0.077	0.429	0.652
44	19+640	0.078	0.633	0.710
45	19+840	0.129	0.774	0.864
46	20+100	0.069	0.403	1.144
47	20+380	0.150	0.788	1.234
48	20+810	0.128	0.680	0.456
49	21+350	0.289	1.110	0.674
50	22+320	0.439	1.168	0.459

5) Үерийн хамгаалалтын төлөвлөлт

Бүс нутгийн үерийн хамгаалалтын төлөвлөгөө болон усны нөөцийн (гидрологийн) судалгааны тайланд үндэслэн үерийн хамгаалалтын төлөвлөлтийг 100 жилд нэг удаа тохиох үерийн давтамжийн стандартаар төлөвлөсөн. Гидрологийн шинжилгээний тайланг оновчтой болгож, анхны 50 ус зайлуулах хоолойг 26 болгон бууруулж, шугаман байгууламжийн тоог цөөрүүлэн давхардсан бүтээн байгуулалтаас зайлсхийсэн. “DN800 хоолой (хамгийн бага хэмжээ) + 2×2 м-ийн нүхэн гарц (хамгийн том хэмжээ)” гэсэн хосолсон шийдлийг ашигласнаар замын дагуух үерийн ус зайлуулах шаардлагыг бүрэн хангана. Барилга угсралтын үе шатны ажлыг хооронд нь нягт уялдуулан гүйцэтгэх шаардлагатай. Үерийн ус зайлуулах хоолойг төлөвлөхдөө замын суурийн хэсгүүдэд налуугийн хамгаалалт болон усны урсгалын элэгдлээс сэргийлэх арга хэмжээг сайжруулах шаардлагатай.

Хүснэгт 6. 3. Трассын дагуух ус зайлуулах хоолойн төлөвлөлт

Д/д	Пикет	Ус зайлуулах хоолойн сувгийн хэмжээ（мм）
1	K2+300	Одоо байгаа гол
2	K4+175	DN1500
3	K4+725	DN1500
4	K4+860	2000×2000
5	K5+045	DN1000
6	K5+400	2000×2000
7	K6+807	DN800
8	K7+300	2000×2000
9	K11+124	2000×2000
10	K11+350	DN1500
11	K11+565	DN1000
12	K11+788	DN1000
13	K12+650	Одоо байгаа гол
14	K12+988	DN1000
15	K13+460	DN1500
16		Одоо байгаа Сэлбэ гол
17	K14+325~ K15+625	1500×1500
18	K15+925	1800×1000
19	K16+230	DN1500
20	K16+360	DN1500
21	K16+600	1800×1000
22	K18+235	DN1500
23	K18+525	DN1000
24	K18+910	2000×2000
25	K19+510	DN1000
26	K19+590	2000×2000
27	K19+780	DN1000
28	K21+210	DN1500
29	K21+760	DN1000

6.3.Борооны усны төлөвлөлт

6.3.1. Төлөвлөлтөд баримтлах зарчим

(1) Хотын борооны ус, үерийн ус зайлуулах төлөвлөлтийн ерөнхий шаардлагад нийцүүлэн, борооны ус шахах станцуудыг багасгах, арилгахад одоо байгаа хоолой, суваг шуудуу болон бусад дэд бүтцийг бүрэн ашиглах.

(2) Богино болон урт хугацааны төлөвлөлтийг хослуулан борооны усны урсах урсацыг байгалийн жалганд чиглүүлэх төлөвлөлт боловсруулах.

(3) Төлөвлөж буй авто замын борооны усны төлөвлөлтийг замын босоо чиглэлийн дагуу, тухайн газар нутгийн шинж чанарт тааруулан төлөвлөлтийг боловсруулна.

(4) Борооны ус зайлуулах шугамын төлөвлөлийг боловсруулахдаа замын тэнхлэг болон бохир усны төлөвлөлттэй уялдуулан замын налуу оновчтой ашиглаж, хоолой, сувгийн хөндлөн огтлолын хэмжээг багасгаж, барилга угсралтын үеийн зардлыг хэмнэж, шугам хоолойн холболтыг жигд болгох.

(5) Замын хоёр тал болон одоо байгаа суурьшлын газар нутгийн байдал, төлөвлөлтийн нөхцөлийг нэгтгэж, ус цуглуулах талбайг үндэслэлтэй хуваах.

(6) Зам баригдсаны дараа одоо байгаа суурьшлын бүсийн ус зайлуулах хоолойн асуудлыг бүрэн авч үзэж, суурьшлын ус зайлуулах суваг болон хотын борооны усны системийг сайн холбох.

(7) Борооны усыг богино болон урт хугацаанд жигд урсгах зорилгоор борооны усны системийн богино болон урт хугацааны холболтын асуудлыг бүрэн авч үзэх.

6.3.2. Борооны усны төлөвлөлт

Хүн амын өсөлтөөс үүдэлтэй эрчим хүчний хэрэглээний өсөлт, агааржуулагч, автомашин, үйлдвэрээс ялгарах дулаан, ургамал ногоо, ус шингээх гадарга багассан байдал, барилгажилт эрчимтэй явагдаж өндөр барилгууд нягтрал ихтэйгээр баригдсанаас зам талбай усанд автах шалтгаан болж байна. Хотын хэмжээнд 1065 км урт хатуу хучилттай авто замын 209км нь борооны ус зайлуулах шугам сүлжээтэй байгаагаас 22 км өргөтгөн шинэчилж, одоо байгаа 1 ба 2-р зэргийн 161.6км гол замын усыг 81.5км борооны ус зайлуулах шугам байгуулан хамгаална. Улаанбаатар хотын 2040он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөнд 1-р зэргийн гол зам 267км, 2-р зэргийн 23.2км гол зам тусгасны 332км-т борооны ус зайлуулах гол шугам байгуулахаар төлөвлөв.

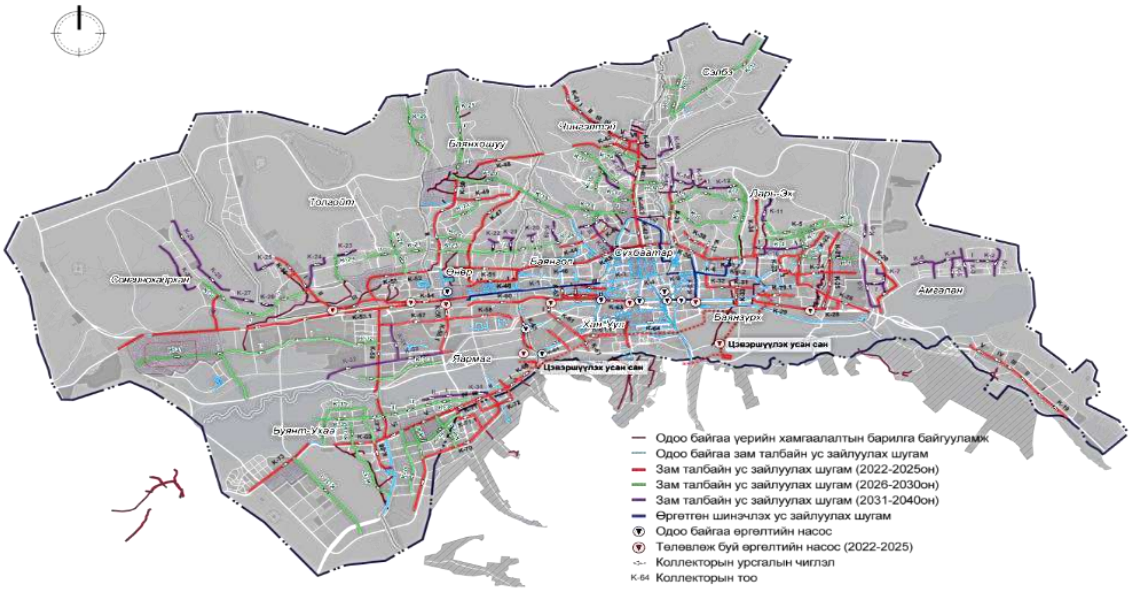
Улаанбаатар хотын хэмжээнд дараах төлөвлөлтүүд хийгдэхээр 2040 ХЕТ-нд тусгасан байна. Үүнд:

- 22 километр борооны ус дамжуулах шугам хоолойг өргөтгөн шинэчлэх
- Үерийн эрсдэлийг нэмэгдүүлж буй авто замын гүүр өндөрлөх – 7 байршилд
- Авто зам талбайн борооны ус зайлуулах шугам-413.5 км
- Өргөлтийн насос станц-2 байршилд
- Борооны ус цэвэршүүлэх усан 2 байршилд
- Өргөлтийн насос суурилуулах-8 байршилд

Олон оронд борооны усыг хуримтлуулж, ашиглах технологи сүүлийн жилүүдэд хурдацтайгаар хөгжиж байна. Жижиг газар нутагтай манай орны хувьд гүний ус, гадаргын ус хомс тул борооны ус цуглуулах, дахин ашиглах шаардлагатай. 2025 оноос 2040 он хүртэл дараах арга хэмжээг хэрэгжүүлнэ. Үүнд: Борооны усыг төвлөрсөн системээр цуглуулж, цэвэршүүлэн ахуйн хэрэгцээнд оруулна

- Борооны усыг төвлөрсөн системээр хуримтлуулж, ариутган ахуйн хэрэглээнд хэрэглэх / Rooftop Rainwater Harvesting -RTRWH/технологи

- Бороо үерийн усыг шингээж чаддаг явган зам байгуулж, шингээсэн усаа дахин ашиглах /Sponge city/ технологийг төр, хувийн хэвшлийн байгууллагууд хамтран үе шаттайгаар хэрэгжүүлнэ.



Зураг 6. 9. Авто зам талбайн борооны ус зайлуулах

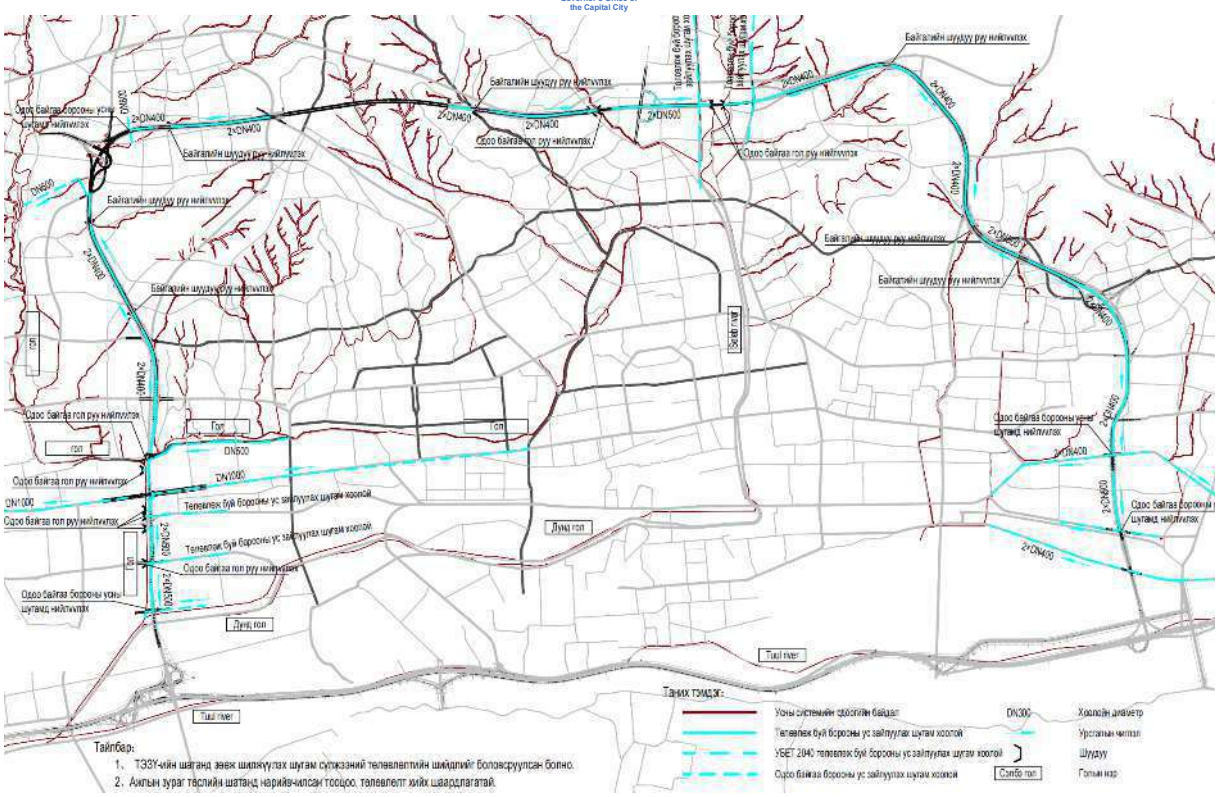
6.3.3. Борооны усны хоолойн системийн зураг төсөл

(1) Төлөвлөлтийн стандарт

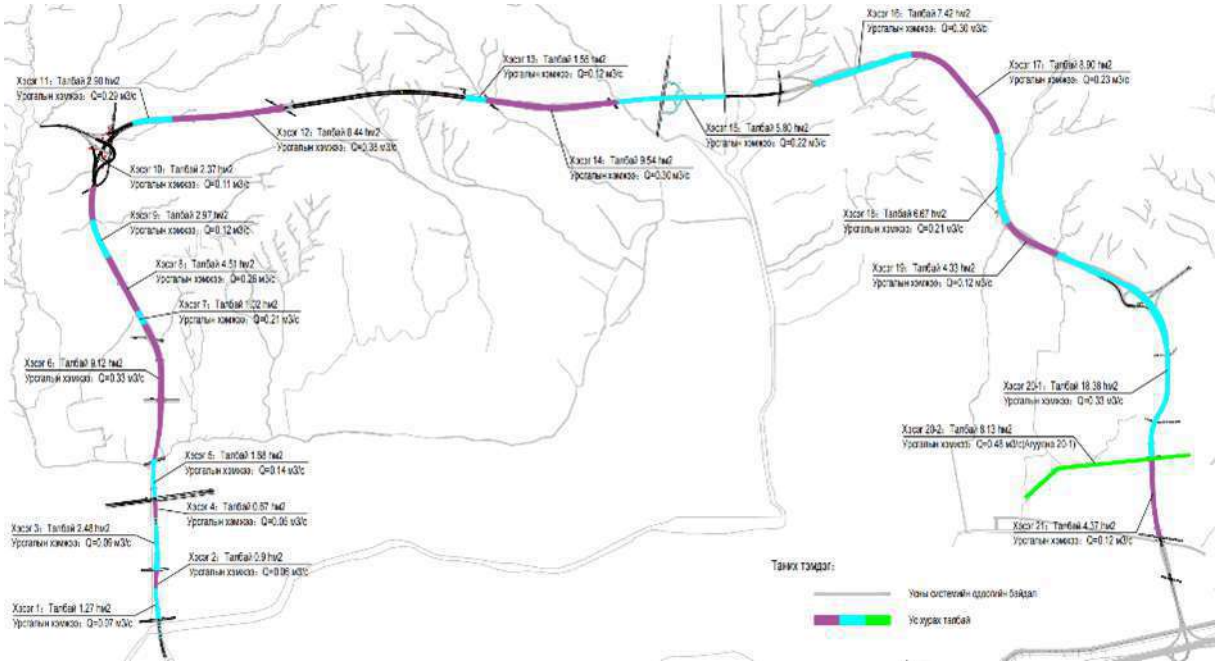
Энэхүү борооны усны шугамын төлөвлөлт нь 《Хот, тосгоны нутаг дэвсгэр, зам талбайгаас бороо, цасны усыг зайлуулах ажлын зураг төсөл, тооцооны нормхот, тосгоны нутаг дэвсгэр, зам талбайгаас бороо, цасны усыг зайлуулах ажлын зураг төсөл, тооцооны норм》（бд 40-302-13）Уг борооны ус зайлуулах шугам нь 10 жилд нэг удаа тохиох хур тунадасны давтамжийг тооц

(2) Төлөвлөлтийн цар хүрээ

Борооны усны инженерийн тооцоолол болон шийдэлд авто замын мэргэжлийн зураг төсөл, мөн авто замын бүх хэсгийн дагуух борооны ус зайлуулах суваг шуудууг багтаана. Зам дагуух борооны ус зайлуулах шугам болон ус зайлуулах түр суваг, авто замын хоёр талд байгаа ус дамжуулах суваг шуудууг холбох зориулалттай хөндлөн хоолойнуудыг төлөвлөнө.



Зураг 6. 10. Борооны ус зайлуулах систем



Зураг 6. 11. Замын борооны ус хураах бүс

(3) Төлөвлөлтийн тооцоо

Замын борооны ус зайлуулах сүлжээ нь ихэвчлэн зам болон ойр орчмын газруудын борооны усыг зайлуулах зориулалттай. Улаанбаатар хотын хур тунадасны бодит нөхцөл байдалд тохирсон зохих томьёог сонгож үерийн хамгийн их зарцуулгыг ус хураах талбай, хур тунадасны эрчимжил болон хур тунадасны коэффициент зэргийг ашиглана. Энэ арга нь үерийн хамгийн их зарцуулгыг ус хураах талбай, хур тунадасны эрчимшил болон хур тунадасны коэффициент зэргийг ашиглан 15км2 -аас бага талбайтай үед засвар хийгдэхгүйгээр тодорхойлдог арга юм. Энэ аргыг олон улсад түгээмэл ашигладаг. Рацианаль аргаар хур борооны хамгийн их зарцуулгыг дараах байдлаар тодорхойлно.

15км^2 -аас бага талбайтай үед засвар хийгдэхгүйгээр тодорхойлно. Энэхүү рациональ аргаар хур борооны хамгийн их зарцуулгыг дараах байдлаар тодорхойлно.

Борооны үерийн хамгийн их урсцын тооцоо:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot F}{z}$$

Энд: Q – хур борооны үерийн хамгийн их зарцуулга, м$^3/s$

C – хур тунадасны коэффициент.

I – хур борооны дундаж эрчимшил, мм/цаг

F – ус хураах талбай, га

z – нэгж шилжүүлгийн коэффициент /олон улсын системд 360-аар авна./

Борооны дундаж эрчмийн тооцоо:

$$I = \frac{p_d}{t_c}$$

Энд: p_d – хур, тунадасны давхарга, мм /Уур амьсгал ба геофизикийн үзүүлэлт БНбД 23-01-09 -аас120мм гэж авав.

t_c – ус хураах талбайн үерийн цагийн эрчим, цаг

Ус цуглуулах талбайн үерийн эрчмийн тооцоо:

$$t_c = 0.0078 \cdot L^{0.77} \cdot S^{-0.395}$$

Энд: L – ус гаргуураас ус хураах талбайн хамгийн хол цэг, м

S – ус хураах талбайн дундаж хэвгий

Борооны ус дамжуулах хоолойн гидравлик тооцоо:

$$v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$

Энд: R—Гидравлик радиус(m) ;

I—Гидравлик градиент;

n—Хоолойн барзгар байдлын коэффициент;

b—Борооны ус дамжуулах хоолойн тооцооны үндсэн үзүүлэлтүүд。

Урсгалын хурд:

Хүснэгт 6. 4. Замын борооны ус зайлуулах шугам сүлжээнд хоолойг хамгийн их дүүргэх үеийн хамгийн бага урсгалын хурд

Диаметр(мм)	H/D Бөглөх үеийн хамгийн бага хурд(м/с)			
	0.6	0.7	0.75	0.8
150-250	0.7			0.65
300 - 400		0.8		
450 - 500			0.9	
600 - 800			1.0	
900			1.1	
1000 - 1200				1.2
1500				1.3
1000-аас илүү				1.5

- P=0.33 жилийн давтамжтай борооны ус дамжуулах хоолойд хамгийн бага хурд нь 0.6м/с байх ёстой.
- Ус зайлуулах хоолойг ихэвчлэн зураг төслийн тооцоонд урсгалын хурдыг хангалттай байлгах зорилгоор газартай зэрэгцүүлэн тавьдаг.

(4) Борооны усны төлөвлөлт

1) Борооны ус хуримтлагдах нөхцөл

Далан хэсгийн борооны ус нь “тархмал зайлуулах” зарчмаар буюу байгалийн жамаар

далангийн гадна тал руу урсан зайлуулах байдлаар төлөвлөгдөж, төвлөрсөн ус зайлуулах байгууламж хийгдээгүй болно. Харин ухмал хэсэгт замын хажуугаар трапец хэлбэрийн хажуу шуудуу төлөвлөж, налуугийн борооны усыг цуглуулан, цугларсан усыг замын дагуу урсган усны суваг руу зайлуулна. Ухмалын налуугийн орой хэсгээр борооны ус цуглардаг хэсгүүдэд налуугийн оройн хашлага шуудуу төлөвлөж, уг усыг хажуугийн шуудуунд хөтөлж өгнө. Борооны ус зайлуулах шугам нь голчлон замын гадаргуу болон гүүрний гадаргуун борооны усыг цуглуулах зориулалттай бөгөөд замын хийц, бүсийн бусад байгууламжуудтай огтлолцохгүй.

2) Усны сав газрыг хуваах арга

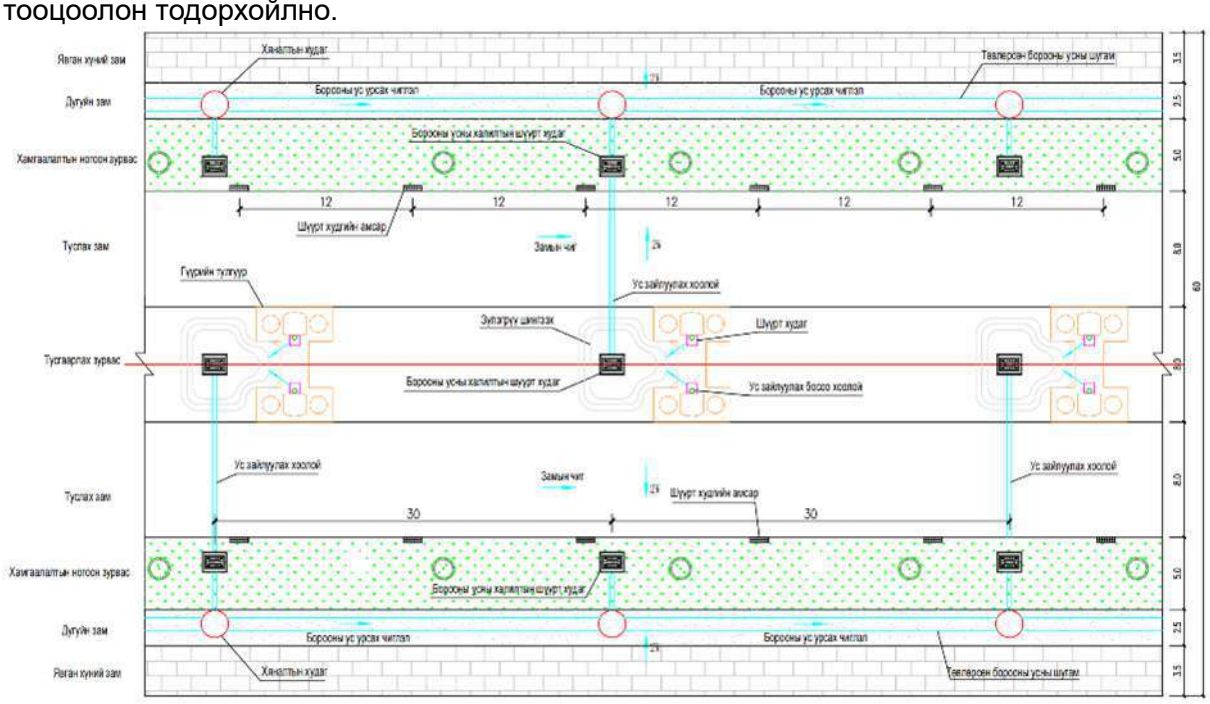
Энэхүү төслийн талбайд усны хагалбарын хуваалт нь төлөвлөлтийг дагаж мөрдөх ёстой ба одоогийн нөхцөл байдлыг харгалзан үзэх ёстой. Борооны ус зайлуулах шугамын тооцоонд ашигласан усны хагалбар нь одоогийн нөхцөл байдал, урт хугацааны төлөвлөгөөнд тусгагдсан усны хагалбарын хязгаарыг багтаасан байх ёстой.

Хүснэгт 6. 5. Борооны усны тооцоо

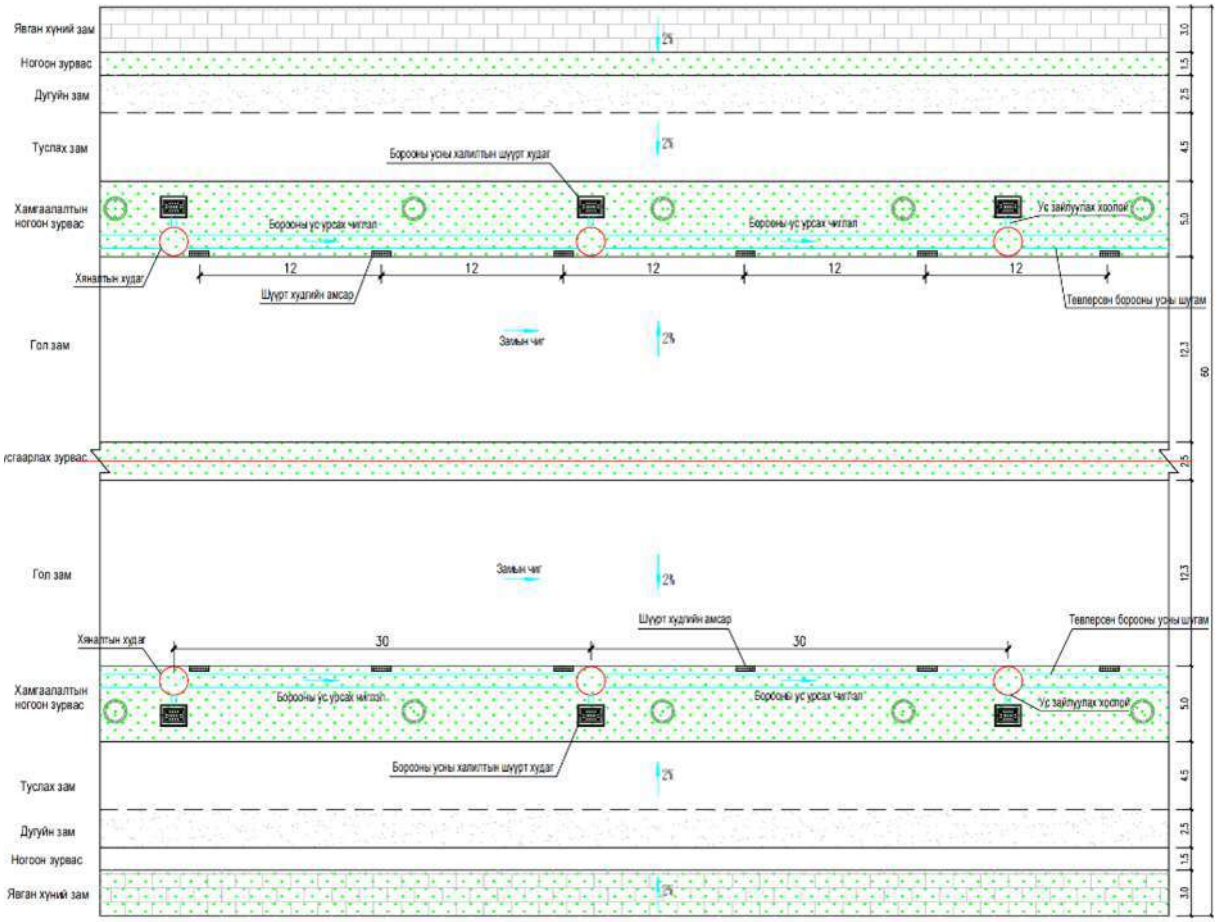
Талбай	Зай L (м)	Ус хураах талбайн дундаж хэвгий S	Ус хураах талбайн үерийн цагийн эрчим tc (цаг)	Хур тундасны давхарга Pd (мм)	Хур борооны дундаж эрчимшил I (мм/цаг)	Хур тунадасны коэффициент C	Ус хураах талбайн хэмжээ F (hm2)	Нэгж шилжүүлгийн коэффициент Z	Хур борооны үерийн хамгийн их зарцуулга Q (м³/сек)
1	358	0.0063	5.34	120	22.46	0.9	1.27	360	0.07
2	233	0.004	4.59	120	26.12	0.9	0.9	360	0.06
3	520	0.004	8.52	120	14.08	0.9	2.48	360	0.09
4	193	0.004	3.97	120	30.20	0.9	0.67	360	0.05
5	250	0.009	3.52	120	34.09	0.9	1.68	360	0.14
6	1750	0.046	8.27	120	14.51	0.9	9.12	360	0.33
7	130	0.024	1.44	120	83.09	0.9	1.02	360	0.21
8	680	0.024	5.16	120	23.24	0.9	4.51	360	0.26
9	480	0.005	7.34	120	16.35	0.9	2.97	360	0.12
10	1020	0.029	6.55	120	18.33	0.9	2.37	360	0.11
11	470	0.045	3.03	120	39.59	0.9	2.90	360	0.29
12	1270	0.042	6.70	120	17.92	0.9	8.44	360	0.38
13	310	0.01	3.99	120	30.11	0.9	1.55	360	0.12
14	1570	0.025	9.68	120	12.40	0.9	9.54	360	0.30
15	1280	0.027	8.02	120	14.96	0.9	5.80	360	0.22
16	1170	0.027	7.49	120	16.03	0.9	7.42	360	0.30
17	1500	0.015	11.43	120	10.50	0.9	8.90	360	0.23
18	1100	0.013	9.53	120	12.60	0.9	6.67	360	0.21
19	710	0.004	10.83	120	11.08	0.9	4.33	360	0.12
20.1	3200	0.025	16.74	120	7.17	0.9	18.38	360	0.33
20.2	1680	0.008	15.99	120	7.50	0.9	8.13	360	0.15
20	4880	0.019	25.83	120	4.65	0.9	26.51	360	0.48
21	930	0.007	10.69	120	11.22	0.9	4.37	360	0.12

Борооны ус зайлуулах суваг шуудууны диаметрийг DN400~DN500, холбох хоолойг DN200-гаар төлөвлөсөн бөгөөд ойролцоох байгалийн шуудуу, голд нийлүүлэхээр

төлөвлөсөн. Борооны усны шугамын зайлуулах хоолойн диаметрийг ажлын зураг боловсруулах шатанд зураг төслийн байгууллага нь усны гидравлик программ ашиглан үерээс сэргийлэх, усны урсгалын оргил ачааллыг бууруулах зэрэг үзүүлэлтүүдийг тооцоолон тодорхойлно.



Зураг 6. 12. метрийн өргөнтэй авто замын шугам хоолойн төлөвлөлт



Зураг 6. 13. 60 метрийн өргөнтэй авто замын шугам хоолойн төлөвлөлт

(5) Борооны ус дамжуулах хоолой, хоолойн суурь

① Хоолойд тавигдах шаардлага

Ус зайлуулах хоолойн материал нь ус зайлуулах шугам сүлжээний хэвийн ажиллагааг хангахуйц шаардлагыг хангасан байх ёстой ба гаднын ачаалал, дотоод усны даралтыг тэсвэрлэх хангалттай эсэргүүцэх чадал сайтай байх ёстой. Гаднын физик ачаалалд хөрсний жин, тээврийн хэрэгслийн үйл ажиллагаанаас үүсэх динамик ачаалал багтана. Өөрийн урсгалаар явахаар төлөвлөгдсөн хоолой нь лаг шавхах үед дотоод даралтыг ихэсгэдэг тул барилгын ажлын үед материалын тээвэрлэлтийг хийх явцдаа хоолой тасарч гэмтэхгүй, цуурахгүй байхыг анхаарах хэрэгтэй;

Ус зайлуулах хоолой нь бохир усны бохирдлыг арилгах, үрэлтийг эсэргүүцэх чадвартай байх ёстой бөгөөд зэврэлтэд тэсвэртэй байх ёстой, ялангуяа зарим идэмхий үйлдвэрийн бохир усны хувьд. Бохир ус гадагш нэвчиж, нэвчих, гүний усыг бохирдуулах, бусад шугам хоолой, барилгын суурийг зэврүүлэхээс сэргийлж ус зайлуулах хоолой нь ус үл нэвтрэх ёстой.

Ус зайлуулах хоолойн дотоод хана нь усны урсгалын эсэргүүцлийг багасгахын тулд цэвэрхэн, гөлгөр байх ёстой. Ус зайлуулах хоолойг аль болох дотоодын материалаар хийх бөгөөд угсармал хоолойн диаметр, хурдацтай хийснээр тээвэрлэлт, барилгын зардлыг бууруулах боломжтой.

② Хоолойн материалыг сонгох

Ус зайлуулах хоолойд зориулсан дөрвөн нийтлэг хоолойн материал байдаг.

Хүснэгт 6. 6. Ус зайлуулах хоолойн материалын харьцуулалтын хүснэгт

Материалын төрөл	**Төмөр бетон хоолой**	**Хоолойн суудалтай төмөр бетон хоолой**	**Шилэн эслэгээр бэхжүүлсэн хуванцар элс хоолой**	**HDPE хоолой**
Хоолойн хэсгийн урт	Ихэнхдээ 2м	Ихэнхдээ 2м	6м ~ 12м	6м
Холболт	Резинэн цагариг интерфэйс, төмөр торон цементэн зуурмагийн интерфейс эсвэл ханцуйны цагаригийн интерфейс	Резинэн цагариг интерфэйс, төмөр торон цементэн зуурмагийн интерфейс эсвэл ханцуйны цагаригийн интерфейс	Резинэн цагариг уян хатан интерфейс	Цахилгаан хайлуулах холболт эсвэл сокет хэлбэрийн резинэн цагариг уян хатан интерфейс
Суурь	Бетон суурь	Элсний дэрний суурь	Элсний дэрний суурь	Элсний дэрний суурь
Хоолойн диаметрийн хүрээ	d300 ~ d2400	d300 ~ d3400	DN300 ~ DN2400	DN300 ~ DN2000
Барзгар байдлын коэффициент n	0.014	0.014	0.01	0.01
Гидравлик гүйцэтгэл	Гидравликийн гүйцэтгэл харьцангуй муу, зам дагуух эсэргүүцэл өндөр байна	Гидравликийн гүйцэтгэл муу, зам дээрх өндөр эсэргүүцэл	Сайн гидравлик үзүүлэлттэй, замдаа бага эсэргүүцэлтэй	Сайн гидравлик үзүүлэлттэй, замдаа бага эсэргүүцэлтэй
Зэврэлтэнд тэсвэртэй	Зэврэлтэд сайн тэсвэртэй	Зэврэлтэд сайн тэсвэртэй	Зэврэлтэд тэсвэртэй, дотоод болон гадаад зэврэлтээс хамгаалах шаардлагагүй	Зэврэлтэд тэсвэртэй, дотоод болон гадаад зэврэлтээс хамгаалах шаардлагагүй
Барилгын хурд ба хүндрэл	Нэг хоолой нь богино, олон интерфейс, нарийн төвөгтэй шугам хоолойн суурь; барилгын технологи нь боловсорч гүйцсэн, өргөн хэрэглэгддэг, барилгын хурд хурдан;	Нэг хоолой нь богино бөгөөд олон интерфейстэй. Шугам хоолойн суурь нь энгийн бөгөөд барилгын хурд хурдан байдаг.	Нэг хоолой нь урт, цөөн интерфэйс, энгийн хоолойн суурь, хурдан барилгын хурд юм	Нэг хоолой нь урт, цөөн интерфэйс, энгийн хоолойн суурь, хурдан барилгын хурд юм

Муу суурьтай байх нөхцөл	Хуванцар хоолойноос муу суурийн дасан зохицох чадвар муу	Хуванцар хоолойноос муу суурийн дасан зохицох чадвар муу	Энэ нь муу сууринд хэрэглэх чадвар сайтай, интерфейсийн битүүмжлэл сайтай, суурийн тэгш бус суултад дасан зохицож чаддаг.	Энэ нь муу сууринд хэрэглэх чадвар сайтай, интерфейсийн битүүмжлэл сайтай, суурийн тэгш бус суултад дасан зохицож чаддаг.
Тээвэрлэлт, өргөх	Хоолой нь хүнд, тээвэрлэх, өргөхөд хэцүү байдаг.	Хоолой нь хүнд, тээвэрлэх, өргөхөд хэцүү байдаг.	Хөнгөн материал, тээвэрлэх, суулгахад хялбар	Хөнгөн материал, тээвэрлэх, суулгахад хялбар
Бусад давуу болон сул талууд	Гүний усны түвшин өндөр байх үед үйл ажиллагаа нь хүндэрч, барилгын туслах зардал өндөр; барилгын нийт өртөг бага, хоолой нь хүчтэй даралтын эсэргүүцэлтэй байдаг	Барилгын нийт өртөг нь хамгийн бага бөгөөд хоолой нь хүчтэй даралтын эсэргүүцэлтэй байдаг	Барилгын нийт өртөг нь хамгийн өндөр, том диаметртэй хоолой нь хэврэг, хэв гажилтанд хялбар байдаг	Том диаметртэй хоолойн барилгын нийт өртөг өндөр, хоолой нь хэврэг, хэв гажилтанд хялбар байдаг; жижиг диаметртэй хоолойн барилгын нийт өртөг нь төмөр бетон хоолойтой төстэй боловч арай өндөр байна.

Ус зайлуулах хоолойг сонгох зарчим нь технологи, чанарын найдвартай байдал, технологийн дэвшлийг харгалзан үзэхээс гадна эдийн засгийн үр ашгийг мөн тооцсон байх явдал юм. Иймд энэхүү инженерийн технологид суурийн геологийн онцлогтой хослуулан төмөр бетон хоолой, яндан суулттай төмөр бетон хоолой, HDPE хоолой, шилэн эслэгээр хүчитгэсэн хуванцар элс дүүргэсэн хоолойнуудыг харьцуулаг үзэж, техник, эдийн засгийн харьцуулалт хийсний дараа техникийн хувьд боломжтой, эдийн засгийн үндэслэлтэй хоолойг сонгож авдаг.

Жижиг диаметртэй ус зайлуулах хоолойн хувьд төмөр бетон материалтай нь эрчим хүчний хэрэглээ өндөр, ашиглалтын хугацаа богино, эрчим хүчний хэмнэлт, байгаль орчныг хамгаалах чадвар муутай ба өртөг нь хуванцар хоолойноос хямд ч энэ нь давуу тал болж чадахгүй. Диаметр нэмэгдэхийн хэрээр хуванцар хоолойн өртөг нэмэгддэг ба хуванцар хоолойн нэгж үнэ нь төмөр бетон хоолойноос хамаагүй өндөр байдаг тул хуванцар хоолойн өртөг нь төмөр бетон хоолойноос хамаагүй муу байдаг. Жижиг, дунд диаметртэй хуванцар хоолой нь сүүлийн жилүүдэд бий болсон шинэ хоолой юм. Тэдгээр нь дэвшилтэт технологи, уян хатан чанар, суултыг эсэргүүцэх, эдийн засгийн үр ашигтай, эрчим хүчний хэмнэлттэй, байгаль орчинд ээлтэй байдлаараа хэрэглээнд өргөн хэрэглэгдэж байна.

HDPE хоолойн барзгар байдлын коэффициент нь төмөр бетон хоолойны дөнгөж 64-71% байдаг бөгөөд энэ нь ижил гидравлик градиент үед HDPE хоолойн зөвшөөрөгдсөн урсгалын хурд нь нэг том диаметртэй төмөр бетон хоолойн зөвшөөрөгдсөн урсгалын хурдтай тэнцүү байна гэсэн үг юм.

Дүгнэж хэлэхэд, ус зайлуулах хоолойн сүлжээг барихад HDPE хоолой, борооны усны хоолойг өргөнөөр ашиглаж байгаа ба ус зайлуулах шугам сүлжээг тавих бодит нөхцөл байдал, хоолойн өртөг үр ашигтай байдлыг харгалзан энэ удаад ус зайлуулах хоолойг дараах байдлаар сонгосон. Үүнд: HDPE хүчитгэсэн хоолой, D505; төмөр бетон хоолой (II эсвэл III зэрэг) нь DN500 ба түүнээс дээш диаметртэй хоолойд ашиглагддаг.

Энэхүү загварт HDPE хоолойг ≤500мм диаметртэй борооны усны цуглуулах хоолойд ашигладаг. Түүний чанар нь холбогдох стандартын техникийн шаардлагад нийцсэн байх ёстой бөгөөд механик шинж чанар нь холбогдох дүрэм журмын шаардлагыг хангасан байх ёстой. Булсан гүн нь ≤6.0м, бат бэхийн зэрэг нь цагаригийн хөшүүн чанараас хамааран 8KN/m² байна, өөрөөр хэлбэл S2 түвшингээс багагүй, булсан гүн нь >6.0м, бат бэхийн зэрэг нь цагаригийн хөшүүн чанараас 12KN/m² байна. Интерфэйс нь резинэн цагариг сокет холболтыг ашигладаг.

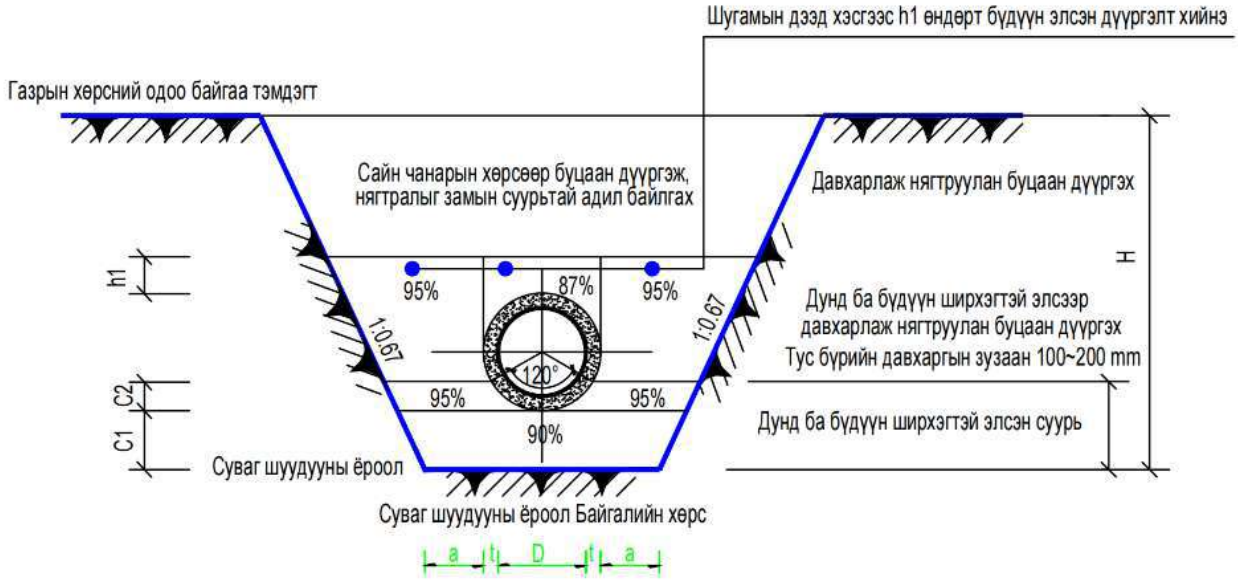
500 мм-ээс их диаметртэй борооны ус хуримтлуулах хоолойнууд нь II зэрэглэлийн төмөр бетон хоолойг ашигладаг ба интерфэйс нь уян резинэн битүүмжлэх цагаригтай уян залгууртай интерфейсийг ашигладаг. Үйлдвэрээс нийлүүлэх үндсэн материал болох

хүчил шүлтийн эсэргүүцэлтэй, зэврэлтэд тэсвэртэй резинэн цагиргийг ашиглах ба физик шинж чанар нь холбогдох техникийн зохицуулалтын шаардлагыг хангасан байна.

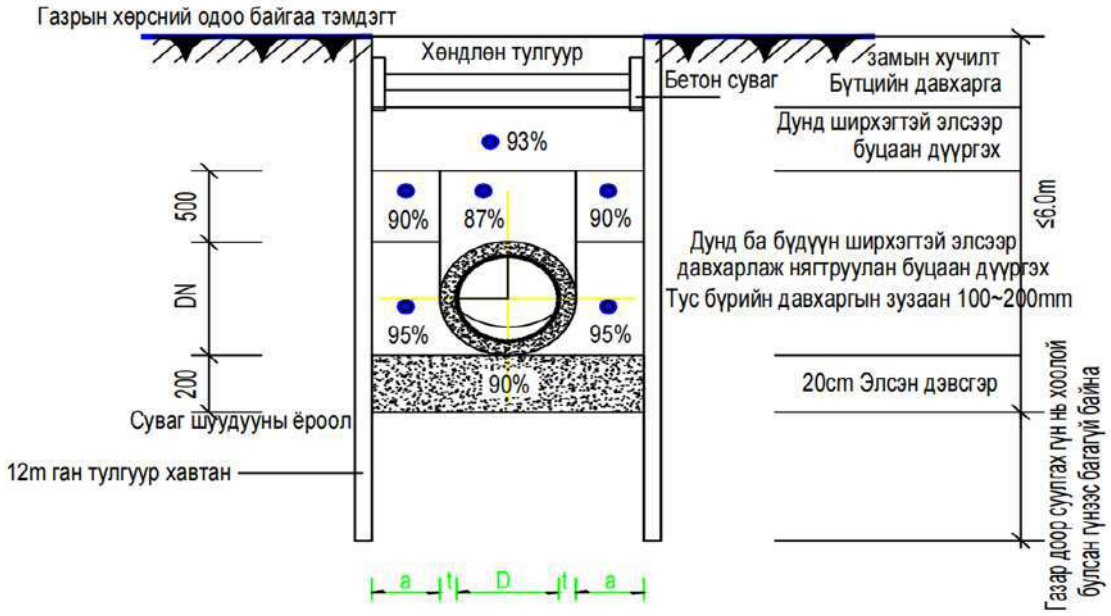
(6) Хоолойн суурь

① HDPE спираль арматурын хоолойн ёроол нь хөрсний анхны давхаргад байрлах үед 15 см-ийн дунд зэргийн бүдүүн элсэн дэртэй байна; хоолойн ёроол нь шинээр дүүргэсэн хөрсний давхаргад байрлах үед 20 см-ийн дунд зэргийн бүдүүн элсний дэрний давхаргаар солигдоно; ② II түвшний төмөр бетон хоолойн суурийн ёроол нь хөрсний нэгдүгээр давхаргад байрлах үед хоолойн ёроолыг 10-20 см-ийн дунд зэргийн бүдүүн элсэн дэр дэвсэх ба хоолойн ёроол нь дүүргэсэн хөрсний давхаргад байрлах үед хоолойн ёроолыг 20 см-ийн дунд зэргийн том ширхэгтэй элсний дэрээр солино. Борооны ус зайлуулах хоолойг холбох суваг шуудууг шууд ухаж, дунд зэргийн том ширхэгтэй элсийг хоолойн ёроолоос 15 см-ийн доороос замын шуудуу хүртэл цутгаж, нягтруулалтын зэрэг нь 95% -иас багагүй байх ёстой.

Шугам хоолойн суурь нь хөрсний чанар сайтай хөрсний нэгдүгээр давхарга эсвэл боловсруулсан хөрсний давхарга дээр байрлана. Нэвтрэх салбар хоолой ба хяналтын худгийн суурийн цутгалт нь харгалзах гол хоолойтой ижил байна. Дамжуулах хоолойн суурийн даац нь стандарт замын ачааллын шаардлагыг хангасан байх ёстой бөгөөд 100КПа-аас багагүй байх ёстой.



Зураг 6. 14. Хоолойн ухмалын огтлол 1



Зураг 6. 15. Хоолойн ухмалын огтлол 2

(7) Борооны усны байгууламж

Үзлэгийн худгууд: Урсгалын хоолойн диаметр d≤600мм-ийн хувьд Ф1000мм тойрог диаметр бүхий борооны усны хяналтын худгийг ашигладаг; Дамжуулах хоолойн голч d > 700мм-ийн хувьд хяналтын худаг нь дугуй эсвэл дөрвөлжин хэлбэртэй, сувгийн урт нь 1000мм, өргөн нь хоолойн хамгийн их диаметртэй тэнцүү байна. Ус зайлуулах хоолойн диаметр нь 700-1400 мм байх үед түүний ажлын хэсгийн өндөр нь хоолойн хамгийн их диаметртэй тэнцүү байх ёстой. Усан хангамжийн хоолойн диаметр ≥1500мм бол ажлын хэсгийн өндрийг тохируулах шаардлагагүй. Ус дамжуулах хоолойд холбогдсон хяналтын худгийн хувьд (ус дамжуулах хоолойн диаметр ≤900мм байх үед) цэвэрлэх тавцангийн өргөн нь хоолойн хамгийн их диаметрийн хагастай тэнцүү байна.

Хяналтын худгийн ёроолд урсгалын суваг тавих хэрэгтэй.

Борооны усны оролт: Борооны усны оролт нь хавтгай сараалжтай ус нэвтрүүлэх хэсэг (асфальт/бетон хучилтад тохиромжтой) эсвэл босоо сараалжтай ус нэвтрүүлэх хэсэг (нам дор газар эсвэл захын ирмэгт тохиромжтой)-тэй байж болно. Үүнийг замын тодорхой хэлбэрт тохируулан сонгож эсвэл хослуулан хэрэглэж болно. Сараалж нь уян харимхай төмрөөр хийгдсэн (даацын багтаамж ≥ D400 зэрэг) .

6.4. Спонж хотын төлөвлөлт

6.4.1. Спонж хотын үзэл баримтлалын хураангуй

Сүүлийн жилүүдэд хотуудын үер усны аюул улам бүр анхаарал татах болж, борооны эхний усны бохирдол болон хор хөнөөлийг ч мөн адил анхаарч үзэх болсон. Уламжлалт "газар дээрхийг дээдэлж, газар доорхийг үл ойшоох", "хөгжлийг чухалчилж, хамгаалалтыг орхигдуулах" хандлага аажмаар өөрчлөгдөж байна. Уламжлалт борооны ус зайлуулах суурь байгууламжуудын олон сул талууд ил тод болж байна. Үүнд:

(1) Хуучин барилгатай бүсүүдэд үерийн ус тогтдог;

(2) Хотын гадаргын бохирдол усны орчны чанарт ноцтой нөлөө үзүүлдэг;

(3) Уламжлалт хот төлөвлөлт, хөгжлийн загвар нь үер усны аюулд үр дүнтэй хариу өгөх чадваргүй байна.

Эдгээр асуудлуудыг шийдвэрлэх зорилгоор Хятад улс "усыг байгалийн жамаар хуримтлуулж, шингээж, цэвэршүүлдэг Спонж хот-ыг байгуулах" үзэл баримтлалыг дэвшүүлсэн. Ингэснээр спонж байгууламжуудын үүргийг бүрэн дүүрэн ашиглаж, “бага

бороонд гутал норохгүй, их бороонд үерлэхгүй, ус бохирдохгүй, хотын дулааны арлын нөлөө буурах” зорилтыг хэрэгжүүлэх боломжтой болно.

Спонж хотын үзэл баримтлал нь бага нөлөөтэй борооны усны менежментийн систем (эх үүсвэрийн шат), хотын борооны ус зайлуулах сувгийн систем (дамжуулалтын шат), хэт ачааллын ус зайлуулах систем (эцсийн шат) гэсэн гурван түвшний цогц системт шийдэл юм. Энэхүү үзэл баримтлал нь "шингээх, саатуулах, хуримтлуулах, цэвэршүүлэх, ашиглах, зайлуулах" гэх зургаан зарчмаар илэрхийлэгддэг.

(1) Сүүлийн жилүүдэд хот суурин газар энэхүү үзэл санааг усны нөөцийг нэмэгдүүлэх, усыг үр ашиггүй урсгахгүй байхад ашиглаж эхэлсэн бөгөөд энэ нь усны эх үүсвэрийг хэмнэхэд тусалдаг; нөгөө талаас урсцын коэффициент буурч, гадаргын урсцын хэмжээ багасаж, усжилт үүсэх нь багасна.

(2) Цуглуулах: Борооны усаар цэцэрлэгт хүрээлэн болон биологийн олон янз байдлыг хадгалах бүс гэх мэт ногоон байгууламжийг услах замаар гадаргын урсцыг хадгалж, борооны усыг эх үүсвэр дээр нь сарниулж, хянаж; борооны усны урсгалын төгсгөл хэсэг гол, нуурын системд үзүүлэх даралтыг багасгах ач холбогдолтой;

(3) Хадгалалт: Борооны усыг зохиомол аргаар (хадгалах цөөрөм гэх мэт) болон байгалийн арга (байгалийн усны систем) ашиглан цуглуулж, хадгалдаг. Нэг талаас ус хадгалах зайг нөөцлөх замаар урсгалын доод талын даралтыг бууруулж, нөгөө талаас хуримтлагдсан борооны усыг дахин ашиглах боломжтой;

(4) Цэвэрлэх: бохир ус цэвэрлэх байгууламж, шугам сүлжээ барих, голын иж бүрэн менежмент хийх, далай болон гол усны эрэг орчмын байгалийн даланг барих гэх мэт байдлаар хотын усны нөөцийг цэвэрлэх;

(5) Ашиглах: бохир ус дахин боловсруулах байгууламж барих, нэвчсэн борооны усыг гүний усыг цэнэглэх зориулалтаар ашиглах гэх мэт;

(6) Ус зайлуулах: Илүүдэл борооны ус зайлуулах системийг бий болгосноор эх үүсвэрээс зайлуулах боломжгүй илүүдэл борооны усыг үерийн эрсдэл үүсгэхээс нь өмнө үр дүнтэй гадагшлуулдаг.

6.4.2. Спонж хот байгуулах зорилтууд

(1) Жилийн урсцын хяналтын түвшин

Төслийн зам нь экстрэссвэй ба олон төрлийн зэрэглэлийн замуудын жилийн урсцыг хянах зорилтууд нь дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 6. 7. Жилийн авто замын урсацыг хянах зорилт

Замын зэрэг	Хажуугийн ногоон байгууламжийн өргөн	Жилийн урсцын хяналтын түвшин%	
		Шинэ барьсан	Шинэ барьсан
Тулгуур зам	ногоон байгууламжгүй	—	—
	＜2m	—	—
	≥2m	≥60	≥55
2 дахь хуурай зам	＜2m	—	—
	≥2m	≥55	≥50
гол хуурай зам	＜2m	—	—
	≥2m	≥60	≥55
Хурдны зам	≥2m	≥65	≥60

(2) Жилийн урсцын бохирдлын хяналтын түвшин

БНХАУ-ын "Спонж хот байгуулалтын техникийн заавар"-ын дагуу хотын урсцын бохирдуулагчдын дунд хатуу бохирдол нь бусад бохирдуулагчийн үзүүлэлтүүдтэй тодорхой хамааралтай байдаг. Тиймээс хатуу бохирдлыг ерөнхийдөө жил бүрийн урсцын бохирдлын хяналтын үзүүлэлт болгон ашиглаж болно.

(3) Зураг төслийн стандарт

Инженер болон инженерийн бус хоёрыг хослуулсан хяналтын цогц арга хэмжээ авснаар төсөл хэрэгжиж буй газар нь 50 жилд нэгээс доошгүй удаа бороо орох, тухайлбал 50 жилд нэг ба түүнээс доош үерийг үр дүнтэй даван туулах боломжтой.

①Хотын гол зам усны хуримтлал 15 см-ээс хэтрэхгүй;

②Бусад замд усны хуримтлал 25см-ээс ихгүй, ус хуримтлагдах хүрээ нэг блокоос хэтрэхгүй, ус хуримтлагдах хугацаа 2 цагаас хэтрэхгүй;

③Сургууль, эмнэлэг зэрэг нийгмийн онцгой чухал газруудын гол орц, гарцын хөдөлгөөнд нээлттэй, өөрөөр хэлбэл зам дээрх усны хуримтлал 15 см-ээс хэтрэхгүй, томоохон барилга байгууламжийн орц, гарцад ус хуримтлагдахгүй;

④Орон сууцны болон үйлдвэр, аж ахуйн барилга байгууламжийн доод давхрууд усанд автаагүй, борооны уснаас иргэдийн амь нас, эд хөрөнгөд аюул учруулахгүй

Усжилтын тооцооны буцах хугацаанаас хэтэрсэн борооны урсацыг зогсоох цогц арга хэмжээ авах шаардлагатай. Метро, том живсэн талбай (худалдааны төв гэх мэт) , газар доорх зогсоол, газар доорх явган хүний гарц зэрэг газар доорх орон зайн орц гарцын усны түвшинг ойр орчмын үерийн хамгаалалтын стандартын усны түвшингээс өндөр байлгах арга хэмжээ авна.

6.4.3. Спонж хотын системийг бий болгох

Спонж (ус шингээх) хотын иж бүрэн системийг барихад нөлөөлөл багатай бүтээн байгуулалт (LID) систем, хотын ус зайлуулах систем, үерийн хяналт, ус зайлуулах систем орно. Жижиг ус шингээх систем нь ихэвчлэн бага хэмжээний хур тунадасны нөхцөл байдалд хариу үйлдэл үзүүлдэг бөгөөд нэвчилт, хадгалах, цэвэршүүлэх, ашиглах, ус зайлуулах арга хэмжээг хослуулан жилийн урсцын 70% (26.8 мм хур тунадастай харгалзах) удирддаг; дунд ус шингээх систем нь хотын ус зайлуулах систем юм. Том ус шингээх систем нь ихэвчлэн хүчтэй аадар бороонд зориулагдсан.

Дүгнэж хэлэхэд, жижиг ус шингээх системээс том ус шингээх систем рүү хур тунадасны усыг хийснээр энэхүү спонж хотын концепц нь бага хэмжээний хур тунадсыг ч, мөн хүчтэй аадар борооны усыг ч аль алыг нь үр дүнтэй байдлаар зайлуулах боломжтой.

6.4.4. Техник эдийн засгийн шинжилгээ

Энэхүү төслийн спонж хотын концепц буюу "нэвчилт, хадгалах, хадгалах, цэвэршүүлэх, ашиглах, ус зайлуулах" гэсэн зургаан зүйлд дүн шинжилгээ хийж болно.

Нэвчилт: Хотын замын төслүүд нь явган хүний зам, моторгүй тээврийн хэрэгслийн эгнээнд хажуугийн зурвасыг живүүлэх, ус нэвчүүлэх материал тавих зэргээр борооны усыг голчлон шингээж авдаг.

Тиймээс "нэвчилт" нь замын спонж төслүүдэд чухал байр суурь эзэлдэг. Холбогдох геологийн судалгааны мэдээллээс үзэхэд ихэнх бүс нутагт анхны хөрс эсвэл энгийн солих замаар борооны ус нэвчиж болно. Зарим газар гүний усны түвшин өндөр байна. Гүний усны гүн 1м-ээс бага үед борооны ус нэвчүүлэх байгууламжийг болгоомжтой хийх хэрэгтэй.

Цуглуулах: 43м өргөн замын нэг талын ногоон бүсийг 3.5м болгож тогтоосон. Ногоон байгууламж харьцангуй өргөн, борооны усыг хадгалах, шингээх биологийн хадгалалтын арга хэмжээг бий болгоход хангалттай зай бий.

Хадгалалт, цэвэршүүлэх, ашиглах, ус зайлуулах: Даденг арал нь усны нөөцөөр хомс, ус нь гадны хангамжид найдах шаардлагатай. Харьцангуй цэвэр цэнгэг усны нөөцийн хувьд борооны ус нь энэ бүсэд хадгалах, цэвэршүүлэх, дахин ашиглахад онцгой ач холбогдолтой юм. Замын нөлөөлөл багатай бүтээн байгуулалтын байгууламжуудаар цэвэршүүлж, бууруулсны дараа энэ хэсгийн борооны усыг борооны ус дамжуулах шугам сүлжээний системээр дамжуулан Вэйчан гол руу цутгаж, хадгалж, дахин ашигладаг. Илүүдэл борооны усыг хаалга эсвэл усны насосоор далайд цутгадаг.

6.4.5. Төлөвлөлтийн санаа

Уламжлалт борооны ус цуглуулах, зайлуулах систем нь голчлон замын борооны ус → борооны усны гарц → борооны усны гаралтын холболтын хоолой → хяналтын худаг → хотын шугам сүлжээний "хурдан ус зайлуулах" систем юм. Энэхүү загвар нь спонж хот гэсэн үзэл баримтлалд голлон анхаарч, уламжлалт борооны ус цуглуулах, зайлуулах системийг өөрчлөх, борооны ус дамжуулах шугам сүлжээнд орох хугацааг хойшлуулах, борооны усыг тодорхой хэмжээгээр цэвэршүүлэхэд чиглэгдэж байна.

Үргэлжилсэн ногоон бүс (хажуугийн зурвас) нь авто тээврийн хэрэгслийн эгнээ, явган хүний замын хэсгээс борооны усыг хуримтлуулах зорилгоор ногоон байгууламж байдлаар төлөвлөгддөг бөгөө жилийн урсцын хяналтын нормыг хангаж байх ёстой. Мөн моторт бус тээврийн хэрэгслийн эгнээ болон явган хүний замууд бүгд ус нэвчдэг материалаар тоноглогдох шаардлагатай бөгөөд ногоон бүс рүү чиглэсэн налуу заавал тооцоолно. Энэхүү концепц дизайны хамрах хүрээ нь замын хөдөлгөөний ногоон байгууламжийг оруулаагүй, харин ус шингээх дараах

(1) Явган хүний замд ус нэвчдэг хучилтыг, моторгүй тээврийн хэрэгслийн эгнээнд ус нэвчдэг цемент бетоныг төлөвлөв;

(2) Живсэн ногоон бүсийг автомашины эгнээ, явган хүний зам, моторгүй тээврийн хэрэгслийн эгнээнээс урсах урсцыг шингээхэд ашигладаг.

(3) Хүрээлэн буй орчны бохирдол ихтэй уулзвар, автобусны буудал, авто тээврийн хэрэгслийн эгнээнд байгаль орчинд ээлтэй борооны усны оролтыг ашигладаг.

(4) Экологийн модны усан санг ашигладаг.

(5) Ус нэвчих чадвартай тоосгон дээр хучилт хийх үед жишиг цэгүүд болон жишиг гадаргууг онгоцны дизайны зураг, төслийн цар хүрээ, нэвчилттэй тоосгоны техникийн үзүүлэлтүүд, блок хэлбэр, хэмжээсний дагуу тогтооно.

(6) Нэвчилттэй тоосгоны хучилт нь нэвчилттэй тоосгоны жишиг цэгээс эхэлж, нэвчилттэй тоосгоны жишиг шугам дээр тулгуурлан зураг төслийн зургийн дагуу хучилттай байна. Ус нэвчдэг тоосгон хучилтыг босоо болон хэвтээ шугамаар хучиж, 3м-ээс 5м тутамд жишиг цэгийг тогтооно.

(7) Нэвчилттэй тоосгон хучилт хийх үед тэгшлэх давхарга дээр шууд зогсохыг хориглоно, шинээр тавьсан тоосгоны гадаргуу дээр зуурмаг, овоолгын материалыг холихыг хориглоно.

(8) Тоосгоны нэвчилтийг хучилтын үед хатуу, тэгш байдлыг ямар ч үед шалгаж, засварыг цаг тухайд нь хийх ёстой. Тоосгоны гадаргууг тэгшлэхийн тулд тоосгоны ёроолыг зуурмаг, дэвсгэрээр дүүргэхийг хориглоно; нэвчилттэй тоосгоныг зүсэх машинаар таслах хэрэгтэй.

(9) Муруйн гадна талын нэвчилттэй тоосгоны холболтын өргөн нь 5 мм-ээс ихгүй, дотор тал нь 2 мм-ээс багагүй байх ёстой; босоо муруй нэвчилттэй тоосгоны үений өргөн нь 2мм~5мм.

(10) Явган хүний замын ирмэгийг түгжихийн тулд 10x20 см хэмжээтэй хавтгай ирмэгийн чулууг суурилуулсан.

(11) Нэвчилттэй тоосгоны хучсаны дараа гадаргууг хатуу цохиж, тоосгоны гадаргуу дээрх хог хаягдал, хог хаягдлыг цаг тухайд нь арилгах хэрэгтэй. Гадаргуугийн тоосгон дээр цементийн зуурмагийн үлдэгдэл байх ёсгүй. Гадаргуугийн давхаргыг хучсаны дараа суурь давхарга нь тогтоосон бат бөх байдалд хүрэхээс өмнө тээврийн хэрэгсэл орохыг хатуу хориглоно.

(12) Усан тоосгон хучилтыг ашиглалтад оруулсны дараа түүний хэвийн нэвчилтийг хангахын тулд тогтмол арчилгаа (жилд 2 удаа хийхийг зөвлөж байна) .

(13) Нэвчилттэй тоосгон хучилтын нэвчилт сулрах үед нэвчилттэй тоосгоны гадаргууг өндөр даралтын усаар угааж эсвэл вакум шингээлтээр цэвэрлэж сэргээнэ.

(14) Ус нэвчих чадвартай тоосгоны дизайны үзүүлэлт, сорт, өнгөний дагуу ан цавгүй, ирмэггүй, булангүй, орон нутгийн бохирдол, өнгө алдагдахгүй, шулуун, жигд оёдолгүй сонгож, бүтэц нь дээш доош, зүүн, баруун тийш тэлэхийг эрмэлзэнэ. Нэвчилттэй тоосго нь хар саарал, чиглүүлэгч тоосго нь хар ногоон өнгөтэй (хар ногоон өнгийн RGB утга

нь(R63G93B73)) .

6.4.6. Ус нэвчдэг хучилттай

Энэхүү төслийн явган хүний замууд бүгд ус нэвчдэг тоосгоор хучигдсан бөгөөд дээрээс доошоо хучилтын бүтэц нь дараах байдалтай байна.

6см явган хүний замд ус нэвчдэг тоосго (20см×10см×6см)

3см1:3 хэмжээтэй цементийн зуурмаг

15 см хэмжээтэй хайрга

Нийт зузаан нь 24 см.

Замын ёроолын хөрс нягтаршсан, нягтралтын зэрэг нь 92%-иас багагүй (хүнд нягтаршлын стандарт) .

Явган хүний зам дээрх нэвчилттэй тоосгоны техникийн шаардлага:

Нэвчилттэй тоосго нь 20см×10см×6см (хажуугийн урт×хажуугийн урт×зузаан) бөгөөд физик шинж чанар нь дараах хүснэгтийн шаардлагыг хангасан байна.

Хүснэгт 6. 8. Нэвчилттэй тоосгоны хэмжээ, гүйцэтгэлийн хүснэгт

Нэр	Шаардлага
Даралт эсэргүүцэл	Дундаж шахалтын бат бэх нь 40МПа-аас багагүй, нэг ширхгийн хамгийн бага утга нь 35МПа-аас багагүй байна.
Гулзайлтын эсэргүүцэл	Дундаж гулзайлтын бат бэх нь 4МПа-аас багагүй, нэг ширхгийн хамгийн бага утга нь 3.2МПа-аас багагүй байна.
Элэгдэлд тэсвэртэй	Элэгдэлд тэсвэртэй урт нь 35 мм-ээс ихгүй байна
Ус хадгалах	0.6г/см2-аас багагүй байна
Ус нэвтрүүлэх чадвар	Ус нэвтрүүлэх коэффициент (15℃) ≥2.0×10-2см/с

6.4.7. Замын ногоон байгууламж

Замын хоёр талын ногоон бүсийг ногоон байгууламж болгон, усны оролтыг төлөвлөсөн авто тээврийн хэрэгслийн эгнээний ирмэгээс 5 см доогуур, ногоон туузны гадаргуугийн давхарга нь тээврийн хэрэгслийн эгнээний ирмэгээс дээш 15 см-ээс ихгүй байхаар төлөвлөгдсөн. Замын хэсэг дэх борооны ус живсэн ногоон байгууламж руу хэсэг хэсгээрээ байрлуулсан хашлага чулууны нүхээр хуримтлагддаг. Хотын борооны ус дамжуулах шугам хоолойд нэвчиж чадахгүй байгаа борооны усыг зайлуулахын тулд ус зайлуулах төхөөрөмж бүрийн төгсгөлд халих борооны ус зайлуулах суваг суурилуулсан. Живсэн ногоон байгууламж дахь халих борооны ус зайлуулах худгийн ёроолын өндөр нь зэргэлдээх автомашины замын гадаргуугаас өндөргүй байна.

- Живсэн ногоон байгууламж руу орсны дараа борооны урсацыг живсэн ногоон байгууламжид хадгалж, ургамал шүүж, таслан, газрын гүнд нэвтэрч, гадаргын урсцын хурд, урсцын урсгалыг бууруулж, оргил урсгалыг зохицуулдаг. Үүний зэрэгцээ борооны ус хөрсөнд нэвчих хэмжээг нэмэгдүүлж, борооны усыг цэвэршүүлэх боломжтой. Живсэн ногоон байгууламжид дасан зохицох чадвар сайтай, хурдан ургадаг, том биомасстай, чийгэнд дуртай, үерт тэсвэртэй ургамлуудыг сонгосон.

6.4.8.Байгаль орчинд ээлтэй борооны усны ам

Энэхүү загвар нь урсцын бохирдол ихтэй уулзвар, автобусны буудал, авто замын эгнээн дэх байгальд ээлтэй борооны усны оролтыг ашигладаг.

6.4.9.Спонж хотын ерөнхий төлөвлөгөө

Уламжлалт борооны ус цуглуулах, зайлуулах систем нь голчлон замын борооны ус → борооны усны гарц → борооны усны гаралтын холболтын хоолой → хотын борооны усны хяналтын худаг → хотын шугам сүлжээний "хурдан ус зайлуулах" систем юм. Энэхүү загвар нь ихэвчлэн спонж хот гэсэн ойлголттой холбоотой ба уламжлалт борооны ус

цуглуулах, зайлуулах системийг өөрчлөх, борооны ус дамжуулах хоолойн сүлжээнд орох хугацааг хойшлуулах, борооны усыг тодорхой хэмжээгээр цэвэршүүлэх боломжийг олгодог.

Төслийн байршлын уур амьсгал, хөрс, газар ашиглалт, ус хуримтлуулах нөхцөлтэй хослуулан энэхүү спонж хотын загвар нь дараах төлөвлөлтийн төлөвлөгөөг санал болгож байна.

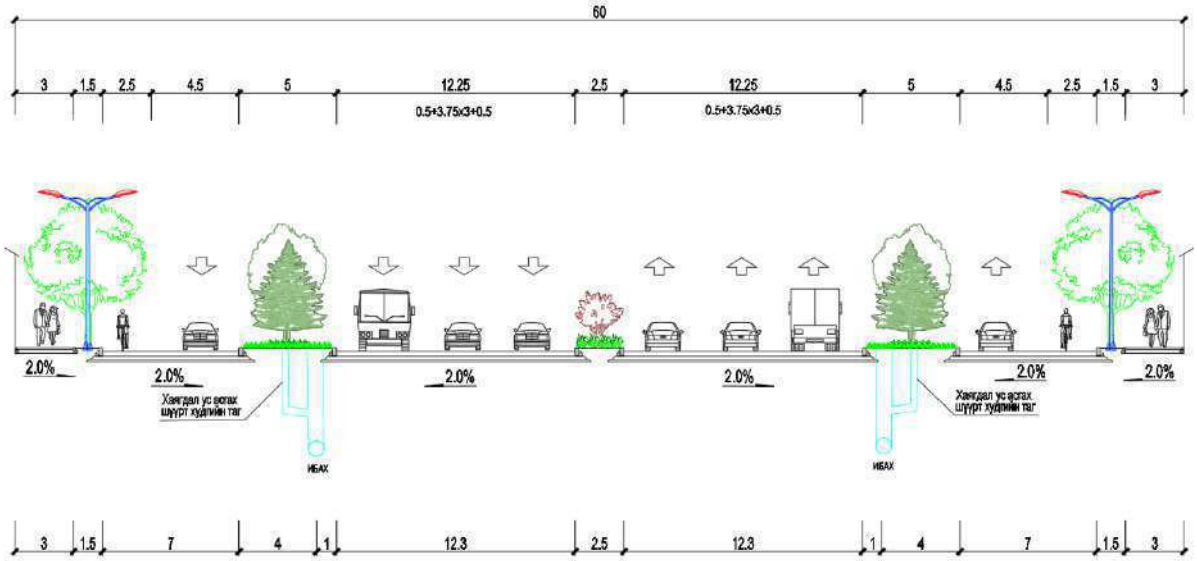
Хажуугийн ногоон бүс нь автомашины эгнээ болон хажуугийн ногоон бүсийн жилийн нийт урсцын хяналтын хэмжээг хангахын тулд автомашины эгнээнээс борооны усыг хуримтлуулах зорилгоор живсэн ногоон байгууламж хэлбэрээр хийгдсэн; моторт бус тээврийн хэрэгслийн эгнээ болон явган хүний зам нь бүхэлдээ ус нэвчдэг хучилттай, тасралтгүй ногоон бүс рүү чиглэсэн налуугаар тоноглогдсон. Нэвчилттэй хучилтын хийц нь авто тээврийн хэрэгслийн бус эгнээ болон явган хүний замын жилийн нийт урсцын хяналтын нормыг хангаж, борооны илүүдэл нь борооны ус халих хоолойгоор дамжин борооны усны хоолойд ордог.

Борооны ус зайлуулах системийн үйл явц нь дараах байдалтай байна: авто тээврийн хэрэгслийн эгнээний борооны ус → захын чулуун нүхний ус оруулах систем → хажуугийн тусгаарлах зурвас хонхойсон ногоон бүс → ус нэвчүүлэх хоолой → халих борооны усны гаралт → борооны ус зайлуулах хоолой → хотын борооны усны шугам; туслах зам, автомашины бус эгнээ, явган хүний замын борооны ус → хажуугийн тусгаарлах зурвас хонхойсон ногоон бүс → ус нэвчдэг хоолой → халих борооны усны гаралт → борооны усны гаралтын холбох хоолой → хотын борооны гол шугам.

Борооны усны арга хэмжээг цогцоор нь ашиглах нь уламжлалт загварт борооны ус дамжуулах хоолойн системийн дизайны стандартыг өөрчлөхгүй. Борооны ус хуримтлуулах далд аюулаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд зам дээр нам дор газар, уулзвар дээр энгийн давхар сараалжтай борооны ус зайлуулах суваг суурилуулсан.

6.4.10. Борооны усны хөндлөн огтлолын иж бүрэн зураг төсөл

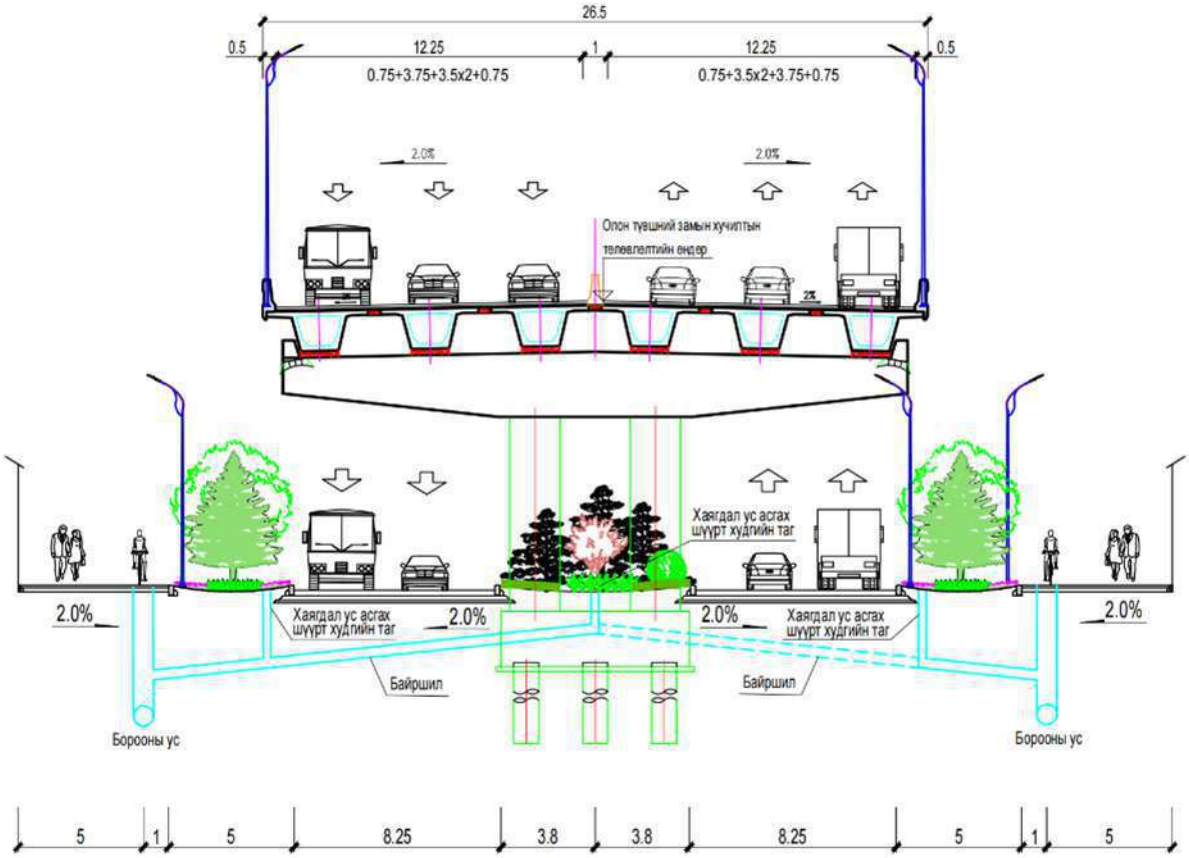
(1) 60м зам: 60м = 3м (явган хүний зам) + 1.5 (модны усан сан) + 2.5м (моторгүй тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 4.5м (туслах зам) + 5м (живсэн ногоон бүс) + 12.25 (моторт тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 2.5м (төв) + 2.5м (төв) тээврийн хэрэгслийн 2.1.2. + 5м (ногоон зурвас) + 4.5м (туслах зам) + 2.5м (моторгүй тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 1.5 (модны усан сан) + 3м (явган хүний зам) ; Энэхүү загварт бүтээгдсэн борооны усны доорх зурагт үзүүлсний дагуу хоёр талдаа хажуугийн туузан дээр байрлуулна.халих хоолойнуудыг



Зураг 6. 16. 60 метрийн өргөнтэй авто замын Спонж загварын хөндлөн огтлол

(2) 45м зам: 45м = 3,5м (явган хүний зам) + 2,5м (моторгүй тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 5м (хорхойтой ногоон бүс) + 7,5м (газар туслах зам) + 8м (төв тусгаарлах зурвас)

+ 7,5м (газар дээрх туслах зам) + 5,5м (газар дээрх туслах зам) +5.м. (моторгүй тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.5м (явган хүний зам) . Энэхүү загварт зориулагдсан халих борооны ус зайлуулах хоолой нь хоёр талдаа хажуугийн туузан дээр тархсан. Дэлгэрэнгүйг доорх зургаас харна уу.



Зураг 6. 17. 45 метрийн өргөнтэй авто замын Спонж загварын хөндлөн огтлол

6.5. ДУЛААН ХАНГАМЖ

6.5.1. Төлөвлөлтийн үндэслэл

“Нэгдүгээр тойрог зам” төслийн хүрээнд авто замын төлөвлөлтийн трасст хөндлөн болон дагууд байрласан дулаан хангамжийн шугам сүлжээ, байгууламжийг зөөж шилжүүлэх, хүчитгэх, мөн тооцоо, төлөвлөлтийг дараах бичиг, баримтыг үндэслэн боловсруулав. Үүнд:

- Монгол улсын Хот байгуулалтын тухай хууль“Алсын хараа 2050” Монгол Улсын урт хугацааны хөгжлийн баримт бичиг батлах тухай” 2020 оны 52 дугаар тогтоол
- Хот, суурины ус хангамж, ариутгах татуургын ашиглалтын хууль
- Улаанбаатар хотыг 2020 он хүртэл хөгжүүлэх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө, 2030 оны үзэл баримтлал, 2013 он
- Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний үзэл баримтлал, 2021 он
- “Барилга байгууламжийн зураг төсөл боловсруулах, зөвшөөрөлцөх, магадлал

хийх дүрэм” ЗГ-ын 2009 оны 204 дүгээр тогтоол

- “Хот, тосгоны төлөвлөлт, барилгажилт” БНбД 30-01-04

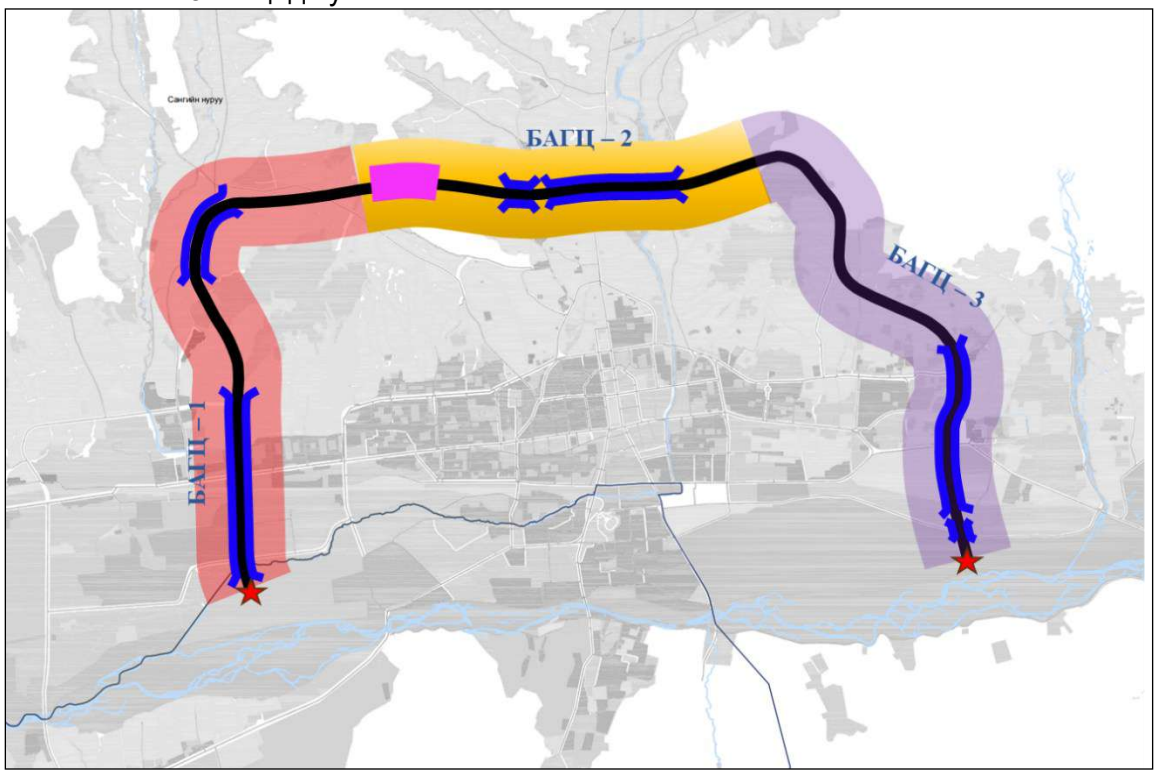
6.5.2. Дулаан хангамжийн төлөвлөлт

(1) Хамрах хүрээ

Нэгдүгээр тойрог замын төслийн төлөвлөлтийн трасс нь Улаанбаатар хотын Хан-Уул дүүргийн 3,4-р хороо, Баянгол дүүргийн 20,29-р хороо, Сонгинохайрхан дүүргийн 6,7,8,9,10,16,23,28,30,39,40 -р хороо, Чингэлтэй дүүргийн 15,16,18,22-р хороо, Сүхбаатар дүүргийн 14,16-р хороо, Баянзүрх дүүргийн 2,5,13,21,26,27,29,31,32,36-р хорооны нутаг дэвсгэрээр тус тус дайран өнгөрч байна. Улаанбаатар хотын 6 дүүргийн 31 хорооны хэмжээнд нөлөөллийн хүрээг замын тэнхлэгээс 2 тийш 150 м нийт 300 м байхаар тооцоолсон ба нийт трассын уртаар 8.4 га талбай хамрагдаж байна. Ус хангамжийн системийн төлөвлөлтийн шийдэл нь автозамын төлөвлөлтийн трасст орсон шугам сүлжээ, барилга байгууламжийг зөөж, шилжүүлэх, хүчитгэх урьдчилсан төлөвлөлтийг боловсруулна.

(2) Гадна дулааны шугам сүлжээ хүчитгэх, зөөж шийлжүүлэх төлөвлөлт

Нэгдүгээр тойрог замын төлөвлөлтийн трассыг 3 багцад хуваан хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөнтэй уялдуулан техник эдийн засгийн үндэслэлд дулаан хангамжийн хэсгийн төлөвлөлтийг 3 багцад хуваан төлөвлөв.



БАГЦ 1: ТЭЦ-4-ийн замаас төлөвлөж буй туннелийн эхлэл хүртэл – 8.6км автозам

БАГЦ 2: Туннелийн эхлэлээс Баянзүрх дүүрэг 21-р хороо хүртэл – 6.2 км автозам

БАГЦ 3: БЗД -21-р хорооноос Дүнжингаравын уулзвар хүртэл

Нэгдүгээр тойрог зам-2-ийн төлөвлөлтийн трассын эхлэл хэсэг буюу ТЭЦ-4-ийн замтай огтлолцох хэсэгт дулаан хангамжийн 10б магистралийн хос 2Ф800, 2Ф1000 диаметр бүхий ил шугамууд байрлаж байна. Тус шугам сүлжээтэй хэсэгт төлөвлөж буй автозам нь гүүрэн байгууламжаар төлөвлөгдсөн бөгөөд угсралтын шатанд ил шугам сүлжээг хамгаалж угсрат хийх шаардлагатай.

Хүснэгт 6. 9. Багц-1 автозамын трасст өртөж буй дулаан хангамжийн шугам

Дулаан хангамжийн шугамын мэдээлэл						
Багцын дугаар	Шугамын нэр	Хоолойн голч	Урт, м	Материал, насжилт	Ашиглалтын байдал	Төлөвлөлтийн шийдлийн санал

Багц-1	11и магистрал	2х250мм	2х60	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	11к магистрал	2х500мм	2х50	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	11к магистрал	2х400мм	2х170	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй зөөж шилжүүлэх
	ОСНААУГ-ын ХҮТ-16-ийн шугам	2х250мм	2х110	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй зөөж шилжүүлэх

Багц 1-ийн трасст нийт 4 цэгт хөндлөн болон дагууд байрласан дулааны шугамыг авто зам болон гүүрэн байгууламжийн тулгууртай уялдуулан зөөж шилжүүлэх, хүчитгэхээр төлөвлөв. Нийт дулаан хангамжийн 800м шугам сүлжээ байрлаж байна. Мөн дулааны шугам сүлжээг зөөж шилжүүлэхдээ нэвтрэх сувагт хийж төлөвлөх нь зүйтэй.

Зураг 6. 18. Эх сурвалж: УБДС ТӨХК-ийн тодруулга №01/1326

“УБДС” ТӨХК-ний тодруулга бичигт тусгагдсан одоо байгаа томоохон дулаан хангамжийн шугам сүлжээг автозамын төлөвлөлтийн трассыг гүүрэн байгууламж байхаар төлөвлөсөн ба одоо байгаа дулааны шугамыг автозамын угсралтын шатанд аюулгүй ажиллагааг ханган хэвээр үлдээхээр төлөвлөсөн болно.

Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан дулаан хангамжийн шугам хүчитгэх, зааж шилжүүлэх ажлын зургийг “УБДС” ТӨХК, “ОСНААУГ” ОНӨААТҮГ-аас нэмэлт тодруулга авч боловсруулах шаардлагатай.

Багц 2 - ийн трасст нь гэр хорооллын хэсгээр ихэвчлэн байрлаж байгаа учир дулааны төвлөрсөн шугам сүлжээ байхгүй байна.

Хүснэгт 6. 10. Багц-3 автозамын трасст өртөж буй дулаан хангамжийн шугам

Дулаан хангамжийн шугамын мэдээлэл						
Багцын дугаар	Шугамын нэр	Хоолойн голч	Урт, м	Материал, насжилт	Ашиглалтын байдал	Төлөвлөлтийн шийдлийн санал
Багц-3	ОСНААУГ-ын ХҮТ-17-ийн шугам	2х150мм	2х75	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй зөөж шилжүүлэх

	ОСНААУГ-ын ХҮТ-18-ийн шугам /5 шугам бүхий суваг/	2х150мм	2х50	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй зөөж шилжүүлэх
	ОСНААУГ-ын ХҮТ-17, хувийн хэрэглэгчдын хамтран эзэмшлийн шугам	2х400мм	2х80	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй зөөж шилжүүлэх
	ОСНААУГ-ын ХҮТ-17, хувийн хэрэглэгчдын хамтран эзэмшлийн шугам	2х80мм	2х80	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй зөөж шилжүүлэх
	Нутгийн буян болон бусад хэрэглэгчдын хамтран эзэсшлийн шугам	2х500мм	2х150	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй зөөж шилжүүлэх

Багц 3 - ийн трасст нийт 5 цэгт хөндлөн болон дагууд байрласан дулааны шугамыг авто зам болон гүүрэн байгууламжийн тулгууртай уялдуулан зөөж шилжүүлэх, хүчитгэхээр төлөвлөв. Нийт дулаан хангамжийн 800м шугам сүлжээ байрлаж байгаа бөгөөд дулааны шугам сүлжээг зөөж шилжүүлэхдээ нэвтрэх сувагт хийж төлөвлөх нь зүйтэй. “УБДС” ТӨХК-ний тодруулга бичигт тусгагдсан одоо байгаа томоохон дулаан хангамжийн шугам сүлжээг авто замын төлөвлөлтийн трассыг гүүрэн байгууламж байхаар төлөвлөсөн ба одоо байгаа дулааны шугамыг авто замын угсралтын шатанд аюулгүй ажиллагааг ханган хэвээр үлдээхээр төлөвлөсөн болно. Авто замын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан дулаан хангамжийн шугам хүчитгэх, зөөж шилжүүлэх ажлын зургийг “УБДС” ТӨХК, “ОСНААУГ” ОНӨААТҮГ-аас нэмэлт тодруулга авч боловсруулах шаардлагатай. Ерөнхий төлөвлөгөөний шаардлагын дагуу одоо байгаа авто замын трасст, газарзүйн байршил, байгалийн хүчин зүйл, нийгэм эдийн засгийн хүчин зүйл, хотын өнөөгийн нөхцөл байдалтай уялдуулан дулааны шугам сүлжээний төлөвлөлтийг оновчтой болгож, дулааны шугам сүлжээний төлөвлөлтийг оновчтой болгож, дулааны системийг аюулгүй, найдвартай, орчин үеийн дэвшилтэт, байгаль орчныг хамгаалах, эрчим хүч хэмнэх шинэ үзэл баримтлалыг тусгаж байна. Үүний зэрэгцээ хөрөнгө оруулалтыг хэмнэж, төслийн зардлыг бууруулахын тулд анхны халаалтын байгууламжийг аль болох ихийг хэрэглэхийг зорьсон.

6.5.3. Дулаан хангамжийн төлөвлөлт

6.5.3.1. Төвлөрсөн халаалтын системийн төлөвлөлт

(1) Дулааны эх үүсвэр

Улаанбаатар хотын хүн ам 2040 оны түвшинд 538 мян.айл өрх болох ба үүнээс 342.7 мян.айл өрх буюу 63.7 хувийг төвлөрсөн дулаан хангамжийн системд холбогдоно. 2040 онд төвлөрсөн дулаан хангамжийн системээс нийгмийн дэд бүтэц, үйлдвэр технологийн парк, олон нийтийн, орон сууцны 44 312 048 м2 талбайтай барилгуудыг хангана.

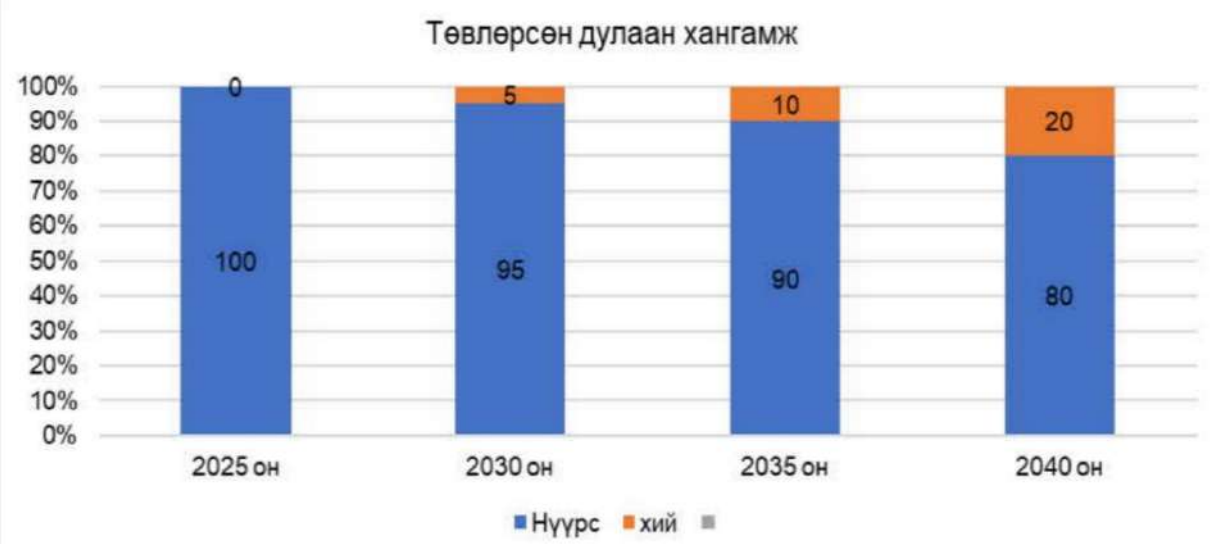
2040 оны түвшинд Улаанбаатар хотын төвлөрсөн дулаан хангамжид холбогдох барилгуудын дулааны нийт ачаалал 5,521.85 Гкал/цаг (6,421.9 МВт) байна. Төвлөрсөн дулаан хангамжийн системд холбогдохоор төлөвлөж буй шинэ барилгууд нь эрчим хүчний хэрэглээний ++А үнэлгээнд багтсан барилгууд байхаар тооцсон.

Төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийн 4-н эх үүсвэрийн хүчин чадлыг өргөтгөн хотын дулаан хангамжийн хэрэглээг хангана. Олон улсын хөгжлийн чиг хандлагын дагуу дээрх эх үүсвэрүүдийн түлшний төрлийг өөрчилж, хийн түлш хэрэглэж дулаан хангамжаар хангана. Энэхүү үйл ажиллагааг шат дараатай хэрэгжүүлэх ба 2040 оны түвшинд төвлөрсөн дулаан хангамжид хийн түлшний эх үүсвэрээр нийт дулаан хангамжийн 20%-ийг бэлтгэнэ /график- 17/. Одоо ажиллаж буй ДЦС-2, ДЦС-3-ын халаалтын эх үүсвэрүүд нь насжилт өндөр. найдвартай ажиллагааны горимыг хангах боломжгүй болоод байгаа. Эдгээр зуухнуудын шинэчлэлийн ажлыг хэрэгжүүлэхдээ хийн түлш, сайжруулсан түлш зэрэг байгаль орчинд сөрөг нөлөө бага эх үүсвэрээр шинэчлэх

шаардлагатай.

Хотын төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийн өсөн нэмэгдэх дулааны хэрэглээг хангахын тулд дараах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлнэ. Эрчим хүчний үндэсний бодлогод тусгагдсан зорилго, зорилтын дагуу дулааны эрчим хүчний хүчин чадлын 15 хувийн нөөцийг барихаар баримт бичигт тусгасан. 2040 онд шаардагдах дулааны эх үүсвэрийн хүчин чадал болон одоогийн дулааны эх үүсвэрийн хүчин чадлын зөрүүг хангахын тулд дулааны эх үүсвэрийн халаалтын хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх, эрчим хүч хэмнэх оновчтой болгох зэрэг арга хэмжээг авах шаардлагатай.

Дулааны техникийн шаардлага хангахгүй байгаа барилгуудыг дулаалснаар 292 Гкал/цаг дулааны эрчим хүч хэмнэх боломжтой. Халаалтын хэрэглээнд тулгуурлан тооцоог шинэчилснээр 310 Гкал/цаг эрчим хүчний хэмнэлт гарна. Шинээр баригдаж буй барилгын эрчим хүчний хэрэглээг үе шаттайгаар 20-30%-иар бууруулж, техникийн үзүүлэлтүүдийг шинэчлэн тогтоох. Шинэ болон хуучин барилгуудын хэрэглээний халуун усны системийг нарны ус халаагуур, шөнийн цахилгаан эрчим хүчтэй хослуулан дулаан нөөцлүүрийн системийг хослуулан шийдвэрлэхээр төлөвлөж байна. Энэ арга хэмжээ хэрэгжүүлснээр 147 Гкал/ц-ийн ачааллыг хангах боломж бүрдэнэ.



Зураг 6. 19. Төвлөрсөн эх үүсвэрийн түлшний эзлэх хувь

(2) Дулааны шугам сүлжээний төлөвлөлт

Төвлөрсөн дулааны шугам сүлжээ 2024 оны байдлаар 379 км урттай шугам байгаагаас 27% буюу 90.7км урттай дулааны төв шугам 30 жилээс дээш насжилттай байна. Иймд хотын дулаан хангамжийн шугам сүлжээний дийлэнх хувь нь эрсдэлтэй түвшинд байгаа тул эдгээр шугам сүлжээг яаралтай шинэчлэх, өргөтгөх ажлыг хийх шаардлагатай байна. УБ хотын дулааны шугамын 71%-г сувагт /газар доогуур/, үлдсэн 29%-г ил шугам эзэлдэг. УБ хотын дулааны шугам сүлжээнд 30 жилээс дээш жил ажилласан дулааны шугамыг насжилт өндөр байгаа тул шинэчлэлт хийнэ.

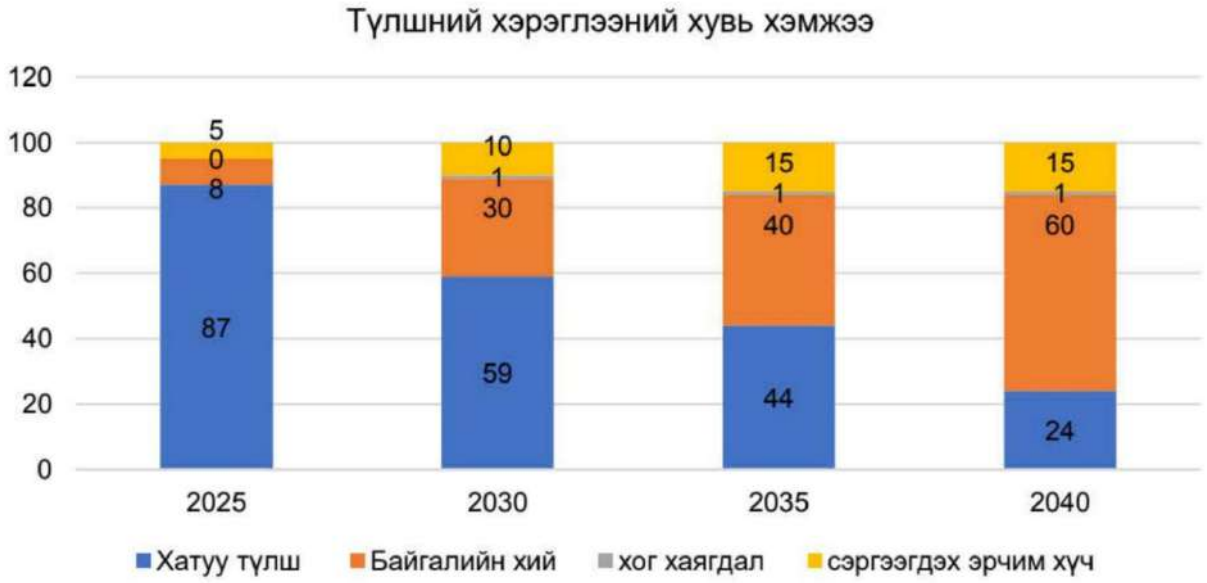
Улаанбаатар хотын шинээр үүсэж буй суурьшлын бүсүүдийг төвлөрсөн дулаан хангамжийн системд холбохдоо дулааны гол шугамуудын нэвтрүүлэх чадварыг нэмэгдүүлэх шугам сүлжээний хамрах хүрээг тэлж шинээр дулааны шугам татна. 2040 он хүртэл нийт 241.4 км шугамыг шинэчлэх, хүчин чадал өргөтгөх ажил хийгдэх ба шугам сүлжээний хамрах хүрээг тэлэж 63 км шугамын ажил хийгдэнэ.

6.5.3.2. Төвлөрсөн халаалтын системийн төлөвлөлт

(1) Дулааны эх үүсвэрийн төлөвлөлт

2040 он гэхэд төвлөрсөн дулаан хангамжийн системээр 146928 өрхийн 459884 хүн ам дулааны эрчим хүчээр хангана. 2040 онд төвлөрсөн дулаан хангамжид холбогдох барилгуудын дулааны нийт ачаалал 941.2 Гкал/ц (1095 МВт.ц) байна. Одоо ажиллаж байгаа төвлөрсөн дулаан хангамжийн дулааны эх үүсвэрийг хийн түлшний болон сайжруулсан түлшээр ажилладаг зуухаар солино. Шинээр баригдсан төвлөрсөн дулаан хангамжийн системд бүрэн шаталттай, хорт хий бага гаргадаг зэрэг давуу талтай

халаалтын зуухыг дулааны эх үүсвэр болгон ашиглаж байна. Үүний зэрэгцээ нүүрсний давхаргын метан хий, байгалийн хий, устөрөгч зэрэг нөөцийг хог шатаах зуух, сэргээгдэх эрчим хүч, түүнчлэн газрын дулааны насосын нарны эрчим хүчний нөөцтэй хослуулан ашигладаг. 2040 он түвшинд төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийн эх үүсвэрүүдийн 60% нь хийн түлш хэрэглэнэ. Төвлөрсөн дулааны хэрэглээний 24 хувийг сайжруулсан түлш хэрэглэн үйлдвэрлэх ба 15 хувийг сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрээс хангана. Халаалтын зуухнууд нь төвийн хийн хангамжийн системд холбогдсон. Хийн түлшний гол шугамаас алслагдсан зуухнуудад авто тээврээр хийн түлшийг хүргэж, зуухны барилгуудын хийн агуулахад хийг нөөцлөн ашиглана.

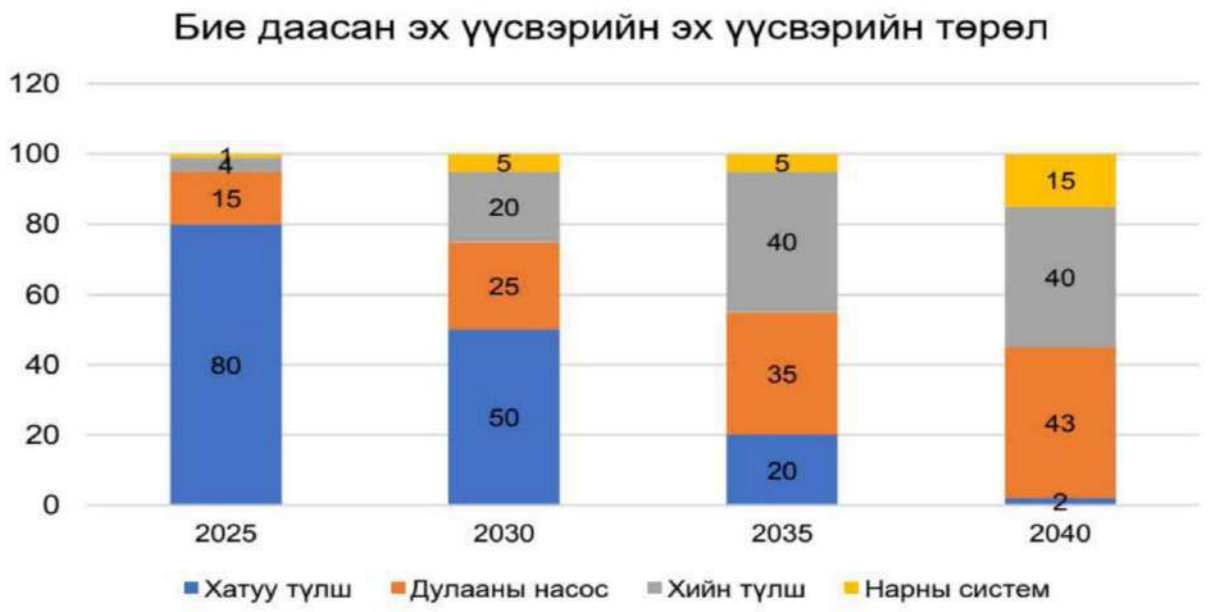


Зураг 6. 20. Төвлөрсөн дулаан хангамжийн системийн эх үүсвэрийн хангамж

Одоо байгаа хэсэгчилсэн дулаан хангамжийн системийн шугам сүлжээг шинэчилж, өргөтгөл хийж шугам сүлжээний хамрах хүрээг тэлнэ. Хэсэгчилсэн халаалтын систем нь дулааны эх үүсвэрийг солих үед үндсэн халаалт, халуун ус хангамжийн системд нөлөөлөхгүй, сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэр болох нарны дулааны систем, дулааны насос ашиглахад хялбар байх үүднээс нам температурын буюу өгөх усны температур 2 дугаар хэлхээнд 70 хэмээс хэтрэхгүй байна. 2040 он гэхэд 400-150 мм голчтой халаалтын 39 км урт шугам шинээр байгуулна.

Улаанбаатар хотын газрын өндөржилтийн зөрүү ихтэй байршлуудад дулаан хангамжийн төвлөрсөн болон хэсэгчилсэн системийг төлөвлөх боломжгүй. Иймээс эдгээр байршилд байгаа айл өрхүүдийн дулаан хангамжийг бие даасан эх үүсвэрээр хангана. 2040 он гэхэд 48425 өрхийн 151571 хүн ам бие даасан дулааны эх үүсвэр ашиглан дулаанаар хангана.

2040 оны түвшинд бие даасан дулаан хангамжинд холбогдох барилгуудын дулааны нийт ачаалал 204 Гкал/ц байна. 2040 он гэхэд бие даасан хэрэглэгчдийг байгалийн хийн хамтарсан шугам хоолойн сүлжээнд холбож, хийн бойлероор дамжуулан халаалтын хэрэгцээг хангана. Барилгын талбайн хэмжээнээс хамааран барилгад суурилуулсан дулааны насос, нарны дулааны эх үүсвэр, дулаан хуримтлуулах төхөөрөмжийг халаах эрчим хүч, ахуйн хэрэглээний халуун усаар тодорхой хэмжээгээр хангана. Орон сууцны хорооллын цахилгаан хангамжийн системийн хүчин чадлыг нэмэгдүүлж, бие даасан хэрэглэгчдийн дулааны хэрэглээний 43 хувийг цахилгаан зуух, дулааны насос зэрэг эрчим хүчний хэмнэлттэй дулааны эх үүсвэрээр хангахаар төлөвлөж байна.



Зураг 6. 21. Бие даасан дулаан хангамжийн системийн эс үүсвэрийн хангамж

6.5.4 Дулаан хангамжийн дамжуулах орчин

Өмнөх төслийн туршлага болон олон улсын жишээнүүдийн дүн шинжилгээнээс үзэхэд, иргэний барилгын халаалтын дулаан хангамжид хотын дулааны сүлжээнд халуун усыг дамжуулах орчин болгон ашиглах нь тохиромжтой. Иймд энэхүү төслийн дулаан дамжуулах орчинг халуун усаар тодорхойлсон.

Халуун ус дамжуулах орчны давуу талууд:

- Дулааны энергийн үр ашиг өндөр
- Зохицуулахад хялбар
- Халуун усны дулаан хуримтлуулах чадвар өндөр
- Дулааны тогтвортой байдал сайн
- Тээвэрлэх зай урт

6.5.5. Өндөрлөх аргууд

Олон улсын жишээ болон өмнөх хэрэгжүүлсэн замын төслийн туршлага дээрээ төслийн гүйцэтгэгч дүн шинжилгээ хийсний дүнд халуун ус нь иргэний барилга байгууламж болон мөн үйлдвэрийн зориулалттай барилга байгууламжийг халаах болон хотын дулааны шугам сүлжээг халаах хамгийн тохиромжтой хэрэгсэл юм. Тиймээс энэ төслийн халаалтын аргачлал нь халуун ус байна. Дулааны шугам хоолойн шугам сүлжээг байрлуулах гурван арга байдаг ба үүнд дээд талд байрлуулах (агаарын шугам), газар доорх суваг шуудуунд тавих, газар доор булах гэх мэт. Эдгээр аргууд нь өөрийн гэсэн давуу болон сул талуудтай ба төслийн онцлог шинж чанар, хотын төлөвлөлтийн шаардлагуудын тусгай шаардлагад үндэслэн дулааны шугам сүлжээг тавих аргыг техник, эдийн засгийн харьцуулалтаар иж бүрэн авч үзсэн болно. Дулааны шугам сүлжээг тавих гурван аргын товч танилцуулгыг доор харуулав.

(1) Дээд талд байрлуулах

Дээд талд тулаасан дээр дулааны шугамыг байрлуулах нь барилгажилтын хугацаа харьцангуй бага, энгийн тусгаарлагчтай ба засвар үйлчилгээ болон менежментийн үйл ажиллагаанд хялбар байдаг. Гэсэн хэдий ч энэ шийдэл нь дулаалга хийхэд хүндрэлтэй, гаднах хамгаалалтын бүтэц нь амархан гэмтдэг. Тиймээс жилийн засвар үйлчилгээ, менежментийн зардал өндөр, дулааны алдагдал их байдаг. Мөн ихэнх тохиолдолд авто замын хоёр талд арк хэлбэрээр байрлуулсан байдал нь хотын өнгө үзэмжид таатай бус байдаг.

(2) Газар доорх суваг шуудуу тавих

Шуудуу тавих арга нь байгаль орчныг хамгаалах төлөвлөлтийн шаардлагыг хангасан ч зэврэлтээс хамгаалах, дулаан тусгаарлах чанар муу, дулааны алдагдал харьцангуй өндөр, шугам сүлжээний засвар үйлчилгээ их, ашиглалтын зардал өндөр, барилгын ажлын хугацаа урт, барилгын ажлын явц нь хотын хөдөлгөөн, иргэдийн өдөр тутмын амьдралд ихээхэн нөлөөлдөг.

(3) Шууд булах

Халуун усны шугам хоолойг газар доор тавихдаа шууд булах аргыг үйлдвэрийн техникийн нөхцөлд заасан байдаг. Шуудуу тавихтай харьцуулахад шууд булах нь өртөг багатай, ашиглалтын хугацаа урт, барилгын ажлын хугацаа богино, дулааны алдагдал бага, засвар үйлчилгээний ачаалал бага, хэмнэлттэй ажиллагаатай. Хөрөнгө оруулалт өндөр боловч хотын өнгө үзэмжид нөлөөлөхгүй, хотын замын хөдөлгөөнд харьцангуй бага нөлөө үзүүлдэг нь хот төлөвлөлтөд тустай. Техник, эдийн засгийн цогц харьцуулалтын дараа энэ төслийн дулааны шугам сүлжээг тавихдаа шууд булшлахыг илүүд үздэг.

6.6. Цэвэр усны шугамын төлөвлөлт

6.6.1. Төлөвлөлтийн зарчим

(1) Хэрэглэгчийн усны хэмжээ болон усны даралтын хэрэгцээг хангах.

(2) Батлагдсан хот, суурин газрын ерөнхий төлөвлөгөө болон цэвэр ус хангамжийн тусгай төлөвлөгөөг үндэслэл болгох.

(3) Төлөвлөлтийг нийтлэг үүднээс авч үзэж, ойрын болон хэтийн үеийн ус хангамжийг цогцоор нь тооцох, ойрын хугацааг голчлон анхаарах.

(4) Цэвэр усны шугам нь борооны болон бохир усны шугамтай огтлолцох үед борооны болон бохир усны шугамын дээгүүр байрлах.

(5) Ус дамжуулах үндсэн шугам нь хоёр болон түүнээс дээш байж, цагирган хэлбэртэй найдвартай ус хангамжийн системийг бүрдүүлэх нь зүйтэй.

6.6.2 Цэвэр ус хангамжийн төлөвлөлтийн байдал

(1) Ус ашиглалтын төлөвлөлт

2040 он гэхэд Улаанбаатар хотын хүн амын 100 хувь нь төвлөрсөн ус хангамжийн сүлжээнд холбогдоно.

Улаанбаатар хот нь 2040 оны төлөвлөлтийн хугацаанд иргэдийн ахуйн хэрэглээ болон үйлдвэрлэлийн усны хэрэгцээг тооцсон. Урьдчилсан тооцоогоор энгийн орон сууцны өрх бүрийн хоногийн усны хэрэглээ 180л, сайжруулсан орон сууцны өрх бүрийн хэрэглээ 100 литр байна гэж үзсэн. Улаанбаатар хотын усны хэрэглээ 2040 он гэхэд хоёр дахин нэмэгдэж, өдөрт 526.1 мянган шоо метр хүрэхээр тооцоолж байна.

Хүснэгт 6. 11. Улаанбаатар хотын ус хангамжийн нөхцөл байдлын хүснэгт

	Ус хэрэглэгч	Хэрэглээ ($м^3$/хоног) – 2023 он	Хэрэглээ ($м^3$/хоног) – 2040 он	Усны эх үүсвэрийн төрөл, чадал $м^3$/хоног		
				Гүний ус	Гадаргын ус	Цэвэршүүлсэн ус
1	Ахуйн хэрэглээний ус	174,029.6	351,920.9	246,344.6	105,576.3	
2	Цахилгаан станц	50,000.0	100,000			100,000
3	Оффисын барилга		25,901.8		20,721.4	5,180.4
4	Хүнсний үйлдвэрийн ус хэрэглээ	10,680.4	29,224.1	26,301.7	2,922.4	
5	Үйлдвэрийн ус хэрэглээ	11,837.0	19,018.4	1,901.8		17,116.6
	Нийт хэрэглээ	246,547.0	526,065.2	274,548.2	129,220.1	122,296.9
	Эзлэх хувь		100	52	25	23

2040 оны ерөнхий төлөвлөлтийн үзэл баримтлалын дагуу усны нөөцийг дараах гурван үндсэн эх үүсвэрээс хангана:

Гүний ус – 52%

Гадаргын ус – 25%

Цэвэршүүлсэн ус – 23%

2040 онд нийт усны хэрэглээний 52 хувь буюу хоногт 274.5 мянган шоо метр усны хэрэгцээг гүний усны эх үүсвэрээр хангахаар төлөвлөсөн. Үүнд одоо ашиглагдаж буй 7 гүний усны эх үүсвэрийг ашиглахаас гадна хотын баруун-урд хэсэгт байрлах шинэ эх үүсвэрээс цэвэршүүлсэн усыг нэмж ашиглан ундны ус болон хүнсний үйлдвэрийн хэрэгцээг хангана. Одоогоор ашиглагдаж буй гүний худгуудад шинэ худаг нэмэхээр төлөвлөөгүй. Усны эх үүсвэрийн эрүүл ахуйн дэглэмийг чанд мөрдөж, ухаалаг ус хэмнэлтийн системийг төлөвлөн хэрэгжүүлэхэд анхаарч, гүний усны нөхөн сэлбэлт болон түүний багтаамжийг сайжруулах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлнэ.

2040 он гэхэд нийт усны хэрэглээний 25 хувь буюу хоногт 129.2 мянган шоо метр усны хэрэгцээг гадаргын усны нөөцөөс хангахаар төлөвлөсөн. 2040 оны түвшинд гадаргын усыг ашиглаж эхлэхийн тулд 2030 оноос өмнө төслийн техник, эдийн засгийн үндэслэлийг (ТЭЗҮ) боловсруулж, шинэчлэн батлуулахын зэрэгцээ гүйцэтгэлийн зураг төслийг боловсруулах шаардлагатай.

Мөн 2040 он гэхэд нийт усны хэрэглээний 23 хувь буюу хоногт 122.3 мянган шоо метр усыг цэвэршүүлсэн болон дахин ашиглах усны нөөцөөс хангахаар төлөвлөсөн. Дунд хугацаанд бохир усыг дахин цэвэршүүлж, эргүүлэн ашиглах системийг хэрэгжүүлж эхэлнэ. Энэхүү системийг эхний ээлжид автомашин угаалгын газар, ногоон байгууламж, зам талбайн усалгаанд ашиглах бөгөөд цаашид цахилгаан станцын хөргөлтийн системд бохир ус, саарал ус, конденсатын усыг эргүүлэн ашиглах, мөн орон сууцны хороолол, зочид буудлын цогцолборуудад борооны болон саарал усыг төвлөрүүлэн цуглуулж, цэвэршүүлэн дахин ашиглах системийг хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн.

Цэвэршүүлсэн усны хэрэглээг хангах хүрээнд хоногт тус бүр 50 мянган шоо метр ус цэвэршүүлэх хүчин чадалтай 2 цэвэрлэх байгууламж, нийт 2000 м³/хоног хүчин чадалтай 4 усан сан, 150 км урттай цэвэр усны хоолойн сүлжээг ашиглалтад оруулахаар төлөвлөсөн.

Мянганы сорилтын сангийн буцалтгүй тусламжийн хүрээнд хэрэгжих бохир усыг дахин ашиглах төслийн эхний шатны хүрээнд 2026 оноос эхлэн цэвэршүүлсэн усыг дулааны цахилгаан станцад техникийн хэрэглээнд ашиглаж эхэлнэ. Үүнд: Монгол Улсад анх удаа хоногт 50,000 м³ бохир ус боловсруулах хүчин чадалтай томоохон үйлдвэр, цэвэршүүлсэн усны дамжуулах хоолойн сүлжээг барьж байгуулах, мөн эрчим хүчний салбарт дахин боловсруулсан ус ашиглах системийг нэвтрүүлэхээр тусгасан.

(2) Усны нөөцийн хамгаалалт

2018 оны 1 дүгээр сарын 3-ны өдөр Байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайд болон Барилга, хот байгуулалтын сайдын хамтран гаргасан А/02/01 тоот тушаалын дагуу Улаанбаатар хотын ус хангамжийн эх үүсвэрийн эрүүл ахуйн хамгаалалтын бүс болон нөхөн сэлбэлтийн бүсийн хил хязгаарыг тогтоосон. Одоогоор ашиглаж буй 7 усны эх үүсвэр болон дулааны цахилгаан станцын усны эх үүсвэрт хамаарах эрүүл ахуйн хязгаарлалтын болон хориглосон бүсүүдийн хэрэгжилтийг яаралтай зохион байгуулж, зөвшөөрөлгүйгээр суурьшсан иргэдийг нүүлгэн шилжүүлэх шаардлагатай байна。

7 усны эх үүсвэрт нийт 208 ширхэг гүний худаг байгаа бөгөөд эдгээрийг нэгдсэн хяналт, мониторингийн системээр тоноглосон, нэгдсэн удирдлагатай болгон төлөвлөх шаардлагатай. Уг ажлыг нийслэлийн Засаг даргын 2020–2024 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөрт тусгасан болно.

2020 оны байдлаар, 2025 оны түвшинд хүрэх эсвэл ойрын хугацааны төлөвлөлтийн хүрээнд нийт 3,698 нэгжийг ундны усны эх үүсвэрийн хамгаалалтын бүсээс нүүлгэн шилжүүлэх шаардлагатай байна. Мөн ундны усны эх үүсвэрийн бүсэд ногоон байгууламжийг бий болгох ажил маш чухал ач холбогдолтой. Нийт нүүлгэн шилжүүлэх, нөхөн сэргээх шаардлагатай талбайн хэмжээ ойролцоогоор 100 га байна.

Одоогоор ашиглагдаж буй 7 усны эх үүсвэрт тогтмол хяналт шалгалт хийж, лабораторийн шинжилгээг тогтмол явуулснаар зөрчлийг илрүүлж, арилгах нөхцөл бүрдүүлнэ.

Цаашдын төлөвлөлтийн шатанд гүний усны эх үүсвэрээс гадна гадаргын усыг ашиглаж эхлэхээр төлөвлөж байна. 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөнд байгаль орчны төлөвлөлтийн байгууллага нь хөх инфраструктурын төлөвлөлтийг боловсруулж байгаа бөгөөд 2021 онд шинэчлэгдсэн мэдээлэлд үндэслэн жилийн турш урсгалтай 62 гол, горхи, 229 булаг, 38 нуур, 19 намгийн хамгаалалтын бүс тогтоож, хамгаалалтад авах саналыг дэвшүүлээд байна.

Мөн Улаанбаатар хотын аль хэдийн баригдсан бүсэд 2036 га газарт хөрсний суулт үүссэн тул тухайн хэсэгт барилгын үйл ажиллагааг хязгаарлаж, инженерийн бэлтгэл арга хэмжээнүүдийг авч хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөн.

2035–2040 оны хооронд гадаргын усыг ашиглаж эхлэхээр төлөвлөсөнтэй холбоотойгоор “TuulWaterComplex”-ийн 1 дүгээр портууд болон түүний ойролцоох 10 км² бүсэд хамгаалалтын бүс тогтоож, ашиглалтад авах шаардлагатай. Мөн ус хүлээн авах бүсэд өрхийн хэрэгцээнд газар хуваарилах, өмчлөх, шилжүүлэхийг хориглоно. Түүнчлэн ус зайлуулах шугам сүлжээ болон хяналт, мониторингийн худаг байгуулахаар төлөвлөж байна.

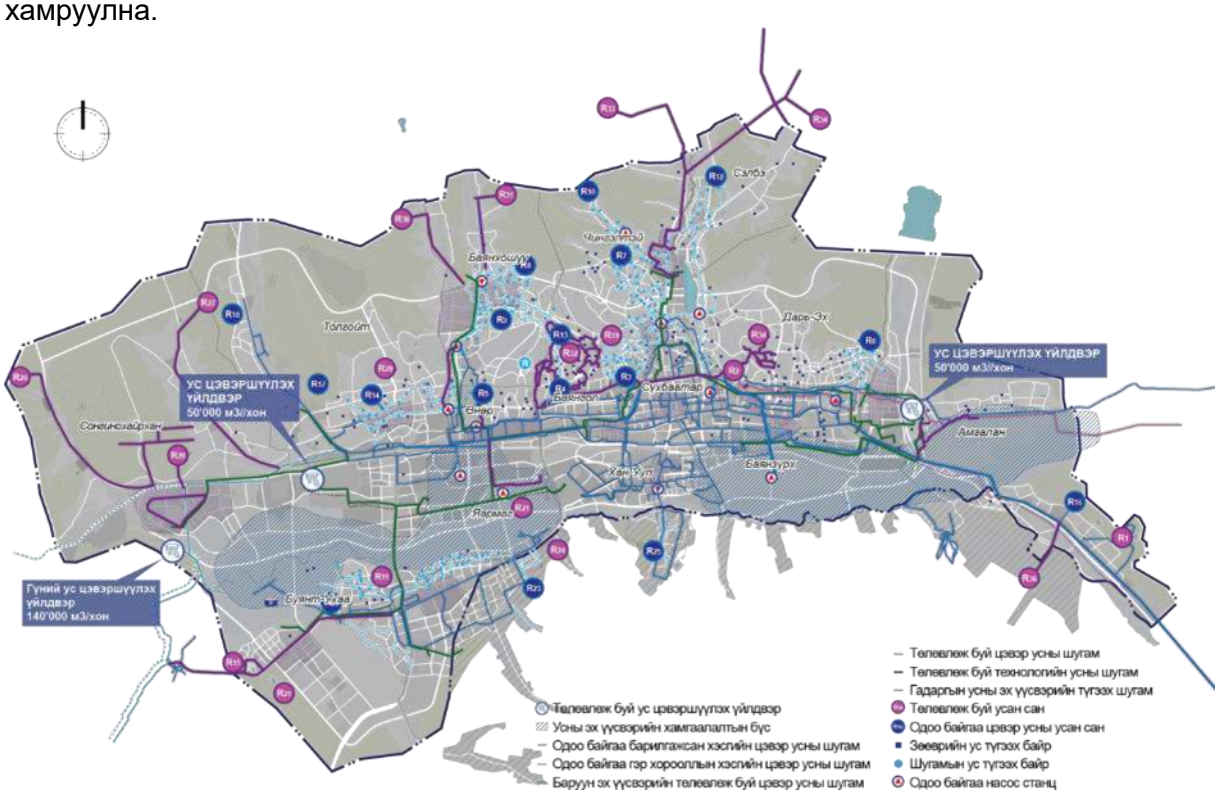
(3) Ус хангамжийн шугам сүлжээ

Улаанбаатар хотын хэмжээнд нийт багтаамж нь 45,500 м³ байх 13 шинэ усан сан шинээр ашиглалтад орно.

Одоогоор ашиглагдаж буй 4 усан санг өргөтгөн 32,000 м³ багтаамжтай болгоно.

164 км урттай цэвэр усны дамжуулах хоолойн сүлжээг шинээр барьж байгуулна.

Хэрэглээний хэрэгцээг хангаж чадахгүй 50 км шугам сүлжээг дотоод шинэчлэлд хамруулна.



Зураг 6. 22. Ус хангамжийн системийн схем зураг

6.6.3. Цэвэр усны шугамын хөндлөн огтлолын төлөвлөлт

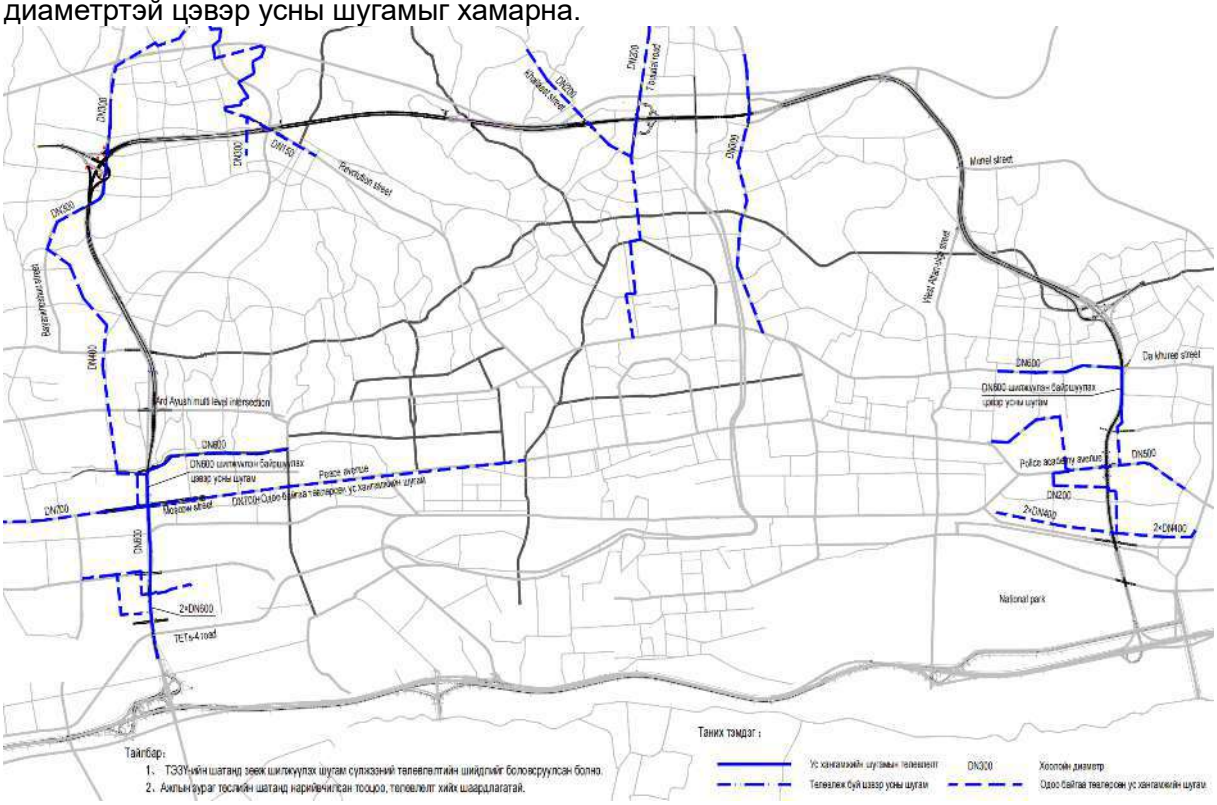
(1) Төлөвлөлтийн стандарт

“Ус хангамж. Гадна сүлжээ ба байгууламж” (БНбД 40-02-16) болон “Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө”-нд үндэслэн шинэ цэвэр усны

шугамыг DN600 диаметртэй, нэрлэсэн даралт нь 1.6 MPa байхаар төлөвлөсөн бөгөөд шилжүүлэн байршуулах шугамуудыг одоогийн байдалтай нь адил байхаар зохион байгуулна.

(2) Төлөвлөлтийн хамрах хүрээ

Цэвэр ус хангамжийн инженерийн төлөвлөлтийн хамрах хүрээ нь авто замын мэргэжлийн төлөвлөлтийн хүрээтэй ижил бөгөөд Нэгдүгээр тойрог замын дагуух бүх хэсгийн цэвэр усны шугамын шилжүүлэлт болон эхлэл хэсгийн (K0+380~K1+850) DN600 диаметртэй цэвэр усны шугамыг хамарна.



Зураг 6. 23. Цэвэр ус хангамжийн систем

(3) Тооцоолол

Шугам сүлжээний усны урсгалын хурдыг эдийн засгийн хувьд хамгийн оновчтой хурдны тооцоогоор тодорхойлж, хоолойн диаметрийг тогтоосон. Ус хангамжийн даралтыг тухайн бүсийн хамгийн таагүй байршилд байрлах хэрэглэгчийн шугам холболтын цэг дэх үйлчилгээний усны напорын шаардлагыг хангахаар тооцсон. Орон сууцны барилгын бүсэд шаардагдах чөлөөт усны напорын хэмжээ нь “Барилгын цэвэр ус хангамж, бохир ус зайлуулах зураг төслийн норм” БНбД 40-06-16 стандартын шаардлагатай нийцсэн байна. Үүнд: дан давхар барилга нь газрын түвшнээс дээш 10 м-ээс багагүй чөлөөт напортой байх, олон давхар барилгын хувьд нэмэгдсэн давхар бүрт 4 м напорыг нэмэлтээр тооцно. Мөн ус түгээх цэгүүд болон гэр хорооллын төвлөрсөн ус хангамжийн цэгүүдийн цоргоны чөлөөт напор 10 м-ээс багагүй байна.

① Шугам сүлжээний напорын тооцоог Хэйзэн–Уильямсийн томъёогоор гүйцэтгэнэ:

$$i = 10.67 \times Q^{1.852} / (C^{1.852} \times D^{4.87})$$

Харин энд:

Q – хоолойн урсгалын хэмжээ (м³/с)

D – хоолойн диаметр (м)

C – хоолойн гадаргуугийн барзгар байдлын коэффициент

② Шугам хоолойн диаметрийн тооцоо:

$$D = \sqrt{(4Q / \pi v)}$$

Харин энд:

D – ус дамжуулах хоолойн диаметр (м)

Q – ус дамжуулах хоолойн урсгалын хэмжээ ($м^3/с$)

V – ус дамжуулах хоолойн урсгалын хурд (м/с)

③ Ус дамжуулах хоолойн напорын алдагдлын тооцоо:

$$h = 1.1 \times i \times L$$

Харин энд:

h – ус дамжуулах хоолойн нийт напорын алдагдал (м)

1.1 – хэсэгчилсэн напорын алдагдлыг шугам дагуух алдагдлын 10% гэж үзсэн коэффициент

i – нэгж уртад ногдох напорын алдагдлын коэффициент (м/м)

L – ус дамжуулах хоолойн нийт урт (м)

Шугам сүлжээний гидравлик тооцоог хамгийн их цагийн ус хангамжийн хэрэглээний дагуу хийж, хамгийн их хэрэглээтэй үед тодорхой хэсэгт аваар гарч ус тасарсан нөхцөлд хамгийн их цагийн хэрэглээний 70%-ийг хангах боломжтой эсэх, мөн түүн дээр гал унтраах хэрэглээг нэмэлтээр тооцож баталгаажуулах шалгалтын тооцоог гүйцэтгэсэн.

Тус бүсэд нам даралтын галын ус хангамжийн систем ашиглагдах ба стандартын дагуу нэгэн зэрэг гал гарсан тохиолдлыг 3 удаа гэж үзсэн. Хотын суурин бүсэд нэг удаагийн гал унтраах усны хэрэглээ 35 л/с, гэр хорооллын бүсэд нэг удаагийн гал унтраах усны хэрэглээ 5 л/с байхаар тооцсон.

(4) Цэвэр усны хоолойн материал ба суурийн нөхцөл

① Хоолойн материал сонгох зарчим

Хоолойн материалыг сонгохдоо дараах үндсэн зарчмуудыг баримтална:

хоолой нь зураг төслийн шаардлагад нийцсэн дотоод даралт болон гадны ачааллыг даах чадвартай байх, ус дамжуулах эрүүл ахуйн нөхцөлд нийцсэн, угсралт хийхэд хялбар, засвар арчилгаа багатай, найдвартай ажиллагаатай, ашиглах хугацаа урт, дотоод ханын гадаргуу нь гөлгөр, урсгал дамжуулах чадвар нь удаан хугацаанд тогтвортой байх, хөрөнгө оруулалтын зардал бага, тухайн бүс нутгийн инженер-геологийн нөхцөлд тохирох чадвартай байх ёстой. Эдгээр нөхцлийг харгалзан дараах байдлаар сонголт хийгдэнэ:

DN200 ба түүнээс бага диаметртэй хоолойн хувьд – нийтлэг чиг хандлага нь хуванцар хоолой ашиглах явдал юм. Энэ нь үнэ хямд, зэврэлтэнд тэсвэртэй, ашиглалтын хувьд найдвартай байдаг.

DN300–DN1000 хоорондох хоолойн хувьд – ширмэн ган хоолой, ган хоолой болон PE (полиэтилен) хоолойнууд нь хамгийн тохиромжтой боловч харьцангуй үнэтэй. Урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон хоолой нь хямд үнэтэй ч одоогоор том, дунд хотуудад бараг ашиглахаа больсон.

② Хоолойн материалыг харьцуулан сонгох

Шинэ материал, шинэ технологи, шинэ процесс тасралтгүй гарч ирснээр усан хангамжийн хоолойн материалууд анхны хэд хэдэн төрлөөс одоо арав гаруй төрөл болж хурдацтай хөгжиж байна. Одоогоор ус түгээх шугам хоолойн системд ашиглагдаж байгаа хоолойн төлөөллийн төрлүүд нь саарал цутгамал төмөр хоолой, төмөр хоолой, уян төмөр хоолой юм. Ашиглалтын үр нөлөөний үүднээс саарал цутгамал хоолойн материал нь саарал ширэм бөгөөд бага бат бэх, хатуулагтай, гаднын өндөр ачааллыг тэсвэрлэдэггүй. Үүнээс гадна шугам хоолойн холболт нь хатуу интерфэйс учраас ус хангамжийн сүлжээнд хоолой тасрах, гоожих осол байнга гардаг. Гадаадад байгаа нөхцөл байдлыг харахад аж үйлдвэр хөгжсөн орнууд 1960-аад оноос саарал ширмэн хоолойг халж, ерөнхийдөө уян харимхай төмрийн хоолойг хэрэглэж эхэлсэн. Төмөр хоолой нь угсралт, угсралтад тохиромжтой, өндөр бат бэх, ашиглалтын явцад хоолой, холбох хэрэгслийг боловсруулахад хялбар давуу талтай боловч сул тал нь бага хатуулаг, хэв гажилт, зэврэлтэд хялбар, доторлогооны хатуу шаардлага, гаднах зэврэлтээс хамгаалах, заримдаа катодын хамгаалалт шаардлагатай байдаг тул иж бүрэн зардал нь харьцангуй өндөр байдаг. PE хоолойг хотын усан хангамжид аажмаар шинэ төрлийн хоолой болгон ашиглаж эхэлсэн боловч голчлон дунд болон жижиг диаметртэй хоолойд ашигладаг.

А.Уян хатан төмөр хоолой

Уян хатан төмрийн хоолой, мөн уян хатан цутгамал төмрийн хоолой гэж нэрлэгддэг хоолой нь 1950-иад онд барууны үйлдвэржсэн орнуудад аажмаар хөгжиж ирсэн хоолойн материал юм. Хайлсан төмрийг цутгахын өмнө магни эсвэл газрын ховор элементийн магнийн бөмбөлөгжүүлэгчийг хайлсан төмрөөр нэмдэг бөгөөд энэ нь зүү хэлбэртэй бал чулууг бөмбөрцөг хэлбэртэй бал чулуу болгон хувиргадаг тул уян харимхай төмрийн нэрийг авчээ. Зүү хэлбэртэй бал чулуу нь төмрийн матрицыг хагалах үйлчилгээтэй бөгөөд хагарахад хялбар болгодог бол бөмбөрцөг хэлбэртэй бал чулуу нь энэхүү хор хөнөөлийг арилгаж, хатуу болгодог. Иймд уян төмрийн хоолойн материалын шинж чанарын үүднээс авч үзвэл өндөр бат бэх, өндөр суналт, зэврэлтэд тэсвэртэй зэрэг давуу талтай. Түүний ашиглалтын хугацаа 30-50 жил хүрч болох бөгөөд ижил диаметртэй хоолойн ханын зузаан нь саарал цутгамал хоолойны ердөө тал хувь юм.

B.FRP хоолой

FRP хоолой нь шилэн, бэхжүүлсэн термостат давирхайн хуванцар хоолой юм. Энэ бол 1970-аад онд дэлхийд гарч ирсэн шинэ төрлийн хоолой юм. Үйлдвэрлэлийн процессын дагуу төвөөс зугтах цутгамал, шилэн ороомог гэж хуваагддаг. Шилэн ороомгийн аргыг тасралтгүй ороомог ба харилцан ороомог гэж хуваж болно. Дээрх гурван хоолой үйлдвэрлэх процессыг үйлдвэрлэлийн явцад кварцын элстэй хольж, бүтцийн хатуу байдлыг нэмэгдүүлэхийн тулд шаардлагын дагуу хийдэг.с FRP хоолойн хоолойн хананы бүтэц нь ихэвчлэн хоёр хэсгээс бүрдэнэ.

Бүтцийн давхарга: ортофталик ханаагүй полиэфир давирхай эсвэл өөрчилсөн ортофталик ханаагүй полиэфир давирхайгаар хийгдсэн.

Гадаргууг бэхжүүлэх: Хоолойн хананы дотор болон гадна гадаргуу нь шүлт агуулаагүй богино зүсэлттэй шилэн шилэн гадаргуугийн эсгий болон зэврэлтэнд тэсвэртэй, өндөр бат бэх давирхайгаас бүрдэнэ.

Хэдийгээр FRP хоолой нь янз бүрийн ашиглалтын нөхцөлийн дагуу бүтцийн дизайны шаардлагыг хангахын тулд өөр өөр давирхай, утас хэрэглэж болох ч хоолойны холбогдох зардал нь ихээхэн ялгаатай байдаг.

FRP хоолойнууд нь зэврэлтэд тэсвэртэй, хөнгөн жинтэй, тээвэрлэх, суурилуулахад хялбар, үрэлтийн коэффициент бага, тээвэрлэх чадвар өндөртэй байдаг.

Бодит хэрэглээний нөхцөл байдлаас харахад FRP хоолойг ихэвчлэн бохир ус тээвэрлэх, ус авах төслүүдэд ашигладаг.

C. Ган хоолой

Ган хоолой нь механик бат бөх чанар сайтай, гадаад их ачаалал, дотоод өндөр даралтыг тэсвэрлэх чадвартай, нарийн төвөгтэй газар нутагтай газарт дасан зохицох чадвар сайтай, боловсруулахад хялбар байдаг. Гэсэн хэдий ч тэдгээрийн шинж чанаруудын дагуу тэдгээр нь зэврэлтэд өртөмтгий байдаг бөгөөд дотор болон гадна гадаргууг зэврэлтээс хамгаалах шаардлагатай байдаг бөгөөд шаардлагатай үед катодын хамгаалалт шаардлагатай байдаг. Иймд гол гатлах, төмөр зам, авто зам хөндлөн гарах, маш нарийн төвөгтэй газар нутаг зэрэг онцгой нөхцөл байдлаас бусад тохиолдолд төмөр хоолой шаардлагатай.

D. Хуванцар хоолой

Одоогийн байдлаар Монгол Улс хамгийн өргөн хүрээтэй поливинилхлорид хоолойг (PE хоолой) үйлдвэрлэж байна. Энэ төрлийн хоолойн давуу тал нь боловсруулах, суурилуулахад хялбар, масштабгүй, хөнгөн жинтэй, гөлгөр гадаргуутай боловч ихэнх хоолойнууд нь хэврэг, гаднын даралт, нөлөөнд тэсвэртэй биш, том тэлэлтийн коэффициент нь түүний сул тал юм. Тиймээс PE хоолойг ихэвчлэн үйлдвэрийн технологийн хоолой, дотоод ус хангамжийн хоолойд ашигладаг.

Сүүлийн жилүүдэд энэ салбар нь хэт өндөр молекултай полиэтилен хоолой гэж нэрлэгддэг полиэтилен хоолой (PE хоолой) ашиглахыг дэмжиж байна. Хоолойнууд нь маш том молекул жинтэй, өндөр суналтын бат бэх, хөнгөн жинтэй, элэгдэлд тэсвэртэй, бага температурт тэсвэртэй, зэврэлтэд тэсвэртэй, дотоод хана гөлгөр, өндөр суналтын суналттай, шугам хоолой тавихад суурь шаардагдахгүй. Барилга нь тохиромжтой, иж бүрэн өртөг нь уян төмрийн хоолойноос арай бага байдаг. Ашиглалтын хугацаа нь төмөр хоолой, уян төмрийн хоолойноос хамаагүй өндөр бөгөөд 50-иас дээш жил хүрдэг. Барилга угсралт, суурилуулалт нь тохиромжтой. Хоолойг одоогоор DN1000-аас дээш

үйлдвэрлэх боломжтой бөгөөд хүчтэй амьдрах чадвартай.

Нөхцөл байдлыг үзвэл энэ төслийн шугам хоолой нь полиэтилен хоолой (PE хоолой) бөгөөд хоолой, холбох хэрэгсэл нь холбогдох стандартад нийцсэн байх ёстой. Хоолойн интерфэйсийг гагнаж, хоолойнуудыг 20 см зузаантай элсэн дэр суурьтай боловсруулсан замын тавцан дээр байрлуулна. Худаг дахь хавхалга, дэгээ дээр С20 бетон тулгуурыг суурилуулсан байх ёстой бөгөөд хоолойг гэмтээхгүйн тулд тулгуур ба хоолойн хооронд резинэн жийргэвчийг суурилуулсан байх ёстой. Усан хангамжийн шугам хоолойн суурь ба үзлэгийн худаг нь хөрсний чанар сайтай анхны хөрсний давхарга буюу боловсруулсан хөрсний давхарга дээр байрлах ба суурийн даац нь 100KN/m2-аас багагүй байна.

(4) Усан хангамжийн байгууламжууд

Яндангийн хавхлагын худаг: Энэ загварт 1200x200 мм хэмжээтэй төмөр бетонон тэгш өнцөгт хавхлагын худгийг ашигладаг.

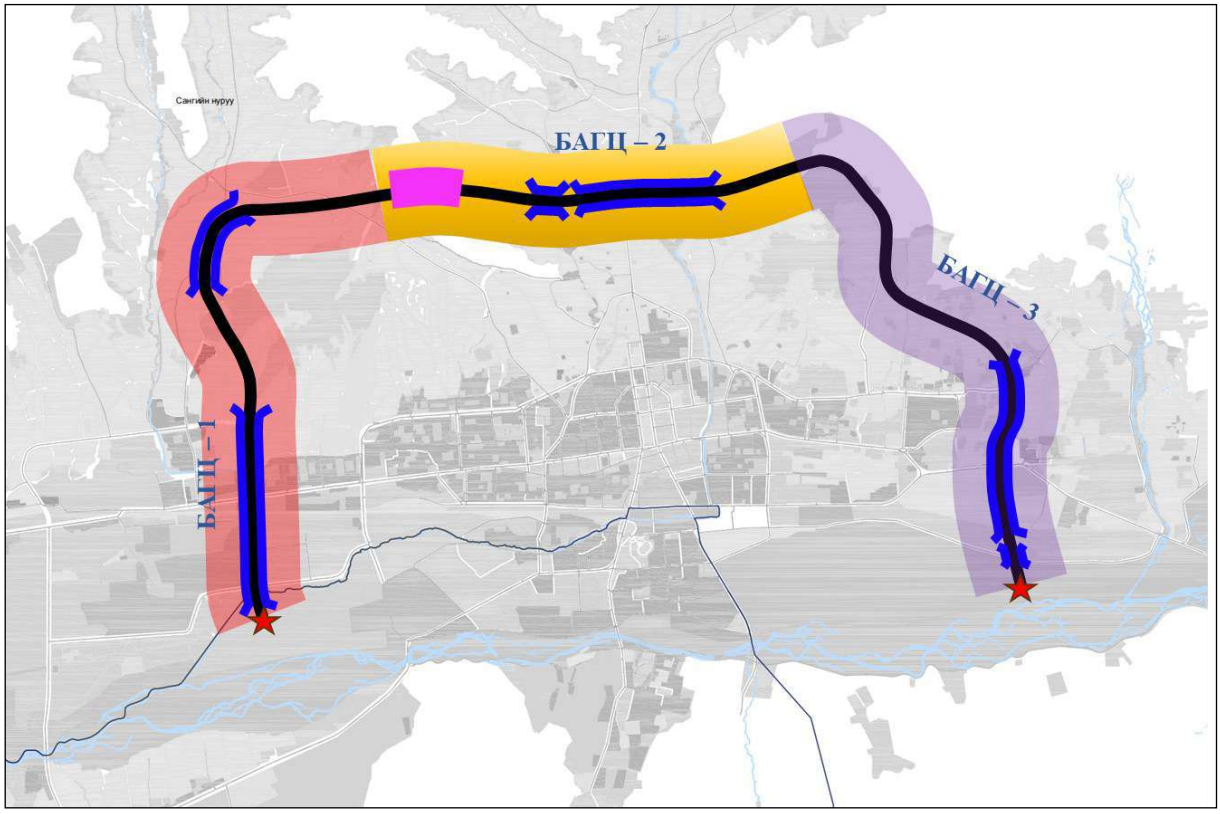
Хавхалга: DN300 голчтой ус дамжуулах хоолойд хаалт хавхалга, DN200 ба түүнээс доош голчтой хаалганы хавхлагт хавхлагын ханцуй, DN300 диаметртэй хаалганы хавхлагт хавхлагын худаг, DN300-аас дээш голчтой ус дамжуулах хоолойд эрвээхэй хавхалга, эрвээхэй хавхлагын худгийг ашиглана.

6.6.4 Хамрах хүрээ

Нэгдүгээр тойрог замын төлөвлөлтийн трасс нь Улаанбаатар хотын Хан-Уул дүүргийн 3,4-р хороо, Баянгол дүүргийн 20,29-р хороо, Сонгинохайрхан дүүргийн 6,7,8,9,10,16,23,28,30,39,40 -р хороо, Чингэлтэй дүүргийн 15,16,18,22-р хороо, Сүхбаатар дүүргийн 14,16-р хороо, Баянзүрх дүүргийн 2,5,13,21,26,27,29,31,32,36-р хорооны нутаг дэвсгэрээр тус тус дайран өнгөрч байна. Улаанбаатар хотын 6 дүүргийн 31 хорооны хэмжээнд нөлөөллийн хүрээг замын тэнхлэгээс 2 тийш 150 м нийт 300 м байхаар тооцоолсон ба нийт трассын уртаар 8.4 га талбай хамрагдаж байна. Ус хангамжийн системийн төлөвлөлтийн шийдэл нь автозамын төлөвлөлтийн трасст орсон шугам сүлжээ, барилга байгууламжийг зөөж, шилжүүлэх, хүчитгэх урьдчилсан төлөвлөлтийг боловсруулна.

6.6.5. Ус хангамжийн шугам сүлжээ зөөж шилжүүлэх, хүчитгэх төлөвлөлт

Нэгдүгээр тойрог замын чиг трассыг 3 багцад хуваан хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөнтэй уялдуулан техник эдийн засгийн үндэслэлд ус хангамж, ариутгах татуургын хэсгийн төлөвлөлтийг 3 багцад хуваан төлөвлөв.



БАГЦ 1: ТЭЦ-4-ийн замаас төлөвлөж буй туннелийн эхлэл хүртэл – 8.6км автозам
БАГЦ 2: Туннелийн эхлэлээс Баянзүрх дүүрэг 21-р хороо хүртэл – 6.2 км автозам
БАГЦ 3: БЗД -21-р хорооноос Дүнжингаравын уулзвар хүртэл

Хүснэгт 6. 12. Багц-1 автозамын трасст өртөж буй ус хангамжийн шугам

Ус хангамжийн шугамын мэдээлэл						
Багцын дугаар	Шугамын нэр	Хоолойн голч	Урт, м	Материал, насжилт	Ашиглалтын байдал	Төлөвлөлтийн шийдлийн санал
Багц-1	БҮК-2-ийн цэвэр усны шугам	200мм	70	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	В станц ВК3-с БУК2 хүртэлх цэвэр усны шугам	200мм	70	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Хар хорины цэвэр усны шугам	400мм	70	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Өмнөдийн 700 ийн шугам	700мм	70	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Баянголын амны цэвэр усны шугам	600мм	70	HDPE хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	1-р хорооллын цэвэр усны шугам	600мм	70	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	1-р хорооллын цагариг шугам	600мм	70	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх, замын зорчих хэсэгт дагууд таарсан хэсгийг зөөж шилжүүлэх
	Баянхошууны дээд доод усан сангийн шугам	2х350мм	80	HDPE хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх

	Баянхошууны дээд доод усан сангийн шугам	280мм	80	HDPE хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Баянхошууны дээд доод усан сангийн шугам	280мм	110	HDPE хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Баянхошууны дээд доод усан сангийн шугам	2х350мм	110	HDPE хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Баянхошууны цагариг шугам	Ф225 мм	110	Хуванцар, Ф225 мм, Х10-Х11	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	270-р ус түгээх байрны шугам	Ф63/25	272	Хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Сервис центрийн шугам	Ф100 мм	153	Төмөр	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх

Багц 1-ийн трасст нийт 14 цэгт хөндлөн болон дагууд байрласан цэвэр усны шугам сүлжээтэй. Хөндлөн байрласан цэвэр усны шугам сүлжээг төмөр футляр хийж хүчитгэхээр төлөвлөв. Хөндлөн буюу авто замын трасст дагууд байрласан 1-р хорооллын цагариг шугамыг зөөж шилжүүлэхээр төлөвлөв. Багц-1ийн трасст нийт 1395м цэвэр усны шугам сүлжээ байрлаж байна. Мөн авто замын трасст 4 ширхэг гэр хорооллын ус түгээх байр байрлаж байна. УТБайрыг газар зохион байгуулалтын төлөвлөлт болон, замын трасстай уялдуулан зөөж шилжүүлэх боломжийг судлаг тооцох шаардлагатай.

Авто замын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан цэвэр усны шугам хүчитгэх ажлын зургийг УСУГ-аас нэмэлт тодруулга авч боловсруулах шаардлагатай.

Хүснэгт 6. 13. Багц-2 авто замын трасст өртөж буй ус хангамжийн шугам

Ус хангамжийн шугамын мэдээлэл						
Багцын дугаар	Шугамын нэр	Хоолойн голч	Урт, м	Материал, насжилт	Ашиглалтын байдал	Төлөвлөлтийн шийдлийн санал
Багц-2	Хайлаастын усан сангийн өгөх шугам	300мм	85	Хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Хайлаастын усан сангийн буух шугам зүүн хэсгийн/	200мм	85	Хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Хайлаастын усан сангийн буух шугам /баруун хэсгийн/	200мм	85	Хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Дарь эхийн цэвэр усны шугам	300мм	80	Ширмэн хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Дарь эхийн цэвэр усны шугам	110мм	80	хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	1-р хорооллын цэвэр усны шугам	600мм	70	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Сервис центрийн шугам	Ф100 мм	153	Төмөр	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх

Багц 2- ийн трасст нийт 7 цэгт хөндлөн болон дагууд байрласан цэвэр усны шугам сүлжээтэй. Хөндлөн байрласан цэвэр усны шугам сүлжээг төмөр футляр хийж хүчитгэхээр төлөвлөв. Багц-2-ийн трасст нийт 650м цэвэр усны шугам сүлжээ байрлаж байна. Мөн автозамын трасст 4 ширхэг гэр хорооллын ус түгээх байр байрлаж байна. УТБайрыг газар зохион байгуулалтын төлөвлөлт болон, замын трасстай уялдуулан зөөж шилжүүлэх боломжийг судлаг тооцох шаардлагатай. Авто замын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан цэвэр усны шугам хүчитгэх ажлын зургийг УСУГ-аас нэмэлт тодруулга авч боловсруулах шаардлагатай.

Хүснэгт 6. 14. Багц-3 автозамын трасст өртөж буй ус хангамжийн шугам

Ус хангамжийн шугамын мэдээлэл						
Багцын дугаар	Шугамын нэр	Хоолойн голч	Урт, м	Материал, насжилт	Ашиглалтын байдал	Төлөвлөлтийн шийдлийн санал
Багц-3	Гачууртын эх үүсвэрийн шугам	700мм	85	Ширэм	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	5-р ус түгээх байрны шугам	Ф50/63мм	140	Хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан зөөж шилжүүлэх
	Дээд эх үүсвэрийн шугам	600мм	550	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Шархадны цагариг шугам	110мм	300	хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Ялалтын цэвэр усны шугам	500мм	85	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Жанжангийн цэвэр усны шугам	200мм	140	хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Дээд эх үүсвэрийн шугам	Ф2х400 мм	160	ширэм	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх

Багц 3-ийн трасст нийт 7 цэгт хөндлөн болон дагууд байрласан цэвэр усны шугам сүлжээтэй. Хөндлөн байрласан цэвэр усны шугам сүлжээг төмөр футляр хийж хүчитгэхээр төлөвлөв. Багц-3-ийн трасст нийт 1460м цэвэр усны шугам сүлжээ байрлаж байна. Мөн авто замын трасст 5 ширхэг гэр хорооллын ус түгээх байр байрлаж байна. УТБайрыг газар зохион байгуулалтын төлөвлөлт болон, замын трасстай уялдуулан зөөж шилжүүлэх боломжийг судлаг тооцох шаардлагатай. Авто замын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан цэвэр усны шугам хүчитгэх ажлын зургийг УСУГ-аас нэмэлт тодруулга авч боловсруулах шаардлагатай.

6.7. Ариутгах татуургын шугамын төлөвлөлт

6.7.1.Төлөвлөлтийн зарчим

(1) Бохир усны системийн ус хураах талбайн хуваарилалт, системийн төлөвлөлт нь газар нутгийн байрлал, газрын хэлбэрийг аль болох ашиглаж, бохир усны шугамын уруу чиглэл нь газрын налуугийн чиглэлтэй тааруулан, шугамын булалтын гүнийг багасгаж, газрын хэлбэрийг бүрэн ашиглан шугамын барилгын зардлыг бууруулахад чиглэнэ.

(2) Гол магистраль шугам нь хамгийн их ачааллын үед бүрэн дүүрсэн нөхцөлд бохир ус тунадас үүсгэхгүйгээр чөлөөтэй урсан, хотын төвлөрсөн бохир усны шугамд өөрийн урсгалаар холбогдохоор хянагдана.

(3) Шугамын өндөржилтийн түвшин нь инженерийн шугам сүлжээний иж бүрэн төлөвлөлтийн шаардлагыг хангасан байна.

(4) Шугамыг аль болох замын явган хүний болон унадаг дугуйн замын доогуур байрлуулж, автомашины хөдөлгөөнд саад болохгүй байхаар, мөн замаас гадуурх газруудын ашиглалтад нөлөөлөхгүй байхаар тооцно.

(5) Газрын талбайн доторх бохир ус нь ихэвчлэн септик танкт анхан шатны цэвэрлэгээнд орсны дараа нийтийн бохир усны системд нийлнэ.

(6) Усны зайлуулах системд салаалсан (холимог бус) систем ашиглана.

6.7.2. Бохир усны төлөвлөлтийн нөхцөл байдал

2040 он хүртэлх төлөвлөлтийн түвшинд нийт хүн амын 84% нь төвлөрсөн бохир ус цэвэрлэх шугам сүлжээнд холбогдох ба бохир усны нийт хэмжээ 526.1 мянган м³/өдөр хүрнэ гэж тооцоолж байна.

Хотын газар зүйн байршил, барилга байгууламж барихад тохиромжтой болон тохиромжгүй бүсийн байдал, хүн амын усан хангамж, бохир усны системийн жигд хамралтын зорилго, системийн хүчин чадал, ирээдүйн хөгжлийн боломжуудыг харгалзан,

найдвартай ажиллагаа болон эдийн засгийн үр ашигтай байдлыг хангах үүднээс бохир усны цэвэрлэх системийг 3 бүсэд хуваан төлөвлөсөн. Үүнд:

(1) Төвийн бүсийг дахин төлөвлөн хөгжүүлэх үед төвлөрсөн цэвэрлэгээний системийг өргөтгөн шинэчилснээр холболтыг бий болгоно.

Төвийн бохир ус цэвэрлэх байгууламжийн хажууд баригдаж буй 250,000 м³/өдөр хүчин чадалтай шинэ бохир ус цэвэрлэх байгууламж ашиглалтад орно;

Одоогийн ажиллаж буй төвийн цэвэрлэх байгууламжийг техникийн шинэчлэл хийж дахин ашиглана;

Морингоны бохир ус цэвэрлэх байгууламжийн хүчин чадлыг 20,000 м³/өдөр-өөс 60,000 м³/өдөр болгон өргөтгөнө;

Автомашины худалдааны төвд байрлах 5,000 м³/цаг хүчин чадалтай цэвэрлэх байгууламжийг өргөтгөн шинэчилнэ;

Харгиа бохир ус цэвэрлэх байгууламжийг өргөтгөн шинэчилж, 20,000 м³/өдөр хүчин чадалтай ахуйн бохир ус цэвэрлэх байгууламж болгон ашиглана.

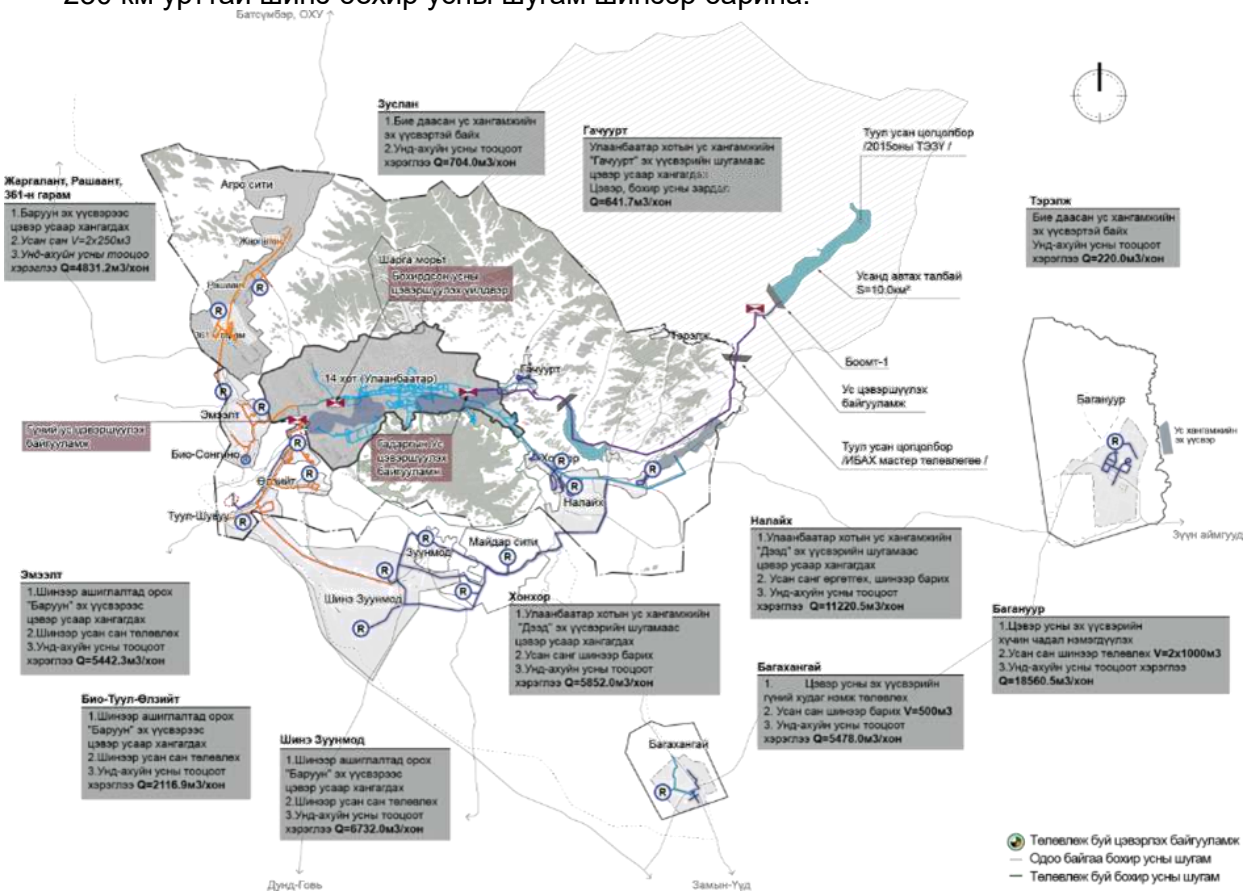
(2) Бохир усны шугам сүлжээг шинээр барих болон шинэчлэх

Бохир усны шугам сүлжээг 13.5 км урттайгаар шинэчилнэ;

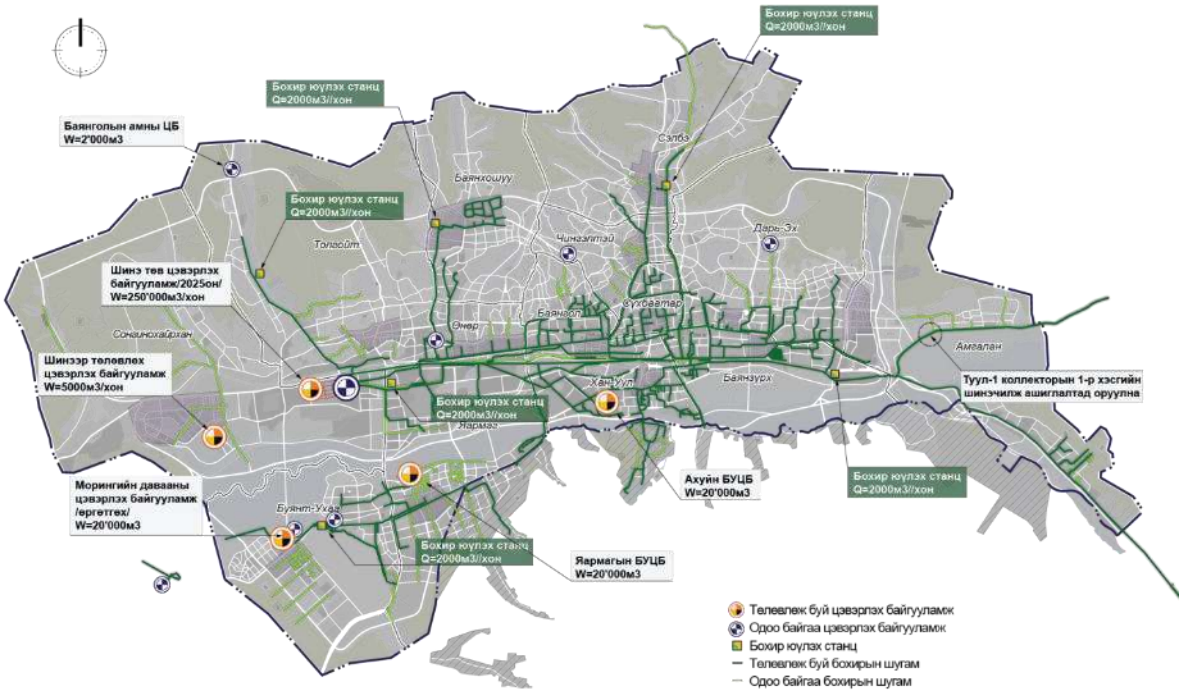
Бохир усны сүлжээг 12.88 км урттайгаар өргөтгөнө;

Газар шүүрүүлэх шугам сүлжээг 22.8 км урттайгаар шинэчилнэ;

230 км урттай шинэ бохир усны шугам шинээр барина.



Зураг 6. 24. Бохир усны нийт хэмжээний схем



Зураг 6. 25. Бохир ус цэвэрлэх байгууламж болон бохир усны шугамын схем

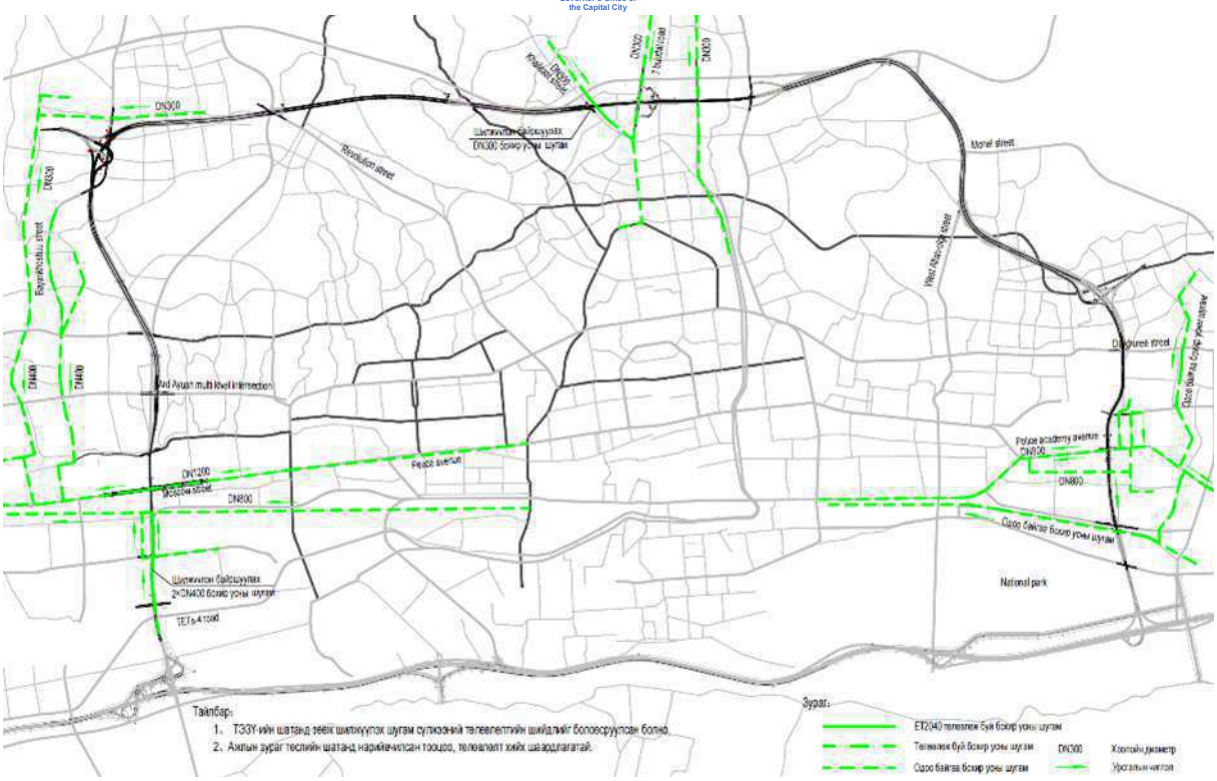
6.7.3. Бохир усны системийн төлөвлөлт

(1) Төлөвлөлтийн стандарт

“Ариутгах татуурга. Гадна сүлжээ ба байгууламж” (БНбД 40-01-14) болон “Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх ерөнхий төлөвлөгөө”-нд үндэслэн энэхүү төсөлд шинэ ариутгах татуургын шугам төлөвлөөгүй бөгөөд шилжүүлэх шаардлагатай ариутгах татуургын шугамуудыг одоогийн төлөвлөлттэй ижил төлөвлөнө.

(2) Хамрах хүрээ

Бохир усны төлөвлөлтийн хүрээ нь авто замын мэргэжлийн төлөвлөлтийн хүрээтэй ижил бөгөөд Их тойруугийн дагуух бүх хэсгийн бохир усны шугам сүлжээг шилжүүлэх ажил багтана.



Зураг 6. 26. Бохир усны систем

(3) Тооцоолол:

Бохир усны хэмжээг тооцоолох:

Бохир усны хэмжээг оновчтой урьдчилан таамаглах нь бохир ус цэвэрлэх байгууламж болон бохир усны шугам сүлжээний хүчин чадлыг тодорхойлох үндэс суурь бөгөөд төслийн нийт хөрөнгө оруулалтад нөлөөлнө.

Бохир усны шугамын тооцоолол:

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

$$V = C\sqrt{RI}$$

$$Q = A.V$$

$$Q = \frac{1}{n} A R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$

Үүнд:

Q：Бохир усны шугам хоолойн төлөвлөлтийн урсгал (хэмжээ);

A：Ус дамжуулах огтлолын талбай;

V：Төлөвлөсөн урсгалын хурд;

R：Усны гидравлик радиус;

C：Усны урсгалын коэффициент;

I：Гидравлик уналт буюу налуугийн хэмжээ (таталтын урсгалын үед шугамын доод талын налуу);

n：HDPE хоолой, UPVC хоолой, PE хоолой, шилэн хуванцар хоолойн хувьд 0.009～0.011.

Таталтын урсгалтай бохир усны хоолойн тооцоог дүүрэн бус урсгалын дагуу хийх бөгөөд төлөвлөлтийн хамгийн их дүүргэлтийн түвшинг дараах шаардлагын дагуу тогтооно:

Хүснэгт 6. 15. Ахуйн бохир усны шугам хоолойн хамгийн их дүүрсэн үед шаардагдах хамгийн бага урсгалын хурд

Диаметр (мм)	H/D Харьцаатай үед дүүргэлтийн хамгийн бага хурд (м/сек)			
	0.6	0.7	0.75	0.8
150 - 250	0.7			0.65
300 - 400		0.8		
450 - 500			0.9	
600 - 800			1.0	
900			1.1	
1000 - 1200				1.2
1500				1.3
1000-аас их				1.5

(4) Ариутгах татуургын хоолойн материал ба суурь

① Хоолойн материалд тавигдах шаардлага

Ариутгах татуургын хоолой нь хэвийн ус зайлуулах үүргээ хангахын тулд дараах шаардлагуудыг хангасан байх ёстой:

Ариутгах татуургын хоолой нь гаднын ачаалал болон дотоод даралтыг даах хангалттай бат бэхтэй байх шаардлагатай. Гаднын ачаалалд хөрсний жин болон автомашины хөдөлгөөний үүсгэх динамик ачаалал багтдаг. Өөрийн урсгалаар ажилладаг хоолой бөглөрөх эсвэл цэвэрлэх үед дотоод даралт үүсэх эрсдэлтэй тул энэ тохиолдолд ч тэсвэртэй байх шаардлагатай. Иймд хоолойг тээвэрлэх, угсрах явцад хагаралгүй байх бат бэхийг хангах хэрэгтэй.

Ариутгах татуургын хоолой нь бохир усанд агуулагдах хольцын үрэлт, элэгдэлд тэсвэртэй байх шаардлагатай. Мөн ялангуяа зарим төрлийн идэмхий үйлдвэрийн бохир усны хувьд зэврэлтэнд тэсвэртэй байх ёстой.

Ариутгах татуургын хоолой нь ус үл нэвтрэх шинж чанартай байх ёстой. Ингэснээр бохир ус хөрсөнд шүүрч, газрын доорх усыг бохирдуулах, бусад инженерийн шугам сүлжээ болон барилга байгууламжийн суурийг зэврүүлэхээс сэргийлнэ.

Ариутгах татуургын хоолойн дотор ханын гадаргуу тэгш, гөлгөр байх ёстой. Энэ нь усны урсгалын эсэргүүцлийг багасгахад чухал.

Ариутгах татуургын хоолойн материалыг орон нутгийн нөхцөлд нийцүүлэн сонгох, мөн угсармал хоолойн диаметр, хурдан угсралтын боломжийг харгалзан үзэж, тээвэрлэлтийн болон гүйцэтгэлийн зардлыг бууруулах нь зүйтэй.

② Хоолойн материалын сонголт

Энэ удаагийн төлөвлөлтөд ариутгах татуургын хоолойн материалын харьцуулалт хийж, дараах дөрвөн төрлийн хоолойн материалыг түгээмэл хэрэглэдэг:

Хүснэгт 6. 16. Ариутгах татуургын хоолойн материалын харьцуулалтын хүснэгт

Материалын төрөл	Төмөр бетон хоолой	Хоолойн суудалтай төмөр бетон хоолой	Шилэн эслэгээр бэхжүүлсэн хуванцар элс хоолой	HDPE хоолой
Хоолойн хэсгийн урт	Ихэнхдээ 2м	Ихэнхдээ 2м	6м ~ 12м	6м
Холболт	Резинэн цагариг интерфэйс, төмөр торон цементэн зуурмагийн интерфейс эсвэл ханцуйны цагаригийн интерфейс	Резинэн цагариг интерфэйс, төмөр торон цементэн зуурмагийн интерфейс эсвэл ханцуйны цагаригийн интерфейс	Резинэн цагариг уян хатан интерфейс	Цахилгаан хайлуулах холболт эсвэл сокет хэлбэрийн резинэн цагариг уян хатан интерфейс

Суурь	Бетон суурь	Элсний дэрний суурь	Элсний дэрний суурь	Элсний дэрний суурь
Хоолойн диаметрийн хүрээ	d300 ~ d2400	d300 ~ d3400	DN300 ~ DN2400	DN300 ~ DN2000
Барзгар байдлын коэффициент n	0.014	0.014	0.01	0.01
Гидравликийн гүйцэтгэл	Гидравликийн гүйцэтгэл харьцангуй муу, зам дагуух эсэргүүцэл өндөр байна	Гидравликийн гүйцэтгэл муу, зам дээрх өндөр эсэргүүцэл	Сайн гидравлик үзүүлэлттэй, замдаа бага эсэргүүцэлтэй	Сайн гидравлик үзүүлэлттэй, замдаа бага эсэргүүцэлтэй
Зэврэлтэнд тэсвэртэй	Зэврэлтэд сайн тэсвэртэй	Зэврэлтэд сайн тэсвэртэй	Зэврэлтэд тэсвэртэй, дотоод болон гадаад зэврэлтээс хамгаалах шаардлагагүй	Зэврэлтэд тэсвэртэй, дотоод болон гадаад зэврэлтээс хамгаалах шаардлагагүй
Барилгын хурдба хүндрэл	Нэг хоолой нь богино, олон интерфейс, нарийн төвөгтэй шугам хоолойн суурь; барилгын технологи нь боловсорч гүйцсэн, өргөн хэрэглэгддэг, барилгын хурд хурдан;	Нэг хоолой нь богино бөгөөд олон интерфейстэй. Шугам хоолойн суурь нь энгийн бөгөөд барилгын хурд хурдан байдаг.	Нэг хоолой нь урт, цөөн интерфэйс, энгийн хоолойн суурь, хурдан барилгын хурд юм	Нэг хоолой нь урт, цөөн интерфэйс, энгийн хоолойн суурь, хурдан барилгын хурд юм
Муу суурьтай байх нөхцөл	Хуванцар хоолойноос муу суурийн дасан зохицох чадвар муу	Хуванцар хоолойноос муу суурийн дасан зохицох чадвар муу	Энэ нь муу сууринд хэрэглэх чадвар сайтай, интерфейсийн битүүмжлэл сайтай, суурийн тэгш бус суултад дасан зохицож чаддаг.	Энэ нь муу сууринд хэрэглэх чадвар сайтай, интерфейсийн битүүмжлэл сайтай, суурийн тэгш бус суултад дасан зохицож чаддаг.
Тээвэрлэлт, өргөх	Хоолой нь хүнд, тээвэрлэх, өргөхөд хэцүү байдаг.	Хоолой нь хүнд, тээвэрлэх, өргөхөд хэцүү байдаг.	Хөнгөн материал, тээвэрлэх, суулгахад хялбар	Хөнгөн материал, тээвэрлэх, суулгахад хялбар
Буса давуу болон сул талууд	Гүний усны түвшин өндөр байх үед үйл ажиллагаа нь хүндэрч, барилгын туслах зардал өндөр; барилгын нийт өртөг бага, хоолой нь хүчтэй даралтын эсэргүүцэлтэй байдаг	Барилгын нийт өртөг нь хамгийн бага бөгөөд хоолой нь хүчтэй даралтын эсэргүүцэлтэй байдаг	Барилгын нийт өртөг нь хамгийн өндөр, том диаметртэй хоолой нь хэврэг, хэв гажилтанд хялбар байдаг	Том диаметртэй хоолойн барилгын нийт өртөг өндөр, хоолой нь хэврэг, хэв гажилтанд хялбар байдаг; жижиг диаметртэй хоолойн барилгын нийт өртөг нь төмөр бетон хоолойтой төстэй боловч арай өндөр байна.

Ус зайлуулах хоолойг сонгох зарчим нь технологи, чанарын найдвартай байдал, дэвшлийг харгалзан үзэхээс гадна эдийн засгийн үр ашгийг харгалзан үзэх явдал юм. Иймд энэхүү инженерийн технологид суурийн геологийн онцлогтой хослуулан төмөр бетон хоолой, яндан суулттай төмөр бетон хоолой, HDPE хоолой, шилэн эслэгээр хүчитгэсэн хуванцар элс дүүргэсэн хоолойг харьцуулж, техник, эдийн засгийн харьцуулалт хийсний дараа техникийн хувьд боломжтой, эдийн засгийн үндэслэлтэй хоолойг сонгож авдаг.

Жижиг диаметртэй ус зайлуулах хоолойн хувьд төмөр бетон хоолойнууд нь эрчим хүчний хэрэглээ өндөр, ашиглалтын хугацаа богино, эрчим хүчний хэмнэлт, байгаль орчныг хамгаалах чадвар муутай, иж бүрэн өртөг нь хуванцар хоолойноос давуу тал биш юм. Тэдгээрийг аажмаар хуванцар хоолойгоор сольсон. Диаметр нэмэгдэхийн хэрээр хуванцар хоолойн өртөг нэмэгддэг. Хуванцар хоолойн нэгж үнэ нь төмөр бетон хоолойноос хамаагүй өндөр байдаг тул хуванцар хоолойн өртөг нь төмөр бетон хоолойноос хамаагүй муу байдаг. Тиймээс том диаметртэй хуванцар хоолой нь үнэ мэдэгдэхүйц буурахгүйгээр өргөн цар хүрээтэй сурталчилгаа, ашиглахад хэцүү байдаг. Жижиг, дунд диаметртэй хуванцар хоолой нь сүүлийн жилүүдэд бий болсон шинэ хоолой юм. Тэдгээр нь дэвшилтэт технологи, уян хатан чанар, суултыг эсэргүүцэх, эдийн засгийн үр ашигтай, эрчим хүчний хэмнэлттэй, байгаль орчныг хамгаалах чадвараараа Барилгын яамнаас сурталчилж, одоо өргөнөөр ашиглаж байна.

Тэдгээрийн дотроос HDPE хоолойн барзгар байдлын коэффициент нь төмөр бетон хоолойноос ердөө 64-71% байдаг, өөрөөр хэлбэл, ижил гидравлик градиент үед HDPE хоолойн зөвшөөрөгдсөн урсгалын хурд нь нэг том диаметртэй төмөр бетон хоолойгоор дамжин өнгөрөх урсгалын хурдтай тэнцэх боломжтой. Дүгнэж хэлэхэд, HDPE хоолойг одоогийн ус зайлуулах хоолойн шугам сүлжээг барьж байгуулахад өргөнөөр ашиглаж байгаа, ус зайлуулах хоолойн шугам сүлжээг тавих бодит нөхцөл байдал, холбогдох хоолойн өртөг хэмнэлттэй уялдуулан энэ удаад зохион бүтээсэн бохирын хоолой нь HDPE арматуртай ороомгийн хоолойг ашиглаж байна. Түүний чанар нь холбогдох стандартын техникийн шаардлагад нийцсэн байх ёстой бөгөөд механик шинж чанар нь холбогдох дүрэм журмын шаардлагыг хангасан байх ёстой. Булсан гүн нь ≤6.0м, бат бэхийн зэрэг нь цагаригийн хөшүүн чанараас 8KN/m², өөрөөр хэлбэл S2 түвшингээс багагүй, булсан гүн нь >6.0м, бат бэхийн зэрэг нь цагаригийн хөшүүн чанараас 12KN/m² байна. Интерфэйс нь резинэн цагариг сокет холболтыг ашигладаг.

Шугам хоолойн суурь: HDPE спираль арматуртай хоолойн ёроол нь хөрсний анхны давхаргад байрлах үед түүнийг 15 см-ийн дунд зэргийн бүдүүн элсний дэрний давхаргаар солино. Хоолойн ёроол нь шинээр дүүргэсэн хөрсний давхаргад байрлах үед 25 см-ийн дунд зэргийн бүдүүн элсний дэрний давхаргаар солигдоно. Дамжуулах хоолойн суурийг хөрсний чанар сайтай анхны хөрсний давхарга дээр эсвэл боловсруулсан хөрсний давхарга дээр байрлуулах ба суурийн даац нь 100KN/㎡-аас багагүй байна.

(5) Бохир усны байгууламж

Үзлэгийн худаг: Хамгийн ихдээ 600 мм диаметртэй хоолойн хувьд урт ба өргөн нь 1000x1000 мм байна. 700 мм ба түүнээс дээш диаметртэй хоолойн хувьд урт нь диаметр + 400 мм, өргөн нь диаметр + 500 мм байна. Дугуй худгийн голч нь хоолойн диаметрээс хамаарч, ≤ 600 мм-ийн диаметртэй хоолойд 1000 мм, 700 мм-ийн диаметртэй хоолойд 1250 мм, 800-1000 мм-ийн диаметртэй хоолойд 1500 мм, 200 мм-ийн диаметртэй хоолойд 200 мм-ээс хамаарна. 150 мм-ээс ихгүй диаметртэй, 1.2 метрээс ихгүй гүнтэй хоолойн худгийн голч нь 600 мм байна. Хоолойг 3 м-ээс их гүнд суурилуулах үед худгийн диаметр нь 1500 мм-ээс багагүй байх ёстой.

Худгийн ажлын хэсгийн өндөр нь ажлын тавцангаас замын гадаргуу хүртэл 1800мм байх зарчим дээр суурилдаг; худгийн ажлын хэсгийн өндөр 1200мм-ээс бага үед худгийн өргөнийг D+300мм, харин 1000мм-ээс багагүй байхыг зөвшөөрнө. Шалгалтын худгийн суваг нь хамгийн том диаметртэй хоолойн дээд түвшинд байрлах ёстой. Худагны хоолойн голч нь 700мм ба түүнээс дээш бол шуудууны нэг талд ажлын талбай, нөгөө талд 100мм-ээс багагүй өргөнтэй хог цэвэрлэх тавцан тавих шаардлагатай. Хоолойн диаметр нь 2000мм-ээс их байвал ажлын хэсэг нь хаалтад, суваг шуудууны нүх нь 2000x2000мм байна.

6.8. ЦАХИЛГААН ХАНГАМЖ

(1) Төлөвлөлтийн үндэслэл

1) 《Эрчим хүчний дүрэм》ЗХД-1.13-01-2006

2) 《Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө》

3)《Монгол улсын цахилгаан тоног төхөөрөмжийн байгууламжийн дүрэм》БД-43-101-03

Мөн түүнчлэн энэхүү төслийн ажлын даалгавар болон замын зураг төслийн мэргэжлийн багийн өгсөн техникийн нөхцөлийг үндэслэв.

(2) Техникийн стандарт

“Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө”, “Монгол Улсын цахилгаан тоног төхөөрөмжийн байгууламжийн дүрэм” (БД 43-101-03), замын орчмын хэсгүүдийн цаашдын цахилгаан хангамжийн хэрэгцээ, шинээр тавигдах цахилгааны кабель болон газар доорх цахилгаан шугамыг шилжүүлэх шаардлагад үндэслэн, цахилгаан түгээх байгууллагатай харилцан зөвшилцөж, цахилгаан шугам сүлжээний сувгийн багтаамжийг 12 сувагчлалтай байдлаар төлөвлөсөн.

(3) Төлөвлөлтийн зарчим ба зорилт

1) Төлөвлөлтийн зарчим

①Аюулгүй байдлын нэгдүгээр зарчим

Үндэсний стандарт 《Цахилгаан-байгууламжийн-дүрэм》БД-43-101-03 болон холбогдох аюулгүй байдлын стандартууд нь шугамын дулаалга, аянгын хамгаалалт, газардуулга зэрэг аюулгүй байдлын арга хэмжээг дагаж мөрдөх ёстой. Шатамхай, тэсэрч дэлбэрэх аюултай газраас зайлсхийж, хий, дулаан болон бусад шугам хоолойноос найдвартай зай барьж, даралт, зэврэлтэд тэсвэртэй материал ашиглах, богино холболт, гоожих зэрэг эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх.

②Цахилгаан хангамжийн найдвартай байдлын зарчим

Бүс нутгийн ачааллын урьдчилсан тооцоотой хослуулан урт хугацааны эрчим хүчний хэрэгцээг хангахын тулд кабелийн хүчин чадал, хэлхээний тоог оновчтой төлөвлө. Гэмтлийн ослын сэлгэн залгах чадварыг сайжруулахын тулд чухал зангилааны холболтын интерфейсийг нөөцөл. Дэд станц, түгээх станцтай үр ашигтай холболтыг хангахын тулд хотын эрчим хүчний сүлжээ төлөвлөлттэй уялдуулан ажиллана.

③Эрчимжүүлэлт ба стандартчиллын зарчим

Замын байгууламжид шууд булшлах нөлөөг багасгахын тулд хоолой тавих аргыг илүүд үздэг. Дараа нь засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар болгохын тулд хоолойн техникийн үзүүлэлтүүд, худгийн камерын хэмжээ, тэмдэглэгээний системийг нэгтгэнэ. Замын хөндлөн огтолын орон зайг оновчтой ашиглаж, ус хангамж, ус зайлуулах суваг, холбоо болон бусад шугам хоолойгоор зохистой зохион байгуулах.

④Байгаль орчны зохицуулалтын зарчим: Экологийн эмзэг бүс нутгийг хөндлөн гарахгүй байх, барилга байгууламжаас үүсэх ногоон байгууламж, гүний усны хохирлыг бууруулах.

2) Зураг төслийн зорилт

①Аюулгүй, уян хатан цахилгаан хангамжийн сүлжээг бий болгох

Эрчим хүчний хангамжийн өндөр найдвартай байдлыг хангаж, гэмтэл засварын хариу өгөх хугацааг богиносгож, оршин суугчид болон үйлдвэрүүдийн цахилгаан эрчим хүчний тогтвортой хэрэглээг хангана.

②Хотын байгууламжийн үр ашигтай нэгдлийг дэмжих

Цахилгаан дамжуулах хоолой болон гол замын төслүүдийг давхар ухах ажлыг багасгаж, ерөнхий гүйцэтгэлийг сайжруулах зорилгоор нэгэн зэрэг боловсруулж, барьж байгуулдаг.

③Хотын тогтвортой хөгжлийг дэмжих

Ирээдүйн ачааллын өсөлтийн хэрэгцээнд дасан зохицож, магистраль шугамууд бүс нутгийн хөгжил, шинэ эрчим хүчний хүртээмжийг хангахын тулд илүүдэл хүчин чадлыг нөөцөлж байна.

④Ногоон ба нүүрстөрөгч багатай хэрэгжилт

Байгаль орчинд ээлтэй хоолойн материалыг ашигласнаар бүх амьдралын мөчлөгийн нүүрстөрөгчийн ялгаруулалтын эрчим нь уламжлалт загвартай харьцуулахад эрс багасдаг.

(4) Зураг төслийн хураангуй ба хамрах хүрээ

Энэхүү төслийн замын зэрэглэл нь I зэрэглэлийн их бие, явган хүний зам II зэрэг, төв замын нийт урт 24793 м, үүнээс авто замын урт 13679м, гүүрэн гарц 9034 м, туннел гарц 2080 м байна. Замын гадаргуу нь асфальтан хучилттай, замын зураг төслийн хурд нь 100 км/цаг, хоёр урсгалтай зургаан эгнээ бөгөөд гол замын нэг талын урсгалын 3 эгнээний 1-р эгнээ 80 км/цаг, 2 болон 3-р эгнээнүүд 100 км/цагийн тус тус хурдтай байна.

(5) Зураг төслийн агуулга

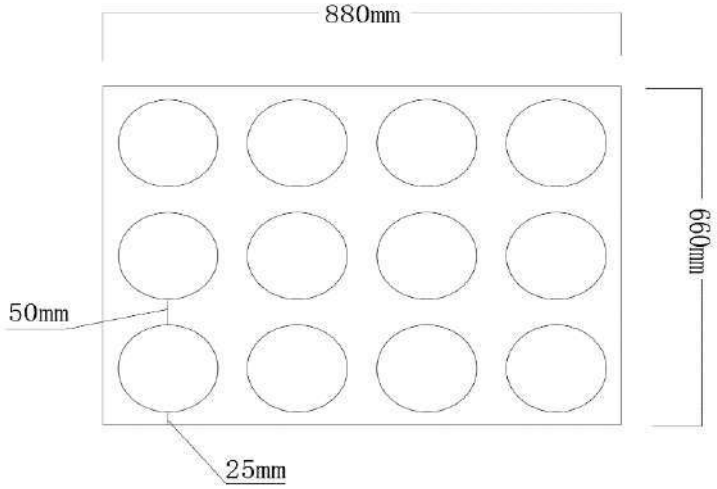
1) Цахилгаан хангамжийн шугам

2) Цахилгааны худаг

(6) Цахилгаан дамжуулах хоолойн дизайн

1) Цахилгаан дамжуулах хоолойн тоо

“Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө” болон “Цахилгаан байгууламжийн дүрэм” (БД 43-101-03), мөн уг авто замын орчмын хэсгүүдийн цаашдын цахилгааны эрэлт хэрэгцээ, шинээр тавигдах 10kB ба 0.4kB хүчдэлийн цахилгаан кабель болон газар доорх 10kB ба 0.4kB цахилгаан шугамын шилжүүлгийн шаардлагад үндэслэн, Цахилгаан түгээх байгууллагатай харилцан тохиролцсоны дагуу цахилгаан шугам сүлжээний сувгийн багтаамжийг 12 сувагчлалтай байдлаар төлөвлөсөн. Тодруулбал, 4×3 байрлалтай, нийт 12 ширхэг Ф150 мм-ийн хоолой бүхий системийг ашиглана.



Зураг 6. 1. Цахилгаан дамжуулах хоолойн зураг

2) Цахилгаан дамжуулах хоолойн материалын харьцуулалт, дүн шинжилгээ

Хуванцар материалтай олон төрлийн цахилгаан дамжуулах хоолой байдаг: PVC хоолой, HDPE хоолой, PE хоолой, MPP хоолой, металл материал: цайрдсан төмөр хоолой, зэвэрдэггүй төмөр хоолой, цутгамал төмөр хоолой, нийлмэл материал: хуванцар бүрсэн төмөр хоолой, шилэн шилэн хүчитгэсэн хуванцар хоолой (FRP) , бетон материал: бетон хоолой/цемент хоолой, бусад тусгай материал: Атираат хоолой (хуванцар хоолой) . Гүйцэтгэл, зардлын хүчин зүйлээс шалтгаалан хуванцар материалаар хийсэн PVC хоолой, HDPE хоолойг ихэвчлэн ашигладаг.

Хүснэгт 6. 1. PVC хоолой ба HDPE хоолойн харьцуулсан хүснэгт

№	Сонголт	PVC хоолой	HDPE хоолой
1	Материалын шинж чанар	Хатуу байдал: Газар нутгийн өөрчлөлтөд дасан зохицохын тулд өндөр, илүү олон холбоос шаардлагатай. Хэт ягаан туяаны эсэргүүцэл: Тогтворжуулагчийг нэмсний дараа гадаа ашиглах боломжтой боловч	Уян хатан байдал: Маш сайн, нугалж, тавих боломжтой тул үе мөчний хэрэгцээг багасгана. Цохилтод тэсвэртэй: Бага температурт бат бөх байх ба хэврэг хагарал үүсэх хандлагатай байдаггүй.

			удаан хугацаагаар өртсөний улмаас хөгширч болно. Химийн эсэргүүцэл: Сул хүчил, шүлтэнд тэсвэртэй, гэхдээ зарим уусгагчдад мэдрэмтгий.	Зэврэлтэд тэсвэртэй: Хүчил, шүлт, ортөмөрик уусгагчид тэсвэртэй, химийн орчинд тохиромжтой.
2	Физик шинж чанар	Температурын дасан зохицох чадвар	0 ° С-аас 45 ° С хүртэл (өндөр температур нь зөөлөн болгодог, бага температур нь хэврэг болгодог)	-50 ° С-аас 60 ° С хүртэл (80 ° С хүртэл богино хугацааны өндөр температурт тэсвэртэй)
		Даралт даацын хүчин чадал	Бага хүчдэлийн хэрэглээ	Өндөр даралтын эсэргүүцэл
3	Суурилуулалт, засвар үйлчилгээ	Холболт	Цавуу эсвэл урсгалтай холболт (энгийн боловч хөгшрөлтийн улмаас гоожиж болно)	Халуун хайлмал холболт (нэвчилтгүй, тусгай тоног төхөөрөмж шаардлагатай)
		Барилга Зардал	Материал нь хямд боловч олон үе нь суулгах хугацааг нэмэгдүүлэх боломжтой	Тоног төхөөрөмжийн өртөг өндөр, гэхдээ хөдөлмөрийн зардал бага (уян хатан байдал нь үеийг багасгадаг)
4	Үйлчилгээний хугацаа, байгаль орчныг хамгаалах	насжилт	20-50 жил (хэт ягаан туяа эсвэл химийн бодист өртөх нь насыг богиносгож болно)	50 гаруй жил (стресс хагарал, зэврэлтэд тэсвэртэй)
		Байгаль орчныг хамгаалах	Хлор агуулсан, шатаах нь диоксин үүсгэж болзошгүй тул нөхөн сэргээх нь илүү төвөгтэй байдаг.	Дахин боловсруулах боломжтой, үйлдвэрлэлийн бохирдол багатай
5	Зардал Харьцуулалт	Материалын зардал	PVC нь ихэвчлэн HDPE-ээс доогуур байдаг	
		Нийт зардал	HDPE нь удаан эдэлгээтэй, засвар үйлчилгээ багатай тул илүү хэмнэлттэй байж болно	

Дүгнэж хэлэхэд, PVC хоолойнууд нь температурын дасан зохицох чадвар муутай, бага температурыг тэсвэрлэх чадваргүй, бага даралтын даацтай, наалдамхай эсвэл урсгалтай холболтын улмаас хөгшрөлт, гоожих хандлагатай байдаг. HDPE хоолойнууд нь -50 ° С-аас 60 ° С-ийн температурт хэрэглэх боломжтой, өндөр даралтад тэсвэртэй, халуун хайлмал холболтод гоождоггүй, PVC хоолойноос илүү удаан эдэлгээтэй, PVC хоолойтой харьцуулах боломжтой иж бүрэн өртөгтэй. Улаанбаатар хотын өвлийн хамгийн бага температур -40°С зэрэг хүчин зүйлсийг харгалзан эрчим хүчний шугам хоолойд HDPE хоолой (өндөр нягтралтай полиэтилен хоолой) ашиглахыг энэхүү төсөлд зөвлөж байна.

HDPE хоолойн цагаригийн хөшүүн чанар нь ≥10.5kN/m² (замын ачаалал) бөгөөд үлдсэн гүйцэтгэлийн үзүүлэлтүүдийг Монгол улсын холбогдох техникийн хэлтсүүдээр шалгагдсан, эрчим хүчний хамгаалалтад ашиглах боломжтой хоолойноос сонгох шаардлагатай. Хоолойн хоорондох холболтод халуун хайлмал холболтыг ашигладаг бөгөөд хоолойн дэр хоорондын зай нь явган хүний замд 2.0 метр, гудамжаар хөндлөн гарахад даралт, даралтын эсэргүүцлийн орчныг хангахын тулд 1.5 метр байна. Хоолойн хоолойн дэрийг үйлдвэрлэгчээс өгдөг.

3) Цахилгаан дамжуулах хоолой суурилуулах

Энэхүү төслийн бүх шугам зам, гүүр, хонгил гэсэн гурван хэсгээс бүрдэнэ.

①Замын хэсэг ба гүүрэн гарцын хэсэг дэх цахилгаан дамжуулах хоолой

Төлөвлөлт болон инженерийн шугам сүлжээний салбаруудын уялдаа холбоог цогцоор нь харгалзан үзсэний үндсэн дээр цахилгааны шугамыг явган хүний замын доогуур байрлуулсан. Төлөвлөх шугам нь цэвэр ус, ариутгах татуурга болон борооны ус зайлуулах шугам хоолойтой аюулгүйн зай барих шаардлагыг хангаад зогсохгүй, ган хоолой эсвэл бетон бүрхүүл ашиглах шаардлагагүй тул хөрөнгө оруулалт болон ажил гүйцэтгэлийн хүндрэл, зардлыг мэдэгдэхүйц бууруулах боломжтой. Мөн цахилгаан кабель татах болон ашиглалт, засвар үйлчилгээ хийх явцад автомашин болон унадаг дугуйн хөдөлгөөнд нөлөөлөхгүйгээр, зөвхөн явган хүний замын хүрээнд гүйцэтгэх боломжтой тул замын хөдөлгөөнд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг багасгана.

60 метр өргөнтэй авто замын хэсэг болон 45 метр өргөнтэй авто зам (гүүрэн уулзварын хэсэг)-т, замын зураг төслийн дагуу зүүн (өмнөд) талын явган хүний зам

доогуур 12 сувагчлалтай цахилгаан кабелийн сувгийг төлөвлөсөн. Хоолойн дээд хэсгээс гадаргуу хүртэлх хөрсний зузаан нь 1.0 м-ээс багагүй байх ба цахилгааны шугам нь HDPE материалтай, цахилгаанд зориулсан өндөр нягтралтай полиэтилен хоолойгоор хийгдэнэ. Хоолойн дотоод диаметр нь ∅150 мм, ханын зузаан нь 10 мм байна.

Хоолой тавих схем нь 3х4 схемийг ашигладаг. Өргөх аргын талаарх дэлгэрэнгүй мэдээллийг "Цахилгаан дамжуулах хоолой тавих хөндлөн огтлолын нарийвчилсан зураг" зураг, цахилгаан дамжуулах хоолойн үндсэн шугамын булсан аргыг (А хэлбэр) үзнэ үү.

А.Зам хөндлөн огтлолцсон цахилгаан дамжуулах хоолой

Зам хөндлөн огтлолцох шугам хоолойд 12х∅150HDPE хоолой, С20 бетон, ∅10 төмөр баар, ≥1.0м хөрсний бүрхэвчийг бүрэн хамгаалахад ашигладаг. Өргөх аргын талаар дэлгэрэнгүй мэдээллийг "Цахилгаан дамжуулах хоолой тавих хөндлөн огтлолын зураг"-аас харна уу, гол хөндлөн шугам хоолойн бетон бүрээсийг булсан арга (Б хэлбэрийн) .

В.Цахилгаан эрчим хүчний хэвтээ гудамж хөндлөн хоолой

Хоёр төрлийн цахилгаан эрчим хүчний хөндлөн огтлолын хоолой байдаг.

Нэг нь 12х∅150HDPE хоолой, С20 бетон, ∅10 төмөр баар, бүрэн хамгаалалт, ≥1.0м хөрсний бүрээсийг ашигладаг. Уулзвар дээр тавигддаг бөгөөд хот суурин газарт 1000м тутамд нэг хэсэг, 2000м тутамд нэг хэсэг нь дотоодод байрладаг.

Өргөх аргын талаарх дэлгэрэнгүй мэдээллийг "Цахилгаан эрчим хүчний хоолой тавих хөндлөн огтлолын зураг", цахилгаан холбооны шугам хоолойн булсан арга (Б төрлийн) -ээс үзнэ үү.

Нөгөө төрөл нь 6х∅110HDPE хоолой, С20 бетон, ∅10 төмөр баар, бүрэн хамгаалалт, ≥1.0м хөрсний бүрхэвч ашигладаг. Бүх зам дагуу 250м тутамд нэгийг суурилуулсан. Өргөх аргын талаарх дэлгэрэнгүй мэдээллийг "Цахилгаан хоолой тавих хөндлөн огтлолын нарийвчилсан зураг" болон гудамжны хөндлөн огтлолын шугам хоолойн булсан тавих аргыг (С хэлбэрийн) үзнэ үү.

Дээрх цахилгаан дамжуулах хоолойн тодорхой байршлын талаарх дэлгэрэнгүй мэдээллийг "Цахилгаан холбооны шугам хоолойн ердийн схем" зургаас үзнэ үү.

②Дамжуулах хоолойн хэсэгт цахилгаан дамжуулах хоолой суурилуулах

Энэхүү төсөл нь төмөр зам дагуух хоёр дамжуулах хоолойтой бөгөөд туслах замтай; голын гатлан нэг дамжуулах хоолой, газрын туслах замгүй, явган хүний замгүй, цахилгаан дамжуулах хоолой тавих зайгүй. Газар дээрх туслах зам дээр төмөр зам хөндлөн гарахын тулд хоолой татах, хоолой татах аргыг ашиглах нь өртөг өндөртэй, барихад хэцүү, дараа нь засвар үйлчилгээ хийхэд тохиромжгүй байдаг. Цахилгаан дамжуулах хоолойг өнцгийн төмөр хаалт ашиглан хайрцганы дам нурууны фланцын доор байрлуулна. Өнцгийн төмөр хаалт нь 1м-ийн зайд дүүжлэгдсэн бөгөөд цахилгаан дамжуулах хоолой нь ∅150 халуун цайрдсан төмөр хоолойг ашигладаг. Холбооны шугам хоолой нь 80м-ээс урт байвал дараа нь залгахад хялбар болгох үүднээс 1м-ээр салгах болно. Галд тэсвэртэй битүүмжлэл нь дамжуулах хоолойг салгах үед хийгддэг.

③Туннелийн хэсгийн цахилгаан дамжуулах хоолой суурилуулах

Цахилгааны шугамыг туннелийн баруун хэсгийн дотор талын доогуур үзлэг явуулна. Шугам нь ∅150 мм-ийн диаметртэй HDPE цахилгааны зориулалттай 12 ширхэг хоолойноос бүрдэх бөгөөд хоорондын зай нь 2 метр, хоолойг хоолойны бэхэлгээгээр тогтооно. Цахилгааны шугамын урт 80 метрээс хэтэрсэн тохиолдолд кабель татах ажлыг хөнгөвчлөх зорилгоор нэг үзлэгийн худгийг төлөвлөнө. Мөн хоолойн залгаа хэсгүүдэд галын хамгаалалтын битүүмжлэл хийнэ.

④10кВ ба түүнээс доош хүчдэлийн кабелийн хувьд 3 судалтай кабелийн гулзайлтын радиус нь кабелийн гаднах диаметрээс 15 дахин багагүй байна. Дараа нь хялбар утас татахын тулд хоолой бүрт кабель татах утас (төмөр) утас хадгалагдсан байдаг.

⑤Цахилгаан дамжуулах хоолой болон бусад зэргэлдээх шугам хоолойн хоорондох тодорхой зай нь "БД-43-101-03-Цахилгаан-байгууламжийн-дүрэм"-ийн 2.3.35-2.3.45-д заасан шаардлагыг хангасан байх ёстой. Зайны шаардлага хангаагүй байгаа шугам хоолойнуудыг нүүлгэн шилжүүлэхдээ нэн түрүүнд холбооны шугам хоолой тавих аргыг тохируулах аргыг хэрэглэнэ. Тодорхой аргуудыг "Харилцаа холбооны шугам хоолой

болон бусад дамжуулах хоолойн огтлолцлыг зохицуулах арга" -аас үзнэ үү.

⑥Энэ удаад төлөвлөгдсөн цахилгаан дамжуулах хоолойн уртааш налуу нь үндсэндээ замын дагуух налуутай тохирч байна. Цахилгаан дамжуулах хоолойн уртааш ус зайлуулах налуу нь 0.2% -иас багагүй, эрчим хүчний гудамж хоорондын салбар хоолойн уртааш ус зайлуулах налуу 0.2% -иас багагүй байна.

(6) Цахилгааны худгийн төлөвлөлт

1) Эрчим хүчний худгийг төслийн нөхцөлийн дагуу шулуун, гурван чиглэлтэй, дөрвөн замтай, худгийн худаг гэх мэт хэлбэрээр байрлуулна. Дамжуулах хоолойн системийг суурилуулахад тохиромжтой 100см-120см гүнтэй, 12 цооногтой ТБУХ-3 төрлийн худгийг ашигласан. Үрэлтийн хүчийг харгалзан шулуун хэсгийн хувьд 80м-ийн зайд шууд дамжуулагч цахилгаан худгийг суурилуулсан; булангийн цахилгаан худаг нь 45 ° -аас их эргэлтийн өнцгөөр хийгдсэн байх ёстой; 45°-аас бага эргэлтийн өнцгийн хувьд зөв өнцгийн цахилгаан худгийг ашиглаж болох боловч ажлын худгийн хоорондох зайг нэмэгдүүлэх шаардлагатай. Гудамжийг хөндлөн огтлолцсон эрчим хүчний хэвтээ салаа хоолойд гурван чиглэлийн цахилгаан худаг, уулзварт дөрвөн чиглэлийн худаг суурилуулсан.

2) Эрчим хүчний худгийн дэргэд ус зайлуулах налуу нь 0.5% -иас багагүй, 0.5мх0.5мх0.5м хэмжээтэй ус цуглуулах нүх гаргадаг. Ус цуглуулах нүхэнд борооны ус хуримтлагдах үед усны насос ашиглан усыг гараар шахдаг.

3) Цахилгаан худгийн материал нь ачаалал, байгаль орчны шаардлагыг хангасан байх ёстой.

(7) Газардуулга

1) Цахилгаан дамжуулах хоолойн дагуу хоёр ширхэг -40х4 хэмжээтэй цайрдсан хавтгай ганг хэвтээ газардуулгын их бие болгон тавьж, 100м тутамд босоо газардуулгын их бие (φ50, L=2500м өнцгийн төмөр) тавьж хэвтээ газардуулгын их биетэй гагнах.

2) Цахилгаан худгийн газардуулгын төхөөрөмж нь худаг дахь үндсэн арматурыг ашиглан байгалийн газардуулгын электрод болон хиймэл газардуулгын электродыг гагнахын тулд нийтлэг үндсэн газардуулгын их биеийг үүсгэдэг бөгөөд газардуулгын эсэргүүцэл нь 10 Ом-оос ихгүй байх шаардлагатай. Цахилгаан худгийг барьж дуусаны дараа газардуулгын эсэргүүцлийг хэмжинэ. Шаардлага хангаагүй тохиолдолд кабелийн бэхэлгээний суулгасан хэсгүүдэд 50×5 хэмжээтэй халуун цайрдсан төмөр хоолойг хоёр талдаа гагнаж, дээд талыг нь 0,8 метрийн гүнд булж, шаардлага хангасан байна. Үүний зэрэгцээ бэхэлгээний баганын дээд талын суулгасан хэсгүүдэд худгийн хананы эргэн тойронд -40х4 хэмжээтэй халуун цайрдсан хавтгай төмөр хийж, кабелийн тулгуур багана, шат, U хэлбэрийн таталтын цагариг зэрэг ил цахилгаан дамжуулагч металл хэсгүүдэд эквипотенциал холболт хийж, газардуулгын эсэргүүцэл 10 ohms-ээс ихгүй байна.

(8) Аюулгүй ажиллагаа, хамгаалалтын арга хэмжээ

1) Цахилгааны кабелийн блокын хорт хийн агууламж (H_2S ба CH_4 г.м) үзүүлэлтүүд аюулгүй байдлын хязгаараас хэтрүүлэхгүй байлгах. Хяналт шалгалтын явцад кабелийн блокын “эхэнд агааржуулалт, хоёрт үзлэг, гуравт ажиллагаа” гэсэн дараалаар явуулах шаардлагатай. Байцаагч хийн мэдрэгч, тэсрэлтээс хамгаалах гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжөөр тоноглогдсон байх шаардлагатай.

2) Кабелийн блок үерт автсан тохиолдолд зөөврийн усны насосыг ашиглан усыг хурдан хугацаанд шавхах хэрэгтэй. Байгалийн гамшгийн улмаас ус зайлуулах хоолой нурсан тохиолдолд кабелийн блокын яаралтай үеийн төлөвлөгөөг идэвхжүүлж, гэмтэл гарсан тохиолдолд кабелийн замыг солихийн тулд нөөц кабелийн блокын сувагчлалыг нөөцлөх шаардлагатай.

6.9. Гэрэлтүүлгийн шугам сүлжээ

(1) Төлөвлөлтийн үндэслэл

1) 《Хот, тосгон бусад суурин газрын авто зам, гудамж талбайн гэрэлтүүлэг Техникийн ерөнхий шаардлага》MNS 6846 2020

2) 《Хот, тосгон ба суурин газрын гудамж, зам талбайн гэрэлтүүлгийг төлөвлөх》 БД30-102-11

3) 〉《ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ГОРОДОВ, ПОСЕЛКОВ И СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ》СН 541-82

4) 《Гэрэлтүүлгийн тоног төхөөрөмжид тавих ерөнхий шаардлага》UCS 1901B

5) 《Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжийг төлөвлөх, байрлуулах, суурилуулах удирдамж》 (UCS 1902A:2022)

6) 《Монгол улсын цахилгаан тоног төхөөрөмжийн байгууламжийн дүрэм》БД-43-101-03

Мөн түүнчлэн энэхүү төслийн ажлын даалгавар болон замын зураг төслийн мэргэжлийн багийн өгсөн техникийн нөхцлийг үндэслэв.

(2) Техникийн стандарт

Авто замын гэрэлтүүлгийн зураг төсөл нь “Хот, тосгон бусад суурин газрын авто зам, гудамж талбайн гэрэлтүүлэг Техникийн ерөнхий шаардлага” (MNS 6846:2020)-д нийцүүлэн, 1-р зэргийн буюу гол гудамж зам (1B), асфальтан хучилттай авто замд тохирох гэрэлтүүлгийн үзүүлэлтүүдийн дагуу төлөвлөгдсөн.

(3) Зураг төслийн зарчим болон зорилт

1) Зураг төслийн зарчим

① Аюулгүй байдлыг хангах зарчим

Гэрэлтүүлгийн түвшин, жигд байдал, хурц гэрлийн хяналт зэрэг стандартуудыг хангаж, шөнийн цагаар зам тээврийн осол болон гэмт хэргийн эрсдэлийг бууруулах, нийтийн өмчийг хамгаалах, орон сууцны бүсийн аюулгүй орчныг бүрдүүлэхэд чиглэнэ. Мөн цахилгаан байгууламжийн аюулгүй байдлын шаардлагыг хангасан тусгаарлалт, газардуулга, галын аюулгүй байдал, богино холболт, алдагдал зэргээс урьдчилан сэргийлнэ.

② Эрчим хүчний үр ашиг, байгаль орчны зохицол

Эрчим хүчний хэмнэлттэй, нүүрстөрөгчийн бага ялгаруулалт бүхий технологи, удирдлагын дэвшилтэт систем (жишээлбэл, автомат хяналт, IoT) ашиглаж, хотын ногоон байгууламж, экосистемийг хадгалахад сөрөг нөлөө багатай байхыг зорино. Мөн гэрлийн бохирдлыг багасгахын тулд гялбааг хязгаарласан, гоо зүйд нийцтэй шийдлийг сонгоно.

③ Сэргээгдэх эрчим хүч

Бага эрчим хүчний хэрэглээтэй, бага нүүрстөрөгчийн ялгаруулалттай технологи болон дэвшилтэт удирдлагын технологийг ашиглах.

④ Техникийн хувьд дэвшилтэт: Ирээдүйн ухаалаг системийн шинэчлэл (жишээ нь, интернэтээр удирдах) хэрэгцээнд нийцэх боломжтой.

⑤ Гэрлийн бохирдлоос сэргийлэх: Зураг төслийн үе шатанд гялбаа зэрэг гэрлийн бохирдлын хүчин зүйлсийг бууруулахад анхаарах.

⑥ Орчны уялдаа: Гудамжны гэрэлтүүлэг нь хот болон орон сууцны бүсийн ландшафтын чухал бүрэлдэхүүн хэсэг тул архитектурын гоо зүйн зарчмыг дагаж, орчны байдалтай уялдсан, зохицсон байх.

⑦ Засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар: Зураг төслийн шатанд ашиглалтад орсны дараах засвар үйлчилгээ, ашиглалтын нөхцөлийг харгалзан үзэж, хялбар, аюулгүй, үр ашигтай байх зорилгод хүрэх.

2) Зураг төслийн зорилтууд

① Аюулгүй, уян хатан цахилгаан хангамжийн сүлжээг байгуулах

Оршин суугчдын ахуйн хэрэглээ болон үйлдвэрлэлийн цахилгааныг тогтвортой хангахын тулд өндөр найдвартай, гэмтлийн үед хурдан сэргээгдэх чадвартай цахилгаан хангамжийн системийг бүрдүүлнэ.

② Хотын инженерийн байгууламжуудын уялдаа, нэгтгэлийг сайжруулах

Цахилгаан дамжуулах шугамуудыг авто замын үндсэн бүтээн байгуулалттай зэрэг төлөвлөж, зэрэг гүйцэтгэснээр давхар ухалтаас зайлсхийж, нэгдсэн хэрэгжилтийн үр ашигийг нэмэгдүүлнэ.

③ Хотын тогтвортой хөгжлийг дэмжих

Цаашдын цахилгааны хэрэглээний өсөлтийг хангахаар төлөвлөж, гол шугамуудад нэмэлт багтаамжийн нөөц үлдээж, бүсийн хөгжил болон шинэ сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийн холболтыг хангана.

④ Ногоон, бага нүүрстөрөгчийн хэрэгжилт

Байгаль орчинд ээлтэй хоолойн материал ашиглан, амьдралын бүх мөчлөгийн туршид нүүрстөрөгчийн ялгарлыг уламжлалт аргуудтай харьцуулахад мэдэгдэхүйц бууруулна.

(4) Зураг төслийн хураангуй ба хамрах хүрээ

Энэхүү төслийн замын зэрэглэл нь I зэрэглэлийн их бие, явган хүний зам II зэрэг, төв замын нийт урт 24793 м, үүнээс авто замын урт 13679м, гүүрэн гарц 9034 м, туннел гарц 2080 м байна. Замын гадаргуу нь асфальтан хучилттай, замын зураг төслийн хурд нь 100 км/цаг, хоёр урсгалтай зургаан эгнээ бөгөөд гол замын нэг талын урсгалын 3 эгнээний 1-р эгнээ 80 км/цаг, 2 болон 3-р эгнээнүүд 100 км/цагийн тус тус хурдтай байна.

(5) Төлөвлөлтийн агуулга

1) Замын гэрэлтүүлгийн систем
2) Замын гэрэлтүүлгийн цахилгаан түгээх систем
3) Замын гэрэлтүүлгийн хяналтын систем
4) Газардуулгын систем

(6) Замын гэрэлтүүлгийн системийн төлөвлөлт

1) Гэрэлтүүлгийн стандарт

Энэхүү төслийн замын зэрэг нь I зэрэглэлийн гол зам, замын гадаргуу нь асфальтан хучилттай, зураг төслийн стандарт нь《Хот, тосгон бусад суурин газрын авто зам, гудамж талбайн гэрэлтүүлэг Техникийн ерөнхий шаардлага》MNS 6846 2020 байх ба төслийн гэрэлтүүлгийн стандартыг дараах байдлаар тодорхойлно.

Хүснэгт 6. 2. Авто замын гэрэлтүүлэлтийн үзүүлэлт

Замын ангилал	Замын зэрэглэл	Дундаж тодрол, $\bar{L}$, (кд/м2) , багагүй	Гэрэлтүүлэлтийн жигд байдал		Дундаж гэрэлтүүлэлт $\bar{E}$h., (лк) , багагүй	Тодролын босго өсөлт TI(%) , багагүй	Гэрэлтүүлэлтийн жигд байдал, Uh, багагүй
			Тодрол ын ерөнхий жигд байдал U0, багагүй	Тодролын дагуу жигд байдал UI, багагүй			
Хурдны зам	1А	2,0	0,4	0,7	30	10	0,35
	1Б	1,5	0,4	0,7	20	10	
Гол гудамж зам	1В	1,0	0,4	0,7	15	15	
	1Г	1,0	0,4	0,6	15	15	
Хуримтлуулагч Зам	2А	0,8	0,4	0,6	10	15	
	2Б	0,8	0,4	0,5	10	15	
Хөдөө орон нутгийн зам	3А	0,6	0,35	0,4	6	15	0,25
	3Б	0,4	0,35	0,4	6	15	
ТАЙЛБАР: 1. Энэ шаардлагыг асфальтан замтай үед ашиглана. Хэрэв бетон цутгамал замтай бол түүний дундаж гэрэлтүүлэлтийн хэмжээг ойролцоогоор 30 %-иар бууруулж тооцно. 2. Хүснэгт дэх бүх тоон хэмжээ нь зам хуурай байхад ашиглагдах хэмжээс болно. 3.Томоохон барилга байгууламжтай гол зам, хотын төв болон худалдааны төвийн гудамж, нийслэлийн өргөн чөлөөнүүд, тойруу нь 1-р зэрэглэлийн гэрэлтүүлэлттэй байна. 4. Олон нийтийн газар, гэмт хэрэг гарах магадлал бүхий зам талбайд хүний нүүр царай танигдахаар түвшний гэрэлтүүлэлтэй байна.							

Хүснэгт 6. 3. Явган зорчих хэсгийн гэрэлтүүлэлтийн үзүүлэлт

Явган замын ангилал	Гэрлтүүлэлт [$\bar{E}h$], лк, багагүй	Гэрэлтүүлэлтийн жигд байдал [Uh], багагүй
ЯЗ-1	20	0.3

Я3-2	10	0.3
Я3-3	6	0.2
Я3-4	4	0.2
Я3-5	2	0.1
Я3-6	1	0.1

Гудамж, замын зорчих хэсгийн явган замын гадаргуугийн гэрэлтүүлэг $\overline{Eh}$ тухайн явган замтай ойр байх замын гэрэлтүүлгийн 50%-иас багагүй байна. Гэрэлтүүлгийн жигд байдал Uh явган замын гадаргууд 0,3-аас багагүй байна. Авто замын зорчих хэсгийн гадаргуугийн гэрэлтүүлэг ба замын хажуугийн хэсгийн гэрэлтүүлгийн орчны харьцаа (SR) 0.5-аас багагүй байна.

Жич: Хөдөө орон нутгийн авто замын хувьд энэ үзүүлэлтийг заахгүй байж болно.

2) Гэрэл ба гэрлийн эх үүсвэрийн сонголт

①Гэрэл

Гэрэл нь агаар нэвтрэхгүй байх, гадна орчинд ашиглахад тохиромжтой, IP65 хамгаалалтын түвшинтэй, чийдэнгийн цахилгааны хөндийн хамгаалалтын түвшин IP53-аас багагүй байх ёстой. Гэрлийн хамгаалалтын түвшин нь I ангилал бөгөөд энэ нь үйлдвэрлэсэн улсын заавал байх ёстой бүтээгдэхүүний гэрчилгээг давах ёстой. Гэрэл нь зэврэлтэд тэсвэртэй, гөлгөр шугам, харагдах байдал өнгө үзэмжтэй, бат бөх бүтэцтэй, гэрэлтүүлгийн боломжийн хуваарилалттай, хурц гэрлийг багасгах чадвартай байх ёстой. Сонгосон чийдэнгийн төрөл бүрийн цахилгаан хэлхээг гэрэл бүрт суурилуулсан. Гэрлийн үйлдвэрлэлийн процесс нь холбогдох стандартад нийцсэн байх ёстой.

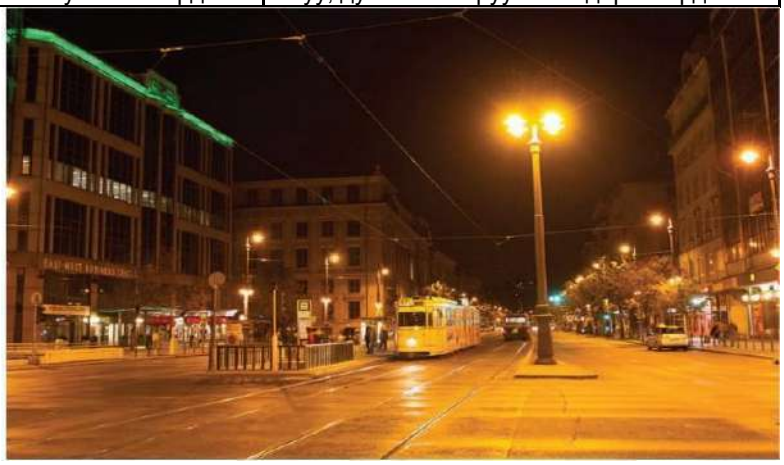
②Гэрлийн эх үүсвэр

Одоогийн байдлаар замын гэрэлтүүлэгт ашиглаж болох гэрлийн эх үүсвэрт ихэвчлэн өндөр даралтын натрийн чийдэн, LED чийдэн ордог. Хоёр төрлийн чийдэнг замын гэрэлтүүлэгт өөр өөр байдлаар ашиглаа ба сүүлийн жилүүдэд LED чийдэнг илүү өргөнөөр ашиглаж байна.

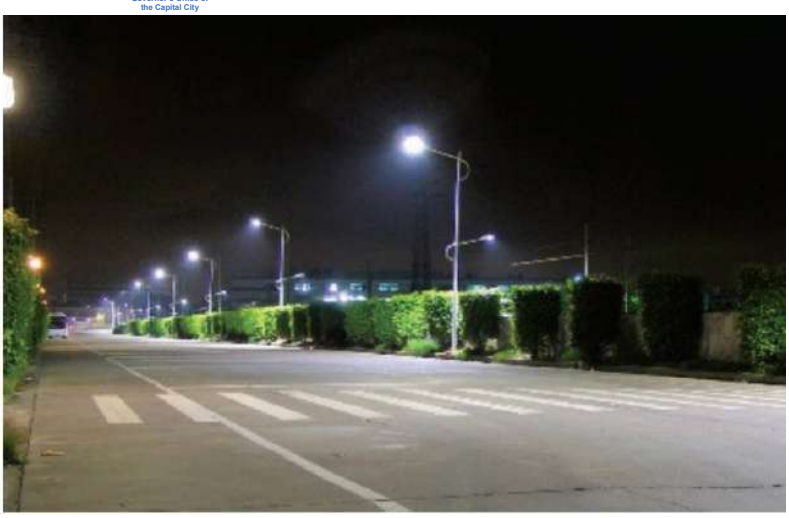
Хүснэгт 6. 20. Өндөр даралтын натрийн гэрлийн эх үүсвэр ба LED гэрлийн эх үүсвэрийн уусмалын харьцуулсан хүснэгт

Гэрлийн эх үүсвэрийн төрөл	**Өндөр даралтын натрийн чийдэн (нумаар өдөөгдсөн натрийн уураар гэрэл үүсгэдэг гурав дахь үеийн хий ялгаруулах гэрлийн эх үүсвэр)**	**LED чийдэн (ПН уулзвар электрон нүхний рекомбинацын гэрэлтэлт дээр суурилсан дөрөв дэх үеийн хагас дамжуулагч хатуу төлөвт гэрлийн эх үүсвэр)**
Ажлын зарчим	Нуман хоолой дахь натри-мөнгөн усны уур нь өндөр хүчдэлийн нумын өдөөлт дор гэрэл ялгаруулж, тогтворжуулагч, гох шаардлагатай.	Хагас дамжуулагч материалууд нь утас, хий оролцолгүйгээр эрчим хүч авсны дараа шууд гэрэл ялгаруулдаг бөгөөд гүйдлийг хянахын тулд хөдөлгөгч хэлхээг шаарддаг.
Гэрлийн эффект lm/W	Гэрлийн эх үүсвэрийн онолын гэрэлтүүлгийн үр ашиг нь 100-140 лм/Вт, харин чийдэнгийн бодит үр ашиг ердөө 40%-45% байна (их ойлтын алдагдал))	Гэрлийн эх үүсвэрийн гэрэлтүүлгийн үр ашиг 120-150 лм/Вт (масс үйлдвэрлэлийн түвшин) , чийдэнгийн үр ашиг 80%-90% хүрч болно (чиглүүлсэн гэрлийн ялгарал)
Гэрэлтүүлгийн үр ашиг	360 градусын гэрэл ялгаруулдаг тул гэрлийн 70 орчим хувийг тусгагчаар тохируулах шаардлагатай бөгөөд эцсийн үр дүнтэй ашиглалтын түвшин нь ойролцоогоор 30%-40% байна.	Нэг талын гэрлийн ялгарал, үр дүнтэй ашиглалтын түвшин 80% -иас дээш, гэрлийн хуваарилалтын илүү уян хатан загвар
Гэрлийн хуваарилалт	Гэрлийн чиглэлийг тохируулахын тулд цацруулагч хэрэгтэй бөгөөд энэ нь тархай бутархай гэрлийн бохирдлыг амархан үүсгэдэг	Линз эсвэл цацруулагчаар дамжуулан гэрлийн нарийн хуваарилалт нь тэнэсэн гэрлийг багасгаж, илүү жигд байдлыг бий болгодог.
Өнгөний температур K	Дулаан шар гэрэл, өнгөний температур 2000-2500K, манан нэвчүүлэх хүчтэй	Өргөн өнгөний температурын хүрээ (3000-6500K) , тохируулах боломжтой хүйтэн цагаан гэрэл эсвэл дулаан цагаан гэрэл, илүү сайн харагдахуйц тав тухтай байдалтай
Өнгө үзүүлэх Ra	Өнгөний үзүүлэлт бага (Ra 20-40) , өнгөний хуулбар муу, замын гадаргуу бараан харагдаж байна	Өндөр өнгө үзүүлэх индекс (Ra 70-85) , байгалийн гэрэлд ойрхон, объектын өнгө илүү бодитой

спектр	Спектр нь шар гэрлийн бүсэд (589 нм орчим) төвлөрч, хөх, ягаан өнгийн гэрлийн бүрэлдэхүүн хэсэг багатай.	Спектрийг тохируулах боломжтой, цэнхэр гэрлийн эзлэх хувь өндөр, зарим бүтээгдэхүүн нь тусгай хэрэгцээг хангахын тулд олон монохромат гэрлийг нэгтгэж чаддаг.
Харагдах гэрлийн найрлага	Шар туяа их хувийг эзэлдэг бөгөөд энэ нь бороотой, манантай цаг агаарт тохиромжтой боловч хөх-ногоон гэрэлгүй, харааны тунгалаг чанар муутай байдаг.	Цагаан гэрэл нь харагдахуйц спектрийг бүхэлд нь хамардаг бөгөөд илүү цэнхэр, ногоон гэрлийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдтэй, тод хараатай боловч манантай цаг агаарт сул нэвтрэлттэй байдаг.
Амьдрах хугацаа (10,000 цаг)	Онолын ашиглалтын хугацаа: 20,000 цаг	Онолын ашиглалтын хугацаа 50,000-100,000 цаг (L70 гэрлийн задралын стандарт)
Бодит ашиглалтын хугацаа (10,000 цаг)	Бодит ашиглалтын хугацаа нь ойролцоогоор 4000 цаг (хүчдэлийн хэлбэлзэл, эхлэх тооноос хамаарна)	Бодит ашиглалтын хугацаа 30,000-50,000 цаг (дулаан ялгаруулах дизайн маш их нөлөө үзүүлдэг)
Строб	Өндөр давтамжийн тэжээлийн хангамжийн дор илэрхий анивчих (100 Гц) байгаа нь харааны ядаргаа үүсгэж болзошгүй.	хөтөч нь анивчихгүй, динамик гэрэлтүүлгийн хэрэгцээнд (спортын талбай гэх мэт) тохиромжтой.
Эхлэлийн гүйцэтгэл	Ачаалахад 3-5 минут шаардлагатай бөгөөд дахин эхлүүлэхийн өмнө хөргөхөд цаг хугацаа шаардагдана (халуун эхлэхэд хэцүү)	Шуурхай эхлүүлэх, сааталгүйгээр ойр ойрхон шилжихийг дэмждэг
Манан дамжуулах чадвар	Шар гэрлийн долгионы урт (589 нм) нь мананг нэвтлэх хүчтэй бөгөөд хурдны зам, порт гэх мэт үзэгдэлд тохиромжтой.	Цагаан гэрлийн богино долгионы цэнхэр гэрэл нь мананд амархан тархдаг бөгөөд манангийн нэвтрэлт муутай байдаг.
Эрчим хүчний сүлжээний чанарт нөлөөлсөн	Хүчдэлд мэдрэмтгий (180-245 В шаардлагатай) , хүчдэлийн хэлбэлзэл нь гэрэл унтрах эсвэл гэрлийн үр ашгийг бууруулдаг.	Өргөн хүчдэлийн дасан зохицох чадвар (90-265V) , өндөр тогтвортой байдал
Цахилгаан соронзон хөндлөнгийн оролцоо	Индуктив тогтворжуулагч нь цахилгаан соронзон интерференц үүсгэж, нэмэлт хамгаалалт шаарддаг	Хөтчийн хэлхээний зөв загвар нь хөндлөнгийн оролцооноос зайлсхийж, EMC стандартыг дагаж мөрддөг
давуу тал	Манангийн хүчтэй нэвтрэлт, анхны өртөг бага, боловсорч гүйцсэн технологи	Эрчим хүчний хэмнэлттэй (50%-70% цахилгаан хэмнэлттэй) , удаан эдэлгээтэй, өнгө өгөх сайн
Сул тал	Эрчим хүчний хэмнэлт багатай, анивчих, удаан эхлүүлэх, мөнгөн усны бохирдол	Анхны өртөг өндөр, манан нэвчих чадвар муу, дулаан ялгаруулах өндөр шаардлага



Зураг 6. 22. Өндөр даралтын натрийн чийдэнгийн эффектийн зураг



Зураг 6. 23. LED Гэрлийн тусгалын зураг

Дүгнэж хэлэхэд, өндөр даралтын натрийн чийдэн нь манан нэвчих (хурдны зам гэх мэт) өндөр шаардлага бүхий үзэгдэлд тохиромжтой боловч эрчим хүчний хэмнэлт багатай, засвар үйлчилгээний зардал өндөртэй байдаг. LED чийдэн нь илэрхий иж бүрэн давуу талтай бөгөөд хотын зам, худалдааны газар гэх мэт гэрлийн чанар, эрчим хүч хэмнэх өндөр шаардлага бүхий үзэгдэлд тохиромжтой. Энэхүү төслийн онцлог нөхцөлтэй хослуулан энэхүү загвар нь өндөр үр ашигтай LED чийдэнг гэрлийн эх үүсвэр болгон ашигладаг. LED гудамжны чийдэнгийн гэрлийн урсгал нь 130лм/Вт-аас багагүй, гэрлийн эх үүсвэрийн гадаргуугийн температур ≤100℃, өнгөний температур 3000К-аас 5000К хүртэл, гэрлийн тархалтын муруй нь гэрлийн эрчмийн дагуу хуваарилагддаг. LED гудамжны чийдэнгийн салбар хэлхээ бүр хамгаалалтын гал хамгаалагчаар тоноглогдсон, өөрөөр хэлбэл чийдэн бүрийн фазын шугам нь гал хамгаалагчаар тоноглогдсон байх ёстой бөгөөд үүнийг LED чийдэнгийн орж ирж буй шугамын талд суурилуулах ёстой.

3) Гэрлийн шон

Гэрлийн шонгийн хэмжээ Ф50×133×219, хананы зузаан нь ≥3.5мм, бүтэц нь конус хэлбэрийн фланцтай саваа, суурь нь 150×80×60 байна. Хөнгөн шонгийн материалыг зэвэрдэггүй төмөр (будах шаардлагагүй) , халуун цайрдсан төмөр (ISO 1461 стандартын дагуу) , халуун цайрдсан төмөр (BS EN ISO 1461 олон улсын стандартын дагуу) , энгийн төмөр (стандартын дагуу зэврэлтээс хамгаалах бүрэх шаардлагатай) зэргийг сонгож болно. Хэрэв энгийн төмөр ашигласан бол зэврэлтээс хамгаалах бодисоор шүрших шаардлагатай. Нэмэлт олон төрлийн өнгийг холихыг хориглоно. Энэхүү төсөлд цайвар саарал, RAL 7035, RGB 197, 199, 196-г ашиглахыг санал болгож байна.

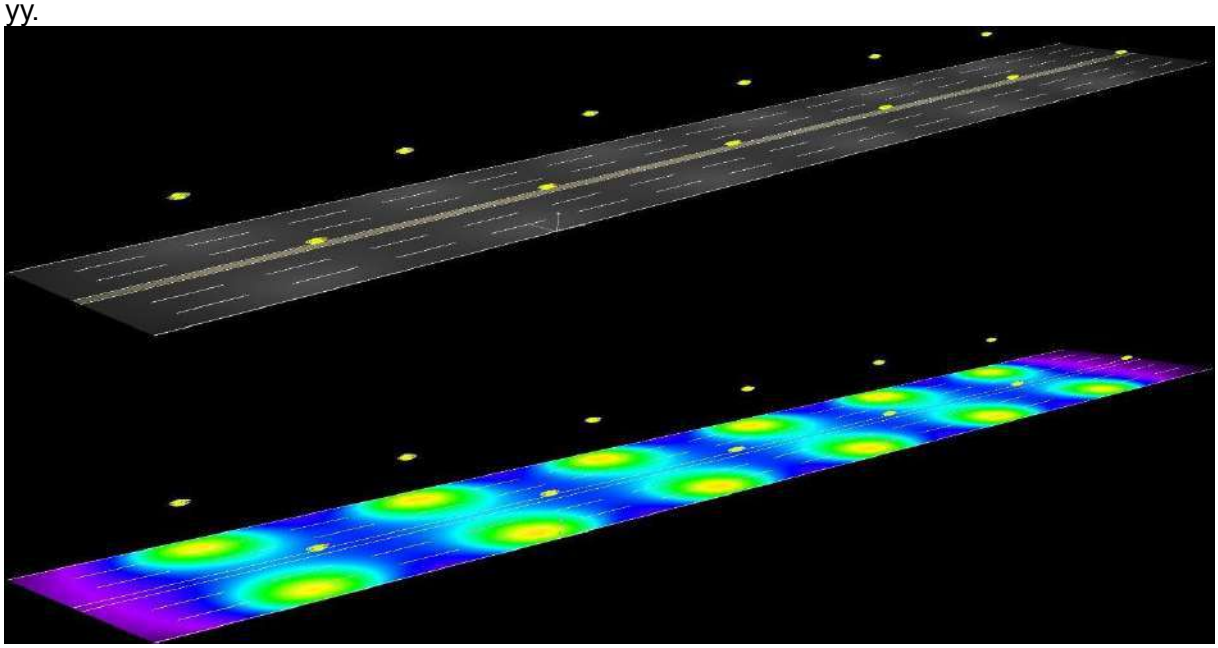
4) Замын гэрлийн зохион байгуулалтын төлөвлөгөө

60 метр өргөнтэй замын хөндлөн огтлолд хоёр төрлийн гэрэлтүүлгийн шийдэл ашиглах боломжтой. Эхний хувилбар нь гол зорчих хэсгийн хоёр талаар гэрэлтүүлгийн шонг симметрик байдлаар байрлуулах, хоёр дахь хувилбар нь гол зорчих хэсгийн дунд тусгаарлах зурвас дээр нэг гэрэлтүүлгийн шон байрлуулах явдал юм. Хоёр хувилбарыг харьцуулахад гэрэлтүүлгийн үр дүн ижил боловч хоёр дахь хувилбар нь нэг гэрэлтүүлгийн шонгоор хэмнэлттэй, мөн нэг цахилгааны кабель бага ашиглагдана. Иймд хоёр дахь хувилбарыг хэрэглэхийг зөвлөж байна.

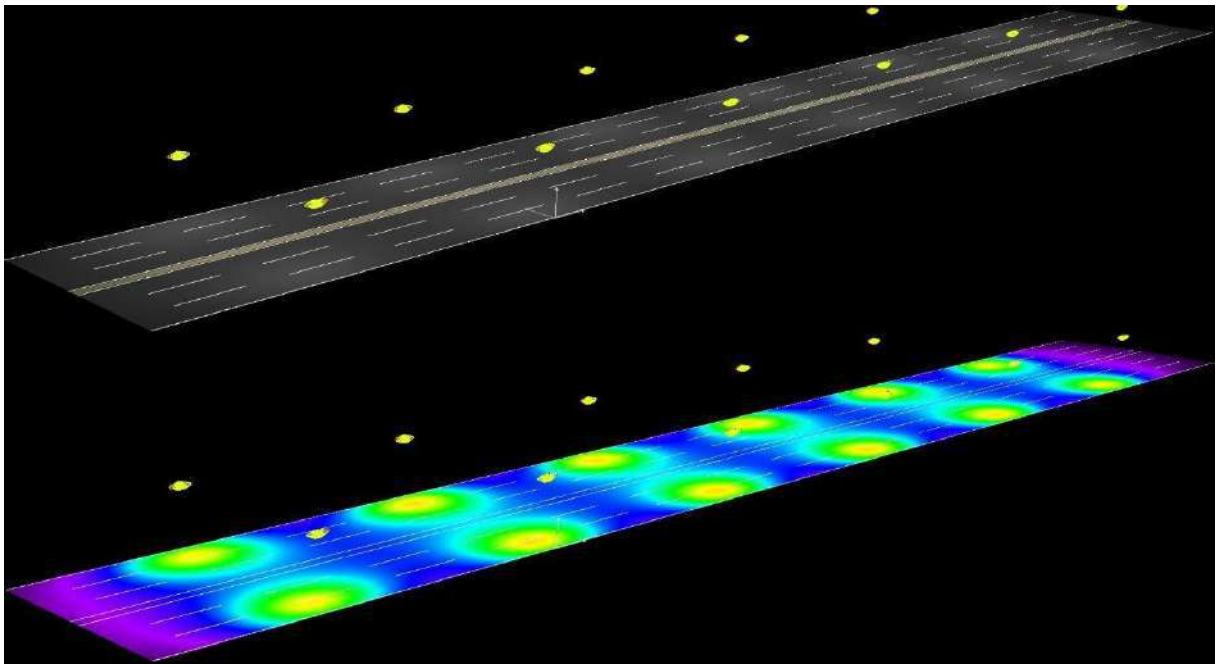
45 метр өргөнтэй замын хөндлөн огтлол нь гүүрээр төлөвлөгдөх бөгөөд мөн хоёр төрлийн гэрэлтүүлгийн шийдэл ашиглаж болно. Эхний хувилбар нь гол зорчих хэсгийн төвийн хамгаалалтын хаалт дээр нэг гэрэлтүүлгийн шон байрлуулах, хоёр дахь хувилбар нь гол зорчих хэсгийн хоёр талын хамгаалалтын хаалт дээр тэгш хэмтэй байдлаар гэрэлтүүлгийн шонг байрлуулах явдал юм. Хоёр хувилбарыг харьцуулахад гэрэлтүүлэх чадвар ижил боловч эхний хувилбарт гэрэлтүүлгийн шон нь 15 метрийн өндөртэй байх шаардлагатай бөгөөд энэ нь харьцангуй өндөр, гоо зүйн хувьд төдийлөн тохиромжгүй. Харин хоёр дахь хувилбар нь гэрэлтүүлгийн шонг гол зорчих хэсгийн хоёр талаар тэгш хэмтэй байрлуулах бөгөөд шөнийн цагаар гүүрний хоёр талаархи хэлбэр дүрсийг илүү

тодруулж, чиглүүлэх үүрэгтэй тул гүүрэн дээрх тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг нэмэгдүүлнэ. Иймд хоёр дахь хувилбарыг хэрэглэхийг зөвлөж байна.

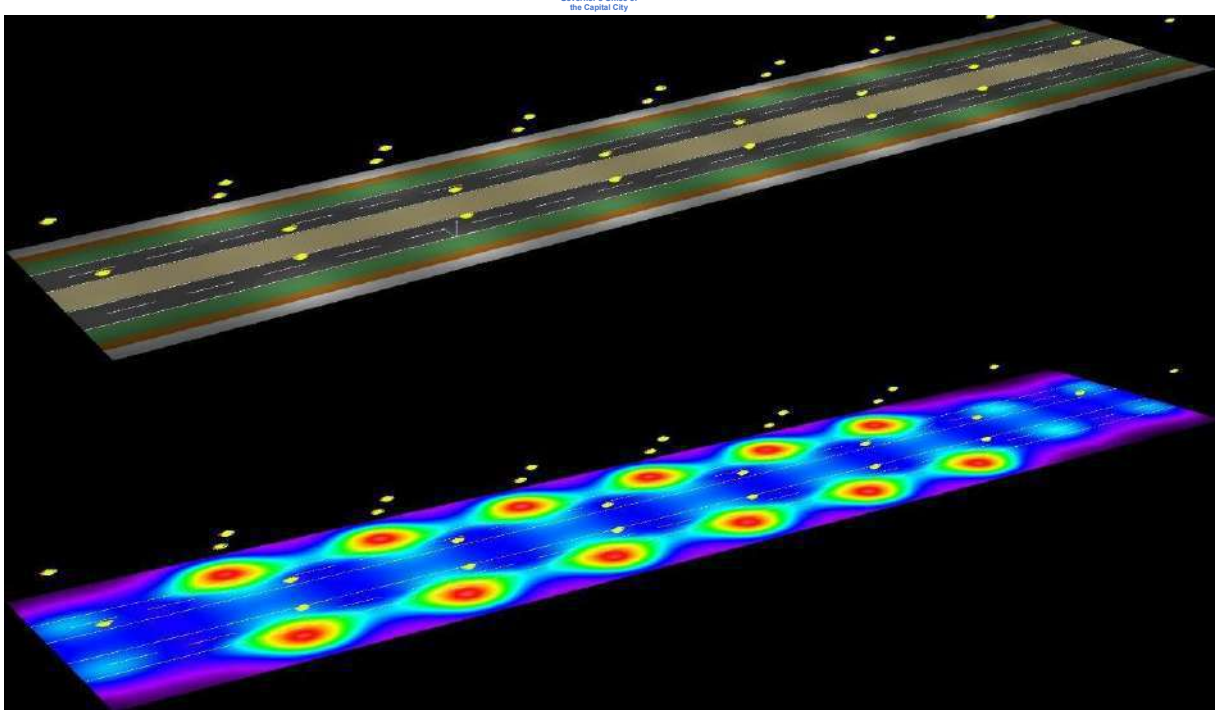
Стандарт хоёр замын хөндлөн огтлолын дагуу замын гадаргуугийн гэрэлтүүлэг, гэрэлтүүлэг, жигд байдал гэх мэт бүх зүйл нь 《Хот, тосгон бусад суурин газрын авто зам, гудамж талбайн гэрэлтүүлэг Техникийн ерөнхий шаардлага》 MNS 6846 2020 стандартын шаардлагыг хангасан байна. Тодорхой утгыг DIAlux симуляцийн үр дүнгийн зургаас харна уу.



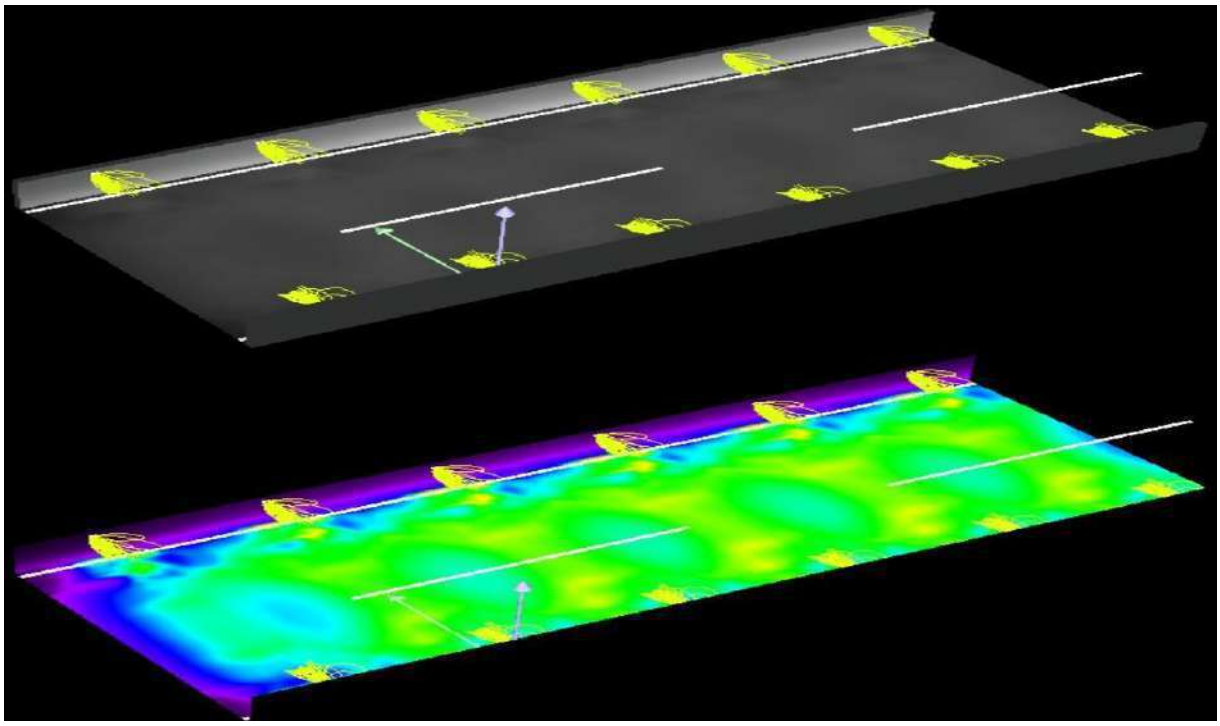
Зураг 6. 4. 60м өргөн замын DIALux симуляци



Зураг 6. 5. 45м өргөн замын гүүрэн гарцын DIALux симуляци



Зураг 6. 6. 45м өргөн замын туслах зам, моторгүй эгнээ, явган хүний замын DIALux загварчлал



Зураг 6. 7. DIALux налуу замын симуляцийн ердийн загвар

Загварчлалын үр дүн болон гудамжны гэрлийн төлөвлөлтийн төлөвлөгөөнд үндэслэн дараах тоймыг үзүүлэв.

① Замын 1-р хэсэг (60м өргөнтэй замын гэрэлтүүлгийн хөндлөн огтлол) Гудамжны гэрэлтүүлгийн төлөвлөлтийн төлөвлөгөө: Хурдны замд төв тусгаарлах зурвасын голд байрлуулсан 10м урттай нэг туйлт хоёр тулгууртай, шонгийн төвийг замын хашлагаас 1.75м зайд байрлуулсан байна. Гэрлийн эх үүсвэр нь 100W+100W LED чийдэн бөгөөд 15° өргөгдсөн өнцөг, 1.5м гарны урттай, 10м гэрлийн эх үүсвэр суурилуулах өндөр, 30м орчим суурилуулах зайтай. Туслах зам, моторгүй эгнээ, явган хүний замд байгууламжийн бүслүүрийн хоёр талд тэгш хэмтэй байрлуулсан, шонгийн төвийг замын хашлагаас 0.75м

зайд байрлуулсан 8м урттай нэг тулгууртай хоёр тулгууртай гудамжны гэрэлтүүлгийг ашиглаж байна. Гэрлийн эх үүсвэр нь 65W+20W LED чийдэн бөгөөд 10° өргөгдсөн өнцөгтэй, 1.5м гарын урттай, гэрлийн эх үүсвэрийн суурилуулалтын өндөр 8м, суурилуулах зай нь 30м байна.

② Замын 2-р хэсэг (45м өргөнтэй замын гэрэлтүүлгийн хөндлөн огтлол) Гудамжны гэрэлтүүлгийн төлөвлөлт: Гүүрэн гарцын авто тээврийн хэрэгслийн эгнээ нь мөргөлдөхөөс хамгаалах хашлага (суурь болон гүүрний хэсэг нь нэг цул цутгамал) байрлалд хоёр талдаа тэгш хэмтэй байрлуулсан 10 м урттай нэг туйлт гудамжны гэрлүүдийг суурилуулсан бөгөөд гэрлийн эх үүсвэр нь гэрлийн эх үүсвэр юм. 15°, чийдэнгийн гар нь 1.5м урт, гэрлийн эх үүсвэр суурилуулах өндөр 10м, суурилуулах зай нь 30м байна. Газар дээрх туслах зам, автомашины бус эгнээ, явган хүний замд хажуугийн зурвас дээр хоёр талдаа тэгш хэмтэй байрлуулсан 8м нэг туйлтай нэг туйлтай гудамжны гэрлийг суурилуулсан, чийдэнгийн шонгийн төв нь хашлагаас 0.5м зайтай, чийдэнгийн гэрлийн эх үүсвэр нь 70Вт-ын LED чийдэн, чийдэнгийн өндрийн өнцөг нь 15, , суурилуулах зай нь 4м байна. Газар дээрх гэрлийн тусгалыг төлөвлөхдөө гүүрний сууринд төлөвлөсөн гэрлийг ашиглана. Гэрлийн эх үүсвэр нь 80W LED, өндрийн өнцөг 15°, гэрэлтүүлгийн шонгын өндөр 8-13м, хоорондын зай 30м байна.

③ Шилжилтийн налуу замын гэрэлтүүлгийн байршил: Налуу замын зорчих хэсэгт нам гэрэлтүүлэг ашиглах ба гэрлийг замын хоёр талын хамгаалалтын хашлагад суулгаж байрлуулна. Угсрах өндөр 1.2 метр, 5Вт чадалтай LED гэрэл, өргөлтийн өнцөг 0°, суурилуулах зай 4 метр байна.

④ Уулзваруудын гэрэлтүүлгийг бэхжүүлэх: Энэ зам болон төв замын уулзваруудад 15 м өндөр шонгийн гэрлийг суурилуулж, 3×300 Вт-ын LED чийдэнг гэрлийн эх үүсвэр болгон ашиглах; бусад түвшний уулзваруудад 13 метр өндөр шонгийн гэрлийг суурилуулж, гэрлийн эх үүсвэр болгон 2×300 Вт LED чийдэнг ашиглана.

(7) Гэрэлтүүлгийн цахилгаан хангамж, түгээлтийн систем

Энэхүү төслийн гэрэлтүүлгийн эрчим хүчний ачааллын түвшинг гурван түвшинд байхаар тооцов. Холын зайд цахилгаан дамжуулах, бага хүчдэлийн тэжээлийн кабелийн бага температур, гал хамгаалагч, цахилгаан хангамж, түгээлтийн системийн хэмнэлт, нөөцийн эрчим хүчний ачаалал (ландшафтын гэрэлтүүлэг, замын хөдөлгөөний хяналтын төхөөрөмж, автобусны буудал, төлбөр төлөх газар гэх мэт) зэргээс шалтгаалан хүчдэлийн алдагдлыг авч үзье. Найдвартай байдал, хөрөнгө оруулалт болон бусад хүчин зүйлсийг харгалзан энэхүү төслийн цахилгаан хангамжийн дээд радиусыг 650 метр байхаар тооцсон ба өөрөөр хэлбэл 1300 метр тутамд 80 кВА-ын хэлбэрийн дэд станц, нийт шугамын дагуу нийт 18 дэд станцыг суурилуулсан байна.

Хайрцагны трансформаторыг явган хүний замын гадна талд эсвэл замын уулзвар дээр байрлуулсан бөгөөд энэ нь замын хөдөлгөөнд нөлөөлж чадахгүй. Өндөр хүчдэлийн орж ирж буй шугамын хүчдэл нь 10кВ-ын цахилгаан хангамжийг хамгийн ойр хотын цахилгаан хангамжийн сүлжээнээс авах бөгөөд хайрцган хэлбэрийн дэд станц нь өндөр хүчдэлийн орж ирж буй шугам ба түгээх төхөөрөмж, трансформатор, нам хүчдэлийн хуваарилах төхөөрөмж, гэрэлтүүлгийн хянагч, цахилгаан тоолуур зэрэг багтана. Трансформаторын даацын хүчин чадал нь цахилгаан хангамжийн хүрээн дэх ландшафтын гэрэлтүүлэгт 5кВт, замын хөдөлгөөний хяналтад 5кВт, төлбөр хураамжийн станцад 5кВт, автобусны буудлуудын баяр наадамд 5кВт чадалтай. Трансформаторын ачааллын хэмжээ ойролцоогоор 70% байна. Хайрцган хэлбэрийн дэд станцын гэрэлтүүлгийн хүчийг тооцоолох хүснэгт болон үндсэн нөхцөл байдлын хүснэгтийг дараах байдлаар үзүүлэв.

Хүснэгт 6. 21. Гэрэлтүүлгийн хайрцганы трансформаторын тохиргооны хүснэгт

№	Дугаар	Байршил	Цахилгаан хангах хүрээ	Цахилгаан хангамжийн радиус(m)	Гэрэлтүүлгийн ачаалал(kW)	Нөөцлөгдсөн ачаалал(kW)	Суулгасан эрчим хүч(kW)	Трансформаторын хүчин чадал(kVA)	Ачааллын хүчин зүйл
1	TM01	K0+620	K0+000~K1+240	620	24.7	25	49.7	80	69.0%
2	TM02	K1+830	K1+240~K2+480	650	27	25	52	80	72.2%
3	TM03	K3+100	K2+480~K3+720	620	19	25	44	80	61.1%
4	TM04	K4+340	K3+720~K4+960	620	26.34	25	51.34	80	71.3%
5	TM05	K5+580	K4+960~K6+200	620	19.8	25	44.8	80	62.2%
6	TM06	K6+820	K6+200~K7+440	620	26.42	25	51.42	80	71.4%
7	TM07	K8+085	K7+440~K8+730	645	26.91	25	51.91	80	72.1%
8	TM08	K11+440	K10+810~K12+070	630	26.91	25	51.91	80	72.1%
9	TM09	K12+700	K12+070~K13+330	630	23.8	25	48.8	80	67.8%
10	TM10	K13+960	K13+330~K14+590	630	28.35	25	53.35	80	74.1%
11	TM11	K15+220	K14+590~K15+850	630	18.83	25	43.83	80	60.9%
12	TM12	K16+480	K15+850~K17+110	630	15.54	25	40.54	80	56.3%
13	TM13	K17+740	K17+110~K18+370	630	15.54	25	40.54	80	56.3%
14	TM14	K19+000	K18+370~K19+630	630	15.54	25	40.54	80	56.3%
15	TM15	K20+260	K19+630~K20+890	630	21.49	25	46.49	80	64.6%
16	TM16	K21+520	K20+890~K22+150	630	23.67	25	48.67	80	67.6%
17	TM17	K22+800	K22+150~K23+450	650	20.02	25	45.02	80	62.5%
18	TM18	K24+100	K23+450~K24+750	650	24.68	25	49.68	80	69.0%

① Гадна хайрцган хэлбэрийн дэд станцын хамгаалалтын түвшин IP54-ээс багагүй байна.

② Реактив чадлын нөхөн олговор (эрчим хүчний ашиглалтын үр ашиг): LED чийдэнгийн чадлын утга 0.85-аас багагүй байна.

③ Цахилгаан эрчим хүчний тоолуур: Хайрцган хэлбэрийн дэд станцын бага хүчдэлийн орж ирж буй гол шугамд идэвхт чадлын тоолуур, реактив чадлын тоолуурыг тус тус суурилуулж, ландшафтын гэрэлтүүлэг, замын хөдөлгөөний хяналт, төлбөр тооцооны буудал, автобусны буудал гэх мэтийн цахилгаан зарцуулалтыг тус тусад нь хэмжинэ.

2) Гэрэлтүүлгийн цахилгаан хангамжийн шугам хоолой тавих

① Кабель сонгох, тавих арга

Гудамжны гэрлийн ачаалал, хол зайд цахилгаан дамжуулах, хүчдэлийн алдагдал, бага температурын нөлөөлөл зэргийг харгалзан замын гэрэлтүүлгийн цахилгаан хангамжийн их бие нь YJV-0.6/1kV-5x25mm², YJV-0.6/1kV-5x16mm² кабелийг PVCSC10 кабелийн хамгаалалтын хоолойгоор татдаг.

② Кабелийг явган хүний зам, тусгаарлах зурваст газрын гадаргуугаас 1.2 метрээс багагүй гүнд булж, 1.2 метрээс багагүй гүнд замын зорчих хэсэгт булж, SC100 халуун цайрдсан төмөр хоолойгоор хамгаална.

③ Кабель нь гудамжны уулзвар, уулзвар болон оролт, гаралтын трансформаторууд дээр SC100 халуун цайрдсан төмөр хоолойгоор хамгаалагдсан бөгөөд төмөр хоолойг зэврэлтээс хамгаалах шаардлагатай.

④ Цахилгаан хангамжийн гол шугамаас дээд чийдэн хүртэлх салбар шугам нь BVV-(3×2.5) тусгаарлагдсан утсыг ашигладаг. Гурван фазын ачааллыг тэнцвэржүүлэхийн тулд чийдэнгийн холболтын дараалал нь: L1, L2, L3 гурван фазын утас залгах дараалаар байна.

⑤ Гудамжны гэрлийн гэрэлтүүлгийн хэрэгслийн холболтыг гудамжны гэрлийн хулгайгаас хамгаалах хаалганы дотор хийхээр төлөвлөсөн ба хаалга бүрт 0.5 метрийн илүү кабелийг үлдээх хэрэгтэй.

⑥ Гүүрний доорх гэрэлтүүлэг

Гүүрний доорх туслах замын гэрэлтүүлгийн кабелийг гүүрний доод хөндийн дээд хэсгээр дамжуулан PVC φ50 халуун цайрдсан ган хоолой ашиглан ил угсралтаар суурилуулна.

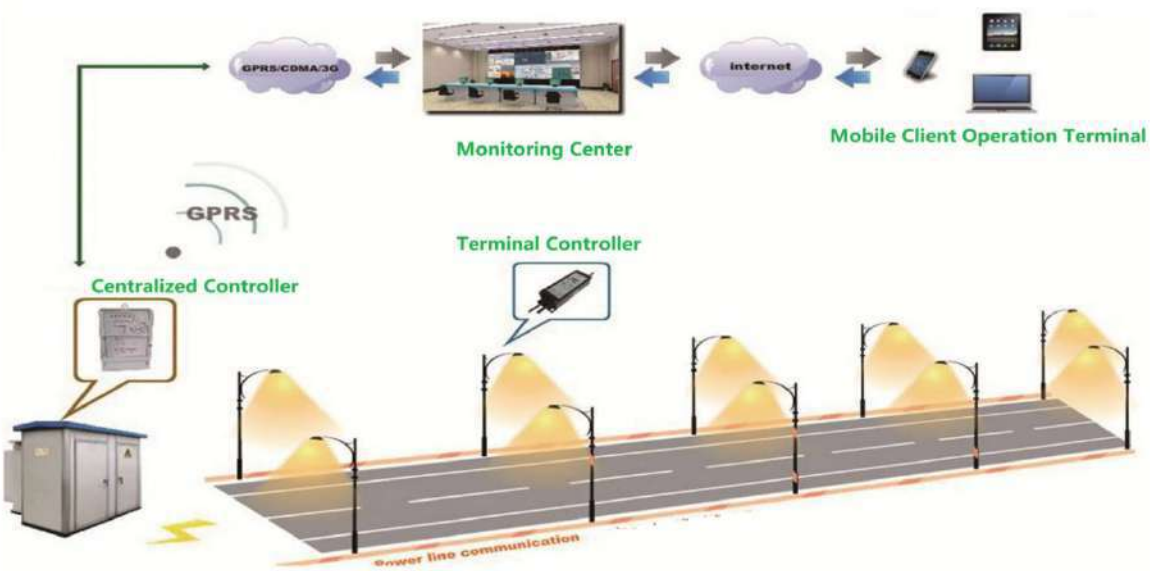
⑦ Гүүр, шилжих замын гэрэлтүүлгийн кабелийн угсралт

Гүүрэн хэсгийн гэрэлтүүлгийн чийдэн болон шилжих хэсгийн замын доод түвшний гэрэлтүүлгийн кабель нь замын хажуугийн хамгаалалтын хашлаганы дотор урьдчилан суурилуулсан PVC φ50 халуун цайрдсан ган хоолойд байрлана.

(8) Гэрэлтүүлгийн хяналтын систем

Хотын замын гэрэлтүүлэг нь хотын нийтийн байгууламжийн чухал хэсэг юм. Хотын замын гэрэлтүүлгийн чийдэнгийн тоо нэмэгдэж, эрчим хүчний хэрэглээ нэмэгдэж, эрчим хүчний хангамж хязгаарлагдмал болж байна. Үүний зэрэгцээ хотын гэрэлтүүлгийн засвар үйлчилгээний ажил, засвар үйлчилгээний өндөр зардал (гарын авлагын удирдлага, гудамжны гэрэлтүүлгийн үзлэг гэх мэт) нь хотын менежментийн үйл ажиллагаанд хүндрэл учруулдаг бөгөөд ногоон эрчим хүчийг бий болгохыг тулд эрчим хүч хэмнэх шийдлүүд хэрэгтэй. Одоогийн байдлаар гудамжны гэрэлтүүлгийн удирдлага нь уламжлалт гарын авлагын болон автомат удирдлагын аргыг ашигладаг. Автомат удирдлага нь цаг хянагч болон гэрлийн хяналтын унтраалга ашигладаг. Энэхүү хяналтын арга нь уян хатан чанаргүй бөгөөд гудамжны гэрэл тус бүрийн статусыг бодит цаг хугацаанд олж авах боломжгүй юм. Мөн гудамжны гэрлийг бодит нөхцөл байдалд тохируулан нэг бүрчлэн хянах, хянах, гэрэлтүүлгийн гэрэлтүүлгийг тохируулах, эрчим хүчний хэмнэлтийг үр дүнтэй хийж чадахгүй байна. Хотын гэрэлтүүлгийн хяналт, удирдлагын энэхүү арга нь харьцангуй энгийн бөгөөд үйлчилгээний чанар бага, эрчим хүч хэмнэл муу орчин үеийн хотын гэрэлтүүлгийн хэрэгцээг хангах боломжгүй болсон.

Энэхүү төслийн замын гэрэл нь нэг гэрлийн ухаалаг хяналтын системийг хэрэгжүүлэхийн тулд PLC (Цахилгааны шугамын холбоо) технологийг нэвтрүүлсэн. Удирдлагын систем нь үндсэн компьютерын удирдлагын программ хангамж, төвлөрсөн хянагч, терминал хянагч (нэг гэрлийн хянагч, давхар гэрлийн хянагч) зэргээс бүрдэнэ. Төвлөрсөн хянагчийг цахилгаан тэжээлийн трансформаторын нам хүчдэлийн хуваарилах шүүгээнд, терминалын хянагчийг гэрэлтүүлгийн терминал дээр суурилуулсан. Системийн бүтцийн нарийвчилсан диаграммыг доорх зургаас харна уу.



Зураг 6. 8. Цахилгаан зөөгч гудамжны гэрлийн хяналтын системийн бүдүүвч зураг

Нэгдсэн хяналтын систем нь GPRS/CDMA/WCDMA/4G зэрэг утасгүй холбооны сүлжээгээр дамжуулан төв хяналтын сүлжээтэй холбогдох ба цахилгаан дамжуулагчийн холбоогоор (PLC) дамжуулан терминал хянагчтай холбогддог. Нэгдсэн удирдлага нь компьютерын толгой удирдлагын программ хангамжаас команд хүлээн авах, гүйцэтгэх, дамжуулах замаар терминалын хянагч бүрийг удирдаж, гудамжны гэрэл тус бүрийн унтраалга, гэрэлтүүлгийг хянах, гудамжны гэрлийн ухаалаг удирдлага, боловсронгуй менежментийг хэрэгжүүлэх, эрчим хүчийг дээд зэргээр хэмнэдэг. Сүлжээний хяналтын терминал хянагч нь чийдэнгийн ажиллах төлөвийг хянаж, гэмтлийн дохиоллын функцийг хэрэгжүүлэх боломжтой. Нэмж дурдахад, систем нь функциональ хэрэгцээнд нийцүүлэн замын орчны хяналт, дохиоллын тусламж зэрэг функцуудыг нэмж болно. Гудамжны гэрлийн хэлхээний унтраалгын удирдлага нь хайрцганы трансформаторын бага хүчдэлийн хуваарилах өрөөнд суурилуулсан ухаалаг хяналтын терминал дээр тулгуурлан үндсэн удирдлагын горим, фотоэлектрик удирдлага, гарын авлагын бэлэн байдалд суурилдаг.

Ухаалаг хяналтын терминал нь тухайн бүс нутгийн өргөрөг, уртраг, огноог тохируулсны дараа автоматаар ажилладаг. Мэдээллийн сангаас дэмжигдсэн хяналтын өгөгдөл нь өдөр бүрийн нар ургах, жаргах цагийг тохируулсан урьдчилгаа эсвэл хоцрогдлын дагуу гудамжны гэрлийг нээх, хаахыг автоматаар хянах боломжтой. Гудамжны чийдэн нь удирдлагын тэжээлийн эх үүсвэрээр тоноглогдсон бөгөөд энэ нь тэжээлийн эх үүсвэрээр дамжуулан нэг чийдэнгийн хянагчтай холбогдож, PWM дохиог ашиглан жолоодлогын тэжээлийн эх үүсвэрийн гаралтыг удирдаж, улмаар алсын унтраалга болон бүдгэрүүлэх удирдлагыг гүйцэтгэдэг.

Замын гудамжны гэрлийн төвлөрсөн хяналтын систем нь цахим хяналтын төвийн удирдлагад (гудамжны гэрлийн хяналтын сервер, компьютер, гар утас гэх мэт) багтсан ба гудамжны гэрлийн хяналтын төв болон ухаалаг хяналтын терминал нь GPRS, CDMA эсвэл 4G утасгүй холбооны аргуудыг ашиглаж ухаалаг хяналтын терминал болон удирдлагатай гудамжны гэрлийн цахилгаан дамжуулах шугамын холболтыг ашиглах боломжтой. Харилцаа холбооны хяналтын шугам тавих шаардлагагүй бөгөөд хяналтын төвд эсвэл удирдлагын ажилтны гар утсанд APP болон системийн зөвшөөрлийг суулгаснаар замын гэрэлтүүлгийн системийг ухаалаг удирдах боломжтой.

Гэрэлтүүлгийн хяналтын терминал нь дижитал дохио боловсруулах (DSP) технологийг ашиглан хувьсах гүйдлийн дээж авах замаар гүйдэл, хүчдэл, идэвхтэй хүч, чадлын мэдээллийг газар дээр нь цуглуулах, тооцоолох, боловсруулах, хадгалах, харуулах, хяналтын төвийн тушаалын дагуу мэдээллийн дамжуулалт, гэрэлтүүлгийн байгууламжийн хяналтыг бүрэн гүйцэтгэдэг. Алдаа, хулгай, өгөгдөл нь хязгаараас хэтэрсэн тохиолдолд замын гэрэлтүүлгийн системийн аюулгүй, найдвартай ажиллагааг

хангахын тулд идэвхтэй дохиолол өгдөг. Харилцаа холбоо тасарсан үед гэрлийг асаах, унтраах эцсийн хугацааны хязгаарт тохируулан автоматаар ажиллах боломжтой. Үндсэн функцууд нь дараах байдалтай байна.

1) Автомат болон гарын авлагын алсын удирдлагатай функц

Энэхүү систем нь гэрэлтүүлгийн хяналтын шаардлагын дагуу бүх хяналтын терминалыг хэд хэдэн бүлэгт хуваж, салбарууд болон нэг гэрлийг цаг хугацааны удирдлагаар эсвэл цагийн удирдлагын хослолоор удирдаж болно. Мөн гар аргаар салбар гэрлийн шугамуудыг нээж хааж, нэг гэрэл эсвэл багц гэрлийг асааж унтраах, бүдгэрүүлэх болон бусад үйлдлүүдийг хийх боломжтой. Хяналтын төв нь урьдчилан тогтоосон цагийн мөчлөгийн дагуу хуваарьт хяналт шалгалтыг автоматаар хийхээс гадна хяналтын терминалын хүчдэл, гүйдэл, нэг гэрлийн тод байдал, унтраалгын статусыг хүссэн үедээ гар аргаар тохиргоо хийх боломжтой. Эрчим хүч хэмнэх үүднээс замын хөдөлгөөний урсгал оргил үеийн 1/5 хүртэл буурахад гудамжны гэрлийн хүчийг 30% бууруулна; замын хөдөлгөөний урсгал оргилын 1/3 хүртэл буурах үед гудамжны гэрлийн хүч 50% -иар буурдаг;

Зураг 6. 9. Нэг чийдэнгийн хянагч бүрийн үр дүнгийн зураг

хэвийн бус мэдээлэл илрүүлсэн тохиолдолд хяналтын төв автоматаар дуут дохио өгч, өгөгдлийг автоматаар хадгалж, газрын зураг дээр харгалзах байршил, гэмтлийн төрлийг харуулах ба холбогдох ажилтнуудын гар утас руу мэдээлэл дамжуулах боломжтой.

3) Тоног төхөөрөмжийн хулгайн дохиолол

Хяналтын терминалын тоног төхөөрөмжийг хууль бусаар ажиллуулж, хулгайд алдсан тохиолдолд хяналтын төвийн компьютер шууд дуут дохиог өгч, газрын зураг дээр харгалзах байршил, төхөөрөмжийн төрлийг автоматаар хадгалж, харуулах, мэдээллийг холбогдох ажилтнуудын гар утсанд дамжуулна.

Аваарийн дохионд: өдрийн цагаар асдаг, шөнө унтарсан, чийдэнгийн доголдол, тогтворжуулагчийн эвдрэл, хянагч эвдэрсэн, түгээлтийн хайрцагны хаалга онгорхой, хүчдэл ба гүйдэл хязгаараас хэтэрсэн, терминалын цахилгаан тасарсан, шугамын гэмтэл, кабелийн хулгай, хүний гэмтэл зэрэг багтана.

4) Үүнээс гадна хяналтын систем нь гэрэлтүүлгийн хурдыг автоматаар тооцоолж, асуулга, тайланг хэвлэх, алсаас бодит цагийн асуулга, хяналтыг гүйцэтгэх боломжтой.

(9) Газардуулагч систем

1) Энэхүү төсөл нь TN-S газардуулгын системийг нэвтрүүлсэн бөгөөд түгээлтийн трансформаторын саармаг цэгийг шууд газардуулсан байх ёстой.

2) Гудамжны гэрэлд нэвтрүүлсэн газардуулгын гол шугамыг (PE шугам) дахин дахин

газардуулах шаардлагатай. Давтан газардуулах төхөөрөмж нь халуун цайрдсан өнцгийн гангаар хийсэн L50×50×5 л=2.5м, дээд үзүүрийг нь 1.1 метрийн гүнд булсан, -40х4 хэмжээтэй халуун цайрдсан хавтгай гангаар гагнаж, гудамжны гэрлийн суурийн хоёроос доошгүй үндсэн баар, гэрлийн шон бэхлэх боолтоор гагнаж байна. Газардуулгын эсэргүүцэл 10Ω-аас ихгүй байх шаардлагатай (хөрсний чийгшил 30%-иас их үед 4Ω-аас ихгүй байна). Хэрэв газардуулгын эсэргүүцлийн хэмжилтийн үр дүн шаардлагад нийцэхгүй бол хиймэл газардуулгын байгууламж нэмэх шаардлагатай.

3) Хайрцган хэлбэрийн дэд станцыг цагариган газардуулах шаардлагатай. Газардуулгын төхөөрөмж нь халуун цайрдсан өнцгийн төмөр газардуулгын электрод L50×5 л=2.5м, дээд үзүүрийг 1.1 метр гүн булсан, хэвтээ зай нь 5м, газардуулгын электродыг халуун цайрдсан хавтгай төмөр-40×4-тэй холбосон, хэмжсэн газардуулгын эсэргүүцэл 4 ом-оос бага байна.

(10) Хэмнэлт

Замын гэрэлтүүлгийн системийн техник хангамжийг төлөвлөхдөө эрчим хүчний хэмнэлттэй шийдэл хийж, эрчим хүч хэмнэх системийг удирдах таатай нөхцөлийг бүрдүүлэхийн тулд эрчим хүчний менежмент, ашиглалтыг сайжруулах шаардлагыг бүрэн харгалзан үздэг. Гэрэлтүүлгийн эрчим хүчний хуваарилалт, хяналтын систем нь төвлөрсөн удирдлага, төвлөрсөн бус удирдлагын хослолыг ашигладаг. Төвлөрсөн хянагч нь хэрэглэгчийн программыг урьдчилан тохируулсан эсвэл удирдлагын төвийн бодит цагийн бүдгэрүүлэх стратегийн дагуу автоматаар бүдгэрүүлэх боломжтой. Менежмент, эрчим хүч хэмнэлтийн зорилгод хүрэхийн тулд хотын нийт нутаг дэвсгэрийн гудамжны гэрэлтүүлгийг гудамжны гэрэлтүүлгийн хяналтын төвийн нэгдсэн удирдлагад оруулсан. Эрчим хүч хэмнэхийн тулд гэрэлтүүлгийн дизайнд дараах техникийн арга хэмжээг голчлон ашигладаг.

1) Өндөр үр ашигтай, эрчим хүчний хэмнэлттэй, удаан эдэлгээтэй LED гэрлийн эх үүсвэр, дагалдах хэрэгслийг сонго. Дэнлүүний нийт гэрэлтүүлгийн үр ашиг 130 лм/Вт-аас их, үр ашиг нь 70% -иас багагүй байна.

2) Засвар, нөхөн олговрын дараа LED гэрлийн эх үүсвэрийн багц бүрийн чадлын коэффициентийн утга 0.9-аас багагүй байх ёстой.

3) Загварын стандартын сонголт нь шинжлэх ухааны, үндэслэлтэй, орон нутгийн бодит нөхцөл байдалд тохирсон, эрчим хүч хэмнэсэн зураг төсөлд хүрэхийн тулд замын зураг төслийн стандартын үндэсний хэм хэмжээ, стандартад нийцсэн байх ёстой.

4) Анхны хөрөнгө оруулалтыг хэмнэх, шугамын алдагдлыг багасгах, ашиглалтын болон удирдлагын зардлыг хэмнэх үүднээс кабелийн хөндлөн огтлолыг оновчтой сонгох.

5) Өндөр үр ашигтай, эрчим хүчийг хэмнэлттэй хуваарилах трансформаторыг сонгосноор трансформаторын процессын алдагдал, ачааллын алдагдлыг ихээхэн бууруулж, хоцрогдсон технологи, хуучин трансформаторын алдагдал ихтэй асуудлыг шийдэж байна.

6) Гудамжны гэрэлтүүлгийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй удирдах, эрчим хүчийг хэмнэсэн дэвшилтэт, боломжийн ухаалаг гэрэлтүүлгийн системийг сонгох шаардлагатай.

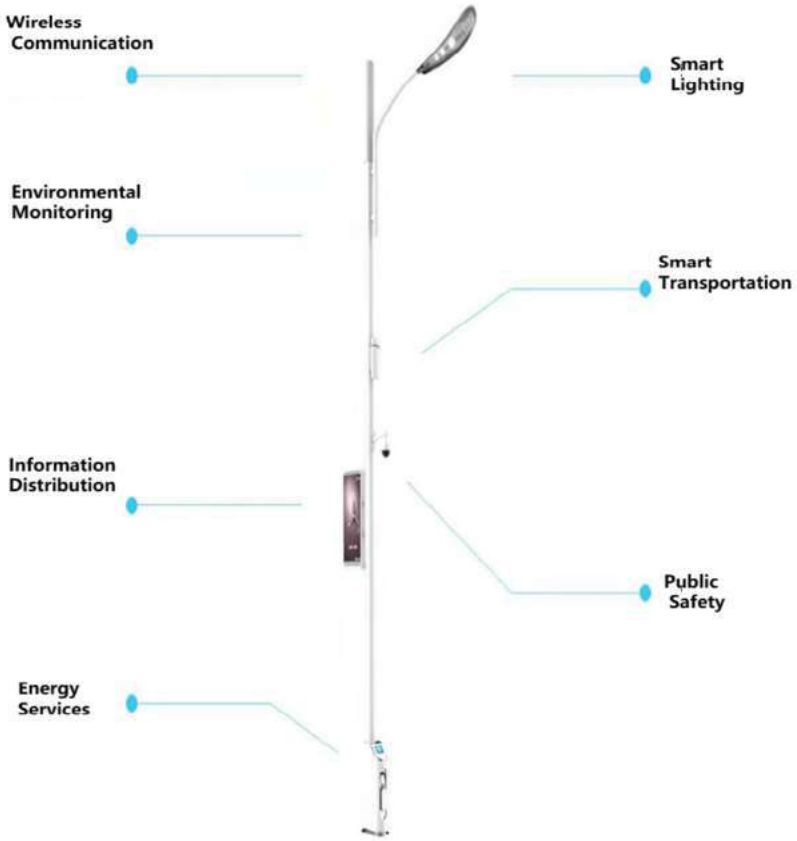
(11) Ухаалаг гудамжны гэрлийн шинэ технологийн хэрэглээ

1) Ухаалаг гудамжны гэрэл

Ухаалаг гудамжны гэрэл нь хотод хамгийн сайн хөрөнгө оруулалт бөгөөд энэ нь хотын хамгийн нягт дэд бүтэц бөгөөд мэдээлэл цуглуулах, түгээхэд тусалдаг. Ухаалаг гудамжны гэрэл нь ирээдүйд интернэтийн мэдээлэл цуглуулах чухал эх сурвалж болно. Хотын ухаалаг гудамжны гэрэл нь хотын үйлчилгээний чадавхыг сайжруулдаг бөгөөд эдгээр нь ухаалаг хотуудын чухал шийдлүүдийн нэг юм. Ухаалаг гудамжны гэрэл нь нэгдсэн мэдрэгчээр дамжуулан хотын талаарх мэдээллийг цуглуулж, ирээдүйд ухаалаг хотуудад шаардлагатай бүх төрлийн том дата мэдээллийг баазын үүсгэдэг. Эдгээр өгөгдөл нь засгийн газрын дотоод замын хөдөлгөөний систем, цагдаагийн удирдлагын систем, санхүүгийн удирдлагын систем, худалдан авалтын удирдлагын системтэй харилцан үйлчилж, ухаалаг хотуудын том дата программуудад олон төрлийн мэдээллийн дэмжлэг үзүүлэх боломжтой. Шинжилгээ, боловсруулалт хийсний дараа гудамжны гэрлэн дохионы цахим дэлгэц дээр мэдээг хэвлэн иргэдэд үйлчилгээ үзүүлэх боломжтой.

Ухаалаг гудамжны гэрэл нь LED гудамжны гэрэл, ухаалаг удирдлагын платформд

найдаж, WIFI суурь станц, камер, хэт улаан туяаны мэдрэгч, радар, цахим дэлгэцийн дэлгэц, цэнэглэх овоолго, электроник гэх мэт мэдээллийг нэгтгэж, мэдээллийн хяналт, байгаль орчны хяналт, тээврийн хэрэгслийн хяналт, аюулгүй байдлын хяналт, гэрлийн шонгийн дэлгэц, газар доорх хоолойн хяналт, хотын аюулын аюулын хяналт, хотын аюулын аюулын дохиолол, хотын аюул ослын дохиолол зэргийг хэрэгжүүлэхэд мэдээлэл зөөгч болж чадна.



Зураг 6. 10. Ухаалаг гудамжны гэрлийн схем зураг

2) Одоо байгаа асуудлууд

Бид замын гэрэлтүүлэг, ухаалаг гэрэлтүүлгийн үүрэг, өөрөөр хэлбэл ухаалаг удирдлагаар дамжуулан олон төрлийн мэдээллийг цуглуулах, удирдах, гэрлийн өөрчлөлт, эрчим хүч хэмнэх, хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангах, замын гэрэлтүүлгийн хэвийн ажиллагааг хангах, гудамжны гэрлээс бусад төрөл бүрийн функциональ асуудлуудыг авч үзэх хэрэгтэй.

① Функцийг тохируулах асуудал

Хотын түгжрэл ихтэй зам дээр цэнэглэх овоолго суурилуулж болохгүй ба гудамжны гэрлийн шон бүрийг замын хөдөлгөөний хяналт, бохирдуулагчийн хяналт, агаарын чанарыг хянах, цаг агаар, эмнэлгийн тусламж үзүүлэх болон бусад нэмэлт функцээр тоноглох ёсгүй. Функц бүрийг өөрийн онцлог, хэрэглээний орчин, хамрах хүрээ гэх мэт бодит нөхцөл байдалтай хослуулан тохируулж, улмаар тухайн орон нутгийн нөхцөлд тохируулан өөрчлөх шаардлагатай. Бид үнэхээр гялалзсан, хэрэглээний үнэ цэнэ багатай том, цогц функцуудыг сохроор сурталчлах ёсгүй.

② Удирдлагын уялдаа холбооны асуудал

Өнөөгийн байдлаар хотын гэрэлтүүлгийн удирдлагыг тусгай удирдлагын байгууллага удирдаж байна. Гэсэн хэдий ч олон үйлдэлт гэрлийн шонгийн үүрэг нь олон нийтийн аюулгүй байдал, тээвэр, харилцаа холбоо, эмнэлгийн тусламж үйлчилгээ зэрэг олон салбаруудад хамаарах бөгөөд үүнд янз бүрийн байгууллагуудын хэлтсийн ашиг сонирхол, тэдний өдөр тутмын үйл ажиллагаа, засвар үйлчилгээ, удирдлагын үүрэг хариуцлага

багтах болно. Операторуудад бизнесийн харилцаа холбоо, холбогдох хэлтэс хоорондын зохицуулалтын талаар зөвшилцөлд хүрэхэд хэцүү байдаг. Бүрэн шийдэл хэрэгтэй.

③ Цаашдын засвар үйлчилгээний асуудал

Гудамжны гэрлийн ажилд засвар үйлчилгээний баг зөвхөн ердийн замын гэрэлтүүлгийн засвар үйлчилгээ хийх боломжтой бөгөөд шинэ ухаалаг гудамжны чийдэнгийн засвар үйлчилгээ, менежментийн туршлага дутмаг байгааг харуулж байна. Нэмж дурдахад гудамжны гэрэлтүүлэг нь замыг дэмжих байгууламж бөгөөд өдөр бүр засвар хийх нь зайлшгүй юм. Ухаалаг гудамжны чийдэн нь олон функцийг хамардаг бөгөөд мэргэжлийн олон салбарыг хамардаг тул гэнэтийн эвдрэлийн үед засвар үйлчилгээний багийнхан яаралтай тусламж үзүүлэхэд хүндрэлтэй байдаг бөгөөд энэ нь аюулгүй байдлыг алдагдуулдаг. Эдгээр асуудлууд нь гудамжны гэрлийн өдөр тутмын удирдлага, засвар үйлчилгээний хүндрэлийг бараг нэмэгдүүлсэн. Гудамжны гэрлийн засвар үйлчилгээний тусгай ухаалаг баг шаардлагатай нэгдсэн засвар үйлчилгээнд зориулж тусгайлсан нэгж эсвэл гуравдагч этгээдийн компаниудтай хамтран ажиллаж болно.

3) Саналууд

Асар их хөрөнгө оруулалт, чиг үүрэг давхцсан байгууллагууд гудамжны гэрэлтүүлгийн үйл ажиллагаанд оролцож байгаа нь ухаалаг гудамжны гэрэлтүүлгийг засварлахад хүндрэлтэй байдаг тул тэдгээрийг үе шаттайгаар хэрэгжүүлэх хэрэгтэй.

- Нэгдүгээрт, үндсэн гэрэлтүүлэг дээр үндэслэн ухаалаг гэрэлтүүлгийн системийг бий болгох (энэ төслийг боловсруулсан) ;
- Хоёрдугаарт, энэ төсөлд ачаалал нөөцөлсөн бөгөөд гэрлийн шонг буулгахгүйгээр цаашид утасгүй WiFi систем, видео хяналтын системийг нэмж оруулах боломжтой.

Эцэст нь, нөхцөл байдал тодорхой болсон үед ухаалаг гудамжны гэрлийн холбогдох функцийг бүрэн шинэчлэх боломжтой.

(12) Бусад

Бүх цахилгаан тоног төхөөрөмжид одоогоор Монголд байгаа хамгийн дэвшилтэт бүтээгдэхүүнийг ашиглах ёстой бөгөөд улсаас илт хасагдсан бүтээгдэхүүнийг ашиглах ёсгүй. Бүх бүтээгдэхүүн нь -40℃~60℃ орчны температурыг хангаж, уур амьсгалд дасан зохицох чадварын гэрчилгээ олгох чадвартай байх ёстой.

6.10. МЭДЭЭЛЭЛ ХОЛБООНЫ ШУГАМ СҮЛЖЭЭНИЙ ТӨЛӨВЛӨЛТ

(1) Төлөвлөлтийн үндэслэл

1) 《Холбооны худаг сувагчлалын байгууламжийн техникийн үзүүлэлт, суурилуулалтын шаардлага》 MNS 6668:2017

2) 《Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө》

Мөн түүнчлэн энэхүү төслийн даалгавар болон авто замын мэргэжлийн багийн өгсөн техникийн нөхцлийг үндэслэв.

(2) Техникийн стандарт

“Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө” болон “Холбооны худаг сувагчлалын байгууламжийн техникийн үзүүлэлт, суурилуулалтын шаардлага” (MNS 6668:2017)-д үндэслэн холбооны сүлжээний сувагчлалын багтаамжийг (6+0) зохион байгуулалттайгаар төлөвлөсөн. Тодруулбал, 3×2 байрлалтай, нийт 6 ширхэг Ф110 мм-ийн хоолой бүхий систем ашиглана.

(3) Төлөвлөлтийн зарчим, зорилт

1) Зураг төслийн зарчим

① Стандартчилал ба дагаж мөрдөх зарчим

Монгол Улсын холбогдох стандартыг чанд мөрдөж, хотын авто замын ерөнхий төлөвлөлт, газар доорх шугам хоолойн тусгай төлөвлөлтийн шаардлагыг дагаж мөрдөнө. Ажлын зургийн шатанд мэдээлэл холбооны шугам хоолойн трасс, сувагчлалын гүний төлөвлөлтийг одоо байгаа болон төлөвлөж буй бусад дэд бүтцийн шугам хоолойтой

давхцах, огтлолцох зайг стандарт шаардлагад нийцүүлэн төлөвлөх шаардлагатай.

② Өргөтгөх боломжтой байх зарчим

Үүрэн холбооны дараа үеийн 5G сүлжээ нь IoT буюу зүйлсийн интернэт, жолоочгүй машин, алсаас удирдах төхөөрөмж зэрэг дэвшилтэт технологийн үндсэн дэд бүтэц болно гэсэн үзэл баримтлалд тулгуурлан 5G суурь станц, IoT төхөөрөмж, ухаалаг гэрлийн шон гэх мэтийн ирээдүйн хэрэгцээг хангахын тулд нэмэлт хоолойн нүхний хүчин чадлын 20%-30%-ийг нөөцөлж байна. Модульчлагдсан загварыг дараагийн өргөтгөл, шинэчлэлтийг хөнгөвчлөх, шилэн сүлжээний технологийн хувьсал (FTTx) зэрэгт дасан зохицох зорилгоор баталсан.

③ Нийтлэг зохицуулалтын зарчим

Нэгдүгээр тойрог замын төсөлтэй зэрэгцэн зураг төсөл, барилга угсралтын ажил хийж, эрчим хүч, ус хангамж, ус зайлуулах шугам, хий болон бусад шугам хоолойн орон зайн төлөвлөлтийг зохицуулж, хөндлөнгийн зөрчлөөс зайлсхийж, хоёрдогч малталтын зардлыг бууруулна.

④ Эдийн засаг ба эрчимжилтийн зарчим

Хоолойг харьцуулах, сонгох, аюулгүй байдал, ашиглах боломжтой байдлын үүднээс өндөр өртөгтэй хоолойг сонгох.

⑤ Аюулгүй байдал, найдвартай байдлын зарчим

Орчны нөлөөлөл, авто замын даац, даралт, цаг агаарын байдалд тэсвэртэй байдлын шаардлагыг тооцон сувагчлалын хамгаалалт, бэхэлгээнүүдийг тооцох хангасан эсэхийг шалгаарай. Төмөр хоолой, тэр ч байтугай бетоныг гол зангилаануудыг битүүмжлэх, бэхжүүлэхэд ашигладаг. Хоолойн интерфейсийн хувьд ус нэвчих болон бусад шаардлага байхгүй эсэхийг шалгаарай.

2) Төлөвлөлтийн зорилт

Хэрэгцээ шаардлага

Орчин үеийн харилцаа холбооны дэд бүтцийг бий болгох, үүнд замын хэсгийг бүхэлд нь хамарсан харилцаа холбооны сүлжээг бий болгосноор зам дагуух хэрэглэгчдэд үйлчилгээ хүргэх боломж бүрдэж, хяналтын камер, RFID гэх мэт ухаалаг хотын сүлжээг байгуулснаар дижитал эдийн засгийг хөгжүүлэхэд тусална.

Хотын нөөцийг үр ашигтай ашиглах

"Нэгдмэл төлөвлөлт, нэг удаагийн бүтээн байгуулалт" стратегиар Улаанбаатар хотын харилцаа холбооны ерөнхий төлөвлөлт, трасс дагуух барилгажилтын хэсэгчилсэн ерөнхий төлөвлөгөө, авто зам, дэд бүтцийн засварын ажлуудтай уялдуулснаар авто зам ухах, сэтлэх зэрэг давхардсан ажлыг багасгаж, цаг хугацаа, зардлыг хэмнэнэ.

с. Иргэдийн амьжиргааг хангах үйлчилгээний хэрэгцээг хангах

Тойрог зам төслийн хүрээнд харилцаа холбооны сүлжээ байгуулагдсанаар гэр хорооллын бүсэд хэрэглэгчид өндөр хурдны шилэн кабелийн сүлжээгээр үйлчилгээ авах, шинээр орон сууцны хороолол барих боломж бүрдэж, үйлчилгээний хүртээмж нэмэгдсэнээр “тоон хуваагдал" багасна.

(4) Төлөвлөлтийн хураангуй ба хамрах хүрээ

Энэхүү төслийн авто зам нь I зэрэглэлийн, явган хүний зам нь II зэрэгтэй, гол сувагчлалын нийт урт 24793 метр, үүнээс замын урт 12779 метр, гүүрэн гарц 9034 метр, дамжуулах хоолой 950 метр, туннел 2030 метр байна. Замын гадаргуу нь асфальтан хучилттай, замын зураг төслийн хурд нь 100 км/цаг, хоёр урсгалтай зургаан эгнээ байна. Харилцаа холбооны сувагчлалын байгууламж нь замын хэсэг, гүүрний хэсэг, хонгилын хэсэг гэсэн 3 хэсгээс бүрдэнэ.

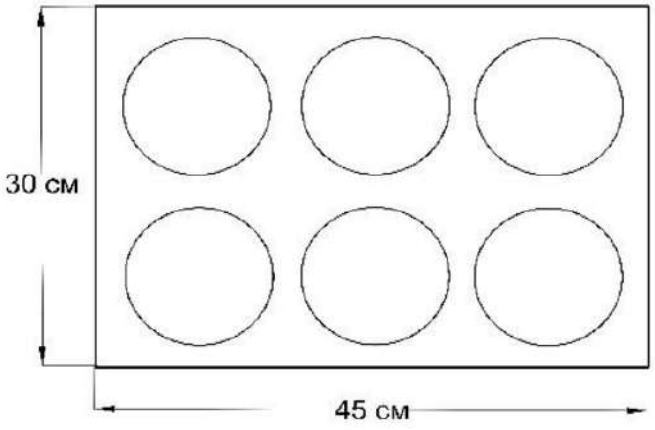
(5) Төлөвлөлтийн агуулга

1) Харилцаа холбооны шугам;

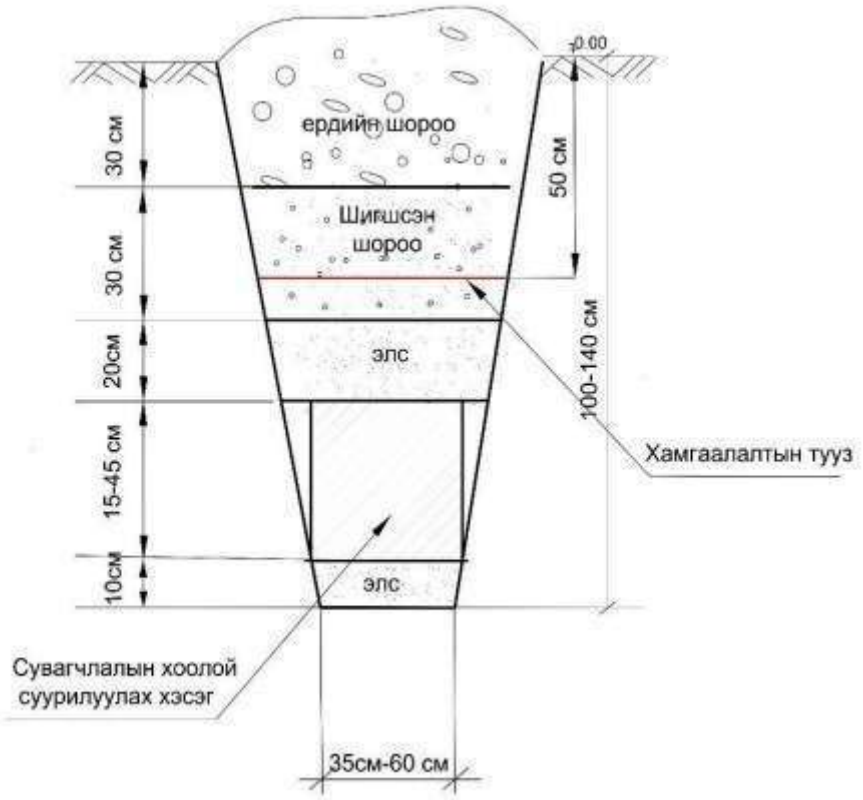
2) Харилцаа холбооны шугамын худаг.

6.10.1. Сувагчлалын байгууламжийн багтаамж

Мэдээлэл холбооны сувагчлалын байгууламжийн багтаамжийг MNS 6668:2017 Холбооны худаг сувагчлалын байгууламжийн техникийн үзүүлэлт, суурилуулалтын шаардлага стандарт болон Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх ерөнхий төлөвлөгөөнд үндэслэн **(6+0)** буюу **Ф110мм-ийн 6 ширхэг хоолойтой** байхаар төлөвлөв.



Зураг 6. 37. Холбооны шугам хоолойн бүдүүвч зураг



Зураг 6. 38. Явган замын доогуур төлөвлөх сувагчлалын хөндлөн огтлол

MNS 6668:2017 Холбооны худаг сувагчлалын байгууламжийн техникийн үзүүлэлт, суурилуулалтын шаардлага стандартын дараах шалгуур нөхцлийг хангах шаардлагатай.

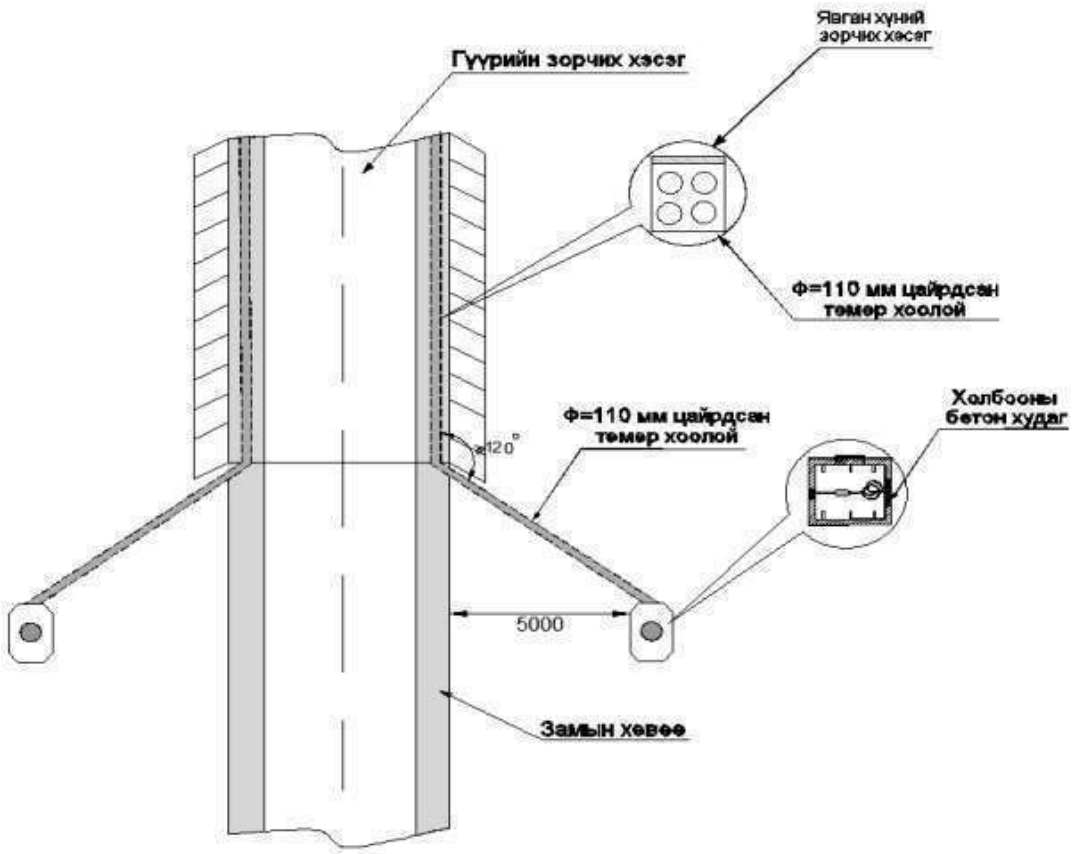
9.3 Хот, суурин дотор шинээр авто зам барьж байгуулах, өргөтгөх, их засвар хийх үед 2 км тутамд зам хөндлөн гаргалгаа хийнэ. /Мэдээлэл холбооны сүлжээ ХХК-ийн техникийн нөхцөлд 1 км тутамд хөндлөн гаргалгаа хийхээр заадаг/

9.5 Авто замыг сэтлэн сувагчлал байгуулах үед сувагчлалын хоолойн тоо 6-аас доошгүй байх

Шинэ тойрог замын төлөвлөж буй гүүрийн хэсэгт MNS 6597:2021 Холбооны кабель шугамыг авто зам, төмөр зам хөндлөн гаргах болон гүүрийн байгууламжаар дамжуулан тавих ерөнхий шаардлага стандартыг мөрдөнө.

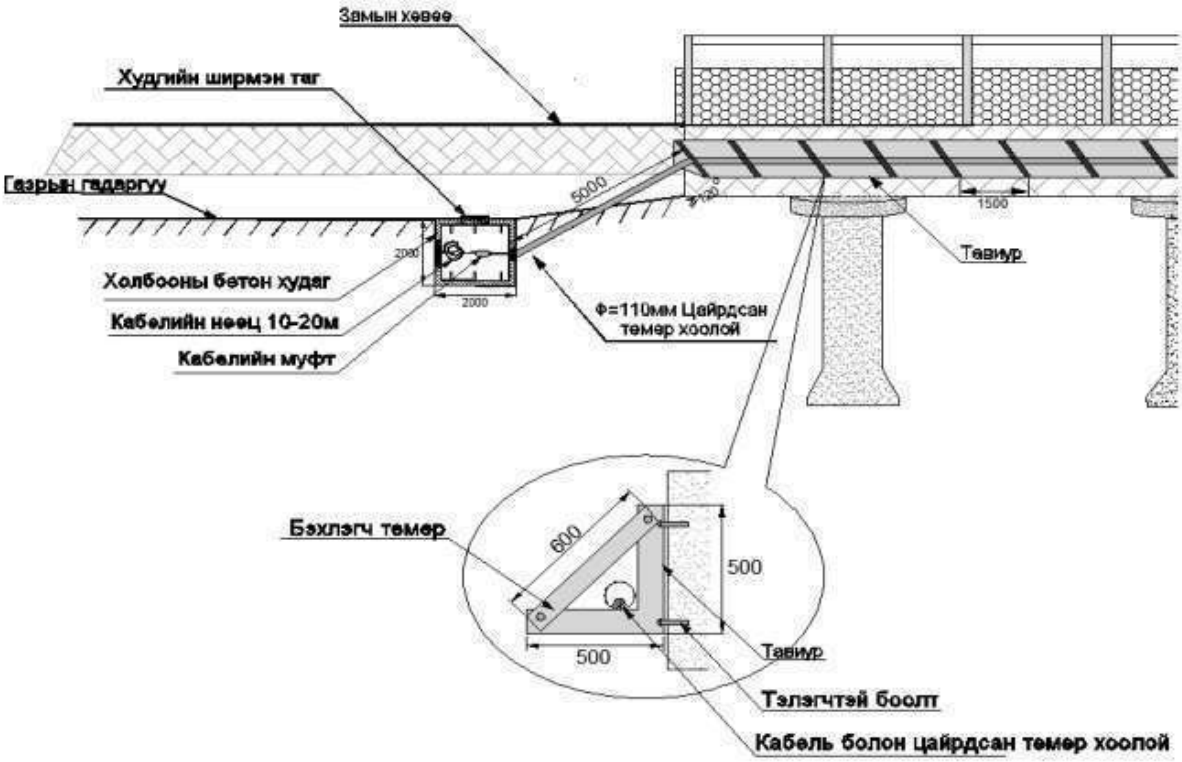
13.1. Холбооны кабель шугамыг гүүрэн байгууламжид суурилуулахдаа дараах 2 аргаар гүйцэтгэнэ. Үүнд:

а) Гүүрний явган хүний замаар эсвэл замын зорчих хэсгийн голоор хатуу хучлагын дор байршуулсан сувагчлалаар суурилуулах



Зураг 6. 39. Гүүрэн байгууламжийн явган хүний зорчих замын доор байршуулсан сувагчлалаар суурилуулах бүдүүвч

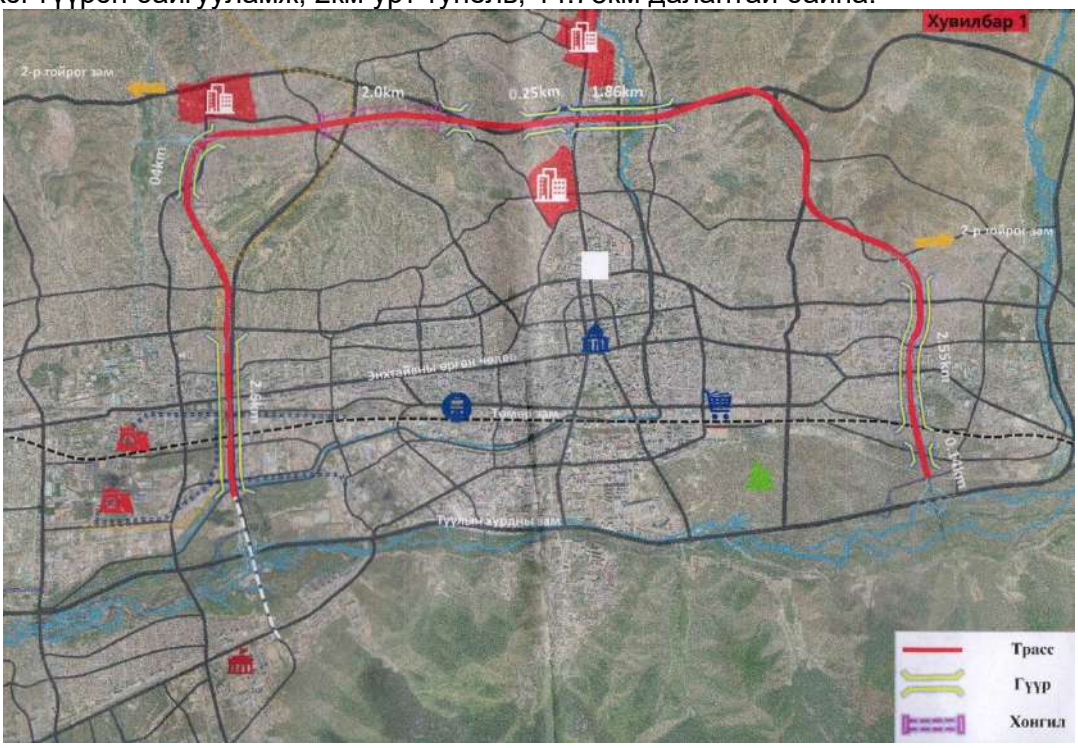
б) Гүүрэнд ган хоолой бэхэлж ил суурилуулах



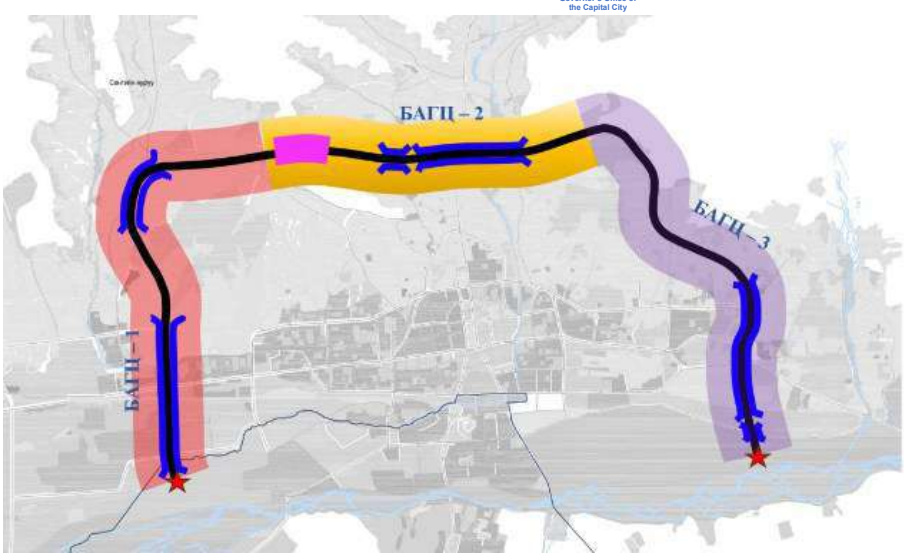
Зураг 6. 40. Гүүрэн байгууламжид ган хоолой бэхэлж, ил суурилуулах бүдүүвч

6.10.2.Авто замын төлөвлөлт

Төлөвлөж буй шинэ тойрог зам нь нийт 24.77км урттай бөгөөд үүнээс 7.88км урт 7 ширхэг гүүрэн байгууламж, 2км урт тунель, 14.78км далантай байна.



Төслийг гурван багцад хуваах бөгөөд 1-р багц нь 4.6км авто зам, 4км гүүрийн байгууламж бүхий 8.6км урт, 2-р багц нь 2.5км авто зам, 2.3км гүүрийн байгууламж, 2км туннель бүхий 6.9км урт, 3-р багц нь 6.6км авто зам, 2.7км гүүрийн байгууламж бүхий 9.3км урттай байна.



БАГЦ-1

НИЙТ УРТ:	8.6 КМ
ЗАМЫН УРТ:	4.571 КМ
ГҮҮРИЙН УРТ:	4.029 КМ

БАГЦ-2

НИЙТ УРТ:	6.9 КМ
ЗАМЫН УРТ:	2.505 КМ
ГҮҮРИЙН УРТ:	2.315 КМ
ТУННЕЛИЙН УРТ:	2.08 КМ

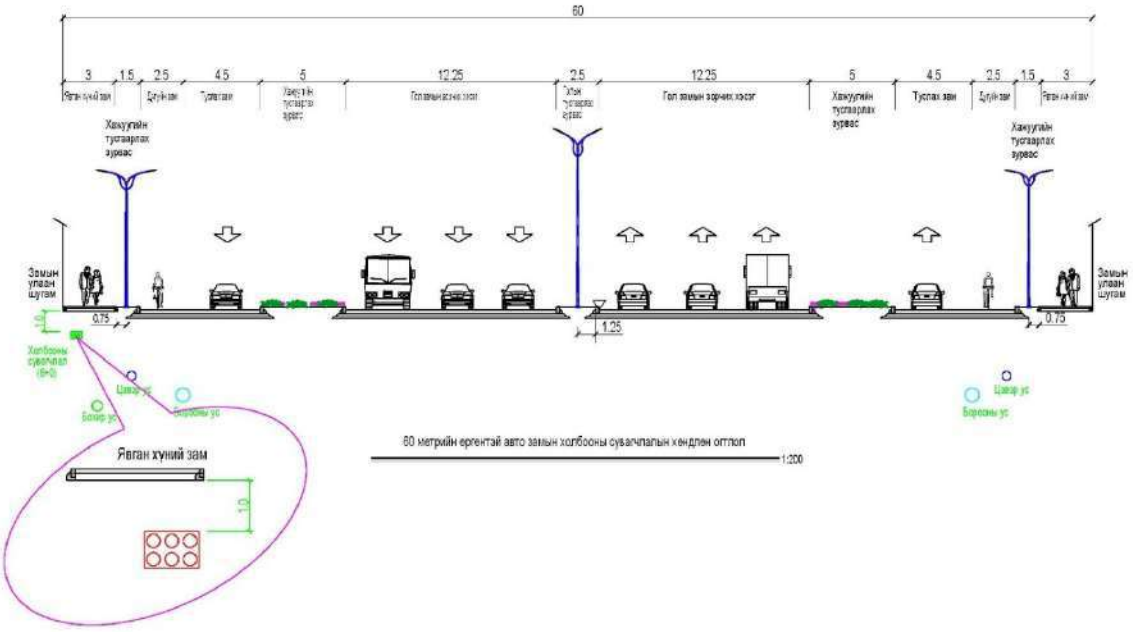
БАГЦ-3

НИЙТ УРТ:	9.3 КМ
ЗАМЫН УРТ:	6.603 КМ
ГҮҮРИЙН УРТ:	2.690 КМ

Төлөвлөж буй шинэ тойрог зам нь дараах төрлүүдтэй байна.

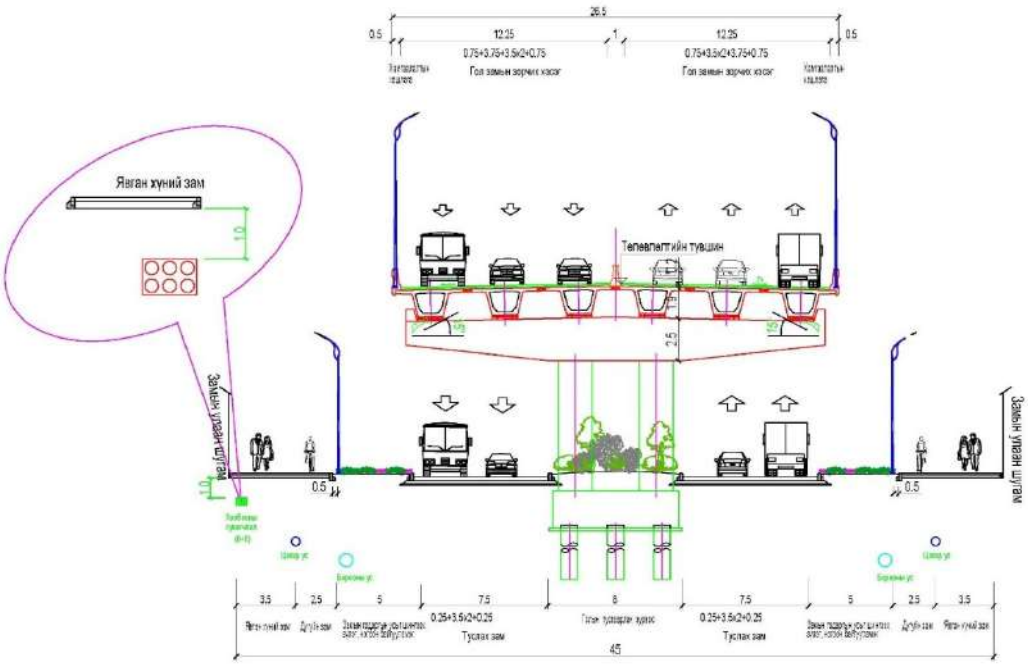
1. 60 метр өргөнтэй авто зам
2. Олон түвшний авто зам
3. Туннель
4. Гүүр

Төлөвлөж буй 60 метр өргөнтэй авто замын хэсэгт явган замын доогуур (6+0) багтаамжийн холбооны сувагчлалын байгууламж төлөвлөж, уулзвар болон 1 км тутамд зам хөндлөн гаргалгаанууд төлөвлөх шаардлагатай.



Зураг 6. 41. 60 метр өргөн замын хөндлөн огтлол

Олон түвшний авто замын хэсэгт доод талын авто замын хажуугаар төлөвлөж буй явган замын доогуур (6+0) багтаамжийн холбооны сувагчлалын байгууламж төлөвлөж, уулзвар болон 1 км тутамд зам хөндлөн гаргалгаанууд төлөвлөх шаардлагатай.

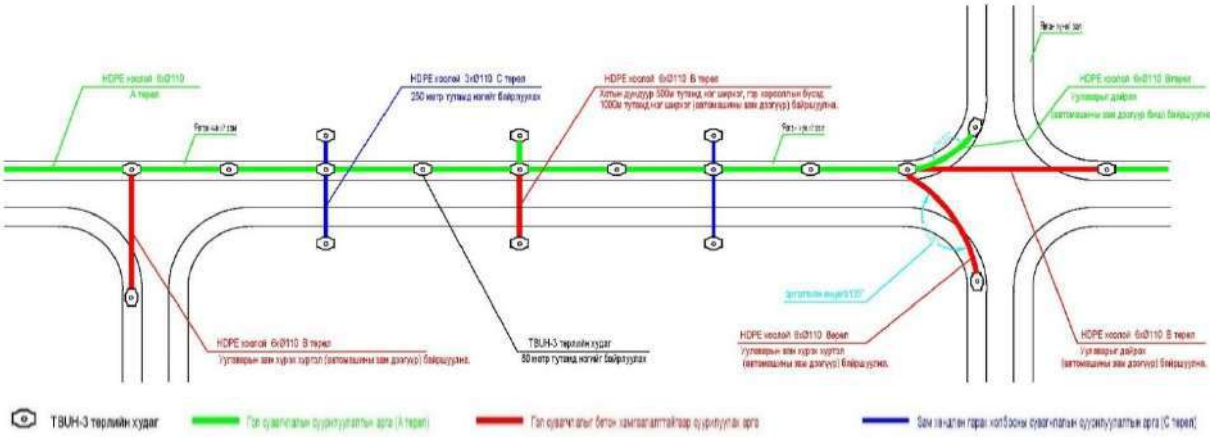


Зураг 6. 42. Олон түвшний замын хөндлөн огтлол

Шинэ тойрог авто замын хэсэгт 2 км урт хонгилын систем төлөвлөгдсөн. Монгол Улсын зах зээлд автомат жолоодлоготой тээврийн хэрэгслүүд борлуулагдаж эхэлсэн болон энэ төрлийн хэрэгцээ шаардлага нэмэгдэж байгаатай холбоотойгоор тунелийн хэсэгт автомат жолоодлогын сүлжээг төлөвлөж өгөх шаардлага үүснэ.

Монгол Улсад энэ төрлийн норм, стандарт байхгүй учир олон улсын стандарт, норм дүрмийг Монгол орны нөхцөл байдалд тохируулан нэвтрүүлж, тэрхүү бичиг баримтыг батлуулах шаардлага үүснэ.

Холбооны сувагчлалыг авто зам дагуу болон хөндлөн гарах, уулзвар нэвтрэх гэсэн 3 төрлөөр хотын дундуурх авто замд 500 метр тутамд, гэр хорооллын бүсэд 1000 метр тутамд авто зам хөндлөн гаргахаар тооцсон.



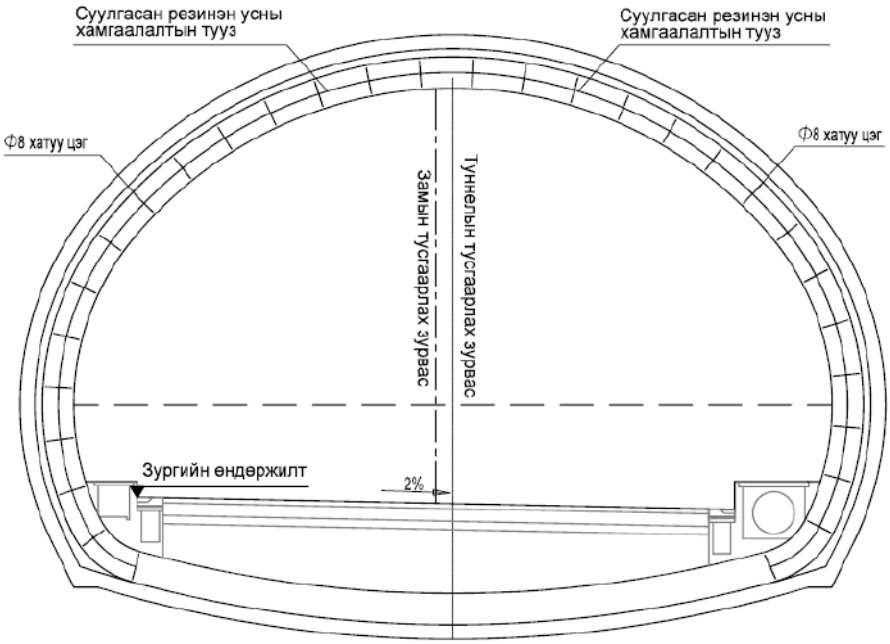
6.10.3.Туннелийн Мэдээлэл холбооны сүлжээний төлөвлөлт

Холбогдох стандарт, дүрэм журам

- Олон улсын стандартууд (ISO 26262, ISO 21448 - SOTIF, UNECE Regulation No. 157 гэх мэт)
- Тунелийн аюулгүй байдлын стандарт (жишээ нь NFPA 502, PIARC заавар)

Туннелийн дотор GPS болон бусад төрлийн байршил тогтоох системийн дохио ажиллахгүй учраас өөр технологи шаардлагатай. Байршил тогтоох систем ажиллахгүй орчин, нөхцөлд LiDAR буюу 3D зураглал, радар, камер зэрэг системүүдийг ашигладаг.

Үүрэн холбооны дараа үеийн 5G сүлжээ нь IoT буюу зүйлсийн интернэт, жолоочгүй машин, алсаас удирдах төхөөрөмж зэрэг дэвшилтэт технологийн үндсэн дэд бүтэц болох бөгөөд манай орны хувьд 2022 оноос 5G сүлжээний туршилтын станцууд ажиллаж эхлэн одоогоор Юнител группийн 5G сүлжээ нийслэлд ашиглагдаж байна. Иймд тунелийн системд 5G сүлжээг ашиглах нь технологи болон эдийн засгийн хувьд тохиромжтой шийдэл болж байна.



Зураг 6. 43. Туннелийн хөндлөн огтлол

Туннелийн хэсэгт зочих хэсгийн хажууд байрлах явган замын доогуур сувагчлалыг байгуулах бөгөөд кабель татахад зориулан 120 метр тутамд тагтай байхаар төлөвлөнө.

6.10.4. Мэдээлэл холбооны сүлжээний төлөвлөлт

Нэгдүгээр тойрог замын дагууд мэдээлэл холбооны дараах дэд бүтцийг төлөвлөв. Үүнд:

（1）Зөөж шилжүүлэх болон хамгаалах шаардлагатай шугам сүлжээ

Мэдээлэл холбооны сүлжээ ХХК-ийн 2025 оны 06 сарын 09-нд ирүүлсэн албан бичигт ажлын зургийн шатанд холбооны худаг сувагчлал хамгаалах, зөөж шилжүүлэх техникийн нөхцөл авах шаарплагатай гэж заасан бөгөөд тус газраас ирүүлсэн тодруулгаар Төлөвлөж буй тойрог замын трасс нь одоо байгаа холбооны сувагчлалын байгууламжийг 10 цэгт хөндлөн гарч, нэг цэгт 900 метр газарт дагуу таарч байна. Гэр хорооллын хэсэгт 2000 метр агаарын шугам хөндлөн болон дагуу таарч байна.

Зөөж шилжүүлэх болон хамгаалах ажлын зардлыг 10 байршилд 60 метр өргөн зам хийхтэй холбоотой 6+0 сувагчлал шинээр суурилуулж, одоо байгаа 4+0 сувагчлалд 20 ширхэг кабель, агаараар татагдсан 2900 метр кабелийг төлөвлөж буй сувагчлалд шилжүүлэхээр тооцов. Дагуу таарсан шугамуудыг шинээр хийх сувагчлалд шилжүүлэн суурилуулна.

Сувагчлалд шилжүүлэх ажлын зардлыг БД 81-106-16 Барилга, байгууламжийн нэгж хүчин чадлын жишиг үнэлгээг хэрэглэх дүрмийн 4. Холбооны шугам сүлжээ хэсгийн сувагчлалаар кабель татах ажлын FO-24 буюу 24 корын шилэн кабель татах жишиг өртөгөөр тооцов.

Шугам сүлжээ зөөж шилжүүлэх ажлын төсөв

№	Ажлын нэр	Хүчин чадал	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ /м/	1м-н төсвийн жишиг үнэлгээ /сая.төг/	Хөрөнгө оруулалт /сая.төг/			
						Үнийн өсөлтийн итгэлцүүр	Угсралт	Зураг төслийн үнэ	Нийт дүн
Худаг сувагчлалын байгууламж									
1	Сувагчлал	6+0	м	600	0.1754	1.85	194.69	1.60	196.29
2	Сувагчлалаар кабель суурилуулах	FO-24	м	50900	0.0053	1.85	499.07	135.70	634.77
НИЙТ							693.77	137.30	831.07

（2）Шинээр төлөвлөж буй мэдээлэл холбооны сувагчлалын байгууламж

Шинэ тойрог зам тө слийн хүрээнд нийт 32 км сувагчлалын байгууламж төлөвлөснөөс нэгдүгээр багцын хүрээнд 11.1 км, хоёрдугаар багцын хүрээнд 8.9 км, гуравдугаар багцын хүрээнд 12 км 6+0 багтаамжийн сувагчлал байгуулахаал төлөвлөөд байна.

№	Нэр төрөл	Багц-1	Багц-2	Багц-3	Нийт
1	Авто замын дагуух сувагчлалын байгууламж	56679	45475	61246	163400
2	Авто зам хөндлөн гарах сувагчлалын байгууламж	11100	8906	11994	32000
3	Холбооны худаг /ширхэг/	104	83	112	299

6.10.5.ТӨСӨВТ ӨРТГИЙН ТООЦОО

Төлөвлөж буй тойрог замын дагууд холбооны сувагчлалын байгууламж төлөвлөх шаардлагатай бөгөөд төсөв зардлын томсгосон тооцоог БД 81-106-16 Барилга, байгууламжийн нэгж хүчин чадлын жишиг үнэлгээг хэрэглэх дүрмийн дагуу тооцож үзэхэд (6+0) хүчин чадалтай гол сувагчлал, угсармал төмөр бетон худаг (Ф110мм) бүхий холбооны шугам сүлжээ байгуулахаар тооцов.

Үнийн индексийг Хот байгуулалт, барилга, орон сууцжуулалтын сайдын 2024 оны 9 дүгээр сарын 12-ны өдрийн 44 дүгээр тушаалын хавсралт дагуу гадна инженерийн шугам сүлжээнд 1.85-аар тооцов.

Ажлын зураг төслийн үнийг БД 81-16-20 Зураг төслийн ажлын жишиг үнийн гадна мэдээлэл, холбоо дохиоллын шугам сүлжээ, түүний байгууламжийн зураг төслийн ажлын жишиг үнээр тооцов.

Туннель, гүүр зэрэг холбооны сувагчлал суурилуулахад төвөгшилтэй хийцийн уртаас шалтгаалан сувагчлалын байгууламжийн угсралт болон зураг төслийн өртөг өөрчлөгдөж болно.

№	Ажлын нэр	Хүчин чадал	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ /м/	1м-н төсвийн жишиг үнэлгээ /сая.төг/	Хөрөнгө оруулалт /сая.төг/			
						Үнийн өсөлтийн итгэлцүүр	Угсралт	Зураг төслийн үнэ	Нийт дүн
Худаг сувагчлалын байгууламж									
1	Багц-1	6+0	м	11300	0.1754	1.85	3666.74	30.13	3696.86
2	Багц-2	6+0	м	9000	0.1754	1.85	2920.41	23.99	2944.40
3	Багц-3	6+0	м	12200	0.1754	1.85	3958.78	32.53	3991.30
НИЙТ							3958.78	32.53	3991.30

6.10.6.RFID төхөөрөмж

RFID (Radio Frequency Identification) нь радио давтамжийг ашиглан биетийг танихад зориулсан технологи юм. Идэвхгүй **RFID windshield** таг нь авто машины зогсоол, хаалттай орц гарц зэрэг нэвтрэх системүүдэд өргөн ашиглагддаг. Тээврийн хэрэгслийн цонхон дээр идэвхгүй RFID тагийг наах бөгөөд мэдээллийн санд ID дугаар үүсгэн бүртгэнэ. Энэхүү таг нь замын хөдөлгөөнд оролцож буй авто машиныг таних бөгөөд авто зогсоол, замын татвар хураах цэгүүд, шалгалтын пост дээр хяналт хийхэд ашиглагдана. Түүнчлэн замын цагдаа тээврийн хэрэгслийн тагийг уншуулан тухайн тээврийн хэрэгслийн үндсэн мэдээлэл, татвар, оношлогоо, даатгал, торгууль зэрэг мэдээллийг шалгах боломжтой.

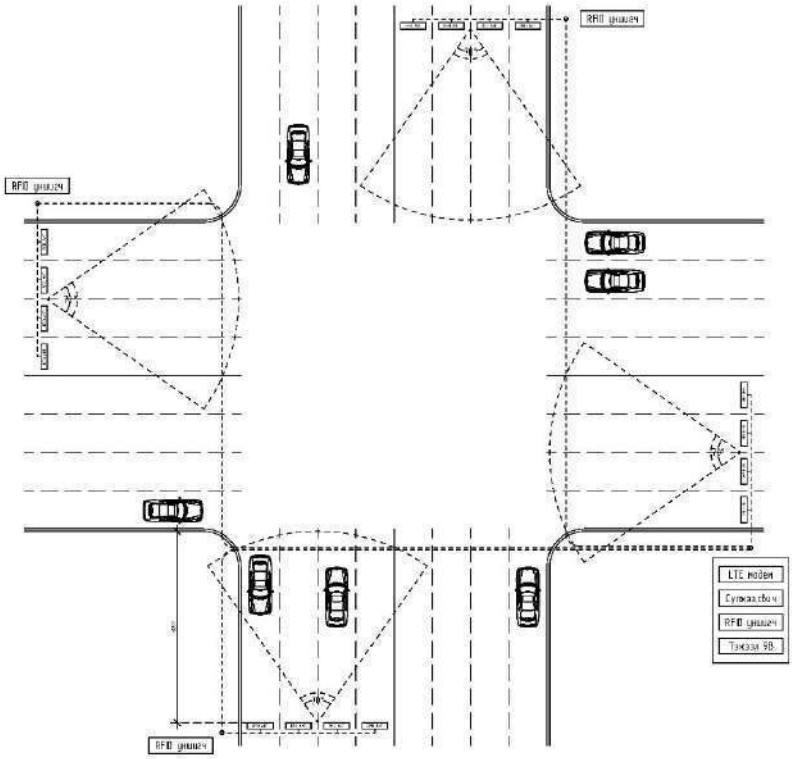
Тээврийн хэрэгслийн хяналтын автомат пост

Тээврийн хэрэгслийн хяналтын автомат пост нь ойртон ирж байгаа тээврийн хэрэгслийн RFID таг дээрх шифрлэгдсэн кодыг уншиж үүрэн холбооны сүлжээгээр бүртгэл хяналтын төвд дамжуулна. Ингэснээр уулзвараар нэвтрэн өнгөрч буй тээврийн хэрэгсэл бүрийн татвар, даатгал, дугаарын хязгаарлалт зэрэг мэдээллийг автоматаар шалгана.

Замын уулзварууд дээр уулзвараас гарч буй эгнээ бүрийг унших RFID антенн, уншигч болон мэдээлэл дамжуулах төхөөрөмжүүдийг суурилуулна. RFID антенн нь 20м хүртэл зайнаас уншиж таних чадалтай байна.

Мэдээлэл солилцох дэд бүтэц

Мэдээллийг дамжуулахдаа хөдөлгөөнт холбооны 2G, GPRS, EDGE, EVDO, 3G, 4G болон өндөр хурдны утасгүй сүлжээний технологиудыг ашиглах боломжтой байна. Сүлжээний холболтоос хамааран тухайн бүртгэлийн постын мэдээллийг тээврийн хэрэгслийн нэвтрэлт тутам, цаг тутамд авахаар тохируулах боломжтой байна. Хэрэв постоос камерын мэдээллийг авах шаардлагатай тохиолдолд өндөр хурдны утасгүй сүлжээний технологийг ашиглана.



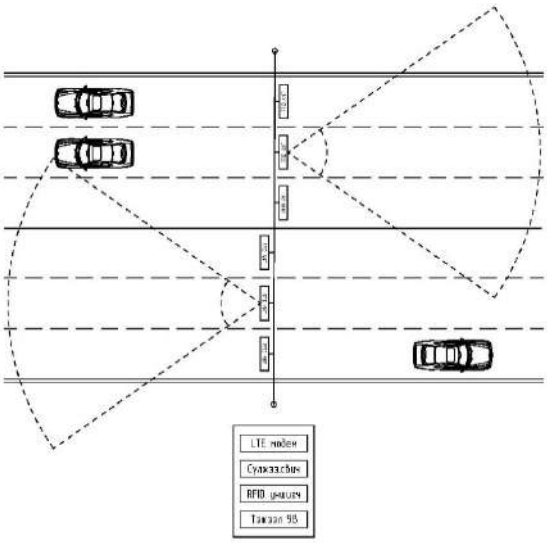
МАТЕРИАЛЫН ТҮҮВЭР

№	ТӨХӨӨРӨМЖИЙН НЭР	ҮЗҮҮЛЭЛТ	ХЭМЖИХ НЭГЖ	ТОО ХЭМЖЭЭ
1	RFID антенн	UHF, 20м	ш	16
2	RFID уншуч	4 input	ш	4
3	Сүлжээний солилцуч	8+2 port	ш	1
4	LTE модем		ш	1
5	Тэжээлийн блок	9V, 10В	ш	1
6	Хяналтын хайрцаг	50x60см, IP56	ш	1
7	Хяналтын хайрцаг	30x40см, IP56	ш	3
8	ОНИ порт	Дотор	ш	1
9	UPS тасгаргуур	900Вт	ш	1
10	Коаксиал кабель	50 Ohm	м	980
11	Коаксиал кабелийн полгой	ПК	ш	32
12	Сүлжээний кабель	UTP Cat6	м	250
13	Сүлжээний полгой	RJ45	ш	10
14	Аблочин тасалдуур	2 фаз, 1А	ш	1
15	Уяхан цахилгаан кабель	2x2.5мм	м	20
16	Тэжээлийн кабель	3x1.5мм	м	250
17	Газардуулга	1.5м, мөн	ш	1
18	Газардуулгын кабель	1x2.5мм	м	10
19	Гөлөг багана	11м	ш	4
20	Гөлөг баганын зай	15м	ш	4
21	Антенн тогтоогч зай		ш	16
22	Коаксиалтаны хоолой	Ф22мм	м	680
23	Хоолой хөдөлгөгч	Ф22мм	ш	10
24	Бэхэлгээний торос	Ф6мм	м	220
25	Торосын бэхэлгээ	мөн	мөн	6
26	Кабелийн бэхэлгээ		ш	200

ТАЙЛБАР

- Нэг чиглэлд зөвхөн замын цуглаагч RFID системд суурилуулах тохиолдолд замын 8 талд 1м өндөрлөгөө, 1м зайтай багана бүхий RFID антенуудыг суурилуулна.
- RFID антенуудын хоолойтой кабелийг баганын бэхэлгээ торосоор, цуглаагч багана.

Зураг 6. 44. Дөрвөн замын уулзварт суурилуулах тоног төхөөрөмж



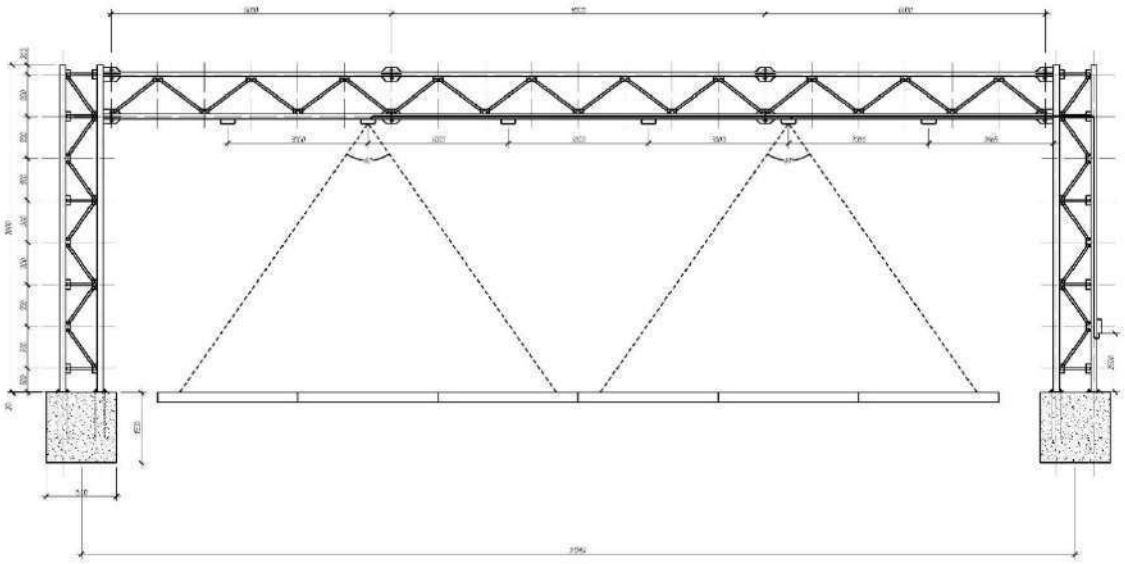
МАТЕРИАЛЫН ТҮҮВЭР

№	ТӨХӨӨРӨМЖИЙН НЭР	ҮЗҮҮЛЭЛТ	ХЭМЖИХ НЭГЖ	ТОО ХЭМЖЭЭ
1	RFID антен	UHF, 20м	ш	6
2	RFID унших	4 input	ш	2
3	Сүлжээний солигч	8+2 port	ш	1
4	LTE модем		ш	1
5	Тэжээлийн блок	9V, 100m	ш	1
6	Чөгөөлтийн хайрцаг	50x60см, IP56	ш	1
7	Чөгөөлтийн хайрцаг	30x40см, IP56	ш	1
8	СИМ карт	Дата	ш	1
9	UPS пахиурлах	900Вт	ш	1
10	Коаксиал кабель	50 Ohm	м	100
11	Коаксиал кабелийн залгуур	TNC	ш	12
12	Сүлжээний кабель	UTP Cat6	м	50
13	Сүлжээний залгуур	RJ45	ш	10
14	Аймшиг хамгаалагч	2 фаз, 3А	ш	1
15	Үнэсэн пластмассан кабель	2x2.5мм	м	20
16	Тэжээлийн кабель	3x1.5мм	м	50
17	Газардуулга	1.5м, кен	ш	1
18	Газардуулгын кабель	1x2.5мм	м	10
19	Төмөр баганы	П хэлбэрийн	ш	1
20	Анхан шатны арматур		ш	16
21	Хамгаалалтын хоолой	Ф22мм	м	200
22	Хоолойн холбогч	Ф22мм	ш	10

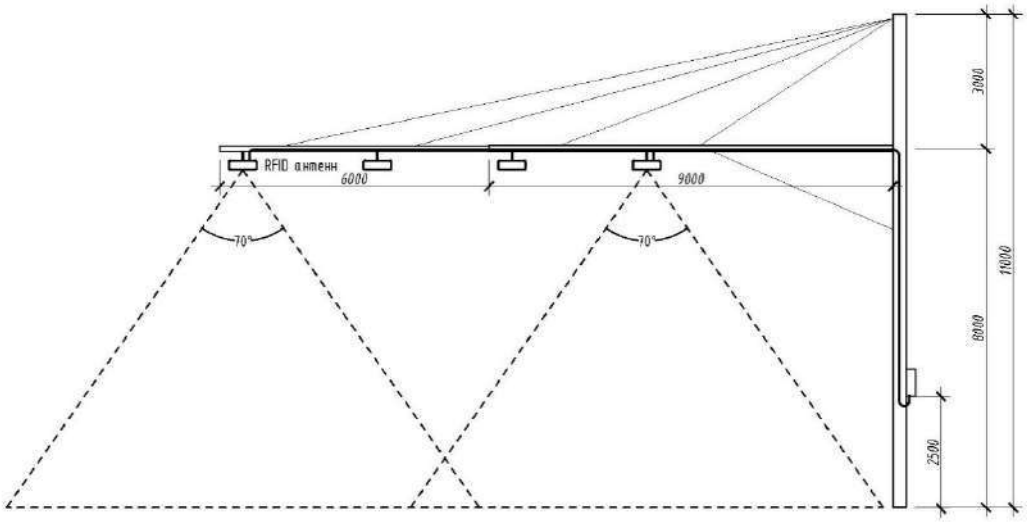
ТАЙЛБАР

- Зураасан замаараа тууш замд RFID систем суурилуулах тохиолдолд П хэлбэрийн баганыг багсгах RFID антенуудыг ашиглан хоорондоо 3м зайтай суурилуулна.
- RFID антенуудын холбогдлын кабелийг баганын дотуур талсан гарс утсанд бэхлэнэ.

Зураг 6. 45. Тууш замд суурилуулах тоног төхөөрөмж



Зураг 6. 46. Дөрвөн замын уулзварт суурилуулах баганын хөндлөн огтлол



Зураг 6. 47. Тууш замд суурилуулах П хэлбэрийн баганын хөндлөн огтлол

RFID уншигч төхөөрөмжийн техникийн үзүүлэлт (Reader)

Үзүүлэлт	Тайлбар
Ажлын давтамж	UHF (Ultra High Frequency): 860 – 960 MHz (IEC/ISO 18000-6C / EPC
Унших зай	20 метр хүртэл (антенна болон шошгоос хамаарна)
Интерфейс	RS232 / RS485 / Wiegand / TCP/IP / CAN / USB
Хамгаалалтын зэрэглэл	IP65 / IP67 (гадна орчинд тохиромжтой)
Ажлын температур	-40°C ~ +65°C
Хурдтай уншилт	200 хүртэлх шошгыг секундэд унших чадвартай

Төлөвлөж буй замын дагууд уулзвар бүрд RFID уншигч буюу тээврийн хэрэгслийн хяналтын автомат постыг төлөвлөсөн бөгөөд нийт 9 ширхэг дөрвөн замын уулзварт суурилуулах төхөөрөмж, 28 ширхэг тууш замд суурилуулах төхөөрөмж төлөвлөсөн.

№	RFID уншигч	Багц-1	Багц-2	Багц-3	Нийт
1	Дөрвөн замын уулзварт суурилуулах	5	1	3	**9**
2	Тууш замд суурилуулах	7	14	7	**28**

6.10.7.Замын хяналтын камер

Замын хөдөлгөөний удирдлагын төв нь Улаанбаатар хотын гол гудамж замуудад 45 ширхэг камер суурилуулан тухайн авто замаар зорчиж байгаа тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний хурд, нягтрал, замын түгжрэлийн тухай тоон мэдээллийг цуглуулан, хөдөлгөөн зохион байгуулалт хийхдээ ашигладаг. Шинэ тойрог зам төслийн хүрээнд төлөвлөж буй 22 уулзварт 16 ширхэг камер шинээр суурилуулахаар төлөвлөөд байна.

Авто замын хөдөлгөөнт PTZ камерын техникийн үзүүлэлт (High-mount PTZ)

Үзүүлэлт	Тайлбар
Нягтрал (Resolution)	**4MP – 8MP**
Оптик Zoom	**25× – 45× Optical Zoom**
Дижитал Zoom	16× – 32×
Автомат Tracking (Auto-Tracking)	Хөдөлж буй тээврийн хэрэгслийг автоматаар дагах

Харах өнцөг (Pan/Tilt)	– **Pan**: 360° endless
	– **Tilt**: –15° ~ +90°
	– Speed: 200°/sec ~ 400°/sec (preset mode)
Шөнийн хараа / IR зай	**100м – 250м** (IR LED эсвэл лазер IR)
WDR (Wide Dynamic Range)	**120–140dB** (гэрэл-сүүдрийн ялгааг тэнцвэржүүлдэг)
Сүлжээ (Network)	– RJ45 Ethernet
	– PoE++ (IEEE 802.3bt) эсвэл 24VAC
	– ONVIF Profile S, G, T
Видео шахалт	H.264 / H.265 / Smart Codec
AI функцийг дэмжих	– Object classification (тээврийн хэрэгслийн төрөл)
	– Intrusion / line-crossing detection
	– Speed estimate (optional)
Ажлын температур	–40°C ~ +70°C
IP хамгаалалт	**IP66** (ус, тоосны хамгаалалт)
IK зэрэглэл	**IK10** (цохилтын эсрэг хамгаалалт)
Anti-fog / Heater	Built-in авто цангийн эсрэг халаагч
SD картыг дэмжих	128GB – 256GB (локал бичлэг)

Суурилуулах нөхцөл ба зөвлөмж

Нөхцөл	**Тайлбар**
Суурилуулах өндөр	15 – 20 м (баганын төрөл: ган/галвант төмөр)
Бэхэлгээ	Pole mount (U-бэхэлгээ + bracket), vibration-damped
Тэжээл	24V AC / PoE++ (60–90Вт)
Газардуулга	Бүх камерын багана SPD хамгаалалттай, заавал газардуулгатай
Сүлжээний холболт	– CAT6 100м дотор
	– Fiber + PoE switch beyond 100м
Цэнэг тасарсан тохиолдолд	UPS буюу 30 минутад ажиллах батерей backup

Замын хяналтын камерын тоо хэмжээ

	Багц-1	**Багц-2**	**Багц-3**	**Нийт**
Замын хяналтын камер	6	5	5	**16**

6.10.8.Төлбөр хураах систем

Олон улсын хэмжээнд төлбөр хураах цэгийг уламжлалт ба цахим гэсэн хоёр үндсэн бүлэгт хуваадаг. Цахим төлбөр хураах цэг нь RFID буюу радио долгионы танилт, LPR\ANRP камерийн танилт, DSRC буюу навигацын төхөөрөмжийн танилтын гэсэн үндсэн 3 технологийн шийдэлтэй. Япон, БНХАУ нь RFID технологиос ANPR системд шилжсэн. Европын холбооны орнууд ANPR болон GNSS-DCRS зэрэг дараагийн технологийн үе рүү шилжиж байна. АНУ, Канад, Бразил, Турк, Энэтхэг зэрэг улс RFID технологийг ашигласан хэвээр байна. Хорват улс 2017-2030 авто тээврийн бодлогын хүрээнд цахим төлбөр хураах цэг бий болгоход хувийн хэвшилтэй хамтарч эхэлсэн бол Шри-Ланк улс E03 хурдны замын RFID технологийг халж урьдчилсан төлбөрт сонголттой ANRP шийдэл бүхий цахим төлбөр хураах цэгийг нэвтрүүлэхээр ажиллаж байна.

Нэгдүгээр тойрог замын хүрээнд төлбөр хураах цэгийг дараах хоёр хэлбэрээс сонгон зохион байгуулах боломжтой байна. Үүнд:

1. RFID буюу тээврийн хэрэгслийн хяналтын автомат пост ашиглан төлбөр хураах

Тойрог замын хүрээнд нийлж салж байгаа уулзвар бүрд RFID системийн тээврийн хэрэгслийн хяналтын автомат постыг суурилуулсанаар тухайн тээврийн хэрэгсэл аль уулзвараар орж, аль уулзвараар гарч, хэдэн километр замыг туулсан зорчилтийн мэдээллийг хугацаа болон километрээр бүртгэж Замын төлбөрийн системд дамжуулах боломжтой байна.

2. ANPR (Automatic Number Plate Recognition) камераар дугаар таньж төлбөр хураах

Автомат дугаар таних төлбөр хураах системийн камеруудыг RFID антены багануд дээр суурилуулж шилэн кабелийн сүлжээгээр удирдлагын төвд холбоно. OCR програм хангамжийг ашиглан явсан замын уртыг тооцон төлбөр ногдуулах бөгөөд мэдээллийг Замын төлбөрийн системд дамжуулан төлбөрийг хураах боломжтой байна.

6.10.9.ANPR системийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд

Техникийн төхөөрөмжүүд:

№	Төхөөрөмж	Тоо / байрлал	Тайлбар
1	ANPR камер	Орц/гарц бүр дээр	Машины дугаар таних /Найдвартай ажиллагааг хангах болон ТХ-ийн 2 талын дугаарыг бүртгэх зорилгоор нэг цэгт 2 камер суурилуулахаар төлөвлөв/
2	Сервер	Нэгдсэн төвд	Өгөгдөл цуглуулах, удирдах
3	Сүлжээ	Трассын дагуу	Камеруудыг нэгдсэн төвд холбох
4	Нөөц дэд бүтэц	Нэгдсэн төвд эсвэл өөр байршилд	Камер ба серверийн тасралтгүй ажиллагаанд

Програм хангамжийн шийдэл

- Төлбөрийн удирдлагын систем

Тээврийн хэрэгслийн бүртгэл, дансны мэдээлэл

Гар утас апп / вэб хэрэглээ

- OCR дугаар таних систем
- Мэдээллийн төв систем (NOC)
- Тайлангийн систем (төлбөрийн, хандалтын, эвдрэлийн)
- API холболт (банкууд, гааль, улсын бүртгэл, тээвэр)

Сүлжээ ба холболт

- Оптик кабель – үндсэн сүлжээний холболт
- 4G/5G/Starlink сэлгээ – сүлжээ тасарсан үед
- VPN/IPSec – хамгаалалттай холболт

Аюулгүй байдал ба хяналт

- Камерын хяналт (CCTV)
- Хандалтын хяналтын систем
- Өгөгдлийн нөөцлөлт (backup)
- Мэдээллийн шифрлэлт

ANPR төлбөр хураах системийн техникийн үзүүлэлт

ANPR Камерын техникийн үзүүлэлт

Үзүүлэлт	Тайлбар
Нягтрал	2MP – 5MP (1080p – 2592×1944), IR / LPR-д оновчтой
Линз	6-22mm моторчлогдсон varifocal, LPR зориулалтын
IR гэрэлтүүлэг	30-50м хүртэл, авто IR тохируулгатай
FPS	25-60 fps (60fps өндөр хурдны замд тохиромжтой)
WDR	120dB буюу түүнээс дээш (гэрэл сүүдрийн ялгаа зохицуулах)
Алгоритм	Embedded AI: Дугаар таних, төрлөөр ялгах, чиглэл таних

IP хамгаалалт	IP66 буюу түүнээс дээш, IK10 (зориулалтын хамгаалалттай хайрцагт)
Сүлжээ	RJ45 Ethernet, PoE+ тэжээлтэй
Протоколууд	ONVIF, RTSP, HTTP, TCP/IP, MQTT дэмждэг

Сүлжээний бүтэц

Шат	Тайлбар
Төв шугамын холболт	Fiber optic (SM G.652D, 12-24 core)
Дэд төвүүд (Node)	3-6 км тутамд Switch/PoE Node байршуулна
Switch	Managed L2/L3 switch, VLAN, IGMP, QoS, PoE+ дэмждэг
Fiber to Node	SFP порт бүхий switch, redundancy loop дэмждэг
Switch to Camera	Cat6 UTP, 100м доторх камер PoE холболтоор
Тэжээл	UPS/AVR хамгаалалттай, нарны систем ашиглаж болно (optional)

Серверийн техникийн үзүүлэлт

Үзүүлэлт	Тайлбар
CPU	Intel Xeon Silver/Gold эсвэл AMD EPYC (16-32 core)
RAM	64GB – 128GB DDR4 ECC
Storage	50TB – 200TB RAID 5/6 (HDD + SSD хосолсон)
OS	Linux-based (Ubuntu Server, CentOS), эсвэл Windows Server
GPU (хэрвээ AI боловсруулалт дотоодод хийгдвэл)	NVIDIA RTX A5000 эсвэл Tesla T4
Network Interface	10Gbps Ethernet, redundant NIC
Virtualization	VMware/Hyper-V дэмждэг бол давуу

Програм хангамжийн шаардлага

Үзүүлэлт	Тайлбар
LPR Engine	AI/Machine learning дээр суурилсан, 95%+ нарийвчлал
Тээврийн хэрэгслийн бүртгэл	Дугаараар бүртгэл үүсгэх, ангилах (төрөл, чиглэл, хурд, цаг)
Төлбөрийн системтэй холболт	Банк/картын API, QR/NFC, MNT системүүдтэй интеграц
UI/Web Portal	Хяналтын самбар (dashboard), тайлан, гүйлгээ хянах
Мэдэгдэл	SMS/Email/Push notification (тасалбар, зөрчил гэх мэт)
Data Security	Role-based access, audit log, encryption
Offline cache	Холболт тасарсан тохиолдолд локал хадгалалттай байх

Нэмэлт тоног төхөөрөмж

Тоног төхөөрөмж	Тоо, шаардлага
Edge NVR / Gateway	Дэд төв бүрд локал видео хадгалах боломж
UPS / Power Backup	Камер, node бүрд 30-60 мин тэжээл өгнө
Түлхүүр удирдлагын систем	Хандалт бүрийг лог хийх боломжтой байвал сайн
Мониторингын станц	1-3 операторын самбар, олон дэлгэцтэй хяналтын өрөө

Хөрөнгө оруулалтын тооцоо

№	Төхөөрөмж	Тоо хэмжээ	Нэгж үнэ (сая.төг)	Дүн (сая.төг)
	Үндсэн төхөөрөмж			
1	Автомат дугаар танигч камер (ANPR)	128	3.5	448.0

2	Баганын тоноглол, суурь	128	0.8	102.4
3	UPS (цэг бүрт 1)	64	1.8	115.2
4	Кабель, холболт, суурилуулалт	64	4.5	288
Дүн				**953.6**
Удирдлагын төв болон сервер				
1	Үндсэн сервер (Application, DB, Storage)	1 иж бүрдэл	150.0	150.0
2	Нөөц сервер (Backup)	1 иж бүрдэл	80.0	80.0
3	Firewall + VPN	1	25.0	25.0
4	Сүлжээний төхөөрөмжүүд (Router, Switch)	1 багц	30.0	30.0
5	UPS / серверийн өрөө	1 иж бүрдэл	20.0	20.0
6	Серверийн байр, дата төв тохижилт	1	35.0	35.0
Дүн				**340.0**
Програм хангамж, лиценз				
1	ANPR камерын систем	1 багц	60.0	60.0
2	Төлбөрийн удирдлага (accounting, e-payment)	1 багц	90.0	90.0
3	Мэдээлэл солилцооны API систем	1 багц	40.0	40.0
4	Сургалтын зардал	1 багц	20.0	20.0
Дүн				**210.0**

Багц тус бүрийн тоо хэмжээ

№	Төхөөрөмж	Хэмжих нэгж	Багц-1	Багц-2	Багц-3	Нийт
1	ANPR камер	ш	54	36	38	**128**
2	Баганын тоноглол	ш	27	18	19	**64**
3	Шилэн кабель FO-48	км	10.32	8.28	11.16	**29.76**

6.10.10.Тунелийн хяналтын камерын систем

Тойрог замын хүрээнд төлөвлөж буй 2 км урт **тунелийн хэсэгт** хүний болон тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнийг **тогтмол хянах, ослын хариу арга хэмжээ авах, аюулгүй байдлыг хангах** зорилгоор **хяналтын камерын систем** суурилуулах шаардлагтай.

1.Системийн ерөнхий шийдэл

Тунель дотор гал, утаа мэдрэх зориулалтаар 100 метр тутамд дулааны камер, осол зөрчлийн үед хянах, хариу арга хэмжээ авах зорилгоор 250-300 метр тутамд хөдөлгөөнт камер суурилуулахаар төлөвлөв.

2.Тунелийн хяналтын системийн техникийн үзүүлэлт

Дулааны камер (Thermal Camera)

Үзүүлэлт	Тайлбар
Мэдрэх технологи	Uncooled VOx thermal sensor
Халуун хэмжих хүрээ	–20°C ~ +550°C (гал, машин халалт илрүүлэх)
Тусгалын зай	50 – 150 м (тунелийн өргөнөөс хамаарна)
Нягтрал	320×256 эсвэл 640×512
Линз	7мм – 13мм (тунелийн урт, өргөнөөс хамааруулна)
Frame Rate	≥ 25 fps

Дохиолол	Гал, температурын хэтрэлт, хөдөлгөөн илрүүлэх
Оролт/гаралт	ONVIF, RTSP, Modbus TCP, Alarm output
IP зэрэглэл	IP66 – IP67 (шороотой орчинд тохирсон)
Power	PoE+ / 12VDC
Оновчлол	Автомашин, хүн, утаа илрүүлдэг AI бүхий алгоритмтай (optional)

Хөдөлгөөнт камер (PTZ – камер)

Үзүүлэлт	Тайлбар
Нягтрал	2MP – 4MP (1920×1080 ~ 2560×1440)
Zoom	25× – 40× Optical Zoom (тунелийн гүн харах)
Rotation	360° endless, –15° ~ +90° tilt
Авто Tracking	Хөдөлгөөнийг автоматаар дагаж хянах
IR зай	≥ 150м IR LED буюу лазер IR
WDR	120dB эсвэл түүнээс дээш (тунелийн гэрэл-сүүдрийн ялгаа зохицуулах)
Протокол	ONVIF, RTSP, HTTP API
Холболт	RJ45, PoE++ эсвэл 24V AC
IP зэрэглэл	IP66, IK10 (тоос шороо, чичиргээний эсрэг)

Видео бичлэг, удирдлагын систем (VMS + NVR/Server)

Үзүүлэлт	Тайлбар
VMS програм хангамж	Real-time preview, playback
	Дохиолол, галын мэдрэгчтэй интеграц
	AI event (гал, машин зогсолт, хөдөлгөөн гэх мэт)
	ONVIF-д нийцсэн бүх төхөөрөмж дэмжлэг
Видео сервер/NVR	64–128 суваг дэмжих
	32–64TB HDD RAID 5/6
	Dual NIC (failover)
	H.265+/Smart AI compression
Мэдэгдэл	SMS/Email, pop-up alert, тухайн камер руу шилжих
Үзүүлэлт	**Тайлбар**

Сүлжээний шийдэл (2 км дотор)

Төхөөрөмж	Үзүүлэлт
Managed PoE Switch (Industrial)	• 8/16 порт, 802.3at/af PoE+
	• -40°C ~ +75°C ажлын температур
	• VLAN, IGMP, QoS, Loop protection
Fiber Backbone	• G.652D SM Fiber, 1/10 Gbps uplink
	• Ring topology (redundant loop)
Switch байрлал	250–400м тутамд 1 PoE switch буюу node байршуулна

Дохиолол, мэдрэгчийн интеграц (optional)

Төхөөрөмж	Үүрэг
Галын утаа/температур мэдрэгч	Гал эхэлсэн эсэхийг эрт мэдээлэх

Гэрэлтүүлгийн удирдлага	Камертай уялдуулан гэрэлтүүлэг нэмэгдүүлэх
Сэрэмжлүүлгийн дэлгэц / Чиглүүлэгч самбар	Ачаа зогсох, осол болсон хэсэгт жолоочийг мэдээллэх

Тэжээл ба хамгаалалт

Төхөөрөмж	Үзүүлэлт
UPS / Battery Backup	30 – 60 минутад бүх камерийг тэжээх чадалтай (3–5 кВА)
Surge Protection (SPD)	Камер, switch бүрт суурилагдсан, 10–20kA
Хамгаалалтын хайрцаг	IP66 хайрцаг, DIN rail, цан арилгах халаагууртай (тунелд)

Төвлөрсөн хяналтын станц

Үзүүлэлт	Тайлбар
Операторын самбар	2–3 монитор, олон камерын хяналт
Видео хана (optional)	2×2 эсвэл 3×3 55” LED/LCD wall
Алсын хандалт	VPN / Secure Web interface (HTML5/HTTPS)
Холболт ОБЕГ, тээвэр, замын байгууллагад	Event-trigger API, тайлан илгээх

Төслийн гол зорилго

- **Гал, утаа, халалт илрүүлэх — дулааны камер**
- **Замын хөдөлгөөний нөхцөл хянах — PTZ камер**
- **Аюултай нөхцөл бүрдсэн үед шуурхай дохио өгөх**
- **Тээврийн хэрэгсэлд чиглэсэн анхааруулга, хаалт системтэй уялдах**

Камерын системийн хөрөнгө оруулалтын тооцоолол

Тунелийн хэсэгт хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хянах, ослын үед шуурхай хариу арга хэмжээ авахад зориулан дулааны болон хөдөлгөөнт камер, авто замын хэсэгт өндөр нягтаршилтай IP камер суурилуулахаар төлөвлөв.

№	Камерын төрөл	Тоо хэмжээ	Байрлал
1	Дулааны камер	20 ширхэг	100м тутамд
2	PTZ камер	6–8 ширхэг	250–300м тутамд

Тоног төхөөрөмжийн үнэ

№	Төхөөрөмж	Тоо хэмжээ	Нэгж үнэ (сая ₮)	Дүн (сая ₮)
Тунелийн хяналтын систем				
1	Дулааны камер	20	9.0	180.0
2	8MP хяналтын камер	56	4.0	224.0
3	PTZ IP камер (30x zoom, IR)	8	4.2	33.6
4	PoE Switch (managed, fiber uplink)	4	1.4	5.6
5	NVR бичигч (64 суваг, redundant)	2	7.0	14.0
6	Сүлжээний сервер, хадгалах систем	1	10.5	10.5
7	Угсралт, суурилуулалт	1	80.0	80.0
8	Сургалтын зардал	1	10.0	10.0
Дүн				**557.7**

Багц тус бүрийн тоо хэмжээ

№	Төхөөрөмж	Хэмжих нэгж	Багц-1	Багц-2	Багц-3	Нийт
1	Дулааны камер	ш	-	20	-	**20**
2	PTZ камер	ш	-	8	-	**8**

3	8MP IP камер	ш	20	12	24	**56**

Техникийн үзүүлэлт

- Нягтаршил: 1080p (2Мп) эсвэл түүнээс дээш
- Харах өнцөг: 80°–100° (суваг бүрийг бүрэн хамруулах)
- Гэрэлтүүлгийн нөхцөл: 0.01 lux хүртэл бага гэрэлд ажиллах, IR гэрэлтүүлэгтэй
- Тэсвэрлэх орчны нөхцөл: -40 °C…+60 °C; 95% чийгшилд ажиллах
- Сүлжээ: Gigabit Ethernet, PoE эсвэл тусдаа цахилгаан тэжээл
- Видео шахалт: H.264/H.265 – сүлжээний ачааллыг бууруулах

6. 10.11.Үерийн түвшин мэдрэх систем

Нэгдүгээр тойрог замын хүрээнд үерийн усны түвшин мэдэрч дохиолол өгөх зориулалттай системийг төлөвлөв. Гүүрэн байгууламжийн голд, авто замын хөндлөн урсгал, уулзвар хэсэгт, тунелийн орц, гарц, ус зайлуулах хэсэгт суурилуулахаар төлөвлөв.

Үерийн түвшин мэдэрч анхааруулах систем нь дараах бүрэлдэхүүн хэсгүүдтэй байна.

1. Мэдрэгч хэсэг (Edge Layer):

Усны түвшин мэдрэгч

2. Холболт, мэдээлэл дамжуулах хэсэг:

LoRa / NB-IoT / 4G модем гэх мэт

UPS тэжээлтэй ухаалаг дата логгер

3. Өгөгдөл хүлээн авагч ба боловсруулагч:

Төв сервер эсвэл Cloud (AWS, Azure гэх мэт)

Realtime хянах вэб/мобайл апп, мэдээллийн самбар

4. Сэрэмжлүүлгийн хэсэг (сонголтоор):

Дуу авиа, дохиоллын систем (чанга яригч, дохиолол)

LED мэдээллийн самбар

Үерийн усны түвшин мэдрэх системийн техникийн үзүүлэлт

Усны түвшин мэдрэгч төхөөрөмж (Flood Level Sensor – 31 ширхэг)

Үзүүлэлт	Тайлбар
Технологи	Ультрасоник (ultrasonic), радар, эсвэл pressure (piezo) мэдрэгч
Хэмжих хүрээ	0 – 5м эсвэл 0 – 10м (байршлаас хамаарна)
Нарийвчлал	±0.5 см – ±1 см
Гаралт	RS485 (Modbus RTU), 4–20mA, NB-IoT, LoRa, ZigBee
Үйлдлийн температур	–40°C to +80°C
IP зэрэглэл	IP68 (үргэлж усанд байх байршлуудад)
Утасгүй холбоо	NB-IoT, LoRaWAN эсвэл 4G LTE (байршлаас хамаарч сонгоно)
Цахилгаан хэрэглээ	≤ 1W (ultra low-power operation)
Хөдөлгөөнгүй суурилуулалт	Ус зайлуулах шуудуу, гүүрний тулгуур, замын хөндлөн шугамд

Мэдээлэл дамжуулах шийдэл (Telemetry/IoT Gateway)

Үзүүлэлт	Тайлбар
Протокол	MQTT / HTTPS / Modbus TCP
Сүлжээ	NB-IoT / LoRaWAN / 4G LTE
Дамжуулах давтамж	1 – 15 минутын давтамжтай (configurable)
Батерей	3–7 жил ажиллах чадвартай lithium battery (уламжлалт)
Нарны тэжээл (optional)	10–20Вт нарны хавтан + 10Ah батерей (усны ойролцоо тогтгүй байршилд)
Хамгаалалт	IP66/67 хайрцаг, хэт давалгаанаас хамгаалах SPD модуль

Дохиоллын дэд систем (optional – бүсэд суурилсан)

Төхөөрөмж	Тайлбар
Sirens + Flash Beacon	Өндөр усны түвшин бүртгэгдсэн тохиолдолд гэрэл + дуут дохио
Trigger logic	Усны түвшин тодорхой хэмжээнээс хэтэрсэн тохиолдолд идэвхжих
Холболт	Gateway-р дамжуулан удирдагдах эсвэл локал relay-р шууд

Төвлөрсөн Хяналтын Сервер ба Програм хангамж

Үзүүлэлт	Тайлбар
Data Platform	Web-based SCADA эсвэл IoT Dashboard (customizable)
Сервер	Intel i7 / Xeon, 16–32GB RAM, 1TB SSD
OS	Linux / Windows Server
UI-Хэрэглэгчийн интерфейс	• Газрын зурагтай интерфэйс
	• Усны түвшний real-time харуулалт
	• Түвшин хэтэрсэн тохиолдолд автомат мэдэгдэл
	• Тайлан, график шинжилгээ (CSV, PDF export)
Мэдэгдэл	SMS / Email / Push notification (API холболтоор)
Data Logging	Усны түвшний өгөгдлийг 1 – 5 жил хадгалах боломж
API холболт	Smart city dashboard, Онцгой байдлын газар руу холбох боломж

Системийн харилцаа холбоо (Network Design)

Төрөл	Давуу тал
NB-IoT (Low Power WAN)	Хямд, цэнэг барилт сайн, холын зайнд
LoRaWAN (Private or Public Gateway)	Үнэгүй радио сүлжээ, 1 gateway = 10 км
4G LTE	Реал-тайм дата, их датад тохиромжтой

Нэмэлт тоног төхөөрөмж

Төхөөрөмж	Тайлбар
Solar Panel Kit	Нарны 20Вт хавтан, 12V батерей, MPPT controller (ус ойролцоо тоггүй бүсэд)
Pole Mount Kit	Мэдрэгч + Gateway-г шонд тогтоох зориулалттай
Lightning Protection	Ус ойролцоо байршуулсан төхөөрөмж бүрт SPD (Surge Protection Device)

Системийн гол давуу талууд

- **Автомат түвшин хяналт** — хүний оролцоогүйгээр 24/7 мониторинг
- **Real time-Бодит цагийн мэдэгдэл** — шаардлагатай байгууллагуудад шууд мэдээлэл дамжуулна
- **Тайлан гаргалт** — цаг хугацаа, байршил бүрээр үерийн түүхийг хөтлөх
- **Дохиолол** — зам хаах шийдвэрийг шуурхай гаргах боломжтой
- **Цахилгаан тэжээлийн бие даасан шийдэл** — нарны тэжээлтэй ажиллах

Усны түвшин мэдрэгчийн байршил

	Замын төрөл	Байршил	Тоо хэмжээ
1	Гүүрийн байгууламж	Гүүрэн байгууламжийн хоёр захад болон 500м тутамд	20
2	Авто замын хэсэг	Авто замын хөндлөн урсгал, уулзвар	22
3	Туннель	Орц, гарц, ус зайлуулах хэсэгт	3
Нийт			**45**

Усны түвшин мэдрэх системийн хөрөнгө оруулалтын тооцоолол

№	Төхөөрөмж	Тоо хэмжээ	Нэгж үнэ (сая ₮)	Дүн (сая ₮)

Үерийн түвшин мэдэрч анхааруулах систем				
1	Усны түвшин мэдрэгч	45	3.1	139.5
2	Дата логгер /мэдээлэл цуглуулагч/	45	2.8	126.0
3	Нарны тэжээлийн систем/UPS	45	2.1	94.5
4	LED мэдээллийн дэлгэц /ХБИ/	45	2.0	90.0
5	Дохиолол, зарлан мэдээлэгч	45	2.5	112.5
6	Сервер, програм хангамж	1	7.0	7.0
7	Сургалтын зардал	1	15.0	15.0
Дүн				**584.5**

Багц тус бүрийн тоо хэмжээ

№	Төхөөрөмж	Хэмжих нэгж	Багц-1	Багц-2	Багц-3	Нийт
1	Усны түвшин мэдрэгч, тоноглол, дохиолол, зарлан мэдээлэгч	ш	19	14	12	**45**

Төлөвлөж буй авто замын уулзварууд дээр суурилах тоног төхөөрөмжийн жагсаалт, байршлаар

Уулзварын дугаар		Уулзварын байршил	RFID		CCTV	Төлбөрийн систем ANPR камер
			4 замын уулзвар	Тууш замын		
Багц-1	1	KM0+390	1		1	8
	2	KM0+993	1		1	8
	3	KM1+603		2		4
	4	KM1+487		2		4
	5	KM1+850	1		1	8
	6	KM2+300	1		1	8
	7	KM3+054	1		1	8
	8	KM5+794		1		2
	9	K6+366		1	1	2
	10	KM6+480		1		2
Багц-2	11	KM8+587		2	1	4
	12	KM11+124		2	1	4
	13	KM12+620		2	1	4
	14	KM13+232	1	2	1	12
	15	KM13+979		2		4
	16	KM14+658		4	1	8
Багц-3	17	KM20+835		2	1	4
	18	KM22+856	1		1	8
	19	KM23+817		2	1	4
	20	KM23+874	1			8
	21	KM24+337	1		1	8
	22	KM24+793		3	1	6
	Нийт		**9**	**28**	**16**	**128**

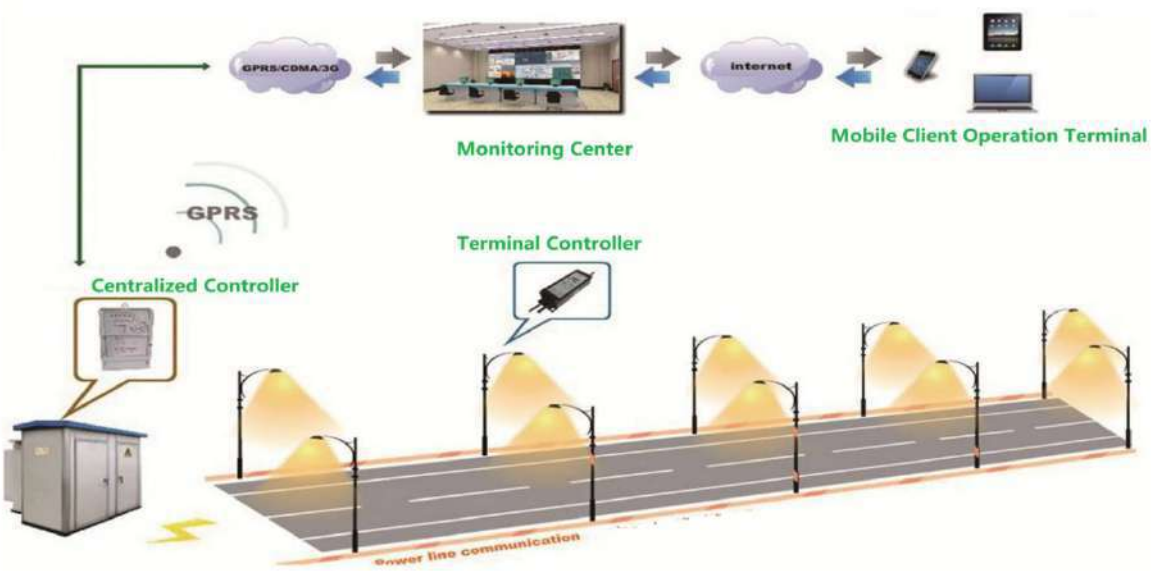
6.10.12.Авто замын гэрэлтүүлгийн удирдлага, хяналтын систем

Нэгдсэн хяналтын систем нь GPRS/CDMA/WCDMA/4G зэрэг утасгүй холбооны сүлжээгээр дамжуулан төв хяналтын сүлжээтэй холбогдох ба цахилгаан дамжуулагчийн холбоогоор (PLC) дамжуулан терминал хянагчтай холбогддог. Нэгдсэн удирдлага нь компьютерын толгой удирдлагын программ хангамжаас команд хүлээн авах, гүйцэтгэх, дамжуулах замаар терминалын хянагч бүрийг удирдаж, гудамжны гэрэл тус бүрийн унтраалга, гэрэлтүүлгийг хянах, гудамжны гэрлийн ухаалаг удирдлага, боловсронгуй менежментийг хэрэгжүүлэх, эрчим хүчийг дээд зэргээр хэмнэдэг. Сүлжээний хяналтын терминал хянагч нь чийдэнгийн ажиллах төлөвийг хянаж, гэмтлийн дохиоллын функцийг хэрэгжүүлэх боломжтой. Нэмж дурдахад, систем нь функциональ хэрэгцээнд нийцүүлэн замын орчны хяналт, дохиоллын тусламж зэрэг функцуудыг нэмж болно. Гудамжны гэрлийн хэлхээний унтраалгын удирдлага нь хайрцганы трансформаторын бага хүчдэлийн хуваарилах өрөөнд суурилуулсан ухаалаг хяналтын терминал дээр тулгуурлан үндсэн удирдлагын горим, фотоэлектрик удирдлага, гарын авлагын бэлэн байдалд суурилдаг.

Ухаалаг хяналтын терминал нь тухайн бүс нутгийн өргөрөг, уртраг, огноог тохируулсны дараа автоматаар ажилладаг. Мэдээллийн сангаас дэмжигдсэн хяналтын өгөгдөл нь өдөр бүрийн нар ургах, жаргах цагийг тохируулсан урьдчилгаа эсвэл хоцрогдлын дагуу гудамжны гэрлийг нээх, хаахыг автоматаар хянах боломжтой. Гудамжны чийдэн нь удирдлагын тэжээлийн эх үүсвэрээр тоноглогдсон бөгөөд энэ нь тэжээлийн эх үүсвэрээр дамжуулан нэг чийдэнгийн хянагчтай холбогдож, PWM дохиог ашиглан жолоодлогын тэжээлийн эх үүсвэрийн гаралтыг удирдаж, улмаар алсын унтраалга болон бүдгэрүүлэх удирдлагыг гүйцэтгэдэг.

Замын гудамжны гэрлийн төвлөрсөн хяналтын систем нь цахим хяналтын төвийн удирдлагад (гудамжны гэрлийн хяналтын сервер, компьютер, гар утас гэх мэт) багтсан ба гудамжны гэрлийн хяналтын төв болон ухаалаг хяналтын терминал нь GPRS, CDMA эсвэл 4G утасгүй холбооны аргуудыг ашиглаж ухаалаг хяналтын терминал болон удирдлагатай гудамжны гэрлийн цахилгаан дамжуулах шугамын холболтыг ашиглах боломжтой. Харилцаа холбооны хяналтын шугам тавих шаардлагагүй бөгөөд хяналтын төвд эсвэл удирдлагын ажилтны гар утсанд APP болон системийн зөвшөөрлийг суулгаснаар замын гэрэлтүүлгийн системийг ухаалаг удирдах боломжтой.

Гэрэлтүүлгийн хяналтын терминал нь дижитал дохио боловсруулах (DSP) технологийг ашиглан хувьсах гүйдлийн дээж авах замаар гүйдэл, хүчдэл, идэвхтэй хүч, чадлын мэдээллийг газар дээр нь цуглуулах, тооцоолох, боловсруулах, хадгалах, харуулах, хяналтын төвийн тушаалын дагуу мэдээллийн дамжуулалт, гэрэлтүүлгийн байгууламжийн хяналтыг бүрэн гүйцэтгэдэг. Алдаа, хулгай, өгөгдөл нь хязгаараас хэтэрсэн тохиолдолд замын гэрэлтүүлгийн системийн аюулгүй, найдвартай ажиллагааг хангахын тулд идэвхтэй дохиолол өгдөг. Харилцаа холбоо тасарсан үед гэрлийг асаах, унтраах эцсийн хугацааны хязгаарт тохируулан автоматаар ажиллах боломжтой. Үндсэн функцууд нь дараах байдалтай байна.



Гэрэлтүүлгийн удирдлага, хяналтын системийн техникийн үзүүлэлт
Системийн ерөнхий бүтэц
Гэрэлтүүлгийн нийт чадал: ~270–520 кВт (18 самбар × 15–29 кВт)
Хяналтын төрөл: Төвлөрсөн (Centralized) + Орон нутгийн (Local manual override)
Холболтын төрөл: 4G / NB-IoT / Ethernet / RF Mesh (байршлаас хамаарна)
Ухаалаг удирдлагын функцүүд:
Алсын асаалт/унтрах
Хуваарьт асаалт (RTC schedule)
Гэрлийн түвшин тохируулга (Dimmer control)
Тог зарцуулалт, гэмтэл мэдээлэл хянах
Ухаалаг Хуваарилах Самбарын Төхөөрөмж (18 ширхэг)

Төхөөрөмж	Техникийн үзүүлэлт
Smart Lighting Controller (Gateway)	• RS485/Modbus / DALI / 0-10V
	• 4G/LoRa/NB-IoT/ Ethernet холболт
	• 6-12 channel contactor/relay
	• Surge Protection 10-20kA
	• RTC таймер, автомат асаалт
	• Operating temp: -40 to +70°C
	• IP65 хайрцагт, DIN rail суурилалттай
Energy Meter (each panel)	• 3-phase, CT эсвэл direct type
	• Class 1 эсвэл 0.5 нарийвчлал
	• RS485/Modbus дэмждэг
MCB/MCCB + SPD	• IEC стандарт, load бүрд тохирсон
	• 18–30 кВт ачаалалд тохирсон кабель, таслуур
	• Type 2 SPD (Surge Protective Device)
Manual Override Switch	• A/B Selector эсвэл Push button override
	• Удирдлагын автоматик/гар горим шилжүүлэгч

Ухаалаг гэрлийн удирдлагын модул (Luminaire Controller)
Хэрэв шон тус бүрд гэрэл тусдаа хянах бол (индивидуал control)

Үзүүлэлт	Тайлбар

Protocol	DALI-2 / 0–10V / PWM
Communication	RF Mesh, LoRaWAN, NB-IoT
Installation	Zhaga Book 18 эсвэл NEMA socket
Functions	Автомат dimming, хөрвүүлэгчтэй хяналт, fault feedback
IP зэрэглэл	IP66

Төвлөрсөн Хяналтын Сервер (Central Software + Server)

Үзүүлэлт	Тайлбар
Server	Intel i7/i9 эсвэл Xeon, 32–64GB RAM, 1–2TB SSD, redundant PSU
OS	Windows Server 2019/2022 эсвэл Linux
SCADA / EMS систем	Web-based UI
	Real-time monitoring
	Fault/event notification
	Reporting, dashboard, energy analytics
Connectivity	MQTT, Modbus TCP, SNMP, HTTPS API дэмжлэг
Cloud Sync (optional)	AWS/Azure/OwnCloud холболт боломжтой

Харилцаа холбооны шийдэл

Төрөл	Тайлбар
LoRa/LoRaWAN	Хямд, 2–5 км хүртэл хамрах, RF interference бага
4G LTE Router (samrt panel бүрд)	Static IP эсвэл VPN туннелээр төв серверт
Fiber Ethernet (optional)	Хэрвээ зам дагуух сүлжээтэй бол

Нэмэлт тоног төхөөрөмж

Төхөөрөмж	Үүрэг
UPS/AVR	Самбар бүрд 30 мин ажиллахуйц тэжээл (1–3 кВА)
Ambient Light Sensor (optional)	Нарны гэрлийн түвшинд тулгуурласан асаалт
GPS синк цаг	Таймерийн хянах горимд ижил цаг ашиглах
Дотор болон гадна хайрцаг	IP65, метал/ABS, DIN Rail, дулаалгатай

Системийн гол давуу талууд

- Эрчим хүч хэмнэлт: 30–60% хүртэл димминг, хуваарьт асаалтаар
- Алсын хяналт: Оператор төвөөс самбар бүрийг удирдах
- Алдааны мэдээлэл: Гэрэл шатсан, холболт тасарсан мэдэгдэл илгээх
- Тооцооны системтэй холболт: Тог хэрэглээг тайлагнах, тооцоо хийх боломжтой

Тоног төхөөрөмж бүрдэл

№	Төхөөрөмж	Тоо хэмжээ	Үндсэн зориулалт
1	Ухаалаг удирдлагын терминал (RTU/LCU)	18	Самбар бүрт
2	GSM/4G/LTE модулиуд	18	Алсын хяналт
3	Ухаалаг тоолуур (энерги хянах)	18	Энергийн хяналт, тайлан
4	Ачаалал удирдах реле/контактор	36	Ачааллыг салгах/залгах
5	Цаг агаарын мэдрэгч	3-4	Ялгарсан бүсэд
6	Кабелийн мэдрэгч (оролт, ачаалал)	36	Гүйдэл, хүчдэл хяналт
7	Төв сервер (cloud эсвэл local SCADA)	1	Нэгдсэн хяналт
8	Программ хангамж (Web/mobile)	1	Хяналт, удирдлага

9	Surge protection device (SPD)	18	Хэт хүчдэлээс хамгаалах

Системийн боломжууд

- Алсын удирдлага (онлайнаар асаах/унтраах)
- Ачаалал, эрчим хүчний хэрэглээний хяналт (тоолууураар)
- Тог тасарсан мэдээ, гэмтэл илрүүлэлт
- Гэрэлтүүлгийн цагийн хуваарь, мэдрэгчтэй автомат горим
- Нэгдсэн удирдлагын SCADA систем
- GSM/4G/LTE ашиглан төв сервертэй холбогдох

Гэрэлтүүлгийн удирдлага, хяналтын системийн хөрөнгө оруулалтын тооцоолол

№	Төхөөрөмж	Тоо хэмжээ	Нэгж үнэ (сая ₮)	Дүн (сая ₮)
Үерийн түвшин мэдэрч анхааруулах систем				
1	Самбар бүрдэл (RTU + тоолуур + GSM + реле)	18	4.5	81.0
2	Төв сервер, програм хангамж	1	20.0	20.0
3	Мэдрэгч, хамгаалалт (SPD, цаг агаар г.м.)	1	8.0	8.0
4	Суулгалт, тохируулга, туршилт	1	12.0	12.0
5	Сургалтын зардал	1	5.0	5.0
Дүн				**126.0**

Үнэ нь үйлдвэрлэгчээс, протокол (MODBUS, DLMS, IEC61850 г.м.), SCADA системийн төрөл, холболтын суурь дэд бүтцээс хамаарч ±15-20% хэлбэлзэж болно.

Багц тус бүрийн тоо хэмжээ

№	Төхөөрөмж	Хэмжих нэгж	Багц-1	Багц-2	Багц-3	Нийт
1	Гэрэлтүүлгийн удирдлагын самбар бүрдэл (RTU + тоолуур + GSM + реле	ш	6	5	7	**18**

6.11. НОГООН БАЙГУУЛАМЖИЙН ТӨЛӨВЛӨЛТ

6.11.1. Төлөвлөлтийн үндэслэл

1. “Мод таримал ургамлын төрөл зүйлийн лавлах” UCS 0802C:2022
2. “Хот суурин газрын цэцэрлэгжүүлэлт, ногоон байгууламжийн төлөвлөлт” UCS 0801A:2022
3. “Улаанбаатар хотын цэцэрлэгжүүлэлтийн мастер төлөвлөгөө”;
4. “Хотын ногоон байгууламжийн зураг төслийн норм” GB 50420-2007
5. “Хотын зам дагуух ногоон байгууламжийн төлөвлөлт, зураг төслийн норм” CJJ 75-97
6. “Цэцэрлэгжүүлэлтийн арчилгаа, үйлчилгээний стандарт” CJJ/T 287-2018
7. “Ногоон байгууламжийн хөрс” CJ/T 340-2016
8. Бусад холбогдох норм, стандартын баримт бичгүүд.

(2) Техникийн стандарт

1. Замын зэрэглэл： Ⅰ зэргийн гол гудамж зам;
2. Төлөвлөх хурд：Гол гудамж замын гүүрэн хэсэг – 80-100км/цаг; Гол гудамж замын доогуурх туслах зам – 40км/цаг;
3. Зам дагуух ногоон байгууламжийн нэгж хэсгийн урт ба тээврийн хэрэгслийн хурдад уялдах байдал：Тусгай зориулалтын ногоон байгууламж болон зам дагуух ногоон зурвасыг төлөвлөхдөө тооцоот хурд болон жолоочийн үзэгдэх орчинд нөлөөлөх нөлөөлөл, жолоочийн аюулгүй байдал зэргийг чухалчлан төлөвлөсөн. Үүнийг “Хотын

замын ногоон байгууламжийн төлөвлөлт, зураг төслийн норм” (CJJ 75-97, 2013 оны шинэчилсэн найруулга)-д заасны дагуу хэрэгжүүлнэ. Тус баримт бичигт: “Гол гудамж замын ногоон байгууламж нь хөдөлгөөний аюулгүй байдлын шаардлагыг хангасан байх ёстой, ургамлын зохион байгуулалт нь энгийн, үргэлжилсэн байхаар төлөвлөх нь зүйтэй. Замын ногоон зурвасын үргэлжлэх урт болон өргөн тухайн замын тооцоот хурдаас шалтгаалан байнгын өөрчлөгдөж болохгүй жолоочийн харааны түвшинд ядаргаа үүсэхгүй байхаар” гэж заасан байдаг.

4. Ургамлын сонголт ба тарилтын шаардлага：“Мод, таримал ургамлын төрөл зүйлийн лавлах” (UCS 0802C:2022)-д нийцүүлэн хэрэгжүүлнэ. Модлог ургамлын сонголт, зураг төсөл：Шилмүүст мод: Сибирийн нарс, Навчит мод: хус мод; Бутлаг ургамал: сарнайн төрлийн ургамал. Зүлэг ба хөрс хамгаалах ургамал：Энгийн зүлэг, хиймэл зүлэг, хөрс хамгаалах зүлэг гэх мэт. Тарилтын техникийн үзүүлэлт：Шилмүүст мод: модны өндөр ≥ 4 метр, бортогоны диаметр 1.0–1.2 м; Навчит мод: модны өндөр ≥ 1.5 метр, мод, бутыг суулгах диаметр 1.2–1.5 м.

6.11.2. Төлөвлөлтийн зарчим

(1) Хотын орон сууцны бүсийн ногоон байгууламжийн төлөвлөлтийн үндсэн зарчим

1. Хүн төвтэй байх：Оршин суугчдын хэрэгцээ, шаардлагад тулгуурлан, тав тухтай, аюулгүй, хүртээмжтэй амьдрах орчныг бүрдүүлэх;
2. Экологийг эн тэргүүнд тавих：Хотын экологийн орчныг хамгаалах, сайжруулах замаар экосистемийн тогтвортой байдал, үр ашигтай нөхөн сэргэлтийг хангах;
3. Байршлын онцлогт нийцүүлэх：Хотын байгалийн нөхцөл, газарзүйн байрлал, уур амьсгалын онцлогт тохируулан ургамлын зүйлс болон ногоон байгууламжийн хэлбэрийг зохистой сонгох;
4. Нэгдсэн төлөвлөлт：Хотын ерөнхий төлөвлөгөө, газар ашиглалтын төлөвлөлт, авто замын төлөвлөлт зэрэгтэй уялдуулан, орон сууцны бүсийн ногоон байгууламжийг нэгдсэн зохион байгуулалттайгаар төлөвлөх;
5. Эдийн засгийн үр ашигтай байдал：Ногоон байгууламжийн үндсэн үүрэг, функцэд нийцүүлэн бүтээн байгуулалт болон арчилгаа, засвар үйлчилгээний зардлыг аль болох бууруулах замаар үр ашгийг нэмэгдүүлэх.

(2) Хотын орон сууцны бүсийн ногоон байгууламж дахь ургамалжуулалтын зохион байгуулалтын шаардлага

1. Тохирсон ургамал сонгох：Хотын нөхцөл байдал, газарзүйн байрлал, уур амьсгалын онцлогт үндэслэн тухайн орчны нөхцөлд сайн ургах чадвартай ургамлын төрлийг сонгож, ургалтын чанарыг хангах;
2. Олон төрлийн ургамал хослуулах：Мод, бут, өвс зэрэг олон төрөл зүйлийн ургамлыг уялдаатайгаар хослуулан зохион байгуулж, ургамлын төрөл зүйл үүсгэх замаар ногоон байгууламжийн экологийн үүрэг болон үзэмж, харагдах байдлыг сайжруулах;
3. Улирлын өнгө, хэлбэрийн ялгарал：Ургамлын улирлын онцлогийг харгалзан, өөр өөр улиралд цэцэглэдэг, жимсээ өгдөг, навчис нь өнгө хувирдаг ургамлыг сонгон, жилийн дөрвөн улиралд өнгө үзэмжтэй ландшафт бүрдүүлэх;
4. Өвчин хортон шавьжаас сэргийлэх：Өвчин, хортон шавьжид тэсвэртэй ургамлын зүйлсийг сонгож, ургамлыг зохистой харьцаагаар зохион байгуулснаар өвчин, хортон шавжийн тархалтаас урьдчилан сэргийлэх;
5. Экологийн үүрэгтэй ургамал сонгох：Агаар дахь хорт бодисыг шүүх, агаар цэвэршүүлэх, дуу чимээг бууруулах зэрэг экологийн үр ашигтай ургамлыг сонгож, ногоон байгууламжийн экологийн үр нөлөөг дээшлүүлэх.

6.11.3. Танилцуулга

Улаанбаатар хот нь хуурай цаг агаартай тул ногоон байгууламжийн хэмжээг

нэмэгдүүлж, орчны чийгшилтийг илүү бий болгох нь нэн чухал гэж судалгаагаар гарав. ХЕТ 2040 болон Алсын хараа, Шинэ сэргэлтийн бодлого зэрэгт нийслэл хотыг ногоон, хүндээ ээлтэй хот болгох зорилтыг МУ-ын Засгийн газар болон Нийслэлийн удирдлагаас зорин ажиллаж байна. Энэхүү төслийн хүрээнд замын трасс дагасан ногоон байгууламжийн төлөвлөлтийг дуу чимээ, тоосжилт, агаарын хэмийг бууруулах, нар салхины нөлөөг багасгах гэх мэт олон талын ач холбогдлыг харгалзан төлөвлөв.

6.11.4. Ногоон байгууламжийн бодлого

Улаанбаатар хотыг 2030 он хүртэл ногооруулах ерөнхий зорилго нь “Экологийн хосгүй ногоон хотыг хамтран байгуулах” юм. SWOT шинжилгээ, семинар, судалгааны үр дүнд энэхүү мастер төлөвлөгөөний стратегийн дөрвөн цэгийг дараах байдлаар тодорхойлсон.

Бодлого 1: Эрх зүйн орчныг боловсронгуй болгож, үр дүнтэй хэрэгжүүлэх механизмыг бүрдүүлнэ

Хот төлөвлөлт, ногоон байгууламжийн ажлын эрх зүйн орчныг ландшафтын төлөвлөлт, зураг төсөлд нийцүүлэн хөгжүүлж, удирдлага, зохион байгуулалтын бүтээн байгуулалтыг стандартчилж, хэрэгжүүлэх чадавхыг дээшлүүлнэ.

Бодлого 2: Тогтвортой ногоон байгууламжийн хөгжлийн үндэс, тогтолцоо, урт хугацааны механизмыг бий болгох

Хотын ногоон байгууламжийн урт хугацааны тогтвортой байдлыг хангахын тулд тогтвортой хөгжлийн суурийг бий болгоно. Ойжуулалтын үйл ажиллагааг дэмжих, боловсрол, сургалтаар дамжуулан экологийн үзэл баримтлалыг сурталчлах, олон нийтийн оролцоог дэмжих, ногоон байгууламжийн ажлын урт хугацааны үр ашгийг тодорхой болгох.

Бодлого 3: Ногоон байгууламжийг хамгаалах, хөгжүүлэх, холбогдох технологи, инновацыг нэвтрүүлэх

Газар ашиглалтын өөрчлөлтөд хариу арга хэмжээ авах, хотын орчинд тохирсон модны төрлийг тариалах, байгалийн нөөцийг хамгаалах, шинэ технологийн судалгаа, шинэлэг хэрэглээг дэмжих. Ногоон байгууламжийн бүс нутгийг өргөтгөх, хамгаалах, төрөл бүрийн газар мод, бусад ургамал тарих ажлыг дэмжих, дэвшилтэт стандарт, амжилттай тохиолдлуудыг нэвтрүүлэх, хот төлөвлөлтийн техникийн нөхцөлийн дагуу доод стандартыг тогтоох, ногоон байгууламжийн жижиг төслүүдийг дэмжих.

Бодлого 4: Ногоон байгууламжийн талаарх оршин суугчид, олон нийтийн мэдлэг, оролцоог сайжруулна

Оршин суугчдын ногоон хөгжлийн талаарх мэдлэгийг дээшлүүлэх замаар хот тохижилтын ажлыг үр дүнтэй хэрэгжүүлэхэд дэмжлэг үзүүлнэ.

6.11.5. Хотын ногоон байгууламжийн ерөнхий төлөвлөлтийн хэрэгжилтийн бодлого

Улаанбаатар хот дөрвөн уул, таван голын дунд оршдог, байгалийн өвөрмөц тогтоцтой. Гэсэн хэдий ч өнгөрсөн хот байгуулалтын төлөвлөлтөд эдгээр шинж чанаруудыг бүрэн хамгаалж, харуулаагүйгээс хотын дүр төрх тодорхойгүй байсан. Хот төлөвлөгч Б.Чимэдийн санаан дээр үндэслэн хотын өнгө төрхийг өөрчлөхийн тулд дараах стратегийг санал болгож байна.

Ландшафтын үзэмжийг оновчтой болгох: Байгалийн унаган төрх нь хотын оршин суугчдад чухал ач холбогдолтой. Иймд уулын байгалийн унаган төрхийг байгалийн жамаар хотын үзэмжтэй уялдуулахын зэрэгцээ замын ногоон байгууламжийн гоо сайхан, ая тухтай байдлыг хангах үүднээс хот байгуулалтын ажлыг оновчтой төлөвлөх шаардлагатай байна.

Онцлог замуудыг төлөвлөх: Хотын төв замуудын чиг үүрэг, онцлогийг тодорхой болгож, түүх соёлын үнэт зүйл бүхий урт наслалт модыг тарьж, баяр ёслол, уламжлалт арга хэмжээнүүдтэй хослуулан төлөвлөх замаар өвөрмөц өнгө үзэмж бүхий замын ландшафтыг бий болгоно.

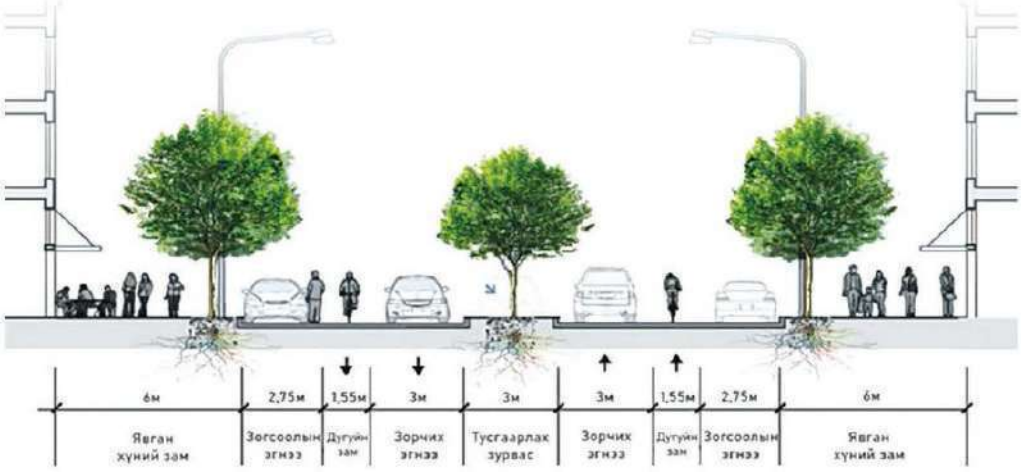
Стратегийн зангилаа бий болгох: Хотын стратегийн зангилаануудыг тодорхойлж, нийтийн эзэмшлийн томоохон ногоон байгууламж, ногоон байгууламжийг барьж

байгуулах замаар болгоомжтой байгуулна. Эдгээр зангилааг худалдааны үйл ажиллагаа болон өдөр тутмын үйл ажиллагаатай хослуулан төлөвлөж, хотын үзэмжтэй бүс болгох боломжтой.

6.11.6. Замын ногоон байгууламжид зориулж мод, өвслөг ургамлыг сонгох

Замын ногоон байгууламжид байгаль орчны нөхцөлд дасан зохицох чадвартай, элдэв сөрөг нөлөөнд тэсвэртэй, ногоожилтын нөлөө тогтвортой, гоёл чимэглэлийн шинж чанартай, байгаль орчинд ээлтэй мод, өвслөг ургамлыг сонгох нь зүйтэй.

(1) Замын ногоон байгууламжид анхаарах гол хүчин зүйлүүд:



Зураг 6. 48. Хурдны зам дагуух ногоон байгууламжийн төлөвлөлт (жишээ зураг)

1) Байгаль орчны хатуу ширүүн байдал. Тухайлбал: төмөр гачиг, муу хөрс, өрлөг, хайрга болон бусад барилгын хог хаягдал.

2) Бохир ус, химийн бодис. Жишээ нь: давстай бохир ус, моторын тос, бензин гэх мэт;

3) Уур амьсгалын улирлын нөлөө. Тухайлбал: зуны улиралд хуурай салхи, хүйтэн өвөл, орон нутгийн хүчтэй салхи, барилгын хамгаалалтаас үүдэлтэй;

4) Агаарын бохирдлын хүчин зүйлүүд. Ургамлын хэвийн өсөлтөд саад болох озон, сульфид, тоос, тоос, тоосонцор гэх мэт;

5) Дэд бүтэц, хүний оролцоо. Барилгын халхавч, зам тээврийн ослын эрсдэл, ургамлыг гэмтээх явган хүний үйл ажиллагаа гэх мэт.

(2) Мод сонгох зарчим

1) Стресс эсэргүүцэх шаардлага. Навчит модыг хүйтэн, цас ихтэй, замын салаалалт, хотын төв зам ногоон байгууламжид зориулж сонгох;

2) Экологийн функцийг харгалзан үзэх. Навчит мод нарны гэрлийг хаах, гадаргуугийн температурыг зохицуулах, агаарыг цэвэршүүлэх, дуу чимээг багасгах чадвартай байх ёстой;

3) Мөнх ногоон модыг хязгаарлах. Мөнх ногоон мод нь удаан ургадаг, титэм нь намхан, зуны улиралд бага зэрэг сүүдэрлэдэг, өвлийн улиралд нарны гэрлийг хаадаг зэрэг нь хөдөлгөөний аюулгүй байдалд сөргөөр нөлөөлдөг.

(4) Явган хүний замын ногоон байгууламжийг сонгохдоо дараах хүчин зүйлсийг харгалзан үзнэ.

1) Үндэс систем ба салхины эсэргүүцлийн шаардлага. Гүехэн үндэс системээс болж мод унах, явган хүний аюулгүй байдалд заналхийлэхээс зайлсхийхийн тулд гүн үндэстэй, зузаан их биетэй, том титэмтэй, бэхэлгээнд тэсвэртэй модны төрлийг сонгох;

2) Хүчтэй салхи, аадар борооны эсэргүүцэл. Хүчтэй салхи, аадар борооны улмаас тогтцыг эсэргүүцэхийн тулд гүн үндэстэй модны төрөл зүйлд ач холбогдол өгөх;

3) Замын гадаргуугийн үндсийг гэмтээхээс зайлсхийх. Явган хүний замын хучилт, газар доорх шугам хоолойг үндэс нь товойхгүй, гэмтээхгүй модны төрлийг сонгох;

4) Титэм ба сүүдэрлэх шаардлага. Том титэмтэй, өтгөн мөчир, навчтай модны төрөл

зүйл нь зуны улиралд зам, явган хүний замын температурыг бууруулах боломжтой боловч замын тэмдэг тэмдэглэгээнд хэт их саад учруулахаас зайлсхийх хэрэгтэй;

5) Экологийн чиг үүргийг бэхжүүлэх. Том титэмтэй, өтгөн мөчир, навчтай модны төрөл зүйл нь тоосыг дарах, дуу чимээг багасгах, салхинаас хамгаалах зэрэг экологийн ашиг тустай байх;

6) Дасан зохицох чадварын шаардлага. Нарийн явган хүний замтай, хөрс муутай газруудад үржил шимгүй, төмөр гачиг, хүчтэй гэрэл, хэт температурт тэсвэртэй, мөчир, навч нь амархан унадаггүй модны төрлийг сонгох;

7) Гоёл чимэглэлийн дизайн. Гудамжны өнгө үзэмжийг нэмэгдүүлэхийн тулд явган зорчигчдын анхаарлыг татахуйц үзэсгэлэнтэй цэцэг, жимс жимсгэнэ бүхий модны төрлийг эрэмбэлэх;

8) Байгаль орчинд ээлтэй байдал. Цочмог үнэр ялгаруулдаг мод, харшил үүсгэдэг цэцгийн тоос, явган хүний хувцсыг бохирдуулдаг модыг сонгохоос зайлсхийх;

9) Аюулгүй байдал, засвар үйлчилгээний шаардлага. Мод тайрах нь замын тэмдгийн харагдах байдлыг хангах, аюулгүй зорчих зайг нөөцлөх, явган хүний аюулгүй байдал, байгалийн үзэсгэлэнт байдлыг хангах үүднээс тогтмол арчилгаа хийх;

10) Сонгон шалгаруулалтын цогц шалгуурууд

Дараах 10 шаардлагыг хангасан мод, өвслөг ургамал.

Фенологийн шинж чанар: хаврын эхэн навч, зун хар ногоон өнгөтэй, намрын улиралд үзэсгэлэнтэй навчтай, тайралтад тэсвэртэй;

Эрүүл модны хэлбэр: шулуун их бие, жигд тархсан мөчир, бүрэн титэм;

Гоёл чимэглэлийн үнэ цэнэ: дур булаам навч, цэцэг, жимс жимсгэнэ;

Морфологийн үзүүлэлтүүд: их биеийн өндөр ≥1.8 метр, мөчрийн өнцөг >30 °, мөчир, навчны дунд зэргийн нягт;

Шилжүүлэн суулгах дасан зохицох чадвар: шилжүүлэн суулгахад хялбар, амьдрах чадвар өндөр;

тэсвэртэй: хотын бохирдол, төмөр гачиг, эрс тэс уур амьсгалд дасан зохицох;

Гамшгийн эсэргүүцэл: гүн үндэс систем, салхи, цасны даралтыг тэсвэрлэх, мөчир, навчийг эвдэх нь амаргүй;

арчилгаа бага: өвчин, хортон шавжид хүчтэй тэсвэртэй, засвар үйлчилгээний зардал бага;

Урт наслалт: урт хугацааны амьдралын мөчлөг.

(4) Өвслөг ургамлыг сонгох шалгуур

Богино ургах мөчлөгтэй, хурдан бүрхэгдсэн, засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар өвслөг ургамлыг сонго. Тодорхой шаардлагууд нь дараах байдалтай байна.

1) Явган зорчигч болон тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнд нөлөөлөхгүйн тулд хурц үнэртэй ургамлыг сонгохоос зайлсхийх;

2) Тайрахад тэсвэртэй, хүчтэй нөхөн сэргээх чадвартай;

3) Гадаргуугийн өндөр температур, тоос шороо, замын цацрагийг тэсвэрлэх чадвартай, бэрхшээлийг тэсвэрлэх чадвартай;

4) Тогтвортой фенологийн шинж чанар, гоёл чимэглэлийн үнэ цэнтэй цэцэг, жимс;

5) Нам ургасан өвслөг ургамлуудад давуу эрх олгох;

6) Олон мөчиртэй, тайралтад тэсвэртэй, сүүдэрт тэсвэртэй, өвчин, хортон шавжид тэсвэртэй бут сөөг сонгох;

7) Жижиг, өтгөн навч;

8) Жижиг, өтгөн цэцэг;

9) Жижиг, өндөр ургацтай жимс;

10) Шилжүүлэн суулгах өндөр эсэн мэнд амьдрах чадвар, тохиромжтой үзүүлэлтүүд;

11) Хүчтэй хамрах хүч, жигд өсөлт.

(5) Газар бүрхэвчтэй ургамлыг сонгох шалгуур

Морфологийн шаардлага: бага, мөлхөгч өсөлт, өтгөн мөчир, навч;

Өсөлтийн шинж чанар: хурдан тэлэлтийн хурд, богино хугацаанд (5-10 жил) тогтвортой хамрах хүрээг бүрдүүлдэг;

Гай зовлонг тэсвэрлэх чадвар: үржил шимгүй, төмөр гачиг, хортон шавьж, өвчин, гишгэхэд тэсвэртэй, жилийн туршид гоёл чимэглэлийн үнэ цэнийг хадгалах;

Аюулгүй байдал: хоргүй, цочроохгүй үнэр, цэцэг, жимс, навч нь хүрээлэн буй орчныг бохирдуулахгүй.

(6) Зүлгэн дээрх ургамлыг сонгох шалгуур

Хамрах хүрээ: мөлхөгч өсөлт, бага, нягт, жигд, үзэсгэлэнтэй гадаргууг бүрхэх;

Навчны шинж чанар: нарийхан, уян хатан, урт өсөлтийн хугацаа;

Дасан зохицох чадвар: төмөрд тэсвэртэй, хэт температурт тэсвэртэй, тайрч болно;

Гай зовлонгийн эсэргүүцэл: сайн хөгжсөн үндэс систем, гишгэхэд тэсвэртэй, хүчтэй нөхөн сэргээх чадвартай;

Аюулгүй байдал: өргөсгүй, хоргүй, харшил үүсгэдэггүй, хүн амьтанд хоргүй.

6.11.7. Ногоон байгууламжийн зураг төслийн элементүүдэд модлог ургамлыг сонгох

(1) Ландшафтын функцийн дагуу ургамлын тохиргоог сонгоно

Ногоон байгууламжийн дизайнд дараах элементүүдийг ихэвчлэн ашигладаг: төмөр мод, бүлгийн мод, гудамжны мод, өтгөн ой, ургамлын хашлага, цэцгийн хилийн захын мод. Тодруулбал:

Төмөр мод/тусгаарлагдсан бут сөөг: бие даасан хэлбэрийг тодруулахын тулд зүлэг эсвэл задгай талбайд дангаар нь тарьсан мод, бут сөөг;

Бүлэг мод: Ногоон байгууламжид ижил буюу өөр төрлийн 2 ба түүнээс дээш ургамлыг хэсэгчлэн тарьсан;

Гудамжны мод: замын хоёр тал буюу барилгын хажууд нэг эгнээнд тарьсан мод;

Өтгөн ой: том талбайд (парк гэх мэт) ижил болон олон төрлийн олон зуун мод тарьснаар үүссэн ойн бүслүүр;

Ургамлын хедж: цэцгийн орыг гишгүүлэхээс хамгаалах эсвэл цэцэрлэгт хүрээлэнгийн дотоод хэсгийг тусгаарлахад ашигладаг бага нягт бут сөөг;

Цэцгийн захын ирмэг дээр тарих: ≤0.5 метр өндөртэй ургамлууд эсвэл намхан бут сөөгийг замын хашлаганы гадна талд эсвэл цэцгийн орны ирмэгээр тарьдаг.

(2) Ургамалан хашлага болон түүхий арчилгаа, төлөвлөлт

Ургамлын хашлага нь цэцгийн орыг хамгаалах, ландшафтын орон зайг тусгаарлах үүрэгтэй байх ёстой. Нэг эгнээнд тарихдаа нэг модны төрлийг сонгох ёстой бөгөөд олон эгнээ тарихад өөр өөр зүйлүүдийг хольж, тааруулж болно.

(3) Ургамалан хашлагыг санал болгож буй төрөл зүйл

Тайрах шаардлагагүй байгалийн хашлага: saxifrage, stipa, өвс, сарнай, spirea зэрэг намхан бут сөөг тарихыг зөвлөж байна;

Тайрах шаардлагатай хашлагыг загварчлах: хус, нохойн мод, котинус, олон өргөст сарнай, цайвар жимсний сарнай зэрэг тайралтад тэсвэртэй модны төрлийг санал болгож байна.

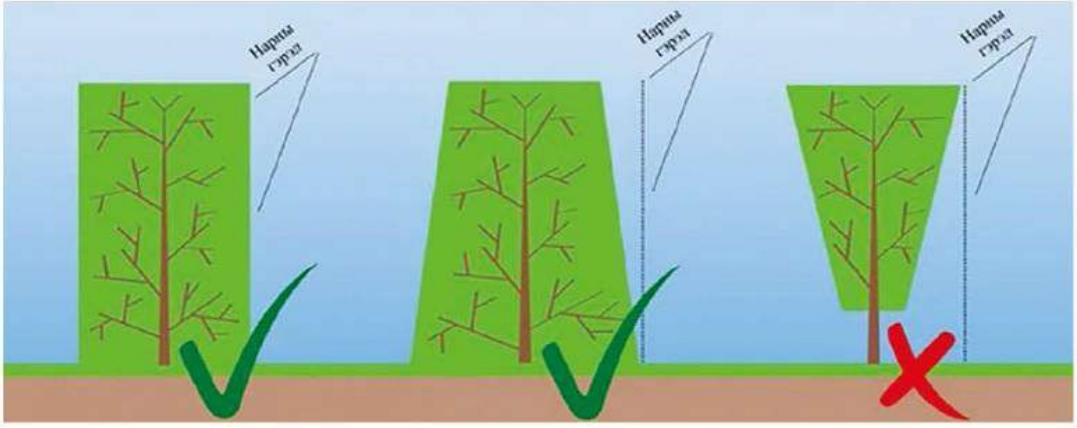
(4) Ургамлан хашлаганы өндрийн ангилал

Өндөрт үндэслэн тэдгээрийг гурван төрөлд хуваадаг.

Өндөр ургамлын хашлага (2-3 метр) : орон зайн тусгаарлалтад ашигладаг;

Дунд зэргийн өндөртэй ургамалан хашлага (1-2 метр) : функциональ бүсчлэлд ашигладаг;

Намхан өндөртэй ургамалан хашлага (0.5-1 метр) : гоёл чимэглэлийн ирмэгүүдэд ашигладаг.



Зураг 6. 49. Ургамлын морфологи ба доод мөчрүүдэд үзүүлэх гэрлийн хэмжээ (жишээ зураг)

6.11.8. Улаанбаатар хотын байгалийн нөхцөл байдлын шинжилгээ

Уур амьсгал: Жилийн дундаж хур тунадас 200-300 мм орчим, зуны улиралд төвлөрдөг; өвөл урт, хүйтэн, хавар салхи, элс ихтэй.!

Хөрс: Голчлон туулайн бөөр хөрс, элсэрхэг хөрс нь ядуу, давсжилт ихтэй.

Хүндрэл: Хүчтэй салхины элэгдэл, усны нөөцийн хомсдол, хөлдсөн хөрс зэрэг нь үндэсний ургалтад нөлөөлдөг.

6.11.9. Ургамлын төрөл сонголтын эх үүсвэр

Mongolia Green Facility UCS 0802C:2022 "Мод, тариалалтын төрөл зүйлийн сонголт"

Хүснэгт 6. 22. Үндсэн гол ургамлын сонголтын дүн шинжилгээ

№	Ургамалын нэр	Өндөр (m)	Хэрэглээ	Эсэргүүцэх чадвар					Хөрсний нөхцөл	
	Монгол нэр, Латин нэр			Гэрэлд дуртай	Сүүдэрт тэсвэртэй	Агаарын бохирдолд тэсвэртэй	Хүйтэнд тэсвэртэй	Хүчтэй салхины эсэргүүцэл	Хөрсний чийг	Хөрсний төрөл
1	Нарс Pinussylvestris	20-40	о	о		●	о	о	Хуурай, нойтон	Давсна ас бусадны
2	Сибирь нарс Pinus sibirica	35	оо	о	о	●	о	о	Хуурай, нойтон	Давсна ас бусадны
3	Мойл Padus racemosa	17		о	о	о	о	о	Хуурай, нойтон	Үржил шимт хөрс
4	Тошлой Berberissibirica	1.0-1.5	о	о		о	о	о	Хуурай, нойтон	Үржил шимт хөрс
5	Буйлс Amygdalusmongolica	1.0-2.0		о		о	о	о	Хуурай, нойтон	Давсна ас бусадны
6	Хайлаас Ulmus pumila	5.0-10	о	о	о		о	●	Хуурай, нойтон	Бүх хөрсөнд

7	Долоогоно Cornussanguinea	4.0	о	о		о	о	о	Чийглэг	Давснаас бусадны
8	Монгол царс Quercus mongolica	20-30	оо	о		о	о	о	Хуурай, нойтон	Бүх төрлийн
9	Хадаасан цэцэг Syringa villosa	4.0		о		о	о	о	Хуурай, нойтон	Үржил шимт хөрс
10	Арц Juniperus sibirica	0.5	оо	о		●	о	о	Хуурай,	Элсэрхэг
11	Далан хальс Loniceramicrophylla	0.3-1.5		о		о	о	о	Чийглэг	үржил шимтэй
12	Гоёо Juniperuspseudosabina	0.5	оо	о		о	о	о	Хуурай	Элсэрхэг
13	Диантус Dianthusdeltoides	0.3-0.4		о		о	о		Хуурай, чийглэг	Элсэрхэг
14	Уулын сарнай Rosa davurica	1.0-2.0		о		о	о	о	Хуурай	Бүх хөрсөнд

"о" - Өсөлтийн тодорхой нөхцөл, эсэргүүцлийг илтгэнэ; "со" - Боломжит дасан зохицох чадварыг илтгэнэ;

"●" - Эсэргүүцэх чадвар байхгүй байгааг илтгэнэ(Дэлгэрэнгүйг Монгол Улсын БНбД 30.01.03 стандартын Модлог ургамлын эсэргүүцэлтэй холбоотой параметрийн 2-р хүснэгтээс үзнэ үү. Тайлбар: Модлог ургамлын эсэргүүцлийн талаарх тодорхой мэдээллийг Монгол улсын үндэсний стандартаас авна уу.)

6.11.10. Мод, бутлаг ургамлын төлөвлөлт

Тээврийн хэрэгсэл өөр өөр хурдтайгаар өнгөрөхөд замын хоёр талын ландшафтаас үзүүлэх дүрслэл нь өөр өөр байх болно. Ургамлын ландшафтын нэгжийн өөрчлөлтийн давтамжийг хянах нь жолоочийн харааны хэмнэлийн тогтвортой байдлыг хангаж, зам талбайн ногоон байгууламжийг чиглүүлэх үүргийг гүйцэтгэнэ. Ногоон байгууламжийн урт ба жолоодлогын хурдыг Хүснэгт 9.4.10.10-1-д заасны дагуу холбосон тохиолдолд замын ногоон бүсийн ургамлууд нь ландшафтын сайн харагдах байдлыг харуулж чадна.

Хүснэгт 6. 23. Ногооруулах нэгжийн урт ба жолоодлогын хурд хоорондын хамаарал

Хурд v (km/h)	**v≤40**	**40<v≤60**	**60<v≤80**
Ногоон болгох нэгжийн урт L (m)	20<L≤50	50<L≤80	80<L≤110

(1) 60m Замын хэсэг: салхины хамгаалалт, элснээс хамгаалах ойн зурвас

Чиг үүрэг: салхи, элсийг хааж, зам дээрх цасыг багасгаж, гаднах элсний эх үүсвэрийг тусгаарлана.

Ургамал:

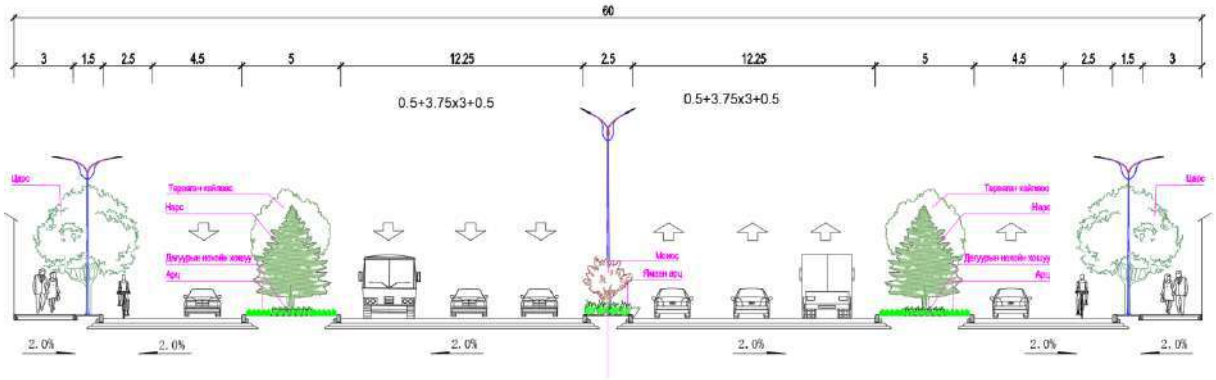
Мод: Царс, Сибирийн хайлаас, Шотланд нарс - хүйтэнд тэсвэртэй, төмөрд тэсвэртэй, гүн үндэстэй, салхинд тэсвэртэй.

Жижиг мод: Prunus chinensis, Европын улаан нарс - азотын нягтрал нь хөрсийг сайжруулж, жимс жимсгэнэ шувууд татдаг.

Сөөг: голт бор, буйлс,, уулын өргөст сарнай, газрын кипарис, диантус

Газар: Хатуу өвслөг арчилгаа - гадаргууг бүрхэж, элс хийхийг хориглоно.

Бүтэц: Мод, сөөг, өвсийг олон давхаргат тарьж ургуулж, салхины талдаа өтгөн бут сөөг, налуу талдаа модны өндрийн налууг нэмэгдүүлэх, мөнх ногоон модны төрөл зүйлийн эзлэх хувийг техникийн нөхцөлийн шаардлагын дагуу зохицуулна.



Зураг 6. 50. 60м стандарт хэсгийн ногоон байгууламжийн тохируулгын хөндлөн огтлол

2) 45m Замын хэсэг: экологийн буфер ба ландшафтын дэлгэцийн бүс

Чиг үүрэг: Хотын интерфейсийг сайхан болгож, агаарыг цэвэршүүлж, дуу чимээг бууруулна.

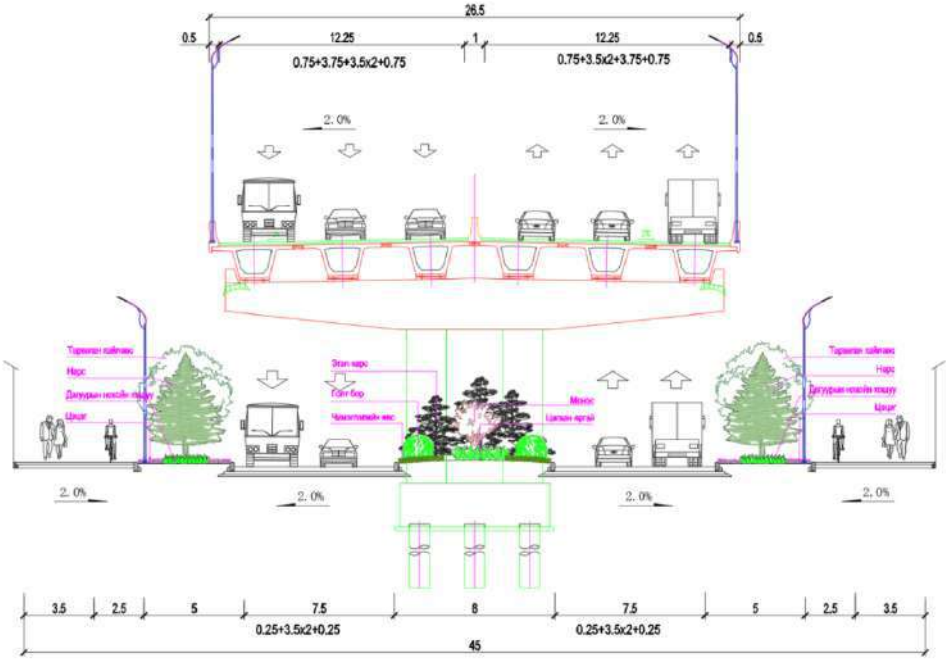
Ургамал:

Мод: Монгол царс, Сибирийн хайлаас, Шотланд нарс - унаган модны төрөл зүйл, намрын навчит ландшафт.

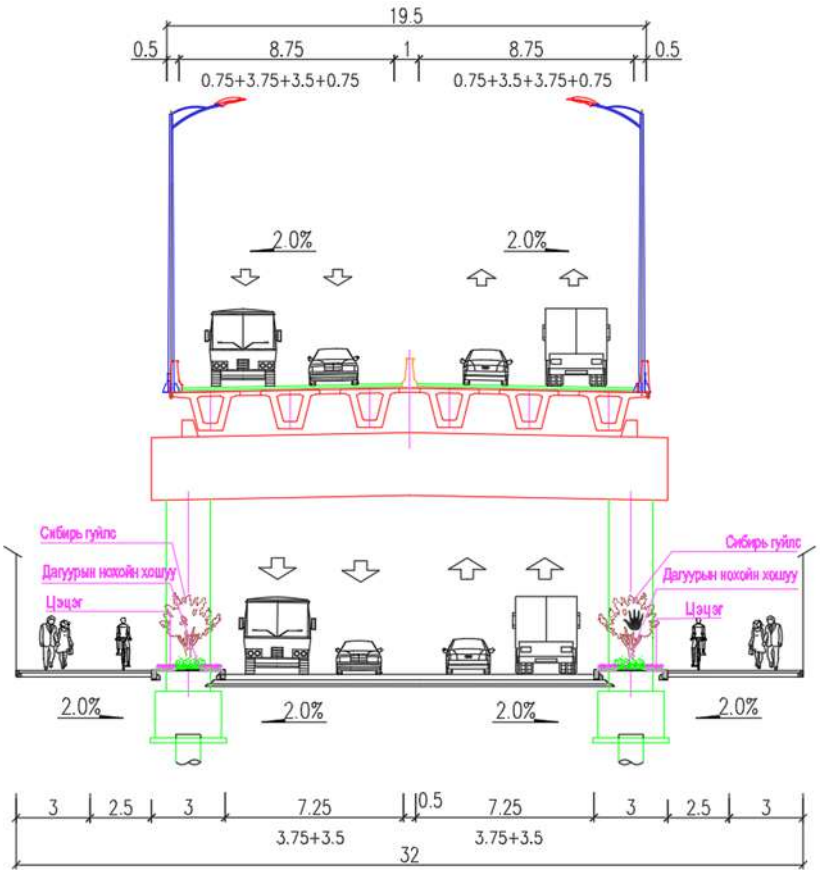
Жижиг мод: Гүйлс, Буйлс - азотыг бэхжүүлж, хөрсийг сайжруулдаг, жимс нь шувуудыг татдаг.

Бут сөөг: Улаан шаргал, уулын өргөст сарнай, Сибирийн арц, говийн ганга, газрын кипарис, диантус - хүйтэнд тэсвэртэй цэцэгт ургамал, улирлын өөрчлөлтийг нэмдэг.

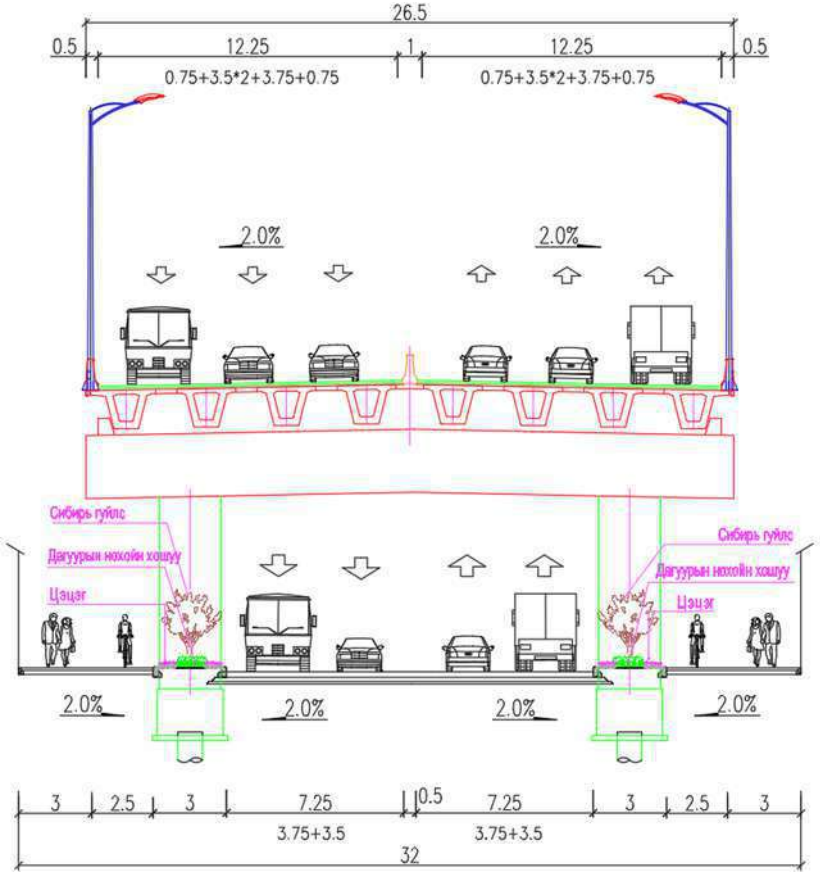
Газрын бүрхэвч: Хатуу өвслөг арчилгаа - арчилгаа багатай, дасан зохицох чадвар сайтай.



Зураг 6. 51. 45м стандарт хэсэг ногоон байгууламжийн тохиргооны хөндлөн огтлол



Зураг 6. 52. 32 метрийн стандарт хөндлөн огтлолын ногоон байгууламжийн зохион байгуулалт (гол зам – хоёр урсгалтай дөрвөн эгнээтэй)



Зураг 6. 53. 32 метрийн стандарт хөндлөн огтлолын ногоон байгууламжийн зохион байгуулалт (гол гудамж замын хоёр урсгалтай зургаан эгнээтэй)

(3) Огтлолцол: Тэсвэр сайтай ногоон байгууламж

Чиг үүрэг: хурц гэрлээс сэргийлж, хөдөлгөөний урсгалыг тусгаарлаж, замын нарийхан зайд дасан зохицох.

Ургамал:

Мод: Сибирийн хайлаас, шотланд нарс - хүйтэнд тэсвэртэй, төмөрд тэсвэртэй, гүн үндэстэй, салхинд тэсвэртэй.

Сөөг: Lonicera microphylla - тайралт, бохирдолд тэсвэртэй.

Газрын гадарга: Говийн ганга (Thymus mongolicus) , Carex duriuscula - гишгэхэд тэсвэртэй, анхилуун үнэр ялгаруулдаг.

Бүтэц: Долгион хэлбэрийн тариалангийн хайрцагнууд нь ус нэвчдэг хайрганы давхаргатай хослуулан борооны усны нэвчилтийг сайжруулдаг.

6.12. Олон улсын туршлага

Газар доорх шугам хоолойн олон улсын болон Хятадын тохиолдол, туршлага, шийдэл

1. **Үерийн ус дамжуулах хоолой:**

(1) Хүйтэн бүс нутагт борооны ус дамжуулах хоолойн олон улсын техникийн туршлага Хойд Европт (Жишээ нь, Норвеги, Швед) HDPE хоолойнуудыг ихэвчлэн ашигладаг бөгөөд -40 ° C хүртэл температурыг тэсвэрлэх чадвартай, өндөр цохилтод тэсвэртэй тул мөнх цэвдэгтэй газруудад тохиромжтой. Хойд Америкт (жишээ нь, Канад) зарим төслүүд нь ган туузан арматур бүхий угсармал төмөр бетон хоолойг ашигладаг бөгөөд энэ нь өндөр бат бэхийг өгдөг бөгөөд их хэмжээний борооны усыг зайлуулахад тохиромжтой. Дамжуулах хоолойнуудыг хөлдөлтөөс үүдэлтэй хэв гажилтаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд ≥95% хүртэл нягтруулсан буталсан чулуун дэвсгэрийг хярууны шугамын доор булсан. Осло, Норвеги Шуурганы ус (Хойд Европ) Дамжуулах хоолойн төсөл: DN800–DN1200 HDPE хоолойнуудыг мөнх цэвдэгт хөрсний суурьшилд нийцүүлэхийн тулд уян холболттой ашигласан. Налуугийн оновчтой загвартай (дундаж градиент 0.5%) хослуулан өвлийн ашиглалтын явцад хөлдөлт, бөглөрөл бүртгэгдээгүй.

(2) Хүйтэн бүс нутагт борооны ус дамжуулах хоолойн Хятадын техникийн туршлага Хятадад борооны усны гол шугам хоолойд (DN600–DN1500) ихэвчлэн төмөр бетон хоолойг (II эсвэл III анги) ашигладаг бөгөөд энэ нь зардал багатай, бат бөх чанар сайтай, их хэмжээний ус зайлуулахад тохиромжтой. Салбар дамжуулах хоолой (DN300–DN500) нь төмөр бетон хоолой (II эсвэл III ангилал) эсвэл B төрлийн HDPE хоолойг ашигладаг. Шугам хоолойг ≥0.4% налуутай (ус зайлуулах ажлыг хурдасгах олон улсын стандартаас өндөр), дотоод урсгалын хурд ≥0.7 м/с (хурдас хуримтлагдах, хөлдөхөөс сэргийлж) хийгдсэн. Харбин (БНХАУ) борооны ус дамжуулах хоолойн төсөл: DN800 маркийн төмөр бетон хоолойг 0,5%-ийн налуутай хяруу шугамын доор суурилуулсан. Таван өвөл дараалан хөлдөлт, бөглөрөл гараагүй, засвар үйлчилгээний зардал бага хэвээр байна.

(3) Харьцуулсан шинжилгээ ба сонголт Хятадын "гүн булш + өндөр налуу" загвар нь Улаанбаатарын өвлийн мөнх цэвдгийн нөхцөлд илүү тохиромжтой бөгөөд гүехэн булсан HDPE хоолойнууд хөлдөлтөд өртөхөөс сэргийлдэг. Төмөр бетон хоолой нь Хойд Европоос импортолж буй HDPE хоолойноос илүү хэмнэлттэй бөгөөд дотоодоосоо худалдан авах боломжтой. Дүгнэж хэлэхэд, энэ төсөл хэрэг болох тохиолдолд олон улсын туршлагыг нэгтгэн Хятадын арга барилыг үндсэн загвар болгон хэрэгжүүлэх болно. Төмөр бетон хоолойг үндсэн материал болгон ашиглах бөгөөд хүйтэн жавар үүсэх эрсдлийг бууруулахын тулд булшны гүнийг нэмэгдүүлнэ.

2. Дулааны шугам хоолой

(1) Хүйтэн бүс нутагт төвлөрсөн дулааны шугам хоолойн олон улсын техникийн туршлага Тузла, Босни Герцеговина Дулааны төв шугам сүлжээний шинэчлэл: Хотын дулааны шугам сүлжээний ачаалал ихтэй байсан тул газар дээрх DN600 ган хоолойг буулгаж, DN800 булсан урьдчилан дулаалгатай хоолойгоор солих шаардлагатай болсон ба сэргээгдэх эрчим хүчийг нэгтгэх заалтуудыг тусгасан. Эхний ээлжинд эрэлт ихтэй газруудад засварын ажлыг нэн тэргүүнд тавьж, шөнийн цагаар халаалтыг зогсоож, үе шаттайгаар хэрэгжүүлэхээр болсон. DN800 маркийн урьдчилсан дулаалгатай хоолой нь дулааны алдагдлыг бууруулж, барилгын ажлын хугацааг богиносгосон. Барилгын ажлыг ачаалал багатай цагт хийхээр төлөвлөсөн бөгөөд гол замуудыг эзлэхгүйн тулд түр тойрог зам, тэмдэг тэмдэглэгээ хийсэн. Дамжуулах хоолойн шинэ сүлжээ нь сэргээгдэх эрчим хүчийг нэгтгэх дэд бүтцийг нөөцөлж, шинэ зам барихтай зөрчилдөхөөс зайлсхийсэн. Булсан суурилуулалт нь газрын ашиглалтыг багасгаж, замын хөдөлгөөн, харааны нөлөөллийг багасгасан.
Төслийн хүрээнд халаалтын хэт ачааллын асуудлыг шийдэж, ЕХ-ны цэвэр эрчим хүчний стандартад нийцүүлэхийг дэмжсэн. Дуковани-Брно, Чех улсын дулааны төвлөрсөн дулаан хангамжийн төсөл: Байгалийн хийн хэрэглээг багасгахын тулд 42 км дулааны шугам шинээр барьж, нягт суурьшсан бүс нутгуудаас зайлсхийж, одоо байгаа шугам хоолойн чиглэлийг газар доор өөрчилсөн. GIS технологийг зам-хоолойн уулзваруудыг дуурайж, тойрч гарах замыг төлөвлөхөд ашигласан. Гадаргуугийн малталтыг багасгахын тулд Бобрава байгалийн цэцэрлэгт хүрээлэнгээр дамжуулан 1100 м бамбай хонгил барьсан. Барилга угсралтын явцад орон сууцны үндсэн хангамжийг хангахын тулд хөдөлгөөнт хийн бойлерууд түр халаалтыг хангасан. Орон нутгийн засаг захиргаатай хамтран барилгын ажлыг үе шаттайгаар хийснээр замын хөдөлгөөний саатлыг багасгасан. Халаалтын үйлчилгээний тасалдал ердөө 8 цаг үргэлжилсэн бол шугам хоолойн ашиглалтын хугацаа 50 жил хүртэл нэмэгджээ. Энэхүү төсөл нь Брно хотын дулааны хэрэгцээний 50 хувийг хангаж, эрчим хүчний үнийн хэлбэлзэлд өртөх мэдрэмжийг бууруулна.

(2) Энэ төслийн дулааны шугам хоолойг нүүлгэн шилжүүлэх санал болгож буй шийдлүүд Барилгын талбайг хамрахын тулд хөдөлгөөнт бойлер эсвэл цахилгаан халаалтын төхөөрөмжийг байрлуулах (Чехийн жишээн дээр). Одоо байгаа сүлжээний нэг хэсгийг нөөц болгон хадгалахын зэрэгцээ чухал биш хэсгүүдийг шинэчлэхийг урьтал болго (Босни дахь тохиолдол шиг). PE-RT төрлийн II төрлийн нийлмэл хуванцар хоолой (дотоодын халуун ус, хоёрдогч дулааны шугам сүлжээ) болон урьдчилан дулаалгатай булсан шугам хоолой (алсын болон анхан шатны дулааны шугам сүлжээнд) ашиглах, ашиглалтын хугацааг уртасгах, газар дээрх гагнуурыг багасгах, барилгын ажлын хугацааг богиносгох, дулаан алдагдлыг багасгах. Хамгаалалтын бетон яндан нэмж хөдөлгөөний ачааллаас үүсэх хэв гажилтаас сэргийлэх.

3. Усан хангамжийн шугам хоолой

(1) Хүйтэн бүс нутагт ус дамжуулах хоолойн олон улсын техникийн туршлага Европ, Хойд Америкт өндөр нягтралтай полиэтилен хоолойг -40 ° С хүртэл температурыг тэсвэрлэх чадвартай, цахилгаан хайлуулах холбоосоор дамжуулан бага температурт тохиромжтой (хүчтэй холболтыг баталгаажуулдаг) учраас өргөн хэрэглэгддэг. Дулааны алдагдлыг багасгахын тулд дамжуулах хоолойг ихэвчлэн гурван давхаргат системээр (дотоод хоолой + завсрын тусгаарлагч давхарга + гадна хамгаалалтын бүрхүүл) тусгаарладаг; зарим газарт хөлдөхөөс сэргийлэхийн тулд халуун усны эргэлт эсвэл цахилгаан дулааны ул мөрийг ашигладаг. Хоолойн дэвсгэр нь ихэвчлэн элс эсвэл ангилсан буталсан чулуунаас (тоосонцрын хэмжээ 5-31.5 мм) тогтдог бөгөөд энэ нь хөлдөлтөөс үүсэх босоо даралтыг бууруулахад тусалдаг. Тромса Норвеги (Хойд Европ) Усан хангамжийн төсөл: Хүйтний шугамын доор цахилгаан дулаан дамжуулагч бүхий өндөр нягтралтай полиэтилен (HDPE) хоолойг суурилуулж, усны дотоод температурыг 5 ° С-аас дээш байлгаж, -35 ° С-ийн эрс тэс нөхцөлд хөлдөхөөс үр дүнтэй хамгаалсан.

(2) Хүйтэн бүс нутагт ус дамжуулах хоолойн Хятадын техникийн туршлага Хятадад

уян хатан төмрийн хоолойг (X9 зэрэглэлийн ханын зузаантай) голчлон усан хангамжийн хоолойгоор сонгодог бөгөөд тэдгээр нь залгуур-хоолойн холболтоор холбогдсон бөгөөд хүйтэнд тэсвэртэй, даралтын эсэргүүцэлтэй байдаг. Хоолойг голчлон элс дэрний суурь ба бетонон суурь дээр тулгуурлан, эсвэл тэдгээрийн нийлмэл суурийг ашиглан хяруу шугамын доор байрлуулна. Хүйтэн цаг агаарын эрс тэс уур амьсгалыг зохицуулахын тулд "Хүйртэнд тэсвэртэй хоолой+гүн булш тавих+дулаан тусгаарлагч хамгаалах" техникийн системийг боловсруулжээ. Уян хатан хоолойн хүйтэнд тэсвэртэй, даралт тэсвэрлэх чадварыг ашиглан өвлийн улиралд усан хангамжийн тогтвортой байдлыг хангаж, нэвчилтийг 12-15% хянах боломжтой. БНХАУ-ын зүүн хойд хэсгийн эрс хүйтний бүс болох Харбин хотын усан хангамжийн төсөл: Энэхүү төслийн гол шугам хоолойн хувьд хүйтэнд тэсвэртэй уян төмрөөр хийгдсэн, уян залгуур, залгууртай (3 градусын хазайлтыг зөвшөөрдөг) хоолойгоор хийсэн. Энэхүү загвар нь мөнх цэвдэгт хөрсний суултад дасан зохицож, өвлийн улиралд нэвчилтийг 12% -иар хянадаг. БНХАУ-ын баруун хойд нутгийн Өрөмч хотын мөнх цэвдэг бүсэд усан хангамжийн ажил: Хоолойн гаднах давхаргыг полиуретан тусгаарлагч давхарга (50мм зузаантай), өндөр нягтралтай полиэтилен хамгаалалтын бүрхүүлээр ороож, 8%/км-ээс бага дулаан алддаг, ус зайлуулах шугамын дагуу 5 метрийн хурдтай ус зайлуулах хавхлагаар тоноглогдсон (нэг) өвлийн улиралд хөлдөхөөс урьдчилан сэргийлэх.

(3) Схемийн харьцуулалт ба сонголт Олон улсын хувилбаруудтай харьцуулахад Хятадын хүйтэнд тэсвэртэй цутгамал төмрийн хоолой нь бага температурт илүү бат бөх чанарыг (хагарал багатай) өгдөг бөгөөд уян холбоос нь олон улсын өндөр нягтралтай полиэтилен хоолойн цахилгаан хайлуулах холболттой харьцуулахад мөнх цэвдэгт хөрсний суултад илүү дасан зохицдог. Худалдан авалтын хувьд Хятад улсын хүйтэнд тэсвэртэй ширмэн хоолой нь Европ, Америкийн өндөр нягтралтай полиэтилен хоолойноос илүү хэмнэлттэй бөгөөд эдгээр цутгамал хоолойн дулаан тусгаарлах материал, барилгын тоног төхөөрөмж нь нийлүүлэлтийн тогтвортой сүлжээтэй, илүү хялбар байдаг. Мөн ажиллуулах, засвар үйлчилгээ хийхэд илүү тохиромжтой. Хятадад үйлдвэрлэсэн дагалдах хэрэгсэл (үе мөчний битүүмжлэх цагираг, дулаалгын давхарга гэх мэт) амархан хүртээмжтэй тул засвар үйлчилгээний хариуг хурдан гүйцэтгэдэг. Үүний үр дүнд Хятадын схемийн урт хугацааны засвар үйлчилгээний зардал олон улсын схемээс бага байна. Товчхондоо, энэ төслийн усан хангамжийн шугам хоолойг голчлон Хятадын схемд тулгуурлан, олон улсын туршлагатай хослуулсан. Хоолойг сонгохдоо уян төмрийн хоолойг DN300-аас их буюу тэнцүү диаметртэй хоолойд ашигладаг бол PE хоолойг жижиг диаметртэй хоолойд ашигладаг. Нэмж дурдахад хүйтэн жавар гэх мэт асуудлаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд хоолойн булшны гүнийг нэмэгдүүлдэг.

4. Бохир усны шугам хоолой

(1) Хүйтэн бүс нутагт бохир ус дамжуулах хоолойн олон улсын техникийн туршлага Нордикийн орнууд (Швед, Финланд гэх мэт) бохир усны зэврэлтэнд маш сайн тэсвэртэй (pH-ийн 4-9-ийн хүрээнд тогтвортой), бага температурт (-40 ° C) өндөр нягтралтай полиэтилен (PE100) хоолойг голчлон ашигладаг бөгөөд дулаан хайлуулж тулгасан холбоосыг (90% -ийн уян хатан холболттой) ашигладаг. мөнх цэвдэгт газар тавих. Хойд Америкийн зарим төслүүдэд зориулсан поливинил хлоридын хоолойнууд нь гөлгөр дотоод ханатай тул лагжилтыг багасгаж, жижиг диаметртэй салбар хоолойд тохиромжтой. Хөлдөөлтийн эсрэг арга хэмжээнд булшны гүнийг нэмэгдүүлэхээс гадна 0.3%-иас их буюу тэнцүү налуутай "налуу+дулаалгын давхарга"-ыг хослуулан хэрэглэх (усны урсгалыг хурдасгах, зогсонги байдал, хөлдөхөөс урьдчилан сэргийлэх), хоолойн гадна давхаргыг полиуретан тусгаарлагч давхаргаар боох (дотоодын дулааны 5 мм-ийн зузаантай) зэрэг орно.

Хэт бага температуртай газар (-35 хэмээс доош). Шведийн Стокгольм хотод (Хойд Европ) бохир усны шугам сүлжээний төсөл: Энэ төслийн хувьд DN600-аас DN1000 хүртэлх диаметртэй HDPE хоолойг мөнх цэвдгийн доор гүн булсан, 0.4% налуу, тусгаарлагч давхаргатай хослуулсан; хоолойн доторх усны температурыг өвлийн улиралд 5 хэмээс дээш байлгах ба хөлдөх, бөглөрөх асуудал байхгүй.

(2) Хүйтэн бүс нутагт бохир ус дамжуулах хоолойн Хятадын техникийн туршлага Хятадад гол хоолой (DN500-DN1500) нь уян хатан төмөр хоолой эсвэл төмөр бетон хоолойгоор (II зэрэг) (C30 бетон, ус үл нэвтрэх P8 зэрэг, дотор ханыг нь цемент-элсний зуурмагаар зэврэлтээс хамгаалах бүрээстэй) хийдэг бөгөөд өртөг багатай, өндөр бат бэх байдаг. Хоолойн дизайны налуу нь 0.5% -иас их буюу тэнцүү (энэ нь олон улсын стандартаас 0.2% илүү), хоолойн доторх урсгалын хурдыг 0.8 м/с-ээс их буюу тэнцүү байлгах (хурдас хуримтлагдах, улмаар хөлдөхийг багасгах). БНХАУ-ын эрс хүйтний бүс болох Чанчунь хотын бохирын шугам сүлжээний төсөл: Энэ төслийн хувьд DN800 диаметртэй төмөр бетон хоолойг ашигласан. Хоолойнууд нь 0.6% налуутай, хяруу шугамын доор гүн гүнзгий булагдсан байна. Зургаан өвөл дараалан хөлдөх, бөглөрөх асуудал гараагүй бөгөөд жилийн засвар үйлчилгээний зардал нэг километрт ердөө 5000 юань байдаг.

(3) Схемийн харьцуулалт ба сонголт БНХАУ-ын хүйтэн бүсийн бохирын шугам хоолойн схем нь хүйтэн орчинд дасан зохицох чадвар, эдийн засгийн үр ашгийг харгалзан "хөлдөлтийн эсрэг хоолой+өндөр налуу дээр гүн булсан+хөлдөлтийн эсрэг энгийн" үндсэн дээр хийгдсэн бөгөөд олон улсын нийтлэг технологиос давуу юм. Товчхондоо, энэ төслийн борооны ус дамжуулах шугам хоолой нь голчлон Хятадын схемд тулгуурлан, олон улсын туршлагатай хослуулсан. Хоолойнууд нь голчлон B төрлийн HDPE хоолойнууд бөгөөд хөлдөх зэрэг хүндрэлээс урьдчилан сэргийлэхийн тулд булшны гүнийг нэмэгдүүлсэн.

5. Эрчим хүч ба холбооны шугам хоолой

(1) Эрчим хүч, холбооны шугам хоолойн технологийн олон улсын туршлага Энэтхэгийн Мумбай дахь Жогешвари-Викроли холбогч замын (JVLR) өргөтгөл, сайжруулалтын төсөл: Төсөл нь "хэчнээн кабелийг нүүлгэн шилжүүлэх, ямар диаметртэй хоолой ашиглах" асуудлыг гурван үе шат болгон задалсан. Эхлээд кабелийн одоогийн тоо, техникийн үзүүлэлтүүдийг тоолж, дараа нь нүүлгэн шилжүүлэхэд шаардагдах хоолойн тоог тодорхойлж, эцэст нь эрчим хүч, харилцаа холбооны төлөвлөлт, ойр орчмын газрын эрчим хүч, харилцаа холбооны хэрэгцээнд үндэслэн шинэ хоолойн эцсийн тоог тогтооно. HDPE хоолойг харилцаа холбоонд ашигладаг бол HDPE хатуу ханын хоолойг эрчим хүчний зориулалтаар ашигладаг. Бүх хоолойнуудыг замын налуугийн чиглэлийн дагуу байрлуулж, цахилгаан, харилцаа холбооны нүхийг тохируулна.

(2) Энэхүү төслийн дизайны үзэл баримтлал Энэ төслийн эрчим хүч, харилцаа холбооны шугам хоолойн зураг төсөл нь замын хэсэг, гүүрний хэсэг, хонгилын хэсгүүдийг хамарна. Юуны өмнө 10кВ ба түүнээс доош нүүлгэн шилжүүлэлтийн цахилгааны кабель, холбооны кабелийн тоог олж тогтооно. Хоёрдугаарт, төлөвлөлт, замын өргөн, урт, дамжин өнгөрч буй талбайн хөгжлийн түвшин зэрэгт үндэслэн ойр орчмын газрын эрчим хүч, харилцаа холбооны хэрэгцээг үнэлдэг. Цаашилбал, энэ төслийн шинээр баригдах эрчим хүч, харилцаа холбооны шугам хоолойн тоо хэмжээ, тавих байршил, тавих аргыг нүүлгэн шилжүүлэх, шинээр барихад шаардагдах хэмжээг иж бүрнээр нь тооцож тодорхойлно. Эцэст нь эрчим хүчний сүлжээний сувгийн байгууламжийн хүчин чадлыг 12 цооногийн тохиргооны дагуу төлөвлөнө, өөрөөр хэлбэл 150 мм-ийн диаметртэй 12 шугам хоолойн системийг 4 × 3-т байрлуулна. Харилцаа холбооны сүлжээний сувгийн байгууламжийн хүчин чадал нь (6+0) тохиргооны дагуу хийгдсэн, өөрөөр хэлбэл 110 мм-ийн диаметртэй 6 дамжуулах хоолойн системийг 3 × 2-т байрлуулсан. Эцэст нь эрчим хүч, харилцаа холбооны хоолойн уртааш налуу замын дагуух налуутай уялдуулан барьж, эрчим хүч, харилцаа холбооны нүхийг 80 м-т байрлуулна.

(3) Тусгай асуудлууд Улаанбаатар хотод өвлийн улиралд -40 хэм хүртэл бага температуртай. PVC хоолойнууд нь температурын дасан зохицох чадвар муутай, бага температурыг тэсвэрлэх чадваргүй, даралт багатай байдаг. Тэдгээр нь наалдамхай эсвэл урсгалтай холболттой байх үед хөгшрөлт, гоожих хандлагатай байдаг. HDPE хоолойнууд нь -50 ° C-аас 60 ° C-ийн температурт ажиллах чадвартай, өндөр даралтанд тэсвэртэй,

халуун хайлмал холболтын үед гоождоггүй, PVC хоолойноос илүү удаан эдэлгээтэй, иж бүрэн өртөг нь PVC хоолойтой харьцуулах боломжтой. Бүх хүчин зүйлийг харгалзан энэ төслийн эрчим хүч, харилцаа холбооны шугам хоолойд HDPE хоолой (өндөр нягтралтай полиэтилен хоолой) ашиглахыг зөвлөж байна.

БҮЛЭГ 7. ТӨСӨЛ ХЭРЭГЖҮҮЛЭЛТ, АШИГЛАЛТЫН ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА

7.1.ТӨСӨЛ ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ ХУВААРЬ

7.1.1. Ерөнхий төлөвлөлтийн зорилт

Хот байгуулалт, төслийн бүтээн байгуулалтын нөхцөл, бүс нутгийн төлөвлөлт, зураг төслийн схем гэх мэт цогц судалгааг хийснээр Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог авто зам төслийг 2027 оны 12 дугаар сард барьж дуусгах боломжтой гэж энэхүү ТЭЗҮ -ээр тодорхойлж байгаа бөгөөд уг төсөл нь 24.793 км урт, өргөн нь 32-60 метр бөгөөд үүнд 13.679 км урттай авто зам, 9.034 км урттай гүүрэн байгууламжийн хэсэг, 2.08 км урттай туннелийн хэсэг багтана.

Төслийн бүтээн байгуулалтын үндсэн агуулгад: авто замын ажил, тээврийн инженерийн ажил, гүүрийн ажил, туннелийн ажил, ус хангамж, ус зайлуулах инженерийн ажил, цахилгаан холбооны шугам сүлжээний ажил, ландшафт ногоон байгууламжийн ажил зэрэг багтана.

Төслийн шууд зорилго: Төсөл хэрэгжиж дуусаны дараа хотын тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний багтаамж сайжирч (төслийн үр дүнд Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөний хүчин чадлыг 7%-23%-иар нэмэгдүүлэх төлөвтэй байна) мөн иргэдийг ногоон байгууламжтай, амьдрахад таатай орчинтой болгож, Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөний ачааллыг сааруулж, замын хөдөлгөөний хүчин чадлыг сайжруулна.

Бусад зорилтууд: Төсөл хэрэгжиж дуусаны дараа Улаанбаатар хотыг тойрсон хот байгуулалтын эдийн засгийн бүсийг байгуулж, хотын төв хэсэгт байрлах барилга байгууламж, үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэхэд чиглэсэн тээврийн дэд бүтцийн бүтээн байгуулалтыг хийж, төслийн эргэн тойронд ирэх таван жилд эдийн засгийн нийт өсөлтийг эрс сайжруулна. Маршрутын дагуух оршин суугчдын аялах нөхцөл ихээхэн сайжирч, хотын түгжрэл үр дүнтэйгээр буурч, оршин суугчдын нийгмийн ашиг сонирхол өндөр байхаар судалгаагаар тогтоогдсон. Үүний зэрэгцээ төсөл нь ойр орчмын оршин суугчдад ажлын байр нэмэгдүүлэх боломжийг олгож, иргэдийн сэтгэл ханамжийг эрс дээшлүүлсэн. Төсөл хэрэгжсэнээр хотын замын түгжрэлийг үр дүнтэй арилгаж, автомашины зогсонги байдлаас үүдэлтэй байгаль орчны бохирдлыг эрс багасгаж, агаарын бохирдлыг үр дүнтэй сайжруулж, нүүрстөрөгчийн ялгаруулалтыг үр ашигтайгаар хэмнэв. Төслийн бүтээн байгуулалт нь мөн зам дагуух дагуул хотуудыг хөгжүүлэх сайн суурь баталгаа болж, дагуул хотын бүтээн байгуулалтын ахиц дэвшлийг хурдасгах болно.

7.1.2. Хэсэглэлийн нөхцөл

(1) Төслийн ерөнхий нөхцөл байдал

Уг төсөл нь Улаанбаатар хотын ДЦС-4-ийн үйлдвэрийн районы замаас хойш чиглэлтэй эхэлж, 24.793км трасс, 13.679км замын суурь, 9.034км нийт урттай 5 ширхэг гүүр, 2.08км туннелийн хэсэг, 32~60м өргөнтэй. Нийт трассын дагуу 7 нэвтрэх уулзвар, 12 дамжих уулзвар, 3 явган хүний гүүрэн гарц, 7 нүхэн гарцтай.

(2) Багцуудын мэдээлэл

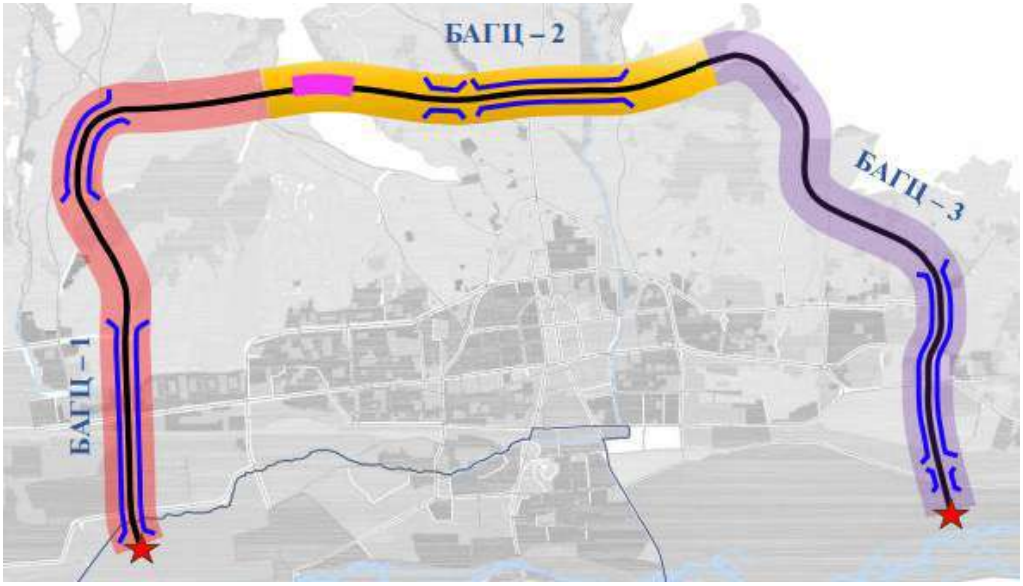
Энэхүү төслийг богино хугацаанд амжилттай хэрэгжүүлэхийг тулд төслийн замыг гурван багцад хуваан дараагийн шатны барилгажилтын үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх гүйцэтгэгч нарыг сонгох нь зүйтэй гэж судалгаагаар гарсан бөгөөд дараах 3 хэсэгт хуваагдана. Үүнд:

Багц 1 нь 4-р цахилгаан станцын зам ТЭЦ-4 зам болон одоо байгаа авто замын уулзвараас эхлэн 8.6км урттай. Уг шугам нь Москвагийн гудамжаар хойшоо өнгөрч, К1+600-аар Монголын уртааш төмөр замыг дайрч, Баянхошууны гудамжаар зүүн тийш эргэж, Хувьсгалын гудамжаар төгсдөг. Төсөл нь Баянгол дүүргийн 29-р хороолол, Сонгинохайрхан дүүргийн 17, 23, 39, 6, 7, 40, 8, 11-р хороо, нийт 9 хороог дайран өнгөрч, хөндлөн огтлолын өргөн нь 32-60м, далан зам 4.571км, 2 гүүрэн байгууламж нийт 4.029км.

Багц 2 нь 6.9км урт. Эхлэх цэг нь Хувьсгалын гудамжинд, энэ төслийн хонгилын ойролцоо байрладаг. Уг шугам нь зүүн талаараа Дэнжийн 1000-ын эцсийн буудал, Хайлаастын гудамж, 7-р зам, Дарь эхийн гудамжаар дайран өнгөрдөг. Самбалхүндэв

уулын дундуур К8+730 гадасны дугаарт 2.08км урт туннел барьжээ. Төсөл нь Сонгинохайрхан дүүргийн 28 дугаар нөхөрлөл, Чингэлтэй дүүргийн 12, 21, 20, 7, 13, 14 дүгээр хороо, Сүхбаатар дүүргийн 13, 14 дүгээр хороо, Баянзүрх дүүргийн 21 дүгээр хороо, нийт 1-р хороолол, Нийт 2.505 км газрын замын хэсэг, 2.315 км гүүрийн хэсэг, 2.08 км туннелийн хэсэг зэрэг нийт 45-60м.

Багц 3 нь нь 9.293 км урт. Эхлэх цэг нь Агуйт толгой уулын хойд талд байрлах бөгөөд гадасны дугаар К15+500. Уг шугам нь урд зүгт Монелийн гудамж, Даа хүрээний гудамж, Цагдаагийн академийн өргөн чөлөө, жанжны 9-р гудамж, Дүнжин гаравын гудамжаар дамжин К23+850 дугаартай төмөр замыг дайран өнгөрдөг. Эцсийн цэг нь Туулын хурдны замтай холбогддог нэг эвэрт уулзвар юм. Төсөл нь Баянзүрх дүүрэг, 21, 31, 32, 19, 24, 8, 12-р хороо, нийт 7 хороог дайран өнгөрч, нийт 6,603 км газрын замын хэсэг, 2.690 км бүхий 2 гүүрэн байгууламж байна. Замын өргөн 45-60м байна.



Зураг 7. 1. Төсөл хэрэгжүүлэх БАГЦ-уудын хуваалт

1) Замын урт

Энэ төслийн нийт урт нь 24.793км. Төсөл нь зөвхөн төв суурин газрын ойролцоо байрладаг. Улаанбаатар хотын автозамын хөдөлгөөн харьцангуй ачаалалтай байгаа тул төсөл хэрэгжүүлэх явцын хяналт, тав тухтай байдлыг хангах үүднээс төв хотын баруун талаар 1 хэсэг, хойд талаар 1 хэсэг, зүүн талаар 1 хэсэг болгон хуваажээ. Хэсэг бүрийн нийт уртыг 10км-ийн дотор хянадаг.

2) Санхүүжилтийн хэмжээ

Төслийн нийт хөрөнгө оруулалт харьцангуй их. Тендерийн хэсгүүдийг хуваах замаар хэсэг тус бүрийн санхүүжилтийн хэмжээг хянах бөгөөд энэ нь төслийн сегментчилсэн санхүүжилт, тендер шалгаруулалтад тохиромжтой, мөн төслийн явцын зардлыг дараагийн шатанд боловсронгуй болгож санхүүгийн менежментийг хийхэд тохиромжтой.

3) Хэрэгжүүлэхэд хүндрэлтэй байдал

Энэ төсөл нь хотын гол бүсийг тойруулан баригдсан. Төсөл нь төмөр зам дээгүүр өргөгдсөн хоёр гүүр, уулаар дамжин өнгөрөх нэг туннелтэй. Тендерийн хэсгүүдийг хуваах замаар төслийн ерөнхий техникийн хяналтыг хангах ёстой.

4) Төслийн үргэлжлэх хугацаа

Төслийн нийт бүтээн байгуулалтын хугацаа ердөө 2 жил ба Улаанбаатар хотын цаг уурын нөлөөгөөр бүтээн байгуулалтын үр ашигтай хугацаа богиноссон. Хэсэгчилсэн, нэгэн зэрэг хэрэгжүүлэх нь барилгын үр ашгийг эрс дээшлүүлж, төслийн явцыг үр дүнтэйгээр хангах болно.

7.1.3. Үйл ажиллагааны төлөвлөгөө

(1) Нийт үйл ажиллагааны төлөвлөлт

Урьдчилсан бэлтгэл үе шат	Барилгын хэрэгжилтийн үе шат	Туршилтын ашиглалт, засвар үйлчилгээний үе шат
2025.1.20~2025.12.30	**2026.1.1~2027.12.30**	**2028.01.01~2028.12.20**

(2) Цагийн нарийвчилсан зохицуулалт

1) Үе шат бүрийн дэлгэрэнгүй агуулга

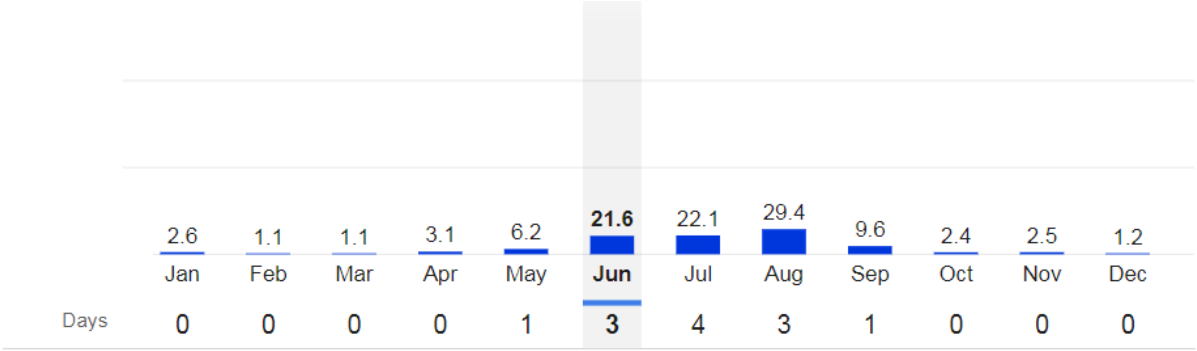
- Урьдчилсан бэлтгэлийн үе шатанд төслийн тодорхой эхлэл, зөвлөхийг сонгох, ТЭЗҮ-ийн тайлан бэлтгэх, төслийн техник эдийн засгийн үнэлгээ, төслийн тендерийн төлөвлөгөөг бэлтгэх, гүйцэтгэгчийг тодорхойлох зэрэг ажлууд багтана. Эдгээрийн дотор ТЭЗҮ-ийн тайланг бэлтгэх, төслийн ТЭЗҮ-ийг шалгах гол ажлууд багтана.
- Барилгын хэрэгжилтийн үе шатанд төслийн хэрэгжилтийн зураг төсөл, газар чөлөөлөлт, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх, тоног төхөөрөмж, материалыг бэлтгэх, бэлтгэх, төсөл барих, хүлээн авах, хүлээлгэн өгөх зэрэг ажлууд багтана. Эдгээрийн дотор гол зорилтууд нь: газар чөлөөлөх, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх, төслийн барилгын ажилд гүүр, хонгилын хэсгүүдийг барих.
- Туршилтын ашиглалт, засвар үйлчилгээний үе шатанд төслийн туршилтын ажиллагаа, төслийн дасан зохицох чадварыг тохируулах, төслийн засвар үйлчилгээ, төслийн дараах үнэлгээ зэрэг ажлууд багтана. Тэдгээрийн дотроос гол ажлууд нь: төслийн дасан зохицох чадварыг тохируулах.

2) Цаг уурын нөхцөлд тохирсон ажлын цагийн дүн шинжилгээ

Улаанбаатар хотын цаг уурын нөхцөлтэй уялдуулан жилийн 4-р сараас 10-р сар хүртэл 7 сарын хугацаанд өдрийн цагаар агаарын хэм 0 хэмээс дээш байх нь барилгын ажилд тохиромжтой. Үлдсэн 5 сар нь хэт хүйтэн, бага температуртай тул барилгын ажил хийх боломжгүй юм. Угсармал эд анги боловсруулах, үйлдвэрлэх, холбогдох барилгын материалын худалдан авалт, тээвэрлэлт зэрэг дотоод инженерийн үйл ажиллагаанд голчлон анхаардаг ба хонгилын малталтыг уулын дотор хийж байгаа нь дулааныг хадгалах нөлөөтэй. Уламжлалт барилгын агааржуулалт болон бусад арга хэмжээг авах нөхцөлд жил бүрийн 2-р сараас 11-р сар хүртэл нийт 10 сарын хугацаанд барилгын ажлыг гүйцэтгэх боломжтой.

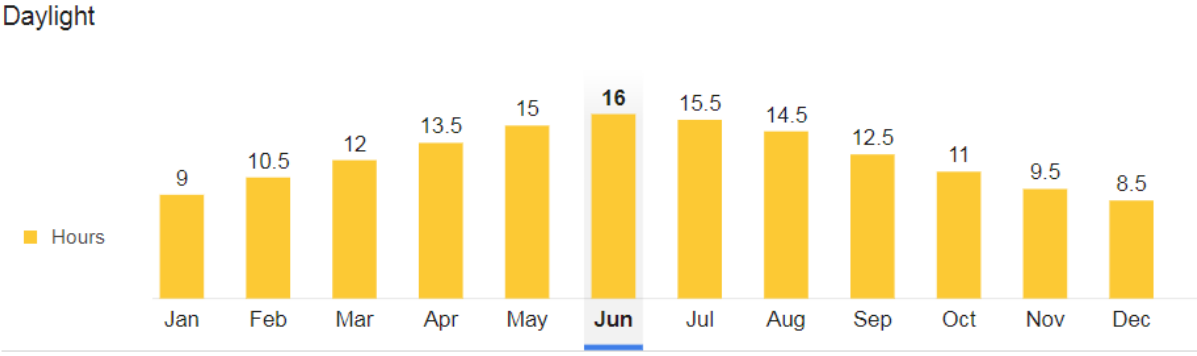
Зураг 7. 2. Улаанбаатар хотын сарын дундаж температурын өөрчлөлтийн муруй

Жилийн хур тунадас 6-р сараас 8-р саруудад голчлон төвлөрч, өдөрт 21.6~29.4мм орчим хур тунадас орох нь төслийн талбайн барилгын ажилд тодорхой нөлөө үзүүлэх боловч нийт хур тунадас их биш, нөлөөлөл харьцангуй бага байна. Хонгил ухах ажлыг уулын дотор хийж байгаа бөгөөд уламжлалт аргаар ус зайлуулах арга хэмжээ авбал бороотой цаг агаарт нөлөөлөхгүй.



Зураг 7. 3. Улаанбаатар хотын сарын дундаж хур тунадасны хэмжээ

Жил бүрийн 4-р сараас 10-р сар хүртэл газар дээр нь барилга угсралтын ажил хийгдэх үед өдрийн цагаар ажиллах цаг үндсэндээ 11 цагаас илүү байдаг нь орон нутгийн хэвийн ажлын цагийг нөхөхөөс гадна тодорхой хэмжээний илүү цагаар ажиллах боломжтой. Хонгил ухах ажлыг уулын дотор хийж байгаа бөгөөд уламжлалт гэрэлтүүлгийн арга хэмжээ авбал өдрийн гэрлийн уртад нөлөөлөхгүй.



Зураг 7. 4. Улаанбаатар хотын барилгын ажлын өдрийн дундаж хугацаа

3) Үйл ажиллагааны нарийвчилсан төлөвлөгөө

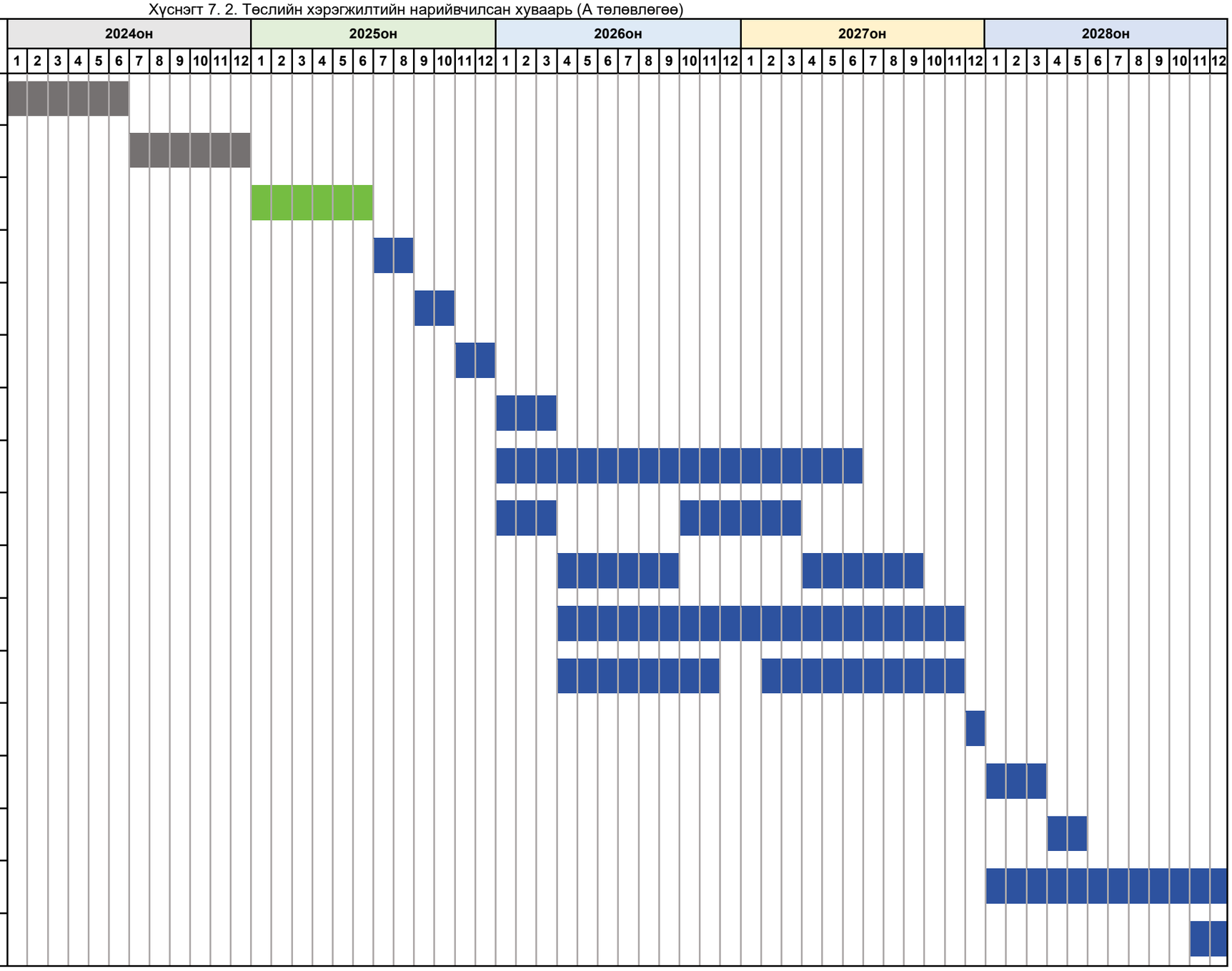
Төслийн ерөнхий цар хүрээ, бүтээн байгуулалтын ажлын агуулга, байршлын нөхцөл байдалтай уялдуулан захиалагчийг сонгох анхны төлөвлөгөө дээр хэрэгжүүлэх хоёр шинэ төлөвлөгөөг нэмж оруулсан болно.

Хүснэгт 7. 1. А, Б, В төлөвлөлтийг барих хугацаа

Нэр	Хэрэгжилтийн хэлбэр	Хийхээр тооцоолсон хугацаа
А төлөвлөгөө (анхны төлөвлөгөө)	Тендер шалгаруулалтын 3 хэсгийг нэгэн зэрэг хэрэгжүүлнэ	2 жил
Б төлөвлөгөө	Тендер шалгаруулалтын 3 хэсгийг дараалан хэрэгжүүлнэ	6 жил
С төлөвлөгөө	2 хэсэгт хуваагдаж, эхлээд гэр хорооллын бүс, дараа нь хотын хэсгийг хэрэгжүүлнэ	5 жил

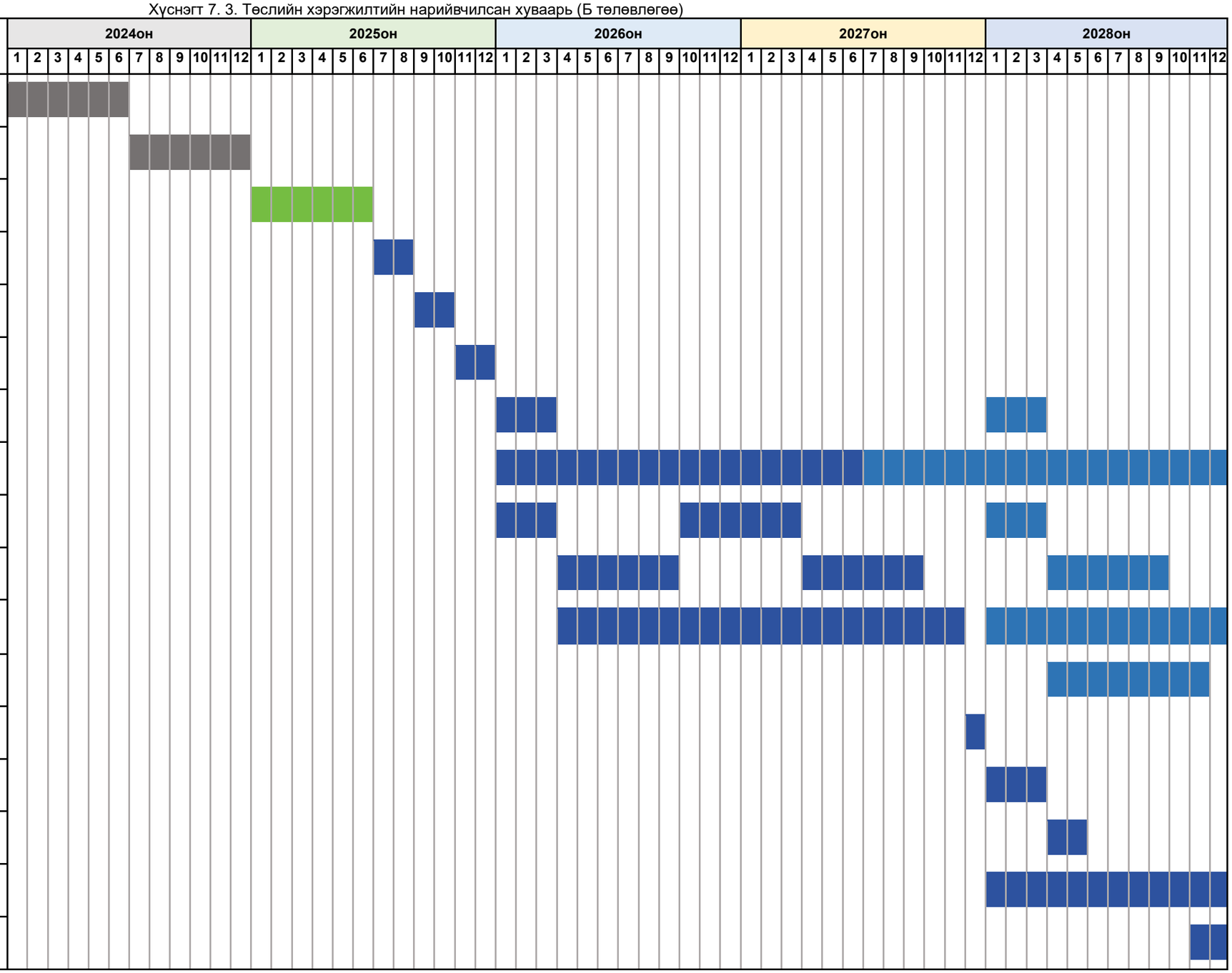
Хүснэгт 7. 2. Төслийн хэрэгжилтийн нарийвчилсан хуваарь (А төлөвлөгөө)

№	Үе шат	Хэрэгжүүлэх агуулга	2024он	2025он	2026он	2027он	2028он
D.1	Урьдчилсан бэлтгэлийн үе шат	Төсөл эхэлсэн нь тодорхой					
		Зөвлөх сонгох					
		ТЭЗҮ-ийн тайлан бэлтгэх					
		Төслийн техник эдийн засгийн үнэлгээ					
		Төслийн тендерийн төлөвлөгөөг бэлтгэх					
		Гүйцэтгэгч баталгаажсан					
D.2	Барилгын хэрэгжилтийн үе шат	Төслийн хэрэгжилтийн зураг төсөл					
		Газар чөлөөлөх, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх					
		Тоног төхөөрөмж, материалыг худалдан авах, бэлтгэх					
		Төслийн барилгын ажил (гадаргын замын хэсэг)					
		Төслийн барилгын ажил (гүүрийн хэсэг)					
		Төслийн барилгын ажил (хонгилын хэсэг)					
		Хүлээн авах, тушаах					
D.3	Туршилтын ашиглалт, засвар үйлчилгээний үе шат	Төслийн туршилт					
		Төслийн дасан зохицох					
		Төслийн баталгаа					
		Төслийн дараах үнэлгээ					



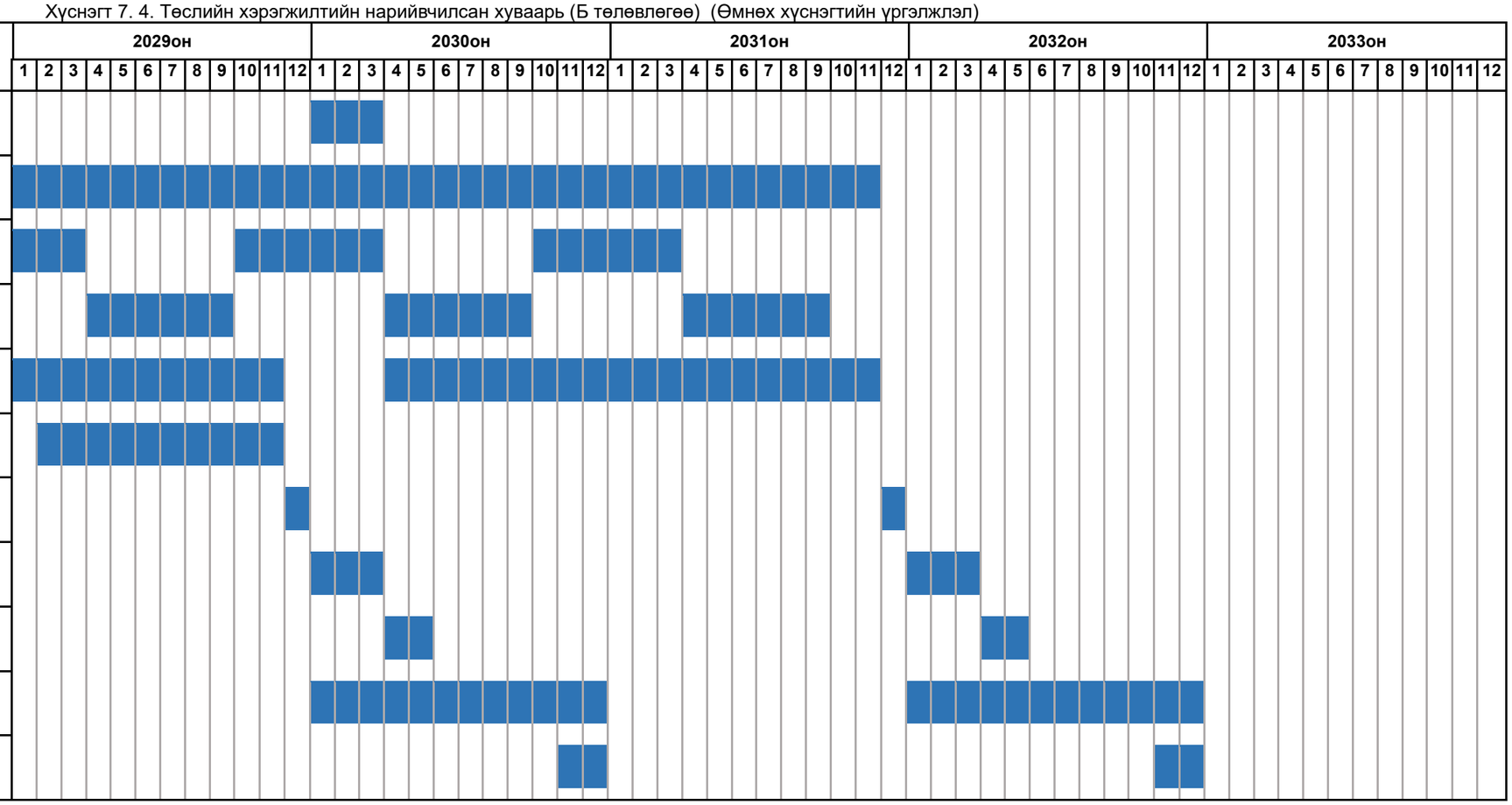
Хүснэгт 7. 3. Төслийн хэрэгжилтийн нарийвчилсан хуваарь (Б төлөвлөгөө)

№	Үе шат	Хэрэгжүүлэх агуулга	2024он	2025он	2026он	2027он	2028он
D.1	Урьдчилсан бэлтгэлийн үе шат	Төсөл эхэлсэн нь тодорхой					
		Зөвлөх сонгох					
		ТЭЗҮ-ийн тайлан бэлтгэх					
		Төслийн техник эдийн засгийн үнэлгээ					
		Төслийн тендерийн төлөвлөгөөг бэлтгэх					
		Гүйцэтгэгч баталгаажсан					
D.2	Барилгын хэрэгжилтийн үе шат	Төслийн хэрэгжилтийн зураг төсөл					
		Газар чөлөөлөх, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх					
		Тоног төхөөрөмж, материалыг худалдан авах, бэлтгэх					
		Төслийн барилгын ажил (гадаргын замын хэсэг)					
		Төслийн барилгын ажил (гүүрийн хэсэг)					
		Төслийн барилгын ажил (хонгилын хэсэг)					
		Хүлээн авах, тушаах					
D.3	Туршилтын ашиглалт, засвар үйлчилгээний үе шат	Төслийн туршилт					
		Төслийн дасан зохицох					
		Төслийн баталгаа					
		Төслийн дараах үнэлгээ					



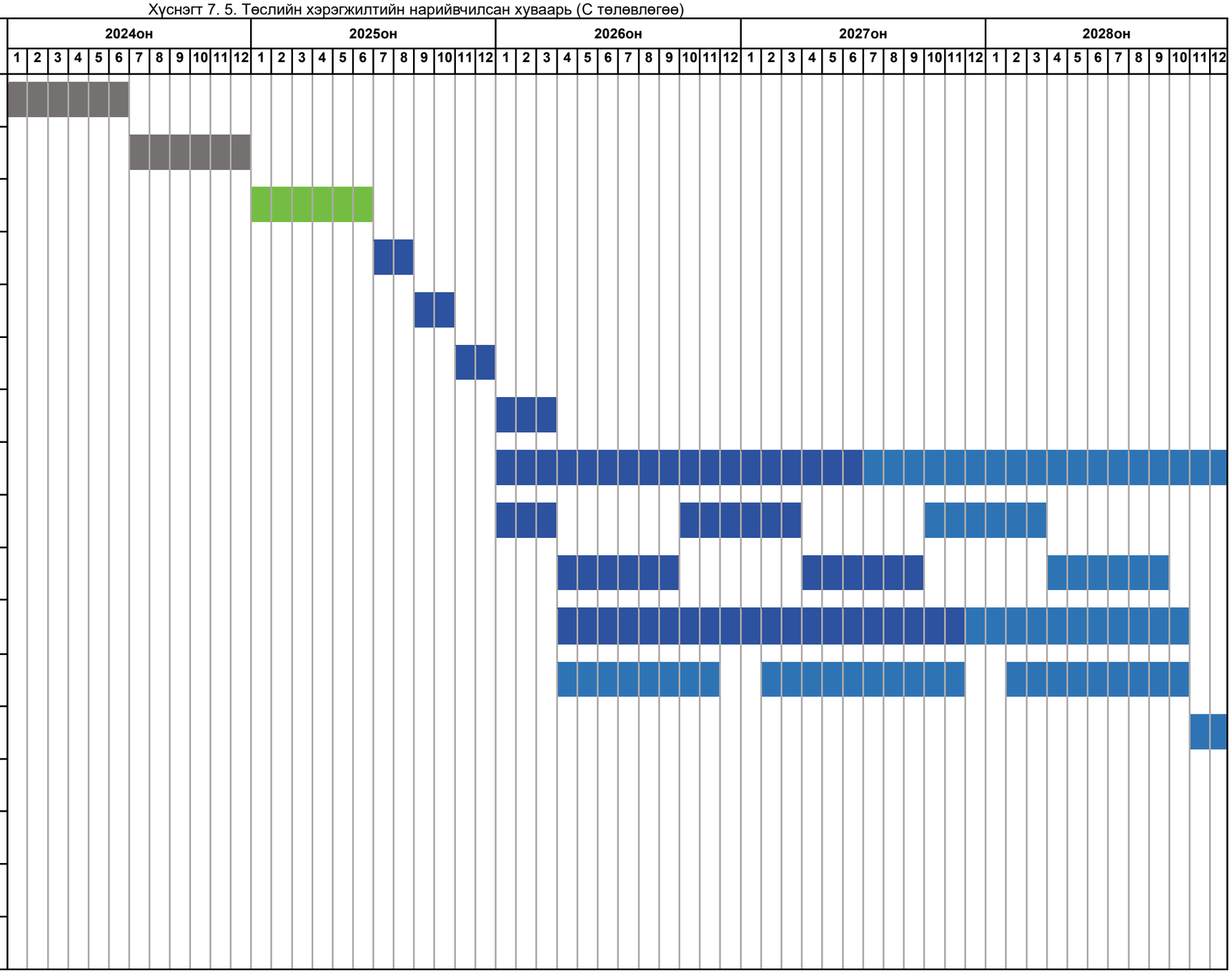
Хүснэгт 7. 4. Төслийн хэрэгжилтийн нарийвчилсан хуваарь (Б төлөвлөгөө) (Өмнөх хүснэгтийн үргэлжлэл)

№	Үе шат	Хэрэгжүүлэх агуулга	2029он	2030он	2031он	2032он	2033он
D.2	Барилгын хэрэгжилтийн үе шат	Төслийн хэрэгжилтийн зураг төсөл					
		Газар чөлөөлөх, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх					
		Тоног төхөөрөмж, материалыг худалдан авах, бэлтгэх					
		Төслийн барилгын ажил (гадаргын замын хэсэг)					
		Төслийн барилгын ажил (гүүрийн хэсэг)					
		Төслийн барилгын ажил (хонгилын хэсэг)					
		Хүлээн авах, тушаах					
D.3	Туршилтын ашиглалт, засвар үйлчилгээний үе шат	Төслийн туршилт					
		Төслийн дасан зохицох					
		Төслийн баталгаа					
		Төслийн дараах үнэлгээ					



Хүснэгт 7. 5. Төслийн хэрэгжилтийн нарийвчилсан хуваарь (С төлөвлөгөө)

№	Үе шат	Хэрэгжүүлэх агуулга	2024он	2025он	2026он	2027он	2028он
D.1	Урьдчилсан бэлтгэлийн үе шат	Төсөл эхэлсэн нь тодорхой					
		Зөвлөх сонгох					
		ТЭЗҮ-ийн тайлан бэлтгэх					
		Төслийн техник эдийн засгийн үнэлгээ					
		Төслийн тендерийн төлөвлөгөөг бэлтгэх					
		Гүйцэтгэгч баталгаажсан					
D.2	Барилгын хэрэгжилтийн үе шат	Төслийн хэрэгжилтийн зураг төсөл					
		Газар чөлөөлөх, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх					
		Тоног төхөөрөмж, материалыг худалдан авах, бэлтгэх					
		Төслийн барилгын ажил (гадаргын замын хэсэг)					
		Төслийн барилгын ажил (гүүрийн хэсэг)					
		Төслийн барилгын ажил (хонгилын хэсэг)					
		Хүлээн авах, тушаах					
D.3	Туршилтын ашиглалт, засвар үйлчилгээний үе шат	Төслийн туршилт					
		Төслийн дасан зохицох					
		Төслийн баталгаа					
		Төслийн дараах үнэлгээ					



Хүснэгт 7. 6. Төслийн хэрэгжилтийн нарийвчилсан хуваарь (С сонголт) (Өмнөх хүснэгтийн үргэлжлэл)

№	Үе шат	Хэрэгжүүлэх агуулга	2029он	2030он	2031он	2032он	2033он
D.2	Барилгын хэрэгжилтийн үе шат	Төслийн хэрэгжилтийн зураг төсөл					
		Газар чөлөөлөх, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх					
		Тоног төхөөрөмж, материалыг худалдан авах, бэлтгэх					
		Төслийн барилгын ажил (гадаргын замын хэсэг)					
		Төслийн барилгын ажил (гүүрийн хэсэг)					
		Төслийн барилгын ажил (хонгилын хэсэг)					
		Хүлээн авах, тушаах					
D.3	Туршилтын ашиглалт, засвар үйлчилгээний үе шат	Төслийн туршилт					
		Төслийн дасан зохицох					
		Төслийн баталгаа					
		Төслийн дараах үнэлгээ					

7.1.4. Санхүүжилтийн төлөвлөгөө

(1) Санхүүжилтийн харьцааны төлөвлөгөөний хүснэгт

Энэхүү төслийн бүтээн байгуулалтын нийт төсөвт хөрөнгө 3,282,968,606,712 төгрөг (918,569,839.59ам.доллар) бөгөөд үүний 2,825,319,285,718 төгрөг нь зам, барилга угсралтын зардал; 16,227,343,503 төгрөг нь цахилгаан шугам сүлжээ зөөж шилжүүлэх, 510,000,000,000 төгрөг нь газар чөлөөлөх, нүүлгэн шилжүүлэх зардал юм. Төслийн бүтээн байгуулалтын хэрэгжилтийн үе шатны ажлын төрөл зүйлд үндэслэн төслийн санхүүжилтийг дараах хүснэгтэд үзүүлсний дагуу төлөвлөж, зохион байгуулав.

Хүснэгт 7. 7. Төслийн санхүүжилтийн төлөвлөгөө

Д/Д	Ажлын нэр		Санхүүжилтийн хувь	Төгрөг (MNT)	Доллар ($)
Бүтээн байгуулалтын хэрэгжилтийн үе шат			**100.00%**	**3,282,968,606.712**	**918,569,839.59**
1	Цахилгааны кабелуудыг шинээр суурилуулах		0.49%	16,227,343,503	4,540,387.10
2	Газар чөлөөлөх, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх		15.53%	510,000,000,000	142,697,257.97
3	1-р хэсгийн бүтээн байгуулалт	Замын хэсэг	7.14%	234,322,032,139	65,562,963.67
4		Гүүрний хэсэг	21.96%	720,952,039,420	201,721,331.68
5	2-р хэсгийн бүтээн байгуулалт	Замын хэсэг	5.15%	169,163,806,695	47,331,786.99
6		Гүүрний хэсэг	12.03%	395,015,238,468	110,524,688.99
7		Туннелийн хэсэг	13.85%	454,815,967,115	127,256,845.86
8	3-р хэсгийн бүтээн байгуулалт	Замын хэсэг	7.76%	254,886,995,421	71,317,010.47
9		Гүүрний хэсэг	16.07%	527,585,183,951	147,617,566.86

(2) Санхүүжилтийн хуваарь

Хүснэгт 7. 8. 2026 оны 1-р хэсгийн санхүүжилтийг бэлтгэх төлөвлөгөө

Д/Д	Ажлын нэр	Санхүүжилтийн хувь	Доллар ($)	2026 он											
Бүтээн байгуулалтын хэрэгжилтийн үе шат		100.%	319,039,215	1-р сар	2-р сар	3-р сар	4-р сар	5-р сар	6-р сар	7-р сар	8-р сар	9-р сар	10-р сар	11-р сар	12-р сар
1	Цахилгааны кабелуудыг шинээр суурилуулах	0.71%	2,270,193	113,510	227,019	340,529	681,058	681,058	227,019						
2	Газар чөлөөлөх, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх	10.24%	32,659,260	1,484,512	1,484,512	1,484,512	2,474,186	2,474,186	2,474,186	2,969,024	2,969,024	2,969,024	3,958,698	3,958,698	3,958,698
3	Төслийн зам барилгын ажил (гадаргын замын хэсэг)	10.28%	32,781,480				4,589,407	5,245,037	6,556,296	6,556,296	5,245,037	4,589,407			
4	Төслийн зам барилгын ажил (гүүрийн хэсэг)	29.72%	94,809,028				10,086,067	10,086,067	10,086,067	16,137,707	18,154,920	12,103,280	6,051,640	6,051,640	6,051,640
Санхүүжилт бэлтгэх				1,598,021	1,711,531	1,825,041	17,830,718	18,486,348	19,343,569	25,663,026	26,368,981	19,661,711	10,010,338	10,010,338	10,010,338

Хүснэгт 7. 9. 2027 оны 1-р хэсгийн санхүүжилтийг бэлтгэх төлөвлөгөө

Д/Д	Ажлын нэр	Санхүүжилтийн хувь	Доллар ($)	2027 он											
Бүтээн байгуулалтын хэрэгжилтийн үе шат				1-р сар	2-р сар	3-р сар	4-р сар	5-р сар	6-р сар	7-р сар	8-р сар	9-р сар	10-р сар	11-р сар	12-р сар
1	Цахилгааны кабелуудыг шинээр суурилуулах	0.00%	0												
2	Газар чөлөөлөх, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх	5.27%	16,824,466	3,958,698	2,969,024	2,474,186	2,474,186	2,474,186	2,474,186						
3	Төслийн зам барилгын ажил (гадаргын замын хэсэг)	10.28%	32,781,480				4,589,407	5,245,037	6,556,296	6,556,296	5,245,037	4,589,407			
4	Төслийн зам барилгын ажил (гүүрийн хэсэг)	33.51%	106,912,308	6,051,640	6,051,640	6,051,640	10,086,067	10,086,067	10,086,067	12,103,280	16,137,707	18,154,920	6,051,640	6,051,640	
Санхүүжилт бэлтгэх				10,010,338	9,020,664	8,525,826	17,149,660	17,805,290	19,116,549	18,659,576	21,382,744	22,744,327	6,051,640	6,051,640	

Хүснэгт 7. 10. 2026 оны 2-р хэсгийн санхүүжилтийг бэлтгэх төлөвлөгөө

Д/Д	Ажлын нэр	Санхүүжилтийн хувь	Доллар ($)	2026 он											
Бүтээн байгуулалтын хэрэгжилтийн үе шат		100.00%	325,950,478	1-р сар	2-р сар	3-р сар	4-р сар	5-р сар	6-р сар	7-р сар	8-р сар	9-р сар	10-р сар	11-р сар	12-р сар
1	Цахилгааны кабелуудыг шинээр суурилуулах	0.35%	1,135,098	56,755	113,510	170,265	340,529	340,529	113,510						
2	Газар чөлөөлөх, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх	8.04%	26,203,362	1,191,062	1,191,062	1,191,062	1,985,103	19,85,103	1,985,103	2,382,124	2,382,124	2,382,124	3,176,165	3,176,165	3,176,165
3	Төслийн зам барилгын ажил (гадаргын замын хэсэг)	7.26%	23,665,894				3,313,225	3,786,543	4,733,179	4,733,179	3,786,543	3,313,225			
4	Төслийн зам барилгын ажил (гүүрийн хэсэг)	15.94%	51,946,603				5,526,234	5,526,234	5,526,234	8,841,975	9,947,222	6,631,481	3,315,741	3,315,741	3,315,741
5	Төслийн зам барилгын ажил (туннеллийн хэсэг)	18.35%	59,810,717				6,362,842	6,362,842	6,362,842	10,180,548	11,453,116	7,635,411	7,635,411	3,817,705	
Санхүүжилт бэлтгэх				1,247,817	1,304,571	1,361,326	17,527,934	18,001,252	18,720,868	26,137,825	27,569,005	19,962,241	14,127,316	10,309,611	6,491,905

Хүснэгт 7. 11. 2027 оны 2-р хэсгийн санхүүжилтийг бэлтгэх төлөвлөгөө

Д/Д	Ажлын нэр	Санхүүжилтийн хувь	Доллар ($)	2027 он											
Бүтээн байгуулалтын хэрэгжилтийн үе шат				1-р сар	2-р сар	3-р сар	4-р сар	5-р сар	6-р сар	7-р сар	8-р сар	9-р сар	10-р сар	11-р сар	12-р сар
1	Цахилгааны кабелуудыг шинээр суурилуулах	0.00%	0												
2	Газар чөлөөлөх, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх	4.14%	13,498,701	3,176,165	2,382,124	1,985,103	1,985,103	1,985,103	1,985,103						
3	Төслийн зам барилгын ажил (гадаргын замын хэсэг)	7.26%	23,665,894				3,313,225	3,786,543	4,733,179	4,733,179	3,786,543	3,313,225			
4	Төслийн зам барилгын ажил (гүүрийн хэсэг)	17.97%	58,578,085	3,315,741	3,315,741	3,315,741	5,526,234	5,526,234	5,526,234	6,631,481	8,841,975	9,947,222	3,315,741	3,315,741	
5	Төслийн зам барилгын ажил (туннелийн хэсэг)	20.69%	67,446,127		3,817,705	7,635,411	6,362,842	6,362,842	6,362,842	7,635,411	10,180,548	11,453,116	3,817,705	3,817,705	
Санхүүжилт бэлтгэх				6,491,905	9,515,570	12,936,254	17,187,405	17,660,723	18,607,358	19,000,071	22,809,066	24,713,563	7,133,446	7,133,446	

Хүснэгт 7. 12. 2026 оны 3-р хэсгийн санхүүжилтийг бэлтгэх төлөвлөгөө

Д/Д	Ажлын нэр	Санхүүжилтийн хувь	Доллар ($)	2026 он											
Бүтээн байгуулалтын хэрэгжилтийн үе шат		**100.00%**	**273581146**	1-р сар	2-р сар	3-р сар	4-р сар	5-р сар	6-р сар	7-р сар	8-р сар	9-р сар	10-р сар	11-р сар	12-р сар
1	Цахилгааны кабелуудыг шинээр суурилуулах	0.41%	1,135,098	56,755	113,510	170,265	340,529	340,529	113,510						
2	Газар чөлөөлөх, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх	12.91%	35,317,572	1,605,344	1,605,344	1,605,344	2,675,574	2,675,574	2,675,574	3,210,688	3,210,688	3,210,688	4,280,918	4,280,918	4,280,918
3	Төслийн зам барилгын ажил (гадаргын замын хэсэг)	13.03%	35,658,506				4,992,191	5,705,361	7,131,701	7,131,701	5,705,361	4,992,191			
4	Төслийн зам барилгын ажил (гүүрийн хэсэг)	25.36%	69,380,255				7,380,878	7,380,878	7,380,878	11,809,405	13,285,581	8,857,054	4,428,527	4,428,527	4,428,527
Санхүүжилт бэлтгэх				1,662,099	1,718,854	1,775,609	15,389,172	16,102,342	17,301,663	22,151,795	22,201,630	17,059,933	8,709,445	8,709,445	8,709,445

Хүснэгт 7. 13. 2027 оны 3-р хэсгийн санхүүжилтийг бэлтгэх төлөвлөгөө

Д/Д	Ажлын нэр	Санхүүжилтийн хувь	Доллар ($)	2027 он											
Бүтээн байгуулалтын хэрэгжилтийн үе шат				1-р сар	2-р сар	3-р сар	4-р сар	5-р сар	6-р сар	7-р сар	8-р сар	9-р сар	10-р сар	11-р сар	12-р сар
1	Цахилгааны кабелуудыг шинээр суурилуулах	**0.00%**	0												
2	Газар чөлөөлөх, байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх	**6.65%**	18,193,902	4,280,918	3,210,688	2,675,574	2,675,574	2,675,574	2,675,574						
3	Төслийн зам барилгын ажил (гадаргын замын хэсэг)	**13.03%**	35,658,506				4,992,191	5,705,361	7,131,701	7,131,701	5,705,361	4,992,191			
4	Төслийн зам барилгын ажил (гүүрийн хэсэг)	**28.60%**	78,237,309	4,428,527	4,428,527	4,428,527	7,380,878	7,380,878	7,380,878	8,857,054	11,809,405	13,285,581	4,428,527	4,428,527	
Санхүүжилт бэлтгэх				8,709,445	7,639,215	7,104,101	15,048,643	15,761,813	17,188,153	15,988,755	17,514,766	18,277,772	4,428,527	4,428,527	

7.1.5. Худалдан авах үйл ажиллагааны төлөвлөгөө

(1) Худалдан авах үйл ажиллагааны тойм

Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог авто зам төсөл нь 24.793 км урт, 32-60 м өргөнтэй бөгөөд 9.034км өргөгдсөн гүүр, 13.679км замын хэсэг, 2.08 км туннелтэй. Худалдан авалтад голчлон дараах зүйлс орно.

- Төслийн бэлтгэл шатанд зөвлөх үйлчилгээний худалдан авалт

Ялангуяа ТЭЗҮ-ийн зураг төслийн худалдан авалт, байр зүйн хэмжилтийн худалдан авалт, геологи хайгуулын худалдан авалт, зардлын тооцооны үйлчилгээний худалдан авалт, эдийн засгийн шинжилгээний үйлчилгээний худалдан авалт гэх мэтээр хуваана.

- Төслийн барилгын хэрэгжилтийн шатанд барилгын менежментийн үйлчилгээ худалдан авах, барилгын тоног төхөөрөмж худалдан авах, барилгын материалын худалдан авалт.

- Барилгын үйлчилгээний худалдан авалт, хяналтын үйлчилгээний худалдан авалт, туршилтын үйлчилгээний худалдан авалт, хяналт үйлчилгээний худалдан авалт, барилгын машин механизмын худалдан авалт, тээврийн хэрэгслийн худалдан авалт, хамгаалалтын байгууламжийн худалдан авалт, арилжааны бетон худалдан авалт, төмөр гулдмай худалдан авалт, элс хайрганы худалдан авалт, асфальт хольц худалдан авалт, хоолой худалдан авалт, үйлдвэр худалдан авалт гэх мэт.

Ашиглалтад оруулах менежментийн үйлчилгээний худалдан авалт, засвар үйлчилгээ, баталгаат үйлчилгээний худалдан авалт гэх мэтээр хуваана.

(2) Бодлогын стратеги

Монгол Улсын Төрийн болон орон нутгийн өмчийн хөрөнгөөр бараа, ажил, үйлчилгээ худалдан авах тухай хуулийн /шинэчилсэн найруулга/-д заасны дагуу холбогдох худалдан авах ажиллагааг явуулж, төслийн төрөл бүрийн худалдан авалтад бие даасан болон хосолсон тендер шалгаруулалтыг явуулдаг. Зарчмын хувьд ерөнхий өрсөлдөөнт тендерийг баталдаг. Шаардлагатай бол шууд худалдан авалт эсвэл тусгайлсан өрсөлдөөнт тендерийг мөн баталж болно. Нийтийн сонгон шалгаруулалтын агуулгыг холбогдох хуулийн заалтын дагуу хэрэгжүүлэх ёстой. Гурав (3) ба түүнээс дээш оролцогчдыг зөвлөх үйлчилгээний сонгон шалгаруулалтанд ороцуулах ба сонгон шалгаруулалтын бэлтгэл ажил 30-60 хоног үргэлжилнэ.

(3) Худалдан авах ажиллагааны техникийн цэгүүд

- Төвлөрсөн худалдан авалт, нээлттэй тендер

Томоохон төслүүдийн тендер шалгаруулалтын үйл явц бүхэлдээ нээлттэй, ил тод байх ёстой. Их хэмжээний бараа материалыг (төмөр, бетон гэх мэт) суурь гэрээгээр худалдан авч, Улаанбаатар болон олон улсын барилгын материал үйлдвэрлэгчдийн нөөц бололцоонд тулгуурлан ханган нийлүүлэгчдийг сонгодог.

- Нийлүүлэгчийн зохион байгуулалт

Монголд инженерийн чиглэлээр ажиллаж байсан туршлагатай аж ахуйн нэгжүүдийг эрэмбэлэх. Эдгээр аж ахуйн нэгжүүд нь өмнө нь ижил төстэй ажлын цар хүрээ бүхий олон төрлийн төслүүдийг барьж, удирдаж дуусгасан байх ёстой бөгөөд зохих хөрөнгө, хүн хүч, тоног төхөөрөмжийн нөөцтэй байх ёстой.

Монгол Улсын “Замын хөдөлгөөний ачааллыг бууруулах төлөвлөгөө”-тэй уялдуулан олон улсын хөрөнгийн оролцоог татах хөрөнгө оруулалтыг дэмжих механизмыг нэвтрүүлэх.

- Логистик, барилгын ажлын үеийн зохицуулалт

Барилгын тоног төхөөрөмжийн түрээс буюу худалдан авалт нь төсөл эхлэхээс өмнө материалын эхний багц ирэх, төсөл эхлэх нөхцөлийг хангах үүднээс төслийн зангилаатай тохирч байх ёстой. Хотын төлөвлөлтөд нөөцөд байгаа тээврийн сувгуудыг ашиглаж, орон нутгийн иргэдийн зорчилтын хэв маяг болон онцлогийг хослуулан, барилгын материалын хуваарилалт болон хотын хөдөлгөөний ачаалал ихтэй үе сөрөг нөлөө үзүүлэхээс зайлсхийхийн тулд төслийн худалдан авалт, тээвэрлэлтийн төлөвлөгөөг оновчтой зохион байгуулна.

(4) Худалдан авалтын үйл явцын зохицуулалт

- Эрэлтийн шинжилгээ

Материалын жагсаалтын дагуу төслийн барилгын хугацаатай хослуулан, холбогдох худалдан авалтын хэрэгцээг тодорхойлж, техникийн үзүүлэлтүүдийг боловсронгуй болгох, тодорхой тоо хэмжээ, параметрүүдийг тодруулах гэх мэт.

- Тендерийн хэрэгжилт

Тендер шалгаруулалтыг Монгол Улсын худалдан авах ажиллагааны журмын дагуу явуулж, шаардлага хангасан ханган нийлүүлэгчийг шалгаруулна. Мэргэшлийн шалгалтын дараа шаардлага хангасан ханган нийлүүлэгчийн тоо 3-аас багагүй байна. Хил дамнасан худалдан авах ажиллагааны гэрээ нь хоёр улсын хүлээн авах стандартыг нэгэн зэрэг хангасан байна.

- Гэрээний гүйцэтгэлийн хяналт

Худалдан авалтын явцыг хянахын тулд цахим платформ ашиглан захиалгат бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн чанарыг хянахад анхаарлаа хандуулах шаардлагатай.

- Худалдан авах ажиллагааны хуваарь

Төслийн барилгын хэрэгцээнд нийцүүлэн худалдан авалтын төлөвлөгөөг бэлтгэ.

Хүснэгт 7. 14. Төслийн худалдан авах ажиллагааны төлөвлөгөө

№	Худалдан авалтын агуулга	Худалдан авалтын хугацаа
1	Зөвлөх үйлчилгээний худалдан авалт	2024оны 7сар ~ 2025 оны 6 сар
2	Барилгын менежментийн үйлчилгээ худалдан авалт	2025 оны 9 сар ~ 2025 оны 12 сар
3	Барилгын тоног төхөөрөмж худалдан авах	2026 оны 1 сар ~ 2027 оны 3 сар
4	Барилгын материалын худалдан авалт	2026 оны 1 сар ~ 2027 оны 3 сар
5	Ашиглалтад оруулах Удирдлагын үйлчилгээний худалдан авалт	2027 оны 9 сар ~ 2027 оны 12 сар

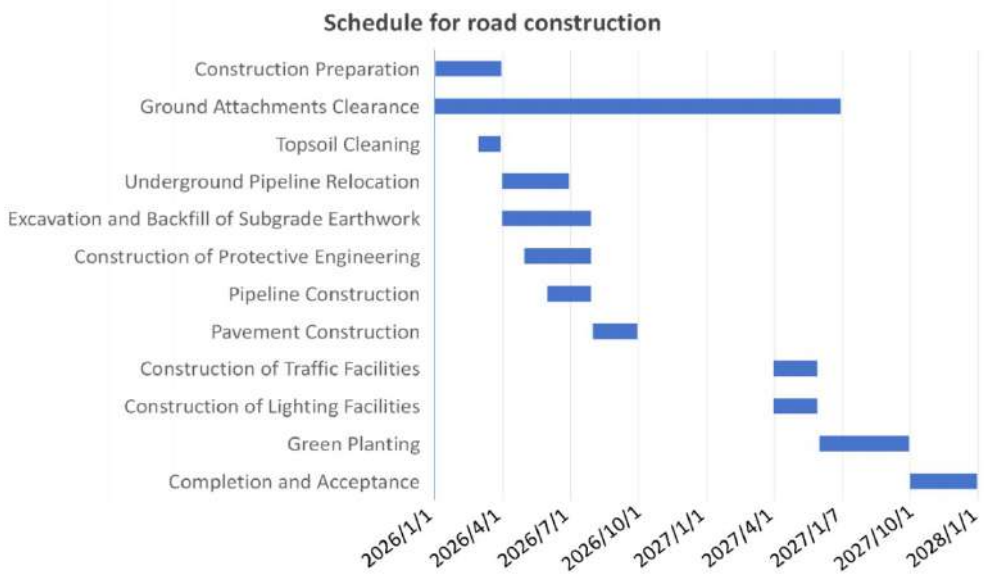
7.1.6. Барилга угсралтын ажлын төлөвлөгөө

Төслийн үйл ажиллагааны төлөвлөгөөний дагуу төслийн барилгын ерөнхий төлөвлөгөөг 2026 оны 1-р сараас 2027 оны 12-р сар хүртэл нийт 24 сарын хугацаатай хийхээр төлөвлөв. Барилгын ажлыг 3 хэсэгт хуваан нэгэн зэрэг хийж хэрэгжүүлэх болмжтой хэмээн ТЭЗҮ-ээр тооцоологдсон бөгөөд 1-р хэсэгт 4.571 км газрын замын хэсэг, 4.029 км гүүрийн хэсэг; харин 2-р хэсэгт 2.505 км газрын замын хэсэг, 2.315 км гүүрийн хэсэг, 2.08 км туннеллийн хэсэг байх бол 3-р хэсэгт 6.603 км газрын зам, 2.690 км гүүрийн хэсэг тус тус багтана.

Замын хэсгийн барилгын ажлын агуулгад: Өнгөн хөрсийг хуулах, газар доорх шугам хоолойг нүүлгэн шилжүүлэх, замын ухмал, дүүргэлт, хамгаалалтын хашлага, шугам хоолой барих, замын гадаргуугийн барилга байгууламж барих, замын байгууламж барих, гэрэлтүүлэг ногоон байгууламж зэрэг орно.

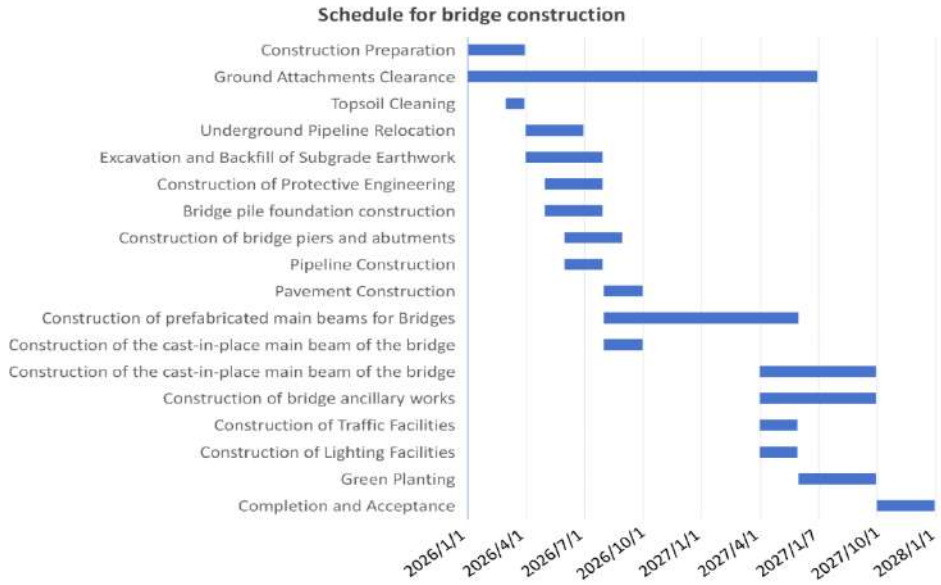
Туннелийн хэсгийн барилгын агуулгад: Туннелийн ухлага, туннелийн их биеийг ухах, замын гадаргуу болон туслах төслүүдийг барих, цахилгааны тоног төхөөрөмж суурилуулах гэх мэт орно.

Гүүрийн хэсгийн барилгын ажлын агуулгад: Өнгөн хөрсийг хуулах, газар доорх шугам хоолойг нүүлгэн шилжүүлэх, гүүрийн суурь, гүүрийн тулгуур барих, гүүрийн гол дам нуруу барих, гүүр, замын ухмал, дүүргэлт, хамгаалалтын хашлага барих, шугам хоолой барих, гэрэлтүүлэг, ногоон байгууламж зэрэг байгууламж орно.



Зураг 7. 5. Газрын замын хэсгийн барилгын ажлын төлөвлөгөө

Зураг 7. 6. Туннелийн хэсгийн барилгын төлөвлөгөө



Зураг 7. 7. Гүүр хэсгийн барилгын төлөвлөгөө

7.1.7. Эрсдэлийн үйл ажиллагааны төлөвлөгөө

(1) Үндсэн эрсдэлийг тодорхойлох

1) Газар өмчлөл болон эзэмшлийн эрсдэл

Төслийн хүрээнд 24.793 км зам дагуух нэгж талбарыг нөхөх олговортойгоор газар

чөлөөлөлт хийнэ. Эд хөрөнгийн эрхийн маргаан, нүүлгэн шилжүүлэлтийн маргаанаас урьдчилан сэргийлэх шаардлагатай. Газар чөлөөлөлтийн нөлөөлөлд өртөж байгаа болон замын барилга угсралтын ажлын нөлөөлөлд өртөж буй оршин суугчид сэтгэл дундуур байгаагаас болж төр захиргаа, төсөл хэрэгжүүлэгч болон иргэдийн дунд зөрчилдөөн маргаан үүсч болзошгүй.

2) Одоо байгаа авто замын хөдөлгөөний урсгалыг

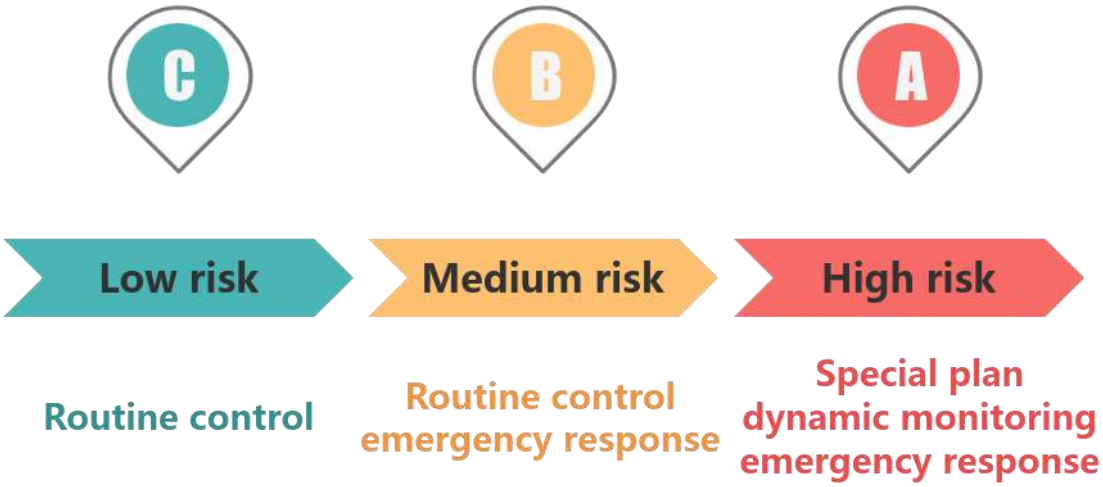
Барилга угсралтын ажлын явцад одоо байгаа замуудыг засварлах шаардлагатай байгаа нь ойр орчмын авто замын сүлжээний ачааллыг нэмэгдүүлж болзошгүй юм. Барилга угсралтын хугацаанд төслийн нөлөөлөлд өртсөн хэсгийн хөдөлгөөний дундаж хурд 15%-20%-иар буурах төлөвтэй байна.

3) Байгаль орчны хяналтын сорилтууд

Тоос, дуу чимээний бохирдол, агаарын бохирдол нэмэгдэж болзошгүй

(2) Эрсдэлийн удирдлагын тогтолцоо

Төслийг хэрэгжүүлэх явцад гарч болох янз бүрийн эрсдэлээс шалтгаалан эрсдэлийн удирдлагыг хэрэгжүүлэхийн тулд тэдгээрийн нөлөөлөл, хариу арга хэмжээний хэрэгцээ шаардлагаас хамааран холбогдох эрсдэлийн түвшинг тодорхойлдог.



Зураг 7. 8. Төслийн эрсдэлийн удирдлагын тогтолцоо

(3) Хариу арга хэмжээ

1) Газар чөлөөлөх, нүүлгэн шилжүүлэх

Нөхөх олговортойгоор газар чөлөөлөлт нь Улаанбаатар хотын газрын биржийн нэгдсэн стандартыг (2025 онд шинэчлэгдсэн) баталж, 30 хоногийн дотор маргааныг арбитрын шүүхээр хянан шийдвэрлэх нөхөх олговрын гомдлын тусгай нөхцлийг бий болгож байна.

2) Замын хөдөлгөөний зохион байгуулалтыг оновчтой болгох

Төслийн нөлөөлөлд өртсөн хэсгийн замын хөдөлгөөнийг үе шаттайгаар явуулж, замын цагдаа нар оргил ачааллын үед динамик зохион байгуулалтыг нэвтрүүлнэ.

3) Байгаль орчны эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх, хянах

Бохирдлын бодит цагийн хяналт, шугамын дагуу 50 ширхэг иж бүрэн PM2.5/дуу чимээ мэдрэгч суурилуулах (мэдээлэл нь хотын байгаль орчныг хамгаалах платформтой шууд холбогдож) , ногоон байгууламжийн технологийг нэвтрүүлэх, бетон зуурмаг, тоос дарах торыг заавал хэрэглэх (тоосжилтыг 40% бууруулах) .

4) Онцгой байдлын удирдлагын механизм

Гэнэтийн түгжрэлд хариу арга хэмжээ авах, зам талбайг чөлөөлөх зорилгоор хэлтэс хоорондын шуурхай удирдлагын төвийг (тээвэр, байгаль орчныг хамгаалах, олон нийтийн аюулгүй байдлыг хангах чиглэлээр хамтарсан) байгуулна.

(4) Хяналт-шинжилгээ, үнэлгээ

1) Үндсэн үзүүлэлтүүдийг хянах

Хүснэгт 7. 15. Төслийн хэрэгжилтийг хянах үндсэн үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлт	Зорилтот үзүүлэлт	Хяналтын давтамж
Газар чөлөөлөх ажлын гүйцэтгэлийн хувь	≥95%	Сар
Барилгын хэсгийн түгжрэлийн индекс	≤Суурь түвшин120%	7 хоног тутам
Хязгаарлалтаас хэтэрсэн тоос	≤3 удаа/сар	бодит хугацаа

2) Гуравдагч талын аудит

Нийцлийн шалгалтыг үе үе хийх олон улсын инженерийн зөвлөх агентлагуудыг нэвтрүүлэх.

7.2. АШИГЛАЛТ, ЗАСВАР ҮЙЛЧИЛГЭЭ

7.2.1. Ашиглалтын болон засвар үйлчилгээний зорилго

(1) Авто замын сүлжээнд эерэг хувь нэмэр оруулах үүрэг гүйцэтгэнэ

Ашиглалт, засвар үйлчилгээний төлөвлөгөөг хэрэгжүүлснээр Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог зам төсөл дуусаны дараа хотын авто замын сүлжээнд нэн яаралтай холбох шаардлагатай ба замын менежерүүд ашиглалт, засвар үйлчилгээний ажлыг түргэн шуурхай хэрэгжүүлж хотын иргэд энэхүү замаар түргэн шуурхай, ая тухтай үйлчлүүлэх боломжтой болно.

(2) Тогтвортой ажиллагаа, зардал хэмнэнэ

Нэгдүгээр тойрог зам төсөл нь ашиглалт, засвар үйлчилгээний оновчтой төлөвлөгөөг хэрэгжүүлснээр ашиглалтад орсны дараа замын хөдөлгөөнийг урт хугацаанд тогтвортой байлгахын зэрэгцээ төслийн ашиглалт, засвар үйлчилгээний зардлыг аль болох хэмнэх боломжтой юм.

(3) Цэнэглэж, орлого олж аваарай

Зам дагуу суурилуулсан өндөр нягтралтай видео камерууд нь Улаанбаатарын Нэгдүгээр тойрог замд зорчиж буй тээврийн хэрэгслийн гүйлтийг бүртгэх бөгөөд системийн статистик мэдээг гаргасны дараа төслийн орлогын үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэхийн тулд тээврийн хэрэгсэлд холбогдох төлбөрийн шаардлагыг хүргүүлнэ.

7.2.2. Ашиглалтын болон засвар үйлчилгээний системийн тохиргоо

7.2.2.1. Одоогийн үйл ажиллагаа, засвар үйлчилгээний шинжилгээ

(1) Жилийн зам засварын ажлын цар хүрээ нэлээд өргөжсөн

2024 онд тус хот нийт 137.1 километр замыг шинэчлэн засварлах бөгөөд энэ нь сүүлийн арван жилд баригдсан жилийн дунджаас 10 дахин их байна. 2025 онд Чингисийн өргөн чөлөө, Энхтайваны өргөн чөлөө зэрэг гол зам зэрэг 36 байршилд 74 километр авто замыг засварлаж, Өвөргүнт орчмын 5 километр авто замыг их хэмжээгээр шинэчлэхээр төлөвлөжээ. Зарим төсөл тендерт оролцоход бэрхшээлтэй тулгардаг. Тухайлбал, Өвөргүнтийн авто замын их засварын төсөл гурван удаа бүтэлгүйтсэн бөгөөд дөрөв дэх тендерийг 2025 оны дөрөвдүгээр сард эхлүүлэхээр төлөвлөжээ.

(2) Одоогийн ашиглалт, засвар үйлчилгээний нөхцөл байдал

Монгол Улсын статистикийн эмхэтгэлд 2024 онд улсын хэмжээнд барилга угсралт, их засвар, арчлалтын нийт зардал 9158443.7 сая төгрөг, үүнээс Улаанбаатар хотын 2024 оны барилга угсралт, их засвар, арчлалтын зардал 3837076.6 сая төгрөг, үүний 7.1 орчим хувийг авто замд зарцуулсан байна 272,32. 1.3% нь гүүрний ажилд 49882.0 сая орчим төгрөг зарцуулагдаж байна. Зам гүүрийн нийт 322314.4 сая төгрөг, ашиглалт, засвар үйлчилгээнд зарцуулсан хөрөнгө 15 орчим хувийг эзэлж байгаа нь 48347.16 сая төгрөг болж байна.

Хүснэгт 7. 16. Монгол Улсын 2024 оны ашиглалт, засвар үйлчилгээний өнөөгийн байдал

22.2 БАРИЛГА УГСРАЛТ, ИХ ЗАСВАРЫН АЖЛЫН БҮТЭЦ, барилгын төрлөөр

STRUCTURE OF CONSTRUCTION, CAPITAL REPAIRS AND MAINTENANCE, *by type of construction*

Барилгын төрөл	*Type of construction*	2020	2021	2022	2023	2024*
		дүнд эзлэх хувь / *share to total*				
Барилга угсралт, их засварын ажил - бүгд	***Construction, capital repairs and maintenance - total***	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**
Орон сууцны	**Residential buildings**	**33.8**	**33.9**	**37.2**	**38.9**	**35.7**
Орон сууцны бус	**Non residential buildings**	**32.7**	**34.9**	**30.5**	**35.2**	**33.1**
Үйлдвэрийн	*Industrial*	13.1	20.6	14.6	14.8	12.3
Худалдаа, үйлчилгээний	*Trade and services*	2.7	2.5	2.9	3.9	4.1
Эмнэлэг, сургууль, соёлын	*Hospitals, schools, cultural*	11.1	7.8	7.3	9.9	8.9
Бусад	*Other*	5.9	4.1	5.7	6.6	7.8
Инженерийн байгууламж	**General engineering construction**	**30.8**	**28.7**	**29.5**	**22.2**	**27.7**
Эрчим хүчний	*Energy*	1.0	0.5	1.8	4.1	7.6
Холбооны	*Communication*	0.0	0.0	0.0	0.3	0.4
Төмөр зам	*Railway*	15.5	16.8	19.0	4.9	3.5
Авто зам	*Roads*	7.9	5.6	4.3	6.9	7.1
Гүүр, гүүрэн гарц	*Bridges*	0.3	0.4	0.5	0.8	1.3
Далан, суваг, шугам, сүлжээ	*Dams, ditches, cables, networks*	4.7	4.2	2.5	3.0	6.0
Бусад (зам, талбайн бусад ажил)	*Minor work and others*	1.5	1.1	1.4	2.3	1.8
Их засварын ажил	**Capital repairs and maintenance**	**2.7**	**2.5**	**2.9**	**3.6**	**3.5**

7.2.2.2. Ажиллах хүч ба хүний нөөц

(1) Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог замд байгаа тээврийн хэрэгслийн гүйлтийг зам дагуу суурилуулсан өндөр нягтралтай видео камераар бүртгэх шаардлагатай. Системийн статистик мэдээг гаргасны дараа төслийн үр ашгийг хэрэгжүүлэхийн тулд тээврийн хэрэгсэлд холбогдох цэнэглэх шаардлагыг гарна. Тохирох системийн программ хангамж, техник хангамжийн үйл ажиллагааны мэргэжлийн багийг тохируулах, төсөл хэрэгжсний дараах замын үйл ажиллагааг хэвийн авч явах удирдлага зохион байгуулалтаар хангах хэлтэс байгуулах шаардлагатай байна. Төслийн үйл ажиллагааны чиг үүргийн дагуу дараах боловсон хүчин шаардлагатай гэж тооцсон болно.

1) Алсын зайнаас туслах 6 ажилтан

Суудлын системээр дамжуулан өөртөө үйлчлэх терминалын хэвийн бус хүсэлтийг (төлбөрийн доголдол, төхөөрөмж хөлдөх гэх мэт) хүлээн авах, суллах ажиллагааг алсаас хянах эсвэл асуудлыг шийдвэрлэх.

2) Үйл ажиллагаа, техникийн дэмжлэг үзүүлэх баг нь 12 орчим хүний бүрэлдэхүүнтэй.

Тоног төхөөрөмжийн өдөр тутмын үзлэг, гэмтэл засвар, системийн шинэчлэлийг хариуцаж, эгнээний хянагч, ETC антен зэрэг үндсэн тоног төхөөрөмжийн тогтвортой ажиллагааг хангана. Backend серверүүд болон дата төвүүдийг удирдах, цэнэглэх алгоритмууд болон сүлжээний аюулгүй байдлыг оновчтой болгох.

3) 6 аудит, мэдээллийн шинжээч

Төлбөр хураамжаас зайлсхийх зан үйлийг (ETC хөндлөнгийн оролцоо, машины дугаарын бөглөрөл гэх мэт) судлах, нотлох баримтыг хянах, цуглуулах, замын хөдөлгөөний мэдээлэлд дүн шинжилгээ хийх, эгнээний тохиргоо, тарифын стратегийг оновчтой болгохын тулд хяналтын видео болон гүйлгээний өгөгдлийг ашиглах.

(2) Засвар үйлчилгээний ажилтан

“Улаанбаатар зам засвар, арчлалтын газар” ОНӨААТҮГ-ын зохион байгуулалтын бүтцээр өнөөдрийн байдлаар зам засвар, арчлалтын албанд ерөнхий менежер 1, холбогдох мэргэжилтэн 3, захиргааны албанд 10, санхүүгийн албанд 9, мэргэжил, техникийн 174 ажилтан, ажиллах хүч нийт 197 албан хаагч ажиллаж байна.

Зураг 7. 9. Улаанбаатар хотын зам засварын ажилтны өнөөгийн байдал

Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсноор 22.72 км далан зам, 9.034 км гүүр, 2.08 км туннелийн засвар үйлчилгээний ачаалал нэмэгдэх юм. Зам 1, туннел 1, гүүртэй холбоотой 1 мэргэжилтэн, мэргэжлийн болон техникийн 6 хүн, засвар үйлчилгээний 12 техникч нийт 21 хүн шаардлагатай гэсэн тооцоо гарчээ. Улаанбаатар хотын авто замын сүлжээ рүү орох Нэгдүгээр тойрог замын чухал үүргийг харгалзан замын нөхцөл боломж бүрдвэл засвар үйлчилгээний тусгай алба байгуулж, засвар арчлалтын ажлыг гүйцэтгэх орон тооны боловсон хүчнээр хангах нь зүйтэй гэж үзлээ.

Үүний зэрэгцээ, засвар үйлчилгээний ажлын төлөвлөгөөний дагуу зохих тооны засвар үйлчилгээний ажилчдыг засвар үйлчилгээ хэрэгжүүлэх ажлыг гүйцэтгэхийн тулд техникийн ажилтнуудтай хамтран ажиллахад бэлтгэх ёстой. Холбогдох ажилтнууд ажилдаа орохын өмнө мэргэжлийн засвар үйлчилгээний техникийн сургалтад хамрагдаж, төслийн засвар үйлчилгээний ажлыг гүйцэтгэхийн тулд хэд хэдэн бүлэгт хуваагдах ёстой.

7.2.2.3. Механик тоног төхөөрөмжийн тохиргоо

(1) Үйл ажиллагааны тоног төхөөрөмж

1) Тээврийн хэрэгслийг таних, илрүүлэх 50 багц төхөөрөмж

- Автомашины дугаар таних камер: Автомашины улсын дугаарыг автоматаар авч, машины загвар болон тооцооны системийн өгөгдөлтэй тааруулна.

- ETC антенн (RSU) : Цахим төлбөрийг зогсолтгүй хасахын тулд самбар дээрх OBU-тай холбогддог.

- Тээврийн хэрэгслийн мэдрэгч (газар мэдрэгчийн ороомог эсвэл мэдрэгч) : тээврийн хэрэгслийн байрлалыг илрүүлж, хаалт машин, улсын дугаар таних болон бусад төхөөрөмжийг ажиллуулдаг.

2) 6 багц автоматжуулсан төлбөр тооцоо, интерактив төхөөрөмж

- Өөртөө үйлчлэх терминал: нэгдсэн карт цуглуулах, код скан хийх төлбөр, нэхэмжлэх хэвлэх болон бусад функцууд, ETC картыг дэмжих болон бусад аргууд.

- Төлбөрийн дүнг харуулах ба дуут нэвтрүүлэг: Төлбөрийн дүнг бодит цаг хугацаанд харуулах, үйл ажиллагааны зааварчилгааны дуут дохио өгөх.

3) 6 багц хяналтын болон гүйцэтгэх төхөөрөмж

-Эгнээ хянагч: янз бүрийн тоног төхөөрөмжийн ажиллагааг зохицуулж, цэнэглэх логик, өгөгдөл дамжуулах процессыг гүйцэтгэдэг.

Автомат хаалт машин: Төлбөрийн төлөвийн дагуу тээврийн хэрэгслийг чөлөөлөх,

саатуулах саадыг автоматаар өргөдөг.

4) 1 багц удирдлага, харилцаа холбооны систем

- Дата төвийн сервер: Төлбөрийн мэдээлэл, тээврийн хэрэгслийн мэдээлэл, хяналтын видеог хадгалдаг, өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийх, тайлан гаргахад дэмжлэг үзүүлдэг.

- Сүлжээний холбооны тоног төхөөрөмж: Бодит цагийн өгөгдөл дамжуулалтыг хангахын тулд эгнээний терминалууд болон арын системүүдийг холбодог.

5) Онцгой байдлын болон аюулгүй байдлын 6 багц хэрэгсэл

- Хяналтын камерууд: цэнэглэх хэсгийг бүрхэж, гүйлгээний явц, хэвийн бус нөхцөл байдлыг бүртгэдэг.

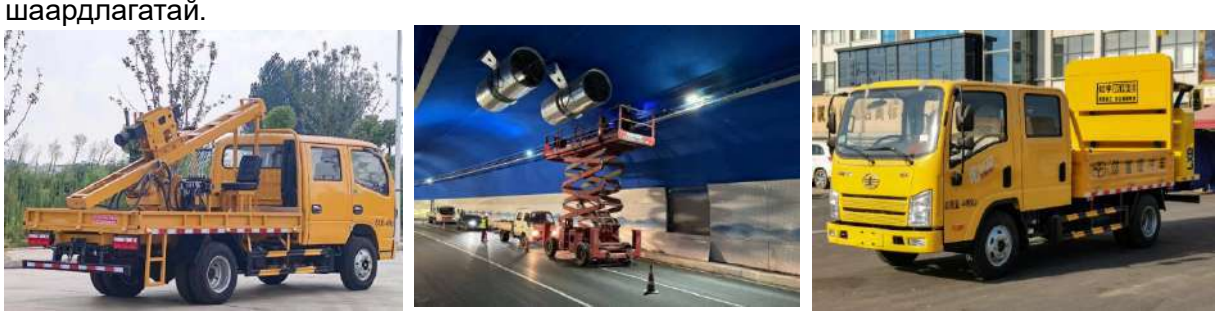
- Сэрүүлгийн төхөөрөмж: картын нэвтрэлт, тоног төхөөрөмжийн эвдрэл зэрэг хэвийн бус байдлыг илрүүлж, дохиолол өгнө

(2) Засвар үйлчилгээний тоног төхөөрөмж

Одоогийн байдлаар “Улаанбаатар зам засвар” ОНӨААТҮГ-ын Механик тоног төхөөрөмжийн хэлтэс нь менежер, ашиглалтын инженер, механик инженер, механик оператор, засварчин, жолооч, диспетчер зэрэг нийт 51 албан хаагчтай бөгөөд тусгай зориулалтын тоног төхөөрөмжийг кран, экскаватор, хусуур, асфальт хучилт, агаарын тавцан болон бусад механик тоног төхөөрөмжөөр хангасан байна.

Зураг 7. 10. Улаанбаатар хотын зам засварын техник хэрэгслийн өнөөгийн байдал

Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог зам ашиглалтад орсны дараа 22.72 км газрын зам, 9.03 км гүүр, 2.08 км нүхэн гарц зэрэг нэмэлт арчлалт хийх юм. Замын хөдөлгөөнийг хурдацтай явуулахын тулд төслийн бүтээн байгуулалтад хамгаалалтын хашлага засварын машин, мөргөлдөхөөс урьдчилан сэргийлэх өндөр хурдны машин, хурдан чирэгч, туннеллд авирах машин, туннел цэвэрлэх машин болон бусад аюулгүй, үр ашигтай, хурдан засвар үйлчилгээ хийх машин, тоног төхөөрөмжийг нэмж оруулах шаардлагатай.



Зураг 7. 11. Энэ төсөл дууссаны дараа зам засварын нэмэлт тоног төхөөрөмж шаардлагатай болно

7.2.2.4. Ашиглалтын болон засвар үйлчилгээний систем

(1) Үйлдлийн систем

Төлбөрийн хураамжийг машин зогсох, удаашруулах шаардлагагүйгээр хураах автоматжуулсан аргыг нэвтрүүлсэн. Нийтлэг аргууд нь радио давтамжийг таних (RFID) болон автомашины дугаарыг таних (холбоогүй төлбөр) орно. Энэ удаад RFID төхөөрөмжийг замын эхлэл, төгсгөл, уулзвар бүрийн орц, гарцанд суурилуулж, одоо байгаа "Замын хөдөлгөөнийг хянах хөдөлгөөнт хяналтын систем"-д (RFID систем) холбож, нэгдсэн сүлжээнд холбож, замын бүх хэсгийн бүх тээврийн хэрэгслийг цуглуулах ажлыг хийх юм.

(2) Засвар үйлчилгээний систем

Одоогийн ашиглалт, засвар үйлчилгээний систем нь голчлон зам, гүүрийн эвдрэлийг илрүүлсний дараа иргэд гомдол, санал хүсэлтээ гаргаж, улмаар зам ашиглалт, арчлалтын алба засварын ажлыг гүйцэтгэдэг идэвхгүй ажиллагаа, засвар үйлчилгээний механизм юм.

Улаанбаатарын Нэгдүгээр тойрог зам нь хурдан дамждаг зам бөгөөд уг төсөлд холын зайн өндөрлөг гүүр, нүхэн гарцууд багтсан. Замыг урт хугацаанд хамгийн сайн ашиглалтын байдалд байлгаж, хөдөлгөөний хурдыг хангахын тулд байнгын хяналт, засвар үйлчилгээ, урьдчилсан боловсруулалт, урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг багтаасан идэвхтэй ашиглалт, засвар үйлчилгээний механизмыг хэрэгжүүлэх шаардлагатай байна. Үүнд голчлон дараах хяналт, засвар үйлчилгээний механизмууд орно.

1) Өдөр тутмын үзлэг, засвар үйлчилгээ

Замын дэд бүтцийн өнгө үзэмж, бүтцийн өөрчлөлт, зам барилгын ажлын нөхцөл зэргийг шалгах, засвар үйлчилгээ хийх зорилгоор өдөр бүр үзлэг, засвар үйлчилгээ хийх ёстой. Үндсэн агуулгад:

①Замын дэвсгэр, хучилтын болон туслах байгууламжийн хэвийн байдал, ус хуримтлагдсан, цас, мөс, хог хаягдал гэх мэт, хурдны замын хөдөлгөөний аюулгүй байдалд нөлөөлж болзошгүй хэвийн бус нөхцөл байдал байгаа эсэхийг шалгах:

②Янз бүрийн ус зайлуулах байгууламжид бөглөрөл үүссэн үү?

③Гүүр, ус дамжуулах хоолой зэрэг байгууламжид бүтцийн тодорхой хэв гажилт, согог байна уу?

④Замын доторх барилгын ажлын хурдны замын дэд бүтэц, хөдөлгөөний үйл ажиллагаанд үзүүлэх нөлөө:

⑤Зам талбайн доторх ногоон ургамлын ургалт:

⑥Шөнийн цагаар жолоодлогын аюулгүй байдлын нөхцөл, хөдөлгөөний аюулгүй байдлын байгууламжийн гэрлийн эсрэг болон цацруулагч нөлөө гэх мэт: бусад гэмтэл, хэвийн бус нөхцөл байдал.

Өдөр тутмын үзлэг, засвар үйлчилгээ нь голчлон харааны хяналт байх ёстой бөгөөд холбогдох бүртгэлийг хөтөлж байх ёстой. Бүртгэлийг шалгасны дараа чухал нөхцөл байдлын зургийг авах эсвэл хальсанд буулгах, засвар үйлчилгээний ажлыг цаг тухайд нь зохион байгуулах шаардлагатай. Өдөр тутмын үзлэг, засвар үйлчилгээний давтамж нь өдөрт хоёр удаа байх ёстой. Бороо, цас ихтэй, хүйтний эрч чангарах үе, хар салхи, аадар бороо, их хэмжээний цас, манан зэрэг байгалийн гамшиг байнга тохиолддог үед өдөр тутмын үзлэг, засвар үйлчилгээний давтамжийг нэмэгдүүлэх шаардлагатай.

Тогтмол үзлэг, засвар үйлчилгээ нь хурдны замын хөдөлгөөнийг аюулгүй ажиллуулахад аюул учруулж буй хэвийн бус нөхцөл байдал илэрвэл тэдгээрийг цаг тухайд нь шийдвэрлэх шаардлагатай. Хэрэв тэдгээрийг нэн даруй шийдвэрлэх боломжгүй бол байцаагч нар нэн даруй анхааруулах тэмдэг тавьж, мэдээлэх, яаралтай засвар үйлчилгээний ажилтнууд ирэх хүртэл хэргийн газарт хяналт тавих ёстой.

2) Тогтмол үзлэг, засвар үйлчилгээ

Төслийг ашиглалтад оруулахын өмнө хурдны замын суурь бүтцийн техникийн байдлыг үе үе тогтмол шалгаж, засвар үйлчилгээ хийх байнгын хяналт, засвар үйлчилгээний системийг бий болгох хэрэгтэй. Хяналт, засвар үйлчилгээний агуулгад янз

бүрийн дэд бүтцийн ашиглалт бүрэн бүтэн байгаа эсэх, гэмтэл, согог зэрэг хэвийн бус нөхцөл байдал байгаа эсэх зэргийг багтаасан байх ёстой. Тогтмол үзлэг, засвар үйлчилгээ нь голчлон ойрын зайн үзлэг, засвар үйлчилгээнд үндэслэсэн байх ёстой бөгөөд харааны болон багаж хэрэгсэл, багаж хэрэгслийг хэмжих аргыг хослуулан хэрэглэж болно. Замын гадаргуу болон томоохон байгууламжийг шалгахдаа автоматжуулсан болон мэдээлэлд суурилсан илрүүлэлт, гар хяналтыг хослуулан хэрэглэх ёстой. Чухал нөхцөл байдлыг гэрэл зураг эсвэл хальсанд буулгах хэрэгтэй.

Хүснэгт 7. 17. Авто замын үзлэг, арчлалтын давтамж

Хянах агуулга	Засвар үйлчилгээг шалгах давтамж
Замын дэвсгэр	Сард 1 удаа
Замын гадаргуу	Сард 1 удаа
Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлын байгууламж	Улиралд 1 удаа
Гүүр	Сард 1 удаа
Туннел	Сард 1 удаа
Ус зайлуулах шугам хоолойн байгууламж	Улиралд 1 удаа
Ногоон байгууламж	Улиралд 1 удаа

Бороо, цас орж, хүйтний эрч чангарах үе, хар салхи, аадар бороо, цасан шуурга, манан зэрэг байгалийн гамшигт үзэгдлийн үед байнгын хяналт шалгалтын давтамжийг нэмэгдүүлэх шаардлагатай. Цахилгаан механик байгууламжид тогтмол үзлэг хийх давтамжийг тоног төхөөрөмж, эд ангиудын төрөл, техникийн шинж чанарт үндэслэн тогтооно.

3) Тогтмол үзлэг, засвар үйлчилгээ

Төслийг ашиглалтад оруулахын өмнө хурдны замын дэд бүтцийн техникийн байдалд үе үе иж бүрэн хяналт шалгалт, туршилт хийх байнгын хяналт, засвар үйлчилгээний системийг бий болгох шаардлагатай. Тогтмол үзлэг, засвар үйлчилгээ нь замын ёроол, хучилт, гүүр, туннелийн байгууламж, шугамын дагуух байгууламжийн техникийн нөхцөл байдлын үнэлгээнд тавигдах шаардлагыг хангасан байх ёстой. Хучилтын үзлэгт автоматжуулсан туршилтын төхөөрөмжийг ашиглах нь зүйтэй. Гарын авлагын судалгааг автоматжуулсан туршилт хийх нөхцөлгүй маршрут эсвэл хэсгүүдэд ашиглаж болно. Гарын авлагын судалгаанд зөөврийн төхөөрөмжийг ашиглах нь зүйтэй. Замын дэвсгэр, шугамын дагуух туслах байгууламж, ногоон байгууламж, байгаль орчныг хамгаалах байгууламжид гарын авлагын судалгаа эсвэл автоматжуулсан туршилтын аргыг ашиглаж болно. Гүүр, туннелийн бүтцийг шалгахдаа гарын авлагын судалгаа эсвэл автоматжуулсан туршилтын аргыг ашиглаж болно. Шалгалтын явцад холбогдох асуудлууд илэрсний дараа тэдгээрийг бүртгэж, засвар үйлчилгээний ажлыг цаг тухайд нь зохион байгуулах шаардлагатай.

4) Тусгай хяналт, засвар үйлчилгээ

Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог замын тусгай үзлэгт тусгай хяналт, засвар үйлчилгээ, онцгой байдлын үзлэг, засвар үйлчилгээ багтдаг.

①Дараах нөхцөл байдлын аль нэг нь тохиолдвол тусгай үзлэг, засвар үйлчилгээ хийх шаардлагатай.

A.Тогтмол үзлэг, үе үе үзлэг эсвэл яаралтай үзлэг хийсний дараа нэмэлт тусгай хяналт шаардлагатай үед

B.Тусгай засвар үйлчилгээний төсөл эсвэл томоохон засвар, үйлчилгээний төсөл шаардлагатай үед;

C.Урт хугацааны хяналт, эрт сэрэмжлүүлэг

D.Зам нь төлөвлөсөн ашиглалтын хугацаанаас хэтэрсэн тохиолдолд чухал дэд бүтцийн тусгай шалгалт шаардлагатай.

②Замд байгалийн гамшиг, осол аваарт өртсөн тохиолдолд замын дэд бүтцийн яаралтай үзлэг, засвар үйлчилгээг цаг тухайд нь хийх ёстой. Дэд бүтцийн хувьд эвдэрсэн буюу аюулгүй байдлын томоохон аюул заналхийлсэн тохиолдолд үнэлгээ, яаралтай засвар, засвар үйлчилгээний хэрэгцээ шаардлагад нийцүүлэн даац, гамшигт тэсвэртэй байдал, ашиглалтын аюулгүй байдал зэрэг яаралтай шалгалтыг хийх ёстой.

Тусгай замын хяналт шалгалт нь авто замын эвдрэлийн шалтгааныг судалж, замын байгууламжийн бат бөх чанарыг шалгах, замын байгууламжийн гүйцэтгэл, ашиглалтын ерөнхий байдалд үнэлэлт дүгнэлт өгч, арчилгаа, хүчитгэлийн талаар санал дэвшүүлж, засвар үйлчилгээний ажлыг цаг тухайд нь зохион байгуулах ёстой.

7.2.3. Ашиглалтын болон засвар үйлчилгээний зардлын тооцоо

7.2.3.1. Зардлын тооцоо

(1) Авто замыг төлбөртэй ашиглалтын хэлбэрээр зохицуулахад шаардагдах хүний нөөц, тоног төхөөрөмж болон системийн ашиглалтын зардал

Зам ашигласны төлбөрийн системийн зах зээлийн судалгаанд үндэслэн, тээврийн хэрэгсэл зогсолтгүй болон хурдаа бууруулахгүйгээр төлбөр төлөх боломжтой автоматжуулсан төлбөрийн системийг ашиглах тохиолдолд төлбөр хураалтын үйл ажиллагааны зардал болон хөдөлгөөний зохицуулалтын зардлыг багтаасан жилийн ашиглалтын зардлыг доорх хүснэгтээс үзнэ үү.

Хүснэгт 7. 18. Авто замын төлбөрийн системийн ашиглалтын зардал

No	Он	төрөл	Зардал / замын хэсгээр Тэр бум төгрөг
Нэгдүгээр тойрог замын нийт урт – км			24.793 km
1	2025	Урьдчилсан бэлтгэл ба төлөвлөлт	
2	2026	Төслийн барилга угсралтын ажил	
3	2027	Төслийн барилга угсралтын ажил	
4	2028	Ашиглалтын зардал	1.57
5	2029	Ашиглалтын зардал	1.62
6	2030	Ашиглалтын зардал	1.68
7	2031	Ашиглалтын зардал	1.74
8	2032	Ашиглалтын зардал	1.80
9	2033	Ашиглалтын зардал	1.86
10	2034	Ашиглалтын зардал	1.93
11	2035	Ашиглалтын зардал	2.00
12	2036	Ашиглалтын зардал	2.07
13	2037	Ашиглалтын зардал	2.14
14	2038	Ашиглалтын зардал	2.21
15	2039	Ашиглалтын зардал	2.29
16	2040	Ашиглалтын зардал	2.37
17	2041	Ашиглалтын зардал	2.46
18	2042	Ашиглалтын зардал	2.54
19	2043	Ашиглалтын зардал	2.63
20	2044	Ашиглалтын зардал	2.72
21	2045	Ашиглалтын зардал	2.82
22	2046	Ашиглалтын зардал	2.92
23	2047	Ашиглалтын зардал	3.02
24	2048	Ашиглалтын зардал	3.12
Бүгд			47.52

Хүснэгт 7. 19 Замын хөдөлгөөний удирдлага, ашиглалтын зардал

No	Он	төрөл	Зардал / замын хэсгээр тэрбум төгрөг
Нэгдүгээр тойрог замын нийт урт – км			**24.793км**
1	**2025**	Урьдчилсан бэлтгэл ба төлөвлөлт	
2	**2026**	Төслийн барилга угсралтын ажил	
3	**2027**	Төслийн барилга угсралтын ажил	
4	**2028**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**6.28**
5	**2029**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**6.50**
6	**2030**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**6.73**
7	**2031**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**6.96**
8	**2032**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**7.21**
9	**2033**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**7.46**
10	**2034**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**7.72**
11	**2035**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**7.99**
12	**2036**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**8.27**
13	**2037**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**8.56**
14	**2038**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**8.86**
15	**2039**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**9.17**
16	**2040**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**9.49**
17	**2041**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**9.82**
18	**2042**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**10.17**
19	**2043**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**10.52**
20	**2044**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**10.89**
21	**2045**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**11.27**
22	**2046**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**11.67**
23	**2047**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**12.07**
24	**2048**	**Замын хөдөлгөөний удирдлагын зардал**	**12.50**
Бүгд			**190.09**

(2) Авто замын арчилгаа, цэвэрлэгээ болон байгууламжийн засвар үйлчилгээний зардал

Монгол улсын авто зам, гүүрийн засвар арчилгааны норм, стандарт болон БНХАУ-ын туннелийн арчилгааны техникийн зааврыг үндэслэн тооцоолсон бөгөөд 20 жилийн ашиглалтын хугацаанд тус төслийн шууд зардал нь дараах байдалтай байна:

Хүснэгт 7. 20 Зам ашиглалт, засвар үйлчилгээний шууд зардал

№	Он	Зам		Тунель		Гүүр	
		Зардал(тэрбум төгрөг)		Зардал(тэрбум төгрөг)		Зардал(тэрбум төгрөг)	
1	2029	Засвар арчилгаа	4.33	Засвар арчилгаа	3.69	Засвар арчилгаа	1.73
2	2030	Засвар арчилгаа	4.63	Засвар арчилгаа	3.95	Засвар арчилгаа	1.86
3	2031	Засвар арчилгаа	4.96	Засвар арчилгаа	4.22	Засвар арчилгаа	1.99

4	2032	**Хугацаат арчилгаа**	10.17	**Хугацаат арчилгаа**	6.99	**Хугацаат арчилгаа**	3.35
5	2033	Засвар арчилгаа	5.67	Засвар арчилгаа	4.84	Засвар арчилгаа	2.27
6	2034	Засвар арчилгаа	6.07	Засвар арчилгаа	5.18	Засвар арчилгаа	2.43
7	2035	Засвар арчилгаа	6.50	Засвар арчилгаа	5.54	Засвар арчилгаа	2.60
8	2036	**Хугацаат арчилгаа**	13.32	**Хугацаат арчилгаа**	9.16	**Хугацаат арчилгаа**	4.39
9	2037	Засвар арчилгаа	7.44	Засвар арчилгаа	6.34	Засвар арчилгаа	2.98
10	2038	Засвар арчилгаа	7.96	Засвар арчилгаа	6.78	Засвар арчилгаа	3.19
11	2039	Засвар арчилгаа	8.51	Засвар арчилгаа	7.26	Засвар арчилгаа	3.41
12	2040	**Хугацаат арчилгаа**	17.47	**Хугацаат арчилгаа**	12.00	**Хугацаат арчилгаа**	5.75
13	2041	Засвар арчилгаа	9.75	Засвар арчилгаа	8.31	Засвар арчилгаа	3.91
14	2042	Засвар арчилгаа	10.43	Засвар арчилгаа	8.89	Засвар арчилгаа	4.18
15	2043	Засвар арчилгаа	11.16	Засвар арчилгаа	9.51	Засвар арчилгаа	4.47
16	2044	**Хугацаат арчилгаа**	22.89	**Хугацаат арчилгаа**	15.73	**Хугацаат арчилгаа**	7.54
17	2045	Засвар арчилгаа	12.78	Засвар арчилгаа	10.89	Засвар арчилгаа	5.12
18	2046	Засвар арчилгаа	13.67	Засвар арчилгаа	11.66	Засвар арчилгаа	5.48
19	2047	Засвар арчилгаа	14.63	Засвар арчилгаа	12.47	Засвар арчилгаа	5.86
20	2048	**Хугацаат арчилгаа**	30.01	**Хугацаат арчилгаа**	20.63	**Хугацаат арчилгаа**	9.89
Нийт			222.33		174.04		82.40
Бүгд			**478.77**				

7.2.3.2. Зардал хэмнэх арга хэмжээ

(1) Засвар үйлчилгээний менежментийг оновчтой болгох

- Урьдчилан сэргийлэх засвар үйлчилгээ: Том өгөгдлийн дүн шинжилгээ хийх замаар урьдчилан таамаглах засвар үйлчилгээ гэх мэт яаралтай засварын давтамжийг багасгахын тулд дэд бүтцийн өдөр тутмын хяналт шалгалт, хяналтыг бэхжүүлэх.

- Аутсорсингийн хамтын ажиллагаа: Засварын зардлыг бууруулахын тулд мэргэжлийн компаниудын дунд өрсөлдөөний механизмыг нэвтрүүлэх.

Хуучин тоног төхөөрөмж, материалыг засварлаж дахин ашиглах: засвар үйлчилгээний зардлыг бууруулахын тулд хуучин тоног төхөөрөмж, материалыг засварлаж, дахин ашиглахыг дэмжинэ.

(2) Ухаалаг технологийн хэрэглээ

- Ухаалаг систем: Хөдөлгөөний үр ашгийг дээшлүүлэх, хөдөлмөр зарцуулалтыг багасгахын тулд ETC, автомат карт гаргах машин зэрэг ухаалаг төхөөрөмжийг дэмжих; Тоног төхөөрөмжийн ухаалаг хяналтыг бий болгох, засвар үйлчилгээний хэрэгцээг үнэн зөв тодорхойлохын тулд интернэтийн технологийг ашиглах.

- Дижитал менежмент: Захиргааны болон хөдөлмөрийн зардлыг бууруулахын тулд цаасгүй оффис, ухаалаг хяналтын платформыг сурталчлах.

(3) Эрчим хүч, нөөцийн менежмент

- Ус, цахилгаан эрчим хүчний хэмнэлт: Усны хэрэглээг багасгахын тулд борооны ус цуглуулах систем, ялгаатай ус хангамжийн стратегийг ашигладаг; Эрчим хүчний хэрэглээг багасгахын тулд LED гэрэлтүүлэг, индукцийн технологийг ашигладаг.

- Ногоон засвар үйлчилгээний технологи: Замын ашиглалтын хугацааг уртасгах, засвар үйлчилгээний давтамжийг багасгахын тулд нийлмэл өөрчлөгдсөн асфальт болон бусад материалыг ашиглах.

(4) Сайжруулсан ажиллагаа

- Төсөв, худалдан авалтын хяналт: материалын худалдан авалтын төлөвлөгөөг хатуу хянах, төслийн зардлыг бууруулахын тулд тендер зарлах замаар үнийг хянах;

нөөцийн илүүдэл үүсэхээс зайлсхийхийн тулд бараа материалын бүртгэлийг бий болгох.

- Гүйцэтгэл ба үнэлгээ: Ус, цахилгааны хэрэглээний квотын удирдлага гэх мэт зардлын хяналтыг үнэлгээний системд оруулах.

- Хүний нөөцийн оновчлол: боловсон хүчний бүтцийг тохируулах, үйлчилгээний аутсорсингийг дэмжих, ажиллах хүчний тогтмол зардлыг бууруулах; гуравдагч талын үйлчилгээг дотоод сургалтаар солих.

(5) Бизнесийн шинэлэг загварууд

- Хөрөнгийн орлогыг идэвхжүүлэх: Сул зогссон газрыг фотоволтайкийн үйлдвэрийг хөгжүүлэх эсвэл төлбөрөөс бусад орлогыг нэмэгдүүлэхийн тулд зар сурталчилгааны нөөцийг ашиглах.

- Яаралтай тусламжийн орлого бий болгох: Чирэх, аврах үйлчилгээг нэгтгэх замаар орлого бий болгоно.

Дээрх арга хэмжээг хэрэгжүүлснээр авто замын үйл ажиллагаа нь байгаль орчинд үзүүлэх үр ашиг, үйлчилгээний чанарыг харгалзан зардал хэмнэж, үр ашгийг дээшлүүлэх давхар зорилгод хүрч чадна.

7.2.4. Засвар үйлчилгээний төлөвлөгөө

7.2.4.1. Боловсон хүчний төлөвлөгөө

(1) Боловсон хүчний бэлтгэл

Төслийн засвар, арчлалтын агуулга, үүрэг даалгаврын дагуу анхны зам засвар арчлалтын албаны үндсэн дээр холбогдох 21 хүний бүрэлдэхүүнтэй засвар үйлчилгээний техникийн багийг нэмж, эсвэл Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог замын засвар үйлчилгээний тусгай компанийг байгуулж, нийт төслийн ашиглалт, арчлалтын ажлыг гүйцэтгэнэ.

Бүтэн цагийн болон түр ажлын байрыг ашиглан техникч бүрийг засвар үйлчилгээ хийх 4 орчим ажилчинтай болгож, тодорхой засвар үйлчилгээний ажлыг гүйцэтгэх бөгөөд томоохон гүүр, туннел гол хэсгүүдийн засвар үйлчилгээний тусгай багийг 24 цагийн ээлжээр ажиллуулна.

(2) Боловсон хүчний сургалт

Бүрэн цагийн засвар үйлчилгээний техникчдэд мэргэшсэн техникчийг сонгон шалгаруулах ажлын байран дээрх сургалтыг хэрэгжүүлдэг бол барилгын түр ажилчдад боловсон хүчний шаардлагыг хангах, эсвэл хэрэгжүүлэх туршлагатай барилгын багийг сонгох зорилгоор ажлын өмнөх сургалтыг хэрэгжүүлдэг.

(3) Боловсон хүчний хуваарь

Ажилтныг илгээх ажлыг зохион байгуулахын тулд шаталсан хариу арга хэмжээг ухаалаг хуваарьтай хослуулан хэрэгжүүлэх.

С түвшний сэрэмжлүүлэг: Ажиллах хүчний 50% нь бэлэн байдалд байна;

В түвшний анхааруулга: Бүх ажилчид үүрэг гүйцэтгэж, машин механизмыг урьдчилан халааж байна;

А түвшний анхааруулга: Төр, аж ахуйн нэгжийн хамтын ажиллагааг эхлүүлж, томоохон аж ахуйн нэгжүүдийн дэмжлэгийг дайчлах.

Ашиглалт, засвар үйлчилгээ-хөдөлгөөний мэдээллийн холболтын платформтой хослуулснаар боловсон хүчнийг урьдчилан байршуулж, засвар үйлчилгээний хуваарийг ухаалгаар хийх боломжтой.

7.2.4.2. Зардлын төлөвлөлт

(1) Зардлын тогтолцоог бий болгох

Энэ төслийн ашиглалт, засвар үйлчилгээний хөрөнгийг хэд хэдэн байдлаар шийдлэрлэх боломжтой харагдаж байна. Жишээлбэл, нийслэлийн төсвийн хөрөнгөөр эсвэл санхүүжилтийн сувгуудаас авах боломжтой. Мөн санхүүгийн дүн шинжилгээний дүнд энэхүү төсөл нь өөрийн орлогоороо 9-10 жилийн хугацаанд анхны хөрөнгө оруулалтын зардал болон өдөр тутмын засвар үйлчилгээний зардлаа бүрэн нөхөх боломжтой хэмээн тооцоологдсон.

(2) Зардлын бүтцийг боловсронгуй болгох

Засвар үйлчилгээний зардалд үндэслэн жил бүрийн нийт дүнг тооцож, засвар үйлчилгээний агуулгын онцлог талаас нь холбогдох зардлыг боловсронгуй болгож, нарийвчилсан зардал тус бүрийн тодорхой хэмжээ, бүрэлдэхүүнийг тодорхой болгож, тодорхой бөгөөд тодорхой зардлын жагсаалтыг гаргаж, засвар үйлчилгээний жилийн зардлыг үр дүнтэй хэрэгжүүлэхийн тулд засвар үйлчилгээний ажлын өмнөх жилд харгалзах зардлын бэлтгэл, төлөвлөлтийг хийнэ.

(3) Зардлын хяналт

Засвар үйлчилгээний техникийн үйлчилгээний аутсорсингийн хувьд нийт зардлын хяналтыг нэг удаагийн гэрээний загвараар хийж болно. Үүний зэрэгцээ төслийн түвшний хяналтын системээр дамжуулан төсөл бүрийн өртгийг шаталсан байдлаар хянах боломжтой. Үүний зэрэгцээ орон нутгийн санхүүгийн аудитын журмын дагуу зардлын мэдээллийн ил тод байдлыг хангах үүднээс төслийн засвар үйлчилгээний зардлыг ил тод болгодог.

7.2.4.3. Гүйцэтгэх төлөвлөгөө

(1) Замын дэвсгэрийн арчилгаа нь даац, тогтвортой байдлыг сайн хадгалж, шавар шавхай, суулт, хажуугийн гулсалт зэрэг янз бүрийн гэмтлийг цаг тухайд нь арилгах ёстой. Замын ёроолын эвдрэлийг арилгах төсөл барихдаа холбогдох улсын стандартын шаардлагыг хангахаас гадна томоохон хэмжээний тусгай засвар үйлчилгээний төслүүдийн хээрийн туршилтаар барилгын тодорхой явц, параметрүүдийг тодорхойлж, суурьшлын тогтворжилтын шаардлагад хүрэх хүртэл барилгын болон хурдны замын ашиглалтын явцад замын ёроолын суултад хяналт тавих шаардлагатай.

(2) Мөрний арчилгаа нь мөрний гадаргууг тэгш, цэвэрхэн, хог хаягдал, хогийн ургамлаас ангид байлгах ёстой: өргөн нь техникийн үзүүлэлтүүдийн шаардлагыг хангасан, ирмэг нь шулуун, согоггүй; хөндлөн налуу нь дизайны шаардлагад нийцсэн, замын гадаргуутай тэгшхэн холбогддог, замын ус зайлуулах хоолойг хаадаггүй; хашлага бүрэн бүтэн, согоггүй. Налуугийн засвар үйлчилгээ нь налуугийн гадаргуу болон налуугийн биеийг тогтвортой байлгах, налууг хамгаалах байгууламж нь даац, бүтцийн аюулгүй байдал, гамшигт тэсвэртэй байдлын шаардлагыг хангасан байх ёстой.

(3) Хажуугийн суваг, ус зайлуулах суваг, суваг шуудуу зэрэгт төлөвлөгөөт хяналт шалгалтыг хийх ёстой. Байгууламж нь бүрэн бүтэн, замын ёроолын ус зайлуулах суваг саадгүй байх, ус зайлуулах байгууламжийн лагийг цаг алдалгүй арилгах, эвдэрсэн байгууламжийг цаг тухайд нь засварлаж, сэргээн засварлах.

(4) Жолооны аюулгүй байдалд нөлөөлөхгүйн тулд бэхэлгээний ханыг бат бөх, тогтвортой, бүрэн бүтэн байлгах хэрэгтэй.

(5) Хучилтын засвар үйлчилгээ нь хучилтын даац, техникийн нөхцөлийг үргэлж сайн байлгаж, хучилтанд илт гэмтэл учруулахгүйгээр, тээврийн хэрэгслийг ая тухтай, аюулгүй жолоодох ёстой. Асфальтан хучилтын нийтлэг эвдрэлд ан цав, блок хагарал, уртааш хагарал, хөндлөн хагарал, нүх сүв, сулрал, суулт, нуралт, долгионы овойлт, түлш, шатах тослох материлаын гоожилтын засварын ажил орно. Өдөр тутмын арчилгаа, урьдчилан сэргийлэх арчилгаа, засварын засвар үйлчилгээг хийснээр хучилтын тэгш, бүрэн бүтэн байдлыг хангах ёстой.

(6) Явган хүний замын засвар үйлчилгээний хамрах хүрээ нь явган хүний замын суурь, гадаргуугийн давхарга, хаалтгүй байгууламж, бордюр, шат зэрэг багтана.Явган хүний замыг өдөр бүр шалгаж, аливаа доголдол, ажил эрхлэлтийг цаг тухайд нь засч, зохицуулах шаардлагатай.

(7) Гүүр, ус дамжуулах хоолойн засвар үйлчилгээний хамрах хүрээ нь гүүрний тавцангийн систем, дээд бүтэц, дэд бүтэц болон бусад төслүүд, түүнчлэн ус дамжуулах хоолойнуудыг багтаасан байх ёстой. Гүүр, ус зайлуулах хоолойн засвар үйлчилгээ нь дараах шаардлагыг хангасан байх ёстой.

1) Гаднах төрх нь цэвэр цэмцгэр, ус зайлуулах систем бүрэн хийгдсэн.

2) Гүүрний тавцан нь цул, гөлгөр, дунд зэргийн урт ба хөндлөн налуутай, гөлгөр гүүрний толгойтой.

3) Бүтэц нь гэмтэлгүй, хэвийн бус хэв гажилтгүй, тогтвортой байдал сайтай.

4) Бүх эд анги, эд анги, байгууламж бүрэн, хэвийн ажиллаж, боломжийн зохион

байгуулалттай.

5) Суурийн элэгдэл байхгүй

(8) Туннелийн засвар үйлчилгээ

1) Хонгилын засвар үйлчилгээний хамрах хүрээ нь хонгилын үндсэн бүтэц, замын гадаргуу болон бусад туслах байгууламжуудыг багтаасан байх ёстой.

2) Гол хонгилын байгууламжийн засвар үйлчилгээ нь төмөр бетон сегмент, живсэн хоолойн хэсэг, булсан хэсэг, задгай хэсэг, оптик шилжилтийн хэсэг, босоо тэнхлэг, аваарын гарц, холбооны гарц, хайчлах түлхүүр, хонгил гэх мэт.

3) Туннелийн туслах байгууламжийн засвар үйлчилгээ нь салхин цамхаг, ус зайлуулах байгууламж, ус зайлуулах насос станц, гэрлийн шилжилтийн хэсэг, гоёл чимэглэлийн давхаргууд, удирдлагын төвүүд болон гармын байгууламжууд гэх мэт. Туннелийн туслах байгууламжууд нь бүтцийн хувьд бүрэн бүтэн, ашиглалтын функцтэй байх ёстой.

4) Туннелийн хучилтын арчилгааг замын хучилтын арчилгааны дагуу хийнэ

7.2.5. Техникийн арга хэмжээ

7.2.5.1.Цасан шуурга

(1) Онцгой байдлын үед хариу арга хэмжээ авах, ажиллах горим

1) Шуурхай хариу арга хэмжээ авах механизмыг бий болгож, "Цасны нөхцөл бол захиалга" гэсэн зарчмыг баримталж, аврах ажиллагааны төлөвлөгөөг гаргаж, цас хуримтлагдсан үед яаралтай хариу арга хэмжээ авч, хүн, техник хэрэгслийг цуглуулж, ослын газарт шуурхай ажиллана.

2) цас цэвэрлэх төхөөрөмж нь гол зам, гүүр, гулзайлтын болон бусад гол зангилааг цэвэрлэхэд тэргүүлэх ач холбогдол өгдөг; хүн цас хайлуулах бодис, гулсалтын эсрэг материалыг тараахад тусалдаг бөгөөд нэг удаагийн үйл ажиллагаанд цасны хамгийн их тархалт 129 тонн хүрдэг; -45°C орчинд мөс, цастай ажиллах чадварыг сайжруулахын тулд цас хайлуулах шинэ химийн бодисуудыг маш бага температурт нэвтрүүлсэн.

(2) Замын хэсгийн аюулгүй байдлын стратеги

1) Эрсдэл ихтэй газруудад хамгаалалтыг чангатгаж, гүүр, эгц налуу, сүүдэртэй замд өндөр давтамжийн хяналт шалгалт, цас хайлуулах олон удаагийн эмчилгээ хийж, анхааруулах тэмдгийг нэгэн зэрэг байрлуулна.

2) Динамик хяналт, хаалттай хэлхээний удирдлага нь "хяналт шалгалт-харилцах-санал хүсэлт"-ийн бүрэн гинжин механизмыг бий болгох.

(3) Салбар хоорондын хамтын ажиллагаа, нийгмийн оролцоо

1) Цаг уур, замын цагдаа, зам засвар үйлчилгээний газрууд бодит цаг хугацаанд мэдээлэл солилцож, тахлаас урьдчилан сэргийлэх, хянах зорилгоор олон агентлаг хамтран ажилладаг. Хамтарсан урьдчилан сэрэмжлүүлэх системээр замын өндөр эрсдэлтэй хэсгийг урьдчилан хааж, замын хөдөлгөөний саажилт үүсэх эрсдэлийг 80 гаруй хувиар бууруулж байна.

2) Аж ахуйн нэгж, хувийн хэвшлийн аврах ажиллагаанд дэмжлэг үзүүлж, томоохон компаниуд хүнд машин механизмын цас арилгах ажилд оролцож, 2024 оны цасан шуурганы үеэр тэжээл, хөнжил болон бусад хэрэгслийг хандивлаж, ажилчдад буяны үйлсийг зохион байгуулав.

7.2.5.2.Цэвдэг хөрс

Улаанбаатар хотын хөрсний хөлдөлтийн бүс 1.8-2.2 метр, эрс тэс температур өвлийн улиралд -40 хэм, зун богино (30 хэм) , жилийн хөлдөлт гэсэлтийн мөчлөг ≥50 дахин их байдаг. Ердийн хөлдсөн хөрс нь шаварлаг шавар (хөлдөлт ихтэй, шингэний хязгаар>35%) юм. Орон нутгийн хөлдсөн хөрсний онцлогийг харгалзан энэхүү төсөл нь хөлдөхөөс сэргийлэх дараах арга хэмжээг авсан болно.

①Замын тавцангийн дизайны өндрийг сайжруулах.

②Хөлдөлтийн эсрэг дэвсгэр, тусгаарлах давхаргыг байрлуулж, шаардлагатай бол шүүрэлтийн суваг, ус зайлуулах суваг тавих.

③Дүүргэлтийг хөлдөлтийн гүнд хөлдөхгүй эсвэл сул хөлдөх шинж чанартай

материалаар солино.

Ашиглалтын явцад замын тавцангийн хөлдөлтөөс хамгаалах дэр, тусгаарлах давхарга сайн байгаа эсэх, ус зайлуулах суваг саадгүй байгаа эсэхийг шалгах, хөлдөлтөд өртсөн байрлалыг хөлдөлтгүй материалаар солих, шаардлагатай үед ус зайлуулах суваг, ус зайлуулах суваг тавих зэрэгт анхаарах.

7.2.5.3.Үерийн ус

Төслийн шугамын дагуу үерийн аюулаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд хяналт шалгалт, засвар үйлчилгээ, хүчитгэх, хариу арга хэмжээ авах зэрэг техникийн цогц арга хэмжээг дараах байдлаар хэрэгжүүлнэ.

(1) Ухаалаг хяналт, аюулгүй ажиллагааны менежмент

"Гарын авлага + дрон" давхар үзлэгийн горим: Өндөр налуу, гүүр зэрэг гол хэсгүүдэд үхэлгүй өнцгөөр хяналт тавьж, далд аюулыг эрт илрүүлж, эрт устгана.

- Далд аюулын бүртгэлийн динамик менежмент: Нам дор болон ус ихтэй хэсгүүдэд драгнет шалгалтыг хийж, "нэг жагсаалт"-ын дэвтэр байгуулж, зорилтот засварыг хэрэгжүүлэх, далд аюулыг "арилгах".

(2) Ус зайлуулах байгууламжийн засвар үйлчилгээ, оновчтой байдал

- Ус зайлуулах системийн гүнд: Борооны улирал эхлэхээс өмнө хажуугийн шуудуу, гүүрийн оролт, гарцыг тогтмол цэвэрлэж, хогийн ургамлыг зайлуулж, тунадсыг зайлуулж, усны урсгалыг жигд хангаж, шугам сүлжээ, ус зайлуулах байгууламжийг цаг алдалгүй ухаж, засвар үйлчилгээ хийнэ.

- Инженерийн системийн шинэчлэл: Ус зайлуулах хоолойн шугам сүлжээ, борооны ус хадгалах байгууламж барих ажлыг ахиулж, "эх үүсвэрийг багасгах, шугам сүлжээний гадагшлуулах, хадгалах, зайлуулах" үерийн хамгаалалтын инженерийн системийг боловсронгуй болгоно.

- Спонжийн нөлөө: "Нэвчих, хадгалах, хадгалах, цэвэршүүлэх, ашиглах, гадагшлуулах" хотын сплнж системийг бий болгохын тулд спонж хотын байгууламжийг бий болгосноор гадаргын урсцын нийт хэмжээг хянах боломжтой.

(3) Үерийн эсрэг төслийг бэхжүүлэх, бүс нутгийн зохицуулалт

Голын эргийн хэсгүүдийн хувьд үерийн хамгаалалтын чадавхыг сайжруулахын тулд голын үерийн хяналтын системийг бэхжүүлэх замаар далангийн стандартыг сайжруулдаг.

Олон хэлтсийн хамтарсан урьдчилан сэргийлэлт, хяналт: "Нэг зам, гурван тал"-ын зохицуулалтын механизмыг гүнзгийрүүлж, зам тээвэр, ус хамгаалах, онцгой байдлын албаны хүчийг нэгтгэж, далд аюулыг илрүүлэх, яаралтай хариу арга хэмжээ авах бүрэн гинжин хариуцлагын тогтолцоог бүрдүүлнэ.

(4) Яаралтай тусламж, урт хугацааны засвар үйлчилгээ

- Шуурхай засварын механизм: Барилга байгууламж эвдэрсэн, нурсан тохиолдолд үерийн улиралд эрсдэлийг бууруулах зорилгоор засварын төлөвлөгөөг аль болох хурдан боловсруулдаг.

7.2.5.4.Газар хөдлөлт

Улаанбаатар хотын Нэгдүгээр тойрог замын төсөл нь зураг төслийн үе шатанд газар хөдлөлтөд тэсвэрлэх арга хэмжээг авч үзсэн бөгөөд тодорхой засвар үйлчилгээний явцад техникийн асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд дараах алхмуудыг хийж байна.

(1) Онцгой байдлын үед хариу арга хэмжээ авах механизм

Газар хөдлөлт болсны дараа яаралтай хариу арга хэмжээ авах механизмыг ажиллуулж, тээвэр, цагдаа, онцгой байдал болон бусад хэлтсүүдийн ажлыг зохицуулах газар хөдлөлтийг арилгах удирдлагын төвийг байгуулдаг. Удирдлагын төвд яаралтай засвар, тээвэр, холбоо зэрэг тусгай ажлын хэсгүүд ажиллаж, үүрэг хариуцлагыг тодорхой зааж, холбох механизмыг бүрдүүлсэн.

Хөдөлгөөний хяналт, тэргүүлэх чиглэл: гамшгийн бүсэд байгаа замд хөдөлгөөний түр зохицуулалтыг хийж, зөвхөн аврах машиныг нэвтрүүлэхийг зөвшөөрдөг; Үүний зэрэгцээ аврах ажилтнууд, эд материалын тээвэрлэлт, шархадсан хүмүүсийг шилжүүлэхэд тэргүүлэх ач холбогдол өгөх "ногоон суваг" нээгдэв. Хандалтын эрхийг динамикаар тохируулснаар хоёрдогч түгжрэл, ослоос зайлсхийх боломжтой.

(2) Яаралтай засвар үйлчилгээ хийх арга хэмжээ

Гол хэсгүүдийг түргэн нээж, "эхлээд нэг эгнээ" стратегийг баримталж, хөрсний гулгаа арилгах, түр нэвтрэх зам тавих зэрэгт нэн тэргүүнд анхаарч, хөдөлгөөний үндсэн хүчин чадлыг хангах; яаралтай засварын хугацааг богиносгохын тулд ноцтой эвдэрсэн хэсгүүдэд олон цэгийн синхрон үйл ажиллагаа явуулах.

Чанартай засварын технологийн хэрэглээ

Бага зэргийн гэмтэл: замын ан цавыг хурдан дүүргэх, налууг бэхжүүлэх;

Дунд зэргийн эвдрэл: орон нутгийн зам талбайн чигжээс, эвдэрсэн гүүрний холхивчийг солих;

- Хүнд гэмтэл: гүүр, хонгилыг дахин барих эсвэл тойрч гарах замыг өөрчлөх.

(3) Газар хөдлөлтийн дараах далд аюулын үзлэг

Шалгалтын гол зорилтууд нь суурийн хөндий, замын суулт, налуу нуралт зэрэг далд аюул байгаа эсэхийг шалгахын тулд гүүр, хонгил, дамжуулах хоолой, налуу хамгаалалт болон бусад байгууламжууд багтана.

Техникийн хэрэгсэлтэй хослуулан нисгэгчгүй агаарын гэрэл зураг, геологийн радарын илрүүлэгч нь далд эрсдэлийн цэгүүдийг хурдан илрүүлэхийн тулд гарын авлагын үзлэгт тусалдаг; Замын цагдаа, засвар үйлчилгээний хэлтэстэй хамтран динамик хяналтын механизмыг бий болгосон.

7.2.5.5.Зам тээврийн осол

Зам тээврийн ослын дараах зам засварын ажил нь замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангах, эвдэрсэн байгууламжийг засварлах, үүрэг хариуцлагын хуваарийг тодорхой болгох гол зорилго бүхий олон талын хамтын ажиллагаа, стандарт журмын дагуу хийгддэг.

(1) Олон хэлтсүүдийг хурдан холбох

Замын цагдаа, даатгал, зам засвар арчлалтын хэлтсүүдийн хооронд зам тээврийн ослыг шуурхай уялдуулах, зохицуулах механизмыг бий болгож, зам тээврийн осол гарсны дараа хариуцлагыг хурдан шуурхай тогтоож, зам чөлөөлөх, засварын ажлыг гүйцэтгэх.

(2) Түргэн засвар

Ослын газрыг түргэн шуурхай цэвэрлэж, засвар үйлчилгээ хийх, хөдөлгөөний хурдацтай урсгалыг хангах, хоёрдогч гамшигт хүргэж болзошгүй аюулыг (шатахууны алдагдал, тээврийн хэрэгслийн их бие хөрсний гулгалт гэх мэт) арилгахад нэн тэргүүнд шуурхай чирэгч машин, хашлага засварын машин болон бусад машин механизмыг ашиглах.

(3) Замын хөдөлгөөнийг сайжруулах

Зам тээврийн осол байнга гардаг газруудад мэдээлэл бүртгэх, ослын шалтгааныг ухаалгаар шинжлэхэд их хэмжээний дата ашиглан замын хөдөлгөөний холбогдох байгууламжийг засвар үйлчилгээ, нэмэлт, шинэчлэлт хийснээр осол гарах магадлалыг бууруулах зорилгод хүрдэг.

7.2.5.6.Томоохон үйл ажиллагаанууд

Улаанбаатар хотод их хэмжээний баярын арга хэмжээ болон иргэд олноор зорчиж буй бусад нөхцөл байдлыг харгалзан зам засвар, хөдөлгөөнийг хангахад дараах аргуудыг ашиглаж байна.

(1) Замын хөдөлгөөнийг хангахын тулд олон намын хамтын ажиллагаа

Арга хэмжээг зохион байгуулагчид, Замын цагдаа, зам засвар үйлчилгээ болон бусад хэлтсүүдийн хамтарсан удирдлагын төв байгуулж, тухайн арга хэмжээний үеэр орон нутгийн хязгаарлалт, нэг чиглэлийн хөдөлгөөн зэрэг замын хөдөлгөөний зохион байгуулалт, зохион байгуулалтын арга хэлбэрийг урьдчилан төлөвлөн замын хөдөлгөөнийг хангах.

(2) Онцгой байдлын үед хариу арга хэмжээ авах ухаалаг механизм

Дрон эсвэл ухаалаг хяналт, өргөн нэвтрүүлгийн системийг ашиглан бид замын түгжрэл үүсгэдэг онцгой байдлын үед яаралтай хариу арга хэмжээ авах, зохицуулах механизмыг бий болгож, замын хөдөлгөөний ачааллыг хурдан арилгах боломжтой.

(3) Шалгалт, нөхөн сэргээлтийн дараах

Томоохон арга хэмжээний дараа зам дагуу иж бүрэн үзлэг шалгалт хийж, арга

хэмжээний үеэр холбогдох байгууламжид учирсан эвдрэл гэмтлийг шуурхай, шуурхай нөхөн сэргээж, авто замын ашиглалтын далд аюулыг шалгаж, арилгах, гүүр, нүхэн гарц зэрэг байгууламжийн гол байршилд тусгай хяналт, засвар үйлчилгээ хийх.

7.3. ТЕХНИКИЙН ГОЛ АРГА ХЭМЖЭЭ

7.3.1. Замын техникийн үндсэн арга хэмжээ

(1) Уулархаг бүс дэх туннелийн маршрутын зураг төсөл

Замын хойд хэсэг нь 35м-80м өндрийн зөрүүтэй уулархаг нутгаар дайран өнгөрдөг. Аюулгүй байдал, хөдөлгөөнийг саадгүй нэвтрүүлэхийн тулд туннел ашиглах нь уулын эвдрэлийг бууруулах боломжтой; Үүний зэрэгцээ их хэмжээний шороо, чулуун хог хаягдлыг бууруулж, байгаль орчныг хамгаалахад эерэг нөлөө үзүүлдэг. Туннелийн дээд хэсэг нь одоо байгаа газрын хэлбэрийг хадгалж үлдсэн бөгөөд энэ нь биологийн сувгийн хамгийн их хадгалалт юм. Маршрутын уртааш хэсгийн зураг төсөлд идэвхтэй ус зайлуулах системийг авч үздэг. Хонгилын орц, гарц дахь төвлөрсөн ус зайлуулах суваг нь ус зайлуулах суваг дахь гүний усыг орох, гарах байрлалд хөлдөхөөс урьдчилан сэргийлэх зорилгоор усны оролтын тусгаарлах арга хэмжээгээр тоноглогдсон. Үүний зэрэгцээ борооны ус хонгил руу орохоос сэргийлж хонгилын уртааш налуугийн хоёр төгсгөлд ус зайлуулах хоолойг гадагшлуулна.

(2) Уулзвар дамжих том гүүрний схем

Улаанбаатар хотод баригдаж байгаа гүүрнүүдийн судалгаанаас үзэхэд ихэнх гүүр 20-30м, шинээр баригдсан зарим гүүр 40м хүртэл урттай байна. Энэхүү төслийн маршрутын дагуух уулзваруудын хувьд 40м-ээс дээш зайтай, угсармал энгийн тулгууртай дам нурууны схем нь хэрэгцээг хангахаа больсон. Цутгамал урьдчилан хүчитгэсэн бетон тасралтгүй дам нурууг ашиглах схем нь илүү аюулгүй бөгөөд найдвартай.

(3) Ухаалаг тээврийн систем

RFID технологи, нэгдсэн цахим төлбөр хураах (ETC) , хувьсах мессежний тэмдэг, хиймэл оюун ухааны замын хөдөлгөөний хяналт, замын хөдөлгөөний дохиог бодит цагийн оновчтой болгох, налуу замыг хянах.

(4) Газар дээрх туслах замын систем ба гол замын хурдны системийг холбох нь гол зам болон туслах замын хоорондох хөдөлгөөнийг аюулгүй, үр дүнтэй шилжүүлэхийг хангах үүднээс орох, гарах байршлыг сонгох, замын хөдөлгөөний одоогийн нөхцөл байдлыг үнэлэх болон бусад хүчин зүйлсийг багтаасан гол технологи юм.

7.3.2. Гүүрийн техникийн үндсэн арга хэмжээ

(1) "Өндөр хүчин чадал, сулрал багатай, зэврэлтэд тэсвэртэй, нарийн хийцтэй" урьдчилан хүчитгэсэн төмөр бетон байна.

Гүүрэнд зориулсан урьдчилан хүчитгэсэн төмөр бетон татлага нь урьдчилан хүчитгэсэн бетон гүүрийн үндсэн материал бөгөөд түүний гол технологи нь гүүрний аюулгүй байдал, эдэлгээ, даацад шууд нөлөөлдөг. Урьдчилан хүчитгэсэн төмөр татлагын гол технологи нь "өндөр бат бэх, сулрал багатай, зэврэлтэд тэсвэртэй, нарийн хийц" -ийг тойрон эргэлддэг бөгөөд энэ нь материал, үйлдвэрлэл, барилга угсралт, засвар үйлчилгээний бүх амьдралын мөчлөгт хатуу хяналт шаарддаг бөгөөд гүүрний урт хугацааны гүйцэтгэл, аюулгүй байдлыг сайжруулахын тулд ухаалаг технологитой хослуулсан байдаг.

(2) Том консолын давхар консол малгай нь хязгаарлагдмал орон зайн гүүрний зохион байгуулалтын асуудлыг шийддэг

Энэхүү төсөл нь одоо байгаа газрын замын төв тусгаарлах зурвасын хязгаарлагдмал орон зайд гүүрэн гарцыг зохион байгуулах тул гүүрийн их бие нь бага зай эзэлдэг "давхар + том консол бүхий давхар консол" бетон таглааг ашигласан. Давхарм хоорондох төвийн хамгийн бага зай нь ердөө 4.8м, нэг талын тагны дам нурууны хамгийн их урт нь 10м бөгөөд энэ нь харьцангуй төвөгшил өндөртэй технологи юм. Энэ төсөлд урьдчилан

хүчитгэсэн дам нурууг А ангиллын бүрдэл хэсэг болгон зохион бүтээсэн, өөрөөр хэлбэл хэвийн ашиглалтын хязгаарын төлөвийн дагуу тагны дам нурууны хөндлөн огтлол нь суналтын хүчдэлтэй байхыг зөвшөөрдөг боловч суналтын хүчдэл нь тооцооны суналтын хүчдэлийн утгаас хэтрэхгүй, заадас үүсэхийг зөвшөөрдөггүй. Тооцооллын дараа энэ нь даацын эцсийн төлөв болон хэвийн ашиглалтын хязгаарын төлөвийн дагуу тавигдах шаардлагыг хангаж байна.

(3) Идэвхтэй дуу чимээг бууруулах технологи

Энэхүү төсөл нь замын хөдөлгөөн ихтэй хотын гол зам учраас дуу чимээ тусгаарлагчийг төлөвлөхөд тавигдах шаардлага өндөр байгаа нь дуу чимээг бууруулах сайн нөлөө, ландшафтын шаардлагыг зохих ёсоор харгалзан үзэхийг шаарддаг. Нарийвчилсан дүн шинжилгээ, судалгааны дараа энэхүү загвар нь холимог дуу шингээх, дуу чимээ тусгаарлах дуу чимээ тусгаарлагчийг ашиглахыг зөвлөж байна. Төслийн байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийн тайланд дурдсанаар трассын дагуух дуу чимээ мэдрэмтгий цэгүүдэд дуу чимээ тусгаарлагчийг ашигладаг. Дуу чимээ тусгаарлагч нь өндөрлөг замын гадна талын хашлага дээр тавигддаг.

(4) Газар хөдлөлтийн үед дамжуулах хоолойн газар хөдлөлтийн хариу урвалыг багасгахын тулд газар хөдлөлтийн холхивч ашигладаг. Энэ төслийн газар хөдлөлтийн балл 7-8 байна. Энэхүү дамжуургын газар хөдлөлтийн зураг төсөлд "хатуу гүүр"-ийн дизайны үзэл баримтлалыг нэвтрүүлсэн. Газар хөдлөлтийн үед гол шугамын дамжуулах хоолойн газар хөдлөлтийн эсэргүүцлийг бууруулахын тулд урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал хайрцган дам нуруунд цочрол шингээгч савны төрлийн холхивч, угсармал урьдчилан хүчитгэсэн жижиг хайрцган дам нуруунд хэвтээ хүчийг сарниулах резинэн холхивч суурилуулсан. Энэ нь гүүрний тулгуур дээрх хүчийг үр дүнтэй бууруулж, гол цацраг ба тулгуурын оройн хоорондох харьцангуй шилжилтийг хянаж, гүүрний нийт оршин тогтнох чадварыг сайжруулж чадна.

(5) Гүүрийн байгууламжийн бат бөх чанарыг сайжруулах

Бетон бүтээцийн бат бөх чанар нь гүүрийн ашиглалтын хугацаатай холбоотой бөгөөд ашиглалтын хугацаанд гүүрийн аюулгүй байдалд шууд нөлөөлдөг. Иймд зураг төсөлд хангалттай анхаарал хандуулж, гүүрэн байгууламжийн бат бөх чанарыг бэхжүүлэх үр дүнтэй арга хэмжээ авах шаардлагатай.

1) Бетоны чанарыг сайжруулж, хольцын харьцааны судалгааг бэхжүүлнэ

Түүхий эдийн хяналтаас эхэлж, уналт, ус-цементийн хамгийн их харьцаа, цементийн хамгийн бага тун, хамгийн бага бат бэхийн зэрэг, хлоридын ионы агууламж, шүлтийн агууламж, ус үл нэвтрэх зэрэг техникийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг хатуу хянах. Бетоны нягтыг нэмэгдүүлэх, бетоны өөрийн эвдрэлийг эсэргүүцэх чадварыг сайжруулахын тулд бат бөх бетоныг ашигла.

2) Гүүрийн бүтээцийн тооцоог боловсронгуй болгох, бүтээцийн арматурыг бэхжүүлэх, бетоны хагарлаас урьдчилан сэргийлэх, хянах.

3) Гүүрийн зорчих хэсгийн ус зайлуулах байгууламжийн төлөвлөлт

Гүүрийн зорчих хэсгийн хучилт нь гүүрийн зорчих хэсгийн бетон хучилтын стрессийн гүйцэтгэлийг бэхжүүлж, ан цав үүсэхээс сэргийлж, дотор нь хоёр давхар төмөр тор бүхий С40 маркийн ус нэвтэрдэггүй бетоныг ашигласан; гүүрний зорчих хэсгээс борооны усыг хурдан урсгах, борооны ус хуримтлагдахаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд мөргөлдөхөөс хамгаалах хашлаганы дотор талын дагуу ус зайлуулах суваг тавьсан; гүүрний зорчих хэсгийн асфальт бетон хучилт болон цемент бетон хучилтыг нягт уялдуулахын тулд халуун асфальт цацаж, чулуун үйрмэгийг тараах ус нэвтрүүлэхгүй үе ашигласан; ус зайлуулах хоолой ба гүүрний өргөтгөлийн үений ус зайлуулах байгууламжийг борооны ус цацрагийн биед нэвчихээс сэргийлж бэхжүүлсэн.

4) Барилгын чанарын хяналт, менежментийг чангатгаж, бетон хучлагын зузааныг хатуу хянах.

5) Урьдчилан хүчитгэсэн хоолойн зуурмагийг нягт болгохын тулд вакум зуурмаг хийх процессыг ашигладаг.

6) Урьдчилан хүчдэлтэй шөрмөс, зангуу, холбогч гэх мэт төмөр эд ангиудын хяналтыг бэхжүүлж, эпокси бүрэх эсвэл цайр бүрэх арга хэмжээ авч, шаардлагатай бол урьдчилан

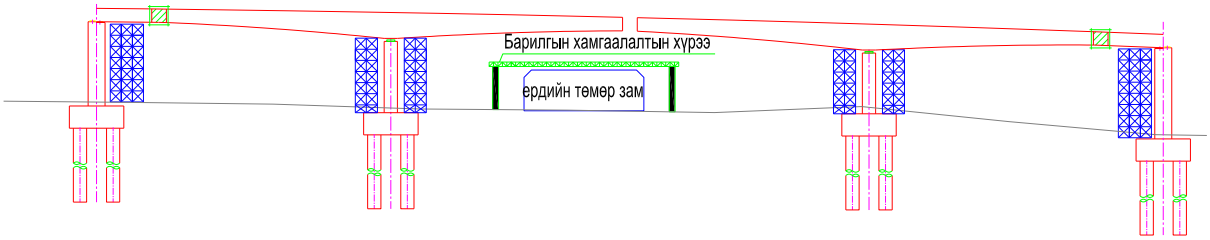
хүчдэлтэй шөрмөсийг зэврэлтээс хамгаалахын тулд зуурмагийн материалд зохих хэмжээний зэв дарангуйлагч нэмнэ.

(6) Урьдчилан хүчитгэсэн бетон хайрцган дам нурууны хийц нь дизайныг оновчтой болгох, барилгын ажлын хугацааг богиносгох олон арга хэмжээ авдаг. Энэхүү төслийг хэрэгжүүлэхэд тавигдах техникийн гол асуудлууд нь дэд холболтын нөхцөл байдлыг оновчтой зохион байгуулах, хамгийн сайн барилгын технологийг сонгох, бүтцийн аюулгүй байдлыг хангах, барилга угсралтын явцад харилцан нөлөөллийг багасгах, барилгын ажлын хугацааг багасгах явдал юм.

1) Барилгын ажлын хамгийн сайн технологийг сонгох, урьдчилан хүчитгэсэн төмөр баарны үүргийг дээд зэргээр нэмэгдүүлэх, материалын хэрэглээг багасгах, бүтцийн боломжийн хүчийг хангах, барилгын хугацааг богиносгох.

2) Нүхний боломжийн зай, дэд холбоосын зохион байгуулалт, барилгын ажлын дараалын зохицуулалтын тусламжтайгаар барилгын олон төрлийн нөхцөлийг аль болох хангаж чадна. Загвар нь урт үе, эхлээд өндөр, дараа нь бага, эхлээд богино, дараа нь урт холбоосоос зайлсхийж, эхлээд, дараа нь энгийн, урьдчилан дарах зарчмыг авч үздэг. Урьдчилан хүчлэх, дараа нь энгийн зарчим гэдэг нь эхлээд хүчдэлтэй хайрцган дам нуруу, дараа нь энгийн төмөр бетон хайрцган дам нурууг барихыг хэлдэг бөгөөд энэ нь төмөр туузыг сунгахад тав тухтай байдлыг дээд зэргээр нэмэгдүүлж, барилгын үйл явцыг хялбарчлах боломжтой; урт холбоосоос зайлсхийх зарчим гэдэг нь угсралтын хугацааг уртасгахын тулд хэт их залгаас, олон үе шаттай суналтаас зайлсхийж, үе мөчний уртыг 3 зай, 4 зайд үндэслэнэ гэсэн үг юм. Ерөнхийдөө суналтын үе шатыг 2 удаа хянадаг; эхлээд өндөр, дараа нь нам гэсэн зарчим нь эхлээд дээд гүүр, дараа нь доод гүүрийг барина; эхлээд богино, дараа нь урт гэсэн зарчим нь эхлээд нэг үе бүрт 3 дамжлагыг чангалж, дараа нь нойтон холболтын аргаар үе болгонд 4 зай барихыг хэлнэ. Боломжийн зураг төсөл, зохион байгуулалтаар бүтээн байгуулалтын үр дүнтэй удирдамж нь барилгын хугацааг богиносгох нөхцөлийг бүрдүүлсэн.

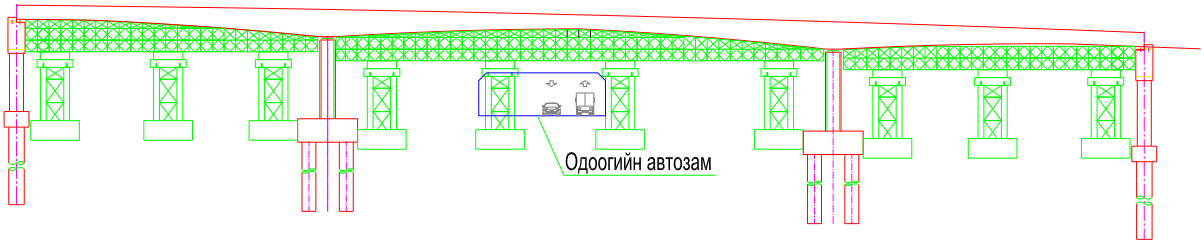
(7) Улаанбаатар төмөр замыг туулахдаа боломжийн гүүрийн бүтэц, барилгын технологийг ашиглана. Төмөр зам хөндлөн гарахад тавигдах тусгай шаардлагаас шалтгаалан үндсэн гүүрийн байгууламжийг барьж байгуулахдаа гүүрэн доорх төмөр замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг бүрэн хангах шаардлагатай бөгөөд гүүрийг хөдөлгөөнд оруулсны дараагаар гүүрэн гарцын арчлалт, засвар үйлчилгээ нь гүүрэн доогуурх төмөр замын хөдөлгөөний аюулгүй байдалд нөлөөлөхгүй гэдгийг анхаарах хэрэгтэй. Энэхүү загвар нь урьдчилан хүчитгэсэн бетон тасралтгүй дам нуруу болон консол цутгамал хийцийг ашигладаг. Консолын барилгын онцлог нь газрын хаалт, том өргөх, тээвэрлэх машин барих шаардлагагүй юм. Гол тоног төхөөрөмж нь хос алхаж өлгөөтэй сагс юм. Энэ нь гүүрэн доорх хөдөлгөөн тасалддаггүй эсвэл бага хаалт барих аргыг ашиглахад тохиромжгүй, их хэмжээний суурийн боловсруулалтаас зайлсхийх, газрын хөдөлгөөнд үзүүлэх нөлөөллийг бууруулахад тохиромжтой; барилгын технологи нь боловсорч гүйцсэн, найдвартай, хайрцганы хэсгийн өөрчлөлтөд дасан зохицож чаддаг.



Зураг 7. 12. Өргөгдсөн цутгах арга нь Улаанбаатар төмөр замыг дайран өнгөрнө

(8) Уулзвар дээрх цутгамал урьдчилан хүчитгэсэн бетон тасралтгүй дам нуруу нь хөдөлгөөнийг жигд байлгах үүднээс бага бэхэлгээний аргаар бүтээгдсэн. Энэхүү төсөл нь олон уулзварыг дайран өнгөрдөг бөгөөд уулзвар дээрх цутгамал урьдчилан хүчитгэсэн тасралтгүй дам нурууг бага бэхэлгээний аргаар барьж, хөдөлгөөнийг жигдрүүлнэ. Бага бэхэлгээний арга нь суурийн даац багатай, гүүрэн доорх цэвэрлэгээнд тавигдах шаардлага, их хэмжээний суурь боловсруулалтаас зайлсхийх, газрын хөдөлгөөнд

үзүүлэх нөлөөллийг бууруулахад тохиромжтой; барилгын технологи нь боловсорч гүйцсэн, найдвартай, хайрцганы хэсгийн өөрчлөлтөд дасан зохицож чаддаг; гэхдээ барилгын өртөг нь бүрэн хаалт хийх аргатай харьцуулахад харьцангуй өндөр байдаг. Хаалт нь уртааш болон хөндлөн гулдмайн бүтэцтэй тул загвараар дамжуулан бэхэлгээний доор тохирох тээврийн хэрэгслийн зорчих зайг нөөцлөх боломжтой бөгөөд хаалтны доод ирмэг дээр хамгаалалтын хавтанг байрлуулж, объект унахаас сэргийлж, жолоодлогын аюулгүй байдлыг хангана.



Зураг 7. 13. Цөөн тулгууртай уулзварыг гатлах

(9) Төслийн бүтээн байгуулалтыг хурдасгахын тулд олон үйлдэлт гадаргуугийн барилгын ажил

Төслийн бүтээн байгуулалтыг хурдасгах, барилгын ажлын хугацааг богиносгох, үр ашгийг дээшлүүлэхийн тулд гүүрэн байгууламж барих ажлыг олон үйлдэлт гадаргуугийн барилгын ажлыг нэгэн зэрэг хэрэгжүүлэх шаардлагатай. Гүүр барих үндсэн журам нь: Газар доорх шугам хоолойг нүүлгэн шилжүүлэх, зам төлөвлөлтийн улаан шугамын хүрээнд газар чөлөөлөх, буулгах ажлыг дуусгах → түр зам барих → гүүрэн байгууламжийн хашлага барих (суурь, доод хэсэг, дээд хэсэг, гүүрийн зорчих хэсгийн гэх мэт) → газрын зам, ногоон байгууламж, замын тэмдэг, тэмдэглэгээ хийх.

7.3.3. Туннелийн инженерийн техникийн үндсэн арга хэмжээ

(1) Туннелийн гол технологи

1) Туннелийн орц, гарцын барилга байгууламжид туннелийн барилга угсралтын ажлын нөлөөлөл

Газар дээр нь хийсэн судалгаа, холбогдох цуглуулсан мэдээллээс үзэхэд туннелийн хэсгийн орц гарц нь туннелийн шууд дээгүүр бөөгнөрсөн барилгууд байгаа бөгөөд энэ хэсэгт хонгилын ухмалын гүн 15~40м орчим байна.

Газар дээрх судалгааны мэдээллээс үзэхэд туннелийн орох хэсэг болон V түвшний портал хэсгийн эргэн тойрон дахь хөрс нь голчлон чулуулаг бөгөөд харьцангуй бүрэн, өндөр бат бэхтэй байна. Туннелийн дээгүүр оршин суугчдын амь нас, эд хөрөнгийн аюулгүй байдлыг хангах үүднээс туннел барих явцад нүхэн гарцын шавар шавхах, хадны эргэн тойрон дахь туннелийн бат бөхийг нэмэгдүүлэхийн тулд хүчитгэсэн тулгуурын арга хэмжээг (туннелийн дэвшилтэт тулгуур ба хоёр давхар жижиг чиглүүлэгч хоолойн тулгуур) ашигладаг. Туннел барихдаа хоёр талын хананы туршилтын нүхний аргыг хэрэглэх нь зүйтэй. Туннелийн хэсэг нь дунд тусгаарлах хана, үе шаттайгаар ухмалын түр зуурын тулгуурыг ашиглан олон хэсэгт хуваагддаг. Үүний зэрэгцээ дээрх байршлуудад тэсэлгээний ухмалын үзүүлэх нөлөөллөөс зайлсхийхийн тулд ойр орчмын чулуулагт үзүүлэх эвдрэл, нөлөөллийн цар хүрээг багасгах зорилгоор V зэрэглэлийн портал хэсэгт механик ухлаг хийж, урвуу нуман хаалганы ажлыг цаг тухайд нь дэмжиж, барилга угсралтын ажлыг богино хугацаанд, олон мөчлөгт барих зарчмыг баримтлан хийнэ. Үүний зэрэгцээ энэ хүрээний барилгуудыг хянаж, хэмжиж, туннелийн барилгын гадаргуугийн барилгад үзүүлэх нөлөөг цаг тухайд нь ойлгох хэрэгтэй. Онцгой байдлын үед ажилтнуудыг цаг тухайд нь нүүлгэн шилжүүлж, арилгах арга хэмжээ авах шаардлагатай.

2) Том зайтай туннел

Том зайтай туннел гэдэг нь малталтын өргөн нь 15 метрээс дээш буюу гурваас дээш эгнээтэй туннелийг ихэвчлэн хэлдэг. Энэ төслийн хамгийн өргөн нь 17.7м бөгөөд энэ нь том зайтай туннел юм. Том зайтай туннелийн тэгш байдал нь том бөгөөд малталт хийсний дараа хүчдэлийн дахин хуваарилалт нь туннелийн аюулгүй байдалд

тохиромжгүй байдаг. Туннелийн гадаргуугийн тогтвортой байдал багасаж, туннелийн сууринд хүчдэлийн концентраци их, туннел тогтворгүй, сул газрын даралт их, тулгуур байгууламжийн даац харьцангуй бага байна. Тиймээс том зайтай туннелүүд нь зураг төсөл, барилгын ажил, эргэн тойрон дахь чулуулгийг хянахад илүү өндөр шаардлага тавьдаг.

Энэхүү загварт нүүрний тогтвортой байдлыг хангахын тулд дэвшилтэт дэмжлэг, нүүр шүрших аргыг ашигладаг бөгөөд тулгуур бүтцийн бат бөх чанарыг бэхжүүлдэг. Жишээлбэл, өндөр хүч чадалтай шүрших, өндөр бат бэх зангуу, төмөр тулгуур зэргийг хэсэгчилсэн малталт хийсний дараа шууд босгодог. Эргэн тойрон дахь чулуулгийн хэв гажилтыг зөвшөөрөгдсөн хязгаарт хянадаг. Геологийн радар, хайгуулын дэвшилтэт цооног, TSP урьдчилсан таамаглалын өгөгдөлтэй хослуулан тоон симуляцийг бодит цаг хугацаанд тулгуурын параметрүүдийг тохируулахад ашигладаг бөгөөд ингэснээр "хагарал үүсэхэд хүргэдэг хэт хатуулаг" эсвэл "хэт зөөлөн байдал нь нуралт үүсгэдэг" зэргээс зайлсхийхийн тулд тулгуурын хөшүүн чанар нь эргэн тойрны чулуулгийн хэв гажилтын хурдтай таарч байх ёстой.

3) Туннел ухах, дэмжих технологи

Туннелийн малталтын явцад эргэн тойрны янз бүрийн чулуулгийн түвшингээс хамааран блок болон шат дамжлага малталтын янз бүрийн схемийг ашигладаг. V түвшний эргэн тойрон дахь чулуулгийн хэсэгт малталт хийхэд давхар хананы туршилтын нүхний аргыг, IV түвшний эргэн тойрон дахь чулуулгийн хэсэгт дугуй малталт болон нөөцлөгдсөн үндсэн хөрсний аргыг ашигладаг.

Австрийн туннелийн шинэ аргын үзэл баримтлалд тулгуурлан малталтын арга болон туннелийн тулгуур үзүүлэлтүүдийг эргэн тойрны чулуулгийн хэв гажилтын хяналтын өгөгдөлтэй хослуулан динамикаар тохируулдаг. Малталт, тулгуур нь "туннел урд, хатуу чигжээс, богино хугацаанд урагшлах, бат бөх тулгуур, хурдан хаагдах, байнга хэмжилт хийх" зарчмуудыг баримталдаг. Туннелийн анхны тулгуур нь эргэн тойрон дахь чулуулгийн хэв гажилтыг хянахын тулд "Торкрет бетон + зангуу бариул + төмөр нуман хаалга" -ын хосолсон тулгуурыг ашигладаг. Хоёрдогч доторлогоо нь цутгамал бетоныг ашигладаг.

Энэхүү төслийн туннелийн дээгүүр нягт бүтэцтэй учраас туннел дээрх хөрсний суулт, чичиргээний шаардлага өндөр байдаг тул хөрсний суулт, тэсэлгээний чичиргээний эвдрэлийг багасгахын тулд газар доорх барилгад механик малталт хийсэн.

4) Нарийвчилсан геологийн таамаглал

туннелийн геологийн дэвшилтэт таамаглал нь хонгилын барилгын аюулгүй байдлыг хангах чухал холбоос, техникийн чухал хэрэгсэл бөгөөд хонгил барихад зайлшгүй шаардлагатай үйл явцын жагсаалтад оруулах ёстой. Нарийн төвөгтэй байдлын түвшинг ангилж, урьдчилан таамаглах гол хэсгүүдийг тодорхойлж, динамик дизайны зарчмыг баримтална. Урьдчилан таамаглах явцад эзэмшсэн геологийн нөхцөлийн дагуу хонгилын хэсгийн геологийн нарийн төвөгтэй байдлын зэрэглэл, урьдчилан таамаглах арга, техникийн шаардлагыг цаг тухайд нь тохируулах шаардлагатай.

Геологийн судалгааг хайгуултай, геофизикийн хайгуулыг өрөмдлөгтэй, хол зайг ойрын зайтай, газар доорхыг газартай, хоёрдугаар хонгилтой нэгдүгээр хонгилыг хослуулах аргыг хэрэглэж, олон төрлийн аргын урьдчилсан мэдээний үр дүнг иж бүрэн задлан шинжилж, харилцан баталгаажуулах замаар прогнозын үнэн зөвийг дээшлүүлэх хэрэгтэй. Анх баригдсан хонгилуудыг хонгилын геологийн дэвшилтэт урьдчилсан тооцоог хийхэд бүрэн ашиглах ёстой.

Судалгааны нарийвчилсан мэдээлэлд үндэслэн геологийн урьдчилсан мэдээний үр дүнтэй хослуулан хонгилын ажлын гадаргуугийн ойр орчмын чулуулгийн түвшин, барилгын эрсдэлд иж бүрэн дүн шинжилгээ хийж, устгах зорилтот арга хэмжээ, барилга угсралтын төлөвлөгөөг гаргах шаардлагатай.

5) Хяналт, хэмжилт

Туннел барих явцад эргэн тойрон дахь чулуулаг, тулгуурын механик динамик мэдээлэл, тогтвортой байдлыг ойлгох, барилгын ажилд цаг тухайд нь санал хүсэлт өгөх, барилгын ажлын аюулгүй байдлыг хангах зорилгоор. Хэмжилтийн өгөгдөлд дүн

шинжилгээ хийж, боловсруулсны дараа шаардлагатай тооцоо, дүгнэлтийг гаргасны дараа таамаглал, санал хүсэлтийг гаргаж, барилгын аюулгүй байдал, хонгилын тогтвортой байдлыг хангах үүднээс дэмжлэгийн системийн загварыг цаг тухайд нь өөрчилдөг.

Хяналт-шинжилгээ, хэмжилтэд голчлон: хонгилын дотор болон гадна талын ажиглалт, нуман хаалганы живэх, цэвэрлэгээний өөрчлөлтийн нэгдлийн хэмжилт, эргэн тойрон дахь чулуулгийн даралт, хоёрдогч доторлогоо ба анхны тулгуур хоорондын холбоо барих даралт, тууш нүүлгэн шилжүүлэлт, төмөр каркасын дотоод хүч зэрэг орно.

6) Туннелийн дулаалга

Туннелийн дулаалгын давхаргыг суурилуулах хоёр сонголт байдаг. Эхнийх нь үндсэн дэмжлэг болон хоёрдогч доторлогооны хооронд тусгаарлагч давхаргыг тогтоох явдал юм. Гэсэн хэдий ч тусгаарлагч давхарга нь давхаргын даралтыг дамжуулж чадахгүй тул туннелийн тулгуур байгууламжийн хэв гажилтын улмаас ихэвчлэн дулаан тусгаарлагчийн гүйцэтгэлийг хангаж чадахгүй. Тиймээс, энэ төсөлд хоёрдах сонголтыг, өөрөөр хэлбэл, хоёрдогч доторлогооны гадаргуу дээр тусгаарлагч давхаргыг тогтоодог гадаргууг тавих аргыг баталсан. Инженерийн зүйрлэлээр агуйн үүднээс 1000 метрийн зайд тавих урт. Тиймээс хонгилыг бүхэлд нь тавьсан бөгөөд энэ нь хонгилын дулаалгыг үр дүнтэй хангаж чадна.

7) Төвлөрсөн ус зайлуулах суваг шуудууг гүн булах, гаралтын дулаалгын арга хэмжээ

Хүйтэн бүсэд туннелийн тулгуур байгууламжийн хөлдөлт гэмтлийн эх үүсвэр нь гүний ус учраас туннелийн уртааш ус зайлуулах хоолой дахь усны урсгал жигд, хөлдөхгүй байх шаардлагатай. Улаанбаатар хотын цаг уурын мэдээгээр Улаанбаатар хотод хамгийн хүйтэн нь -45 хэм хүрч хүйтэрч байна. Хонгилын зураг төслийн тодорхойлолтод "Хамгийн хүйтэн сарын дундаж температур -10 хэмээс бага, орон нутгийн шаварлаг хөрсний хөлдөлтийн гүн тодорхой хязгаарт багтаж, гүн булсан төв ус зайлуулах суваг шуудуу ашиглаж байна" гэж заасан. Инженерийн ижил төстэй туршлага дээр үндэслэн туннелийн хөлдсөн, гэссэн хэсэг болон орох хаалганы хоорондох зай 1000м орчим байна. Тиймээс туннел бүхэлдээ гүн булсан төв ус зайлуулах хоолойг ашигладаг бөгөөд энэ нь урвуу нуман хаалганы гүнд булагдсан бөгөөд дизайны үндсэн шугамаас 2.5 м-ээс хол зайд байрладаг. Түүний урт нь доторлогооны тусгаарлагчийн урттай тохирч байна. Туннелийн орц, гарц дахь төвлөрсөн ус зайлуулах суваг нь ус зайлуулах суваг дахь гүний усыг орох, гарах байрлалд хөлдөхөөс сэргийлж ус зайлуулах тусгаарлах арга хэмжээгээр тоноглогдсон.

(2) Туннелийн цахилгаан хангамжийн гол технологи

1) Туннелийн агааржуулалт

① Агааржуулалтын төхөөрөмж нь хурдны замын газар доорх замыг ажиллуулахад эрчим хүчний хэрэглээний гол төхөөрөмж юм. Эрчим хүч хэмнэх зорилгод хүрэхийн тулд асаалттай сэнсний тоог өөр өөр ажлын нөхцөлд CO-ийн утга ба VI утгаар хүрэх шаардлагатай үзүүлэлтүүдийн дагуу хянадаг. Газар доорх зам дахь агаарын эзлэхүүнийг эхлүүлсэн сэнсний тоогоор хянадаг бөгөөд нэрлэсэн агаарын эзлэхүүний 0-ээс 100% хүртэл алхам алхмаар тохируулж болно.

② Нэг туннелд байгаа сэнсийг бие даан эсвэл хос хосоор нь зэрэгцээ ажиллуулж болно. Ажиллаж байгаа фенүүдийн тоог бодит ажиллагааны үед хүссэн үедээ тохируулж болно. Бүхэл бүтэн туннелийн сэнс ээлжлэн ажиллахын тулд ажиллах нөхцөл бүрд ажиллаж байгаа сэнсийг засах боломжгүй.

③ Агааржуулалтын хяналтын систем нь гэрэлтүүлгийн хяналтын систем, галын дохиолол, гал унтраах систем, замын хөдөлгөөний хяналтын систем, төвлөрсөн удирдлагын систем гэх мэттэй холбоотой.

2) Туннелийн усан хангамж, ус зайлуулах байгууламж, гал түймэртэй тэмцэх байгууламж

Цахилгаан халаалт, дулаалга нь цахилгаан эрчим хүчийг дулааны энерги болгон хувиргаж, хоолой, танк, тоног төхөөрөмжийг тасралтгүй халаах тусгаарлагч технологи юм. Уламжлалт уурын халаалттай харьцуулахад цахилгаан халаагуур нь эрчим хүч хэмнэж, нарийвчлал сайтай, температурын тогтвортой хяналт, энгийн засвар үйлчилгээ зэрэг

давуу талуудтай. Энэ нь нефтийн химийн үйлдвэр, гал түймэртэй тэмцэх шугам хоолой, хотын усан хангамж, ус зайлуулах хоолой болон бусад салбарт өргөн хэрэглэгддэг.

① Зарчим

Цахилгаан халаалтын технологи нь Joule халаалтын эффект дээр суурилдаг (цахилгаан гүйдэл нь эсэргүүцлээр дулааныг үүсгэдэг) . Халаалтын кабель нь дулааны энергийг халаасан объект руу шилжүүлж, хүрээлэн буй орчинд алдагдсан дулааныг нөхөж, улмаар зорилтот температурыг хадгалж байдаг. Цахилгаан халаалтын халаалтын нэгж нь цахилгаан халаалтын кабель юм.

② Өргөх арга

Хавтгай тавих (нэг эсвэл олон зэрэгцээ тавих нь орооцолдохоос зайлсхийх) .

Спираль ороомог (халаалтын жигд байдлыг сайжруулахын тулд том диаметртэй хоолойд тохиромжтой) .

③ Энэ төслийн хэрэглээ

Энэхүү төсөл нь галын гол хоолой (D325x5) тус бүрийг туннел доторх галын хоолойн шуудуунд 3 цахилгаан халаалтын кабелиар тоноглосон. Хоолойн усан хангамжид шаардагдах зохих температурыг хадгалахын тулд дулааныг дээш дамжуулахын тулд тэдгээрийг хоёр тал болон хоолойн ёроолд тэгшхэн байрлуулна. Цахилгаан халаалтын үйл ажиллагаа нь тогтмол даралтын горимыг ашигладаг бөгөөд цахилгаан халаалтын кабелийн параметр нь 10w / м байна.

Идэвхгүй дулаалгын давхаргын материал нь 0.5 мм зузаантай хөнгөн цагаан тугалган цаас + 5 см зузаантай полиуретан хөөс + 8 см зузаантай резин болон хуванцар тусгаарлагч материалыг хоолойгоор хүрээлэхэд ашигладаг.

7.3.4. Ногоон байгууламжийн төлөвлөлтийн техникийн үндсэн арга хэмжээ

(1) Хөрс сайжруулах

Тарих нүхийг ялзмагт хөрс, элсний холимгоор (харьцаа 1:1) сольж, ус, бордооны хадгалалтыг сайжруулна.

Усалгааны давтамжийг багасгахын тулд ус хадгалах бодис (полиакриламид гэх мэт) нэмнэ.

(2) Ус хэмнэх усалгаа

Нарны дуслын усалгааны системийг ашиглах, зуны улиралд борооны ус цуглуулах усан сангуудыг усаар хангахыг зөвлөж байна.

(3) Салхины хамгаалалт

Шинээр тарьсан модыг салхинд тэсвэртэй тулгуураар тоноглож, үндсээр нь сүрэл тусгаарлагч давхаргаар хучсан байх ёстой. Өвлийн улиралд ус алдагдлыг багасгахын тулд шингэний эсрэг бодис (нарсны ханд гэх мэт) шүрших хэрэгтэй.

БҮЛЭГ 8. НЭМЭЛТ ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА

8.1. ТӨЛӨВЛӨЛТӨД ТУСГАХ МОНГОЛЫН УЛАМЖЛАЛТ ХЭВ МАЯГ

Монголчуудын нүүдлийн соёл урлан бүтээх үйлд нь тодорхой хэмжээгээр нөлөөлжээ. Эрт үеэс жин, овор ихтэй зүйлийг урлахаас зайлсхийж, тэрхүү урлаж бүтээх хүсэл гэрийн эд хогшил, малын тоног хэрэгсэлдээ шингээж үлдээжээ. Гэсэн хэдий ч монголчууд орд харш, сүм дуган, асар майхан, гэр өргөөгөө хээ угалзаар чимэглэж ирсэн нь олон баримтаар нотлогддог. Гоёл чимэглэл дотроос хамгийн хөнгөн нь болох хээ угалз нь тус тусын утга бэлгэдлийг агуулдаг. Монгол үндэсний хээ угалз 1500 орчим байх бөгөөд дүрсэлсэн хэлбэрээр нь геометрийн, амьтны, ургамлын, байгалийн үзэгдэл зэргийг дүрсэлсэн, шашны утга агуулсан гэж таван хэсэгт хуваан үздэг.

8.1.1. Гүүрний ландшафтын зураг төсөл

Энэхүү төлөвлөлт нь Монголын уламжлалт соёлоос нүүдэлчдийн соёл иргэншил, байгалийн хэв шинж болох Монгол гэрийн хэлбэр, морин хуурын муруй, бэлчээр, уулсын нуруу, давхиж буй морь зэрэг, мөн наадмын өрсөлдөөний сэтгэл, уламжлалт өнгө (хөх тэнгэр ("Хөх") , өвсний ногоон, буддын шашны алт, ноосны цагаан) зэргийг шингээж, гүүр, гүүрний доорх орон зайд нэвтрүүлсэн байна. Тухайлбал, гүүрэн доорх орон зайд хурдан морины уралдааны рельефийн ханыг наадмын хурдан морины уралдааны дүр төрхийг дүрслэн харуулсан байна.

Хотын ландшафтын нөлөөллийг нэмэгдүүлэх, тухайн газар орны онцлогийг тусгах зорилгоор гүүрний тулгууруудыг "ногоонжуулж" эсвэл граффитигаар чимэглэж, гүүрний доорх орон зайг зохион байгуулалтад бүрэн ашигладаг. Дараах нь инженерийн дизайны зарим жишээ бөгөөд нарийвчилсан зураг төсөл, барилгын дараагийн шатанд тодорхой схемийг боловсронгуй болгоно.

Зураг 8. 1. Гүүрний тулгуур ба гүүрэн доорхи орон зайн бүтээн байгуулалт, ашиглалт

8.1.2. Орчны зураглал

- **Хөдөлгөөний хугацааны хэмнэлт:**
  - Судалгаанаас харахад, шинэ зам баригдсанаар нийтийн болон хувийн тээврийн хурд 15-30% нэмэгдэнэ.
  - Жишээлбэл, Улаанбаатар хотын одоогийн нийт зорчих хугацаа 30 минут байна гэж үзвэл, шинэ замаар энэ хугацаа 20 минут болж 10 минут хэмнэнэ.
- **Түлш хэрэглээний бууралт:**
  - Замын эрчимжсэн хөдөлгөөний үр дүнд, нийт түлшний хэрэглээ 10-20% буурна.
  - Жишээ: Өдөрт 50,000 литр түлш хэрэглэдэг бол, шинэ зам ашиглалтанд орсноор энэ нь жилийн эцэст 1,825,000 литр түлш хэмнэгдэж болно.
- **Эдийн засгийн үнэлгээ:**

- Тээврийн хойрго, түгжрэл эрлбэггээр түгжрэл буурахад жилд 2-3 тэрбум төгрөгийн эдийн засгийн ач холбогдол олох боломжтой.
- Судалгаагаар, замын хөгжүүлэлт нь 1 тэрбум төгрөгийн хөрөнгө оруулалтаар жилд 2.5-3 тэрбум төгрөгийн эдийн засгийн үнэт зүйлсийг бий болгодог гэж үздэг.

- Байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл

- **Агаарын бохирдол бууралт:**
  - Шинэ замын ачаалал буурахаас улбаалж, хоногийн агаарын бохирдлын агууламж 10-15%-иар буурна.
- **CO_2 ялгаруулалт:**
  - Замын сайжруулалт, хөдөлгөөний уялдаа сайжирснаар, жил тутам нийт 300-400 тонн CO_2 ялгарлыг бууруулж болно.
- **Туршилтын тоон хязгаарлалт:**
  - Жилийн зам барилгын ажилд, нийт гео-архитектур, хөрс, усгүйжилтэд 30-50 га газрыг хамруулдаг гэдэгтэй төстэй тоон мэдээлэл байна.
  - Үүний үр дүнд хөрсний бохирдол, газрын гадаргуугийн эвдрэл 10-15%-иар буурна.

- Нийгмийн болон хэрэглэгчдийн амьдралын чанарын өөрчлөлт

- **Хөдөлгөөний хугацааны хэмнэлт:**
  - Замын ашиглалтад орсноор өдөрт зорчигчдын цаг хугацаа 10-15 минут орон нутгийн судалгаагаар хэмнэгдэнэ.
- **Хамгийн их зорчиж буй зорчигчид:**
  - Цагийн хуваарьт зорчигчдын тоо дунджаар өдөрт 15,000 хүн тул энэ тоо үе шаттай нэмэгдэх бөгөөд 1,500-2,000 шинэ ажлын байр бий болгох боломжтой.
- **Охид, эмэгтэйчүүдэд аюулгүй байдал:**
  - Аюулгүй зорчих нөхцөл, хяналт сайжрахад, замын осол 25-30% багасч, мөн хүний эрсдэл буурна.

- Тээврийн системийн хүчин зүйлүүд

- **Тээврийн цэгцэл:**
  - Замын шинэчлэл болон гарц нэмэгдсэнээр, түгжрэл 30-50% буурч, түгжрэлтэй холбоотой алдагдал жилд нийтдээ 2-4 тэрбум төгрөгт хүрч магадгүй.
- **Автомашины илүү их ашиглалт:**
  - Зам сайжирснаар, жолооч нар илүү аюулгүй, хурдан зорчих тул нийт машин харилцан үйлчилгээг сайжруулахад дэмжлэг үзүүлнэ.

Замын гэрэлтүүлгийн загвар

(1) Гэрэлтүүлгийн хувилбар 1 : Шувууны даль жигүүрийн хэлбэр

Шонхор шувуу: Эзэн Чингис хааны үеэс шонхор шувууг хурд хүч, зориг, авхаалж самбаа, эрч хүчний бэлгэдэл, сүр сүлд, онгон шүтээн, хязгааргүй хүсэл мөрөөдлийг илэрхийлдэг гэж үзэж ирсэн. Монгол Улсын Үндэсний бахархалт шувуу бол шонхор юм.

Идлэг шонхор (Falco cherrug) маш том биетэй төрөл зүйл юм. Энэ зүйлийн шонхор зүүн Европоос авхуулаад зүүн зүгт Манжуур хүртэл тархсан. Цагт 320 км хүртэл хурдтайгаар нисэж, шумбах чадвартай, хүнээс 2.6 дахин нарийвчлалтай хардаг учраас шонхрыг заримдаа “Тэнгэрийн ирвэс” хэмээн нэрлэх нь бий.

Шонхор шувуу нь өвсөн тэжээлт мэрэгчид, жижиг шувууд, шавж зэргээр хооллон

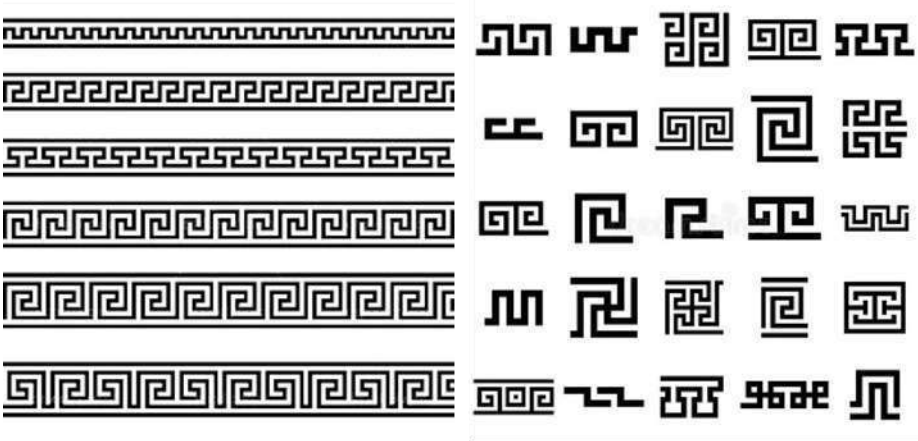
байгаль дээр тэнцвэржүүлэгчийн үүрэг гүйцэтгэдэг ба маш хурдтай, хүчтэй, дайчин шувуу. Тиймээс эрт үеэс хүмүүс ан авд ашигласаар иржээ.

Зураг 8. 2. Шувууны жигүүрт гудамжны замын гэрэлтүүлгийн төлөвлөлт

Гудамжны гэрэлтүүлгийн шонгийн хөл хэсэгт энэ хувилбарт алхан хээг санал болгож байна. Хөлийн суурийн хэсгийг алхан хээгээр хүрээлж голын босоо хэсэгт босоо Монгол бичгээр “Монгол төрийн их өргөө - Улаанбаатар” бичнэ. [illegible]

Улаанбаатар хот Монгол Улсын төв хэсэгт хуучнаар Алтан тэвшийн хөндий, одоогийнхоор Туул-Сэлбийн гол бэлчир хөндийд, далайн түвшнээс дээш 1300-1350 метр өндөрт Богд хан, Сонгино хайрхан, Чингэлтэй уул, Баянзүрх дөрвөн уулаар хүрээлэгдэн орших ба 4,704.4 км2 нутаг дэвсгэртэй. 1639 онд Ширээт цагаан нуурт Өндөр гэгээнийг залж орд өргөө боссоноор Улаанбаатар хотын өмнөх суурин байгуулагджээ. 1778 он хүртэл олон газар нүүдэллэж байгаад одоогийн байрлалдаа тогтсон. Өмнө нь шашин, худалдааны төв байсан бол 1912 оноос улсын нийслэл болж 1639 онд Ширээт нуурын газар Занабазарыг шашны тэргүүнд өргөмжилж орд өргөө барьсан нь өргөжсөөр Улаанбаатар болжээ. Түүхэндээ хэдэн нэртэй байсан ба 1639 оноос Өргөө, 1651 оноос Номын хүрээ, 1706 оноос Их хүрээ, 1912 оноос Нийслэл хүрээ хэмээж байгаад 1924 оноос хойш Улаанбаатар болсон. XX зууны эхэнд Улаанбаатар

хотыг Богдын хүрээ, Да хүрээ, Хүрээ гэж нэрлэдэг байсан.



Зураг 8. 3. Замын гэрэлтүүлгийн доод хэсгийн булангийн загварын төлөвлөлт

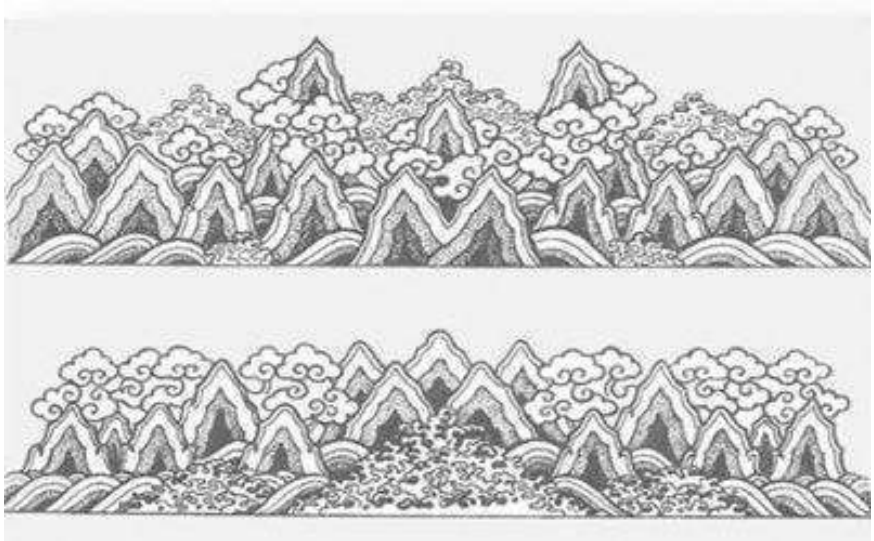
Алхан хээ: Эртнээс уламжилсан бөгөөд үүрд бат бэх, мөнхийн хөдөлгөөнийг бэлгэддэг учраас хүрээлэн хамгаалах утгаар аливаа зүйлийн хүрээ болгон хээлдэг. Дан алх, давхар алх, тал алх гэх мэт олон янзын хувилбартай.

(2) Гэрэлтүүлгийн хувилбар 2: Усан долгио, дусал, усны бэлгэдэл

Ус бол ертөнцийг бий болгодог анхдагч бодис, гүн гүнзгий бэлгэдлийн утгатай бөгөөд ихэнхдээ амьдрал, шинэчлэлт, ариуслыг илэрхийлдэг. Ус бол амьдралын мөн чанар бөгөөд түүний урсах шинж чанар нь хөдөлгөөн, өөрчлөлт, цаг хугацааны өөрчлөлтийг бэлгэддэг. Усны цэвэршүүлэх шинж чанар нь түүнийг сэтгэл санааны болон оюун санааны цэвэршүүлэх, бохирдлыг арилгах, залуужуулах, тунгалаг болгох гэсэн ойлголттой холбодог.

Зураг 8. 4. Гудамжны гэрлийн “ус” загварын төлөвлөлт

Гэрэлтүүлгийн шонгийн хөл хэсэгт энэ хувилбарт уулан хээг санал болгож байна. Хөлийн суурийн хэсгийг уулан хээгээр хүрээлж, дээд хэсэгт үүлэн хээгээр хүрээлэн голын босоо хэсэгт босоо Монгол бичгээр “Монгол төрийн их өргөө - Улаанбаатар” бичнэ. [illegible]



Зураг 8. 5. Гудамжны гэрлийн ёроолд уул, үүлний хэв маягийн загварын төлөвлөлт

Уулан хээ: Олон давхарласан дагнаасаар зурдаг, үргэлжилсэн хээ юм. Байгаль дэлхийг бэлгэднэ.

Үүлэн хээ: Нүүж буй бөөн үүл, сэмжин үүл, аадрын үүл гэж ялгагдана. Огторгуйг төлөөлөн үүлийг уран сайхнаар дүрслэн буулгасан бөгөөд утга агуулга нь хурмаст тэнгэрийн хурын шимээр байгаль дэлхий сэргэж, хүн бүр аз жаргалтай аж төрөхийг бэлгэдсэн зол жаргалын хээ юм. Мөн хязгааргүй эрх чөлөө, баялаг, эцэс төгсгөлгүйг бэлгэднэ.

(3) Гэрэлтүүлгийн хувилбар 3: Шинэ нахиа, навчны бэлгэдэл

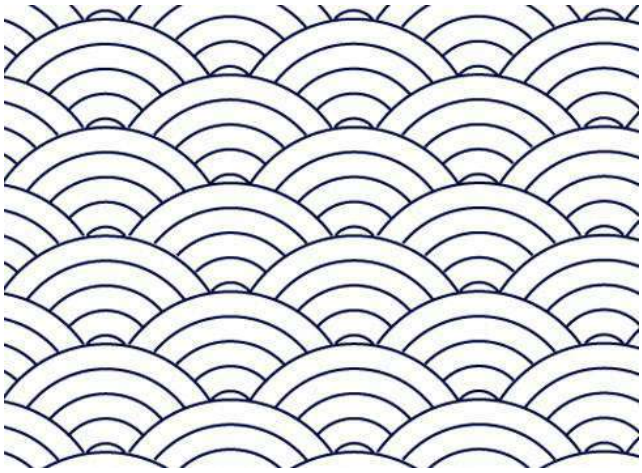
Ургамлын дүрс бүхий хээ: Цэцэг навч дүрсэлсэн цэцэг угалзан хээнүүд багтана. Голдуу уран барилга, уран зураг, бурхны баримлын бүтээлд өргөн ашиглаж ирсэн бөгөөд цэвэр ариун ёсыг бэлгэддэг. Гоёмсог, дур булаам өнгө үзэмж, урин дулаан уур амьсгал, ариун тунгалаг байдал, өсөж үржихийн бэлгэдэл болно.

Навч нь ихэвчлэн өсөлт, шинэчлэлт, амьдралын байгалийн мөчлөгийг илэрхийлдэг утга санаагаар баялаг бэлэг тэмдэг юм. Навчнууд хавар гарч ирдэг бөгөөд энэ нь төрөлт, залуужихын бэлгэдэл. Илүү өргөн утгаараа навч нь амьдрал, үхлийн байнга давтагдах

мөчлөгийг илэрхийлдэг.

Зураг 8. 6 Гудамжны гэрлийн шинэ нахиа, навчны загвар

Гэрэлтүүлгийн шонгийн хөл хэсэгт энэ хувилбарт усан хээг санал болгож байна. Хөлийн суурийн хэсгийг усан хээгээр хүрээлж, дээд хэсэгт үүлэн хээгээр хүрээлэн голын босоо хэсэгт босоо Монгол бичгээр “Монгол төрийн их өргөө - Улаанбаатар” бичнэ. [illegible]



Зураг 8. 7 Гудамжны гэрлийн доод хэсэгт байрлах усны долгионы загвар

Усан долгио хээ: Жигдхэн мяралзан долгиолж, хөөсрөн цацарч давлагаалж, үелзэн урсаж байгаа шинж байдлуудыг илэрхийлдэг. Гэрийн эсгий үүд, ширмэл ширдэг, хивс зэрэгт усан долгио хээг тавина. Гоо үзэмж, ариун дөлгөөн, хязгааргүй үргэлжлэх хэм хэмнэл, тунгалаг ариун байдал, эх ундарга, хөгжил цэцэглэлтийг бэлгэддэг.

8.2. ТӨЛБӨР ХУРААХ ЦЭГИЙН ТӨЛӨВЛӨЛТ

8.2.1. Төлбөр хураах арга

Олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдсөн цэнэглэх аргууд нь үндсэндээ дараах төрлүүдийг агуулдаг:

(1) Гараар зогсоолын хураамж цуглуулах (LTC)

Зогсоолын хураамжийг гар аргаар авах нь тээврийн хэрэгсэл зогсох ёстой бөгөөд төлбөр хураагч бэлэн мөнгө цуглуулж, хураах ажлыг дуусгахын тулд тасалбар олгоно.

(2) Хагас автомат төлбөр хураах

Хагас автомат төлбөр хураах нь уламжлалт гар аргаар төлбөр хураах болон бүрэн автоматжуулсан төлбөр хураах хоёрын хоорондох шилжилтийн горим юм. Энэ нь гар ажиллагаатай ажиллахад туслахын тулд хэсэгчлэн автоматжуулсан технологийг ашиглан зардал, үр ашиг, ашиглах боломжийн тэнцвэрийг эрэлхийлдэг.

(3) Автоматаар төлбөр хураах

Автомат зам ашигласны төлбөр хураах нь хүний оролцоогүйгээр дэвшилтэт технологи ашигладаг замын төлбөр хураах арга юм. Үүний гол цөм нь үр ашгийг дээшлүүлэх, тооцооны нарийн төвөгтэй стратегийг дэмжихийн тулд зүйлсийн интернет, хиймэл оюун ухаан, том өгөгдөл зэрэг технологийг нэгтгэхэд оршдог. Нийтлэг технологиуд нь радио давтамжийг таних (ETC) болон автомашины улсын дугаарыг таних (холбоогүй төлбөр) зэрэг орно.

Хүснэгт 8. 1. Цэнэглэх аргын давуу болон сул талуудын харьцуулсан шинжилгээ

Төлбөр хураах арга	Гараар төлбөр хураах	Хагас автоматаар төлбөр хураах	Автоматаар төлбөр хураах
Зарчим	Цэвэр гар ажиллагаатай	Хүн-машины хамтын ажиллагаа (таних + гарын авлагын баталгаажуулалт)	Бүрэн ажиллах (ETC/ машины дугаар таних)
Давуу тал	①Бага зардал: техникийн тоног төхөөрөмж шаардагдахгүй, анхны хөрөнгө оруулалт нь маш бага (зөвхөн тасалбар, хашлага гэх мэт үндсэн хэрэгслүүд шаардлагатай) . ② Өндөр уян хатан байдал: нарийн төвөгтэй нөхцөл байдлыг (бэлэн мөнгө солих, тасалбар алдах, маргаан шийдвэрлэх гэх мэт) шийдвэрлэх боломжтой. ③ Гэмтлийг тэсвэрлэх чадвар: гарын авлагын шууд оролцоо, техникийн гэмтэл гарах эрсдэлгүй.	①Үр ашгийг дээшлүүлэх: Хөдөлгөөний хурд 300-400 машин/цаг хүрдэг (цэвэр гар ажиллагаатай харьцуулахад 50% илүү) . ② Зардлыг хянах боломжтой: Тоног төхөөрөмжийн хөрөнгө оруулалт нь бүрэн автоматжуулалтын 30%-50% л байна. ③ Өргөн дасан зохицох чадвар: Шинэ болон хуучин тээврийн хэрэгсэлд (дансанд хамаарахгүй тээврийн хэрэгсэл гэх мэт) нийцдэг.	①Хэт өндөр үр ашигтай: ETC эгнээ нь 800-1000 тээврийн хэрэгсэл / цаг хөдөлгөөнтэй, 120 км/цагийн хурдтай явж буй тээврийн хэрэгслийг дэмждэг. ② Зардлын оновчлол: Урт хугацааны хөдөлмөрийн зардал тэг дөхөж байна (Шэньжэнь хотын төлбөр тооцооны станцууд ажилчдынхаа 70%-ийг халсан) . ③ Нарийвчлалтай тооцоо: AI алгоритм нь тооцооны нарийн төвөгтэй дүрмийг (хоёр дахь удаагаа тооцоо хийх гэх мэт) дэмждэг <0.1% алдаатай байдаг.

Сул тал	①Үр ашиг бага: хөдөлгөөний хурд удаан (ойролцоогоор 100-200 машин/цаг) , оргил ачааллын үед түгжрэлд өртөмтгий. ② Хөдөлмөрийн зардал өндөр: 24 цагийн ээлж шаардлагатай бөгөөд нийт зардлын 60 гаруй хувийг хөдөлмөрийн зардал эзэлдэг. ③ Алдааны эрсдэл: Гарын авлагын цаг хөтлөлтийн алдаа 3%-5% орчим байдаг нь маргаан үүсгэхэд хялбар байдаг.	①Хүн-машины хамтын ажиллагааны гацаа: гарын авлагын хурд нь нийт үр ашигт нөлөөлдөг (чадварлаг ажилтнууд шинэхэн хүмүүсээс 1.8 дахин хурдан ажилладаг) . ② Засвар үйлчилгээний нарийн төвөгтэй байдал: тоног төхөөрөмж болон сургалтын ажилтнуудад нэгэн зэрэг засвар үйлчилгээ хийх шаардлагатай (камер болон программ хангамжийн протоколуудын нийцтэй байдлын асуудал гэх мэт) . ③ Үлдэгдэл алдаа: Системийг буруу таних түвшин ойролцоогоор 1%-2% байгаа бөгөөд гараар хянах шаардлагатай хэвээр байна.	①Анхны өндөр хөрөнгө оруулалт: Нэг эгнээг шинэчлэх зардал нь ойролцоогоор 500,000 доллар болно (Гуанжоугийн нисэх онгоцны буудлын хурдны замын чөлөөт урсгал гэх мэт) . ② Технологийн хамаарлын эрсдэл: Тоног төхөөрөмжийн эвдрэл эсвэл сүлжээний тасалдал нь системийн саажилт үүсгэж болзошгүй. ③ Хэрэглэгчийн дасан зохицох босго: Автомашин эзэмшигчид OBU-г урьдчилан суулгах эсвэл төлбөрийн дансыг холбох шаардлагатай бөгөөд ахмад настнууд хүлээн авах чадвар багатай байдаг.
Хэрэглэх газар	Жижиг зогсоол, түр зам	Машины зогсоол, авто зам	Машины зогсоол, хурдны зам, хотын зам

Нэгдүгээр тойрог зам нь хотын олон замтай огтлолцдог хотын зам юм. Дээр дурдсан давуу болон сул талуудын харьцуулсан дүн шинжилгээнээс харахад төлбөртэй арлууд, төлбөр авах цэг байгуулах замаар гар болон хагас автомат төлбөр хураах төлөвлөлт нь ачаалал ихтэй үед төлбөр төлөх цэгүүдэд түгжрэл үүсгэдэг. Энэхүү загвар нь тээврийн хэрэгсэл зогсох, удаашруулах шаардлагагүйгээр автомат хураамжийг авах аргыг ашиглахыг зөвлөж байна. Нийтлэг аргууд нь радио давтамжийг таних (RFID) болон автомашины дугаарыг таних (холбоо барих төлбөр) орно. Энэ удаад RFID төхөөрөмжийг замын эхлэл, төгсгөл, уулзвар бүрийн орц, гарцад суурилуулж, одоо байгаа "Замын хөдөлгөөнийг хянах хөдөлгөөнт хяналтын систем"-д (RFID систем) холбож, нэгдсэн сүлжээнд холбож, замын бүх хэсгийн бүх тээврийн хэрэгслийг цэнэглэж байна.

8.2.2. Төлбөрийн стандартууд

Замын хураамжийн нийтлэг стандартад дараах зүйлс орно.

(1) Орох бүрт төлбөр (Flat Toll)

Тээврийн хэрэгсэл тойрог авто замд гарах бүрд явсан зай, өдрийн цаг үл хамааран тогтмол хураамж авдаг.

(2) Зайнаас төлбөр авна (Distance-Based Tolling)

Тээвэр, ложистик, эрчим хүч болон бусад салбарт өргөн хэрэглэгддэг км бодит хэрэглээнд (жишээ нь: жолооны зай, цахилгаан зарцуулалт гэх мэт) үндэслэн төлбөр тооцдог үнийн загвар юм. Үүний гол зорилго нь хэрэглэгчийн милийг зөв хэмжиж, тарифын дүрэмд үндэслэн хураамжийг тооцоолох замаар шударга тооцоололд хүрэх явдал юм.

(3) Хугацаагаар ангилсан төлбөр (Time-Based Tolling)

Хугацаа, эрэлтийн эрч хүч болон бусад хүчин зүйлээс хамаарч үнийг динамикаар тохируулах стратеги бөгөөд төрийн үйлчилгээ, эрчим хүч, зам тээвэр, аялал жуулчлал зэрэг салбарт түгээмэл хэрэглэгддэг. Үүний гол зорилго нь үнийн хөшүүргээр эрэлт нийлүүлэлтийн тэнцвэрийг тохируулах, нөөцийн хуваарилалтыг оновчтой болгох, үр ашиг буюу орлогыг сайжруулах явдал юм.

(4) Тээврийн хэрэгслийн төрлөөс хамааран ангилсан төлбөр

Өөр өөр тээврийн хэрэгслийн төрлөөс хамааран өөр өөр цэнэглэх стандартыг ашигладаг; суудлын автомашиныг суудлын тоогоор, ачааны машиныг тэнхлэгийн тоогоор нь ангилдаг.

(5) Түгжрэлийн төлбөр нь эдийн засгийн оргил үед буюу түгжрэл ихтэй газруудад

тээврийн хэрэгслээс нэмэлт хураамж авч, улмаар тээврийн хэрэгслийн хэмжээг бууруулж, замын түгжрэлийг бууруулах замаар аяллын эрэлтийг тохируулахад үнийн хөшүүргийг ашигладаг замын хөдөлгөөний ухаалаг менежментийн стратеги юм.

Улаанбаатар хотын төв хэсэгт болон ачаалал ихтэй цагт өглөө, оройд замын хөдөлгөөний ачаалал эрс ихэсдэг бол алслагдсан дүүрэгт буюу оргил ачааллын бус цагт замын хөдөлгөөний ачаалал харьцангуй бага; Нэгдүгээр тойрог зам нь Улаанбаатар хотын гол гудамж, уулзвар, гармуудын хөдөлгөөнийг сайжруулах, түгжрэлийг бууруулах зорилготой юм.

Энэхүү санал нь хотын төвийн замын түгжрэлийг сааруулаад зогсохгүй тодорхой үр ашгийг хүртэх, үр ашгийг нэмэгдүүлэх зорилгоор олон төрлийн цэнэглэх стандартыг хослуулсан.

Хотын төвийн замын хөдөлгөөнд үзүүлэх нөлөөллийг бууруулахын тулд тээврийн хэрэгслийн төрөл, хугацаанаас хамаарч гүйлтээр цэнэглэж, ачааны машинуудыг үнэ замаар тойруу замаар чиглүүлэх нь зүйтэй гэж үзэж байна. Үүний зэрэгцээ, ачаалал ихтэй үед шаардлагагүй хүмүүсийн зорчихыг багасгахын тулд үнийн тохируулга хийх замаар тээврийн хэрэгслийг шаталсан хугацаанд жолоодох боломжтой. Ажилд зорчиж буй үндсэн хүн амын аяллыг хангахын тулд нэг аялал эсвэл сарын төлбөрийг боловсруулж болно. Зам ашиглалтад орсны дараа тээврийн хэрэгслээс түгжрэлийг бууруулах үүднээс замын өөр өөр хэсэгт тохируулан ачаалал ихтэй хэсэгт нэмэлт төлбөр авах боломжтой.

Зам барилгын ажилд газар чөлөөлөх, инженерийн байгууламж барих, тоног төхөөрөмж худалдан авах гэх мэт асар их хөрөнгө оруулалт ордог бөгөөд ашиглалтын үе шатанд зам засвар, боловсон хүчний менежмент, тоног төхөөрөмжийг шинэчлэх гэх мэт тасралтгүй хөрөнгө оруулалт шаардлагатай байдаг. Цэнэглэх стандартыг сонгохдоо зардлаа үр дүнтэй нөхөх боломжийг анхаарч үзэх хэрэгтэй.

Цэнэглэх тусгай стандартыг дараагийн шатны нарийвчилсан загварт илүү боловсронгуй болгоно.

8.3. ШУГАМ ХООЛОЙГ НҮҮЛГЭН ШИЛЖҮҮЛЭХ ТӨЛӨВЛӨГӨӨ

8.3.1. Агаарын шугамын нүүлгэн шилжүүлэлтийн судалгаа

Цахилгаан дамжуулах үндэсний сүлжээ ТӨХК болон Улаанбаатар цахилгаан түгээх сүлжээ ТӨХК-тэй зөвшилцөж, авто замын дагуух бүх өндөр хүчдэлийн агаарын шугамыг тодорхойлсон. Үүнд 220kV, 110kV, 35kV, 10kV, 6kV, 0.4kV, 0.22kV зэрэг өндөр хүчдэлийн тулгуур болон агаарын шугамууд багтсан бөгөөд шугамын нарийвчилсан тоо хэмжээг Цахилгаан дамжуулах үндэсний сүлжээ ТӨХК болон Улаанбаатар цахилгаан түгээх сүлжээ ТӨХК-н албан бичгээр тодруулсныг хавсралтаар тусгасан болно.

Тус төслийн хүрээнд шилжүүлэх өндөр хүчдэлийн агаарын шугамд 110kV, 35kV, 10kV, 6kV хүчдэлийн тулгуур болон агаарын шугамууд хамрагдаж байгаа ба 220kV-ын өндөр хүчдэлийн тулгуур болон шугамууд хамаарахгүй болно.

35кВ-110кВ цахилгаан дамжуулах агаарын шугамын тулгуур болон замын хоорондын аюулгүй зай 4м, перпендикуляр бол 8м-с багагүй байх ёстой. Энийг (Цахилгаан эрчим хүчний байгууламжийн дүрэм) BD43-101-03 болон Монгол Улсын MNS 65-22:2015 стандартын шаардлагыг чанд дагаж мөрдөх ёстой.

Урьдчилсан байдлаар ТЭЗҮ-н шатанд зөөж шилжүүлэх шугам, тулгуурын зардлыг төсөвт тооцоолсон. Ажлын зургийн шатанд нарийвчлан тооцоолох шаардлагатай болно. Мөн Цахилгаан дамжуулах үндэсний сүлжээ ТӨХК болон Улаанбаатар цахилгаан түгээх сүлжээ ТӨХК-тай уялдуулан дараах дөрвөн төрлийн зөөж шилжүүлэх хувилбарыг тодорхойлсон:

(1) Өндөр хүчдэлийн төмөр цамхгуудыг нүүлгэн шилжүүлэх

110kV, 35kV, 10kV, 6kV хүчдэлийн зэрэглэлтэй өндөр хүчдэлийн тулгуурууд замын хязгаарлалтын бүсэд /өндрийн дээд хязгаар, өргөн/ өртсөн тохиолдолд холбогдох

техникийн нөхцөлийн дагуу өндөр хүчдэлийн шугамыг аюулгүйн зайг хангах үүднээс өөр газар шилжүүлдэг.

Энэ нь дараах давуу болон сул талуудтай:

- Давуу тал: Замыг оновчтой болгосноор замын өргөтгөлийн бүсээс зайлсхийх, цамхгийн байршлыг дахин төлөвлөхдөө газар нутгийг хослуулан дамжуулах үр ашгийг дээшлүүлэх боломжтой; технологи нь боловсорч гүйцсэн, барилгын хугацаа харьцангуй хяналттай; нэг цамхгийг нүүлгэн шилжүүлэх зардал бага тул орон нутгийн тохируулга хийхэд тохиромжтой.
- Сул тал: Шугамын чиглэлийг дахин төлөвлөх шаардлагатай бөгөөд үүнд газар чөлөөлөх, хотын бусад байгууламжтай уялдуулах зэрэг асуудал гарч болзошгүй, зураг төсөл нь маш нарийн төвөгтэй; хуучин цамхгийг нурааж, шинэ цамхаг барих, барилгын ажлын явцад цахилгаан эрчим хүчийг түр таслах буюу түр дэмжих байгууламж барих шаардлагатай байгаа нь ойр орчмын замын хөдөлгөөн, оршин суугчдад ихээхэн нөлөө үзүүлдэг; хэрэв том хэмжээний нүүлгэн шилжүүлэлттэй холбоотой бол нийт зардал нь шинэ шугамын зардалтай ойролцоо байж болно.

Зураг 8. 8. Өндөр хүчдэлийн цамхгийн нүүлгэн шилжүүлэлт

(2) Өндөр хүчдэлийн агаарын шугамыг өргөх

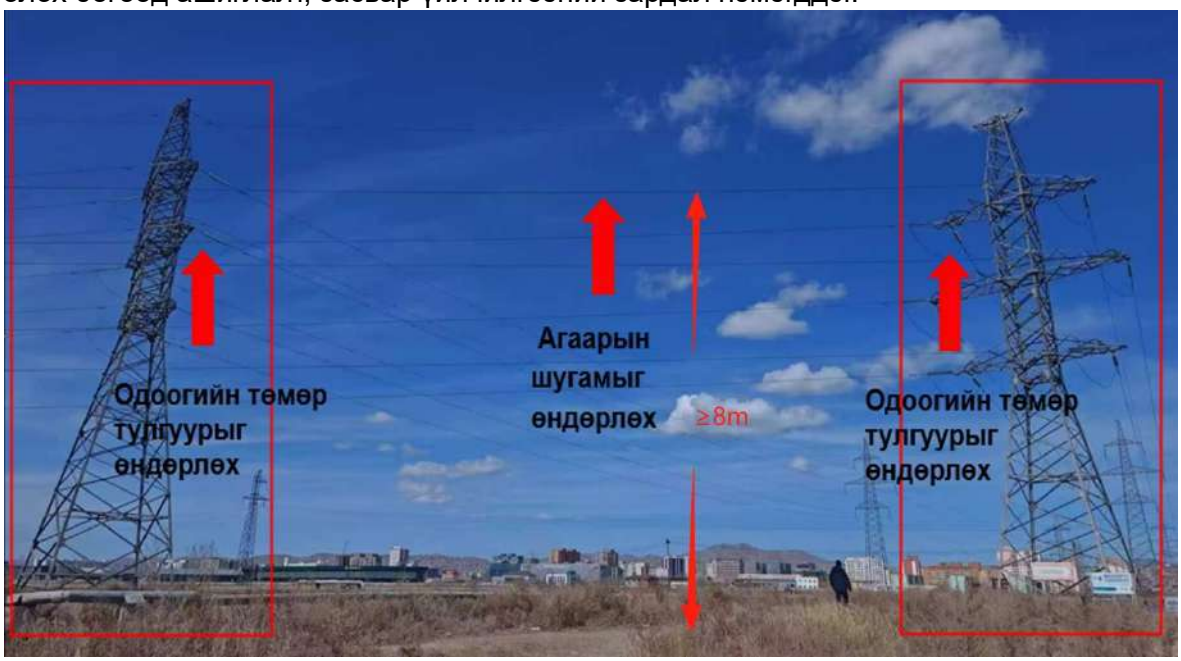
Шинээр баригдах гүүрийн дээгүүр агаарын шугам байрлаж, шаардлагатай хучилтын өндөр (чөлөөт өндөр) хангагдаагүй тохиолдолд хамаарах бөгөөд үүнд 110кВ, 35кВ, 10кВ, 6кВ хүчдэлийн зэрэглэлтэй өндөр хүчдэлийн төмөр шонгууд багтана.

Өндөр хүчдэлийн агаарын шугамаас авто замын хэсэгт стандартын шаардлага хангахгүй өндрийн зөрүүтэй байгаа тохиолдолд, өндөр хүчдэлийн тулгуурыг өндөрлөх замаар шугамын өндрийг нэмэгдүүлж, аюулгүй зайг хангана.

Үүний давуу болон сул талууд нь дараах байдалтай байна.

- Давуу тал: Төмөр цамхгийн өндрийг нэмэгдүүлэх эсвэл дамжуулагчийн унжилтыг тохируулснаар эзэлсэн газрын зай багасна; шугамын замыг өөрчлөх шаардлагагүй, барилгын хэмжээ бага байна; өөрчлөлтийн зардал нь нүүлгэн шилжүүлэлт эсвэл газар доорх шийдлээс бага.
- Сул талууд: Дамжуулагчийн механик үзүүлэлтүүдийг дахин тохируулах шаардлагатай бөгөөд илүү бат бөх материалыг солих шаардлагатай бөгөөд энэ нь дизайны хүндрэлийг нэмэгдүүлдэг; өндөр уулын үйл ажиллагаа нь өндөр эрсдэлтэй, тусгай тоног төхөөрөмжийн дэмжлэг шаарддаг, цаг агаарын нөхцөл байдалд нөлөөлж болзошгүй; Удаан хугацааны туршид унжилтыг байнга тохируулах шаардлагатай байж

болох бөгөөд ашиглалт, засвар үйлчилгээний зардал нэмэгддэг.



Зураг 8. 9. Өндөр хүчдэлийн агаарын шугамыг өргөх

(3) Шинэ цамхгуудыг барьж, зэргэлдээх агаарын шугамтай хослуулсан

Газарзүйн байршлын хязгаарлалтаас шалтгаалан хангалттай зай талбай байхгүй тохиолдолд 110kV, 35kV, 10kV, 6kV хүчдэлийн зэрэглэлтэй өндөр хүчдэлийн тулгуурууд хамрагдана.

Замын зайны холбогдох техникийн шаардлага хангаагүй өндөр хүчдэлийн агаарын шугамыг зэргэлдээх агаарын шугамтай нийлүүлж аюулгүйн зайг хангана.

Түүний дизайн, бүтээн байгуулалт, эдийн засгийн давуу болон сул талууд нь дараах байдалтай байна.

- Давуу тал: Сансрын эрчимжилт, шон, цамхгийн тоог цөөлөх, хотын орон зайн төлөвлөлтийг оновчтой болгох, зам нүүлгэн шилжүүлсний дараах орон зайн ачааллыг бууруулах, шугамын чиглэлийн нэгдсэн төлөвлөлт, шинэ зам, газар доорх шугам хоолой болон бусад байгууламжтай зөрчилдөхгүй байх; барилга угсралтын хугацааг богиносгож, нэг дор шинээр шугам татаж дуусгах, газар шорооны ажил удаа дараа хийх, цахилгааны саатлыг багасгах, үе шаттай барилга угсралтын улмаас замын хөдөлгөөнд олон удаа саад учруулахгүй байх; нөөцийг төвлөрүүлэн ашиглах, барилгын машин механизмыг (хүчтэй утас тавих төхөөрөмж, кран гэх мэт) төвлөрүүлж, нэгжийн инженерийн зардлыг бууруулах; Анхны хөрөнгө оруулалтын хэмнэлт, шон, суурь, газардуулгын төхөөрөмж зэрэг материалын хэмжээг багасгах, газар авах, түрээслэх зардлыг бууруулах, урт хугацааны ашиглалт, засвар үйлчилгээний зардлыг оновчтой болгох, хяналт шалгалтын маршрутыг 50%-иар бууруулах, алдааг олж засварлах үр ашгийг дээшлүүлэх, засвар үйлчилгээний нэгдсэн стандарт зэрэг нь хүний сургалт, удирдлагын зардлыг бууруулах боломжтой юм.

- Сул тал: Илүүдэл нь эрсдэлийг бууруулдаг. Нэг шугамын доголдол нь хоёр анхны шугамын хамрагдсан хэсэгт нэгэн зэрэг цахилгаан тасарч болзошгүй. Автомат хэсгийн шилжүүлэгч эсвэл нөөц тэжээлийн хангамжийг нэмэлтээр тохируулах шаардлагатай. Барилгын цонх хязгаарлагдмал. Шугам солихын тулд цахилгаан эрчим хүчний урт хугацааны тасалдал шаардлагатай бөгөөд энэ нь хэрэглэгчдийн цахилгаан хангамжийн найдвартай байдалд нөлөөлж болзошгүй юм. Олон хэлтсийн эрчим хүчний хангамжийн төлөвлөгөөг зохицуулах шаардлагатай байна. Техникийн холболт нь хэцүү байдаг. Хуучин зураасыг арилгахад хөгшрөлтийн улмаас санамсаргүй эвдэрч болзошгүй. Зэврэлтийг илрүүлэх, бэхжүүлэх ажлыг урьдчилан хийх шаардлагатай. Боломжийн

зардлын алдагдал. Анхны хос шугамын нөөц чадлын давуу тал алдагдсан. Ирээдүйн өргөтгөл нь урт хугацааны хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлэх боломжтой өөр суваг олох шаардлагатай.

(4) Өндөр хүчдэлийн агаарын шугамыг газрын доор шилжүүлэх

Агаарын шугамын тулгуур авто замын хязгаарлалтын бүсэд нэвтэрсэн болон хангалттай чөлөөт өндөр (нэт зай) хангагдаагүй нөхцөлд ашиглах боломжтой бөгөөд зөвхөн 10kV, 6kV, 1kV хүчдэлийн зэрэглэлтэй өндөр хүчдэлийн агаарын шугамууд хамрагдана. Замтай мөргөлдөх зай болон босоо чиглэлд зай хангалтгүй байгаа өндөр хүчдэлийн агаарын шугамуудыг холбогдох нормативын шаардлагыг хангах үүднээс цахилгааны хонгилын хэлбэрээр тухайн байршилд нь газрын доор оруулна. Загвар төлөвлөлт, барилгын ажлын болон эдийн засгийн давуу болон сул талууд нь дараах байдалтай:

- Давуу талууд: Олон салаа кабель багтаах боломжтой, өргөтгөх зайг урьдчилан нөөцөлсөн; Нэг удаагийн бүтээн байгуулалтаар олон жилийн хэрэгцээг хангах боломжтой, давтан ухалт хийх шаардлагыг бууруулна; Удаан хугацааны эдийн засгийн үр ашиг хамгийн өндөр.
- Сул талууд: Ажил гүйцэтгэлийн чанарт өндөр шаардлага тавигдана, гүйцэтгэл дутмаг байвал далд эрсдэл үүсэх магадлалтай; Ашиглалтын явц дахь засвар үйлчилгээ болон гэмтэл илрүүлэлт нь харьцангуй хүндрэлтэй.

Зураг 8.10. Өндөр хүчдэлийн агаарын шугамыг газрын доор оруулах төлөвлөгөө

БҮЛЭГ 9. ДҮГНЭЛТ, САНАЛ ЗӨВЛӨМЖ

9.1. Ерөнхий зүйл

Авто замын төлөвлөлтөд Монгол Улсад хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй “Авто зам төсөллөх” ЗЗБНбД 22-004-2016 болон “Хот, тосгоны төлөвлөлт барилгажилтын норм ба дүрэм” БНбД 32.01.24-ийн стандарт, норматив, үзүүлэлтүүдийн шаардлагад нийцүүлэн, авто замын инженер-геологийн судалгаа, зураглал, ус зүйн тайлан, байгаль орчны өнөөгийн нөхцөл байдлын судалгаа болон замын хөдөлгөөний загварчлалын үр дүнд үндэслэн боловсруулсан болно. Техник, эдийн засгийн үндэслэлийн ажлын даалгаврын дагуу төлөвлөж буй авто зам нь хотын авто замын I зэрэглэлийн гол гудамж замын ангилалд хамаарна.

9.2.Бүс нутгийн газар зүйн онцлог

Төслийн трасс дагуу хүн ам шигүү суурьшсан, томоохон орон сууцны хороолол, гэр хорооллын иргэд аж ахуйн нэгж, байгууллагуудын үл хөдлөх хөрөнгө, өндөр болон нам хүчдэлийн цахилгаан дамжуулах шугамын агаарын сүлжээ, одоо байгаа гол болон туслах замууд, ундны ус түгээх байр зэрэг дэд бүтэц, инженерийн шугам сүлжээ дайрч байна.

Трасс дагуу газар зүйн тогтоц геоморфологийн хувьд хойд хэсэгтээ өндөрлөг, урд хэсэг харьцангуй нам хэв шинжтэй. Хойд хэсэгт Чингэлтэй, Шархад, Дарь-Эхийн уулс байрлаж байна. Харин баруун урд болон зүүн урд хэсэг тэгш гадаргуутай. Мөн трассын дагуу одоо байгаа Туул голын салаа болон Сэлбэ гол байрлана.

9.3.Авто замын трасс сонголт

Авто замын трассын 3 хувилбарыг сонгохдоо дараах 7 үндсэн зарчмыг авч үзсэн. Үүнд:

1. Улаанбаатар хотын хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө 2040-д нийцсэн байх;
2. Зураг төслийн норм, дүрэм, холбогдох стандартыг хангасан байх;
3. Одоо байгаа авто замуудтай уялдсан байх;
4. Газар чөлөөлөлт, нүүлгэн шилжүүлэлтэнд өртөж байгаа талбайн хэмжээ бага байх;
5. Оршуулгын газар, тусгай, хамгаалалттай бүс нутгийг дайрахгүй байх;
6. Сургууль, цэцэрлэг, эмнэлэг зэрэг олон нийтэд зориулсан томоохон байгууламжийг дайрахгүй байх;
7. Барилга байгууламж болон авто замын сүлжээг барилгажилттай бүсэд олон түвшний уулзвар (гүүр+нэг түвшний уулзвар) байдлаар барилгажилтад өртөх талбайн хэмжээг аль болох бага байлгах гэсэн үндсэн зарчмуудыг баримтлан замын трассын хувилбаруудыг боловсруулсан.

Дээрх гурван хувилбараас дээр дурдсан бүх шаардлагыг бүрэн хангасан, зардал багатай, эдийн засгийн хувьд үр ашигтай Хувилбар 1-ийг сонгосон. “Авто зам төсөллөх” ЗЗБНбД 22-004-2016-д зааснаар харьцуулан шинжилж, эдийн засаг, техникийн үзүүлэлтүүд болон нөлөөллийг цогцоор нь үнэлсний үндсэн дээр дагуу налууг 4% байхыг санал болгож байна.

Мөн дараах үзүүлэлтүүдийг судлан тодорхойлсон. Үүнд:

1. Гол замын ангилал
2. Нэг түвшний болон дагуу огтлолын параметрүүд
3. Хөндлөн огтлолын хэмжээ
4. Гол замын хэвтээ муруйн хамгийн бага радиус
5. Огцом эргэлтийн хэсгийн зорчих зурвасын өргөтгөлийн хэмжээ
6. Энгийн муруйн хэсгийн шилжилтийн хэсгийн урт
7. Уртын огтлолын шулуун хэсгийн хамгийн их урт
8. Гүүр болон бүтээцийн хэмжээ гэх зэрэг орно.

Хөндлөн болон дагуу огтлолын дагуу авто зам, гүүр, туннел болон бусад хиймэл

байгууламжийн зураг төслийг боловсруулсан. Санал болгож буй Хувилбар 1-ийн хувьд:

Трассын нийт урт — 24.793 км,
Далангийн урт — 13.679 км,
Гүүрэн байгууламжийн урт — 9.034 км /нийт 5 гүүр/,
Туннелийн урт — 2.08 км.

Нийт трасс дагуу:

- Олон түвшний уулзвар — 7 байршилд
- Нэвтрэх уулзвар — 12 цэг
- Эхний ээлжинд барих явган хүний гүүр — 3
- Дараагийн ээлжинд барих явган хүний гүүр — 4
- Нүхэн гарц – 7-г тус тус төлөвлөгдсөн.

9.4. Уулзваруудын төлөвлөлт

Шинэ тойрог замын трасс дагуу нэвтрэх уулзвар 7, дамжих уулзвар 12-г төлөвлөсөн. Үүнээс 10 байршилд туслах зам болон нэг түвшинд огтлолцож байгаа, 2 байршилд огтлолцолгүй дээгүүр нь дайрч өнгөрөхөөр төлөвлөсөн. Шинэ тойрог зам нь төмөр замтай нийт 3 байршилд огтлолцоно. Үүнээс, 2 байршилд нэг түвшинд туслах зам болон төмөр замтай огтлолцож байгаа, 1 байршилд нэг түвшинд огтлолцолгүй төмөр зам дээгүүр дайрч өнгөрхөөр төлөвлөсөн.

Хүснэгт 9. 2. Огтлолцож буй уулзваруудд

Д/д	Пикет	Огтлолцож буй уулзваруудын нэр	Замын ангилал	Авто замын одоогийн байдал	Огтлолцож буй замын эгнээ	Уулзварын төрөл	Огтлолцлын хэлбэр
1	K0+200	Сэлбэ сэргэлтийн зам	2-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Төлөвлөж байгаа	Хоёр урсгалтай 6 эгнээ	Дамжих уулзвар	Манай трассын гол зам Сэлбэ сэргэлтийн зам доогуур дайрч гарна
2	K0+355	ТЭЦ4-н зам	2-р зэрэглэлийн гудамж гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 2 эгнээ	Дамжих уулзвар	Манай трассын гол зам ТЭЦ4-н замын дээгүүр гарч, туслах зам ТЭЦ4-н замтай нэг түвшинд огтлолцоно
3	K0+962	УБ хотын хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө 2040-н зам	2-р зэрэглэлийн гудамж гол зам	Төлөвлөж байгаа	Хоёр урсгалтай 4 эгнээ	Дамжих уулзвар	Манай трассын гол зам ТЭЦ4-н замын дээгүүр гарч, туслах зам ТЭЦ4-н замтай нэг түвшинд огтлолцоно
4	K1+457.982	УБ төмөр зам	Төмөр зам	Одоо байгаа	1 эгнээ	Төмөр замтай огтлолцох уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч өнгөрнө, туслах зам нэг түвшинд огтлолцоно
5	K1+566.775	УБ төмөр зам	Дотоод шаталтат төмөр зам	Одоо байгаа	2 эгнээ	Төмөр замтай огтлолцох уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч, туслах зам нэг түвшинд огтлолцоно
6	K1+817.494	Москвагийн гудамж	1-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 6 эгнээ	Дамжих уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч, туслах зам нэг түвшинд огтлолцоно

7	K2+276.092	УБ хотын хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө 2040-н зам	2-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Төлөвлөж байгаа	Хоёр урсгалтай 4 эгнээ	Дамжих уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч, туслах зам нэг түвшинд огтлолцоно
8	K3+024.8	Ард-аюушийн гудамж		Баригдаж байгуу	Хоёр урсгалтай 6 эгнээ	Нэвтрэх уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч гарна
9	K5+794	Баянхошуу гудамж	2-р зэрэглэлийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 4 эгнээ	Дамжих уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь гарч, туслах зам нэг түвшинд огтлолцоно
10	K6+366	Шинэ тойрог 2-р зам	Хурдны зам	Төлөвлөж байгаа	Хоёр урсгалтай 6 эгнээ	Нэвтрэх уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч өнгөрнө
11	K6+480	Баянхошуу гудамж	2-р зэрэглэлийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 4 эгнээ	Дамжих уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч, туслах зам нэг түвшинд огтлолцоно
12	K8+587	Хувьсгалчдын гудамж	1-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 4 эгнээ	Дамжих уулзвар	Манай трассын гол зам доогуур нь дайрч, туслах зам нэг түвшинд огтлолцоно
13	K12+620	Хайлаастын гудамж	Туслах гудамж зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 2 эгнээ	Дамжих уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч, туслах зам нэг түвшинд огтлолцоно
14	K13+232	Долоон буудлын зам	1-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 4 эгнээ	Нэвтрэх уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч өнгөрнө
15	K13+979	Сэлбэ сэргэлтийн зам	2-р зэрэглэлийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 4 эгнээ	Дамжих уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч, туслах зам нэг түвшинд огтлолцоно
16	K14+658	Дарь-Эхийн гудамж	2-р зэрэглэлийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 4 эгнээ	Нэвтрэх уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч өнгөрнө
17	K20+835	Шинэ тойрог 2-р зам	Хурдны зам	Төлөвлөж байгаа	Хоёр урсгалтай 6 эгнээ	Нэвтрэх уулзвар	Манай трассын гол зам доогуур нь гарн
18	K22+856	Цагдаагийн академийн өргөн чөлөө	1-р зэрэглэлийн гол гудамж зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 6 эгнээ	Нэвтрэх уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч өнгөрнө
19	K23+817	Жанжин 9-р гудамж	2-р зэрэглэлийн гол зам	Засвар хийгдэж байгаа	Хоёр урсгалтай 4 эгнээ	Дамжих уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч, туслах зам нэг түвшинд огтлолцоно
20	K23+874	УБ төмөр зам	Төмөр зам	Одоо байгаа	Нэг эгнээ	Төмөр замтай огтлолцох уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч гарна
21	K24+337	Дүнжингаравын гудамж	2-р зэрэглэлийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 4 эгнээ	Дамжих уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч гарна
22	K24+793	Туулын хурдны зам	Хурдны зам	Төлөвлөж байгаа	Хоёр урсгалтай эгнээ	Нэвтрэх уулзвар	Манай трассын гол зам дээгүүр нь дайрч өнгөрнө

9.5.Замын хучилт

Энэ авто замын тээврийн хэрэгслийн зорчих хэсгийн хучилтын бүтцийн хувьд асфальтан бетон хучилт болон цемент бетон хучилт гэсэн хоёр хувилбарыг боловсруулан харьцуулалт хийсэн:

Асфальтобетон хучилт дараах үе шатуудаас бүрдэнэ, 1 м² талбайн төсөвт өртөг нь 170,000 төгрөг байна.

Өнгө хучилт: 4 см Нарийн ширхэгтэй халуун асфальтобетон өнгө үе БНД100/130 (SBS нэмэлттэй)

Суурь хучилт: 7 см Том ширхэгтэй халуун асфальтобетон суурь үе БНД100/130

Суурийн доод үе: 20 см 4% цементээр бэхжүүлсэн элс хайргат доод суурь үе

Дэвсгэр үе: 40 см Гранулометрийн ангилалттай буталмал чулуун дэвсгэр үе

Цементобетон хучилт нь дараах үе шатуудаас бүрдэх бөгөөд 1 м² талбайн барих зардал нь 150,000 төгрөг байна.

25 см зузаантай С40 маркийн цементобетон хучилт

20 см зузаантай 5%-ийн цементээр бэхжүүлсэн буталсан чулуун суурь үе

40 см зузаантай буталсан чулуун дэвсгэр үе

9.6.Гүүр

Энэхүү төслийн гүүрүүдийг дараах байдлаар төлөвлөсөн. Үүнд:

- Гол гудамж замын 5 гүүр, нийт урт 9034 м, өргөн 19.5–45.5 м, бүтцийн хувьд урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцган дам нуруу болон урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон цутгамал хайрцган дам нуруутай байхаар төлөвлөсөн.
- Уулзварууд дээрх шилжилтийн налуу замтай 7 ширхэг гүүр, нийт урт 4989.3 м, бүтцийн хувьд мөн урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцган дам нуруу болон урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон цутгамал хайрцган дам нуруутай байна.
- Нэг түвшинд огтлолцож буй туслах замын 2 гүүр, нийт урт 168 м, бүтцийн хувьд урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцган дам нуруу байна.
- Зам хөндлөн гарч буй 1 гүүр, урт нь 100 м, өргөн нь 14.5 м, цаашид яг ийм зам хөндлөн гарч буй урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөр бетон хайрцган дам нуруутай 1 гүүр нэмэлтээр төлөвлөсөн.
- Үүнээс гадна одоо байгаа бодит нөхцөл байдлыг харгалзан үзэж ус зайлуулах хоолой 1, нүхэн гарц 7 ширхэг, явган хүний гүүрэн гарц эхний ээлжинд 3, дараагийн ээлжинд 4-г нэмэлтээр барихаар төлөвлөсөн.

9.7.Туннел

“Аюулгүй байдлыг хангасан, удаан эдэлгээтэй, эдийн засгийн үр ашигтай, эрчим хүчний хэмнэлттэй, байгаль орчинд ээлтэй” гэсэн үндсэн зарчмыг баримтлан, авто замын хэвтээ болон босоо тэнхлэгийг төлөвлөлт, тээвэр, газар зүйн байршил, газрын гадаргын хэлбэр, геологийн нөхцөл, гал түймрээс урьдчилан сэргийлэх, гамшгаас хамгаалах, байгаль орчныг хамгаалах болон бусад нөхцөл байдалд тулгуурлан төлөвлөлтийг хийсэн. Монгол улсын норм, стандарт болон БНХАУ-ын стандартыг жишиг болгон судалж, “Нэгдүгээр тойрог зам” төслийн хүрээнд нийт 1 хос туннел төлөвлөсөн ба уг туннелийн нийт урт 2080 м, хамгийн их ухмалын гүн ойролцоогоор 80 м бөгөөд энэ нь бага гүнтэй туннелийн ангилалд хамаарна.

Туннелийн амсрын хэсгийг хагас хулсан буюу ташуу зүсэлттэй хагас цилиндр хэлбэртэй байхаар төлөвлөсөн. Туннелийн дотор машины чиглэл солих хонгил 2, явган зорчигчийн урсгал солих хонгил 5 ш-ийг төлөвлөсөн.

Уг туннелийн ухмалын барилгын ажлыг уурхайн аргаар гүйцэтгэх бөгөөд V зэрэглэлийн чулуулгийн хэсэгт хоёр талын хажуу ханын урьдчилсан малталтын аргыг, IV зэрэглэлийн чулуулгийн хэсэгт цагираг хэлбэртэй малталт ба голын цөм хөрсийг үлдээх аргыг тус тус хэрэглэн барина.

9.8.Шугам сүлжээ

(1)Ус хангамжийн аюулгүй байдлыг хангахын тулд, ус хангамжийн шугам хоолойг замын хоёр талаар байрлуулж, ус хангамжийн системд зохих талбайг нөөцлөн төлөвлөсөн ба ажлын зураг болон барилга угсралтын ажилд холбогдох стандарт, нормын шаардлагыг чанд мөрдөнө. K0+325~K2+308км хэсэгт DN600 диаметртэй ус хангамжийн шугамыг замын хоёр талаар байрлах явган зорчигчийн замын доогуур суурилуулна. Мөн трассын дагуу нөлөөлөлд өртөж буй ус хангамжийн хоолойг зөөж шилжүүлнэ.

(2)Талбайн төлөвлөлт болон одоо байгаа шугам хоолойн нөхцөлийн дагуу ариутгах татуургын шугам хоолойг замын голоос шилжүүлэн явган хүний зам доор байршуулахаар, одоо байгаа шугам сүлжээтэй уялдуулан төлөвлөсөн.

(3)Төлөвлөлтийн шаардлагын дагуу мөн одоогийн ус зайлуулах систмеийн нөхцөл байдалд үндэслэн, борооны ус зайлуулах шугамыг 10 жилд нэг удаа тохиолдох боломжит байдлыг харгалзан үзэж стандартын дагуу төлөвлөсөн. Хоолойн диаметрийг ус хураах талбай болон урсацын тооцоонд үндэслэн DN400, DN500 диаметртэй хоолойг ердийн ус зайлуулах хэрэгцээнд, DN800 диаметртэй хоолойг их хэмжээний урсацтай хэсэгт ашиглахаар төлөвлөсөн. Ингэснээр авто замын ус зайлуулах системийн шаардлагыг бүрэн хангаж байгаа юм. Ус зайлуулах системийг одоо байгаа борооны усны хоолой, суваг шуудуу, ойр орчмын гол мөрөнд холбож, ус зайлуулах зайг багасгасанаар тухайн газрын ландшафт, хотын өнгө үзэмжинд үзүүлэх нөлөөллийг багасгана.

(4)Үерийн хамгаалалтын төлөвлөлтийн дагуу болон ус зүйн тайланд үндэслэн үерээс хамгаалах төлөвлөлтийг 100 жилд нэг удаа тохиолдсон хамгийн их үерийн хэмжээг тооцооолсон. Ус зүйн тайланд тусгагдсан 50 ширхэг ус зайлуулах хоолойноос давхацсан хэсгүүдийг хасч 26 болгож сайжруулан төлөвлөсөн. DN800 хоолой (хамгийн бага хэмжээ) + 2×2 м дөрвөлжин хоолой (хамгийн том хэмжээ)” хосолсон шийдэл нь ашиглан авто замын үерийн хамгаалалтын хэрэгцээг бүрэн хангана. Зохион байгуулалттай, стандартчилагдсан тохиргооны тусламжтайгаар үерээс хамгаалах аюулгүй, уян хатан сүлжээг бий болгож чадна.

(5)Аюулгүй байдал, цахилгаан хангамжийн аюулгүй ажиллагаа, нягтрал сайтай, стандартчилсан бүтэцтэй байх, хүрээлэн буй орчинтой зохицох зарчмыг баримтлан төлөвлөх бөгөөд одоогийн нөхцөл байдал, холбогдох норм, стандарттай уялдуулан трассын зүүн (өмнө тал) талын явган хүний зам доогуур 12 нүхтэй HDPE Ф150мм-ийн цахилгааны шугамыг суурилуулж, гүүр болон туннелийн нийт уртын дагуу угсралтын ажлыг хийж гүйцэтгэнэ. Ингэснээр аюулгүй, уян хатан цахилгаан хангамжийн сүлжээ бий болж, хотын бусад инженерийн байгууламжтай үр ашигтай уялдан, хотын тогтвортой хөгжлийг дэмжих зорилтыг хангана.

(6) Стандартчлал ба дагаж мөрдөх, алсын хараатай байх ба өргөжүүлэх, ерөнхий зохицуулалт, хэмнэлт ба эрчимжилт, аюулгүй байдал, найдвартай байдлын зарчмуудыг баримтална. Төлөвлөлт болон одоогийн нөхцөл байдлын дагуу техникийн нөхцөлийн шаардлагад нийцүүлэн замын баруун (хойд) талын явган хүний зам доогуур 6 нүхтэй HDPE Ф110мм цахилгаан дамжуулах шугам хоолой тавьж, гүүр, хонгилоор хийнэ. Харилцаа холбооны орчин үеийн дэд бүтцийг бий болгож, хотын нөөцийг үр ашигтай ашиглах, иргэдийн амьжиргааг хангах үйлчилгээний хэрэгцээг хангах зорилготой.

(7)Төлөвлөлтөөр одоо байгаа шугам хоолойн тодруулгын дагуу трасст өртсөн дулааны шугам хоолойг зурагт заасан тодорхой хэсэгт одоогийн диаметрийг өөрчлөхгүйгээр хүчитгэн замын трассын гадна талд шилжүүлнэ.

9.9.Ногоон байгууламж

（1）Ногоон байгууламжийн төлөвлөлт：

Гол гудамж замын 60 метр өргөнтэй хөндлөн огтлол бүхий хэсэг нь хотын хурдны замд хамаарах бөгөөд зураг төслийн хурд нь 100 км/цаг байна. Иймд ногоон байгууламжийн нэгж хэсгийн уртыг 80-100 метрт ээлжлэн өөрчлөгдөх байдлаар төлөвлөсөн. Энэ нь голчлон экологийн хамгаалалтын үүрэг гүйцэтгэхээс гадна салхинаас хамгаалах, элсний нүүдэл тогтоох, хотын зам дагуух ландшафтын таатай орчныг бүрдүүлэх зорилготой. Гол замын доор байрлаж буй газрын түвшний туслах замын 32/45 метрийн өргөнтэй хөндлөн огтлол бүхий хэсгийн тооцоот хурд 40 км/цаг байна. Тус хэсгийн ногоон байгууламжийн нэгж хэсгийн уртыг 40 - 60 метрт ээлжлэн өөрчлөгдөх байдлаар төлөвлөсөн бөгөөд хамгаалалтын болон ландшафтын үүргийг хослон гүйцэтгэнэ.

（2）Орон нутгийн цаг уурт тохирсон мод, ургамал сонгох：

Орон нутгийн цаг уур, хөрсний нөхцөлд зохицсон ургамлын зүйлийг сонгоно. Жишээлбэл, хар мод, нарс зэрэг шилмүүст мод, улиас, уулын тоор зэрэг навчит модод нь хуурайшилт, хүйтэн уур амьсгалд тэсвэртэй шинж чанартай. Түүнчлэн зам дагуух ногоон байгууламжийн зурвас хэсэгт бут сөөг болон өвслөг ургамлуудыг ашигласнаар хөрс, усны тогтворжилтыг сайжруулж, хотын өнгө төрхийг нэмэгдүүлнэ.

9.10.Хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны төлөвлөгөө

Төслийн хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны төлөвлөгөө нь 1. бэлтгэл үе шат": 2025.1.20~20.12.3025, 2. барилга угсралтын ажлын үе шат: 2026.1.1~20.12.3027, 3. туршилт, баталгаат хугацааны шат: 2027.12.21~2028.12. Төсөл одоогоор урьдчилсан бэлтгэлийн шатандаа явж байна. Зөвлөхүүдийн сонгон шалгаруулалт дуусч, ТЭЗҮ-ийн тайланг гаргаж байна. Цаашид төслийн техник, эдийн засгийн үнэлгээ, тендерийн төлөвлөгөөг гаргах, гүйцэтгэгчийг тодруулах зэрэг ажлууд хийгдэнэ. Дараа нь барилгын хэрэгжилтийн үе шат, туршилтын ашиглалт, баталгаат үе шат орно. Дараа дараагийн тодорхой төлөвлөгөө, зохицуулалтын талаарх дэлгэрэнгүй мэдээллийг энэхүү тайлангийн "Хүснэгт 2.14.3 Төслийн хэрэгжилтийн нарийвчилсан хуваарь"-аас үзнэ үү.

Энэхүү төслийн нийт урт нь 24.793 км, нийт шугам урт, төслийн цар хүрээ том, эзэмшигчээс шаардагдах барилгын хугацаа харьцангуй давчуу байгааг харгалзан үзвэл. Төслийн ерөнхий нөхцөл байдал, хөрөнгийн цар хүрээ, хэрэгжүүлэх хүндрэл, барилгын тодорхой хугацаа болон бусад нөхцөл байдалд иж бүрэн дүн шинжилгээ хийсний дараа төслийг нэгэн зэрэг хэрэгжүүлэхийн тулд 3 хэсэгт хуваахыг зөвлөж байна. Тусгай хэрэгжүүлэх төлөвлөгөөний дэлгэрэнгүйг энэхүү тайлангийн 2.14.6-р бүлгийн агуулгыг үзнэ үү.

(2) Хэрэгжүүлэх арга хэмжээ

Төслийн дараагийн хэрэгжилтэд барилга угсралтын нөхцөл, хөрөнгө мөнгө, худалдан авалт, эрсдэл, ашиглалт, засвар үйлчилгээ зэрэг олон хүчин зүйл нөлөөлнө гэдгийг харгалзан эдгээр хүчин зүйлсийг нэг нэгээр нь шинжлэн судалсны үндсэн дээр дараагийн төслийг саадгүй хэрэгжүүлэхийн тулд хэрэгжүүлэх холбогдох арга хэмжээг авч байна.

1) Барилгын ажил

Температур, хур тунадас, нарны тусгалын үргэлжлэх хугацаа зэрэг орон нутгийн нөхцөл байдлаас хамааран холбогдох төлөвлөгөөг Улаанбаатар хотын нөхцөл байдалд нийцүүлэхийн тулд төслийн барилгын хугацааг оновчтой зохион байгуулах ёстой.

2) Санхүүжилтийн төлөвлөгөө

Төслийн хэрэгжилтийн үе шат бүрийн агуулгын зохицуулалттай хослуулан төслийн хугацаанд төслийн санхүүжилтийг сар бүр төлөвлөн, зохион байгуулж, төслийн боломжит байдлыг хангах үүднээс төслийн тодорхой санхүүжилтийн хуваарилалтыг боловсронгуй

болгодог.

3) Худалдан авалтын төлөвлөгөө

Төслийн худалдан авах ажиллагааны төрөл бүрийн агуулгыг нарийвчлан шинжилж, Улаанбаатар хотын холбогдох худалдан авах бодлогын дагуу худалдан авах ажиллагааны техникийн тодорхой цэгүүдийг тодруулж, худалдан авах ажиллагааны үйл явц, худалдан авах хугацааг оновчтой зохион байгуулж, төслийн үндэслэлийг баталгаажуулна.

4) Эрсдэлд хариу арга хэмжээ авах төлөвлөгөө

Төслийг хэрэгжүүлэх явцад гарч болзошгүй эрсдэлийг урьдчилан тодорхойлж, эрэмбэлж, янз бүрийн эрсдэлд дүн шинжилгээ хийж, төслийн эрсдэлийг хянах боломжтой байхын тулд зохих хариу арга хэмжээ, хяналтын механизмыг санал болгоно.

5) Ашиглалт, засвар үйлчилгээ

Төслийн хэрэгжилтийн зорилтууд болон Улаанбаатар хотын ашиглалт, засвар үйлчилгээний байгууллагын өнөөгийн нөхцөл байдалд үндэслэн энэхүү төслийн ашиглалт, засвар үйлчилгээний төлөвлөгөөг тодорхой болгож, боловсон хүчний хуваарилалт, машин механизмын хуваарилалт, төслийн ашиглалт, засвар үйлчилгээний зардал, хэрэгжилтийн төлөвлөгөө, улмаар болзошгүй цасан шуурга, хөлдсөн хөрс, үер, газар хөдлөлт, зам тээврийн осол, осол зэрэгт холбогдох техникийн хариу арга хэмжээг санал болгож байна.

9.11.OD зорчилт хөдөлгөөний судалгаа

OD, хөдөлгөөний эрчмийн судалгааны тайлангийн үндсэн агуулгыг дараах байдлаар нэгтгэв:

(1) Иргэдээс авах санал асуулга

Шинэ тойрог замын дагуу болон түүний ойр орчмын 1 км-т хамаарах 52 замын хөдөлгөөний бичил бүсийг сонгон, бүс бүрээс 50 ширхэг санал асуулга нийт 2600 санал асуулга авсан.

(2) Шинэ тойрог зам хэрэгжихээс өмнө ба дараах замын сүлжээний ерөнхий VCR өөрчлөлт

Замын сегментүүдийн хөдөлгөөний урсгалын харьцуулалтын үндсэн дээр 2028, 2030, 2040 оны ерөнхий хөдөлгөөний урсгалын өөрчлөлтийг дүгнэв. Шинэ тойрог зам хэрэгжсэнээр одоогийн нөхцөлтэй харьцуулахад замын сүлжээний хөдөлгөөний урсгал 20.27%, 21.94%, 25.21%-иар тус тус буурсан байна.

(3) Шинэ тойрог зам хэрэгжихээс өмнө ба дараах гол уулзваруудын VCR өөрчлөлт

Тойрог зам төслийг хэрэгжүүлснээр хотын төвийн хөдөлгөөний ачааллыг бууруулах нөлөөтэй. Тойрог зам баригдсанаар төвийн бүс дэх гол уулзвар болон замын хэсгүүдийн хөдөлгөөний урсгал өөрчлөгдөж, нийт дүнгээр хөдөлгөөний урсгал буурсан. Тоон мэдээлэлд үндэслэн 2028, 2030, 2040 оны ерөнхий уулзваруудын хөдөлгөөний урсгалын өөрчлөлт 20.24%, 23.12%, 25.57%-иар тус тус буурсан.

(4) Шинэ тойрог зам хэрэгжихээс өмнө ба дараах замын сүлжээний дундаж хурдны өөрчлөлт

Шинэ тойрог зам хэрэгжихээс өмнө ба дараах замын дундаж хурдыг харьцуулан судалж, 2028, 2030, 2040 оны ерөнхий замын дундаж хурдны өөрчлөлтийн чиг хандлагыг тодорхойлсон. Шинэ тойрог зам хэрэгжсэний дараа дундаж хурд 4.6 км/ц, 4.8 км/ц, 5.1 км/ц-аар тус тус нэмэгдсэн байна.

(5) Шинэ тойрог замын хөдөлгөөний эрчмийн төсөөлөл

Төслийн эцсийн жилд шинээр баригдах замын хэсгүүдийн тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний хэмжээний таамаглалыг дараах хүснэгтэд тусгасан болно.

Хүснэгт 9. 2. Төслийн эцсийн жил дэх шинэ тойрог замын хэсгүүдийн оргил ачаалалтай үеийн тээврийн хэрэгслийн урсгалын тооцоолол (pcu/цаг)

Замын хэсгүүд		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Гол гудамж зам	Зүүнээс баруун					2631	3268	2114	2361		
	Баруунаас зүүн					3951	4232	3436	3168		
	Урдаас хойд	2282	3612	4279	3774					2910	1920
	Хойноос урд	1988	2538	3373	3065					2624	1598
Туслах гудамж зам	Зүүнээс баруун					2074		1853			
	Баруунаас зүүн					1694		1457			
	Урдаас хойд	2011	1755	1434	1388					188	463
	Хойноос урд	1755	1799	1304	989					766	362

9.12 Олон улсын техникийн баримт бичгийн стандарт болон гарын авлагыг боловсруулах зөвлөмж

9.12.1 Туннел

Монгол Улсад одоо мөрдөгдөж буй туннелийн төлөвлөлтийн үндсэн норм нь 《Төмөр зам ба авто замын тоннель》（БНбД 32-05-07）、《Төмөр зам ба автозамын нүхэн байгууламж》（БНбД 32-07-10） юм. Туннелийн төлөвлөлтийн норм нь харьцангуй цөөн, мөрдөж буй зохицуулалт нь харьцангуй энгийн, хялбаршуулсан бүтэцтэй байна. Зүйл заалтууд нь цөөн бөгөөд ихэвчлэн тойм болон зарчмын шинжтэй тул туннелийн зураг төсөл боловсруулахад чиглүүлэх чадвар сул байна. Түүнчлэн туннелийн нарийвчилсан зураг төслийн хувьд, жишээлбэл, чулуулгийн ангилал, амны хийц, урьдчилсан бэхэлгээ зэрэгт зааварчилгаа дутмаг, туннелийн бүтээцийн тооцоолол харьцангуй энгийн, иш татаж буй норм дүрмийн ихэнх нь хүчингүй болсон эсвэл шинэчлэгдсэн байдаг. Иймээс хэрэгжилтийн уян хатан байдал өндөр, чанарын хэлбэлзэл үүсэх эрсдэлтэй.

БНХАУ-д одоо мөрдөгдөж буй туннелийн төлөвлөлтийн гол норм дүрэмд 《Авто замын туннелийн төлөвлөлтийн норм》（JTG 3370.1-2018）、《Авто замын туннелийн төлөвлөлтийн нарийвчилсан журам》（JTGT D70-2010）、《Авто замын туннелийн газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлтийн норм》（JTG 2232-2019）、《Авто замын туннелийн төлөвлөлтийн норм, Хоёрдугаар дэвтэр: Зам тээврийн инженерчлэл ба дагалдах байгууламжууд》（JTG D70/2-2014） зэрэг орно. Хятадын туннелийн төлөвлөлтийн норм дүрэм нь олон жилийн инженерийн дадлага, туршлага дээр үндэслэн өөрийн гэсэн онцлог давуу талыг бүрдүүлсэн бөгөөд энэ нь Хятадын нарийн төвөгтэй геологийн нөхцөлд тулгуурласан инженерийн хэрэгцээг хангаад зогсохгүй, олон улсын дэвшилтэт үзэл баримтлалыг хослуулсан байдаг. Туннелийн төлөвлөлтийн норм, дүрмийн тогтолцоо нь олон жилийн туршлага, хөгжлийн явцад төлөвшиж, улсын болон салбарын стандартыг төв болгон бүрдсэн олон түвшний техникийн нэгдсэн систем болсон. Энэ тогтолцоо нь шатлалын бүтэц нь тодорхой, хамрах хүрээ нь өргөн бөгөөд төрөл бүрийн геологийн болон цаг уурын нөхцөлд нийцсэн, олон төрлийн нүхэн байгууламжийн шийдлийг хангах чадамжтай. Мөн туннелийн бүтээц, газар хөдлөлт зэрэг аюулгүй байдалтай холбоотой тооцооны аргуудыг тусгайлан зохицуулсан норматив баримт бичгүүдтэй бөгөөд бүтэц нь тодорхой, логик уялдаа сайтай тул туннелийн барилгын аюулгүй байдлыг мэдэгдэхүйц нэмэгдүүлсэн байна.

Энэхүү төсөлд төлөвлөсөн туннел нь тусгаарлагдсан хийцтэй, хоёр урсгалтай зургаан эгнээ бүхий туннел бөгөөд төлөвлөлтийн хурд 80 км/цаг, нийт урт нь 2080 м, өргөн цар хүрээтэй урт туннелийн ангилалд хамаарна.

Энэхүү төслийн туннелийн төлөвлөлтөд дараах норм, дүрмийг хэрэглэхийг зөвлөж байна:

（1）Туннелийн ерөнхий төлөвлөлт

БНХАУ-ын туннелийн төлөвлөлтийн норм, дүрмийн уялдаа нь олон жилийн туршлага, хөгжлийн явцад төлөвшин, улсын болон салбарын стандартыг цөм болгосон, хүрээ өргөн олон түвшний техникийн систем болсон бол Монгол Улсын туннелийн төлөвлөлтийн норм харьцангуй бүрэн бус байгаа тул, Монгол Улсын 《Төмөр зам ба авто замын тоннель》（БНбД 32-05-07） болон 《Төмөр зам ба автозамын нүхэн байгууламж》（БНбД 32-07-10） норм дүрмийг мөрдлөг болгохын зэрэгцээ, төлөвлөлтийн нарийвчилсан шийдлүүдийг БНХАУ-ын дараах норматив баримт бичгүүдэд тулгуурлан боловсруулж, сайжруулахыг зөвлөж байна. Үүнд: 《Авто замын туннелийн төлөвлөлтийн норм, Нэгдүгээр дэвтэр: Инженерийн байгууламж》（JTG 3370.1-2018）、《Авто замын туннелийн зураг төслийн нарийвчилсан журам》（JTGT D70-2010）、《Авто замын туннелийн газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлтийн норм》（JTG 2232-2019）、《Авто замын туннелийн төлөвлөлтийн норм, Хоёрдугаар дэвтэр: Зам тээврийн инженерчлэл ба дагалдах байгууламж》（JTG D70/2-2014）、《Авто замын туннелийн агааржуулалтын төлөвлөлтийн нарийвчилсан журам》（JTG/T D70/2-02-2014）、《Авто замын туннелийн гэрэлтүүлгийн төлөвлөлтийн нарийвчилсан журам》（JTG/T D70/2-01-2014） зэрэг болно.

（2）Материалын сонголт

1）Бетон ба арматур

Орон нутгийн нөхцөлд нийцүүлэн, МУ-ын норм дүрмийн дагуу хэрэгжүүлэхийг зөвлөж байна.

2）Ган материал

Монгол Улсад байдаг гангийн маркийг МУ-ын норм дүрмийн дагуу, харин МУ-д байхгүй гангийн маркийг БНХАУ-ын норм дүрмийн дагуу хэрэгжүүлнэ.

3）Бусад материал

Монгол Улсад байдаг гангийн маркийг МУ-ын норм дүрмийн дагуу, харин МУ-д байхгүй гангийн маркийг БНХАУ-ын норм дүрмийн дагуу хэрэгжүүлнэ.

（3）Ачааллын утга

Туннелийн байнгын ачаалал, хувьсах ачаалал зэрэг ачааллын шаардлага, мөн найдвартай байдлын коэффициент болон хослолын коэффициентийн утгыг 《Төмөр зам ба авто замын тоннель》（БНбД 32-05-07） болон 《Ачаалал ба үйлчлэл》（БНбД 20-04-17） гэсэн хоёр норм дүрмийн дагуу хэрэгжүүлнэ.

（4）Туннелийн доторлогооны төмөрбетон бүтээцийн төлөвлөлт

Монгол Улсын холбогдох норм дүрмийн агуулгаас үзэхэд, бетон, арматур зэрэг барилгын материалуудыг ихэвчлэн дотоодын үйлдвэрлэлээс хангах буюу ОХУ-аас импортлон ашигладаг байна. Монгол Улсын《Төмөр зам ба авто замын тоннель》（БНбД 32-05-07） нь бүтээцийн тооцоог хязгаарын төлөвийн аргаар хийхийг тодорхой заасан байдаг. Иймд туннелийн доторлогооны бүтээц болон түүний огтлолын тооцоог хийхдээ ачааллын хослол, түүний хэсгийн коэффициент, хослолын коэффициентийн утга, материалын шинж чанарын үзүүлэлтийг Монгол Улсын норм дүрмийн дагуу мөрдөх; доторлогооны огтлолын арматурчлалын тооцоог хязгаарын төлөвийн аргаар хийж, Монгол Улсын 《Бетон ба урьдчилан хүчитгээгүй арматуртай төмөр бетон бүтээц》（БД 52-105-10） нормыг мөрдөхийг зөвлөж байна. Үүний зэрэгцээ БНХАУ-ын олон тооны төслийн туршлага, үр дүнг харьцуулан ашигласнаар туннелийн бүтээцийн төлөвлөлтийн аюулгүй байдлыг хангах боломжтой.

（5）Бүтээцийн газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлт

Монгол Улсын норм дүрэмд барилгын бүтээцийн хувьд зөвхөн уян харимхайн дотоод хүчний тооцоонд тулгуурласан хязгаарын даацын чадлын эхний үе шатны төлөвлөлтийг хийдэг бөгөөд ховор тохиолдох хүчтэй газар хөдлөлтийн нөхцөлд хийх нарийвчилсан төлөвлөлтийн бүрэн тогтолцоотой тооцооны аргачлал үндсэндээ байхгүй,

харин газар хөдлөлтөд тэсвэртэй бүтээцийн зарим хийцлэлийн шаардлагуудыг тусгасан байдаг. Харин БНХАУ-ын норм дүрэм нь “жижиг газар хөдлөлтөд эвдрэхгүй, дунд зэргийн газар хөдлөлтөд засварлах боломжтой, хүчтэй газар хөдлөлтөд нурахгүй” гэсэн нийтлэг зорилтот түвшний дагуу газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлтийг хоёр түвшний хамгаалалт, хоёр үе шаттай төлөвлөлтийн аргаар гүйцэтгэдэг. Эхний үе шатны газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлт нь уян харимхайн төлөвлөлт байх ба E1 газар хөдлөлтийн үйлчлэлд тооцоо хийнэ. Хоёрдугаар үе шатны төлөвлөлт нь хуванцар деформацид суурилсан төлөвлөлт байх ба E2 газар хөдлөлтийн үйлчлэлд тооцоо хийж, бүтээц нь хангалттай хуванцар деформацийн чадвартай байх нөхцөлийг ханган, баталгаажуулалтын тооцоогоор бүтээц нурахгүй байхыг шалгадаг. Иймд БНХАУ-ын 《Авто замын туннелийн газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлтийн норм》（JTG 2232-2019） зэрэг норм дүрмийг ашиглан туннелийн газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлтийг боловсруулах, мөн Монгол Улсын 《Газар хөдлөлтийн бүс нутагт》（БНбД 22-01-21） нормын газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлтийн шаардлагуудтай харилцан тулгалт хийхийг зөвлөж байна.

Монгол Улсын туннелийн салбарын цаашдын хөгжлийн хэрэгцээг харгалзан үзэж, энэхүү төслийн барилгын жишээг ашиглан, БНХАУ-ын туннелийн стандарт, норм дүрмийг жишиг болгон олон улсын түвшинд нийцүүлж, Монгол Улсын туннелийн техникийн стандарт ба норм дүрмийн тогтолцоог боловсруулан сайжруулах ажлыг зохион байгуулахыг зөвлөж байна.

9.12.2 “Спонж” хот төлөвлөлт

“Спонж” хот байгуулахын гол зорилт нь “үерийн усыг удирдах менежмент (хөрсний гулгалтыг багасгах, хур тунадас үерийн усыг залж удирдах, борооны усыг дахин ашиглахад чиглэсэн)” бүрдүүлэхэд оршино. Энэ нь усны эх үүсвэр дээрх тархмал байрлалтай жижиг оврын хяналтын байгууламжуудаар дамжуулан талбайн байгалийн ус зүйн үйл ажиллагааг хадгалах, хамгаалах, ингэснээр хотын нэвчимхий бус гадаргуугийн хэмжээ нэмэгдсэнээр бий болох үерийн оргил урсацын өсөлт, урсацын коэффициентийн нэмэгдэл, гадаргын бохирдлын ачааллын нэмэгдэл зэрэг асуудлуудыг үр дүнтэй бууруулахыг онцолдог. “Спонж” хотын бүтээн байгуулалтыг эрчимтэй урагшлуулах, усны нөөцийг хэмнэх, хотын экологийн орчныг хамгаалах болон сайжруулах, экологи, иргэншлийн хөгжлийг дэмжих зорилгоор Хятад улс дараах хууль, бодлогын баримт бичгүүдийг батлан хэрэгжүүлсэн. Үүнд: 《Хот, суурингийн бохир ус зайлуулах болон цэвэрлэх журам》, 《Хотын бохир ус зайлуулах, үерээс хамгаалах байгууламжийн бүтээн байгуулалтын ажлыг зохион байгуулах тухай Төрийн зөвлөлийн Ерөнхий газрын мэдэгдэл》（Төрийн зөвлөлийн Ерөнхий газрын 2013 оны 23 дугаар тогтоол）, 《Хотын дэд бүтцийн бүтээн байгуулалтыг бэхжүүлэх тухай Төрийн зөвлөлийн санал》（Төрийн зөвлөлийн 2013 оны 36 дугаар тогтоол） зэрэг болно. Мөн эдгээрийг 《Хотын ус зайлуулах инженерийн төлөвлөлтийн норм》, 《Гадна ус зайлуулах зураг төслийн норм》, 《Ногоон барилгын үнэлгээний стандарт》 зэрэг улсын стандартуудтай уялдуулан хэрэгжүүлсэн. Барилга, хот байгуулалтын яамнаас 2014 оны 10 дугаар сард 《Спонж хот байгуулах техникийн гарын авлага – бага нөлөөллийн хөгжлийн борооны усны системийг бүрдүүлэх (түр хэрэглэх)》-ийг нийтэлсэн.

Уламжлалт борооны ус цуглуулж зайлуулах систем нь гол төлөв замын гадаргуугийн борооны ус → борооны усны цооног → борооны усны цооногийн холбох хоолой → хотын борооны усны хяналтын худаг → хотын шугам сүлжээ гэсэн “түргэн зайлуулах” системээс бүрддэг. Энэ удаагийн төлөвлөлт нь “Спонж” хот гэсэн үзэл баримтлалыг голлон баримталж, уламжлалт борооны ус цуглуулж зайлуулах системийг өөрчилж, борооны ус шугам сүлжээнд орох хугацааг удаашруулан, тодорхой түвшинд цэвэршүүлж, борооны усны эхний үеийн бохирдлыг бууруулахад чиглэгдэж байна.

Төслийн бүсийн уур амьсгал, хөрсний нөхцөл, газрын ашиглалт болон ус хурах нөхцөлтэй уялдуулан, энэхүү борооны усны төлөвлөлтөд дараах “Спонж” хотын төлөвлөлтийн шийдлүүдийг санал болгож байна:

Хажуугийн ногоон зурвасын ногоон байгууламжыг хотгор хэлбэрээр төлөвлөж, авто замын борооны усыг цуглуулан, зам болон хажуугийн ногоон зурвасын жилийн нийт урсацын хяналтын түвшний шаардлагыг хангана. Унадаг дугуйн зам болон явган хүний замыг нэвчимхий хучилттайгаар, түүнчлэн хажуугийн ногоон зурвас руу налуу чиглэлтэйгээр төлөвлөж, нэвчимхий хучилтын хийц нь унадаг дугуйн зам, явган хүний замын жилийн нийт урсацын хяналтын түвшний шаардлагыг хангана. Илүүдэл борооны ус нь борооны усны цооногоор дамжин борооны усны шугамд орно.

Борооны ус зайлуулах системийн урсгал дараах байдлаар байна:
Авто замын борооны ус → Шүүрт худгийн амсар → ногоон зурвас /зүлэг рүү шингээх/ → нэвчимхий уян хоолой → ус зайлуулах шүүрт худаг → борооны усны цооногийн холбох хоолой → борооны усны гол шугам;
Туслах зам, унадаг дугуйн зам, явган хүний замын борооны ус → ногоон зурвас /зүлэг рүү шингээх/ → нэвчимхий уян хоолой → ус зайлуулах шүүрт худаг → борооны усны цооногийн холбох хоолой → борооны усны гол шугам.

Борооны усны иж бүрэн ашиглалтын арга хэмжээнүүд нь уламжлалт төлөвлөлтийн борооны усны шугам сүлжээний төлөвлөлтийн стандартыг өөрчлөхгүй. Замын хотгор хэсэг болон уулзваруудад энгийн хос болон дан төрлийн борооны усны цооногийг төлөвлөж, ус тогтон үлдэх эрсдэлийг урьдчилан сэргийлнэ.

Одоогийн байдлаар Монгол Улс “Спонж” хотын төлөвлөлтийн үзэл баримтлалыг дэвшүүлсэн боловч холбогдох бодлогын баримт бичиг, техникийн стандарт байхгүй байна. Иймд энэхүү төслийн бүтээн байгуулалтын жишээг ашиглан, БНХАУ-ын “Спонж” хот байгуулахтай холбоотой бодлогын баримт бичиг, техникийн стандартыг жишиг болгон олон улсын түвшинд нийцүүлж, Монгол Улсын “Спонж” хот байгуулахад зориулсан холбогдох бодлого, хууль тогтоомж, техникийн стандартыг боловсруулан сайжруулах ажлыг зохион байгуулахыг зөвлөж байна.