III БҮЛЭГ.ТЕХНИКИЙН ТОДОРХОЙЛОЛТ, ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

ЗАХИАЛАГЧИЙН ШААРДЛАГА

А ХЭСЭГ: ЕРӨНХИЙ ШААРДЛАГА Гэрээний хавсралт 1-А

Б ХЭСЭГ: ТЕХНИКИЙН ШААРДЛАГА Гэрээний хавсралт 1-Б

С ХЭСЭГ: САНХҮҮЖИЛТИЙН ШААРДЛАГА Санхүүжилтийн гэрээний хавсралт 1-С

Агуулга

БҮЛЭГ 1. ЕРӨНХИЙ ТЕХНИКИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ БА ШААРДЛАГА 1-8
БҮЛЭГ 2. ЗУРАГ ТӨСЛИЙН ҮНДЭСЛЭЛ, СТАНДАРТ, ТЕХНИКИЙН ШААРДЛАГА 2-12
2.1 Зураг төслийн үндэслэл 2-12
2.2 Авто замын ажлын стандарт ба техникийн шаардлага 2-12
2.3 Гүүр, ус зайлуулах хоолойн байгууламжийн ажил 2-12
2.4 Туннелийн ажил 2-13
БҮЛЭГ 3. Авто зам, төлөвлөлт 3-16
3.1 Төлөвлөж буй авто зам 3-16
3.1.1 Авто замын төлөвлөлтийн зарчим 3-16
3.1.2 Төлөвлөлтийн шийдэл 3-17
3.1.3 Ерөнхий зохион байгуулалтын төлөвлөгөө 3-18
3.1.4 Түр зам, авто замын ажил гүйцэтгэх маршрутын сонголт 3-23
3.2 Замын дагуу огтлолын төлөвлөлт 3-25
3.2.1 Дагуу огтлолын төлөвлөлтийн зарчим 3-25
3.2.2 Дагуу огтлолын төлөвлөлт 3-25
3.3 Замын хөндлөн огтлолын төлөвлөлт 3-27
3.3.1 Гол замын стандарт хөндлөн огтлол 3-27
3.3.2 Хөндлөн огтлолцсон уулзвар замын стандарт хөндлөн огтлол 3-30
3.4 Замын уулзварын төлөвлөлт 3-35
3.4.1 Төлөвлөлтийн зарчим 3-35
3.4.2 Зангилаа огтлолцож буй уулзваруудын байршил сонголт 3-36
3.4.3 Уулзварын төрөл 3-37
3.4.4 Солбилцсон уулзаврын төлөвлөлт 3-39
3.5 Замын суурь далангийн ажил 3-48
3.5.1 Замын далангийн ерөнхий төлөвлөлт 3-48
3.5.2 Далангийн дүүргэлт 3-49
3.5.3 Тусгай замын далангийн төлөвлөлт 3-52
3.6 Хучилтын ажил 3-53
3.6.1 Замын хучилтын төсөллөх зарчим 3-53
3.6.2 Хучилтын бүтээцийн төлөвлөлт, төрлийг харьцуулах, үзүүлэх **Error! Bookmark not defined.**
3.6.3 Зураг төслийн стандарт 3-54
3.6.4 Зам хучилтийн хийцийн тооцоо ..... **Error! Bookmark not defined.**
3.6.5 Хучилтын бүтээцийн зураг төсөл 3-54
3.7 Замын туслах ажил 3-55
3.7.1 Замын бродюр 3-55
3.7.2 Хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэний хүртээмжтэй төлөвлөлт 3-55
3.7.3 Нийтийн тээврийн зогсоол 3-56
3.8 Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдал, удирдлагын байгууламж 3-57

3.8.1 Замын хөдөлгөөний зураг төслийн үндэслэл 3-57
3.8.2 Зураг төсөл 3-57
3.8.3 Замын хөдөлгөөний тэмдэг 3-58
3.8.4 Замын хөдөлгөөний зураас тэмдэглэгээ 3-59
3.8.5 Замын гэрлэн дохионы байгууламж 3-61
3.8.6 Туннелийн хяналтын байгууламжууд 3-61
3.8.7 Замын хяналтын систем 3-62
3.8.8 Бусад байгууламжууд 3-62
БҮЛЭГ 4. Гүүр 4-64
4.1 стандарт ба техникийн шаардлага 4-64
4.2 Гүүрийн бүтэц 4-64
4.3 Гүүр төлөвлөлтийн зарчим 4-64
4.4 Гүүрэн байгууламжийн байршил сонголт ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.5 Гүүр сонголт 4-66
4.5.1 Сонголтын үндсэн зарчмууд 4-66
4.5.2 Гүүрийн алгасал болон бүтээцийн хэлбэр 4-66
4.5.3 Гүүрийн гол шугамын стандарт хэсгийн дээд бүтцийн хэлбэрүүдийн харьцуулалт 4-66
4.5.4 Гүүрийн стандарт бус хэсгүүдийн (гол гатлах, төмөр зам, уулзвар, уулзварын тусгай хэлбэртэй хэсэг гэх мэт) дээд бүтцийн хэлбэрийг харьцуулах. 4-66
4.5.5 Стандарт зайг сонгох 4-67
4.5.6 Сонголт 4-67
4.5.7 Тулгуур хэлбэрийн сонголт 4-68
4.5.8 Цутгамал болон угсармал тулгуур багана ба дам нурууны сонголт 4-68
4.5.9 Суурийн хэлбэрийн сонголт 4-69
4.5.10 Замын хашлага сонголт 4-69
4.5.11 Гидрологийн тооцоо 4-70
4.5.12 Гүүрийн төлөвлөлт 4-75
4.5.13 Гүүрийн ерөнхий төлөвлөгөө 4-76
4.5.14 Дээд бүтээцийн төлөвлөлтийн үр дүн 4-84
4.5.15 Доод бүтээцийн тооцооны үр дүн 4-85
4.5.16 Хөлдөлтийн нөхцөл байдалд тохирсон төлөвлөлт 4-88
4.5.17 Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлт 4-89
4.5.18 Ажлын аргачлал 4-92
4.5.19 Доод байгууламжийг барих 4-92
4.5.20 Туслах байгууламжийн төлөвлөлт 4-92
4.5.20 Гүүрийн байгууламжийн бат бөх байдлын төлөвлөлт 4-95
4.5.14. Аюултай болон томоохон гүүрийн ажлын аюулгүй байдлын тусгай нөхцөл **Error! Bookmark not defined.**
БҮЛЭГ 5. Туннел 5-97
5.1 туннелийн хэмжээ ба шаардлага 5-97

5.2 Туннелийн ажлын геологийн тодорхойлолт 5-98
5.3 Туннелийн хувилбарын сонголт 5-99
5.4 Туннелийн хөндлөн огтлол төлөвлөлт 5-99
5.5 ТУННЕЛИЙН БАРИЛГА УГСРАЛТЫН АЖЛЫН ТӨЛӨВЛӨЛТ 5-100
5.5.1 Туннелийн төрлийг сонгох 5-100
5.5.2 Туннелийн орц гарцын төлөвлөлт 5-103
5.5.3 Доторлогооны төлөвлөлт 5-105
5.5.4 Туслах байгууламж, арга хэмжээ 5-107
5.5.5 Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй байдлын төлөвлөлт 5-109
5.5.6 Туннелийн дотор болон гадна талд ус тусгаарлагч, ус зайлуулах төлөвлөлт . 5-110
5.5.7 Туннелийн хучилтын бүтээц 5-113
5.5.8 Хөндлөн гарц, ослын зогсоолын зурвасын зураг төлөвлөлт 5-113
5.5.9 Бат бөх төлөвлөлт 5-114
5.6 Туннелийн бүтээцийн тооцоо ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.6.1 Туннелийн эхний тулаасны тооцоо ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.9.2. Туннелийн 2 дахь удаагийн доторлогооны бүтцийн тооцоо**Error! Bookmark not defined.**
5.7 Туннелийн дулаалгын төлөвлөлт ба арга хэмжээ 5-115
5.8 Туннел барих арга 5-119
5.8.1 Туннел ухах арга 5-119
5.8.2 Барилга угсралтын ажлын хугацаа 5-120
5.8.3 Туннелийн барилгын зохион байгуулалтын зураг төсөл 5-121
5.8.4 Барилгын ажлын хяналт хэмжилт ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.8.5 Геологийн урьдчилсан тандалт судалгаа 5-122
5.9 ТУННЕЛИЙН БАРИЛГА УГСРАЛТЫН АЖЛЫН ЭРСДЭЛИЙН МЕНЕЖМЕНТ 5-122
5.9.1 Хураангуй 5-122
5.9.2 Ажлын эрсдэлийн менежментийн ангилал болон үе шатны даалгаврууд. 5-122
5.9.3 Туннелийн барилгын эрсдэл ба түүний шийдвэрлэх арга хэмжээ 5-125
5.10 Туннелийн барилгын аюулгүй байдлын эрсдэлийн анхааруулга**Error! Bookmark not defined.**
5.11 Туннелийн орчныг хамгаалах зураг төсөл 5-128
5.12 Туннелийн агааржуулалтын систем 5-129
5.12.1 Зураг төслийн үндэслэл ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.12.2 Зураг төслийн зарчим 5-129
5.12.3 Цаг уурын өгөгдөл 5-130
5.12.4 Зураг төслийн хүрээ ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.12.5 Зураг төслийн стандарт 5-130
5.12.6 Туннелийн үндсэн техникийн үзүүлэлтүүд ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.12.7 Замын хөдөлгөөний хэмжээ ба бүтэц ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.12.8 Туннелийн доторх агааржуулалтын хэмжээний тооцоо**Error! Bookmark not**

defined.

5.12.9 Туннелийн агааржуулалтын аргуудын харьцуулалт**Error! Bookmark not defined.**

5.12.10 Туннелийн сэнсний сонголт ба зохион байгуулалт**Error! Bookmark not defined.**

5.12.11 Туннелийн агааржуулалтын хяналт 5-131

5.12.12 Туннелийн гал түймрээс урьдчилан сэргийлэх, утааны яндан 5-132

5.12.13. Туннелийн гол цахилгаан түгээх станц, туннелийн гал унтраах насосын өрөө 5-134

5.12.14 Туннелийн агааржуулалтын үндсэн төхөөрөмж**Error! Bookmark not defined.**

5.13 Туннелийн ус хангамж, ус зайлуулах байгууламж, галаас хамгаалах байгууламж 5-135

5.13.1 Зураг төслийн зарчим 5-135

5.13.2 Зураг төслийн цар хүрээ 5-136

5.13.3 Загварын үндсэн параметрүүдийг сонгох 5-136

5.13.4 Гал унтраах хэмжээ 5-137

5.13.5 Гал унтраах усны хэмжээ 5-137

5.13.6 Галаас хамгаалах системийн зураг төсөл 5-137

5.13.7 Туннелийн ус хангамж, ус зайлуулах суваг, галын үндсэн тоног төхөөрөмж **Error! Bookmark not defined.**

5.14 Туннелийн цахилгаан хангамж, түгээлт 5-141

5.14.1 Зураг төслийн хураангуй 5-141

5.14.2 Зураг төслийн зарчим 5-141

5.14.3 Зураг төслийн цар хүрээ 5-142

5.14.4 Ачааллын түвшин 5-142

5.14.5 Ачааллын тооцоо ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.14.6 Туннелийн цахилгаан хангамж, түгээлтийн зураг төсөл 5-142

5.14.7 Туннелийн цахилгаан хангамж, түгээх төхөөрөмжийн материал ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.15 ТУННЕЛИЙН ГЭРЭЛТҮҮЛЭГ 5-146

5.15.1 Зураг төслийн зарчим 5-146

5.15.2 Зураг төслийн стандарт 5-146

5.15.3 Тооцооллын нөхцөл 5-146

5.15.4 Замын гадаргуугийн гэрэлтүүлгийн тооцоо ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.15.5 Гэрэлтүүлгийн цахилгаан хангамжийн зураг төсөл**Error! Bookmark not defined.**

5.15.6 LED чийдэнгийн ерөнхий шаардлага 5-147

5.15.7 Кабель сонгох, тавих, галаас хамгаалах 5-147

5.15.8 Туннелийн аянгын хамгаалалт ба газардуулгын системийн зураг төсөл ... 5-148

5.15.9 Цахилгаан эрчим хүч хэмнэх, байгаль орчныг хамгаалах 5-149

5.15.10 Туннелийн гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.16 ТУННЕЛИЙН ХЯНАЛТ 5-149

5.16.1 Зураг төслийн цар хүрээ 5-149
5.16.2 Зураг төслийн зарчим 5-149
5.16.3 Ажлын хураангуй ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.16.4 Туннелийн хяналтын системийн тохиргоо 5-150
5.16.5 Системийн цахилгаан хангамж 5-157
5.16.6 Туннелийн хяналтын төхөөрөмж, материал ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.17 ТУННЕЛИЙН БАЙГУУЛАМЖ 5-158
5.17.1 Барилга 5-158
5.17.2 Бүтэц 5-161
БҮЛЭГ 6. Дэд бүтэц ба ногоон байгууламж 6-163
6.1 Инженерийн бэлтгэл арга хэмжээ 6-163
6.1.1 Ус дамжуулах хоолойн ажил 6-163
6.1.2 Борооны ус зайлуулах систем 6-163
6.1.3 Үерийн уснаас хамгаалах 6-167
6.1.4 Спонж хотын зураг төсөл ..... **Error! Bookmark not defined.**
6.2 ДУЛААН ХАНГАМЖ 6-171
6.2.1 Ерөнхий хэсэг 6-171
6.2.2 Дулаан хангамжийн шугам сүлжээний төлөвлөлт 6-171
6.2.3 Өргөх аргууд ..... **Error! Bookmark not defined.**
6.2.4 Хоолойн материалын сонголт 6-174
6.2.5 Дулаалгын материал сонголт 6-176
6.2.6 Гаднах хамгаалалтын хоолойн сонголт ..... **Error! Bookmark not defined.**
6.2.7 Хоолойн холбох хэрэгсэл ба хавхлагууд 6-177
6.2.8 Суурилуулалтын арга ..... **Error! Bookmark not defined.**
6.3 УС ХАНГАМЖ, АРИУТГАХ ТАТУУРГА 6-179
6.3.1 Ерөнхий хэсэг 6-179
6.3.2 Ус хангамжийн системийн төлөвлөлт 6-179
6.3.3 Ариутгах татуургын системийн төлөвлөлт 6-183
6.3.4 Материал технологийн судалгаа 6-185
6.3.5 Шугам хоолойн ажил 6-187
6.4 цахилгаан хангамж, мэдээлэл холбооны сүлжээ 6-189
6.4.1 Гэрэлтүүлгийн шугам сүлжээ 6-189
6.4.2 Цахилгаан дамжуулах хоолойн зураг төсөл 6-198
6.4.3 Мэдээлэл холбооны шугам сүлжээний төлөвлөлт 6-202
6.4.4 Сувагчлалын байгууламжийн багтаамж 6-203
6.5 Авто замын гэрэлтүүлэг, авто замын трасст орсон ЦШС-г хамгаалах, шилжүүлэх, дэд станц шилжүүлэх, шинээр барих ажил 6-207
6.5.1 Гэрэлтүүлэг 6-207
6.5.2 Цахилгааны шугам сүлжээ 6-208
6.5.3 Мэдээлэл холбооны төлөвлөлт (холбооны сувагчлал, кабель шилжүүлэх,

шинээр барих, камержуулалт, тоног төхөөрөмж, программ хангамж)-ийн зардал .. 6-211
6.6 ЛАНДШАФТ, НОГООН БАЙГУУЛАМЖИЙН ТӨЛӨВЛӨЛТ 6-212
6.6.1 Ногоон байгууламжийн ажил 6-212
6.6.2 Замын ногоон байгууламжид зориулж мод, өвслөг ургамлыг сонгох..... 6-213
6.6.3 Ногоон байгууламжийн зураг төслийн элементүүдэд модлог ургамлыг сонгох 6-215
6.6.8. Улаанбаатар хотын байгалийн нөхцөл байдлын шинжилгээ 6-216
6.6.9. Ургамлын төрөл сонголтын эх үүсвэр 6-216
6.6.4 Мод, бутлаг ургамлын төлөвлөлт 6-217

БҮЛЭГ 1. ЕРӨНХИЙ ТЕХНИКИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ БА ШААРДЛАГА

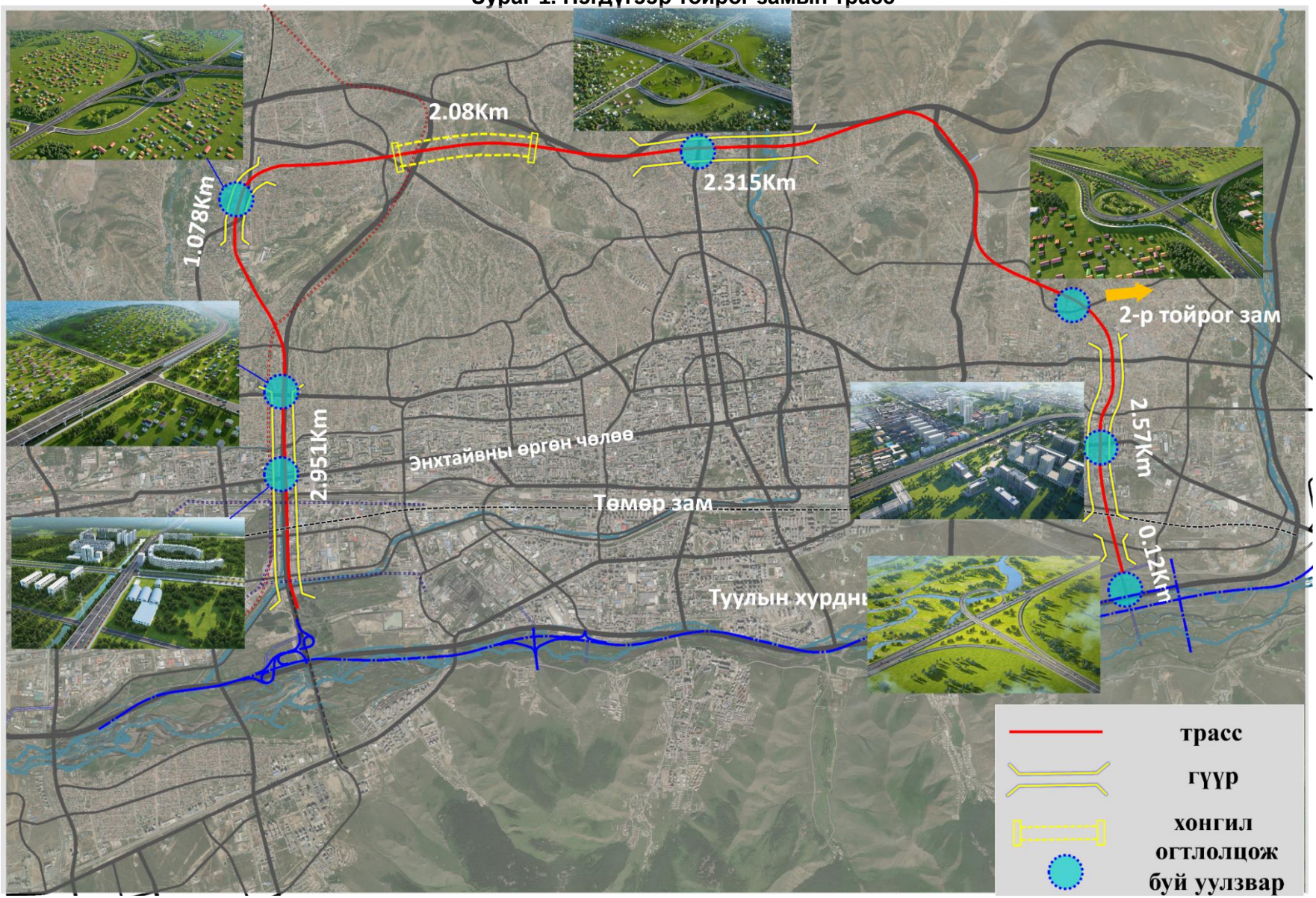
Гэрээний нөхцөлийн Хавсралт 1-т заасан Ажлын техникийн үзүүлэлт, шаардлага, ажил, тоо хэмжээ энэхүү Хавсралтад тусгагдаагүй буюу тодорхой бус бол ТЭЗҮ-д заасан техникийн үзүүлэлт, шаардлагыг, ажил ба тоо хэмжээг дагаж мөрдөнө.
Мөн уг төслийг EPC+F нөхцөлтэйгээр гүйцэтгэхэд шаардагдах Байгаль орчин нийгмийн нарийвчилсан үнэлгээ зэрэг бусад бүх төрлийн тайлан, судалгаа зэргийг Гүйцэтгэгч хариуцан, зардлыг гаргаж гүйцэтгэнэ.

Хүснэгт 1 “Нэгдүгээр тойрог зам” төслийн үндсэн үзүүлэлтүүд

№	Үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	
1	Төслийн нэр:	Нэгдүгээр тойрог зам	
2	Байршил:	Эрчим хүчний гудамж, 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.	
3	Замын эхлэлийн цэг	Эрчим хүчний гудамж	
4	Замын төгсгөлийн цэг	Туулын хурдны зам	
5	Замын урт	км	24.79км
6	Замын зэрэг		Гол гудамж зам 1,2 дугаар зэрэглэл, туслах гудамж зам
7	Тооцоот хурд	км/цаг	80-100
8	Хөдөлгөөний зурвасын тоо	ширхэг	6
9	Олон түвшний огтлолцол	ширхэг	7
10	Нэвтрэх уулзвар	ширхэг	12
11	Гүүрийн урт	метр	9034
12	Туннелийн урт	метр	2080
13	Тойруугийн тоо	ширхэг	19
14	Тойруугийн хамгийн бага радиус	метр	450
15	Тойруугийн хамгийн их радиус	метр	6500
16	Тойруугийн нийт урт	метр	12766.78
17	Гол гудамж замын зорчих хэсгийн өргөн	метр	12.25x2
18	Туслах гудамж замын зорчих хэсгийн өргөн	метр	7.0x2
19	Явган зам	метр	3.0x2
20	Дугуйн зам	метр	2.5x2
21	Тусгаарлах зурвас	метр	2.5~5.0
22	Хучилтын хийц	метр	Буталсан чулуун суурь үе h=0.4
23		метр	Цементээр бэхжүүлсэн суурь h=0.2
24		метр	Цементээр бэхжүүлсэн буталсан чулуун суурь h=0.2
25		метр	Том ширхэгтэй асфальтбетон h=0.07
26		метр	Жижиг ширхэгтэй асфальтбетон h=0.04

Хүснэгт 1-т тусгагдсан Нэгдүгээр тойрог замын техникийн үзүүлэлт нь ТЭЗҮ-д заасан мэдээлэлээс өөр байж болно.

Зураг 1. Нэгдүгээр тойрог замын трасс



Хүснэгт 2. Нэгдүгээр тойрог замын координат

№	км	Координат		Тайлбар
		X	Y	
1	K0+000	636917.4222	5306229.837	Эхлэл
2	K1+000	636847.2436	5307223.66	
3	K2+000	636812.7219	5308222.662	
4	K3+000	636894.3251	5309216.296	
5	K4+000	636693.6227	5310173.891	
6	K5+000	636217.9494	5311053.513	
7	K6+000	636096.9366	5312021.396	
8	K7+000	636776.8479	5312638.228	
9	K8+000	637774.685	5312702.468	
10	K9+000	638763.7882	5312849.01	
11	K10+000	639754.7072	5312978.159	
12	K11+000	640749.6721	5312894.531	
13	K12+000	641742.9241	5312789.201	
14	K13+000	642737.377	5312893.346	
15	K14+000	643736.6315	5312927.869	
16	K15+000	644724.0294	5313054.425	
17	K16+000	645675.9302	5313360.831	
18	K17+000	646557.2964	5313125.416	
19	K18+000	647058.3189	5312281.761	
20	K19+000	647201.406	5311322.308	
21	K20+000	648079.1544	5310856.359	
22	K21+000	648902.6069	5310317.482	
23	K22+000	649070.833	5309351.819	
24	K23+000	648889.0644	5308390.939	
25	K24+000	649028.0379	5307404.466	
26	K24+793.006	649226.9251	5306636.805	Төгсгөл

**Хүснэгт 2-т тусгагдсан Нэгдүгээр тойрог замын трасс нь ТЭЗҮ боловсруулах үед тодорхойлогдсон байршил болно. Нарийвчилсан зурагаар зохих өөрчлөлт гүйцэтгэж болно.*

БҮЛЭГ 2. ЗУРАГ ТӨСЛИЙН ҮНДЭСЛЭЛ, СТАНДАРТ, ТЕХНИКИЙН ШААРДЛАГА

2.1 Зураг төслийн үндэслэл

(1) Баримт бичгийг боловсруулах үндэслэл

1) "Шинэ тойрог зам (Улаанбаатар) -ын ТЭЗҮ-ийн тайлан, зураг төсөл боловсруулах зөвлөх үйлчилгээний ажлын даалгавар"
2) “Нийслэл Улаанбаатар хотын Хөгжлийн Ерөнхий Төлөвлөгөө 2040”
3) Монгол Улсын Засгийн газрын 2022 оны “Улаанбаатар хотын “Шинэ 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) “Хот байгуулалтын тухай хууль”
5) “Авто замын тухай хууль” (Хурдны шинэ төрлийн автозамд хамаарахгүй байж болно.)
6) “Газрын тухай хууль”
7) “Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлын тухай хууль, тогтоомж” (Хурдны шинэ төрлийн автозамд хамаарахгүй байж болно.)
8) “Геодези, зураг зүйн тухай хууль”
9) “Байгаль орчныг хамгаалах тухай хууль”
10) “Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний тухай хууль”
11) “Усны тухай хууль”
12) “Ашигт малтмалын тухай хууль” (Түгээмэл тархацтай ашигт малтмал ашиглах тухай)
13) Монгол Улсын Сангийн сайдын 2018.12.25-ны 295 дугаар тушаал;
14) “Замын хөдөлгөөний дүрэм” (Хурдны шинэ төрлийн автозамд хамаарахгүй байж болно.)
15) “Эрчим хүчний тухай хууль”
16) Монгол Улсын холбогдох бусад хууль тогтоомж

2.2 Авто замын ажлын стандарт ба техникийн шаардлага

Монгол улсад хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж байгаа Авто замын зураг төсөл боловсруулах норм ба дүрэм болон холбогдох Олон улсын стандарт, норм ба дүрмийн дагуу Захиалагчтай зөвшилцөж боловсруулна.

2.3 Гүүр, ус зайлуулах хоолойн байгууламжийн ажил

(1) Даацын зэрэглэл: Автомашины ачаалал: NK-80
(2) Замын цэвэр зай: төмөр замын шугам≥7010мм; хотын зам: ≥4900мм; нүхэн гарц, туннел≥2500мм
(3) Зорчих тээврийн хэрэгслийн эгнээний өргөн: 3.75/3.5м/ эгнээ
(4) Стандарт хөндлөн огтлолын зохион байгуулалт
Гол шугам трассын төмөр татлагат гүүрний хэсгийн стандарт өргөн нь 26.5м, хөндлөн огтлол нь: 0.5м (замын хаалт) + 12.25м (моторт тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 1.0м (замын хаалт) + 12.25м (моторт тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (замын хаалт) =26.5м.
Гол шугам трассын төмөр татлагат гүүрний хэсгийн стандарт өргөн нь 19.5м, хөндлөн огтлол нь: 0.5м (замын хаалт) + 8.75м (моторт тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 1.0м (замын хаалт) + 8.75м (моторт тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м хамгаалалт (замын хаалт) = 19.5м.

(5) Газар хөдлөлтийн шаардлага: Газар хөдлөлт 7-8 балл, газар хөдлөлийн оргил үеийн хурдатгал 0.15г-0.20г
(6) Гүүрний зураг төслийн үерийн давтамж: Гүүр: 1/100; Үерийн ус зайлуулах хоолой: 1/50
(7) Тооцооны насжилт хугацаа: 100 жил
(8) Тооцооны аюулгүй байдлын түвшин: 1-р түвшин
(9) Байгаль орчны зэрэглэл: Дээд хэсгийн бүтээц, хийц нь I зэрэглэлийн орчин (ерөнхий орчин) , доод хэсгийнх нь II зэрэглэлийн орчин (хөлдөлт гэсэлтийн орчин) байхаар тус тус төлөвлөгдсөн.
(10) Тооцоот ашиглалтын хугацаа: Гол шугам трасс дах төмөр татлагат гүүр ба уулзвар: 100 жил; гүүрэн гарц: 50 жил; ус зайлуулах хоолой ба гарц: 30 жил; хашлага, хэв гажилтын заадас төхөөрөмж, тулгуур гэх мэт: 15 жил.

2.4 Туннелийн ажил

(1) Туннелийн барилгын ажил

1) Замын зэрэглэл: I зэрэглэлийн гол зам;
2) Тооцооны хурд: 80 - 100 км / цаг;
3) Туннел хонгил зам барих зай талбай: цэвэр өргөн 0.75м+0.5м+3×3.75м+0.75м+0.75м=14.00м, цэвэр өндөр 5.0м;
4) Тооцооны ажлын хугацаа: үндсэн бүтээцийн 100 жил;
5) Бүтээцийн галд тэсвэртэй байдлын зэрэглэл: 1-р зэрэглэл;
6) Хонгилын хяналтын элементийн хүснэгт;

Хүснэгт 3. 1.Хонгилын хяналтын элементүүд

Нэр	Уртын ангилал	Алслалын төрөл	Ангилал	Тооцооны насжилт	Тулгуур байгууламжийн аюулгүй байдлын зэрэг	Уснаас хамгаалах зэрэг	Байгаль орчны үзүүлэх нөлөөний зэрэг	Газар хөдлөлтийн зэрэг	Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй байдлын зэрэг
Шинэ тойрог замын туннел	Урт туннел	Том алслалтай бага суулгасан туннел	I ангилал	100 жил	1-р зэрэг	2-р зэрэг	B	7 балл	B зэрэг

7) Галд тэсвэрлэлтийн шаардлага

“Барилгын гал түймрээс хамгаалах зураг төслийн норм дүрэм”-ийн дагуу төлөвлөсөн, хонгилын аюулгүй байдлын түвшин нь I зэрэглэлийн туннел;
Даацын бүтээцийн галд тэсвэртэй хязгаар: ≥2.0h (RABT стандарт халаалтын туршилтын диаграмыг ашиглана) .

(2) Хонгилын агааржуулалтын эрүүл ахуйн стандарт

1) Хонгил дахь CO зөвшөөрөгдөх концентраци δ:

① Хэвийн ажиллагааны үед туннелийн CO-ийн тооцооны концентраци: δ≤150ppm;

② Замын хөдөлгөөнийг хаасан үед туннелийн бүх эгнээ сул зогсолттой, тээврийн хэрэгслийн дундаж хурд Vt≤30 км/цаг, бөглөрөх хугацаа 20 минутаас хэтрэхгүй, туннел дахь CO-ийн тооцооны агууламж δ=150ppm байна.

③ Хүмүүс болон тээврийн хэрэгсэл хамт өнгөрдөг хонгилд туннел дахь CO-ийн тооцоолсон концентраци 70ppm-ээс ихгүй байх ёстой.

2) Туннелийн утааны зөвшөөрөгдөх концентраци K:Туннелийн гэрэлтүүлэгт ашигладаг гэрлийн эх үүсвэрүүд бүгд лед гэрлийн эх үүсвэрүүд юм. "Авто замын хонгил, туннелийн агааржуулалтын зураг төслийн дүрэм"-д LED гэрлийн эх үүсвэрийг ашиглан хонгилын

утааны зөвшөөрөгдөх концентраци K-ийг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

2.5 Ажлын зураг

Ажлын зураг нь техникийн үзүүлэлттэй холбоотой Захиалагчийн шаардлагын дагуу Захиалагчийн төлөөлөгчид хүргүүлсэн эскиз, техникийн болон ажлын зургийн багц баримт бичиг байна.

Гүйцэтгэгч нь суурийн ажил, гүүр, туннель, автозам, автозамын дагалдах барилга байгууламж, талбай, эрчим хүч, хөдөлмөрийн аюулгүй байдлын бусад дэд системүүдийн ажлын зураг төслийг бэлтгэх үүрэгтэй. Гүйцэтгэгчийн зураг төсөл нь Гэрээний нөхцөлийн Хавсралт 1-б хэсэг [Техникийн шаардлага]-т дурдсан стандартууд, тайлбар баримт бичигт суурилна. Зураг төслийн ажлын явцад илүү нарийвчлан судлах, хоёр тал харилцан тохиролцох шаардлагатай тохиолдолд батлагдсан Техник эдийн засгийн үндэслэлийг баримтлана.

Эдгээр баримт бичгийг Гэрээний тусгай болон ерөнхий нөхцөл, техникийн шаардлага, бусад хавсралтууд болон гэрээний хэсэг болох бусад баримт бичигт нийцүүлэн ойлгоно.

2.6 Стандарт, дүрэм, журам, норм, норматив

Ажлын зураг төсөл, барилгын ажил нь Захиалагч зөвшөөрсний дагуу болон холбогдох хууль, баримт бичиг, дүрэм, журам, стандартад нийцсэн байна.

Хэрэв авто зам, замын байгууламж, гүүрийн зураг төсөл нь хурдны авто зам (freeway, highway, expressway гэх мэт олон улсын стандарт нэр томьёоллоор ойлгоно.) Монгол улсад байхгүй болон авто замын салбарт байхгүй хурдны замын ажил гүйцэтгэж байгаа тул гүйцэтгэгч нь олон улсын эсхүл өөрийн улсын стандарт, норм дүрэм, журмыг Монгол улсын байгаль цаг уурын нөхцөлд тохируулан чанарын шаардлагыг хангахуйц байхаар захиалагчтай зөвшилцөн баталж барилгын ажлыг гүйцэтгэнэ.

Ажлын зураг, Техникийн нөхцөл, Мэдээлэл нь Ажил гүйцэтгэх үүрэг, зорилго болон хэлбэртэй холбоотой Захиалагчийн ерөнхий ойлголт, зорилгыг илэрхийлнэ. Гүйцэтгэгч нь зураг төсөл боловсруулахдаа Захиалагчийн өгсөн мэдээлэлд үндэслэх хэдий ч үүгээр хазаарлагдахгүй байх ба зураг төслийн бүрэн гүйцэд байдалд хариуцлага хүлээнэ.

2.7 Зураг төсөл хянах журам

Гүйцэтгэгчийн ажлын зураг төслийн баримт бичгийг Гэрээний нөхцөлд заасан баримт бичиг хүргэх, хариу хүлээн авах, хяналт тавих журмын дагуу Захиалагчид хүргүүлж, хариу авна.

Гүйцэтгэгч нь зураг төслийн үе шатад Захиалагч, Захиалагчийн төлөөлөгч эсхүл харилцааны матрицаар батлагдсан Захиалагчийн инженерт зураг төслийн шийдлийн талаар танилцуулж, Захиалагчийг мэдээллээр хангана. Захиалагч нь энэхүү танилцуулга, мэдээллээр зураг төслийн шийдэл, саналын талаар ойлголт авах ба зураг төслийн шийдлийг эцэслэх зорилготой. Хэрэв Гэрээнд өөрөөр заагаагүй бол, зураг төслийн хэлэлцүүлэгтэй холбоотой бүх хурлыг Захиалагчийн оффис, Гүйцэтгэгчийн төв оффис, эсвэл Талбайн оффис, эсхүл Захиалагчийн зүгээс шийдсэн аливаа бусад газарт зарлан хуралдуулна.

Шинэ бүтээгдэхүүн эсхүл технологийн шийдэл ашиглах тохиолдолд, Захиалагч нь Гүйцэтгэгчээс холбогдох мэдээллийг хүлээн авсан өдрөөс хойш Гэрээний нөхцөлийн Хавсралт 1 [Захиалагчийн Шаардлага]-ын дагуу Гүйцэтгэгчийн хүргүүлсэн баримт бичигт хариу өгнө.

2.8 Цаг агаарын шаардлага

Тухайн бүс нутгийн хувьд зуны улирлын хамгийн их температур +45°C, өвлийн улирлын үнэмлэхүй хамгийн бага температур -45°C-д хүрдэг. Хур тунадасны унах хэмжээ 9.6 мм, угалз буюу хүчтэй шороон шуурга болдог, салхины хурд 5.0-5.2 м/с, хамгийн ихдээ 40 м/с хүрдэг байна. Иймд эдгээр цаг агаарын нөхцөлд тасралтгүй найдвартай ажиллах тойрог хурдны зам байна.

БҮЛЭГ 3. Авто зам, төлөвлөлт

3.1 Төлөвлөж буй авто зам

3.1.1 Авто замын төлөвлөлтийн зарчим

(1) Найдвартай, аюулгүй байдал

1) Газар хөдлөлт, үерээс хамгаалах зарчим: Гүүрний суурийг 7 баллын газар хөдлөлтөд тэсвэртэй байхаар төсөлөлсөн бөгөөд 100 жилд нэг удаа тохиох үерийн ус зайлуулах байдлаар гүнийг төлөвлөсөн.
2) Хажуу налуугийн бэхэлгээ: Уулархаг бүсэд хажуу налуугийн хамгаалалтыг хийхдээ налууг багасгаж + геотор 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 асфальтбетоныг 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 замын 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.

3.1.2 Төлөвлөлтийн шийдэл

(1) Төлөвлөлтийн ерөнхий зарчим:

1) Улаанбаатар хотын ерөнхий төлөвлөгөөний зорилтын дагуу нийслэлийн одоогийн хөгжлийн чиг хандлага, хүрээлэн буй орчны хамгаалалт, 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 төлөвлөнө.

3) Зорчих хөдөлгөөний эрчим болон ашиглалтын шаардлагад нийцүүлж авто замын зураг төслийг боловсруулахдаа тухайн бүс нутгийн онцлогд 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: 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 төлөвлөх.

② Зам шугамын дагуу ойр орчмын газруудад 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 Туул хурдны зам болон хотын дэд төв (Баянсүх) бүхий "цагариг + радиаль" замын сүлжээний бүтцийг бүрдүүлж, ирээдүйд өргөтгөх гарцуудыг үлдээх.

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 хот суурингийн бүсээр дамжин өнгөрдөг. Одоо байгаа авто замын сүлжээний нягтрал өндөр байгаа тул өндөрлөг гүүрэн зам дээр газрын туслах зам гэсэн аргыг хэрэглэж байгаа нь нураалтыг бууруулаад зогсохгүй одоо байгаа замд саад учруулахыг үр дүнтэй арилгаж, улмаар хурдан өнгөрөх үр нөлөөг бий болгодог.

② Геологийн эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх: Хөлдүү хөрс, зөөлөн шороон суурь зэрэг асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд нийлмэл суурийн боловсруулалтын технологи (хайрга овоолго, геогрид гэх мэт) , хөлдөлтөөс хамгаалсан замын ёроолын байгууламжийг ашиглана.

③ Усны гамшгаас урьдчилан сэргийлэх, түүнтэй тэмцэх: Сэлэнгэ мөрөн, түүний цутгал голуудыг гатлахдаа голын сувгийг шахахаас сэргийлж том гүүрээр зорчих; замын тавцан дахь урсцын элэгдлийг бууруулах экологийн налуу хамгаалалт, шүүрэлтийн сохор шуудуу байгуулах.

(3) Экологи ба хотыг нэгтгэх

1) Экологийн эвдрэлийг 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 (гэнэтний ландшафтын платформ гэх мэт) ашиглан Баянсүх 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.

3.1.3 Ерөнхий зохион байгуулалтын төлөвлөгөө

(1) Хавтгай 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 механикийн 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.

(3) Төслийн эхлэл ба төгсгөлийн үнэлгээ

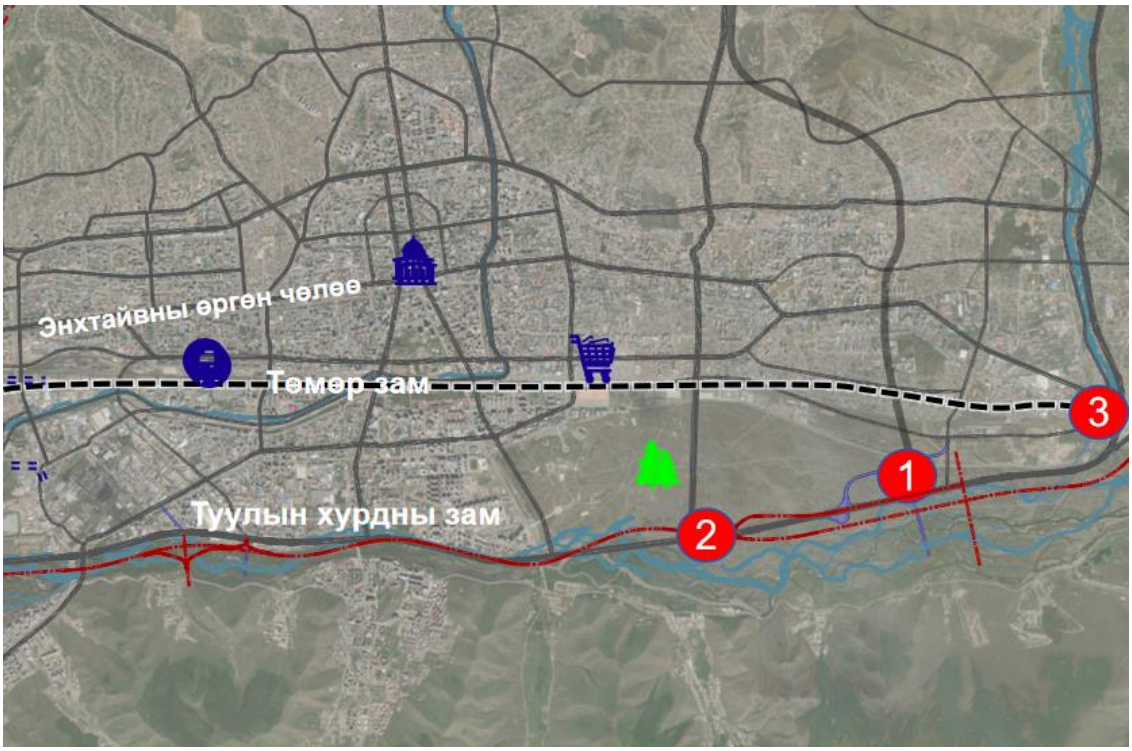
Төслийн байршил, чиглэл, хамрах хүрээний ажлын даалгаврт тавигдах шаардлагын дагуу: ТЭЦ-4 зам, Энхтайваны өргөн чөлөө-Толгойт, Ард Аюушийн зам, Баянхошууны уулзвар, СХД-ийн 10-р хороолол, Дэнжийн мянгийн эцэс, Хайлаастын гудамж, Долоон буудал, Баруун Алтан-Өлгийн гудамж, Да-Хүрээ гудамж, Хилчингийн гудамж, Цагдаагийн академийн өргөн чөлөө, Дүнжингаравын гудамж.

Төслийн эхлэх цэгийг сонгох: 1-р цэг буюу одоо байгаа шинэ зам болон ТЭЦ-4 замын уулзварыг сонгосон. Үүнийг урд зүгт Туулын хурдны замтай холбож, түргэн шуурхай тээврийн системийг бий болгох боломжтой.

Зураг 3. 1.Төслийн эхлэх цэгийн байршлыг сонгох бүдүүвч зураг

Зураг 3. 2.Төслийн эхлэх цэгийн өнөөгийн байдал

Төслийн эцсийн цэгийг сонгох: усны эх үүсвэрийн хамгаалалтын бүсийн төгсгөлөөс зайлсхийж, нэг гарц огтлолцол уулзвараар Туул хурдны замтай холбогдож, төвийн байршилтай байна;.



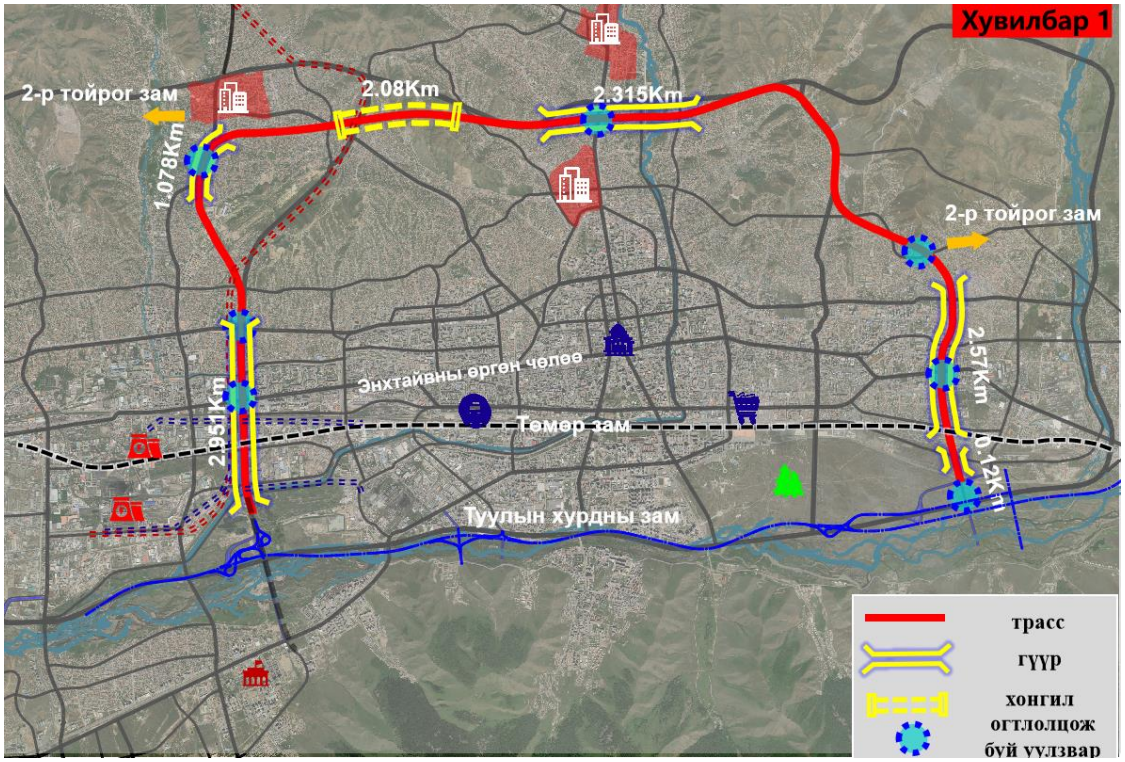
Зураг 3. 3.Төслийн эцсийн цэгийн бүдүүвч зураг

(4) Зам трассын ерөнхий төлөвлөгөө

Туулын хурдны замын нэг уулзвараас эхэлж, өндөр хүчдэлийн коридор болон голын эргийн зүүн талын дагуу төмөр зам болон одоо байгаа хотын замуудыг дайран өнгөрөх өндөр гүүр 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, урд зүгт байгаа өндөр барилгуудаас зайлсхийж, өндөр гүүрээр нэвтэрч одоо байгаа замыг даван өнгөрч, зам трассын төгсгөлд Туулын хурдны зам болон өмнөд хэсгийн төлөвлөсөн сувагтай холбогдох юм. Төмөр татлагат өндөр гүүрний хэсэгт 2 болон 3-р гүүрний Сэлбэ голыг өнгөрч байгаа хэсэг болон 5-р гүүрээс газрын туслах замын систем байхгүйгээс бусад нь бүгд гүүрэн гарц төв зам + газрын туслах зам гэсэн хэлбэртэй. Замын баруун хэсгийн газрын туслах зам нь одоо байгаа төмөр замтай тэгшхэн огтлолцож, дохионы гэрлээр удирдагддаг, гол зам нь өндөр гүүрээр дамжин өнгөрдөг. Зам трассын зүүн тал нь төмөр замыг гүүрээр дайран өнгөрдөг. Туулын хурдны замтай ойрхон тул ойр орчмын газрын үйлчилгээний эрэлт бага, газрын систем суурилуулаагүй байна.

Энэхүү зам трассын урт нь 24.793 км, замын суурь хэсэг 13.679 км, гүүрийн хэсэг 9.034 км/5 гүүр, туннелийн хэсэг 2.08 км байна. Энэ шугам бүхэлдээ 7 уулзвар, 12 салангид уулзвар, 3 гүүрэн гарц, 4 нүхэн гарцтай байхаар төлөвлөгдсөн. Гол хүчин зүйл нь Туулын хурдны зам, төмөр зам, Энхтайваны өргөн чөлөө, өндөр хүчдэлийн цамхаг, дэд төвийн хот төлөвлөлт, Самбалхүндэв уул, Сэлбийн гол, усны эх үүсвэрийн хамгаалалтын бүс орно. Энэ төлөвлөлт нь хот байгуулалтын төлөвлөгөөтэй илүү нийцэж байгаа. Энэ нь хотын төвд ойрхон, замын зорчих хөдөлгөөний урсгалыг сайжруулдаг, илүү олон хотын дэд төвүүдэд үйлчилдэг, төлөвлөсөн болон одоо байгаа замуудтай саадгүй холбогддог. Өндөр хүчдэлийн шугамыг нүүлгэн шилжүүлэхтэй холбоотой зарим хэсгийг эс тооцвол чухал барилгуудыг нураах шаардлагагүй. Энэ нь усны эх үүсвэрийг хамгаалах бүсээс зайлсхийж, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөө багатай, хэрэгжүүлэхэд хялбар байдаг.



Зураг 3. 4.Хувилбар-1 байгуулалтын зураг

(5) Маршрутын эхлэл хэсгийн төлөвлөлтийн 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 багануудыг шилжүүлэх боломжийг авч үзсэн. Мөн цахилгаан дамжуулах туннель багтаасан 4 төрлийн шилжүүлэлтийн хувилбар боловсруулсан ба энэ нь маршрутын зүүн талын барилгуудыг

нүүлгэн шилжүүлэх шаардлагыг багасгах зорилготой юм.

Зураг 2.2.1-9 Эхлэл хэсгийн тэгш (хэвтээ) төлөвлөлтийн хувилбаруудын харьцуулалтын зураг

Хүснэгт 3. 2. 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. 3.Төлөвлөгөөт техникийн үзүүлэлтүүдийн хүснэгт

Д/Д	Үзүүлэлт	Нэгж	Замын техникийн үзүүлэлт

1	Уур амьсгалын бүс	-	II B
2	Замын зэрэглэл	-	Олон улсын хамаарах зэрэглэл
3	Тооцооны хурд	км/ц	Хамгийн багадаа 100 км/цаг
4	Замын урт	м	24,793
5	Эргэх давтамж	шир	19
6	Хамгийн бага муруйн радиус	м	450
7	Хамгийн их муруйн радиус	м	6,500
8	Эргэлтийн муруйн нийт урт	м	12,685.052
9	Муруйн харьцаа	%	50.958
10	Босоо муруй хамгийн бага радиус гүдгэр	м	4,000
11	Гүдгэр босоо муруйны хамгийн их радиус	м	60,000
12	Хонхор босоо муруйны хамгийн бага радиус	м	3,000
13	Хонхор босоо муруйны хамгийн их радиус	м	60,000
14	Хамгийн бага налуу хазайлт	%	0.35
15	Хамгийн их налуу хазайлт	%	4
16	Налуугийн хамгийн их урт	м	1,910
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

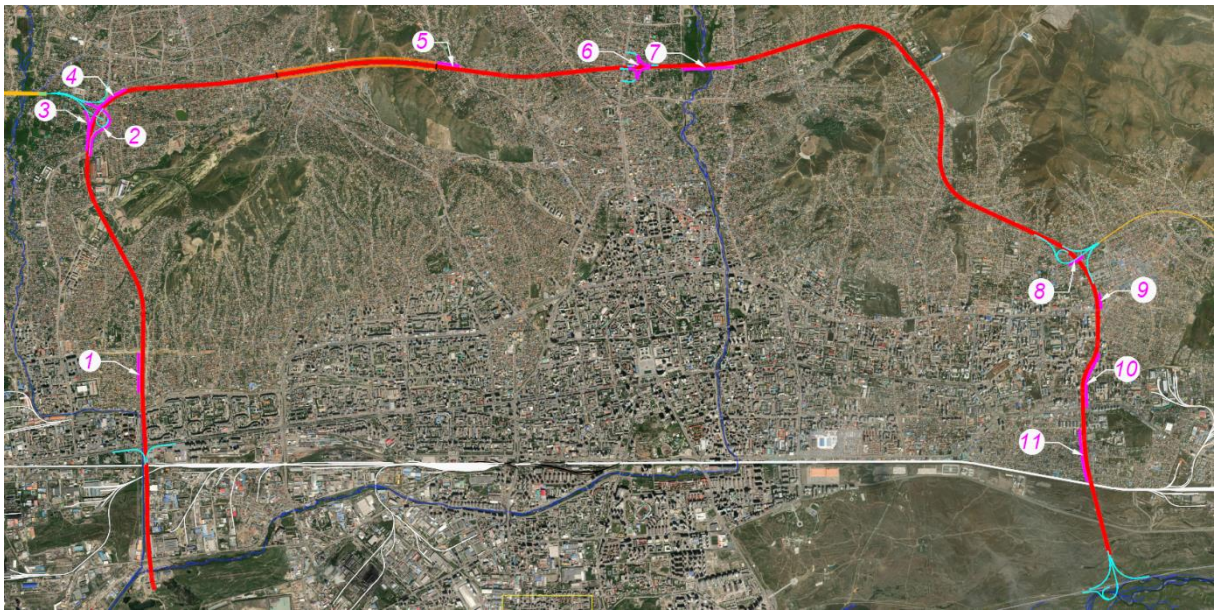
Хүснэгт 3. 4.Эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийн харьцуулалт

1. Техникийн үндэслэл	
Зам маршрутын урт метр	24,793
Гүүрний урт метр	9,034
Туннелийн урт метр	2,080
Зам суурийн урт метр	13,679
Буцаан дүүргэлт 10,000 м³	337.14
Газар шороо ухах 10,000m³	420.43
Газар чөлөөлөх хэрэгцээ 1,000m²	1,653.935
Бүтээн байгуулалтын хугацаа (сар)	30

3.1.4 Түр зам, авто замын ажил гүйцэтгэх маршрутын 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. 5.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. 5.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	Шинэ тойрог замыг 2-р тойрог замын баруун талын уулзвартай холбогдох ажлын үед одоо байгаа замтай холбоно
3	③	Шинэ тойрог замыг 2-р тойрог замын баруун талын уулзвартай холбогдох ажлын үед одоо байгаа замтай холбоно
4	④	Шинэ тойрог замыг 2-р тойрог замын баруун талын уулзвартай холбогдох ажлын үед одоо байгаа замтай холбоно
5	⑤	Шинэ тойрог замын туннелийн зүүн талын амсрыг хийх үед одоо байгаа замтай холбоно
6	⑥	Шинэ 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	Шинэ 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.

Зам барилгын компаниуд ажлын явцад түр замыг нарийвчлан тооцон гаргаж, холбогдох төрийн байгууллагуудтай зөвшилцөж шийдвэрлүүлнэ.

3.2 Замын дагуу огтлолын төлөвлөлт

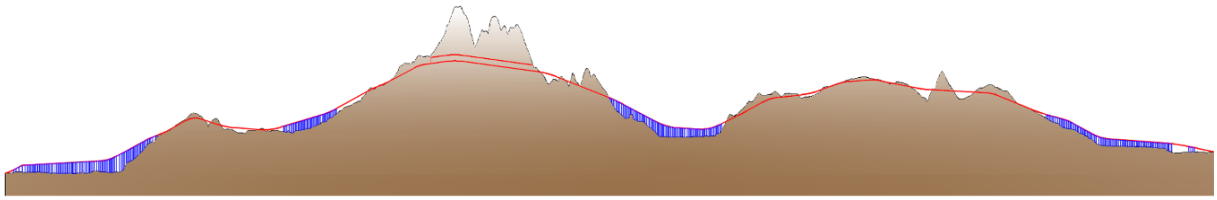
3.2.1 Дагуу огтлолын төлөвлөлтийн зарчим

(1) Олон 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 Дагуу огтлолын төлөвлөлт

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 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 гормд 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 түвшнөөр хязгаарлагддаг.



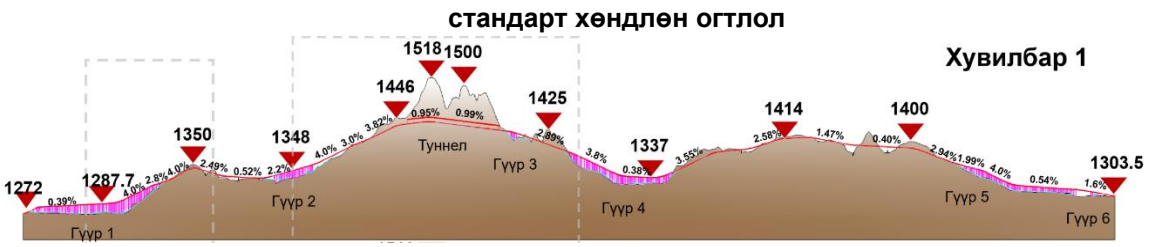
Зураг 3. 6. 1-р хувилбарын дагуу огтлолын схем

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. 6. замын дагуу налуу босоо муруйн диаграм

Д/Д	ПК	Босоо муруй			Дагуу налуу	Налуугийн өөрчлөлтийн хэмжээ	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	-1.987	570	374.115
27	K21+800	1350.0808	10000		-4.000	660	369.064
28	K22+460	1323.6808		11000	-0.540	1470	1211.637
29	K23+930	1315.7448	20000		-1.220	410	247.435
30	K24+340	1310.7411	50000				
31	K24+793.006	1303.5			-1.598	453.006	358.496



Зураг 3. 14. Дагуу налуугийн хязгаар бүхий дагуу огтлол ба өндөржилт

Хүснэгт 3. 7. Өөр өөр хамгийн их дагуу налуугийн төлөвлөлтийн эдийн засгийн үндсэн үзүүлэлтүүдийн харьцуулалт

№	Үзүүлэлт	Хувилбар 1
	1. Техникийн үзүүлэлт	
1.1.	Гол замын хамгийн их дагуу налуу	4%
1.2.	Гүүрийн урт (м)	9,034
1.3.	Туннелийн урт (м)	2,080
1.4.	Далангийн урт (м)	13,679
1.5.	Дүүргэлтийн хэмжээ (10,000 м³)	337.14
1.6.	Ухмалын хэмжээ (10,000 м³)	420.43
1.7.	Барих хугацаа (сар)	30
№	2. Эдийн засаг, санхүүгийн байдал	
2.1.	Хөрөнгө оруулалт ам.доллар (тэрбум)	0.919
2.2.	Үйл ажиллагаа ба засвар үйлчилгээний зардал ам.доллар (тэрбум)	5.40
№	3. Байгаль орчин, нийгэмд үзүүлэх нөлөөлөл	
3.1.	Байгаль орчинд	Хамгийн бага
3.2+-.	Хөдөлгөөний аюулгүй байдлын үнэлгээ	Сайн

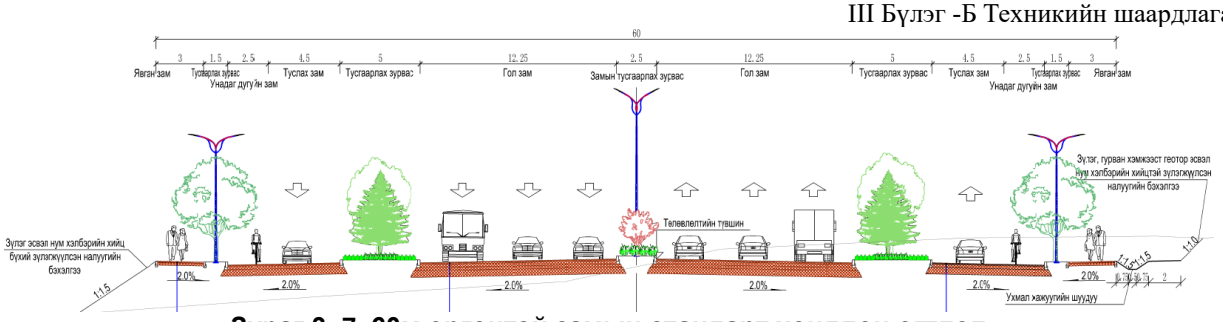
3.3 Замын хөндлөн огтлолын төлөвлөлт

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.

3.3.1 Гол замын стандарт хөндлөн огтлол

(1) 60м өргөнтэй замын ажлын үе шат болон 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) .

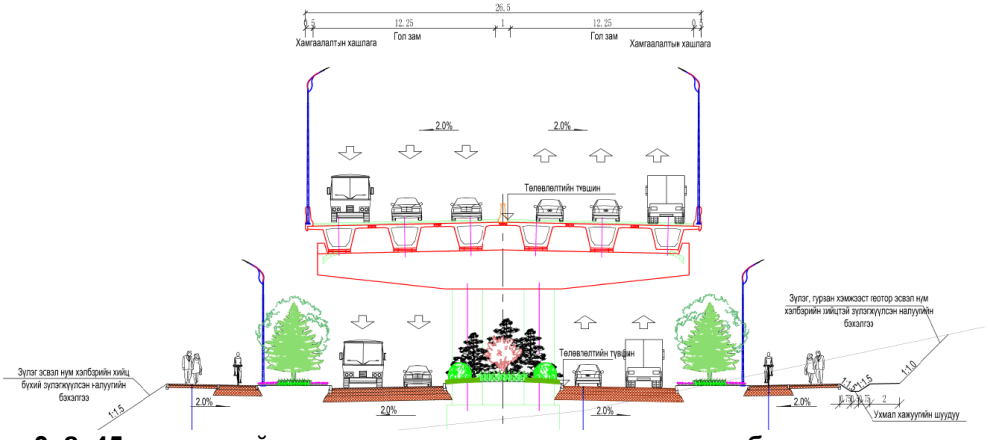


Зураг 3. 7. 60м өргөнтэй замын стандарт хөндлөн огтлол

(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. 8. 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 32м-ээр хязгаарлагдаж, өндөрлөг үндсэн зам + газрын түвшний туслах зам бүхий хөндлөн огтлолын шийдэл сонгосон.

Өндөрлөг замын хөндлөн огтлол:

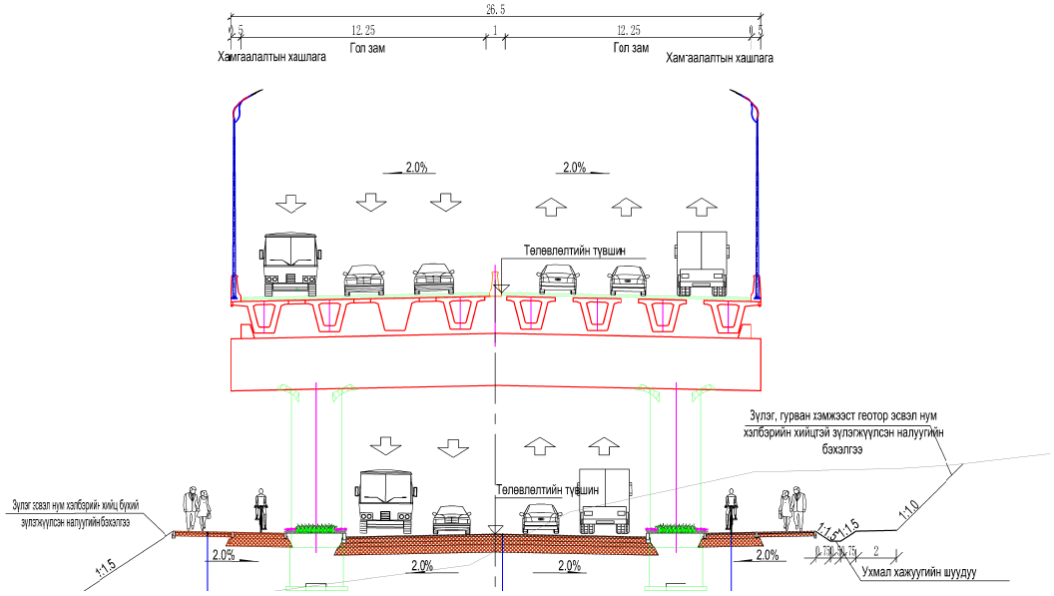
Нийт өргөн: 26.5 м

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:

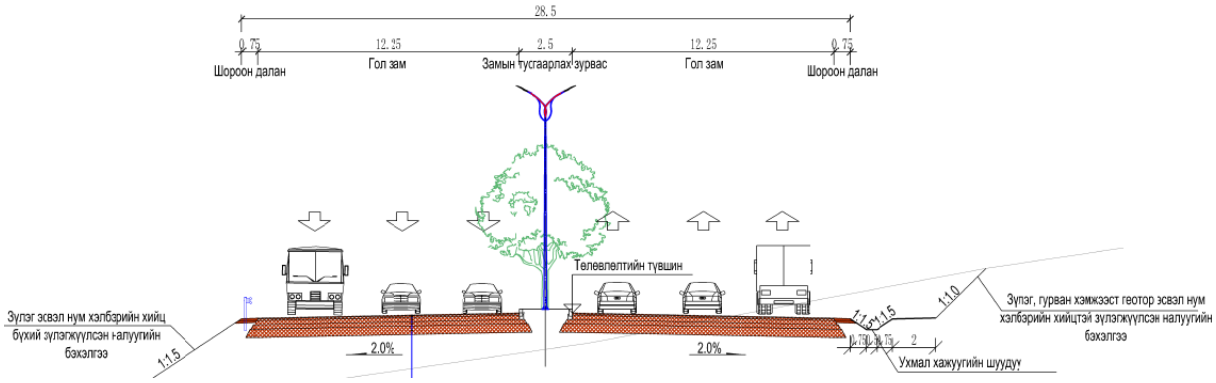
Нийт өргөн: 32 м
Хоёр чигт 4 эгнээтэй
Бүтэц:
3 м (явган хүний зам) + 2.5 м (дугуйн зам) + 3 м (талын тусгаарлагч) + 15 м (туслах зам) + 3 м (талын тусгаарлагч) + 2.5 м (дугуйн зам) + 3 м (явган хүний зам) = 32 м
Үүнд:
15 м (туслах зам) = 0.25 м (замын ирмэгийн зурвас) + 3.5 м + 3.5 м (хоёр эгнээ) + 0.5 м (төвийн тусгаарлах зурвас) + 3.5 м + 3.5 м (хоёр эгнээ) + 0.25 м (замын ирмэгийн зурвас)



Зураг 2.2.3-3 32 метрийн өргөнтэй өндөрлөг замын стандарт хөндлөн огтлол

(4) 28.5м өргөнтэй хөндлөн огтлол

Төлөвлөгдөж буй зам нь K23+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).

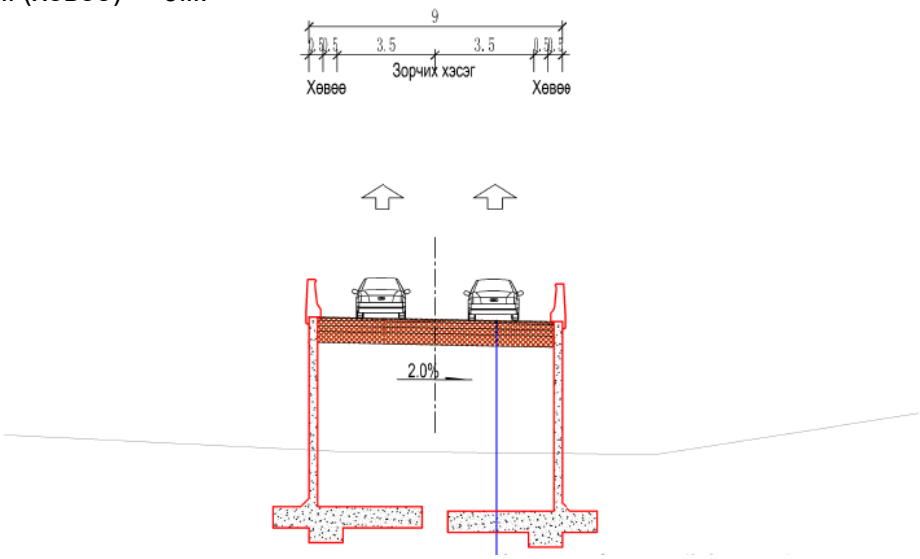


Зураг 3. 9. 28.5м замын стандарт хөндлөн огтлол

3.3.2 Хөндлөн огтлолцсон уулзвар замын стандарт хөндлөн огтлол

(1) K1+090 хэсгийн дээд болон доод гарц

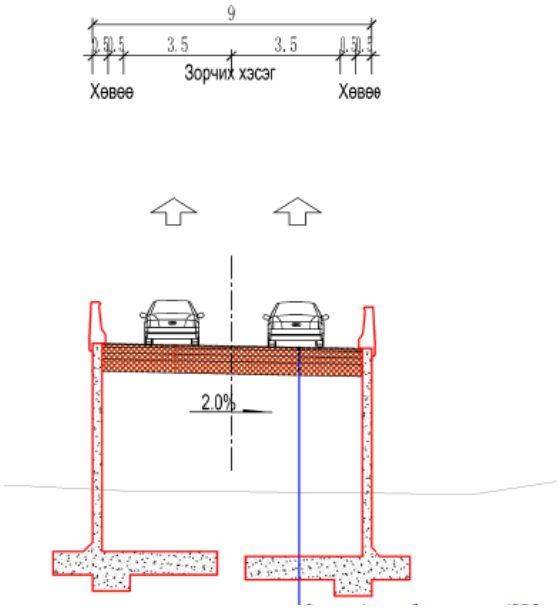
K1+090 хэсгийн дээд болон доод гарц замуудын өргөн нь 9м, нэг урсгал хоёр эгнээтэй. Хөндлөн огтлол нь: 0.5м (хөвөө) + 0.5м (бэхэлгээтэй хөвөөний өргөн) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (бэхэлгээтэй хөвөөний өргөн) + 0.5м (хөвөө) = 9м.



Зураг 3. 10. K1+090 хэсгийн дээд болон доод гарц замын стандарт хөндлөн огтлол

(2) Шинэ тойрог зам ба Ард Аюушийн гудамжны огтлолцох уулзвар

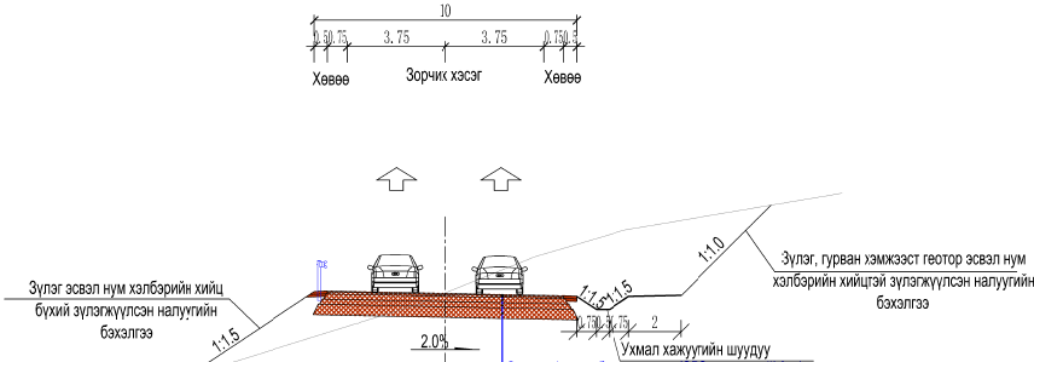
Шинэ тойрог зам ба Ард Аюушийн гудамжны огтлолцох рамп замын өргөн нь 9 метр бөгөөд нэг урсгалтай, хоёр эгнээтэй юм. Хөндлөн огтлол нь: 0.5м (шороон хөвөө) + 0.5м (хөвөөний өргөн) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (хөвөөний өргөн) + 0.5м (шороон хөвөө) = 9м.



Зураг 3. 11. Шинэ тойрог зам ба Ард Аюушийн гудамжны огтлолцол дахь рамп замын стандарт хөндлөн огтлол

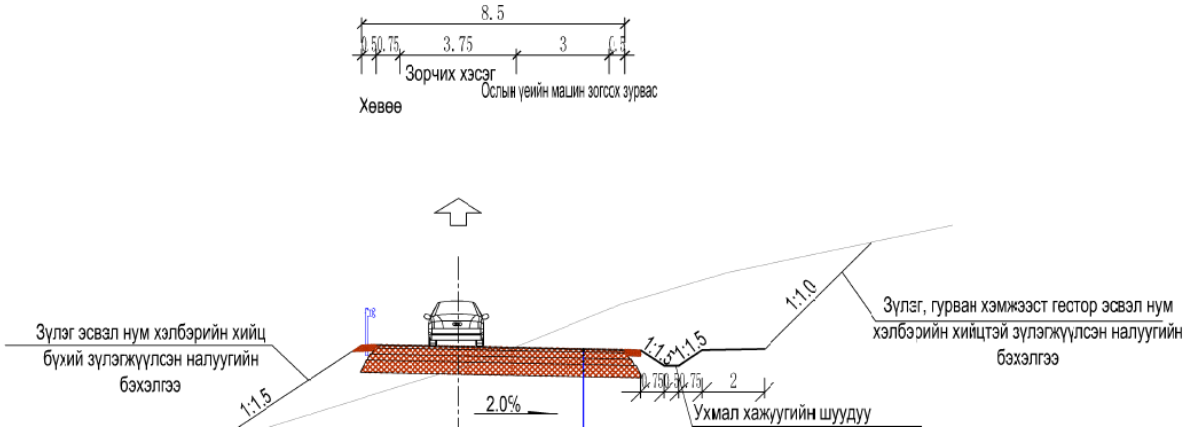
(3) Хоёрдугаар тойрог замын баруун талын огтлолцол

1) Шинэ 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. 12. Шинэ тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын баруун хэсгийн огтлолцол дахь С рамп замын стандарт хөндлөн огтлол

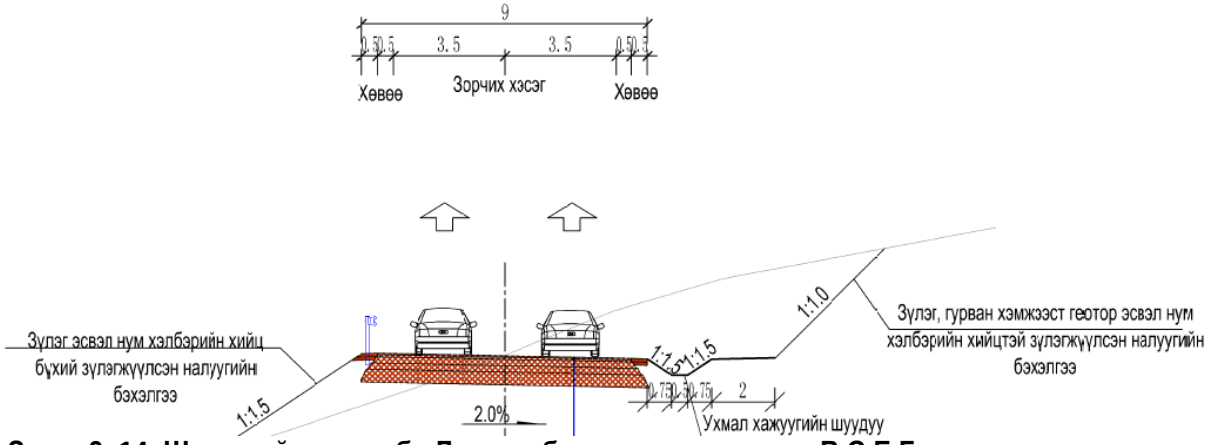
2) Шинэ тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын баруун хэсгийн огтлолцол дахь A, B, D рамп замуудын өргөн нь 8.5 метр байна.нэг эгнээ нэг эгнээтэй. Хөндлөн огтлол нь: 0.5м (шороон хөвөө) + 0.75м (хөвөөний өргөн) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3м (яаралтай зогсоолын зурвас) + 0.5м (шороон хөвөө) = 8.5м.



Зураг 3. 13. Шинэ тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын баруун хэсгийн огтлолцол дахь A, B, D рамп замын стандарт хөндлөн огтлол

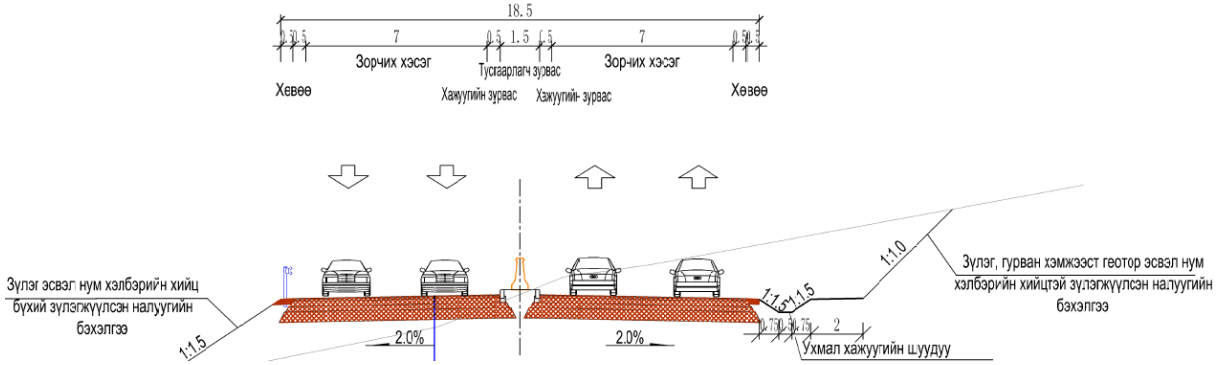
(4) Шинэ тойрог замын Долоон буудлын уулзвар

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. 14. Шинэ тойрог зам ба Долоон буудлын уулзварын B,C,E,F замын гарцын стандарт хөндлөн огтлол

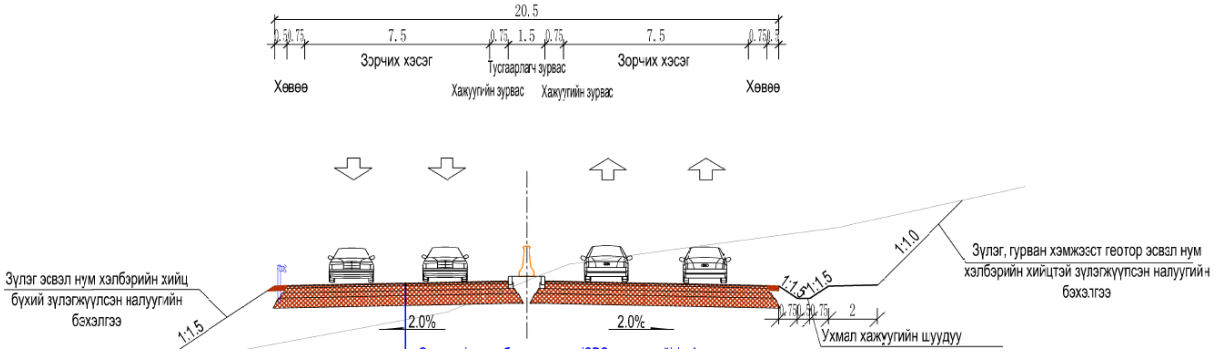
2) Шинэ тойрог зам болон Долоон буудлын уулзвар дахь A, D гарц замын өргөн 18.5м, хоёр урсгал дөрвөн эгнээтэй. Хөндлөн огтлол нь: 0.5м (шороон хөвөө) + 0.5м (хөвөөний өргөн) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (замын захын зурвас) + 1.5м (тусгаарлах зурвас) + 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. 15. Шинэ тойрог зам ба Долоон буудлын уулзварын A,D замын гарцын стандарт хөндлөн огтлол

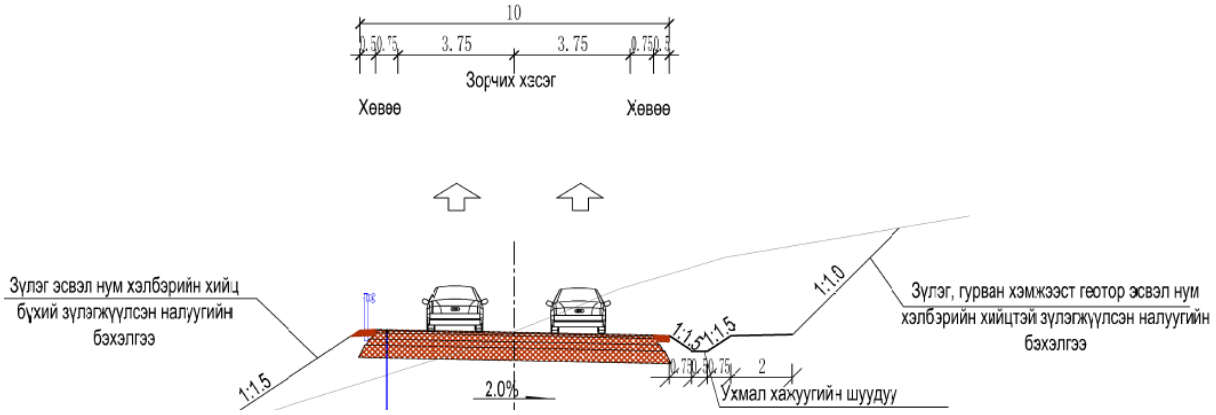
(5) Шинэ тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын зүүн хэсгийн огтлолцол

1) Шинэ тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын зүүн хэсгийн огтлолцол дахь А рамп замын өргөн нь 20.5 метр, 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 (захын зурвас) + 1.5м (тусгаарлах зурвас) + 0.75м (захын зурвас) +3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.75м (хөвөөний өргөн) +0.5м (шороон хөвөө) = 20.5м.



Зураг 3. 16. Шинэ тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын зүүн хэсгийн огтлолцол дахь А рамп замын стандарт хөндлөн огтлол

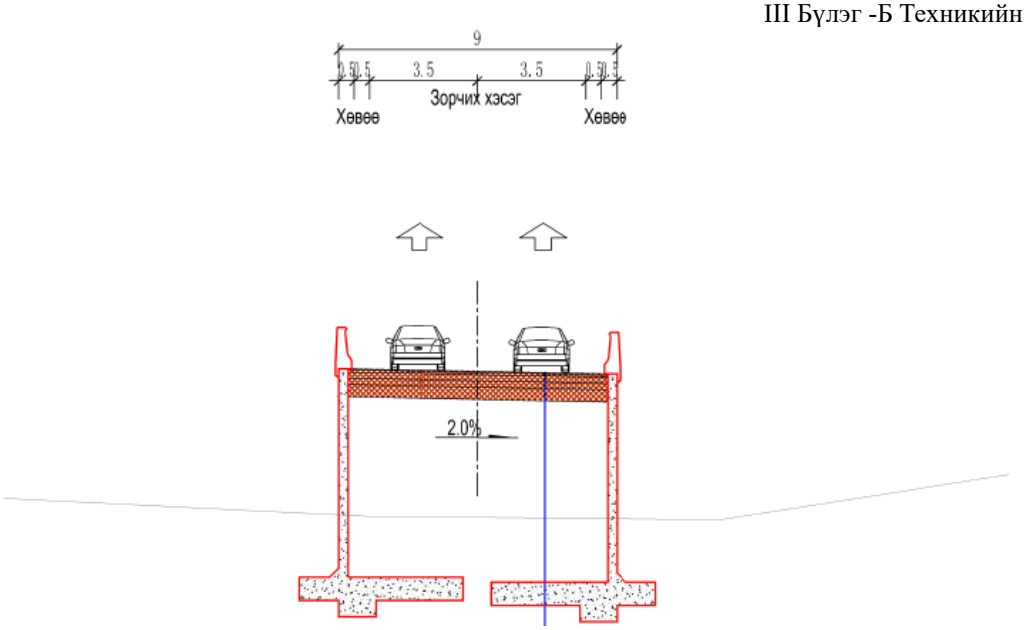
2) Шинэ тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын зүүн хэсгийн огтлолцол дахь B, C, D, E рамп замуудын өргөн нь 10 метр, нэг урсгал хоёр эгнээтэй. Хөндлөн огтлол нь: 0.5м (шороон хөвөө) + 0.75м (хөвөөний өргөн) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.75м (хөвөөний өргөн) + 0.5м (шороон хөвөө) = 10м.



Зураг 3. 17. Шинэ тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог замын зүүн хэсгийн огтлолцол дахь B, C, D, E рамп замын стандарт хөндлөн огтлол

(6) Шинэ тойрог зам ба Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний огтлолцол

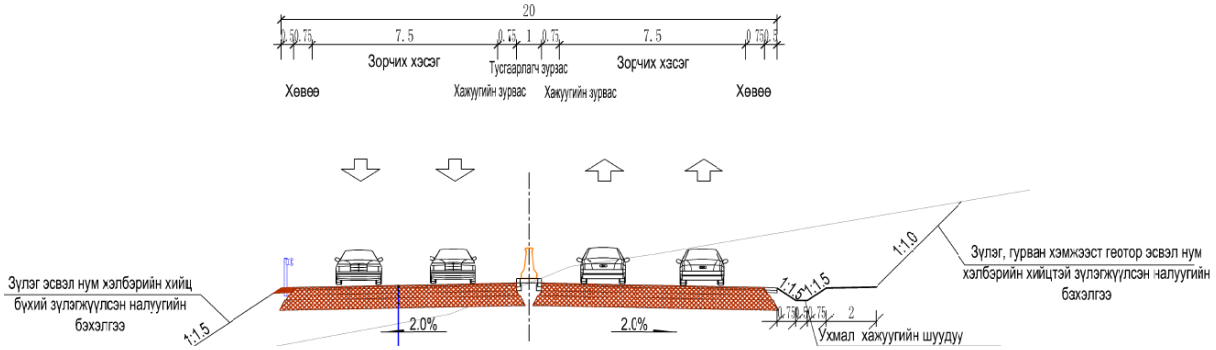
Шинэ тойрог зам ба Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний огтлолцол дахь рамп замын өргөн нь 9 метр, нэг урсгал хоёр эгнээтэй. Хөндлөн огтлол нь: 0.5м (шороон хөвөө) + 0.5м (хөвөөний өргөн) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 3.5м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (хөвөөний өргөн) + 0.5м (шороон хөвөө) = 9м.



Зураг 3. 18. Шинэ тойрог зам ба Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний огтлолцол дахь рамп замын стандарт хөндлөн огтлол

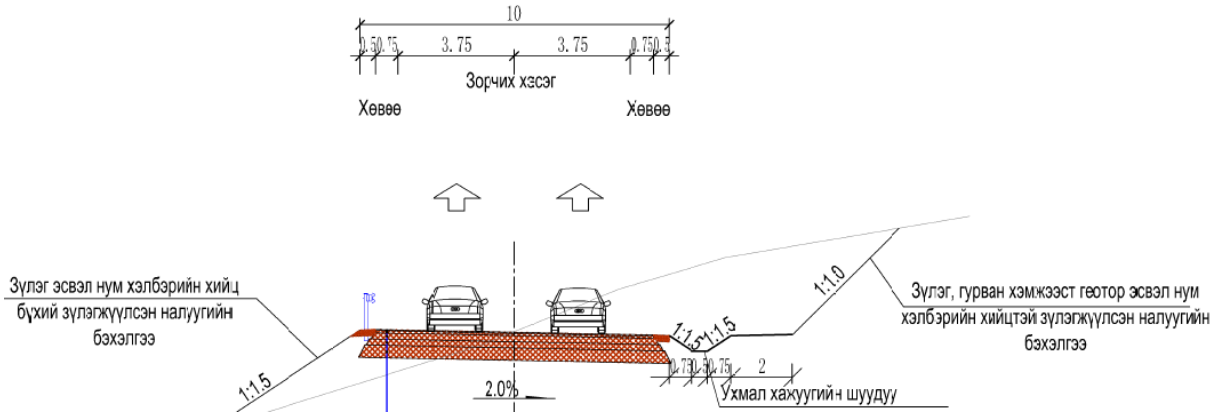
(7) Шинэ тойрог зам ба Туул хурдны замын зүүн уулзвар

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. 19. Шинэ тойрог зам ба Туул хурдны замын зүүн уулзварын А гарц замын стандарт хөндлөн огтлол

2) Шинэ тойрог болон Туул хурдны замын хоорондох зүүн уулзварын B, C, D, E гарц замын өргөн нь 10 м, 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. 20. Шинэ тойрог зам ба Туул хурдны замын зүүн уулзварын B,C,D,E гарц замын

3.4 Замын уулзварын төлөвлөлт

3.4.1 Төлөвлөлтийн зарчим

(1) Төлөвлөлтийг боловсруулахдаа баримтлах зүйлс

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 төсөллөлтөнд 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, төсөллөх, 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) хямгач байх 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

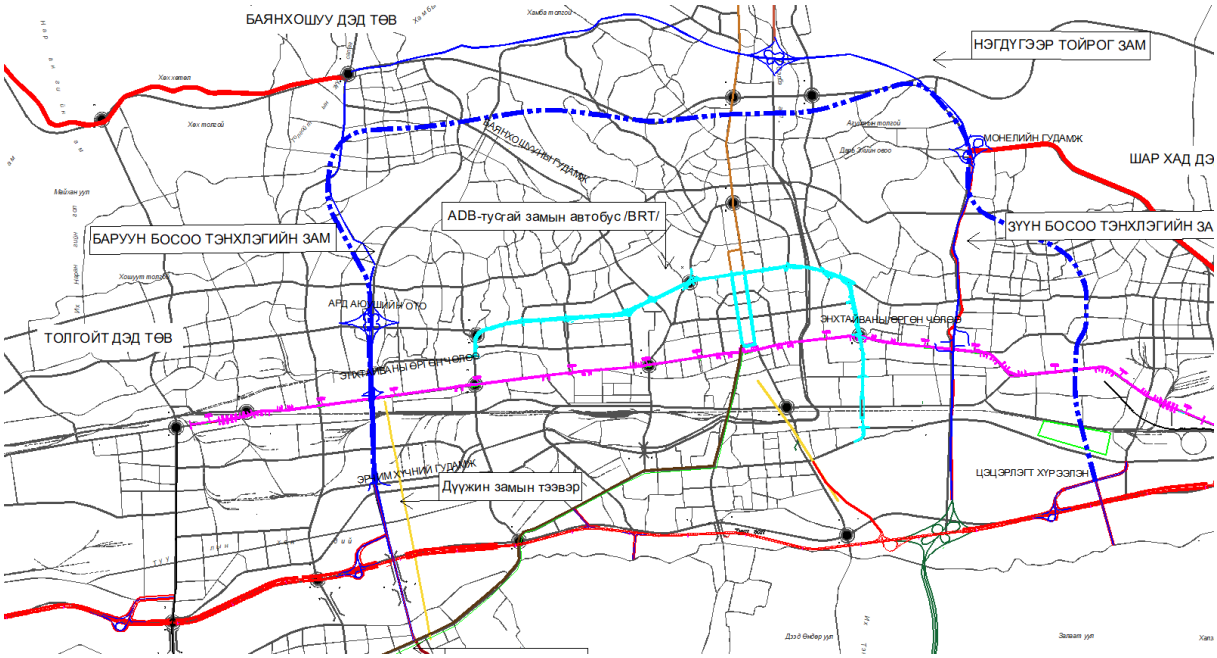
Уулзвар нь авто замын хиймэл байгууламжийн нэг юм. Иймд уулзварын уулзварын төлөвлөлт нь дараах шаардлагыг хангасан;

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.

3.4.2 Зангилаа огтлолцож буй уулзваруудын байршил сонголт

(1) Төлөвлөлтийн үндэслэл

“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. "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. Зураг 2.2.4-2 нь шинэ тойрог зам төслийн сүүлийн төлөвлөлтийн хувилбар юм. 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. 21. Шинэ тойрог замын төслийн шинэ төлөвлөлтийн маршрут

(2) Огтлолцож буй авто замын зэрэглэл

Зураг 3.30-аас харахад шинэ тойрог замтай огтлолцсон гол гудамж зам 6, 7 уулзвар байна. Огтлолцож буй гол гудамж замуудыг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 3. 8. 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	2-р тойрог зам	Хурдны зам	6	Төлөвлөгдсөн
4	7-р зам	1-р зэрэглэлийн гол зам	4	Одоо байгаа
5	Цагдаагийн академийн өргөн чөлөө	1-р зэрэглэлийн гол зам	6	Одоо байгаа
6	Туул хурдны зам	Хурдны зам	6	Төлөвлөгдсөн

Шинэ 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 уулзварууд дээр уулзваруудыг бий болгох шаардлагатай байна.

.

(3) 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) Шинэ тойрог зам, Москвагийн гудамжны уулзвар;
2) Шинэ тойрог зам, Ард Аюушийн гудамжны уулзвар
3) Шинэ тойрог зам, 2-р тойрог замын баруун уулзвар
4) Шинэ тойрог зам, Долоон буудлын уулзвар
5) Шинэ тойрог зам, 2-р тойрог замын зүүн уулзвар
6) Шинэ тойрог зам, Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзвар
7) Шинэ тойрог зам, Туул хурдны замын уулзвар

3.4.3 Уулзварын төрөл

Шинэ тойрог замын төслийг "Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө"-нд тулгуурлан, шугам трассын төлөвлөгөөг оновчтой болгосны дараа уулзварын төлөвлөгөөг үзүүлэн хийжээ. Энэхүү зураг төсөл, төлөвлөлтийн огтлолцлын хэлбэрийг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 3. 9. Уулзваруудын жагсаалт

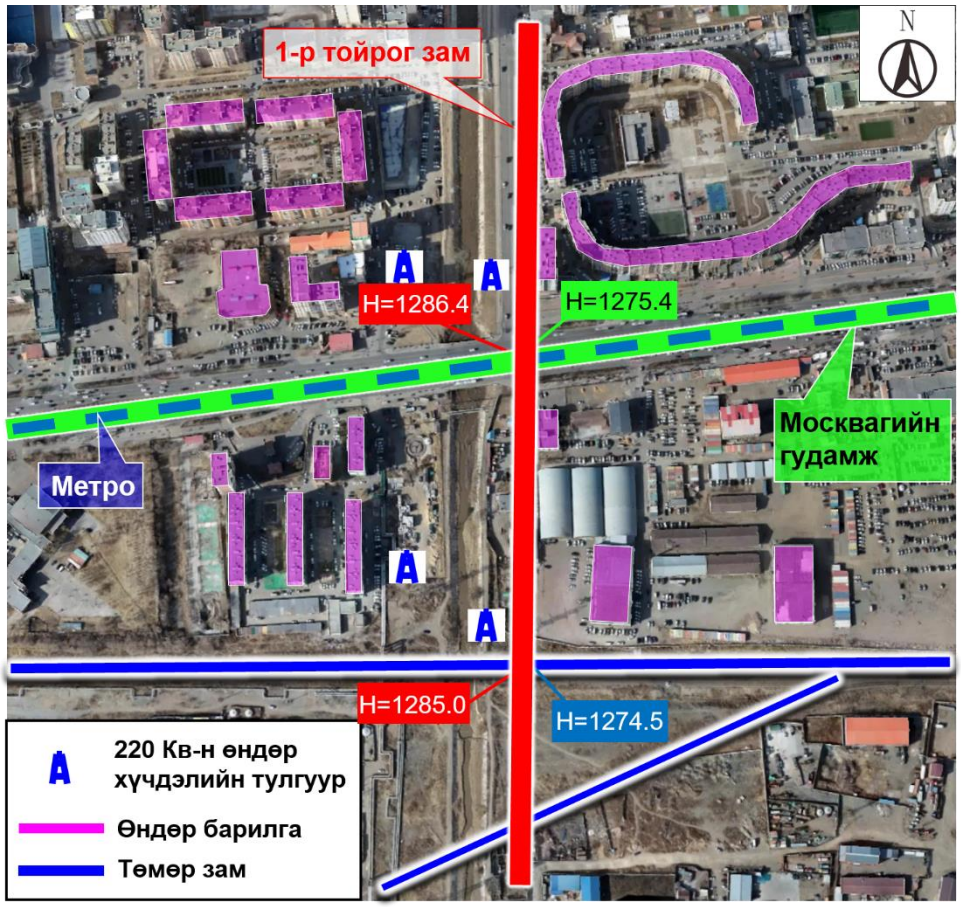
Д/Д	ПК	Огтлолцох замын нэр	Огтлолцох замын зэрэглэл	Огтлолцох замын байдал	Огтлолцох замын эгнээний тоо	Уулзварын төрөл	Уулзварын хэлбэр
1	K0+355	4-р цахилгаан станцын зам	2-р зэргийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 2	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтлолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтлолцдог
2	K0+962	Төлөвлөсөн зам	2-р зэргийн гол зам	Төлөвлөгдсөн	Хоёр урсгалтай 4	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтлолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтлолцдог
3	K1+457.982	Улаанбаатар төмөр зам	Дизель төмөр зам	Одоо байгаа	Нэг шугам	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтлолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтлолцдог

4	K1+566.775	Улаанбаатар төмөр зам	Дизель төмөр зам	Одоо байгаа	Хос шугам	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтолцдог
5	K1+817.494	Москвагийн гудамж	1-р зэргийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 6	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтолцдог
6	K2+276.092	Төлөвлөсөн зам	2-р зэргийн гол зам	Төлөвлөгдсөн	Хоёр урсгалтай 4	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтолцдог
7	K3+024.8	Ард Аюушийн зам	1-р зэргийн гол зам	Баригдаж байгаа	Хоёр урсгалтай 6	Солбилцсон уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон;
8	K5+794	Баян хошууны гудамж	2-р зэргийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 4	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтолцдог
9	K6+366	2-р тойрог зам	Хурдны зам	Төлөвлөгдсөн	Хоёр урсгалтай 6	Солбилцсон уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон;
10	K6+480	Баян хошууны гудамж	2-р зэргийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 4	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтолцдог
11	K8+587	Хувьсгалын гудамж	1-р зэргийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 4	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтолцдог
12	K11+124	Дэнжийн 1000-ийн эцсийн зогсоолын зам	2-р зэргийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 2	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтолцдог
13	K12+620	Хайллаастын гудамж	Туслах замууд	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 2	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтолцдог
14	K13+232	7-р зам	1-р зэргийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 4	Солбилцсон уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон;
15	K13+979	Сэлбэр Гэрэлт төслийн зам	2-р зэргийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 2	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтолцдог
16	K14+658	Дарь-Эх гудамж	2-р зэргийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 2	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтолцдог
17	K20+835	2-р тойрог зам	Хурдны зам	Төлөвлөгдсөн	Хоёр урсгалтай 6	Солбилцсон уулзвар	Үндсэн шугамын дооуур дайрсан
18	K22+856	Цагдаагийн академийн өргөн чөлөө	1-р зэргийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 6	Солбилцсон уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон;
19	K23+817	Жанжин 9-р гудамж	2-р зэргийн гол зам	Засварын ажил	Хоёр урсгалтай 4	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон; Туслах зам газрын түвшинд хөндлөн огтолцдог
20	K23+874	Улаанбаатар төмөр зам	Дизель төмөр зам	Одоо байгаа	Нэг шугам	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтолцсон;

21	K24+337	Дүнжингарав ын гудамж	2-р зэргийн гол зам	Одоо байгаа	Хоёр урсгалтай 4	Салангид уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтлолцсон;
22	K24+793	Туулын хурдны зам	Хурдны зам	Төлөвлөгдсөн	Хоёр урсгалтай 6	Солбилцсон уулзвар	Үндсэн шугамын хөндлөн огтлолцсон;

3.4.4 Солбилцсон уулзаврын төлөвлөлт

(1) Шинэ тойрог зам ба Москвагийн гудамжны уулзвар



Зураг 3. 22. Шинэ тойрог зам ба Москвагийн гудамжны уулзварын ажлын нөхцөл.

Түвшин ялгасан огтлолцол

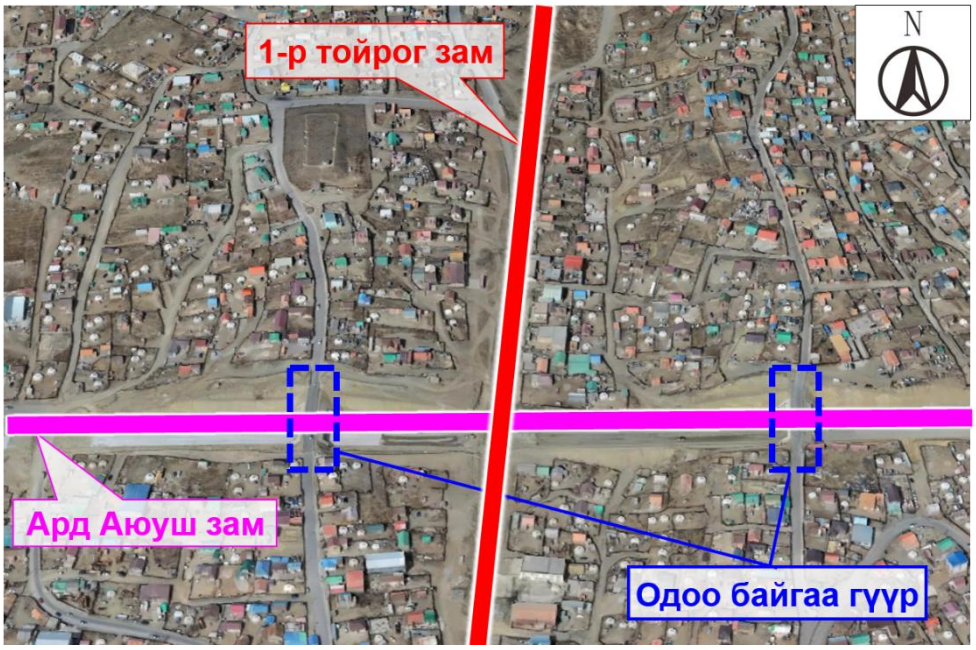
Монгол Улсын Үндэсний цахилгаан дамжуулах сүлжээний төрийн өмчит хувьцаат компанийн 02/603 тоот албан бичигт дурдсанаар, замын баруун талд байрлах 220кВ-ын өндөр хүчдэлийн тулгуур багануудыг нүүлгэн шилжүүлэх боломжгүй бөгөөд өндөр хүчдэлийн шугам газар дээрээс ердөө 13.27 м зайд байрладаг.

Зураг 3. 23. Шинэ тойрог зам ба Москвагийн гудамжны уулзвар (Төлөвлөлт 1)

Хүснэгт 2.2.4-3 Хувилбаруудын давуу болон сул талын харьцуулалт

Үзүүлэлт	
Инженерийн зардал	0 (Рамп зам төлөвлөөгүй тул тусдаа зардал гарахгүй)
Газар эзэмших хэмжээ	0 (Рамп зам төлөвлөөгүй тул газар эзэмших шаардлагагүй)
Нүүлгэн шилжүүлэх талбай	0 (Рамп зам төлөвлөөгүй тул нүүлгэн шилжүүлэх шаардлагагүй)

(2) Шинэ тойрог, Ард Аюушийн замын уулзвар



Зураг 3. 24. Шинэ тойрог зам болон Ард Аюушийн замын уулзварын барилгын нөхцөл

Алмазан хэлбэрийн систем

Замын хөдөлгөөний ачаалал, ойр орчмын бүсэд шинээр баригдсан хүрээ гүүр байгаа

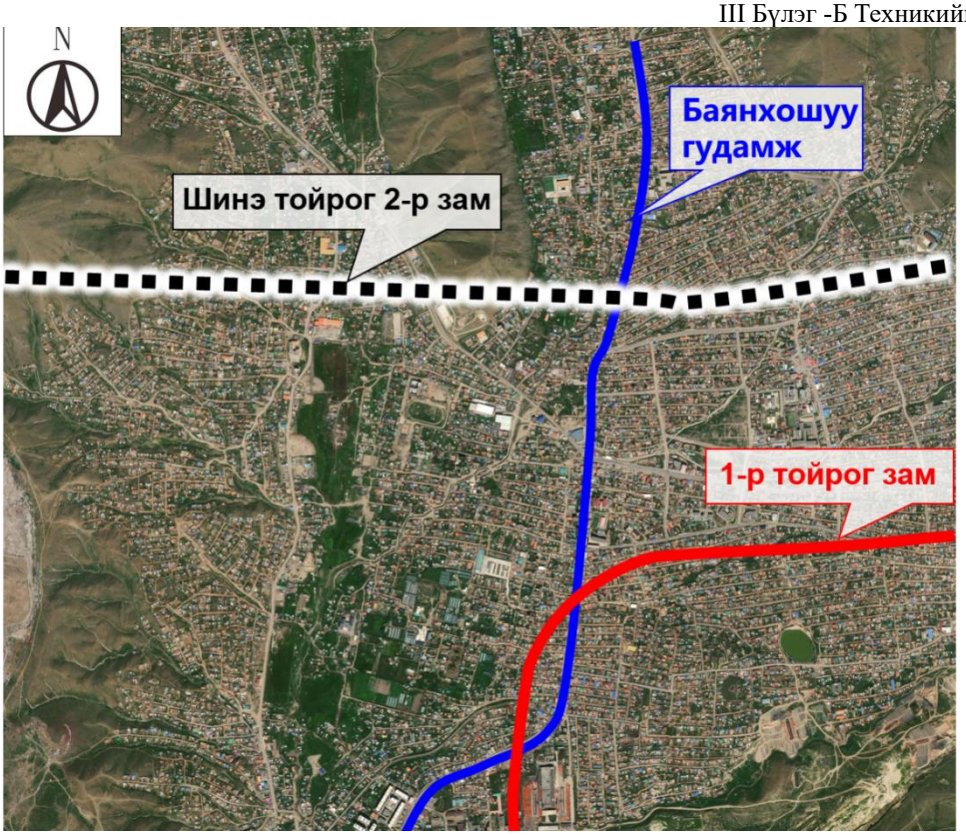
зэрэгт үндэслэн, шинэ тойрог зам дээр Ард Аюушийн замыг хөндлөн огтлолцох алмаз хэлбэртэй уулзварыг төлөвлөв.

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 төсөллөх" -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. 25. Шинэ тойрог зам болон Ард Аюушийн замын хоорондох уулзвар (Төлөвлөлт 1)

Нэр	
Төслийн өртөг	3,903,831 USD
Эзлэх талбай	0 (гарц нь үндсэн шугамтай параллель бөгөөд үндсэн шугамын газар чөлөөлөлтийн хамрах хүрээнд байрлах ба тусдаа газар чөлөөлөлт үүсэхгүй.
Нураан буулгах талбай	0 (гарц нь үндсэн шугамтай параллель бөгөөд үндсэн шугамын газар чөлөөлөлтийн хамрах хүрээнд байрлах ба тусдаа нураалт хийгдэхгүй.

(3) Шинэ тойрог зам болон 2-р тойрог баруун талын уулзвар



Зураг 3. 26. Шинэ тойрог зам болон 2-р тойрог замын баруун талын уулзварын ажлын нөхцөл

Эвэр бүрээ хэлбэртэй уулзвар

2-р тойргийн замтай уулзварын нэвтрэх чадварыг тооцоолон бүс нутгийн төлөвлөлт, замын сүлжээний бүтэц, газар нутгийн нөхцөл байдлын дагуу нэвтрэх цэгүүдийг нөөцөлж, төлөвлөсөн.

Урьдчилан тооцоолсон хөдөлгөөний эрчим болон эргэн тойрон дахь барилгын нөхцөлийн дагуу 2-р тойргийн зам дагуух шинэ тойрог замд Эвэр бүрээ хэлбэртэй уулзварыг төлөвлөсөн. Уулзварын хойд болон урд талын уулзварт шинээр баригдах тойрог замд туслах замуудыг ашиглан одоогийн Баян Хошууны гудамжтай огтлолцдог.

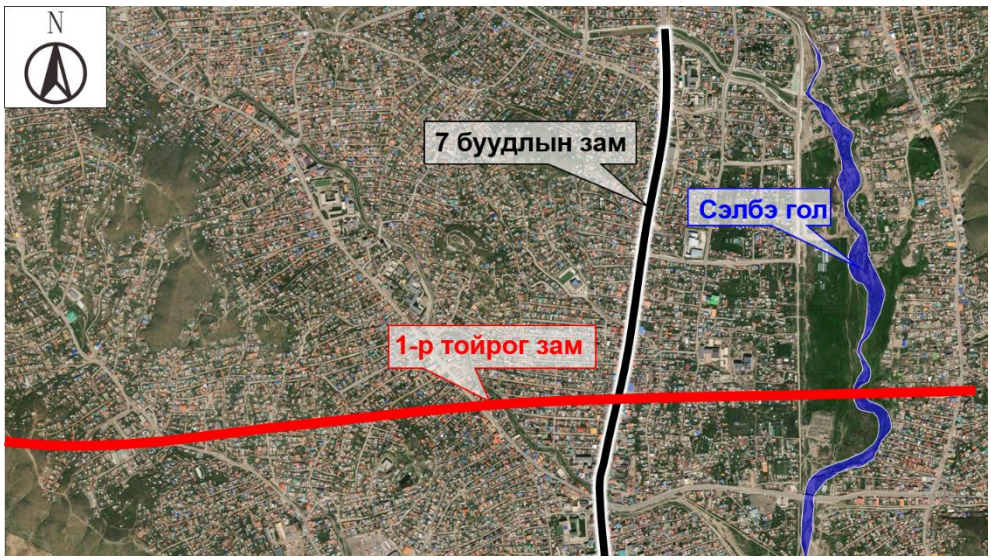
А гарц нь урдаас баруун тийш зүүн эргэх хөдөлгөөнийг шийдвэрлэхийн тулд хагас чиглэлтэй гарцыг төлөвлөсөн. Шинэ тойрог замын гол гудамж замаас салаад А гарц нь Баянхошуугийн гудамжаар дайрч, улмаар шинэ тойргийн гол гудамж замын доогуур өнгөрч 2-р тойрог руу орно. **Б гарц** нь шинэ тойрог зам руу орохын тулд 2-р тойргоос зүүн тийш эргэх хөдөлгөөнийг шийдэхийн тулд дугуй гарцаар зорчино. Б гарц нь шинэ тойрог замын гол гудамж зам доогуур өнгөрч, Баянхошуу гудамжаар дайрч, гол гудамж замд нийлдэг. Д гарц зам зүүнээс баруун тийш 2-р тойруу орох шинэ тойрог замын хөдөлгөөнд тусалдаг. Баруунаас урагш чиглэсэн шинэ тойрог зам руу орох 2-р тойрог замын хөдөлгөөнд Е гарц зам тусалдаг. Үүний зэрэгцээ Баянхошуугийн гудамжнаас 2-р тойргийн хоорондох замын хөдөлгөөнийг F, G гарцаар өөрчлөх боломжтой.

Зураг 3. 27. Шинэ тойрог зам болон 2-р тойрог замын баруун талын уулзвар

Хүснэгт 3. 10.Төлөвлөлтийн давуу болон сул талууд

Нэр	Шинэ тойрог зам болон 2-р тойрог баруун талын уулзвар
Төслийн өртөг	23,688,763 USD
Эзлэх талбай	54869 m^2
Нураан буулгах талбай	21900 m^2

(4) Шинэ тойрог зам, Долоон буудлын уулзвар

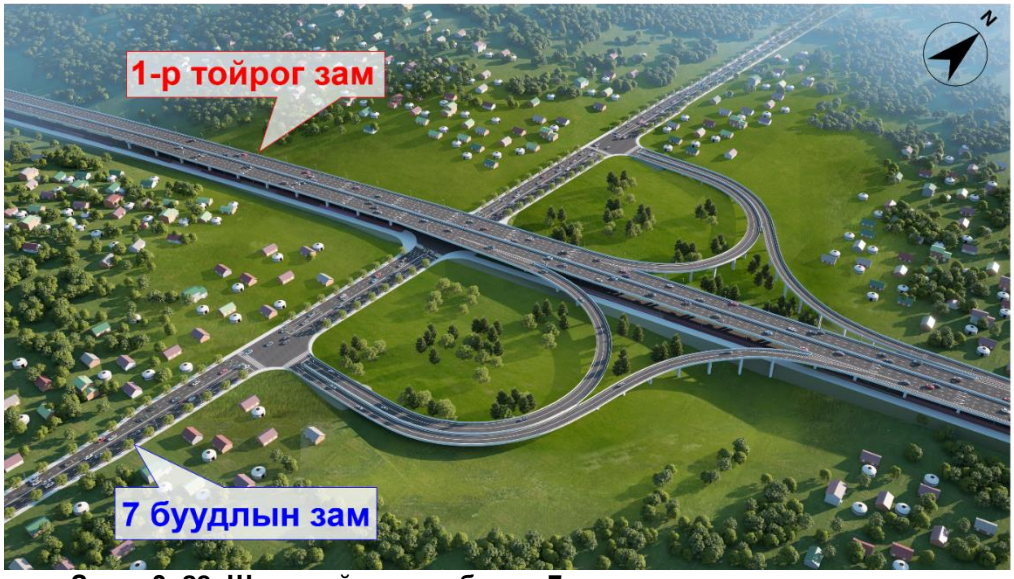


Зураг 3. 28. Шинэ тойрог зам болон Долоон буудлын уулзварын ажлын нөхцөл

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 шинэ тойрог замд долоон буудлын зам хөндлөн гарах хошоонгор навчны энгийн уулзварыг ашигласан. A гарц зам, D гарц зам нь долоон буудлын замтай нэг түвшинд огтлолцдог бөгөөд тээврийн хэрэгсэл баруун, зүүн эргэх,

улмаар шинэ тойрог замд B, C, E, F гэх мэт гарц замаар орж, гарах боломжтой.



Зураг 3. 29. Шинэ тойрог зам болон 7-р замын хоорондох уулзвар

Нэр	Шинэ тойрог зам, Долоон буудлын уулзвар
Төслийн өртөг	23,349,046 USD
Эзлэх талбай	13378 m^2
Нураан буулгах талбай	3099 m^2

(5) Шинэ тойрог зам, 2-р тойруугийн зүүн уулзвар

Зураг 3. 30. Зүүн талын шинэ тойрог зам болон 2-р тойруугийн уулзварын ажлын нөхцөл

нэг гарц бүхий уулзвар

2-р тойруугийн анх төлөвлөсөн зам нь уулаар дайран өнгөрдөг бөгөөд шинэ 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 2-р тойрог замтай үр дүнтэй холбохын тулд энэхүү зураг төсөлд нэвтрэх цэгийг үлдээж, төлөвлөлт нь уулнаас зайлсхийж, төслийн цар хүрээг багасгасан.

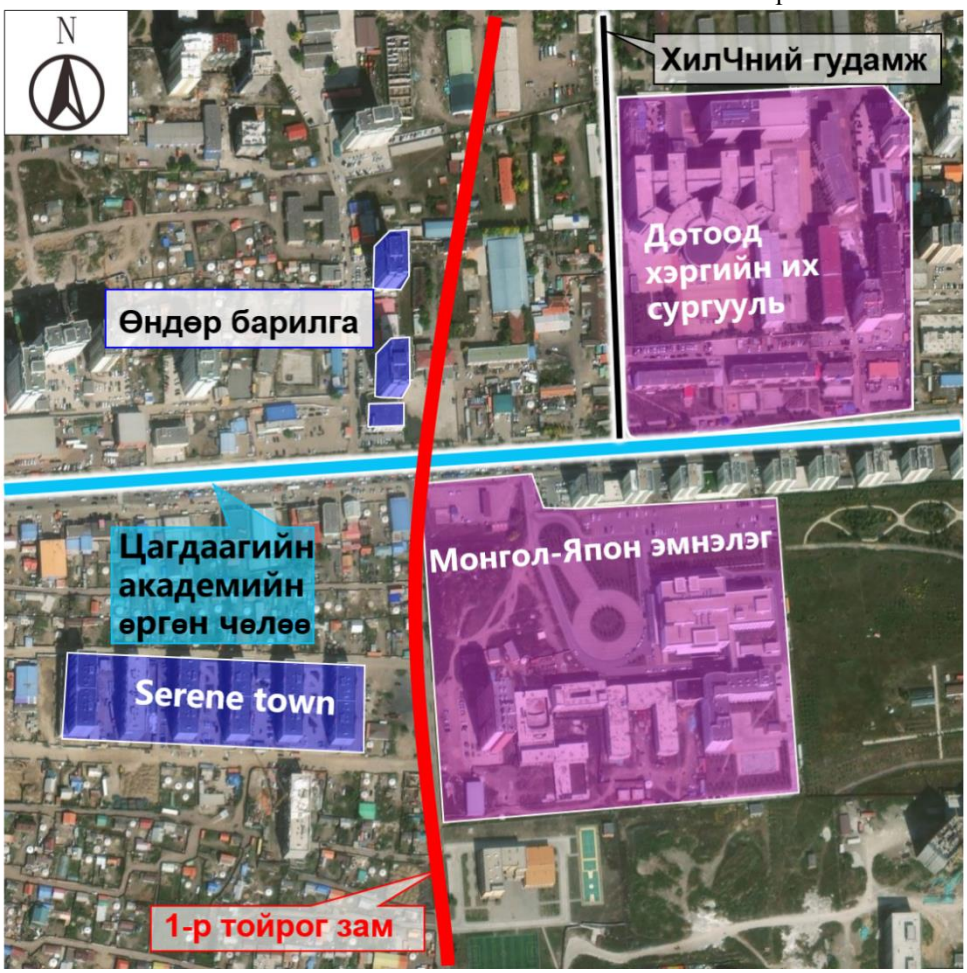
Хөдөлгөөний эрчмийн урьдчилсан мэдээний үр дүн болон ойр орчмын газар нутгийн нөхцөл байдлын дагуу 1-р төлөвлөгөөнд шинэ тойрог зам нь 2-р тойргийн зам доогуур дамждаг нэг гарц бүхий хэлбэртэй уулзварыг ашигласан. В гарц нь зүүн тийш эргэх хоёр дахь тойруугийн замаас шинэ тойрог зам руу эргэдэг замын 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. Шинэ 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. 31. Шинэ тойрог зам болон 2-р тойруугийн зүүн талын уулзвар

Хүснэгт 3. 11. Төлөвлөлтийн давуу болон сул талууд

Нэр	Шинэ тойрог зам, 2-р тойруугийн зүүн уулзвар
Төслийн өртөг	10,653,700 USD
Эзлэх талбай	74736 m^2
Нураан буулгах талбай	23165 m^2

(6) Шинэ тойрог, Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзвар



Зураг 3. 32. Шинэ тойрог болон Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзварын ажлын нөхцөл

алмазан хэлбэр бүхий уулзвар

Замын хөдөлгөөний урьдчилан тооцооллын үр дүн болон ойр орчмын барилгуудын хуваарилалтын дагуу 1-р төлөвлөгөөнд Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөгөөр шинэ тойрог зам дээр алмааз хэлбэртэй уулзвар байгуулахаар төлөвлөжээ. A, B, C, D дөрвөн гарц нь шинэ тойрог замын гол шугам руу орох, гарах боломжтой бөгөөд газрын уулзвар дээр баруун, зүүн эргэх боломжтой.

Зураг 3. 33. Шинэ тойрог болон Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзвар

Хүснэгт 3. 12.

Нэр	Шинэ тойрог, Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний уулзвар
Төслийн өртөг	14,523,514 USD
Эзлэх талбай	0 (гарц нь үндсэн шугамтай параллель бөгөөд үндсэн шугамын газар чөлөөлөлтийн хамрах хүрээнд байрлах ба тусдаа газар чөлөөлөлт үүсэхгүй.
Нураан буулгах талбай	0 (гарц нь үндсэн шугамтай параллель бөгөөд үндсэн шугамын газар чөлөөлөлтийн хамрах хүрээнд байрлах ба тусдаа нураалт хийгдэхгүй.

(7) Шинэ тойрог зам ба Туул хурдны замын хоорондох уулзвар

Зураг 3. 34. Шинэ тойрог зам ба Туул хурдны замын уулзварын ажлын нөхцөл

Төлөвлөлт 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 шинэ тойрог зам руу чиглэсэн хөдөлгөөний урсгалд үйлчлэх чиглэлтэй гарцыг ашигладаг. Шинэ тойрог зам болон Туул хурдны замын хооронд баруун тийш эргэх тээврийн хэрэгсэл D ба E гарцыг ашиглаж болно.

Зураг 3. 35. Шинэ тойрог зам болон Туул хурдны замын хоорондох уулзвар

Хүснэгт 3. 13. Төлөвлөлт

Нэр	Шинэ тойрог зам болон Туул хурдны замын хоорондох уулзвар
Төслийн өртөг	18,821,567 USD
Эзлэх талбай	39357 m^2
Нураан буулгах талбай	0 m^2

3.5 Замын суурь далангийн ажил

3.5.1 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.

3.5.2 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 төсөллөх 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 төсөллөвөл 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. 14. 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. 15. 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) Үечилэн дүүргэх, нягтруулалт хийх

Хүснэгт 3. 16. 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	≥93	≥4
	＞150	≥92	≥3
Хаягдалгүй ба далангийн ухмал	0～30	≥95	≥8
	30～80	≥95	≥5

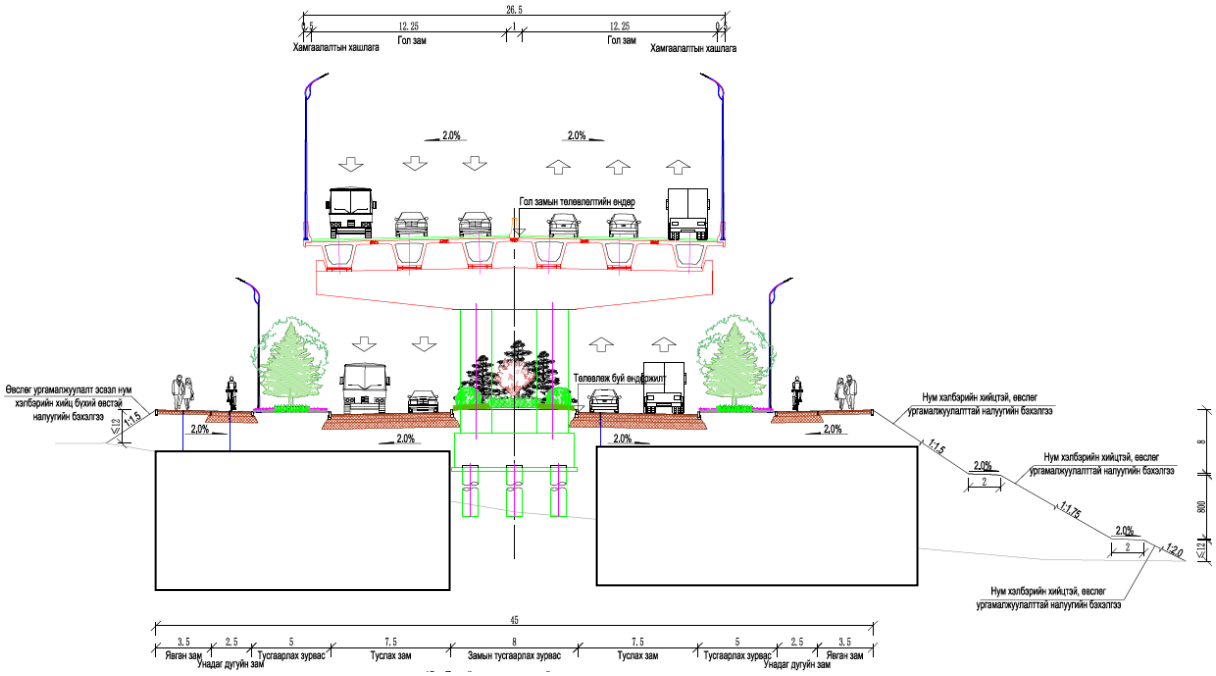
Чийгийн агууламжийн хяналт: Хамгийн оновчтой чийгийн агууламж ±2% байна. Хөлдөөсөн хөрсний бүсэд барилгын ажил нь өвлийн улиралд чийгийн агууламж хуванцар хязгаараас хэтрэхээс зайлсхийх ёстой.

Хүснэгт 3. 17. Давхаргын зузаан

Нягтруулах машины төрөл	Хамгийн их сул тавих зузаан
Чичиргээт индүү 20тн	≤300mm
Цохилтот индүү	≤500mm

(4) Далангийн налууг төлөвлөх

Замын далангийн дүүргэлтийн өндөр ба үечлэлээс хамааран дүүргэлтийн налуугийн өндөр H≤12 метр байх үед налуугийн хурд 1:1.5, шугаман налууг ашигласан. Замын хажуугийн налуугийн өндөр нь 12＜H≤20 метр 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. 36. Дүүргэлтийн ерөнхий замын суурь далангийн зураг

Суурийн ухмалын ажил

(1) Уснаас хамгаалах давхарга нэвтрээгүй (цаг уурын нөлөөгөөр бат бөх чанар нь буурдаггүй) тогтвортой хөрсөнд малталтын налуугийн налууг доорх хүснэгтийн дагуу авна.

Хүснэгт 3. 18. Малталтын налуугийн хамгийн их налуу

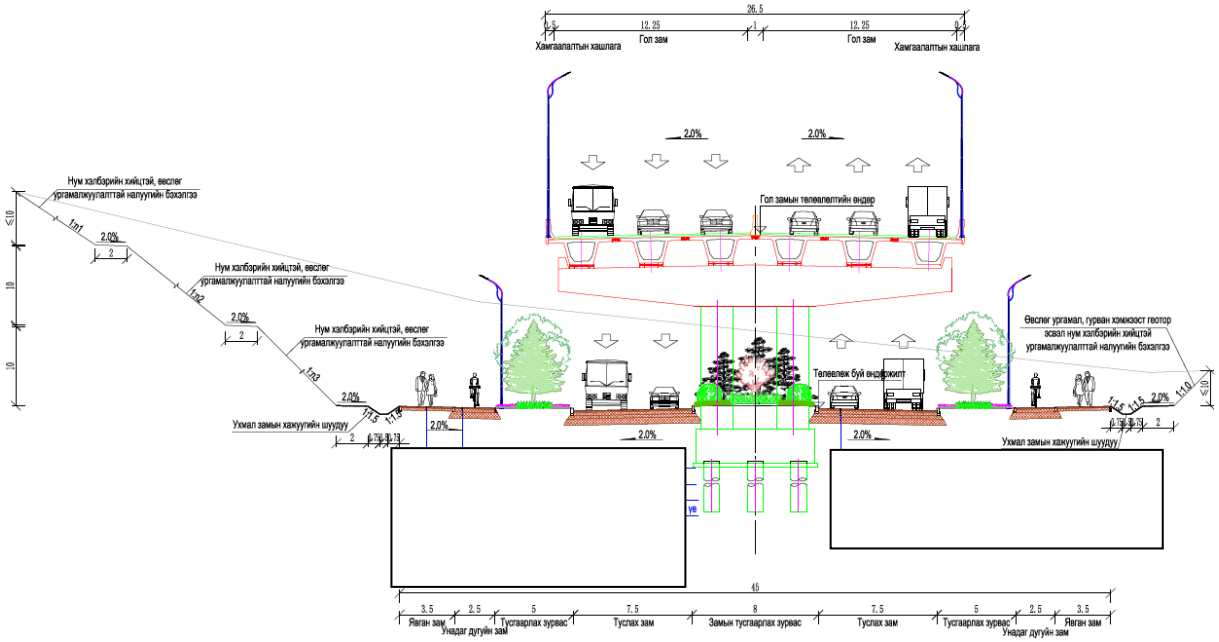
Хөрсний төрөл	Малталтын гүн (м)	Хамгийн их налуу
Бүтэц өөрчлөгдөөгүй үндсэн чулуулаг	＜16	1：0.2
Бага зэрэг өгөршсөн зөөлрөөгүй үндсэн чулуулаг	＜16	1：0.5-1：1.5
Зөөлөрсөн үндсэн чулуулаг	＜16	1：1
Том хайргатай хөрс	＜12	1：1-1：1.5
Элс, шавар (нэг төрлийн, хатуу хуванцар-хагас хатуу хуванцар, хуванцар-зөөлөн 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 налууг 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) , өгөршсөн 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. 37. Малталт хийх замын далангийн ерөнхий зураг төсөл

3.5.3 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 -45 ° C, зун богино (+45 ° 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 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 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 доор 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.

3.5.4 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) Замын суурь хамгаалах

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.

3.6 Хучилтын ажил

3.6.1 Замын хучилтын төсөллөх 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 Олон улсын "Авто замын асфальтан хучилтын зураг төслийн техникийн нөхцөл"-д нэмэлтээр тусгагдсан Монгол Улсын орон нутгийн хучилтын зураг төслийн тодорхойлолтод үндэслэсэн бөгөөд 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.

3.6.2 Зураг төслийн стандарт

Асфальт хучилтын гүйцэтгэлийн уур амьсгалын бүсчлэл: хамгийн халуун сарын дундаж хамгийн их температур (℃) : +22℃; хамгийн бага температур (℃) : -45℃; жилийн хур тунадас (мм) : 300; асфальтан хучилтын зураг төсөл цаг уурын бүсчлэл: 2-1-3 (халуун зун, хүнд өвөл, хагас хуурай) .

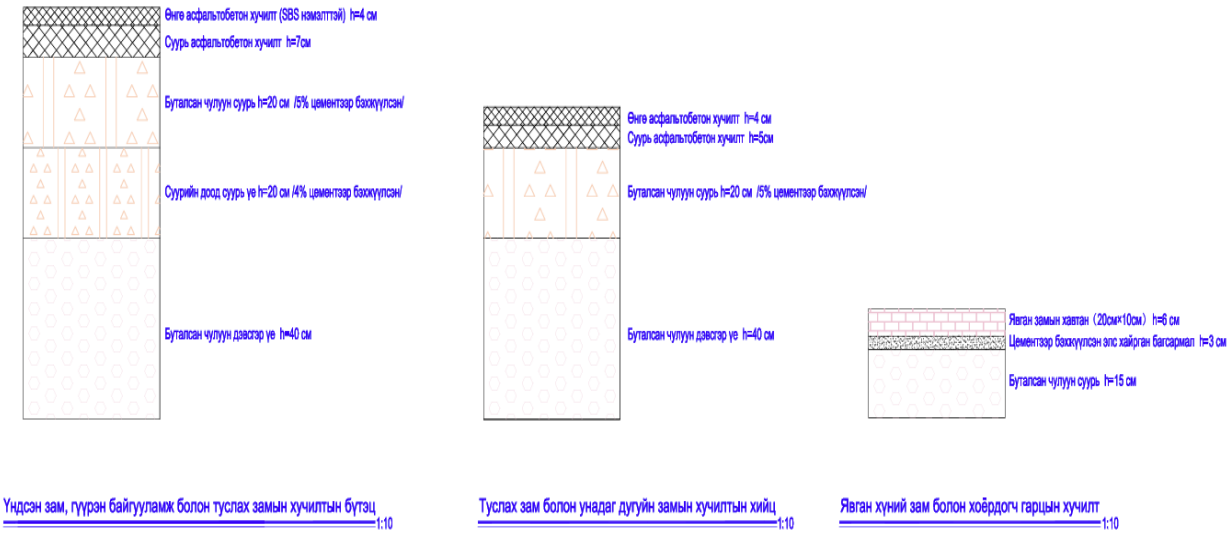
Стандарт тэнхлэгийн ачаалал: Давхар дугуйтай багцын стандарт тэнхлэгийн ачаалал нь 100кН, BZZ-100kN-ээр илэрхийлэгдэнэ.

Зураг төслийн ашиглалтын хугацаа: Асфальт хучилтанд 20 жил.

3.6.3 Хучилтын бүтээцийн зураг төсөл

Авто замын уян хучилтын бат бэхийн тооцоогоор хучилтын бүтээцийг зөвшөөрөгдөх харимхай хотойлтын нөхцөл, хучилтын бүтээцийн гулсалтын эсрэг тогтворын нөхцөл, гулзайлтад ажиллаж буй цутгамал бүтээцийн суналтын эсэргүүцлийг шалгана. Бат бэхийн тооцооны шалгуур үзүүлэлт болох бат бэхийн коэффициентыг замын ангилал, хучилтын төрөл, бат бэхийн коэффициент болон тооцооны зорилгоос хамаарч тогтооно.

Зураг 3. Хучлагын хийцийн 1 маягийн зураг



Зураг 3. 38. Хучилтын байгууламжийн зураг төслийн схем

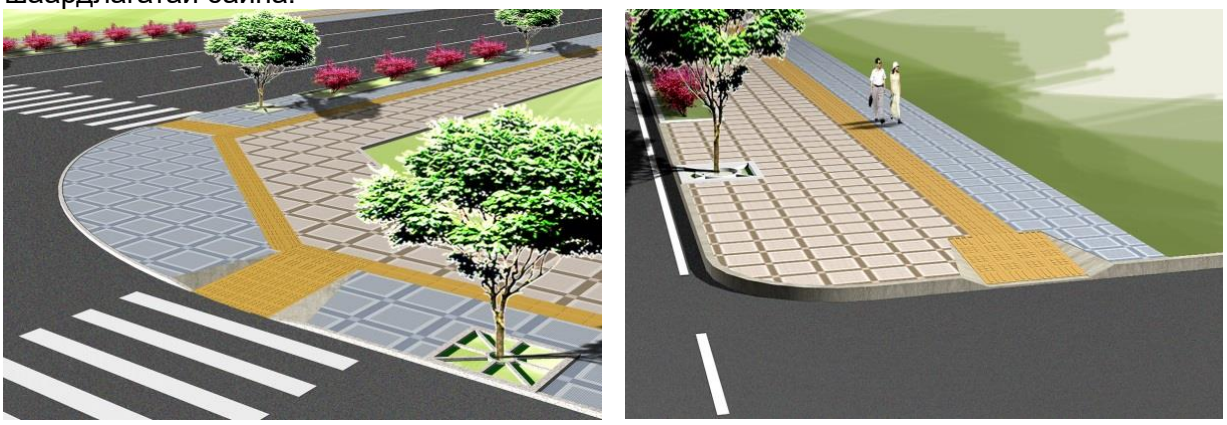
3.7 Замын туслах ажил

3.7.1 Замын бродюр

Энэхүү төслийн хүрээнд тусгаарлах зурвас, зорчих хэсэг, тээврийн хэрэгслийн эгнээ, явган хүний замын хавтан, замын хажуугийн модонд модны нүхний хилийн зурвас зэрэгт хашлага хийнэ.

3.7.2 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. 39. Хүртээмжтэй байгууламжийн 3D зураг

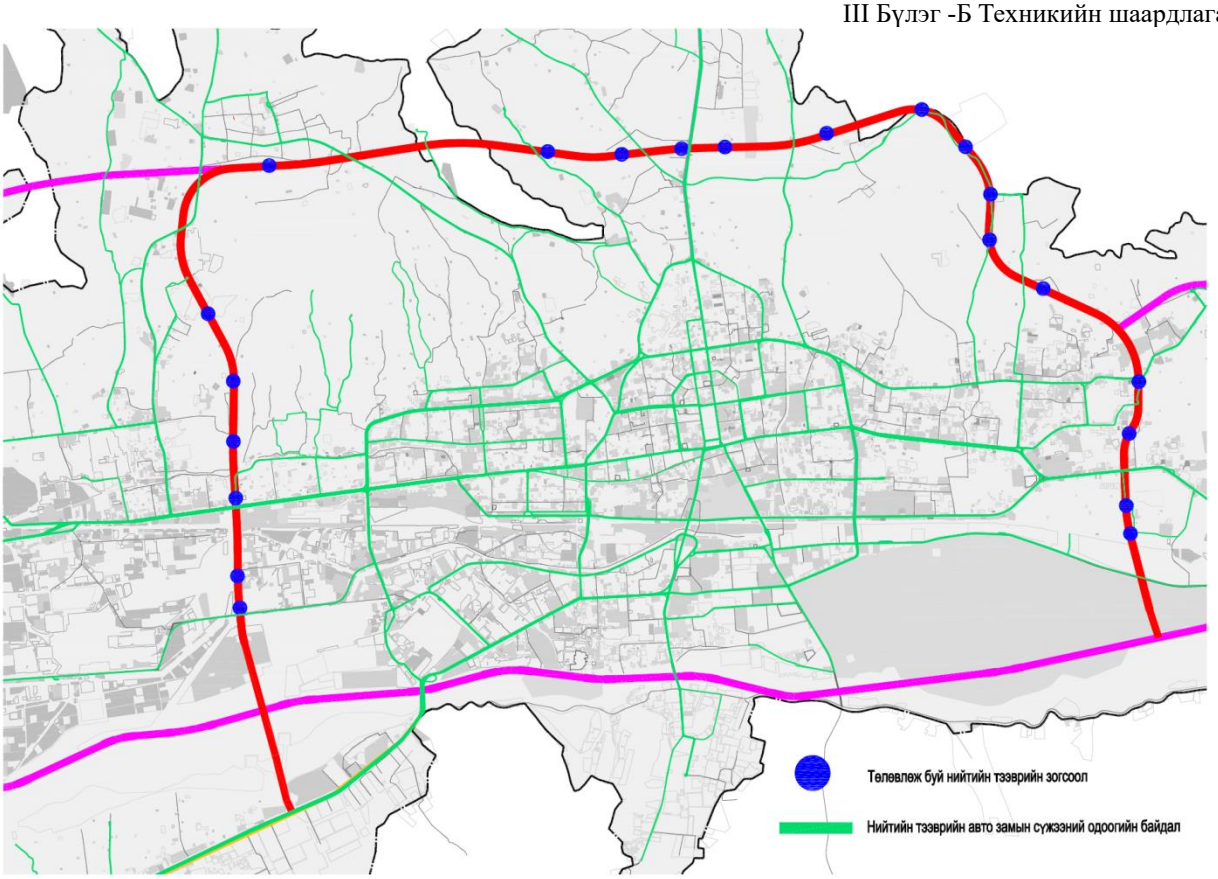
Тохижуулсан замуудад харааны бэрхшээлтэй иргэдийг хөлөөрөө алхахад чиглүүлэх үүднээс замын хэсгүүдэд явган хүний зам тавьжээ. Замын хэсгүүдэд явган хүний замуудыг тасралтгүй хийж, саад бэрхшээлгүй үед тавих байрлал нь замын хажуугийн модны нүхнээс 0.5м-ээс багагүй зайд, явган явах замын өргөн нь 0.3м 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.

3.7.3 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 Хүснэгт 2.2.7-1-д үзүүлэв. Одоо байгаа автобусны чиглэлүүд болон шинээр баригдах тойрог замд төлөвлөгдсөн автобусны зогсоолуудын хуваарилалтыг Зураг 2.2.7-1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3. 19. Автобусны буудлын тархалтын жагсаалт

Д/Д	Байршил	Зогсоолын төрөл
1	K0+480	Халаас (bus bay)
2	K0+930	Халаас (bus bay)
3	K1+970	Халаас (bus bay)
4	K2+740	Халаас (bus bay)
5	K3+540	Халаас (bus bay)
6	K4+450	Халаас (bus bay)
7	K7+470	Шууд (curb side)
8	K11+300	Шууд (curb side)
9	K12+330	Шууд (curb side)
10	K13+120	Халаас (bus bay)
11	K13+720	Халаас (bus bay)
12	K15+120	Шууд (curb side)
13	K16+500	Шууд (curb side)
14	K17+300	Шууд (curb side)
15	K18+000	Шууд (curb side)
16	K18+630	Шууд (curb side)
17	K19+680	Шууд (curb side)
18	K21+600	Халаас (bus bay)
19	K22+350	Халаас (bus bay)
20	K23+350	Халаас (bus bay)
21	K23+720	Халаас (bus bay)



Зураг 3. 40. Шинэ тойрог зам болон одоогийн автобусны чиглэл, автобусны зогсоолын тархалтын байршил

3.8 Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдал, удирдлагын байгууламж

3.8.1 Замын хөдөлгөөний зураг төслийн үндэслэл

(1) Замын зэрэг: олон улсын хамаарах зэрэглэл;
(2) Тооцооны хурд: гол замд 100 км/ц, туслах замд 40-60км/цаг;
(3) Замын тэмдгийн бүтээцийн ач холбогдлын коэффициент: консоль бүтээц γ0 =1.0; бусад төрлийн тэмдэг γ0 =0.95.

3.8.2 Зураг төсөл

(1) Ажлын зураг төсөл, барилгын ажил нь Захиалагч зөвшөөрсний дагуу болон холбогдох хууль, баримт бичиг, дүрэм, журам, стандартад нийцсэн байна.
Хэрэв авто зам, замын байгууламж, гүүрийн зураг төсөл нь хурдны авто зам (freeway, highway, expressway гэх мэт олон улсын стандарт нэр томьёоллоор ойлгоно.) Монгол улсад байхгүй болон авто замын салбарт байхгүй хурдны замын ажил гүйцэтгэж байгаа тул гүйцэтгэгч нь олон улсын эсхүл өөрийн улсын стандарт, норм дүрэм, журмыг Монгол улсын байгаль цаг уурын нөхцөлд тохируулан чанарын шаардлагыг хангахуйц байхаар захиалагчтай зөвшилцөн баталж барилгын ажлыг гүйцэтгэнэ.
Ажлын зураг, Техникийн нөхцөл, Мэдээлэл нь Ажил гүйцэтгэх үүрэг, зорилго болон хэлбэртэй холбоотой Захиалагчийн ерөнхий ойлголт, зорилгыг илэрхийлнэ. Гүйцэтгэгч нь зураг төсөл боловсруулахдаа Захиалагчийн өгсөн мэдээлэлд үндэслэх хэдий ч үүгээр хазаарлагдахгүй байх ба зураг төслийн бүрэн гүйцэд байдалд хариуцлага хүлээнэ.

(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.

3.8.3 Замын хөдөлгөөний тэмдэг

(1) Замын тэмдгийн төлөвлөлтийн зарчим

Замын хөдөлгөөний тэмдэг байрлуулах зарчим нь замын хөдөлгөөнийг жигдрүүлж, хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангах, замын хөдөлгөөнд оролцогчдод замын хөдөлгөөний мэдээллийг иж бүрэн, зөв, цаг алдалгүй хүргэх, хурд, саадгүй зорчих, зам, түүний ойр орчмын авто замын сүлжээний талаар огт мэдэхгүй жолооч нарыг буруу чиглэлд зорчихгүйгээр зорьсон газартаа саадгүй, хурдан хүрэх боломжийг бүрдүүлэхэд чиглэгддэг. Замын тэмдгийг байрлуулах нь замын шугамын хэлбэр, хөдөлгөөний нөхцөл, зам дагуух байгууламж 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 төсөллөх 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 төсөллөсөн 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

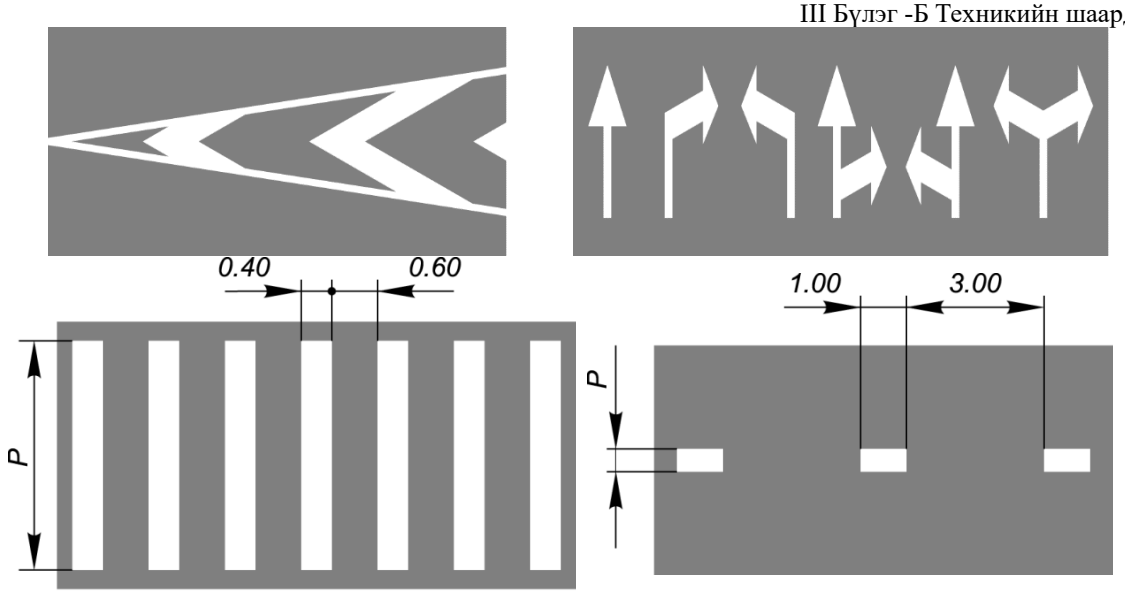
перпендикуляр буюу тодорхой өнцгөөр байрлуулсан байх; хориглох, зааварлах тэмдэг нь 0-ээс 45°, чиглэл, анхааруулах тэмдэг нь 0-10° байх ёстой.

3.8.4 Замын хөдөлгөөний зураас тэмдэглэгээ

(1) Тэмдэглэгээний төрөл

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 төсөллөсөн 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. 41. 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 хамаарах олон улсын 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.

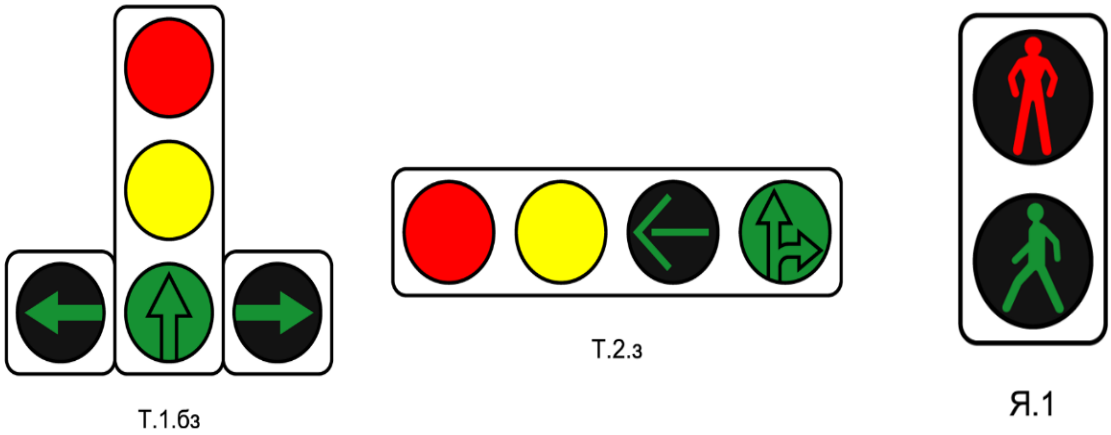
Наалддаггүй дугуй хатаах хугацаа ≤3 (мин) , шахалтын бат бэх ≥12Мра, шилэн ирмэгийн агууламж 18% ~ 25% байна. Гадаргуугаар цацсан шилэн сувснууд ньстандартын шаардлагад нийцсэн байх ёстой. Тасралтгүй цул шугамын тэмдэглэгээний хувьд ус зайлуулах холбоосыг 15м тутамд тогтооно. Бусад тэмдэглэгээ нь усыг хааж болзошгүй тохиолдолд ус зайлуулах шугамын дагуу ус зайлуулах холбоосыг байрлуулах ба ус зайлуулах холбоосын өргөн нь ерөнхийдөө 3см~5см байна.

3.8.5 Замын гэрлэн дохионы байгууламж

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.

(1) Тээврийн хэрэгслийн дохионы гэрэл

Гэрлэн дохио нь тэдгээрийн үйл ажиллагааны хүрээн дэх ямар ч эгнээ 100 метрээс



Зураг 3. 42. Гэрлэн дохионы диаграм

багагүй зайд тод харагдахуйц байх ёстой.
Техникийн шаардлага:
Тохирох чийдэнгийн диаметр: 300мм

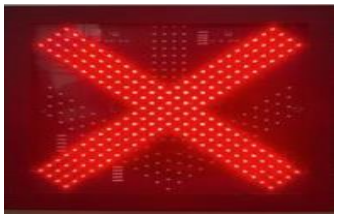
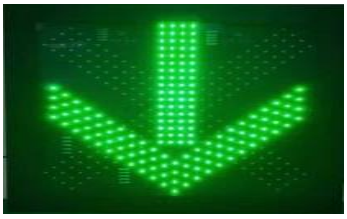
(2) Явган хүний дохионы гэрэл

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) Эгнээний 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.

3.8.6 Туннелийн хяналтын байгууламжууд

Хяналтын байгууламжийг "Хурдны замын хонгилын зураг төслийн тодорхойлолт, 2-р боть: Замын хөдөлгөөний инженерчлэл ба туслах байгууламж"-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.

3.8.7 Замын хяналтын систем

- **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.

(2) Замын хяналтын камер

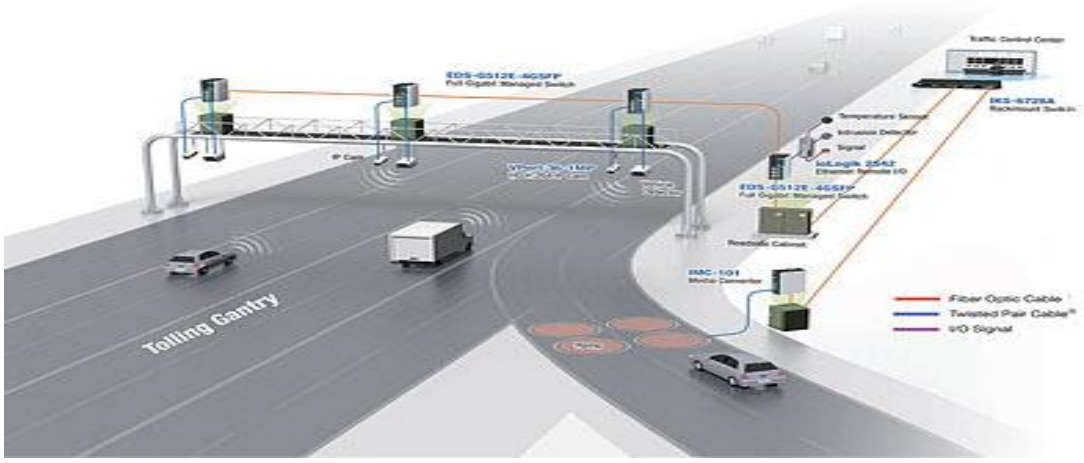
Замын хөдөлгөөний удирдлагын төв нь Улаанбаатар хотын гол гудамж замуудад 45 ширхэг камер суурилуулан тухайн авто замаар зорчиж байгаа тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний хурд, нягтрал, замын түгжрэлийн тухай тоон мэдээллийг цуглуулан, хөдөлгөөн зохион байгуулалт хийхдээ ашигладаг.
Шинэ тойрог зам төслийн хүрээнд төлөвлөж буй 22 уулзварт 16 ширхэг камер шинээр суурилуулахаар төлөвлөөд байна.

	Багц-1	**Багц-2**	**Багц-3**	**Нийт**
Замын хяналтын камер	7	4	5	**16**

(3) Төлбөрийн систем

Ажлын зураг төсөлд төлбөрийн системийг цахим хэлбэрээр төлөвлөх ба камерын хяналтын систем, замын хураамжийн хяналтын систем болон аваарын дуудлагын системийг тухайн гүйцэтгэгч нь олон улсын болон гүйцэтгэгч нь өөрийн оронд хэрэглэгдэж буй хурдны замын стандартыг ашиглан дэвшилтэт технологийг нэвтрүүлэн ашиглана.

Зураг 21. Цахим төлбөрийн системийн харагдахуйц байдал



3.8.8 Бусад байгууламжууд

(1) Ослоос хамгаалсан тэмдэг: уулзварын хамар дахь голын голдрилын цэг дээр суурилуулсан;
(2) Хязгаарлагч: Туннелд хоёр урсгалтай тусгаарлагчийг тавих ба хонгилын хажуугийн хана болон үзлэгийн замын захад хоёуланд нь байрлуулна.

БҮЛЭГ 4. Гүүр

4.1 стандарт ба техникийн шаардлага

(1) Замын Овор:

- **Төмөр замын оворын хэмжээ:** 1,520 мм царигтай төмөр зам УБТЗ-аас зөвшөөрөл авахад шаардлагатай ≥7010 мм-ийн оворын шаардлагыг хангасан байх ёстой. Энэхүү нөхцөлийг олон төмөр замын оворын стандартыг иш татсан бөгөөд үүнд эгнээний аюулгүйн зай, консолын өндөр, хамгаалалтын саравчны өндөр зэрэг заалтуудыг оруулсан болно.
- **Хотын зам:** Овор ≥4900 мм;
- **Доод гарц ба ус дамжуулах хоолой:** ≥2500 мм-ийн зай.

(3) Газар хөдлөлтийн шаардлага:
Гүүр нь газар хөдлөлтийн 8 бал, газар хөдлөлтийн дээд хурдатгал (PGA) 0.20 бүсэд байрладаг.

(4) Гүүрний зураг төслийн үерийн давтамж:

- Гүүр: 100 жилд 1 үер
- Ус зайлуулах хоолой: 100 жилд 1 үер.

(7) Төлөвлөлтийн үйлчилгээний хугацаа:
. Зураг төслийн ашиглалтын хугацаа нь дараах байдалтай байна.

- Гол дамжуулах хоолой ба уулзвар: 100 жил;
- Явган хүний гүүр: 50 жил;
- Ус дамжуулах хоолой ба нүхэн гарц: 30 жил;
- Хашлага, өргөтгөл, холхивч гэх мэт: 15 жил.

4.2 Гүүрийн бүтэц

Төсөлд нийт 9034 метр урттай, 19.5 - 45.5 метр өргөнтэй 5 гол гүүр багтсан бөгөөд угсармал бетонон жижиг хайрцган дам нуруу болон цутгамал, урьдчилан хүчитгэсэн бетон хайрцган дам нуруу гэсэн бүтээцийн төрлүүдийг багтаасан. Нийт 4730.8 метр урттай 7 уулзварын гүүрэн гарцыг төлөвлөсөн бөгөөд угсармал буюу цутгамал бетонон жижиг хайрцган дам нурууг мөн төлөвлөв. Мөн угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцган дам нуруу ашиглан нийт 60 метр урттай туслах гүүр 2 гүүр барихаар төлөвлөж байна.-ыг тус тус давхар төлөвлөв. Энэхүү төсөлд цутгамал урьдчилан хүчитгэсэн бетон хайрцган дам нуруу бүхий 100 метр урттай , 13.5 метр өргөнтэй 1 гүүрэн гарц барихаар тусгав. Одоо байгаа талбайн нөхцөл байдалд тулгуурлан ус гаргуур, нүхэн гарц 8 болон явган хүний гүүрэн гарц 3-ыг тус тус барихаар тусгалаа.

4.3 Гүүр төлөвлөлтийн зарчим

Гүүрэн байгууламжийн зураг төсөл нь нарийвчилсан төлөвлөлт болон усны менежментийн төлөвлөгөөний шаардлагад нийцсэн байх ба ашиглалт, аюулгүй байдал, эдэлгээ, архитектурын зарчмуудыг баримтална. Үүнд дараах техникийн зарчмуудыг баримтална.

(1) Энэхүү төслийн онцлог шинж чанарт нийцүүлэн нарийвчилсан дүн шинжилгээг гүүрэн байгууламжийн дотоодын болон олон улсын сайн туршлагад тулгуурлан хийж судалсны үндсэн дээр зураг төслийг боловсруулсан. Техникийн гол зорилтууд нь ашиглагдах байдал, бүтээцийн аюулгүй байдал, зардлын үр ашиг, удаан эдэлгээ, харагдах байдал өнгө үзэмжтэй, хүрээлэн буй орчинтой нийцсэн, техник технологийн хувьд дэвшилтэт

байх ба мөн бодит байдалд нийцсэн байхыг тус тус шаардана. Энэхүү шийдэл нь хамгийн сүүлийн үеийн концепц болон материал техник, шилдэг туршлагыг тусгаж, хүн төвтэй хөгжил, ногоон хөгжлийг дэмжсэн хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах, эрчим хүчийг хэмнэх, байгаль орчинд аюулгүй байж тогтвортой хөгжлийн зарчмуудыг мөрдлөг болгосон.

(2) Гүүрний төрлийг сонгож төлөвлөхдөө төслийн хэрэгжих боломж, барилгажилт, нийгэм-эдийн засгийн үр өгөөж зэрэг хүчин зүйлсийг бүрэн харгалзсан бөгөөд газар нутгийн онцлог, тээврийн сүлжээ, замын огтлолцол зэргийг харгалзан зураг төслийг орон нутгийн нөхцөлд тохируулав. Төлөвлөлтийн ерөнхий шаардлагын дагуу гүүрний зохион байгуулалтыг замын хөдөлгөөний хэрэгцээ шаардлагыг хангахын зэрэгцээ хүрээлэн буй орчин, хотын ерөнхий төлөвлөгөөнд тохирсон, сөрөг нөлөөлөл багатай байхаар оновчилсон.

(3) Гүүрний төрлийг ашиглалт, харагдах байдал, архитектур төлөвлөлт шаардлага, тухайн газар нутгийн онцлогт нийцүүлж, байгаль орчин болон эдийн засгийн үндэслэлийн иж бүрэн үнэлгээнд суурьлан сонгох бөгөөд энэхүү ТЭЗҮ-ийн хүрээнд санал болгож буй гүүрний хувилбарыг техник технологи, эдийн засаг болон байгаль орчин, нийгмийн хүчин зүйлсийг харгалзан үзсэн олон хувилбаруудын харьцуулалтын дүнд тодорхойлсон.

(4) Хот суурин газрын гүүрэн байгууламжийг төлөвлөхдөө үер усны давтамжийг 100 жилд нэг удаа байхаар тооцсон бөгөөд харин үерийн хамгаалалтын стандарт багатай хот суурин газруудад 100 жилээр үерийг давтамжийг тооцож гүүрийн зорчих хэсгийг эргэцийн бодит байдалд хүндрэл учруулдаг тул үүний оронд голын огтлолцсон хэсгүүд дээрх үерийн давтамжийг үндэслэж зураг төслийг хийж болно. Хэдий тийм боловч, энэхүү төсөлд гүүрийн бүтээцийн шийдлийг тооцохдоо 100 жилийн үерийн давтамжтай байхаар тооцох нь зүйтэй.

(5) Гүүрийн уртын зохион байгуулалтыг одоо байгаа талбайн нөхцөл байдлыг харгалзан хот, хөдөөгийн төлөвлөлтийн баримт бичигт тусгагдсан голын ай савыг сайжруулах батлагдсан төлөвлөгөөнд үндэслэнэ. Ийм төлөвлөгөө байхгүй тохиолдолд үерийн урсцын зураг төсөлд үндэслэн үерийн урсац эсвэл навигацийн шаардлагыг хангахын тулд одоогийн нөхцөл байдлын дагуу зайны төлөвлөлтийг гаргана. Мөн гүүрийн байгууламжийг төлөвлөхдөө гол мөрний усны байгалийн урсгалд мэдэгдэхүйц өөрчлөлт оруулахаас зайлсхийх хэрэгтэй ба зураг төслийн үерийн урсцыг одоогийн үндэсний стандартын дагуу тооцно.

(6) Гүүрэн байгууламжийн бүтээц нь төлөвлөлтийн шаардлагад нийцсэн ба мөн бүтээцийн даацын хэмжээ нь ачаалал даахуйц байх ёстой бөгөөд ерөнхий зохион байгуулалт нь бартаа саад багатай, өнгө үзэмж сайтай, хүрээлэн буй орчин, ландшафттай зохицсон байх ёстой.

(7) Гүүрний ландшафтын зураг төсөл нь ойр орчмын газрын орчин нөхцөлтэй нягт уялдсан ба тухайн газрын ерөнхий өнгө үзэмжийг сайжруулсан, бүс нутгийн ландшафтын онцлогийг дэмжсэн байхаар төлөвлөгдсөн. Гүүрэн байгууламжийн дээд хэсгийн төлөвлөлт нь мөн адил хүрээлэн буй орчинтой харагдах байдлаараа нийлэмжтэй байхаар төлөвлөсөн. Үүнтэй зэрэгцэн барилга угсралтын болон засвар үйлчилгээний явцад хотын байгаль орчныг хамгаалах асуудлыг бүрэн анхаарч, “хүн төвтэй” үзэл баримтлалыг тусгаж, оршин суугчдын амьдралд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг багасгасан.

(8) Гүүрэн байгууламжийг төлөвлөхдөө байгалийн гамшиг (газар хөдлөлт, үер, хүчтэй салхи гэх мэт) болон хүний үйл ажиллагааны улмаас учирсан хохирол (мөргөлдөөн гэх мэт)-ийн сөрөг нөлөөллийг бүрэн харгалзан үзнэ.

(9) Гүүрэн байгууламжид хэрэглэгдэж байгаа бүтээцүүдийн хэлбэр, материал нь барилгын бат бөх чанарыг нэмэгдүүлэх болон зэврэлтээс хамгаалах асуудлыг бүрэн харгалзсан.

(10) Гүүрний хийц хэлбэрийн дагуу гэрэлтүүлэг, хөдөлгөөний дохионы тэмдэг, хурд сааруулагч, аянгын хамгаалалт, газардуулгын төхөөрөмж, түүнчлэн ус үл нэвтрүүлэх зорилго бүхий ус зайлуулах суваг, хяналт шалгалт, аюулгүй байдлын систем зэрэг туслах байгууламжуудаар тоноглогдсон байна. Ашиглалтын үе шатанд тээврийн

хэрэгсэл, явган зорчигчийн тэгш байдал, тав тух, хурд, аюулгүй байдлын шаардлагыг хангахын тулд өргөтгөл, түр зогсох хэсэг, явган хүний зам, хашлага зэрэг байгууламжийн зөв оновчтой шийдлийг хийсэн.

4.4 Гүүр сонголт

4.4.1 Сонголтын үндсэн зарчмууд

(1) Улаанбаатар хотын барилга угсралтын нөхцөл байдлыг үндэслэн орон нутгийн онцлогт тохируулан гүүрэн байгууламжийн зохимжит хэлбэрийг сонгоно. Гүүрэн байгууламжийн хэлбэр болон бүтцийг харьцуулах, аюулгүй найдвартай байдлыг харгалзах, бат бөх чанар болон техник технологийн дэвшил, эдийн засгийн үндэслэл зэрэг хүчин зүйлүүдийг харгалзахаас гадна гүүрний харагдах байдал болон хүрээлэн буй орчинтой зохицож буй байдал зэргийг тус тус авч үзэв.
(2) Гүүрэн байгууламжууд нь барилгын ажлын угсармал эсвэл механик ажлыг хөнгөвчлөхийн тулд стандартчилсан бүтэцтэй байх ёстой.
(3) Хотын гүүр нь тав тухтай, удаан эдэлгээтэй, засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар бүхий бүтээцийнх төрлийг ашиглах ёстой бөгөөд аль болох үргэлжилсэн, дундаа ямар нэгэн залгаасгүй бүтээцтэй байхаар төлөвлөгдөх ёстой.
(4) Гүүрийн дээд хэсгийн бүтэц нь дараах хэлбэрүүдтэй байдаг. Үүнд:

- угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцган дам нуруу
- урьдчилан хүчитгэсэн бетон хайрцган дам нуруу
- төмөр хайрцган дам нуруу эсвэл төмөр бетонон дам нуруу гэх мэт байдаг.

4.4.2 Гүүрийн алгасал болон бүтээцийн хэлбэр

Техникийн ерөнхий шаардлагыг хангасан, төслийн орчинд тохирсон гүүрнүүдийн алгаслал нь ерөнхийдөө 20 м – 70 м буюу дунд болон том зайтай байна. Кабель гүүр болон дүүжин гүүр нь ерөнхийдөө их зайд тохиромжтой боловч манай нөхцөлд энэхүү гүүрийн бүтэц тохиромжгүй тул тэдгээрийг харьцуулалтад оруулаагүй. Үүний оронд бүтээцийн схемийг харьцуулан төлөвлөхдөө зөвхөн 20м~70м урттай гүүрийн төрлийг сонгосон.

4.4.3 Гүүрийн гол шугамын стандарт хэсгийн дээд бүтцийн хэлбэрүүдийн харьцуулалт

Улаанбаатар хотын "Шинэ тойрог авто зам" (Нэгдүгээр тойрог авто зам) төсөл нь хотын дотор байрлах бөгөөд хотын зам гэсэн ангилалд багтдаг. Угсармал бетон жижиг хайрцган дам нуруу нь дунд зайд (20~40м) тохиромжтой, даац болон эсэргүүцэл өндөр, хөндлөн огтлолын үр ашиг өндөр, ландшафт сайтай, бүрэн бүтэн байдал сайтай, хотын өндөрлөг замын стандарт хэсэгт хэрэглэхэд илүү тохиромжтой болохыг харж болно. Ингээд угсарсан, урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцган дам нурууны бүтэц нь ерөнхийдөө илүү сайн, барилга угсралтын ажилд тохиромжтой, барилга угсралтын явцад замын хөдөлгөөнд саад учруулахгүй, ландшафтын нөлөө сайн, инженерийн зардал хамгийн бага зэрэг давуу талтай. Иймд дамжуулах хоолойн стандарт хэсэгт угсарсан урьдчилан хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган дам нуруу, тусгай зангилааны хувьд цутгамал бетон хайрцган дам нуруу, төмөр-бетон дам нуруу болон бусад байгууламжийг (гарц, жижиг радиус муруй дам нуруу, хувьсах өргөнтэй хэсэг, том зайтай зангилааны гүүр гэх мэт) ашиглахыг зөвлөж байна.

4.4.4 Гүүрийн стандарт бус хэсгүүдийн (гол гатлах, төмөр зам, уулзвар, уулзварын тусгай хэлбэртэй хэсэг гэх мэт) дээд бүтэц

Ингээд хувьсах секцтэй цутгамал бетон хайрцгандам нуруу нь өргөн цар хүрээтэй зайд

тохиромжтой ба бүтцийн ерөнхий үзүүлэлт сайн, газар хөдлөлтийн хамгаалалт сайтай, барилга угсралтын хувьд хялбар, ландшафтын оновчтой нөлөөлөл үзүүлэхүйц, хамгийн бага инженерийн зардалтай. Тусгай зангилаа бүхий гүүртэй (гарц, жижиг радиустай муруй дам нуруу, нөөц өргөнтэй хэсэг, зай гүүр гэх мэт) байдаг цутгамал бетон хайрцган дам нурууг ашиглах сонголтыг бий болгож байна.

4.4.5 Стандарт зайг сонгох

Энэ төслийн гүүр нь харьцангуй урт бөгөөд гүүрийн бүтэц нь барилгын нийт зардлын нэлээд хувийг эзэлдэг тул эдийн засгийн үр ашгийн харьцуулалт хийх шаардлагатай. Хэрэв стандарт зай хэт богино байвал дэд бүтцийн тоо нэмэгдэж, өнгө үзэмж, эдийн засгийн үр ашиг буурдаг. Эсрэгээр, хэрэв стандарт зай нь хэтэрхий урт байвал дэд бүтцийн тоог багасгаж болох ч бүтцийн дээд хэсгийн тоо хэмжээ, өртөг ихээхэн нэмэгдэж, тэр дундаа дам нурууны өндөр нэмэгдэж, энэ нь гоо зүй, эдийн засагт сөргөөр нөлөөлдөг.

Хотын гүүрнүүдийн угсармал байгууламжийн өргөн хүрээний зохицуулалтыг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 4. 1. Хотын гүүрэнд түгээмэл хэрэглэгддэг угсармал гүүр

Д/Д	Нэр	Бүтээцийн хэлбэр	Санал болгож алслал зай (м)
1	Урьдчилан хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган дам нуруу	Угсармал хайрцган дам нуруу + нойтон холболт	20~40
2	Урьдчилан хүчитгэсэн бетонон хайрцган дам нуруу	Хэсэгчилсэн угсармал хийц + эпокси наалдамхай холболт эсвэл цутгамал бетон холболт	30~100
3	Төмөр хайрцган дам нуруу	Том хэсэгчлэлээр урьдчилан угсрах	30~150
4	Нийлмэл төмөр бүтээц дам нуруу	Төмөр бүтээц дам нуруу + бетон гүүрийн тавцан	20~50

Энэ төслийн урьдчилсан судалгааны тайлангаас харахад гүүрэн байгууламж барих газар нутгийн хөрсний бүтцийн хувьд өнгөн давхарга харьцангуй нимгэн, даацын давхарга мөн бага байна. Ашиглалтын нөхцөлийг хангахын тулд илүү том зай шаардлагатай бол цутгамал бетон эсвэл консолт бетон хайрцган дам нуруу эсвэл төмөр бетон нийлмэл дам нурууг огтлолцоход ашиглаж болно. Ойролцоох ижил төстэй төслүүдийн барилгажилтын туршлага дээр үндэслэн аюулгүй байдал, үр ашиг, хэрэглээ, гоо зүй зэрэг хүчин зүйлсийг харгалзан үзэхэд санал болгож буй алслалын зай нь 25-35 метр байна. Гэвч оновчтой зайг тодорхойлохын тулд зардлын үр ашгийн харьцуулалтыг хийсэн. Үүний хүрээнд гүүрний тавцангийн өргөн нь 26.5 метр бүхий авто замын хэсгүүдэд 25м, 30м, 35м урттай угсармал хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган төмөр дам нурууны эдийн засгийн харьцуулалтыг хийсэн. Барилга угсралтын аргачлал нь бүх тохиолдолд газар дээр нь өргөх төхөөрөмж бүхий байдлаар угсрах нь тохиромжтой, гэхдээ байгууламжийг бүх хувилбарт стандартчилагдсан бөгөөд хоёр баганатай тулгуур дам нуруу, газарт өрөмдөж цутгасан шон гадсан суурь ашиглан хийсэн. Харьцуулалт хийсний дүнд угсармал хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган дам нурууны хувьд 30 метр урттай байх нь эдийн засгийн хамгийн сайн үзүүлэлттэй болох нь тодорхой болсон.

4.4.6 Сонголт

Үргэлжилсэн дам нуруу тус бүрийн урт хэт богино байвал гүүрийн өргөтгөлийн холбоос ихсэх бөгөөд энэ нь гүүрээр зорчих тав тухыг хангахгүй ба холбогч тулгууруудыг нэмж тавих шаардлагатай тул гүүрийг үзэмжгүй болгох сул талтай. Үргэлжилсэн дам нуруу бүрийн урт хэт урт байвал гүүрийн барилгын ажлын гадаргуу багасаж, гүүр барих хугацаа харьцангуй урт болно. Эдгээр сувгийн дийлэнх нь хөл хөдөлгөөн ихтэй газарт байрладаг тул барилгын ажлын явцад ачааллыг бууруулах үүднээс барилгын ажлын хугацааг аль

болох богиносгох нь зүйтэй. Энэхүү төлөвлөлт нь дунд зэргийн урттай, үе бүрт 3-аас 5 цооног байх ёстой бөгөөд үений урт нь 90-150 метр байх ёстой бөгөөд энэ нь илүү их ажлын гадаргуу дээр ажил гүйцэтгэж, барилгын ажлын хугацааг богиносгохоос гадна ая тухтай байдалд нөлөөлөхгүй.

4.4.7 Тулгуур хэлбэрийн сонголт

Гүүрийн тулгуур нь гүүрийн чухал хэсэг юм. Эдгээр нь зөвхөн хүчний шаардлагыг хангаад зогсохгүй явган зорчигч, тээврийн хэрэгслийн гүүрэн доорх хамгийн шууд харааны объект юм. Тэдний хэлбэр, хэлбэр нь гүүрийн ландшафтанд асар их нөлөө үзүүлдэг бөгөөд хотын гүүрийн ландшафтын дизайн хийхэд ихээхэн бэрхшээл учруулдаг. Тиймээс гүүрийн тулгуруудын хэлбэрийг бас үндэслэлтэй сонгох хэрэгтэй.

4.4.7.1. Цутгамал хайрцган дам нурууны тулгуур хэлбэрийг сонгох

Цутгамал хайрцган дам нурууны хувьд гурван тулгуур хэлбэрийн харьцааг харьцуулах зорилгоор сонгосон бөгөөд үр дүн нь дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 4. 2. Үндсэн шугам дээрх цутгамал хайрцган дам нурууны тулгуруудын харьцуулалт

Гол шугамын гүүрийн тулгуур	Онцлог
Тулгуурын төрөл төлөвлөгөө (санал болгож буй хувилбар) 	Давуу тал: Энэ төрлийн тулгуур нь тодорхой хүч чадалтай, батөмөрын хөндлөн огтлол бага, гүүрийн доор харьцангуй ил тод байдалтай, харагдац сайтай; Тулгуурын хэлбэр гөлгөр шугаман хэлбэртэй, хатуу, уян хатан, ландшафтын сайн нөлөөтэй, өргөнтэй гүүртэй замд тохиромжтой.

3-р төлөвлөлтөд даацын чадвар сайн, доорх харагдац тод, угсралтын хэв хашмалаар холбогдох төслүүдийн бэлэн бүтээгдэхүүнийг ашиглах боломжтой бөгөөд энэ нь хөрөнгө оруулалтыг хэмнэж, хог хаягдлыг бууруулж, угсралтын хугацааг богиносгож, ландшафтын болон бусад талуудын шаардлагыг илүү сайн хангадаг.

4.4.8 Цутгамал болон угсармал тулгуур багана ба дам нурууны сонголт

Бүрэн угсармал гүүр барих технологи хөгжихийн хэрээр гүүрэн байгууламжийн угсармал угсралтын технологийг гүүрэн байгууламжийн барилгажилтад аажмаар нэвтрүүлж байна. Энэхүү төслийн стандарт тулгуур ба дам нурууны бодит байдалд үндэслэн цутгамал хийц, угсармал угсралтын барилгын схемийг дараах байдлаар харьцуулсан болно.

Хүснэгт 4. 3. Доод бүтээцийн угсралтын аргачлалын харьцуулалт

Ажил	Төлөвлөлт 1: Цутгамал хийц
Ажлын аргачлал	Хэвний угсралт, газар дээр нь цутгах ажил
Бүтээцийн механик шинж чанар	Бүтээц нь статик болон газар хөдлөлтийн сайн үзүүлэлттэй, бүрэн бүтэн байдал, бүтээцийн бат бөх чанар сайн
Барилгын төвөгшил	Барилга угсралтын ажлын тоо хэмжээ их, ажиллах хүчин их, барилгын процесс төвөгтэй ч ажлын туршлага боловсронгуй, чанарыг хангах боломжтой.
Салбарын	Олон улсын норм дүрэм, стандарт сайн, салбар, засгийн газар нэгдмэл

байдал	ойлголттой болсон
Нийгэм, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөө	Байгаль орчны бохирдол бага, эрчим хүчний дундаж хэрэглээ
Төслийн өртөг	Дундаж
Барилга барих хугацаа	Урт

1-р төлөвлөлт (цутгамал хийц) нь өртөг багатай ба энэхүү төслийн барилгын нөхцөл сайн, цутгамал хийцтэй байх нөхцөл бүрдсэн байна. Үүний зэрэгцээ угсармал угсралтын ажил нь 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.

4.4.9 Суурийн хэлбэрийн сонголт

Геологийн судалгааны үр дүнгээс үзэхэд хөрсний геологи нь өнгөн хөрс, шавар, хайрга, өгөршсөн элсэн чулуу гэсэн үндсэндээ дээрээс доошоо хуваагддаг. Төслийн хүрээнд өгөршсөн чулуулгийн үеийг гүн булсан байна. Гадаргуугийн хөрсний геологи нь голчлон шавар, хайрга, хөрсний давхаргын даац муу тул өргөтгөлийн суурь нь үндсэндээ энэ төсөлд тохиромжгүй. Газарт өрөмдөж цутгасан шонгийн суурийг ашиглах ба дунд зэрэг өгөршсөн суурь чулуу нь газрын гадаргад ойрхон бүсэд суурь чулуу нь гүн байрлалтай бүсэд үрэлтийн хүчээр ажиллах шонг ашиглана.

4.4.10 Замын хашлага сонголт

Хамгаалалтын хашлаганы хувьд харьцуулалт хийхээр гурван өөр материалын харьцуулалтыг хийсэн ба үр дүн нь дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 4. 4. Гол шугамын хамгаалалтын хашлаганы харьцуулалт

Гол шугамын хамгаалалтын хашлага	Онцлог
Хамгаалалтын хашлага төлөвлөгөө 1	Давуу тал: Үзэмж сайтай, харааны ил тод байдал, бүх ландшафтын шаардлагад дасан зохицох боломжтой. Өндөр бат бэх, цохилтод тэсвэртэй, өндөр зэрэглэлийн хотын гүүрэнд тохиромжтой. Сул тал: Өндөр өртөгтэй, бетонон хашлагатай харьцуулахад илүү үнэтэй. Суулгах өндөр шаардлага, бэхэлгээний хувьд суулгагдсан эд анги эсвэл өндөр бат бэх боолт ашигладаг
Хамгаалалтын хашлага төлөвлөгөө 2	Давуу тал: Үзэмж боломжийн, өндөр бат бэх, цохилтод тэсвэртэй, өндөр зэрэглэлийн хотын гүүрэнд тохиромжтой. Сул тал: Тогтмол засвар үйлчилгээ

	шаарддаг, бетонон хашлагатай харьцуулахад илүү үнэтэй, суурилуулахад илүү төвөгтэй байдаг.
Хамгаалалтын хашлага төлөвлөгөө 3 (Санал болгож буй төлөвлөлт)	Давуу тал: Гаднах төрх нь жигд бус, тодорхой хэмжээний ландшафттай. Бат бөх маш өндөр, том оврын тээврийн хэрэгслийн цохилтыг тэсвэрлэх чадвартай бөгөөд хотын өндөр түвшний гүүрэнд тохиромжтой. Тэсвэржилт сайтай, удаан эдэлгээтэй, бараг засвар үйлчилгээ хийдэггүй. Зардал нь дунд зэрэг, материалыг авахад хялбар, барилгын технологи нь боловсорсон.

Дээрх төлөвлөлтүүдийг харьцуулж үзээд 3-р бүдүүвчийн барилгын технологи нь боловсронгуй, үйлдвэрлэл, засвар үйлчилгээний зардал бага, хэмнэлт сайтай, мөргөлдөхөөс хамгаалах өндөр хүчин чадалтай бетонон хаалтуудыг ашигласан. Хэв хашмал нь дахин ашиглагдаж, хөрөнгө оруулалтыг хэмнэж, хог хаягдлыг багасгаж, томоохон бүтээн байгуулалтад тустай. Хамгаалалтын хашлага нь гүдгэр ба хотгор хэлбэртэй бөгөөд энэ нь ландшафтын болон бусад талуудын шаардлагыг илүү сайн хангаж чаддаг. Тиймээс гүүрийн мөргөлдөхөөс хамгаалах хашлагад 3-р төлөвлөлтийг ашиглахыг зөвлөж байна.

4.4.11 Гидрологийн тооцоо

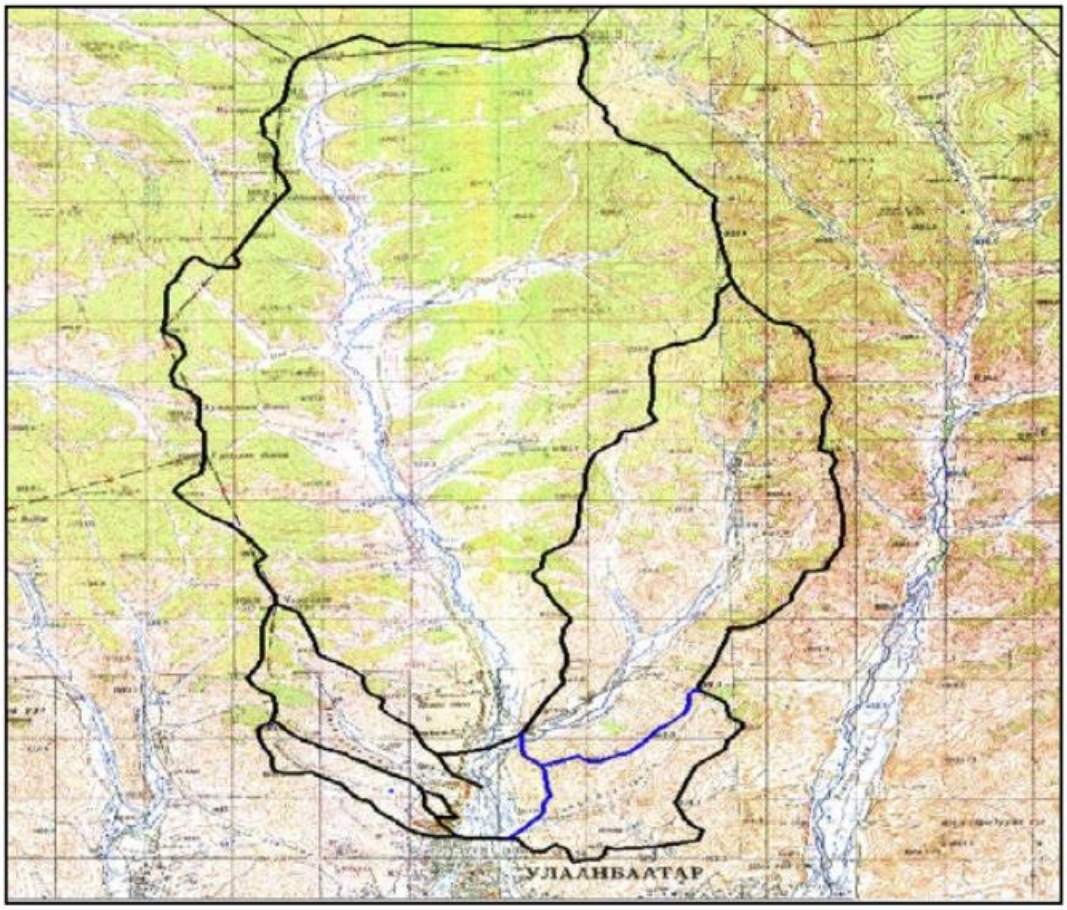
Энэ төсөл нь К14+250 Сэлбэ голын дунд хэсэг, К0+212 Сэлбэ голын доогуур, төгсгөл хэсэгт Туулын уулзварын А, В, С гарцтай Туул голын дундуур гатална.

(1) Сэлбэ гол

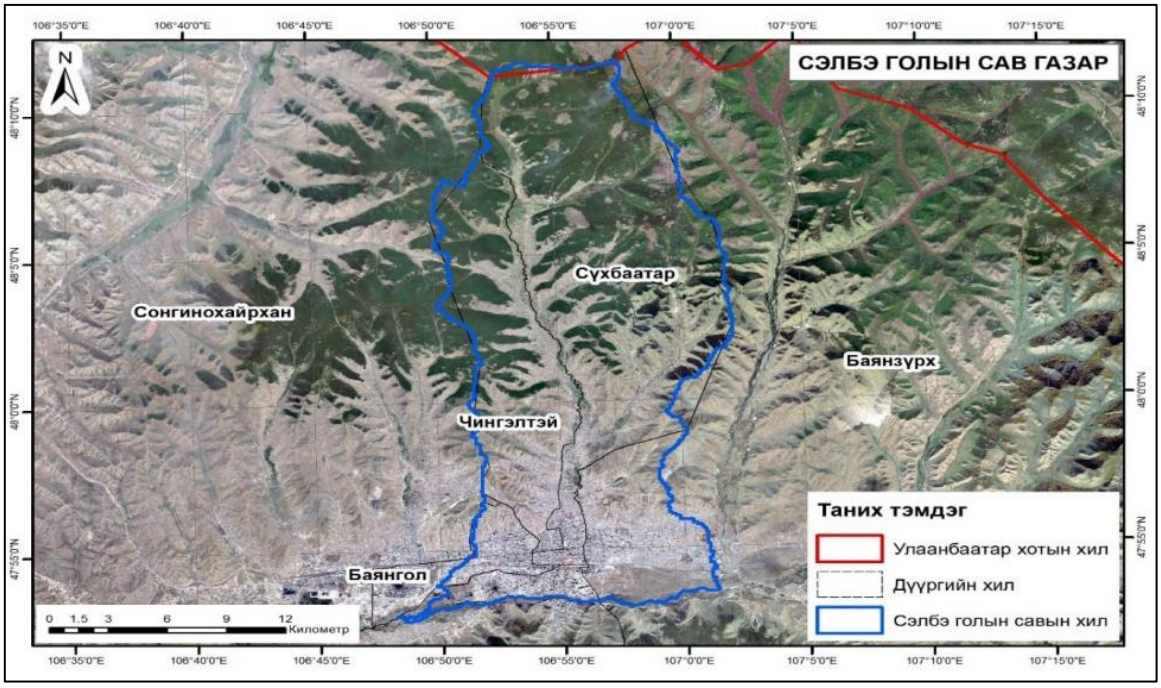
1) Гол мөрний ус зүйн үндсэн шинж чанар

Сэлбэ гол нь Бага мухрын даваany 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 Баян гол, дунд урсацыг 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 Баганурууны салбаруудаас эх авдаг Сэлбэ гол, Дамба голууд багтана. Эдгээр цутгалуудын урсгалын улмаас голын урсац нь голын урсцаас доош урсах үед ихээхэн нэмэгдэж, голын суваг аажмаар өргөн, 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, Эрэнгүү, Хангат, Баянбулаг, Шаргаморьт, Годой, Бэлх, Т~~өмөржуурхудаг~~ голууд, баруун эрэгт Харзан, Шар, Өргөнт, Жигжид, Яргайт, Шадивлан, Чингэлтэй, Хайлаас 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 урсац 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 татагддаг. 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. Энэ нь 10-р сарын сүүлээр хөлдөж эхэлдэг бөгөөд мөстлөгийн хугацаа жилд 150 орчим хоног байдаг. Өвлийн улиралд голын суваг голын ёроол 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.

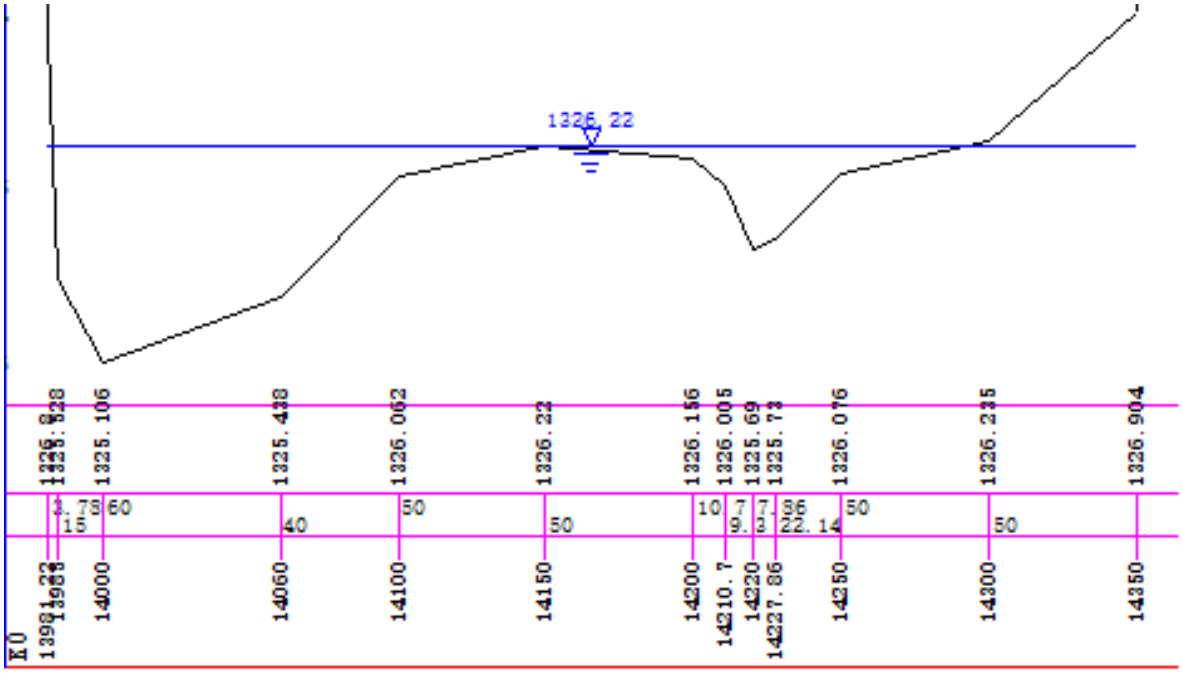
Голын урсцын жилийн тархалтын онцлог нь: 11-р сараас дараа оны 3-р сар (өвлийн хуурай улирал) : жилийн урсцын 9.5%-ийг эзэлдэг; хаврын цас хайлах үе: 25% -ийг эзэлдэг; зун, намрын хур тунадас: 65%-ийг эзэлдэг.

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. 5. Сэлбэ голын ус зүйн үндсэн үзүүлэлтүүд

Гол	Зам огтлолцсон миль	Сав газрын талбай (км2)	Тооцооны үерийн урсгал (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



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 (НББД 32-02-12) заасны дагуу цацрагийн ёроолын өндөр нь төслийн үерийн түвшингээс 0.5м-ээс багагүй, өөрөөр хэлбэл 1326.22+0.5=1326.75м-ээс багагүй байна. Дизайн дахь хамгийн бага цацрагийн ёроолын өндөр нь 1335.385 бөгөөд энэ нь шаардлагыг хангаж байна.

(2) Гүүрийн нүхний уртыг тодорхойлно

Гүүрийн урт=319м Гүүрийн алгаслын урт нь 30 метр, 11 цооног байхаар төлөвлөвөл нийт урт нь 330 м байна. Гүүрийн схем нь 11х30м=330м>319м байгаа нь шаардлага хангасан.

(3) Гүүрийн ерөнхий усны урсцын гүнийн тооцоо

Тооцооллын дараа ерөнхий урсацын гүн 2.31м байна. Гол сувагт ерөнхий угаалга явагдсаны дараа гол сувгийн ёроолын өндрийг 1326.22-2.31=1323.92м гэж тогтооно.

(3) Гүүрийн тулгууруудын ойролцоох зарим хэсгийн урсцын гүнийн тооцоо

Тооцооллоор гүүрэн тулгуурын ойролцоох зарим хэсгийн хугарлын гүн 2.41м, зарим хэсгийн хугарлын өндөр 1323.92-2.41=1321.51м байна.

(4) 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 урсац нь секундэд 279 м^3 байна. Зургийн төлөвлөлтийн хамгийн бага дам нурууны доод ирмэгийн өндөр нь 1335.385 бөгөөд энэ нь шаардлагыг хангасан бөгөөд голын сувгийн хамгийн нам өндөр нь 1325.106м, 100 жилийн үерийн түвшний усны хамгийн их гүн нь 1.114м. Усны доод түвшний өргөн нь 319 м байна. Гүүрийн алгаслал нь 30м урттай, 11м өргөнтэй, нийт 330м урттай төлөвлөлтийн хувилбарыг санал болгож байна. . Тулгуурын ойролцоох орон нутгийн шороон өндөр нь 1321.51м, гүүрийн суурийн булсан түвшин нь зарим хэсгийн шороон түвшингөөс 2.5м, өөрөөр хэлбэл 1319.01м байхаар төлөвлөж байна.

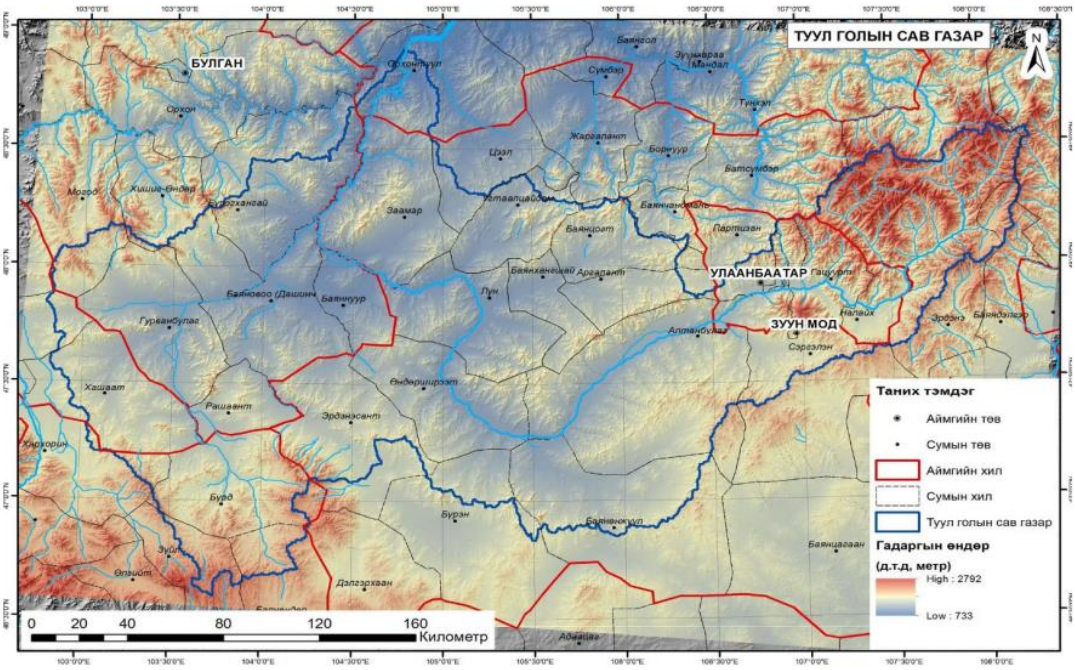
(5) Бусад

Энэхүү төсөл нь (40+65+40) м үргэлжилсэн дам нурууг ашиглан голыг 65м гол гатлахын тулд К0+212 цэгт Сэлбэ голын доод урсгалыг гатална. Гол мөрөнд тулгуур багана байхгүй бөгөөд дамжуулах хоолой нь одоо байгаа гүүрнээс өндөр тул ус зүйн тооцоо хийх шаардлагагүй.

(6) Туул гол

1) Гол мөрний ус зүйн үндсэн шинж чанар

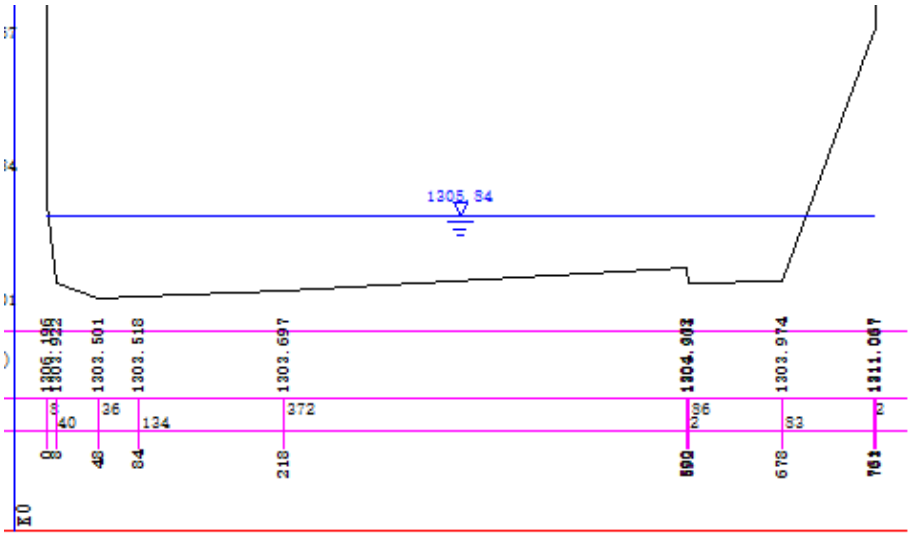
Туул гол нь Хангай-Хэнтийн нурууны 2200 гаруй метрийн өндөрт орших Номин голоос эх авч, 2154 метрийн өндөрт орших Шороот даваany өмнөд энгэр дэх хоёр эх гол горхиноос эх авдаг. Хэнтийн нурууны Алтай гол, Саридаг гол, Хаг гол, Хонгор гол, Дунбалун гол, Тэрэлжийн гол, Хэрлэн гол, Улиастай гол, Сэлбэ гол зэрэг цутгалууд Туул голд цутгадаг.
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. Орхон голын баруун эргийн хамгийн том цутгал юм. Эцэст нь Орхон голын баруун эрэгт 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-Дамбадаржа 1985 оноос, Сэрб-Санзай 1994 оноос, Улиастай гол-Улиастайн ажиглалтын станц 1992 оноос хойш усны нөхцөл байдалд урт хугацааны ажиглалт, судалгаа хийж байна. 2023 оны он УЛААНБААТАР ХОТ “ХОТЫН ИНЖЕНЕРИЙН БЭЛТГЭЛ АРГА ХЭМЖЭЭНИЙ МАСТЕР ТӨЛӨВЛӨГӨӨ”-г үндэслэн Туул голын зуунд нэг удаа урсах урсац 2994.3 м3/с байна.

(7) Үерийн түвшинг тодорхойлох



Зураг 4. 5. Голын хөндлөн огтлол

Тооцооллоор гүүрэн доорх 100 жилд нэг тохиох үерийн түвшин 1325.84м байна. " Авто замын гүүр ба хоолой төсөллөх" 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.

Дүгнэлт

Төслийн тооцоогоор гүүрийн талбайн Туул голын 100 жилийн үерийн түвшин 1325.84м, 100 жилийн урсац 2994.3 м3/с байна. Энэхүү төслийн эцсийн зогсоол болон Тулгийн уулзвар дахь А, В, С гарцууд Туул голын татмыг хэсэгчлэн гаталж, Туулын хурдны замтай холбогдох А, В, С гарцууд Туулын хурдны замын төлөвлөлтийн өндрийн дагуу дараа нь тохируулна.

4.4.12 Гүүрийн төлөвлөлт

(1) Стандарт, техникийн шаардлага

- **Замын зай:** Төмөр замын шугам ≥7010мм; Хотын зам: ≥4900мм; Дамжуулах хоолой ба ус дамжуулах хоолой: ≥2500мм
- Эгнээний өргөн: 3.75/3.5м/ эгнээ
- Стандарт хөндлөн огтлолын зохион байгуулалт: Ган татлагад гүүрийн өргөн нь 26.5м, хөндлөн огтлол нь: 0.5м (хамгаалах хаалт) + 12.25м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 1.0м (хамгаалах хаалт) + 12.25м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (хамгаалах хаалт) = 26.5м.
  Ган татлагат гүүрийн өргөн нь 19.5м, хөндлөн огтлол нь: 0.5м (хамгаалах хаалт) + 8.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 1.0м (хамгаалах хаалт) + 8.75м (тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 0.5м (хамгаалах хаалт) = 19.5м.
- **Газар хөдлөлтийн шаардлага:** Газар хөдлөлт нь 7-8 балл, газар хөдлөлийн оргил хурдатгал 0.15г-0.20г
- Гүүрийн зураг төслийн үерийн давтамж: Гүүр: 1/100; Үерийн ус зайлуулах хоолой: 1/50
- Баталгаат хугацаа: 100 жил
- Тооцоот аюулгүй байдлын зэрэг: 1-р зэрэг;
- Байгаль орчны ангилал: I ангилал- Дээд талын хийц бүтээц нь I зэрэглэлийн орчинд (ерөнхий орчин) , доод хийц бүтээц нь II зэрэглэлийн орчинд (хөлдөх гэсэлтийн орчин) байхаар төлөвлөгдсөн.
- Тооцоот ашиглах хугацаа: Гол гудамж зам дээрх гүүр болон огтлолцож буй уулзварын баталгаат хугацаа100 жил; гүүрэн гарц: 50 жил; ус зайлуулах хоолой ба гарц: 30 жил; хашлага, хэв гажилтын заадасны тоноглол, тулгуур гэх мэт: 15 жил байна.

(8) Зураг төслийн техникийн үзүүлэлт

Энэхүү төслийн гүүрийн ажлын тооцооны техникийн үзүүлэлт нь хотын гүүрийн зураг төсөлд хамаарах олон улсын холбогдох хуулийн заалтад хамаарах бөгөөд ачаалал, даацын хязгаарын төлөв, хэвийн ашиглалтын хязгаарын төлөв гэсэн хоёр төрлийн хязгаарын төлөвийн төлөвлөлтийн аргыг ашигласан.

Хүснэгт 4. 6. Зураг төслийн техникийн үзүүлэлтийн жагсаалт

Ажил	Техникийн тайлбар
Тооцооны байнгын ачаалал	Машины эгнээний ачааллыг Хотын ангиллын А-аас үзнэ үү
Температурын ачаалал	-45°C≤T≤ +45°C
Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлт	Цагийн түүхийн шинжилгээ эсвэл хариу урвалын спектрийн арга
Дээд бүтэц	Үндсэн шугам: Цутгамал бетон хайрцган дам нуруу + угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган дам нуруу Уулзварын хэсэг: Цутгамал бетон хайрцган дам нуруу + угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган дам нуруу
Тулгуурын төрөл	Дөрвөлжин тулгуур/хэвтээ хүчээр тараах резинэн тулгуур

Доод бүтэц	Тавцан/Суурь: Урьдчилан хүчитгэсэн дам нуруу/хүрээ тулгуур/шууд тулгуур Суурь: φ1000мм/φ1200мм/φ1500мм/ өрөмдсөн цооног гадас
Арматур	HRB400 эсхүл илүү анги
Бетон	C50/ C40/ C35/ C30 болон бусад
Төмөр замын гарам хэсэг	Барилгын зах хязгаар: H = 7.0м Байнгын байгууламж ба замын төвийн хоорондох зай L = 3.5м
Замын уулзвар	Барилгын зах хязгаар: H=5.2м
Хамгаалалтын хашлага	Бетон хашлага

Энэхүү ажлын төлөвлөлтөд ашигласан материал нь дараах стандартыг хангасан байх ёстой.

Хүснэгт 4. 7. Гүүрийн төлөвлөлтийн үндсэн материалын техникийн үзүүлэлтүүд

Материал	Ашиглах хэсэг	Стандарт, техникийн шаардлага
C50 Бетон	Бетон цутгамал хайрцгандам нуруу Урьдчилан хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган дам нуруу Урьдчилан хүчитгэсэн дам нуруу	Уян хатан модуль 34,500 МПа Тэнхлэгийн шахалтын бат бэхийн тооцооны утга 22.4 МПа Тэнхлэгийн суналтын бат бэхийн тооцооны утга 1.83 МПа
C40 Бетон	Хүрээний тулгуур Тэгш өнцөгт тулгуур	Уян хатан модуль 32,500 МПа Тэнхлэгийн шахалтын бат бэхийн тооцооны утга 18.4 МПа Тэнхлэгийн суналтын бат бэхийн тооцооны утга 1.65 МПа
C35 Бетон	Суурь тавцан Гүүрийн тулгуур их бие	Уян хатан модуль 31,500 МПа Тэнхлэгийн шахалтын бат бэхийн тооцооны утга 16.1 МПа Тэнхлэгийн суналтын бат бэхийн тооцооны утга 1.52 МПа
C30 Бетон	Гадсан суурь	Уян хатан модуль 30,000 МПа Тэнхлэгийн шахалтын бат бэхийн тооцооны утга 13.8 МПа Тэнхлэгийн суналтын бат бэхийн тооцооны утга 1.39 МПа
Халуунаар цувсан хавиргат төмөр арматур HRB400 ангийн арматур	Бүгд	Уян хатан модуль 210,000МПа Шахалтын бат бэхийн дизайны үнэ цэнэ 330 МПа Суналтын бат бэхийн тооцооны утга 330 МПа
Норматив диаметр φs15.2мм Урьдчилан хүчитгэсэн төмөр утас	Цутгамал хайрцгандам нуруу Урьдчилан хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган дам нуруу Урьдчилан хүчитгэсэн дам нуруу	Шахалтын бат бэхийн стандарт 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 он жилүүдийн мэдээллээр хамгийн бага/дээд температур нь ±40℃ байна. Монгол Улсын зураг төслийн норм ба дүрэм (БНбД32.02.03) нь мөн ижил техникийн үзүүлэлтүүдийг ашигласан тул энэ төслийн бүтцийн температурын ачааллыг -40℃≤T≤40℃ гэж тохируулсан.
- Салхины ачаалал: Улаанбаатар хотын салхины агшин зуурын хамгийн их хурдыг олон жилийн турш 30м/с гэж тооцсон.

4.4.13 Гүүрийн ерөнхий төлөвлөгөө

Тус төсөлд дараах **гүүрэн байгууламжууд** багтсан болно. Үүнд:

- Үндсэн чиглэлийн 5 гүүр, нийт урт нь 9034 метр, өргөн нь 19.5–45.5 метр; бүтэц нь угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон хайрцган дам нуруу эсвэл талбай дээр цутгасан урьдчилан хүчитгэсэн хайрцган дам нуруу байна.
- 7 ширхэг уулзварын рамп гүүр, нийт урт нь 4730.8 метр, бүтэц нь мөн адил угсармал эсвэл талбай дээр цутгасан 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 талбай дээр цутгасан урьдчилан хүчитгэсэн хайрцган дам нуруу.
- Мөн газар дээрх нөхцөл байдлаас хамааран 8 ширхэг хоолой ба 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 хойшоо урагшаа чиглэсэн бөгөөд огтлолцож буй одоо байгаа гүүр, гол мөрөн, төмөр зам, авто замууд юм. Төмөр зам болон одоо байгаа гүүрээр дамжин өнгөрөхдөө консолт тасралтгүй дам нурууг, зам хөндлөн гарахдаа тулгуур багатай цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашигладаг. Гол мөрөн болон өндөрлөг гүүрийг гатлах стандарт хэсгүүдэд угсарсан урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцган дам нурууны бүтээцийг ашиглана.

Эхлэх цэг нь Туулын хурдны замын уулзвартай холбогдож, төлөвлөсөн шугам трассын дагуу хойд зүгт үргэлжилдэг. K0+212 хэсгээр одоо байгаа гүүрээр өнгөрнө. Одоо байгаа гүүр нь дунд голыг дайрсан 3-18м урттай төмөр бетон Т хэлбэрийн дам нуруу юм. (Сэлбэ голын доод хэсэг) дараа нь одоо байгаа авто замуудтай огтлолцоно. Энэ төлөвлөлтөд одоо байгаа гүүр болон Авто замын одоогийн байдлыг （40+65+40）м цутгамал тасралтгүй дам нурууг, Төлөвлөж буй авто замд （40+65+40）м үргэлжилсэн дам нурууг ашигласан.

- Тус төсөл нь K1+458 болон K1+563 цэгүүдэд Улаанбаатар төмөр замыг хөндлөн гарч өнгөрнө.
- K1+458 цэг дээр нэг шугамт, дотоод шаталтат зүтгүүр бүхий төмөр зам байрладаг бөгөөд төмөр замын далангийн өргөн нь 4.5 метр, төслийн тэнхлэгтэй 65 градусын өнцгөөр огтлолцоно.
- K1+563 цэг дээр 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 тус тус:
- (30+45+30) метр,
- (30+50+30) метр урттай талбай дээр цутгасан үргэлжилсэн төмөрбетон дам нуруутай гүүрээр хөндлөн гарна. Үүнээс, төмөр замыг 45 метр ба 50 метрийн гол пролет бүхий дам нуруу 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 чигт 6 эгнээтэй.

- Москвагийн гудамжийг (45+70+45) м урттай талбай дээр цутгасан үргэлжилсэн дам нуруутай гүүрээр хөндлөн гарна.
- Үүний дараа K2+275 цэгт 12 м 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 Ард Аюушийн гудамжийг, энэ нь нэгдүгээр зэрэглэлийн, хоёр чигт 6 эгнээтэй, одоогоор баригдаж буй зам бөгөөд (40+60+40) м цутгамал дам нуруутай гүүрээр хөндлөн гарч, цаашид төлөвлөгөөний 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 2951 метр, өргөн нь 19.5–45.5 метр байна.

2) Гол гудамж зам дагуух гүүр 2

Гол гудамж зам дагуух гүүр 2нь төслийн маршрутын баруун хойд талд байрладаг. Түүний огтлолцож буй баригдаж буй авто зам бөгөөд одоо байгаа замууд юм. Зам хөндлөн гарахдаа цөөн тулгууртай тасралтгүй цутгамал дам нурууг ашиглана. Цөөн тулгууртай цутгамал тасралтгүй дам нурууг жижиг радиустай муруйн хэсгүүд болон гүүрийн өргөтгөлийн хэсгүүдэд ашигладаг. Гүүрийн стандарт хэсэг нь угсарсан урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцган төмөр дам нурууны бүтээцийг ашиглана. Тойрог хурдны замын баруун талыг хөндлөн гарахдаа тойрог хурдны замын баруун талын уулзвараар тээврийн хэрэгсэл саадгүй өнгөрч болно. 2-р гүүр нь одоо байгаа зам Баянхошуугийн гудамжаар К5+794, К6+480 хэсэгтэй огтлолцдог. Баянхошуугийн гудамж нь хоёр чиглэлийн дөрвөн эгнээтэй 2-р зэрэглэлийн төв зам юм. Энэ нь огтлолцохдоо (30+45+30) м цутгамал тасралтгүй дам нуруу, (27+40+27) м цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашиглана. Гүүрийн үлдсэн хэсэг нь 25м ~30м-ийн угсармал бетонон жижиг хайрцган дам нурууг ашиглана. Гүүрийн урт 1078м, өргөн нь 26.5~37.9м.

3) Гол гудамж зам дагуух гүүр 3

Гол гудамж зам дагуух гүүр 3 нь зүүнээс баруун тийш, замын хойд шугамд байрладаг. Түүний дайран өнгөрч буй гол саад бол гол мөрөн, зам юм. Зам хөндлөн гарахдаа цөөн тулгууртай цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашигладаг. Өндөр гүүрийн өргөтгөлийн хэсэгт цөөн тулгууртай цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашигладаг. Гол мөрөн ба өргөгдсөн гүүрийг гатлах стандарт хэсэг нь угсарсан урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцган дам нурууны бүтээцийг ашигладаг. (35+50+35) м-ийн цутгамал тасралтгүй дам нурууг одоо байгаа Дэнжийн 1000-ын эцсийн зогсоолын замыг К12+620-д хөндлөн гарахад ашигладаг. Дэнжийн 1000-ын эцсийн зам нь хоёр урсгалтай хоёр урсгалтай 2-р зэрэглэлийн гол зам юм. Дараа нь К12+720-оор Сэлбэ голын цутгалыг гатална. Сэлбэ голын цутгал голын гольдрол нь 14м өргөн, 60 градусаар төлөвлөсөн маршрутаар ташуу огтлолцдог.

3-р гүүр нь зүүн тийш сунаж (30+40+30) м-ийн цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашиглан К13+232 хэсэгтэй 7-р замыг дайран өнгөрнө. 7 дугаар зам нь хоёр чиглэлд дөрвөн эгнээ бүхий 1-р зэрэглэлийн гол зам; (30+40+30) м цутгамал тасралтгүй дам нурууг К13+979 хэсгийн Сэргэлт төслийн зам дээгүүр хөндлөн гарахад ашиглаж байна. 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 ашигладаг. Дарь эхийн гудамж нь хоёр урсгалтай 2-р зэрэглэлийн гол зам юм. 3-р гүүр нь К13+981~К14+300 цэгт Сэлбэ мөрнийг гатална. Сэлбэ гол нь 319 м орчим өргөн сайртай бөгөөд 30 метрийн угсармал бетонон жижиг хайрцган дам нуруугаар дамждаг. 3-р гүүр нь одоо байгаа замыг хөндлөн гарахдаа хувьсах хэсэгтэй урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал хайрцган дам нурууг, үлдсэн зайд 25м~30м-ийн угсармал бетонон жижиг хайрцган дам нурууг ашигладаг. Гүүр нь 2315м урт, 26.5~42.9м өргөн.

4) Гол гудамж зам дагуух гүүр 4

Гол гудамж зам дагуух гүүр 2 нь хойшоо урагшаа чиглэсэн бөгөөд төлөвлөсөн замын зүүн талд байрладаг. Огтлолцож буй гол бэрхшээл нь төмөр зам, авто зам юм. Төмөр зам хөндлөн гарахдаа консолт тасралтгүй дам нурууг, зам хөндлөн гарахдаа бага тулгууртай цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашигладаг. Өндөр гүүрийн жижиг радиустай муруйн хэсгүүд болон өргөсгөх хэсгүүдэд тулгуур багатай цутгамал тасралтгүй дам нурууг, гол мөрөн болон өндөр гүүрийг гатлах стандарт хэсгүүдэд угсарсан урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцган дам нурууны бүтцийг ашигладаг.

(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. Урагшаа сунаж, (35+50+35) м-ийн цутгамал үргэлжилсэн цацрагийг К22+856 дахь Цагдаагийн коллежийн өргөн чөлөөг хөндлөн гарахад ашигладаг. Цагдаагийн коллежийн өргөн чөлөө нь хоёр чиглэлд 6 эгнээтэй 1-р зэрэглэлийн төв зам юм. Дараа нь орон сууцны хороололд байгаа хэд хэдэн замыг дайран

өнгөрдөг. К23+817 дугаарт (30+40+30) м цутгамал тасралтгүй дам нурууг одоо байгаа зам буюу Генерал 9-р гудамжийг хөндлөн огтолж байна. Генералын 9-р гудамж нь 2 урсгалтай 4 эгнээтэй 2-р зэрэглэлийн төв зам юм.

К23+874 хэсэгт 5.5м төмөр замын далангийн өргөнтэй нэг урсгалтай дизель төмөр зам болох Улаанбаатар төмөр замыг дайран өнгөрдөг. Төмөр замын шугам ба чиглэлийн уулзварын өнцөг нь 67 градус байна. Төлөвлөсөн 6.3м өргөн замыг дахин давж, далан дүүргэж саадгүй холбодог. 4-р гүүр нь одоо байгаа авто зам болон одоо байгаа төмөр замын шугамыг дайран өнгөрөхдөө хувьсах хэсэгтэй урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал хайрцган дам нурууг, үлдсэн гүүрийн дам нуруунд 25м, 30м-ийн угсармал угсармал бетонон жижиг хайрцган дам нурууг ашигладаг. Гүүр нь 2570м урт, гүүрийн өргөн нь 26.5~41м.

5) Гол гудамж зам дагуух гүүр 5

Гол гудамж зам дагуух гүүр 5 ньК24+339-д төлөвлөсөн замаар дайран өнгөрдөг. Төлөвлөсөн замын өргөн нь 23.75м, төлөвлөсөн замтай огтлолцох өнцөг нь 60 градус байна. 5-р гүүр нь (35+50+35) м-ийн цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашигладаг бөгөөд бага бэхэлгээний аргаар баригдсан. Гүүр нь 120м урт, 26.5м өргөн.

Хүснэгт 4. 8. Гол шугамын гүүрийн зохион байгуулалтын жагсаалт

Нэр	Бүтээц	Тулгуурын Алслал (м)	Урт (м)	Өргөн (м)	Дээд бүтээц Хийх аргачлал
Гол шугамын 1-р гүүр	Урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал дам нуруу + Урьдчилан угсарсан хүчитгэсэн бетон 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	Консолоор цутгах арга + Бага тулаасаар цутгах арга + Гүүр угсралтын машин суурилуулах
Гол шугамын 2-р гүүр	Урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал дам нуруу + Урьдчилан угсарсан хүчитгэсэн бетон 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	Бага тулаасаар цутгах арга + Гүүр угсралтын машин суурилуулах
Гол шугамын 3-р гүүр	Урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал дам нуруу + Урьдчилан угсарсан хүчитгэсэн бетон 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	Бага тулаасаар цутгах арга + Гүүр угсралтын машин суурилуулах
Гол шугамын 4-р гүүр	Урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал дам нуруу + Урьдчилан угсарсан хүчитгэсэн 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	Бага тулаасаар цутгах арга + Гүүр угсралтын машин суурилуулах
Гол шугамын 5-р гүүр	Урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал дам нуруу	35+50+35	120	26.5	Цутгах аргыг дэмжих нь бага Бага тулаасаар

					цутгах арга

(2) Огтлолцож буй уулзвар бүхий гарцтай гүүр

Огтлолцож буй уулзвар гарцыг зам хөндлөн гарах үед цөөн тулгууртай цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашигладаг. Жижиг радиусын муруйн хэсэг ба өргөсгөх хэсэгт цөөн тулгууртай цутгамал тасралтгүй дам нурууг ашигладаг. Том радиусын муруйн хэсэг, шулуун ба тэнцүү өргөнтэй хэсэгт угсарсан урьдчилан хүчитгэсэн бетоны жижиг хайрцган дам нурууны бүтээцийг ашигладаг.

1) К1+090 ПК Дээд ба доод гарц

Энэхүү 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 пролет (дам нурууны) бүтэц нь 27 м ба 30 м урттай угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөр бетон хайрцган дам нуруу байна. Хоёр талын рамп гүүрүүдийн урт нь тус бүр 171 м, гүүрийн өргөн нь 9 м болно.

2) Шинэ тойрог зам ба Ард Аюушийн гудамжны огтлолцол

К3+054 цэгт байрлах баригдаж буй Ард Аюушийн гудамжтай уулзах энэ огтлолцол нь Шинэ тойрог замын үндсэн шугамын өндөр гүүрийг тус гудамжтай холбохоор төлөвлөгдсөн. Ард Аюушийн гудамжаар зорчиж буй тээврийн хэрэгслүүд нь рамп гүүрээр дамжин үндсэн шугамын өндөр гүүрт нэвтэрч, үндсэн шугамын тээврийн хэрэгслүүд мөн рамп ашиглан тус гудамж руу бууж орно. Гүүрийн бүтэц нь 27 м ба 30 м урттай угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон хайрцган дам нуруу бөгөөд хоёр талын рамп гүүрүүдийн урт нь тус бүр 87.5 м, гүүрийн өргөн нь 9.0 м байна.

3) Шинэ тойрог хоёрдугаар замын баруун талын огтлолцох уулзвар

Тойрог хурдны замын баруун талын уулзварыг голчлон 2-р тойрог зам (К6+366 гол шугам) , Баянхошуугийн гудамжийг (К5+794, К6+480 гол шугам) гол шугамын өндөр гүүртэй холбохоор байгуулжээ. Гол шугамын гүүр дээрх тээврийн хэрэгсэл А гарцаар дамжин С гарц руу орж, дараа нь 2-р эгнээ солих замаар орох; 2-р эгнээ солих замд байгаа тээврийн хэрэгсэл В гарцаар С гарц руу орж, улмаар гол шугамын гүүр лүү орох; С гарцыг А ба В гарцыг нэгтгэхээр тохируулсан; Хоёр дахь удаагаа эгнээ сольж буй тээврийн хэрэгсэл D гарцаар баруун тийш эргэж, гол шугамын гүүр лүү, харин гол шугамын гүүрээр явж байгаа тээврийн хэрэгсэл Е гарц руу шууд эргэж, 2-р эгнээний өөрчлөлтөөр орох боломжтой. А гарцын гүүрийн урт нь 370м, гүүрийн өргөн нь 6.25~10м, урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал хайрцган дам нуруу, бетон цутгамал хайрцган дам нуруутай. Б гарцын гүүрийн урт нь 257м, гүүрийн өргөн нь 7.05~10м, урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал хайрцган дам нуруу, бетон цутгамал хайрцган дам нурууг ашигладаг. С гарц нь урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал хайрцган дам нуруу, бетон цутгамал хайрцган дам нуруу, угсарсан урьдчилан хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган дам нуруутай. Гүүр нь 303м урт, 20.5м өргөн. D гарцын гүүрийн урт нь 130м, гүүрийн өргөн нь 6.25~10.5м, урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцган дам нурууг ашигладаг. Е гарцын гүүрийн урт нь 225м, гүүрийн өргөн нь 10м, урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцган дам нуруутай.

4) Шинэ тойрог хоёрдугаар замын зүүн талын огтлолцох уулзвар

Энэхүү уулзвар нь гол шугамын гүүрийг 2-р тойрог замтай (К20+835 гол шугам) холбох зориулалттай. 2-р тойргийн зам нь А гарц замаар зүүн, баруун тийш эргэж, гол шугамын дамжлага руу, гол шугамын дамжуулагчийн тээврийн хэрэгсэл Е гарцаар баруун тийш эргэж хоёр дахь тойрог замд орно. А гарц нь гүүрийн урт нь 240м, гүүрийн өргөн нь 20.5м, урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал хайрцган дам нуруу, угсарсан урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцган дам нурууг ашигладаг; D гарц ба Е гарц нь нэг нүхтэй 12м өргөн хүрээтэй гүүр юм.

5) 7-р хурдны замтай огтлолцсон уулзвар

Энэхүү гүүр нь үндсэндээ 7-р хурдны зам (K13+232 гол шугам) -тай холбогдох гол шугамын дамжуулах хоолой болгон суурилуулсан. Үндсэн шугамын зүүн тал нь B ба C хоёр гарц замыг A гарц замд нэгтгэснээр 7-р хурдны замтай холбогдсон; гол шугамын зүүн тал нь E ба F хоёр гарцыг D гарц замд нэгтгэснээр 7-р хурдны замтай холбогдоно. A гарц замд цутгамал бетон хайрцгандам нурууг ашигладаг бөгөөд гүүрийн урт нь 100м, гүүрийн өргөн нь 17.5м; B налуу нь гүүрийн урт нь 155 м, гүүрийн өргөн нь 9 м, цутгамал бетон хайрцгандам нуруутай. C гарц нь цутгамал бетон хайрцгандам нурууг ашигладаг бөгөөд гүүрийн урт нь 243 м, гүүрийн өргөн нь 8.05 ~ 8.35 м байна. D гарц нь цутгамал бетон хайрцгандам нурууг ашигладаг бөгөөд гүүрийн урт нь 120м, гүүрийн өргөн нь 17.5м; E налуу замд гүүрийн урт нь 180 м, гүүрийн өргөн нь 9 м, цутгамал бетон хайрцгандам нуруутай. F гарц замд гүүрийн урт нь 188м, гүүрийн өргөн нь 8.01~8.3м, угсармал бетон цутгамал хайрцган дам нурууг ашигладаг.

6) Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөтэй уулзвар

Энэ нь гол шугамын гүүрийг Цагдаагийн коллежийн өргөн чөлөө (K22+856 гол шугам) -тай холбоход зориулагдсан. Цагдаагийн коллежийн өргөн чөлөөнд байрлах тээврийн хэрэгсэл B, D гарцаар газрын туслах замаар орж, дараа нь гол шугамын гүүр лүү ордог. Гол шугамын тээврийн хэрэгсэл A, C гарц замаар газрын туслах замаар орж, Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөнд ордог. Гүүрийн урт нь угсарсан урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцган дам нурууг ашигладаг бөгөөд кран өргөх замаар бүтээгддэг. Үүнд дотор A гарц 240м урт, 9м өргөн; B гарц 270м урт, 9м өргөн; C гарц 270м урт, 9м өргөн; D гарц 240м урт, 9м өргөн.

7) Туулын хурдны замтай огтлолцож буй уулзвар

Үндсэндээ төлөвлөсөн маршрутыг Туул хурдны замтай холбох зорилготой юм. Туул хурдны зам нь B ба C гарцыг A гарц замд нэгтгэдэг бөгөөд энэ нь төлөвлөсөн маршруттай холбогддог. Үүнд: A гарц зам нь 358м урт, 20м өргөн, урьдчилан хүчитгэсэн бетон цутгамал хайрцган дам нуруу, бетон цутгамал хайрцган дам нурууг ашигладаг. B гарц зам нь 194м урт, 10м өргөн, цутгамал бетон хайрцган дам нурууг ашигладаг. C гарц зам нь 241м урт, 10м өргөн цутгамал бетон хайрцган дам нурууг ашигладаг.

Хүснэгт 4. 9. Уулзвар бүхий гарцтай гүүрийн төлөвлөлтийн жагсаалт

Гүүрийн нэр	Рамп	Бүтэцийн төрөл	Пролетын зохион байгуулалт (м)	Урт (м)	Өргөн (м)	Барилгын арга
K1+090 уулзварыг холбох гүүрүүд	B Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	3×30 + 3×27	171	9	Крантай угсрах
	C Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	3×30 + 3×27	171	9	Крантай угсрах
Шинэ тойрог зам ба Ард Аюушийн гудамжны огтлолцол	B Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	2×30 + 27.5	87.5	9	Крантай угсрах
	C Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	2×30 + 27.5	87.5	9	Крантай угсрах
Шинэ тойрог зам ба Хоёрдугаар	A Рамп	Талбай дээр цутгасан хүчитгэсэн ба энгийн төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	6×20 + 5×18 + (20+30+20) + (4×18 + 18.5)	370	6.25–10	Хязгаарлагдмал тулгууртай цутгалт

тойрог зам (Баруун) огтлолцол	B Рамп	Талбай дээр цутгасан хүчитгэсэн ба энгийн төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	3×20 + (2×20 + 18) + (20+30+20) + (18 + 3×17)	257	7.05–10	Хязгаарлагдмал тулгууртай цутгалт
	C Рамп	Талбай дээр болон угсармал хосолсон бүтэц	(2×19 + 20) + (20+30+20) + 4×25 + 3×25	303	20.5	Хязгаарлагдмал тулгууртай цутгалт, крантай угсрах
	D Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	2×25 + 30 + 2×25	130	6.25–10.5	Крантай угсрах
	E Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	3×(3×25)	225	10	Крантай угсрах
Шинэ тойрог зам ба Хоёрдугаар тойрог зам (Зүүн) огтлолцол	A Рамп	Талбай дээр болон угсармал хосолсон хүчитгэсэн хайрцатөмөр дам нуруу	(1×30) + (30+45+45+30) + (2×30)	240	20.5	Хязгаарлагдмал тулгууртай цутгалт
	D Рамп	Рам гүүр	1×12	12	12	Энгийн тулгууртай цутгалт
	E Рамп	Рам гүүр	1×12	12	12	Энгийн тулгууртай цутгалт
Шинэ тойрог зам ба 7-р замын огтлолцол	A Рамп	Талбай дээр цутгасан төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	5×20	100	17.5	Хязгаарлагдмал тулгууртай цутгалт
	B Рамп	Талбай дээр цутгасан төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	(18.2+21) + (2×18 + 20) + 3×20	155	9	Хязгаарлагдмал тулгууртай цутгалт
	C Рамп	Талбай дээр цутгасан төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	(20 + 22.8) + 2×(5×20)	243	8.05–8.35	Хязгаарлагдмал тулгууртай цутгалт
	D Рамп	Талбай дээр цутгасан төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	2×(3×20)	120	17.5	Хязгаарлагдмал тулгууртай цутгалт
	E Рамп	Талбай дээр цутгасан төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	(19.7 + 20.5) + 4×20 + 3×20	180	9	Хязгаарлагдмал тулгууртай цутгалт
	F Рамп	Талбай дээр цутгасан төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	(21.6 + 22) + 4×21 + 3×20	188	8.01–8.3	Хязгаарлагдмал тулгууртай цутгалт
Шинэ тойрог зам ба Цагдаагийн академийн өргөн чөлөөний огтлолцол	A Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	2×(4×30)	240	9	Крантай угсрах
	B Рамп	Урьдчилан хүчитгэсэн угсармал төмөрбетон хайрцатөмөр 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 хайрцатөмөр дам нуруу	2×(4×30)	240	9	Крантай угсрах

Шинэ тойрог зам ба Тула хурдны замын огтлолцол	A Рамп	Талбай дээр цутгасан бетон ба хүчитгэсэн хайрцатөмөр дам нуруу	3×20 + (30+45+30) + 2×(3×20) + (3×18 + 19.3)	358	20	Хязгаарлагдмал тулгууртай цутгалт
	B Рамп	Талбай дээр цутгасан төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	(3×18) + 3×20 + 4×20	194	10	Хязгаарлагдмал тулгууртай цутгалт
	C Рамп	Талбай дээр цутгасан төмөрбетон хайрцатөмөр дам нуруу	(2×20 + 20.7) + 3×(3×20)	241	10	Хязгаарлагдмал тулгууртай цутгалт

(3) Туслах гүүр

Газрын туслах зам нь Сэлбэ голын цутгал К12+720-оор дайран өнгөрдөг байхын тулд Сэлбэ голын цутгал голын өргөн 14м, газрын туслах замын гүүрийг зүүн, баруун хэсэгт хуваасан.

Хүснэгт 4. 10. Газар дээрх туслах замын гүүрийн төлөвлөлтийн жагсаалт

нэр	байршил	Бүтээцийн хэлбэр	Тулгуурын алслал (м)	Урт (м)	Дээд бүтээц хийх аргачлал
К12+720 Газар дээрх туслах гүүр	Зүүн туслах зам	Угсармал бетон жижиг хайрцган дам нуруу	1×30	30	Кранаар угсрах
	Баруун туслах зам	Угсармал бетон жижиг хайрцган дам нуруу	1×30	30	Кранаар угсрах

(4) Хөндлөн шугаман гүүр

Төлөвлөсөн маршрутын К8+586.927 хэсэгт гүүрэн гарц суурилуулсан. Одоо байгаа замын өргөн нь 13.2м, төлөвлөсөн замтай огтлолцох өнцөг нь 37 градус байна.

Хүснэгт 4. 11. Хөндлөн шугаман гүүрийн зохион байгуулалтын жагсаалт

Нэр	Байршил	Бүтээц	Тулгуурын Алслал (м)	Урт (м)	Дээд бүтээц хийх аргачлал
Хөндлөн шугаман гүүр	Одоо байгаа замтай огтлолцож буй цэг К8+586.927	Угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон хайрцганан дам нуруу	4×25m	100	Бага бэхэлгээний аргаар цутгах

(5) Явган хүний гүүр, нүхэн гарц

Маршрут хэрэгжсэний дараа замын хоёр талын иргэдийг зорчих боломжийг хангах үүднээс явган хүний гүүрэн гарц, нүхэн гарц тавьж байгаа.

Хүснэгт 4. 12. Гүүрэн гарц, нүхэн гарцын төлөвлөлтийн жагсаалт

Гүүрэн гарц нүхэн гарц	Байршил	Бүтээцийн хэлбэр ба ажиллагаа	Урт (м)	Дээд бүтээц хийх аргачлал
Явган хүний гүүр	К3+600 ПК	2-32м угсармал бетонон гүүрэн гарц	3.5	Бага бэхэлгээний аргаар цутгах
Явган хүний гүүр	К7+500 ПК	2-32м угсармал бетонон гүүрэн гарц	3.5	Бага бэхэлгээний аргаар цутгах
Явган хүний гүүр	К17+200 ПК	2-32м угсармал бетонон гүүрэн гарц	3.5	Бага бэхэлгээний аргаар цутгах

Хүснэгт 4. 13. Лотки ба нүхэн гарцын бүдүүвчийн жагсаалт

Лотки шугам Нүхэн гарц	Байршил	Бүтээцийн хэлбэр ба ажиллагаа	Үндсэн хийх арга
ус зайлуулах хоолой	K2+303.3	2-5.0×5.0mТөмөрбетон хайрцган хэлбэрийн хоолой	Тулгуур хашлага (тулаас)-тай цутгалт
Уулзвар гарц	K4+600	1-4.0×3.0м төмөр бетон хайрцганус зайлуулах суваг	Бэхэлгээний аргаар цутгах
Уулзвар гарц	K11+124	2-5.0×5.0м төмөр бетон хайрцганус зайлуулах хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах
Уулзвар үерийн урсац	K16+330	1-4.0×3.0м төмөр бетон хайрцганус зайлуулах хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах
Уулзвар гарц	K16+450	2-5.0×5.0м төмөр бетон хайрцганус зайлуулах хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах
Уулзвар гарц	K18+750	2-5.0×5.0м төмөр бетон хайрцганус зайлуулах хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах
Уулзвар гарц	K19+630	1-4.0×3.0м төмөр бетон хайрцганус зайлуулах хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах
Уулзвар үерийн урсац	K19+750	1-4.0×3.0м төмөр бетон хайрцганус зайлуулах хоолой	Бэхэлгээний аргаар цутгах

Нийт 8 нүхэн гарц сувгийн ус зайлуулах хоолойтой. Үндсэн бүтээц нь бүхэлдээ цутгамал төмөр бетон хайрцганус зайлуулах хоолойн бүтээцийг ашигладаг. Ус дамжуулах хоолойн ёроолыг ерөнхийдөө газрын байгалийн өндрийг харгалзан төлөвлөх бөгөөд аль болох газар ухахгүйгээр хийх хэрэгтэй. Ус дамжуулах хоолойн орох, гарах гарцыг ус дамжуулах хоолой бүрийн онцлогт тохирсон найман хэлбэртэй далавчтай ханын нүх буюу шулуун хананы нүхнээс сонгоно.

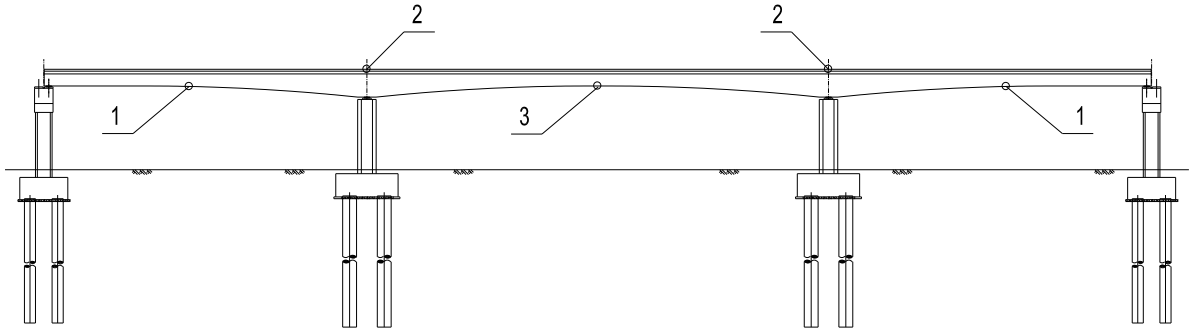
Нийт 3 явган хүний гүүртэй бөгөөд дээд хийцэд угсармал бетонон хайрцган дам нурууг ашиглана. Гүүрийн урт нь 2×32.0м, гүүрийн урт 64м, гүүрийн өргөн нь 3.5м. Шат нь 2.5 м өргөнтэй төмөр бетонон шатыг ашиглана. Тэргэнцэртэй хоёр хүний хоорондох зайг авч үзвэл налуу нь 8% -иас бага байна. Налуу нь 4%-5% байвал 15.0м-ээр, 5%-6% байвал 12.0м-ээр, 6%-8% байвал 9.0м гэж тус тус ангилна. Тавцангийн урт нь 2.44м, налууг халтиргаанаас хамгаалах материалаар хийсэн. Шатны хоёр талд бариул суурилуулсан. Бариул нь 0.85м ба 0.65м өндөртэй давхар хашлага юм. Харааны бэрхшээлтэй хүмүүсийг чиглүүлэхийн тулд бариулын эхлэлийн төгсгөлд тэмдэглэгээг хийж өгнө.

4.4.14 Дээд бүтээцийн төлөвлөлтийн үр дүн

Гүүрийн дээд бүтээцийн байнгын төлөв байдлын төлөвлөлт нь даацын эцсийн хязгаарын төлөвийн шаардлагын дагуу эд ангиудын даацыг тооцоолох, хэвийн ашиглалтын хязгаарын төлөвийн шаардлагын дагуу эд ангиудын хагарлын эсэргүүцлийг баталгаажуулах ёстой.

Энэ төсөлд консоль цутгах хайрцган дам нурууны тооцоог бүрэн урьдчилан хүчитгэсэн эд ангиудын хийц, өөрөөр хэлбэл хэвийн ашиглалтын хязгаарын төлөвт хайрцган дам нурууны хөндлөн огтлол бүхэлдээ шахалтын дор байх ба суналтын хүчдэлийг зөвшөөрөхгүй. Бэхэлгээний аргаар цутгамал бетон хайрцган дам нуруу болон угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетон жижиг хайрцган дам нуруу нь А ангиллын бүрдэл хэсгүүдээр хийгдсэн, өөрөөр хэлбэл хэвийн ашиглалтын хязгаарын нөхцөлд хөндлөн огтлолын суналтын хүчдэлийг зөвшөөрөгдөх боловч суналтын хүчдэл нь төлөвлөсөн суналтын хүчдэлийн утгаас хэтрэхгүй, ан цав үүсэхийг хориглоно.

Хувьсах огтлолтой хайрцгийн дам нурууны хувьд сонгодог хяналтын хэсгүүдийг тооцооны баталгаажуулалтад сонгоно. Тухайлбал 1- хажуугийн завсрын дунд хэсгийн хэсгийн доод ирмэг, 2- дунд талын тулгуурын цэгийн дээд ирмэг, 3- дунд зайны дунд хэсгийн доод ирмэг.



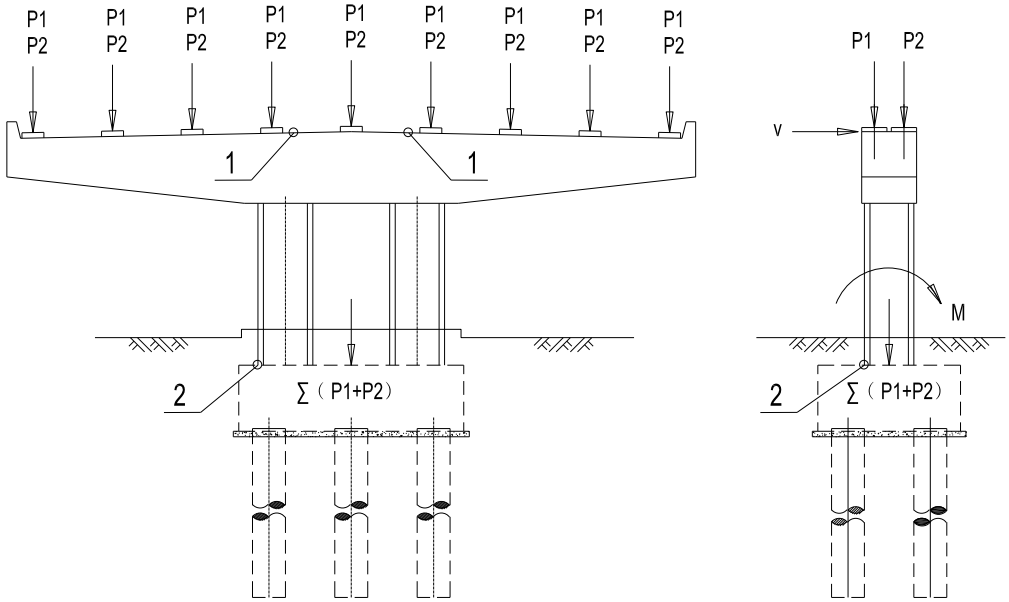
Зураг 4. 6. Хувьсах хөндлөн огтлолын хайрцган дам нурууны хяналтын цэгүүдийн бүдүүвч диаграмм

4.4.15 Доод бүтээцийн тооцооны үр дүн

Гүүрийн суурийн байгууламжийн төлөвлөлт нь даацын дээд хязгаарын төлөвийн шаардлагын дагуу эд ангиудын хүчин чадлыг тооцоолох, хэвийн ашиглалтын хязгаарын шаардлагын дагуу эд ангиудын эсэргүүцлийг баталгаажуулах ёстой. Энэ төсөлд угсармал дам нурууг А ангиллын бүрдэл хэсэг болгон төлөвлөсөн бөгөөд ашиглалтын хэвийн төлөвлөлтийн дагуу дам нурууны хөндлөн огтлолд суналтын хүчдэл гарч ирэхийг зөвшөөрдөг боловч суналтын хүчдэл нь тооцооны суналтын хүчдэлийн утгаас хэтрэхгүй. Гүүрийн тулгуурыг төмөр бетон байхаар төлөвлөсөн бөгөөд ашиглалтын хэвийн үйл ажиллагааг хангахад зохимжтой тулгуурын хөндлөн огтлолд ан цав үүсэхийг зөвшөөрдөг боловч хагарлын өргөн нь тогтоосон хэмжээнээс хэтрэхгүй байна. Угсармал дам нуруу ба гүүрийн тулгуруудын хувьд хяналтын хэсгүүдийг тооцоонд дахин шалгасан ба тухайлбал 1- тулгуурын байрлал дахь дам нурууны дээд ирмэг, 2- тэгш өнцөгт тулгуурын доод байрлал, 3- хүрээ тулгуурын доод байрлал.

(1) Угсармал дам нурууны тооцооны үр дүн

Угсармал дам нуруу нь 15.2 мм-ийн голчтой урьдчилан хүчитгэсэн төмөр судалтай байна. 28мм-ийн диаметртэй, 120мм-ийн зайтай HRB400 маркийн төмөр арматур нь дам нурууны дээд талд жигд байрлуулсан; 25 мм-ийн диаметртэй, 120 мм-ийн зайтай HRB400 маркийн төмөр арматурыг дам нурууны ёроолд жигд байрлуулсан; хомутны диаметр нь 20мм, хоорондын алхам мь 100мм.

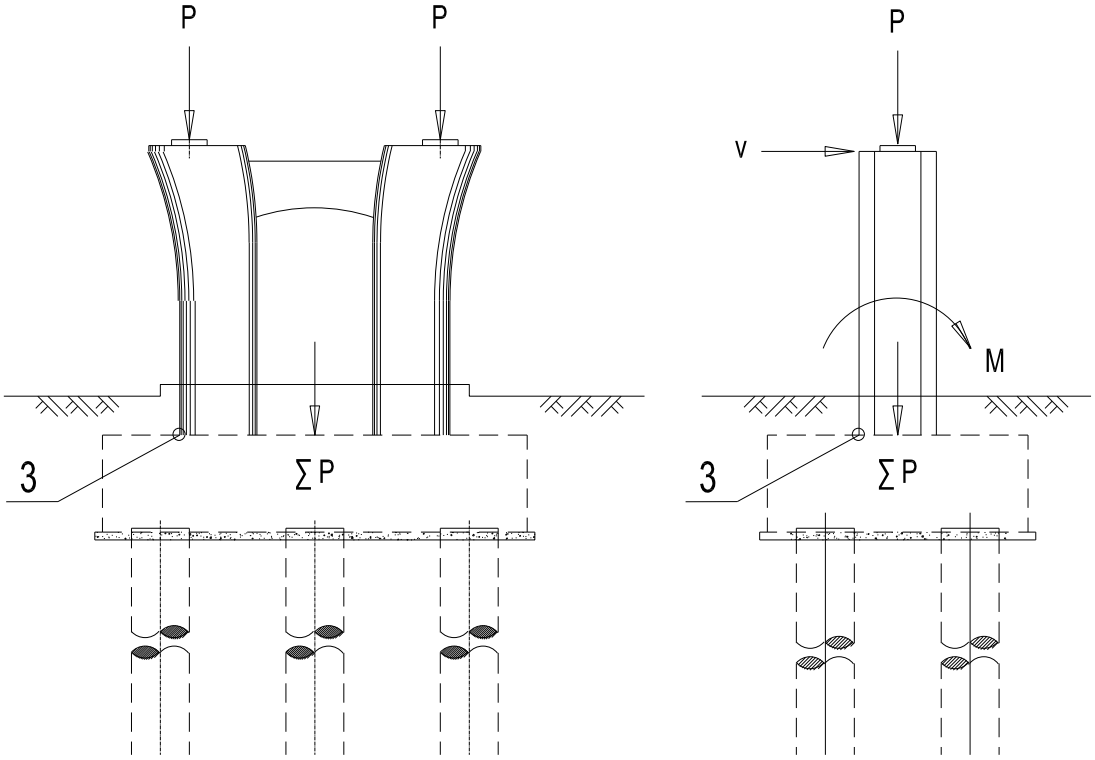


Зураг 4. 7. Угсармал дам нурууны даацын бүдүүвч диаграм

Тооцооллын үр дүнгээс харахад урьдчилан хүчитгэсэн тагны дам нурууны даацын эцсийн төлөв болон ашиглалтын хэвийн үйл ажиллагааг хангахад шаардлагатай төлөвийн аль алинд нь техникийн шаардлагад нийцэж байгааг харуулж байна.

(2) Тулгуурын тооцооны үр дүн

25мм-ийн диаметртэй, 100мм-ийн зайтай HRB400 маркийн төмөр арматур нь тулгуур их биеийн дагуу тэгш өнцөгт тулгуур болон хүрээ тулгууруудыг тойруулан жигд байрлуулсан; хомут 14мм диаметртэй, алхам 100мм.

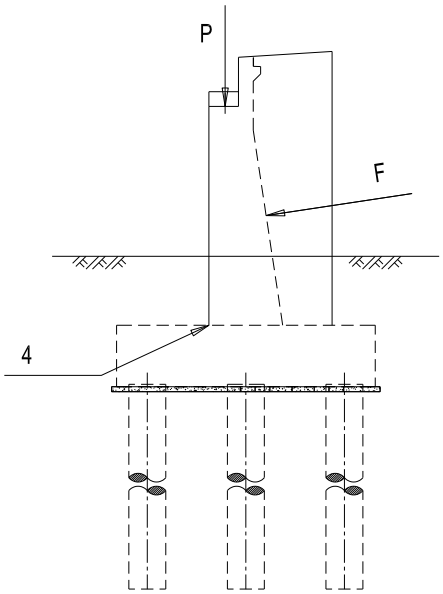


Зураг 4. 8. Хүрээний тулгуурын хүчдэлийн бүдүүвч диаграм

Тооцооллын үр дүнгээс харахад гүүрийн тулгуурууд нь даацын эцсийн төлөв болон ашиглалтын хэвийн үйл ажиллагааг хангахад шаардлагтай нөхцлийн хоёуланд нь техникийн шаардлагад нийцэж байна.

(3) Тулгуурын тооцооны үр дүн

Гүүрийн тулгуур биеийн эргэн тойронд HRB400 маркын хийцийн арматурыг жигд байрлуулсан. 12мм диаметртэй, 150мм алхамтай; хомут нь 10мм диаметртэй, 150мм алхамтай.



Зураг 4. 9. Гүүрийн тулгуурын даацын хүчний бүдүүвч диаграм

Тооцооллын үр дүнд тулгуур нь эцсийн даацын төлөв болон хэвийн ашиглалтын хязгаарын төлөвийн аль алинд нь техникийн шаардлагыг хангаж байгааг харуулж байна.

(4) Гадсан суурийн тооцоо

1) Хөрсний физик, механик шинж чанарыг тодорхойлох

Геологийн судалгааны мэдээллээр давхаргууд нь дараах байдалтай байна.
Ⅰ давхаргын хөрс: Далангийн дүүргэлт, шар хүрэн, зузаан: 2.0м, давхаргын ёроолын суулгах гүн: 2.0м;
Ⅱ давхаргын хөрс: Усанд ханасан элсэрхэг хайрган давхарга, шар хүрэн, зузаан: 11.0м, давхаргын ёроолын суулгах гүн: 13.0м;
Ⅲ давхаргын хөрс: Хуванцар хайрган давхарга, шар хүрэн, зузаан: 2.0м, давхаргын ёроолын суулгах гүн: 15.0м;
Ⅳ давхаргын хөрс: Усанд ханасан элсэрхэг хайрган давхарга, шар хүрэн, зузаан: 3.5м, давхаргын ёроолын суулгах гүн: 18.5м;
Ⅴ давхаргын хөрс: Зөөлөн хуванцар шавранцар хайрган давхарга, цайвар шар, зузаан: 8.7м, давхаргын ёроолын суулгах гүн: 27.2м;
Ⅵ давхаргын хөрс: Хатуу шавранцар хайрган давхарга, цайвар шар, зузаан: 3.3м, давхаргын ёроолын суулгах гүн: 30.5м;
Ⅶ давхаргын хөрс: Хатуу шаварлаг хайрган давхарга, шар хүрэн, зузаан: 5.5м, давхаргын ёроолын суулгах гүн: 36.0м;
Ⅷ давхаргын хөрс: Элсэн чулуу, саарал ногоон, зузаан: 6.0м, давхаргын ёроолын суулгах гүн: 42.0м.

2) Тооцооллын үр дүн

Угсармал дам нурууны стандарт хэсгийн тулгуур гадасны суурийн голч нь 1200мм, гадасны урт нь 40м, гадасны их биеийг тойруулан 25мм диаметртэй, 115мм-ийн арматурын хоорондын алхамтай 28 ширхэг HRB400 маркийн арматурыг жигд байрлуулж хомут нь 12 мм-ийн голчтой, дугуй арматураар байрлуулах бөгөөд алхам нь 100мм байна.

Цутгамал дам нурууны тулгуурын гадасны суурийн голч нь 1500мм, гадасны урт нь 45м, гадасны их биеийг тойруулан 25мм диаметртэй, 130мм-ийн арматур хоорондын зайтай 32

ширхэг HRB400 маркийн арматурыг жигд байрлуулсан; хомут 12 мм-ийн голчтой бөгөөд 100 мм-ийн зайтай дугуй арматур хэлбэрээр байрладаг.

Тооцооллын үр дүнгээс харахад гадасны суурийн нэг гадасны босоо шахалтын даац болон даацын эцсийн төлөв болон хэвийн ашиглалтын хязгаарын төлөвийн даацын даац нь техникийн нөхцөлийн шаардлагыг хангаж байна.

4.4.16 Хөлдөлтийн нөхцөл байдалд тохирсон төлөвлөлт

Энэхүү төсөл нь "Улаанбаатар хотын шинэ тойрог авто зам хайгуулын ажлын геотехникийн судалгааны урьдчилсан тайлан"-д (цаашид судалгааны урьдчилсан тайлан гэх) дагуу 2.5м~3.5м хөлдөлтийн гүнтэй, улирлын чанартай хөлдсөн хөрсний бүсэд байрладаг. Дээд бүтээц нь I зэрэглэлийн орчинд (ерөнхий орчин) , доод бүтээц нь II зэрэглэлийн орчинд (хөлдөлтийн гэсэлтийн орчин) байхаар төлөвлөгдсөн.

(1) Тооцооны зарчмууд

- Тэлэлт ба суултын хяналт: Энэ нь барилга байгууламж, гэсэлтийн суултаас үүдэлтэй суух, тэгш бус суултад хөлдөлтөөс үүсэх нөлөөллөөс зайлсхийх эсвэл багасгахад чиглэсэн хамгийн гол зорилго юм.
- Суурийн тогтвортой байдлыг хангах: Суурь нь хүйтэн жавар, гэсэлтийн улмаас үүсэх даацын өөрчлөлт, усны ойролцоо байх үед мөсний ачааллыг тэсвэрлэх чадвартай байх ёстой.
- Бүтээцийн бүрэн бүтэн байдлыг хангах: Бүтээцийн загвар нь хагарал, үйл ажиллагааны эвдрэлээс урьдчилан сэргийлэхийн тулд хязгаарлагдмал хэв гажилтад дасан зохицох эсвэл эсэргүүцэх шаардлагатай.
- Материал ба бүтээцийн бат бөх чанарыг сайжруулна: Хөлдөөх, гэсэх зэрэг хатуу ширүүн орчныг эсэргүүцэх.

(2) Тооцооны үндсэн зүйл

- Үндсэн сонголт ба зураг төсөл

Гадасны суурь + суурийн шатлал хэлбэрийг ашиглаж, гадасны ёроолыг тогтвортой давхаргад суулгаж, гүн нь хөлдөлтийн дээд гүнээс их байх ба гадасны үзүүрийг даацын давхаргад (үндсэн чулуулаг, өтгөн хайрган давхарга гэх мэт) байрлуулж, гадсанд хүйтэн жавар үүсэхгүй, хажуугийн хүйтэн жавар сулрахаас сэргийлнэ. хөлдөлт ихсэх хүч, малгайны жин нь мөн хяруугы ердийн хүчийг (дээш татах хүч) эсэргүүцэж чаддаг. Түүнчлэн хөлдөх явцад гадасны эргэн тойронд хөрсний хяруу ихсэх нь гадас дээр нэмэлт доош татах хүч (сөрөг үрэлтийн эсэргүүцэл) үүсгэдэг тул сөрөг үрэлтийн эсэргүүцлийг зураг төсөлд зохих ёсоор тооцсон болно.

- Дээд хийцлэлийн зураг төсөл

Энэхүү төсөл нь тэгш бус суурьшилд дасан зохицож, тэлэлтийн үений тоог багасгахын тулд энгийн тулгуур, дараа нь тасралтгүй, энгийн тулгуур, дараа нь гүүрийн тавцангийн тасралтгүй эсвэл тасралтгүй бүтээц ашиглах, том шилжилтэд дасан зохицох боломжтой холхивчийг сонгох, их шилжилттэй, бага температурт тэсвэртэй, ус үл нэвтрэх чадвар сайтай өргөтгөлийн төхөөрөмжийг ашиглах, ус зайлуулах суваг, ус зайлуулах байгууламжийг бэхжүүлэх зэрэгт дасан зохицох зорилготой.

- Материалын сонголт

Энэ төслийн материалыг сонгохдоо бид хөлдөлт, гэсэлтийн мөчлөгт тэсвэртэй бетоныг ашиглаж, ус цементийн харьцааг сайтар хянаж, өндөр чанартай агаар шингээгч бодис нэмж, төмөр баар хамгаалалтын давхаргын зузааныг төслийн техникийн шаардлагад нийцүүлэн нэмэгдүүлсэн.

- Ус зайлуулах системийн зураг төсөл

Гүүрийн тавцангийн сайн зохион байгуулалттай, саадгүй ус зайлуулах системийг (дагуу налуу, хөндлөн налуу, ус зайлуулах хоолой) төлөвлөсөн. Ус зайлуулах хоолой нь дагуу

болон хөндлөн ус зайлуулах хоолойг хослуулан хэрэглэдэг. Гүүрийн тулгуур руу дагуу нь борооны усыг цуглуулж, хөрсний ус зайлуулах системд хүргэхийн тулд мөргөлдөхөөс хамгаалах хашлагын ойролцоо уртааш дагуу 5м тутамд ус зайлуулах нүх гаргадаг. Ус зайлуулах хоолой нь Ф200 PVC хоолойг ашигладаг. Туслах гүүрийн тавцан дээрх борооны ус нь гүүрийн тавцангийн хөндлөн налуугаар урсаж, тусгаарлах бүсийн хашлага дунд үе үе байрлуулсан ус зайлуулах суваг руу урсаж, дараа нь ус зайлуулах төмөр хоолойгоор дамжин гүүрийн доорх гол руу урсдаг.

- Тавцангийн дараах буцаан дүүргэлт

Буцах материалд сайтар хяналт тавьж, тавцангийн дүүргэлтийг хийхийн тулд хүйтэнд тэсвэртэй, ус нэвтрүүлдэггүй материалыг (элс, хайрга гэх мэт) ашиглана. Хүйтэнд тэсвэртэй хөрс (лаг шавар, шавар гэх мэт) ашиглахыг хатуу хориглоно. Давхаргад авсаархан, нягтруулах зэрэг нь техникийн үзүүлэлтүүдийн шаардлагыг хангасан байх ёстой.

- Ажлын чанарын хяналт

1) Хэт хүйтэн өвөл, хаврын гэсэлтийн үеэр барилга барихаас зайлсхийхийг хичээж боломжгүй тохиолдолд өвлийн барилгын техникийн үзүүлэлтүүдийг (материалыг урьдчилан халаах, дулаан тусгаарлах, засвар үйлчилгээ хийх, хэвний температурыг хянах гэх мэт) чанд мөрдөж, бетоныг хамгийн чухал бат бөх байдалд хүрэхээс өмнө хяруунаас гэмтээхгүй байхыг баталгаажуулна.
2) Суурийн хөрсийг хамгаалах: Суурийг ухаж дуусаны дараа цагт нь цутгаж чадахгүй бол суурь нь хөлдөх, дэвтээж зөөлрөхөөс сэргийлэх үр дүнтэй арга хэмжээ (дулаалгын материалаар бүрэх) авах шаардлагатай.
3) Нөхөн дүүргэлтийн хяналт: Хөлдөлтгүй материалыг дүүргэхдээ материал нь өөрөө хөлдөөгүй, нягтруулах процесс нь шаардлагад нийцсэн байх ёстой.

4.4.17 Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлт

(1) Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй стандарт төлөвлөлтийг сонгох

Монгол улсын газар хөдлөлтийн төлөвлөлтийн стандарт БНбД22.01.01/2021-д зааснаар MSK-ийн газар хөдлөлтийн хүчин чадлыг 7, 8, 9 хэмд хуваж, барилгын зураг төсөл боловсруулах явцад ямар газар хөдлөлтийн арга хэмжээ авах шаардлагатай эрчим хүчний түвшинг тодорхой болгож, газар хөдлөлтийн 50 жилийн доторх газар хөдлөлтийн чичиргээнээс хэтрэх магадлалыг:

10% магадлал (475 жилийн буцах хугацаатай тохирч байна) – үндсэн хамгаалах эрчим;

2% магадлал (2475 жилийн буцах хугацаатай тохирч байна) - ховор газар хөдлөлтийн эрчим.

Харилцан адилгүй стандартуудын давах магадлал ба буцаах хугацааны хоорондын хамаарлыг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 4. 14. Өөр өөр стандарт дахь давах магадлал ба давтагдах хугацааны заалтууд

Газар хөдлөлтийн үзүүлэлтүүд	Хамгаалах эрчим	Ховор газар хөдлөлтийн эрчим		
	Магадлалаас давсан	Буцах хугацаа	Магадлалаас давсан	Буцах хугацаа
Монгол улсын газар хөдлөлтийн зураг төслийн стандарт	50 жил 10%	475 жил	50 жил 2%	2475 жил
Олон улсын газар хөдлөлтийн зураг төслийн стандарт	50 жил 10%	475 жил	50 жил 2%	2450 жил

хууль тогтоомжид тулгуур зэрэг доод хэсгүүдийн уян хатан чанар, газар хөдлөлтөөс

тусгаарлах загвар, уналтаас хамгаалах цацрагийн загвар зэрэг илүү нарийвчилсан заалттай байгааг харгалзан энэхүү гүүрийн төслийн газар хөдлөлтийн зураг төслийг норм ба дүрмийн дагуу төлөвлөсөн болно.

(2) Газрын дээд хурдатгал

Хүснэгт 4. 15. Өөр өөр давах магадлалын үед газар хөдлөлтийн хөдөлгөөний үндсэн эрчим ба оргил хурдатгалын хамаарал (50 жилийн зураг төслийн лавлагаа хугацаа)

I_0 Үндсэн эрчим/зэрэг	Өөр өөр давах магадлалын үед газрын хөдөлгөөний 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

Шинжилгээнд хариу урвалын спектрийн аргыг ашиглахдаа үндсэн тооцооны эрчмийг (50 жилийн давах магадлал 10%) нэгж утга болгон ашиглах ба 50 жилийн жишиг хугацаанд бусад давах магадлалын дор газар хөдлөлтийн хөдөлгөөний оргил хурдатгалыг харьцааны хамаарлаар тодорхойлж болно. Өөр өөр үндсэн эрчимтэй газар хөдлөлтийн хөдөлгөөний оргил хурдатгалын тохируулгын коэффициентийг дараах хүснэгтийн тооцоолсон харьцаагаар тодорхойлж болно.

Хүснэгт 4. 16. Өөр өөр давах магадлалын үед газрын хөдөлгөөний оргил хурдатгалын харьцаа (50 жилийн зураг төслийн жишиг хугацаа)

I_0 Үндсэн эрчим/зэрэг	Өөр өөр давах магадлалын үед газрын хөдөлгөөний 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) Бүтээцийн тогтмол байдлын шинжилгээ

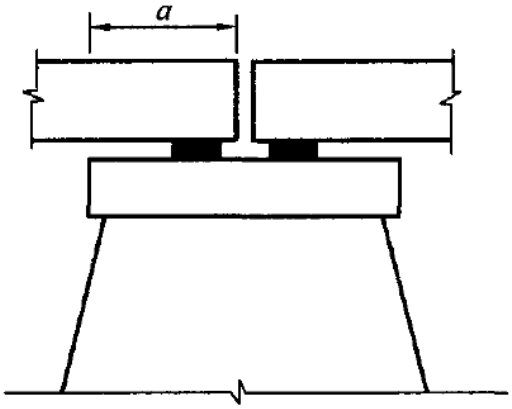
Гүүрийн газар хөдлөлтийн концепцийн төлөвлөлтийн тогтмол байдлыг хангахын тулд дараах гурван арга хэмжээг голчлон авч хэрэгжүүлдэг.

- Гүүрийн чиглэлийн дагуу тэгш хэмтэй зохион байгуулагдсан;
- Гүүрийн бүх чиглэлийн хязгаарлалтын системүүд нь тэгш хэмтэй, тодорхой, тэнцвэртэй хүч дамжуулах системтэй;
- Гүүрийн тулгуурын хөндлөн огтлол нь тэгш өнцөгт буюу дугуй хэлбэртэй, газар хөдлөлтийн нөлөөллийн хүч тодорхой байна.

(4) Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй төлөвлөлт хийх арга хэмжээг бэхжүүлэх

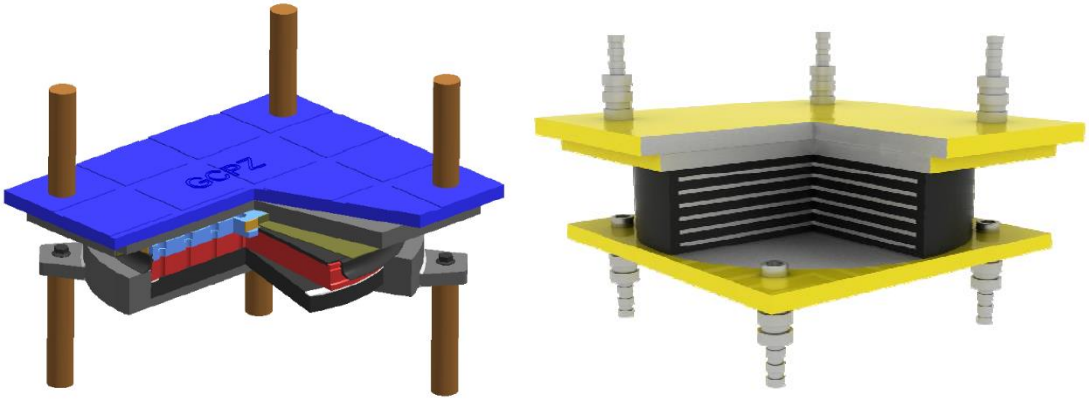
Гүүрийн байгууламжийг газар хөдлөлтийн тодорхой тэсвэрлэх чадвартай байлгахын тулд газар хөдлөлтийн төлөвлөлтийг бэхжүүлэхийн тулд дараах арга хэмжээг голчлон авч хэрэгжүүлдэг.

- Тулгуурын боломжит хуванцар нугасны талбайн гаднах хомут эзлэхүүний арматурын харьцаа нь хуванцар нугасны талбайн нягт дөрөөний эзлэхүүний арматурын эзлэхүүний 50% -иас багагүй байх ёстой.
- Үндсэн дам нурууг хэт их хажуу тийш шилжүүлэхээс сэргийлэхийн тулд хөндлөвчний дам нуруун дээр хөндлөн тагладаг.
- ам нуруу ба тулгуур их биеийн давхцах өргөн нь дам нурууны төгсгөлөөс ирмэг хүртэлх хамгийн бага зайд $a \geq 70 + 0.5L$ хүрч байна.



Зураг 4. 10. Давхардлын хамгийн бага өргөний бүдүүвч диаграм

- Цохилтыг зөөлрүүлж, дам нурууны шилжилтийг хязгаарлахын тулд гол дам нурууны хооронд болон гол дам нуруу болон тулгуурын хөхний хананы хооронд резинэн дэвсгэр эсвэл бусад уян дэвсгэрийг суурилуулсан.
- Гол шугамын дамжуулах хоолой нь газар хөдлөлтийн зураг төсөлд "тэсвэртэй гүүр" гэсэн төлөвлөлтийн үзэл баримтлалыг нэвтрүүлсэн. Газар хөдлөлтийн үед гол шугамын дамжуулах хоолойн газар хөдлөлтийн эсэргүүцлийг бууруулахын тулд цутгамал хайрцгийн дам нуруун дээр цочрол шингээх савны төрлийн холхивч, угсармал урьдчилан хүчитгэсэн бетонон жижиг хайрцган дам нуруунд хэвтээ хүчийг сарниулах резинэн холхивчийг тогтоох аргыг энэхүү загварт ашигласан. Энэ нь тулгуур дээрх хүчийг үр дүнтэй бууруулж, гол дам нуруу ба тулгуурын оройн хоорондох харьцангуй шилжилтийг хянаж, гүүрийн нийт оршин тогтнох чадварыг сайжруулж чадна.



Тулаас бэхэлгээ Резинэн хэвтээ тулаас бэхэлгээ

Зураг 4. 11. Газар хөдлөлтөд тэсвэртэй холхивч

- 7 градус ба түүнээс дээш бэхлэлтийн эрчмийн бүсэд байрлах гүүрийн хувьд тулгуур ба дам нурууны харьцангуй шилжилтийг хянах зорилгоор гүүрийн чиглэлийн дагуу хязгаарлах төхөөрөмжийг суурилуулсан. Түгээмэл хэрэглэгддэг хязгаарлах

төхөөрөмжүүдийг доорх зурагт үзүүлэв.

Төмөр хавтанг хязгаарлах төхөөрөмж

Холбоосын хязгаарыг уян болгох тоноглол

Зураг 4. 12. Хязгаарлах төхөөрөмж

4.4.18 Ажлын аргачлал

Төслийн бүтээн байгуулалтыг хурдасгах, барилгын ажлын хугацааг богиносгож, үр ашгийг дээшлүүлэхийн тулд гүүрэн байгууламж барих ажлыг нэгэн зэрэг эхлүүлэх хэрэгтэй. Гүүр барих үндсэн журам нь: Газар доорх шугам хоолойг нүүлгэн шилжүүлэх, зам төлөвлөлтийн улаан шугамын хүрээнд газар чөлөөлөх, буулгах ажлыг дуусгах → барилгын зам барих → гүүрийн байгууламжийн хашлага барих (суурь, доод хэсэг, дээд хэсэг, гүүрийн тавцангийн систем гэх мэт) → газрын зам, ногоон байгууламж, замын тэмдэг, тэмдэглэгээ хийх.

Энэхүү төслийн хэсэг тус бүрийн гүүрийн байгууламжийг авч үзэн доорх хүснэгтэд үзүүлсний дагуу газар нутаг, замын нөхцөлийн дагуу барилгын холбогдох төлөвлөгөөг доороос үзнэ үү.

Хүснэгт 4. 17. Дээд байгууламж барих төлөвлөгөө

Замын хэсэг	Ажлын аргачлал
Угсармал бетон жижиг хайрцган дам нуруу	Кран өргөх арга, гүүр угсрах машин угсрах аргыг хослуулах
Барилга угсралтын явцад гүүрэн доорх урсгалын хэрэгцээтэй гол шугамын цутгамал гүүрэн гарц, газрын туслах замын хэсэг	Консолын арга ба цөөн тулгууртай цутгах
Үндсэн шугам дээрх цутгамал үргэлжилсэн гүүрийн энгийн хэсэг, барилгын ажлын явцад гүүрэн доогуурх хөдөлгөөн багатай хэсгүүд	Дүүрэн тулгууртай цутгах эсвэл цөөн тулгууртай цутгах

4.4.19 Доод байгууламжийг барих

Төслийн хүрээнд гүүрэн байгууламжийг ихэвчлэн газар дээр байрлахаар төлөвлөсөн ба дэд бүтцийг хуурай газрын барилгын уламжлалт аргыг ашиглан барьж байгуулахаар тооцоолов.Геологийн судалгааны тайлан болон хөрсний геологийн дагуу овоолгын суурь нь нүх гаргах өөр өөр технологийг ашиглах ба тагийг налууг багасгах буюу тулгуур ухах замаар бүтээдэг. Тулгуур нь сонгодог цутгамал аргаар баригдсан.

4.4.20 Туслах байгууламжийн төлөвлөлт

Гүүрийн туслах байгууламжид голчлон мөргөлдөхөөс хамгаалах хашлага, дуу чимээ

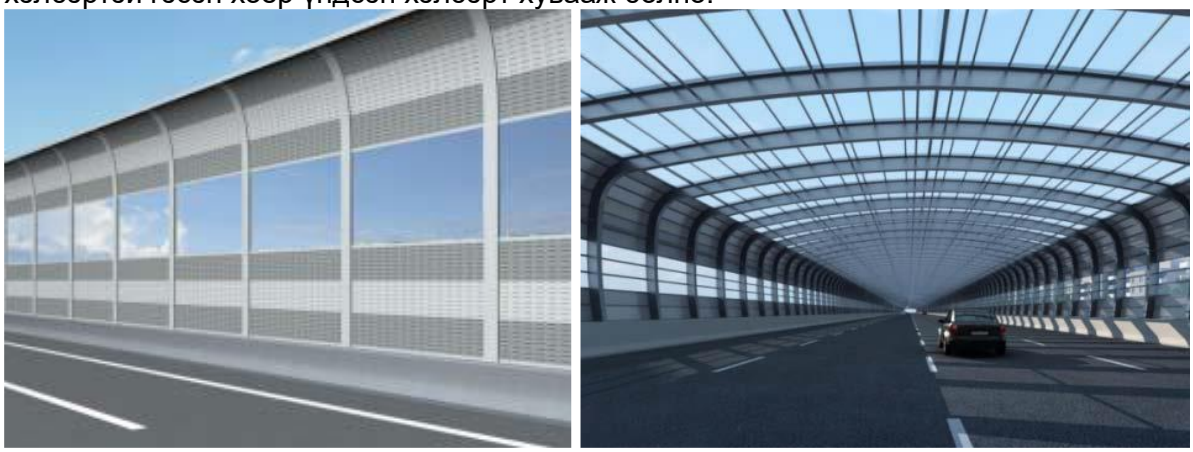
тусгаарлагч дэлгэц, гүүрийн тавцангийн хучилт, гүүрийн тавцангийн ус зайлуулах суваг, тулгуур, температурын заадас гэх мэт орно.

4.4.20.1. Бетон хамгаалах хашлага

Төслийн хүрээнд баригдаж буй гүүрнүүдийн замын зэрэглэл нь хотын төв зам, гол шугамын дамжлага, налуу гүүр нь бетонон хашлага ашигладаг.

4.4.20.2. Дууны хаалт

Дуу чимээ тусгаарлагчийн ажиллагааны дагуу дуу чимээ тусгаарлагчийг дуу шингээх төрөл, дуу чимээ тусгаарлагч төрөл, холимог дуу шингээх, дуу чимээ тусгаарлагч төрөл гэж хуваана. Тэдний хэлбэрийн дагуу тэдгээрийг нуман хэлбэртэй, шулуун хавтгай хэлбэртэй гэсэн хоёр үндсэн хэлбэрт хуваж болно.



Зураг 4. 13. Дууны саадын бүдүүвч диаграм

Энэхүү төсөл нь замын хөдөлгөөний ачаалал ихтэй хотын гол зам учраас дуу чимээ тусгаарлагч дэлгэцийн зураг төсөлд тавигдах шаардлага өндөр байгаа нь дуу чимээг бууруулах сайн нөлөө, ландшафтын шаардлагыг зохих ёсоор харгалзан үзэх шаардлагатай. Дуу шингээх дуу чимээ тусгаарлагч дэлгэц ашиглах нь ландшафтын ихээхэн хохирол учруулах бөгөөд одоогоор хотын замд ховор хэрэглэгддэг; Хэдийгээр дуу чимээ тусгаарлагч төрлийн дуу чимээ тусгаарлагч дэлгэц нь хөнгөн, ил тод байхаар бүтээгдсэн ч дуу чимээний тусгал нь өндөр давхарт ноцтой нөлөөлж, дуу чимээг үр дүнтэй бууруулж чадахгүй. Тиймээс олон давхар барилга бүхий хэсгүүдэд ашиглахад тохиромжгүй; дуу шингээх болон дуу чимээ тусгаарлагч эрлийз дуу тусгаарлагч дэлгэц нь дээрх хоёр үндсэн төрлүүд дээр суурилж, тус тусын давуу талуудыг хослуулсан бөгөөд одоогоор хотын замд өргөн хэрэглэгддэг. Тиймээс энэхүү загвар нь дуу шингээх, дуу чимээ тусгаарлагч эрлийз дуу тусгаарлагч дэлгэцийн шийдлийг ашиглахыг зөвлөж байна.

Төслийн байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийн тайланд дурдсанаар зам трассын дагуух дуу чимээ мэдрэмтгий цэгүүдэд дуу чимээний саадыг ашигладаг. Дуу чимээний хаалтыг өндөрт гарсан замын гаднах хашлагад суурилуулсан.

4.4.20.3. Гүүрийн тавцангийн хучилт

Үндсэн шугам ба гарц замын угсармал бетон жижиг хайрцган дам нуруутай гүүрийн тавцангийн хучилтын нийт зузаан нь 20см, дээрээс доошоо: 4смАС-13 нарийн ширхэгтэй асфальтбетон (SBS өөрчлөгдсөн) + 6смАС-25 бүдүүн ширхэгтэй асфальтбетон + усны хамгаалалттай давхарга, доор нь 100 см-ийн цутгамал давхаргатай. угсармал бетонон жижиг хайрцган дам нурууны хучилтын давхарга.
Үндсэн шугамын цутгамал хайрцган дам нурууны гүүрийн тавцангийн нийт зузаан нь 18см, дээрээс доошоо: 4смАС-13 нарийн ширхэгтэй асфальтбетон (SBS өөрчлөгдсөн) + 6смАС-25 бүдүүн ширхэгтэй асфальтбетон + усны хамгаалалттай давхарга, мөн 8смС40

хэмжээтэй цутгамал бетонон давхаргыг цутгамал бетонон давхарга болгон цутгасан.
Туслах гүүрийн тавцангийн хучилтын нийт зузаан нь дээрээс доошоо 20см: 4смАС-13 нарийн ширхэгтэй асфальтбетон (SBS өөрчлөгдсөн) + 6смАС-25 том ширхэгтэй асфальтбетон + усны хамгаалалттай давхарга, мөн 10смС40 цутгамал цутгамал бетонон давхаргыг урьдчилан хучигдсан бетонон давхаргаар бэхэлсэн. бетонон жижиг хайрцган дам нуруу.

Хөндлөн шугаман гүүрийн хучилтын нийт зузаан нь 20 см бөгөөд **дээрээс доош дараах байдлаар хийгдэнэ**:

- **4 см зузаантай АС-13 нарийн ширхэгтэй асфальтбетон (SBS сайжруулсан)**
- **6 см зузаантай АС-25 бүдүүн ширхэгтэй асфальтбетон**
- **Усны хамгаалалтын үе**

Угсармал урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон хайрцаган дам нурууны асфальтбетон хучилтын доор **10 см зузаантай С40 маркын талбай дээр цутгасан бетон үе** төлөвлөсөн болно.

4.4.20.4. Гүүрийн ус зайлуулах суваг

Ус зайлуулах хоолой нь дагуу болон хөндлөн ус зайлуулах хоолойг хослуулан хэрэглэдэг. Гүүрийн тулгуур руу уртааш нь борооны усыг цуглуулж, хөрсний ус зайлуулах системд хүргэхийн тулд ослын саадын ойролцоо уртааш дагуу 5м тутамд ус зайлуулах нүх гаргадаг. Ус зайлуулах хоолой нь Ф200 PVC хоолойг ашигладаг.

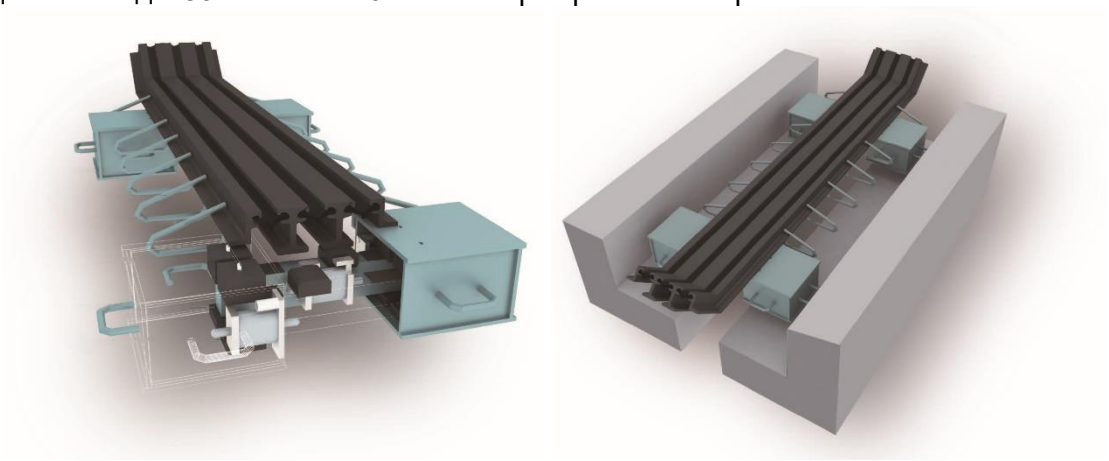
Туслах гүүрийн тавцан дээрх борооны ус нь гүүрийн тавцангийн хөндлөн налуугаар урсаж, тусгаарлах зурвасын хөвөөний дунд завсарлагатайгаар байрлуулсан ус зайлуулах суваг руу урсаж, дараа нь төмөргаар хийсэн ус зайлуулах хоолойгоор дамжин гүүрийн доорх гол руу урсдаг.

4.4.20.5. Тулаас бэхэлгээ

Угсармал бетонон жижиг хайрцгандам нуруу нь хэвтээ хүчийг сарниулах резинэн тулаас, харин цутгамал тасралтгүй дам нуруу нь цочрол шингээгч савны төрлийн тулаасыг ашигладаг.

4.4.20.6. Температурын заадас

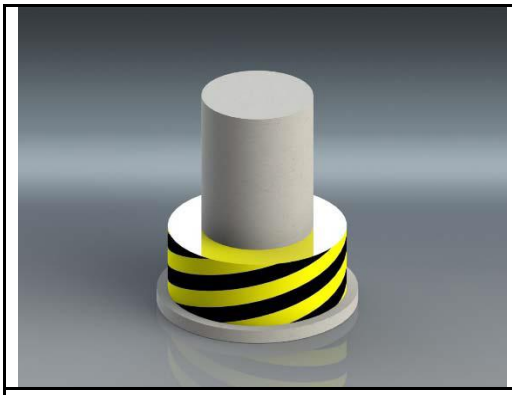
Гүүрийн тэлэлтийн завсрыг модульчилсан (модулын) тэлэлтийн завсарын хийцээр шийдсэн бөгөөд D80 болон D120 гэсэн хоёр төрлийн загвар ашиглана.



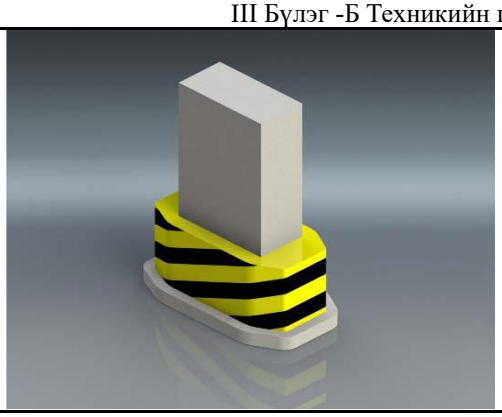
Зураг 4. 14. Температурын заадасны 3D зураг

4.4.20.7. Хамгаалах тусгаарлах арга хэмжээ

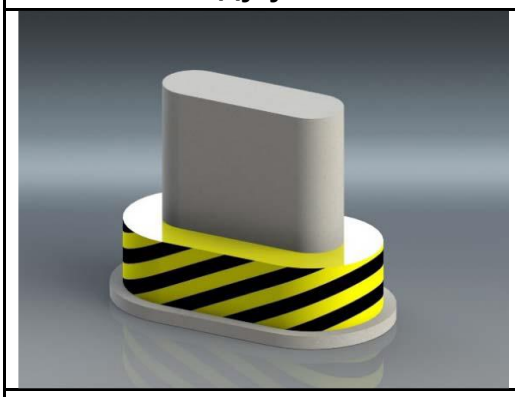
Тусгаарлах зурвас дээр байрлах тулгуурууд нь мөргөлдөөний эсрэг тусгаарлах арга хэрэгслээр тоноглогдсон байх ёстой бөгөөд тодорхой нөхцөл байдлын дагуу өөр өөр төрлийг ашиглаж болно.



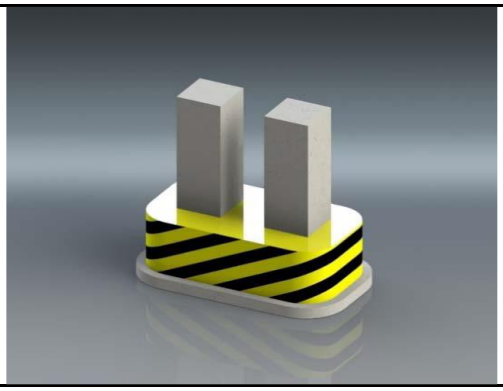
Дугуй хаалт



Тэгш өнцөгт хаалт



Зууван хаалт



Давхар батөмөра хаалт

Зураг 4. 15. Олон үе шаттай нийлмэл материалын энергийг сарниулах, хамгаалах хаалт тоноглол

4.4.21 Гүүрийн байгууламжийн бат бөх байдлын төлөвлөлт

2.5м~3.5м хөлдөлтийн гүнтэй, улирлын чанартай хөлдсөн хөрсний бүсэд байрладаг. Дээд бүтээц нь I зэрэглэлийн орчинд (ерөнхий орчин) , доод бүтээц нь II зэрэглэлийн орчинд (хөлдөлтийн гэсэлтийн орчин) байхаар төлөвлөгдсөн. Бүтцийн зураг төслийн жишиг хугацаа 100 жил байна. Үндсэн бүтэц (гол дам нуруу, тулгуур, тавцан) нь төлөвлөлтийн ашиглалтын хугацаа 100 жил байна. Хамгаалалтын хашлага, явган хүний зам, ус зайлуулах байгууламж, температурын заадас, тулаас нь 15 жилийн ашиглалтын хугацаатай, солих боломжтой эд анги юм.

(1) Бетон бүтээцийн бат бөх байдлын төлөвлөлт

Бетон бүтээцийн зэврэлтэд тэсвэртэй, бат бөх чанарыг тодорхойлохдоо хийцийн ажиллагаа, тэдгээрийн байрлах орчин нөхцөлийг харгалзан үзээд зэврэлтэд тэсвэртэй, ус үл нэвтрэх чадвар сайтай, боломжийн бүтцийн хэлбэр, хийц, өндөр чанартай бетоныг сонгож, үндэслэлтэй барилгын төлөвлөгөө, барилгын арга хэмжээ авах шаардлагатай. Уг загвар нь бетоны түүхий эдийг сонгохдоо тодорхой шаардлага, бетоны ус цементийн харьцаа зэрэг пропорциональ үндсэн үзүүлэлтүүдийг тусгасан бөгөөд ингэснээр бетон нь нэвтрэлтийн эсрэг, эзлэхүүний тогтвортой байдал, хагарлын эсэргүүцэлтэй байх болно.

Цемент: Портланд цемент эсвэл энгийн портланд цемент хэрэглэх ба холимог материал нь шаар эсвэл үнс байх ёстой. Хурдан бэхэждэг цементийг хэрэглэхгүй

Дүүргэгч: Нарийн дүүргэгч нь боломжийн зэрэглэл, жигд, хатуу бүтэцтэй, ус шингээлт багатай, жижиг сүвэрхэг чанар бүхий цэвэр байгалийн дунд том ширхэгтэй голын элс байх ёстой. Тусгай нэгжийн үйлдвэрлэсэн хиймэл элсийг мөн ашиглаж болно. Далайн элс хэрэглэж болохгүй. Бүдүүн дүүргэгч нь боломжийн градиент, сайн ширхгийн хэлбэр, жигд, хатуу бүтэцтэй, шугаман тэлэлтийн коэффициент багатай цэвэр буталсан чулуу байх

ёстой. Элсэн чулуу буталсан чулууг ашиглах ёсгүй.

Чийгшил багасгагч: Тохиромжтой ус бууруулах бодис нь бетоны ажлын гүйцэтгэлийг мэдэгдэхүйц сайжруулж, чийгшүүлэх дулааныг бууруулж, бетоны дотоод температурыг бууруулж, температурын оргил үеийг удаашруулна.

Нэмэлт: Тохиромжтой бетоны нэмэлтийг нэмснээр бетоны эрт агшилтын хагарал, мөлхөгчөөс сэргийлж, хэт их нүх сүв үүсэхээс сэргийлнэ.

Хийцийн арга хэмжээ дараах байдалтай байна. Үүнд:

1) Төлөвлөлт нь энгийн харагдахуйц байх ёстой бөгөөд ил ирмэг, булангаас зайлсхийх хэрэгтэй. Бүтцийн хэлбэр, зохион байгуулалт, бүтэц нь бетоны гадаргуу дээр ус, чийг, хортой бодис хуримтлагдахаас зайлсхийхэд тохиромжтой байх ёстой. Бүтцийн хэлбэр нь барилгын ажлын явцад бетоныг дарах, засвар үйлчилгээ хийхэд тохиромжтой байх ёстой бөгөөд ачааллын дор үүсэх стрессийн концентраци болон хязгаарлалтын даралтыг бууруулах ёстой.
2) Найдвартай ус зайлуулах төлөвлөлт
3) Бетон гүүр болон хучилтын бүтцийн давхаргын хооронд найдвартай ус үл нэвтрэх давхаргыг тогтооно.
4) Барилга угсралтын алдааг хязгаарлахын тулд энгийн төмөр баар болон урьдчилан хүчитгэсэн төмөр арматур хамгаалалтын давхаргын хамгийн бага зузааныг нэмэгдүүлнэ.
5) Бетоны зэрэглэлийг зохих ёсоор нэмэгдүүлэх.
6) Бетон бүтээцийн гадаргуу дээрх хагарлын тооцоолсон өргөнийг энэ гүүрийн хувьд 0.2 мм-ээр хяналт хийнэ.
7) Бетон бүтээцийн гадаргуун будгийг хийсэн. Бетон будаг хамгаалалтын болон гоёл чимэглэлийн чадамжтай. Энэхүү гүүр нь ландшафтын зураг төсөлтэй хослуулан бетоны гадаргуу дээр зэврэлтээс хамгаалах бүрхүүлийг ашигладаг бөгөөд өнгөлгөөний системийг ландшафтын зураг төсөлд үндэслэн тодорхойлно.

(2) Бетоны ажлын хяналт

1) Бетон цутгахаас өмнө зураг төсөл, барилгын үйл явцын шаардлагын дагуу бетон хольцыг сонгох туршилтыг урьдчилан хийж, бетон бүтээцийн шинж чанар, барилгын орчин, ашиглалтын орчны нөхцөл байдалд үндэслэн барилгын бүх үйл явц, барилгын холбоос тус бүрийн чанарын хяналтын агуулга, чанарын баталгааны арга хэмжээг томьёолсон байх ёстой. Бетоны ажлын процессыг шалгах, сайжруулахын тулд чухал бетон бүтээцэд бетон цутгах технологийг баталгаажуулж ажиллах ёстой.
2) Халуун цаг агаарт бетон цутгахдаа хэвэнд бетон цутгахын өмнө хэв хашмал, төмөр баар, ойролцоох агаарын температурыг бууруулахыг хичээ. Мөөгөнцөрт орж буй бетоны температур нь агаарын температураас ихгүй, 30 ° C-аас ихгүй байна.
3) Бетон арчлах хугацаанд бетон доторх хамгийн их температур 650C-аас ихгүй байх ба бетоны гадаргуу дээрх хатууруулах усны температур ба бетоны гадаргуугийн температурын хоорондох температурын зөрүү 150C-аас ихгүй байна. Бетоны бүтэц, эд ангиудын гадаргуугийн температурын хамгийн их дотоод температур ба гадаргуугийн температурын аль ч хатуурах хугацааны зөрүү нь 20 ° C-аас ихгүй байх ёстой. Бетоныг хатууруулах явцад орчны агаарын температур ба гадаргуугийн температурын зөрүү 20 хэмээс хэтэрсэн тохиолдолд бетоны гадаргууг тусгаарлагч давхаргаар хучих шаардлагатай.
4) Хэвийг хуулах үед үндсэн бетон ба гадаргуугийн бетоны температурын зөрүү, гадаргуугийн бетон ба орчны температурын зөрүү 200C-аас ихгүй байна. Халуун, салхитай хуурай улиралд бетоныг буулгах явцад хагарахаас сэргийлэх үр дүнтэй арга хэмжээ авах шаардлагатай.
5) Суурийн тавцан зэрэг их хэмжээний бетон цутгахдаа температурын хяналт, хагарлын хяналтыг анхаарч үзээрэй.

(3) Төмөр хийцүүдийн бат бөх байдлын төлөвлөлт

Төмөр хийц эдлэхүүн нь инженерийн байгууламжид ашиглагддаг гол барилгын материалын нэг юм. Зэврэлтээс хамгаалах арга хэмжээ аваагүй төмөргийн бат бөх чанар нь маш эмзэг байдаг. Төмөр хийц нь дизайны ашиглалтын хугацаанд хэвийн ашиглалтыг хангахын тулд зэврэлтээс хамгаалах шаардлагатай арга хэмжээг авах ёстой. Одоогийн байдлаар төмөр хийцийг зэврэлтээс хамгаалах арга хэмжээ нь ихэвчлэн механик тусгаарлах арга хэмжээ юм, өөрөөр хэлбэл хамгаалах материалын гадаргууг ус, хүчилтөрөгч зэрэг идэмхий бодисоос тусгаарлахын тулд тодорхой материалыг ашиглан зэврэлтээс урьдчилан сэргийлэх зорилготой юм. Нөгөө нь зэврэлтээс хамгаалах бичил батарейны зарчимд тулгуурлан хамгаалах материалын чадавхыг зохиомлоор нэмэгдүүлэх, ингэснээр илүү өндөр потенциалын туйлд байх, улмаар хамгаалалтын зорилгод хүрэх явдал юм.

1) Будгийг зэврэлтээс хамгаалах

Зэврэлтээс хамгаалах систем нь төмөр бүтээцийн гадаргууг хлоржуулсан резин, акрилийн хүчил, полиуретан, эпокси асфальт, эпокси нунтаг гэх мэт сайн наалддаг, зэврэлтэнд тэсвэртэй, нүхэнд нэвтэрдэг материалаар бүрсэн байна. Төмөр бүтээцийн гадаргууг гадаад орчноос тусгаарлаж, улмаар гадаад орчны хүчин зүйлийн нөлөөллийг арилгаж, зэврэлтээс хамгаалах үр дүнд хүрнэ.

2) Төмрийг шүршиж будах

Металл шүршихээс хамгаалах систем нь ерөнхийдөө шүршигч металл давхарга болон хаалттай будгийг агуулдаг. Металл давхарга нь ерөнхийдөө цайр, хөнгөн цагаан эсвэл цайр хөнгөн цагааны хайлш юм. Энэ арга хэмжээ нь хайлсан металл цайр, хөнгөн цагаан эсвэл түүний хайлшийг боловсруулсан төмөр бүтцийн гадаргуу дээр шүршихийн тулд дөл цацах эсвэл нуман шүрших аргыг ашиглах явдал юм. Түүний гадаргуу дээр өтгөн, жигд нимгэн давхарга үүсдэг. Энэхүү металл бүрээс нь нэг талаас бүтцэд механик битүүмжлэх үүрэг гүйцэтгэдэг бол нөгөө талаас орон нутгийн тахилын анодын хамгаалалтын үүрэг гүйцэтгэдэг. Металл будаг нь ерөнхийдөө будгийн хамгаалалтын системд зөвхөн праймерын үүрэг гүйцэтгэдэг бөгөөд түүний гадаргуу нь мөн битүү бүрээс, завсрын будаг, дээд давхаргыг шаарддаг. Тиймээс зардал нь харьцангуй өндөр байна.

Дээрх хоёр төмөр дамнуруу будах системийг дотоодын төмөр гүүрэнд өргөнөөр ашигладаг. Энэхүү төслийн хувьд зэврэлтээс хамгаалах бүрэх нь энгийн процесс, эвтэйхэн уян хатан бүтэцтэй, өртөг багатай, эвдэрсэн тохиолдолд амархан засдаг, эд ангиудын хэлбэрт дасан зохицох чадвар сайтай, зэврэлтээс хамгаалах технологи сүүлийн жилүүдэд хөгжихийн хэрээр 20 ба түүнээс дээш жил ашиглалтын хугацаатай бүрээс хамгаалах системийг төсөлд ашиглаж байна.

Ашиглалтын үеийн ачааллыг бууруулж, эдийн засгийн цогц асуудлыг авч үзэхийн тулд энэхүү төслийн төмөр хийцийг зэврэлтээс хамгаалах урт хугацааны хамгаалалтын системийг дараах байдлаар ашиглахыг зөвлөж байна: 2 давхар эпокси цайраар баялаг праймер 2 × 40um, 2 давхар эпокси гялттөмөруурт төмрийн завсрын будаг, 2 × 2 40 флюс боодол. 2x35 um.

БҮЛЭГ 5. Туннел

5.1 туннелийн хэмжээ ба шаардлага

Энэ төсөл нь нэг тусдаа туннелтэй бөгөөд энэ нь урт туннел юм.

(1) Туннелийн тодорхой зохион байгуулалтыг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. 1. Туннелийн хүснэгт

Д/Д	Нэр	Эхлэх ба төгсгөлийн ПК дугаар	Урт	Туннелийн ангилал	Барилгын хязгаарлалт	Нүхний шугамын төрөл	Гэрэлт үүлэг	Агааржуулалт
			(м)		(м)	Налуу (%)		

1	Шинэ тойрог замын туннел	K8+730 ～ K10+810	2080	I ангилал	14×5	0.95%，-0.99%	LED гэрэл	Механик агааржуулалт

Шинэ тойрог авто замын туннел нь K8+730 орцны дугаартай, ойролцоогоор 1434.37м урт туннел; гаралтын гадасны дугаар нь K10+810 бөгөөд төлөвлөсөн өндөр нь ойролцоогоор 1423.29м. Туннел дахь дагуу налуу нь 2080м урттай 0.95% ба -0.99% загасны ястай налуу; хамгийн их ухмалын гүн нь 80м орчим байна.

5.2 Туннелийн ажлын геологийн тодорхойлолт

(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) **Өгөрсөн элсэн чулуу:** Нүүрстөрөгчийн/Натрийн карбонат/Циктын ордуудаас гаралтай ногоон саарал өгөршсөн элсэн чулуу.

(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.

5.3 Туннелийн хувилбарын сонголт

(1) Туннел хийх аргын хувилбарын сонголт

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.

Шинжилгээ, судалгаанд үндэслэн төслийн тойм болон Туннелийн талбайн гидрогеологийн нөхцөлийн дагуу инженерийн технологи, эдийн засгийн иж бүрэн үнэлгээг хийж, тэсэлгээ-олборлолтын аргаар төлөвлөж буй Туннелыг барина.

5.4 Туннелийн хөндлөн огтлол төлөвлөлт

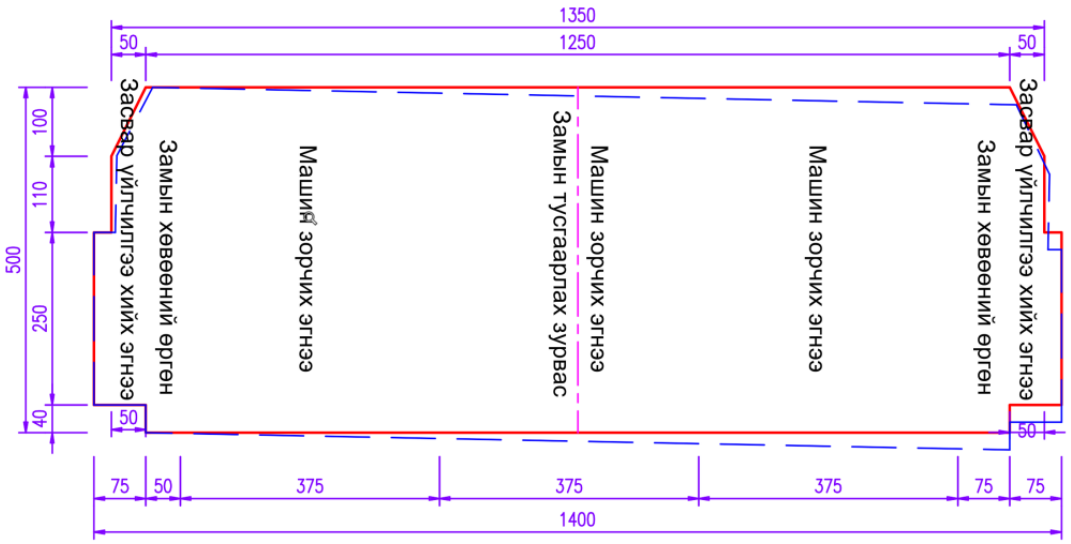
Туннелийн хөндлөн огтлолын зураглал нь эхлээд тээврийн хэрэгслийн цэвэрлэгээний шаардлагыг хангасан байх ёстой бөгөөд үүнтэй зэрэгцэн янз бүрийн туннелийн ашиглалтын тоног төхөөрөмжийн төлөвлөлтийн хэрэгцээг хангаж, барилгын алдааг харгалзан үзнэ. Дээрх зарчмын дагуу цэвэрлэгээ, ашиглалтын тоног төхөөрөмжийн 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 80-100км/ц хурдтай нэгдүгээр зэрэглэлийн их бие авто замын стандартын дагуу төлөвлөнө.

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.



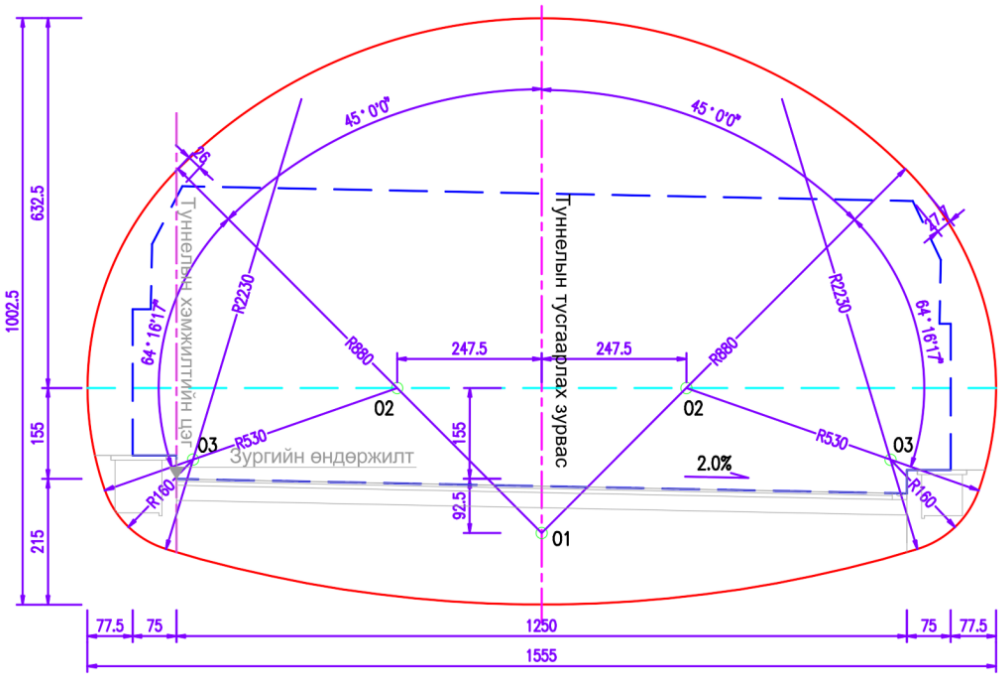
Зураг 5. 1. Улаанбаатар хотын шинэ тойрог замын нүхэн гарцын барилгын цэвэрлэгээ (нэгж:

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 ёстой.

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. 2. Улаанбаатар хотын шинэ тойрог замын туннелийн дотоод профиль (нэгж: см)

(3) Хөндлөн гарц төлөвлөх

"Шинэ тойрог авто замын туннелийн зураг төслийн 1-р боть Барилга байгууламжийн инженерчлэл", "Барилга байгууламжийн гал түймрээс хамгаалах зураг төсөл","Авто зам, төмөр зам, хурдны замын туннелийн дүрэм"-ийн шаардлагыг харгалзан үзэхэд "Хурдны зам, төмөр зам, хурдны замын туннелийн код") болон Төмөр замын туннелийн дүрэм" (БНбД 32-07-10）-д зааснаар Улаанбаатар хотын шинэ тойрууг авто замын туннелийн 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.

5.5 Туннелийн барилга угсралтын ажлын төлөвлөлт

5.5.1 Туннелийн төрлийг сонгох

(1) Бүтээцийн төрөл, ангилал

Хоёр туннелийн хоорондох тодорхой зайгаар тусгаарлагдсан туннел жижиг тунгалаг зайтай туннел, тасралтгүй нуман туннел гэсэн гурван төрөлд хуваагддаг.

(2) Норм ба дүрэм, шаардлага

шинэ тойрог авто замын туннелийн зураг төслийн дүрэмд заасны дагуу тусгаарлагдсан туннелийн хоорондох тодорхой зайг хоёр туннелийн бүтцэд сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байх зарчмыг үндэслэн тодорхойлох ёстой бөгөөд туннелийн хөндлөн огтлолцол, хадны хөндлөн огтлолын нөхцөл, хадны хөндлөн огтлолын хүчин зүйлүүдтэй хослуулан тодорхойлох ёстой. 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 ёстой бөгөөд эргэн тойрон дахь чулуулгийн ерөнхий нөхцөлд бага утга, эргэн тойрон дахь чулуулгийн ерөнхийдөө муу нөхцөлд илүү их байх ёстой.

Стандарт зайтай тусгаарлагдсан туннелүүдийн хамгийн бага зайг сонгох нь геологийн нөхцөл, туннелийн зайтай хамгийн нягт холбоотой боловч туннелийн ухалтын гүн, ашиглалтын үеийн агааржуулалт зэрэг хүчин зүйлсийг мөн иж бүрнээр авч үзэх шаардлагатай; ухалтын гүн их байх үед хоёр туннелийн хоорондох зай нь газрын стрессийн нөлөөллийг мөн харгалзан үзэх бөгөөд хоёр туннел нь бие биедээ сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байх зарчим юм. Бодит загварт тусгаарлагдсан туннелүүдийн хамгийн бага зайг сонгохдоо дараах хүснэгтээс харж болно.

Хүснэгт 5. 2. Давхар Туннелийн зайны лавлах хүснэгт (м)

Туннелийн хөндлөн огтлол	Туннелийн урт (м）	Нутаг дэвсгэрийн 80% нь эргэн тойрон дахь чулуулгийн нөхцөл		
		Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
Хос зорчих хэсгийн 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.

Газар нутгийн нөхцөл харьцангуй нарийхан үед ердийн тусгаарлагдсан туннелийн цэвэрлэгээ хийх боломжгүй, эсвэл тусгаарлагдсан туннел суурилуулах нь инженерийн ажлын хэмжээ их хэмжээгээр нэмэгдэхэд хүргэдэг (хоолны гүүр, гүүрний төгсгөлийн зэрэглэлийг нэмэгдүүлэх). хүндрэлтэй, жижиг цэвэрлэгээний туннел байгуулах гэж үзэж болно. Жижиг цэвэрлэгээний туннелийн цэвэрлэгээ нь хэтэрхий бага байж болохгүй, эс тэгвээс хоёр туннелийн хоорондох барилга нь бие биедээ маш их нөлөө үзүүлэх бөгөөд энэ нь барилгын ажилд хүндрэл учруулахаас гадна өртгийг нэмэгдүүлэх болно. Жижиг нүхний туннелийн боломжийн хамгийн их урт ба цэвэрлэгээг дараах хүснэгтийн заалтуудаас харж болно.

Хүснэгт 5. 3. Жижиг нүхтэй туннелийн боломжийн дээд урт ба цэвэр зай жишиг утгын хүснэгт

Туннелийн хөндлөн огтлол	Туннелийн боломжийн дээд урт (м)	Туннелийн цэвэр зай (м)

Хос зорчих хэсгийн 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 үнэлэмж авна.*

Нуман туннелийн хоёр төгсгөлд нэгдмэл замын дэвсгэрийг ашиглах боломжтой бөгөөд энэ нь газар хэмнэлттэй, гөлгөр холболттой, бага холболтын инженерийн эзлэхүүнтэй давуу талтай боловч нуман туннелийн барилгын ажил төвөгтэй, зардал өндөртэй байдаг. Нуман туннелийн гол хүчин зүйлүүд нь түүний хавтгай шугамын хэлбэр ба туннелийн урт юм. Нуман туннелийн уртыг геологийн нөхцөл, туннелийн гаднах төслийн цар хүрээг үндэслэн цогцоор нь тодорхойлж болно. Боломжит хамгийн их уртыг дараах хүснэгтийн заалтуудыг дурдаж болно.

Хүснэгт 5. 4. Олон нуман Туннелийн хамгийн их уртын лавлах утгууд

Туннелийн хөндлөн огтлол	Туннелийн боломжит дээд урт (м)	Туннелийн хөндлөн огтлол	Туннелийн боломжийн дээд урт (м)
Зургаан 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) Бүтээцийн төрлийг 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 тунгалаг зай, тасралтгүй нуман хаалга нь илүү давуу талтай.

Гурван төрлийн туннелийн хувьд тохиромжтой нөхцөлд байгаа гэж үзвэл харьцуулах жагсаалт дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 5. 5. 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	3m～1.5B	
Өргөн	（2.5～7.0）B	2B+（3m～1.5B）	2B+3m
Утасны хүндрэл	Илүү том	Илүү жижиг	Илүү жижиг
Угсралтын хүндрэл	Илүү жижиг	дунд	Илүү том
Үргэлжлэх хугацаа	t	1～1.5t	2～3t
Төслийн өртөг	M	1.1M	1.3～1.5M

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 үүсч болно	Нарийхан уулархаг нутагт доод налуу	Нарийхан уулархаг нутагт доод налуу
Хэрэглэх нөхцөл	Төрөл бүрийн Туннелууд	Богино Туннел эсвэл дунд зэргийн урттай, эргэн тойрон дахь хадны нөхцөл сайтай	Богино Туннел
Тайлбар: В нь нэг Туннелийн өргөнийг илэрхийлнэ. Т нь ижил урттай тусдаа бие даасан Туннел барих хугацаа, М 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 шинэ тойрог замын туннелд тусгаарлагдсан (хэсэгчилсэн бага зай) туннел ашиглахыг зөвлөж байна.

5.5.2 Туннелийн орц гарцын төлөвлөлт

Туннелийн гарцыг төлөвлөхдөө газарзүйн байршил, газрын хэлбэр, геологи, ухлагын налуугийн тогтвортой байдал, ус тусгаарлагч, ус зайлуулах байгууламжийн хэрэгцээ, үүдний гэрэлтүүлэг, байгаль орчныг хамгаалах ландшафт зэрэг олон хүчин зүйлийг цогцоор нь авч үзэх ёстой. “Туннелд эрт орж, оройноос гарах” зураг төслийн зарчмын дагуу уулын тогтворжилтыг хангах үүднээс үүдний энгэр болон арын энгэрийн малталтыг аль болох багасгах хэрэгтэй. Энэ үндэслэлээр порталын бүтэц нь энгийн, үзэсгэлэнтэй, өгөөмөр байх ёстой бөгөөд орох хаалганы газар нутагтай зохицсон байх ёстой. Порталын үндсэн хэлбэрүүд нь хулс зүсэх, шулуун зүсэх, төгсгөлийн хананы төрлүүд юм. Туннелийн порталын суурийг даацын хувьд баталгаажуулах шаардлагатай. Хэрэв энэ нь порталын шаардлагыг хангаж чадахгүй бол суурийн даацыг сайжруулахын тулд давхаргыг бэхжүүлэхийн тулд гадаргуугийн зуурмаг эсвэл хөндий зуурмагийн зангууг ашиглана. Барилга угсралтын үе шатанд геологийн нөхцөлийг цаашид тодорхойлж, туннелийн геологийн онцлог нөхцөлийн дагуу туннелийн портал дээр янз бүрийн боловсруулалтыг хийх ёстой. Портал нь газрын гадаргын байдал, газрын хэлбэр, байршилтай хослуулан хэмнэлттэй, практикт нийцсэн байх зарчмыг баримтлан, үүдэнд байрлах кабель нэвтрүүлэх, удирдах байгууламжийн төлөвлөлтийг хослуулан орцны тохижилттой болгоно.

Зураг 5. 3. Туннелийн орцны өнөөгийн байдал

Зураг 5. 4. Туннелийн гарцын өнөөгийн байдал

(1) Туннелийн орц гарцын төлөвлөлтийн зарчим

“Орц эрт орж, гарцаас оройтож гарах” зарчмыг баримтлан ухлага хийх ажлыг багасгаж, уулын тогтвортой байдлыг хангах үүднээс туннелийн үүдний налуугийн ухлагын өндрийг багасгаж, орц гарцын байгалийн ландшафтын 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 нэгтгэнэ.

Монгол Улсын "ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БҮС НУТАГТ" (БНбД 22-01-21) барилга байгууламжийн газар хөдлөлтийн төлөвлөлтийн стандарт болон газар хөдлөлтийн түүхэн мэдээгээр Улаанбаатар хотын шинэ тойруугийн нүхэн гарц байрлах хэсгийн газар хөдлөлтийн бэхлэлтийн эрч хүч нь газар хөдлөлтийн үндсэн утга нь 7 градус байна. 0.11г~0.14г. Туннелийн орох, гарах налуугийн зөөлөн байдал, ерөнхий аюулгүй байдал, агуйн орох ландшафт, эдийн засгийн оновчтой байдлыг газар хөдлөлтийн шаардлагад нийцүүлэн хулсаар зүссэн Туннелийн хаалгыг барьж, тодорхой урт нээлттэй Туннелыг бий болгосон.

Зураг 5. 5. Энэ төсөлд ашигласан Туннелийн хэлбэрийн 3d диаграмм

(3) Туннелийн орц гарцын төлөвлөлтийн тусгай шаардлага

1) Газар хөдлөлтийн үед туннелийн эвдрэлийн хэлбэр, шалтгааныг шинжлэхэд портал хэсэгт газар хөдлөлтөд тэсвэртэй холбогдох арга хэмжээг авах шаардлагатай. Тодорхой арга хэмжээ нь дараах байдалтай байна: хулсаар зүссэн порталын хананд тодорхой налууг тогтоосон эсвэл порталын урд талд тулгуур хананы бүтцийг тогтооно; портал материал нь өндөр зэрэглэлийн цутгамал төмөр бетон; портал хана болон задгай нүхийг бүхэлд нь цагариг хэлбэрийн холбогч төмөр баараар холбосноор газар хөдлөлтөд тэсвэртэй байдлыг нэмэгдүүлнэ.
2) Мөнх цэвдгийн бүсэд байрлах туннелийн портал төслийн портал бүтэц нь хяруу ихсэх, гэсэлтийн суултаас үүсэх бүтцийн хэв гажилт, хүчний нөлөөллийг эсэргүүцэх хангалттай эсэргүүцэлтэй байх ёстой. Порталын суурь нь хөлдөлт, гэсэлтийн суулт үүсэх үед хөлдөх шугамаас 0.25 м-ийн зайд портал суурийг байрлуулна. Хэрэв суурь нь хэтэрхий гүн байвал суурийг солих шаардлагатай.

5.5.3 Доторлогооны төлөвлөлт

(1) Доторлогооны бүтээцийн төлөвлөлтийн зарчим

1) Доторлогооны бүтэц нь эргэн тойрны чулуулгийн түвшин, газар нутаг, булшны 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 стрессийн 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, барилгын малталт нь "эвдрэл багатай, хурдан арматуртай, ойр ойрхон хэмжилт хийдэг, эрт хаах" зарчмыг 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, шүршигч 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 эхний тулгуур 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. 6. Шинэ 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 А108×6мм Дан удирдах жижиг хоолой φ42×4мм	А25 хөндий зуурмагийн зангуу (1.0×0.5м, 4.0м урт)	А8 зай 20х20см Давхар давхарга	28cm	I22b I-двутавр хоорондын алхам 0.5м	60 см төмөр бетон	60 см төмөр бетон
Ⅳ	С22 зуурмагийн зангуу	С22 зуурмагийн зангуу (1.0×0.8м, 3.5м урт)	А8 зай 20х20см	24cm	I18 I-двутавр хоорондын алхам 0.8м	55 см төмөр бетон	55 см төмөр бетон

.

(3) 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 300kpa-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 ёстой; Нээлттэй туннелийн дээд хэсэг нь ерөнхийдөө тороор өвс тарих замаар хамгаалагдсан бөгөөд өндөр налуу байрлалыг зангуу саваа хүрээний өвсөөр байнга хамгаалж болно.

(4) Анхны тулаас

Анхны тулаас нь цутгамал бетон, зангуу тортой, төмөр тор, I-цацрагт двутавр юм.
Төмөр хүрээ нь зангууны тортой, төмөр торыг бүхэлд нь гагнаж, эргэн тойрон дахь чулуулагтай нягт бэхлэгдсэн байх ёстой.
Цутгах бетон нь С25 бетон бөгөөд нойтон шүрших технологийг ашиглах шаардлагатай. Зангууны саваа нь А25 хөндий чигжээс болон С22 зуурмагийн зангууг ашигладаг. Төмөр дэвсгэр нь ил гарсан зангууны саваа дээр нэмэгддэг. Зангууны толгойнууд нь урсгалтай байх ёстой бөгөөд дэвсгэр нь эргэн тойрны чулуулагт самартай нягт бэхлэгдсэн байх ёстой. Зангууны толгой ба дэвсгэр нь шүршигч бетоноор хучигдсан байх ёстой. Эргэн тойрон дахь чулуулгийн захын шилжилт их байх үед эхний тулгуурыг тойргийн чиглэлд хэв гажилтын холбоосоор тогтооно гэдгийг тэмдэглэх нь зүйтэй.

(5) Хоёрдогч доторлогоо

Хоёрдогч доторлогоо нь С30 төмөр бетон бүтээцийг ашиглах бөгөөд угсралтын явцад

нэг удаагийн салшгүй цутгахад зориулж бүрэн хэсэгтэй хэвийн троллейбус ашиглах шаардлагатай. Бетоныг механик шахуургын аргаар тээвэрлэж, хоёрдогч доторлогооны ерөнхий нягтралыг сайжруулж, хөндлөн холбоосыг багасгаж, уртааш барилгын холбоосоос зайлсхийх болно. Хоёрдогч доторлогоог барих боломжит хугацааг барилгын хэмжилтийн өгөгдлөөр тодорхойлж, анхны тулгуурын даацыг аль болох их хэмжээгээр хийх боловч түүний даацаас хэтрэхгүй байх ёстой.

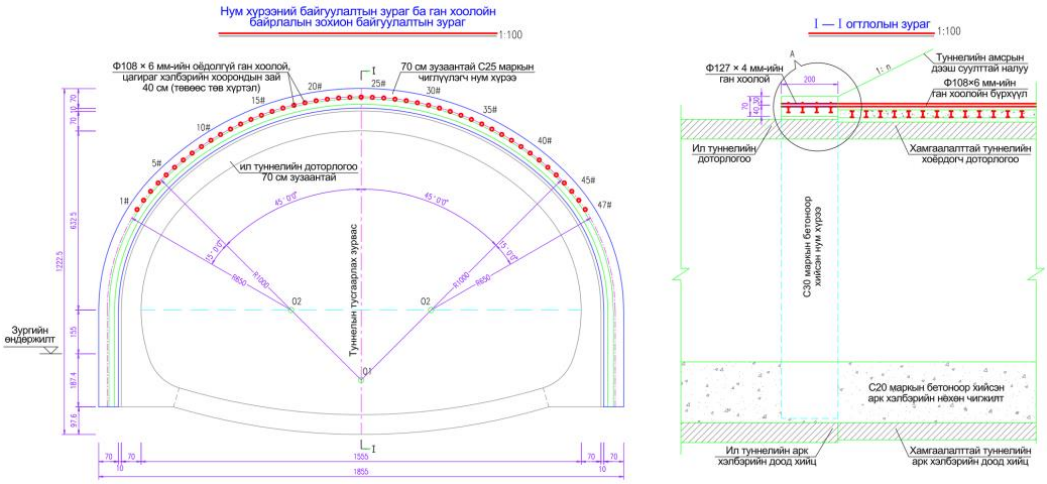
5.5.4 Туслах байгууламж, арга хэмжээ

Туслах байгууламж нь ажлын аюулгүй байдлыг хангах зорилгоор түр зуурын дэмжлэг эсвэл түр зуурын арматурын арга хэмжээ бөгөөд түүний тулгуур хүчин чадал нь бүтцийн байнгын аюулгүй байдалд үзүүлэх нөлөөллийг үл тоомсорлож болно. Туннел нь гүехэн булсан, хэвийсэн, эвдэрсэн бүс, өөрөө тогтворжилт муутай сул хэсгүүдээр дамжин өнгөрөх үед инженерийн туслах арга хэмжээ авах шаардлагатай. Туслах байгууламжийн арга хэмжээг туннелийн үндсэн тулгуур байгууламжийн зураг төсөл, барилгын малталт хийх аргыг сонгохтой нягт уялдуулах шаардлагатай. Угсралтын явцад барилгын туслах арга буюу зураг төслийн параметрүүдийг цаг тухайд нь тохируулахын тулд хяналт, хэмжилт, мэдээллийн санал хүсэлтийг бэхжүүлэх нь барилгын талбайн нөхцөл байдалд илүү нийцсэн байх ёстой. Туннелд хэрэгжүүлсэн инженерийн туслах арга хэмжээнд голчлон хоолойн амбаар, жижиг чиглүүлэгч хоолой, урд талын зангууны саваа, гадаргуугийн зуурмагийн арматур гэх мэт орно.

Энэхүү туннелийн төлөвлөлтөд батлагдсан дэвшилтэт дэмжлэгийн арга хэмжээнд голчлон урт хоолойн дэвшилтэт амбаар, дэвшилтэт жижиг хоолойн амбаар, дэвшилтэт зангууны саваа орно. Нарийвчилсан урт хоолойн амбаар: Туннелийн малталтын нуралт болон арын налуугийн хэв гажилтаас сэргийлэхийн тулд туннелийн хоёр төгсгөлд суурилуулсан; дэвшилтэт жижиг хоолойн амбаар: V түвшний эргэн тойрон дахь чулуулгийн хэсгүүдэд тохиромжтой; дэвшилтэт зангуу бариул: IV түвшний эргэн тойрон дахь чулуулгийн хэсгүүдэд тохиромжтой, голчлон туннелийн малталтын нуралтаас урьдчилан сэргийлэх.

(1) Нарийвчилсан урт хоолойн саравч

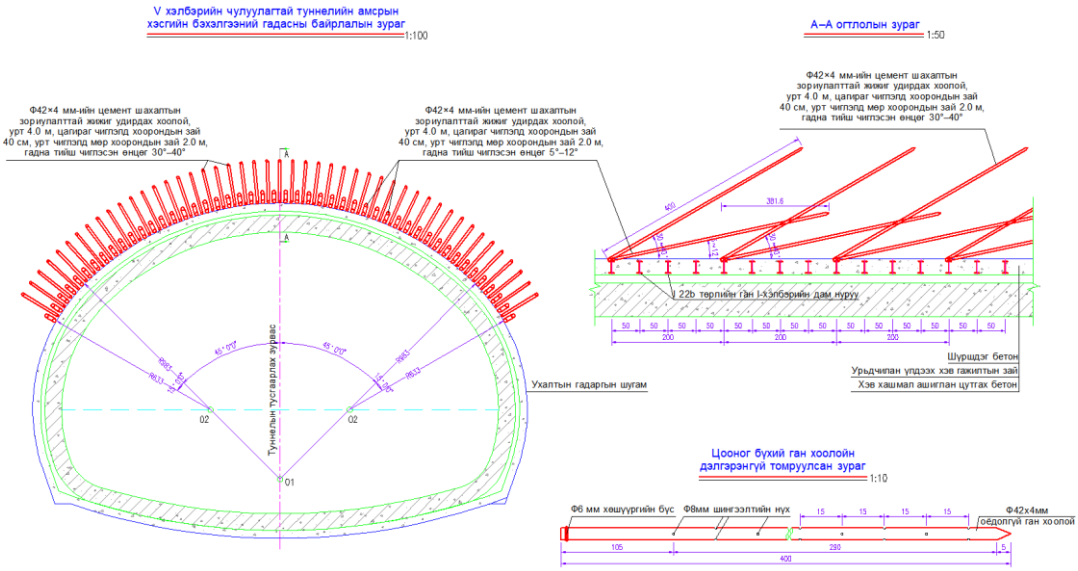
Энэ нь гол туннелийн үүдэнд байрладаг. Хоолойн саравчийн гүнийг газар нутаг, геологийн нөхцөлийг хослуулан тодорхойлно. Хоолойн саравчийн төмөр хоолой нь A108 × 6 мм-ийн халуун цувисан үл үзэгдэх төмөр хоолой, 40 см-ийн тойргийн зайтай, холболтын утас нь шууд холбогдсон байна. Загварын байрлалаас хазайсан 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 ёстой. Өрөмдлөгийн чиглэлийг хангахын тулд доторлогооны гадна талд 70 см зузаантай C25 төмөр каркасан 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 ёстой. Өрөмдлөгийн байрлал, чиглэлийг хэмжих хэрэгслээр хэмжих ёстой. Өрөмдлөгийн явцад төмөр хоолойн хазайлтыг хэмжихийн тулд налуу хэмжигчийг мөн ашиглах ёстой. Хэрэв хазайлт нь хязгаараас хэтэрсэн бол малталт, тулгуурт нөлөөлөхгүйн тулд цаг тухайд нь засах хэрэгтэй.



Зураг 5. 6. Нарийвчилсан урт хоолойн саравчийн бүдүүвч диаграм

(2) Жижиг удирдах хоолой

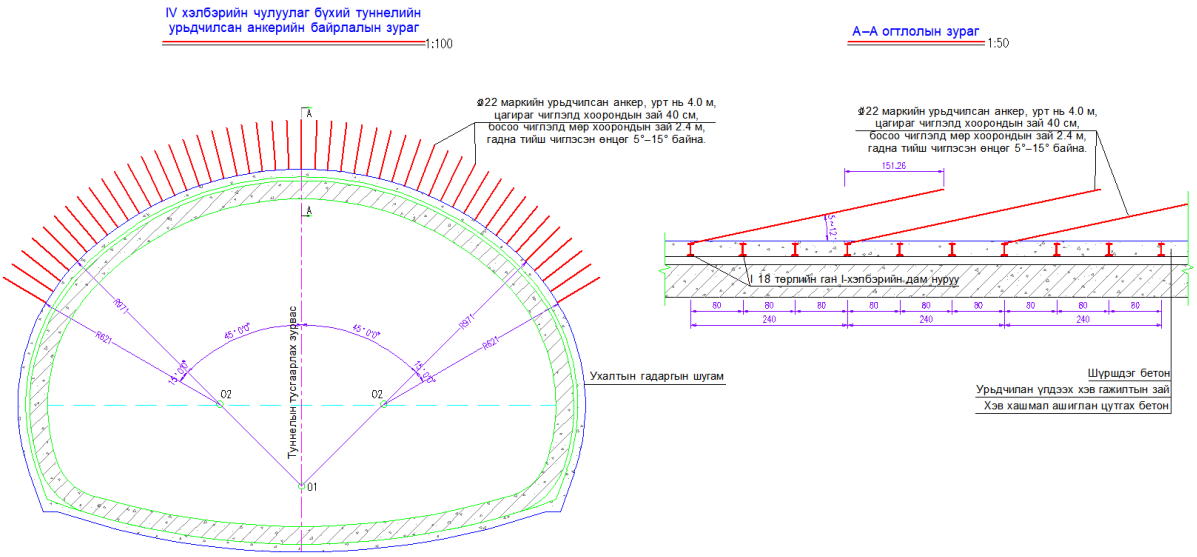
Жижиг удирдах хоолой нь 42 мм-ийн гадна диаметртэй халуун цувисан оёдолгүй төмөр хоолойг ашигладаг. Төмөр хоолойн тойргийн зай нь 40 см орчим, гадна талын оруулах өнцгийг 10-15 градусаар удирдаж, сүүлний үзүүрийг төмөр хүрээ дээр бэхэлдэг. Жижиг хоолойн эгнээ тус бүр нь уртааш чиглэлд дор хаяж 1.0 м давхцах шаардлагатай.



Зураг 5. 7. Нарийвчилсан бэхэлгээний гадасны бүдүүвч диаграмм

(3) Урьдчилсан хамгаалалт

С22 эрт 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 ёстой.



Зураг 5. 8. Нарийвчилсан зангуу боолтын бүдүүвч диаграм

(4) Бага зайн туннелийн туслах 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 портал хэсэг) нь эргэн тойрон дахь чулуулгийг бэхжүүлэхэд системийн дэмжлэг болгон ашигладаг. Доторлогооны чулуулгийн баганын арматурын арга хэмжээг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. 7. Чулуулгийн баганын хүчитгэлийн арга хэмжээ

Доторлогооны төрөл	А25 хөндий зуурмагийн зангуу	
V түвшний хадны Туннелийн хэсгийн амсар	Урт (м)	Цагираг × босоо зай (м)
	5.0	1.0×0.5

5.5.5 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. 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) Туннелийн байршлыг тогтвортой уулстай, геологийн нөхцөл сайтай, газар хөдлөлтөд тэсвэртэй газар сонгосон бөгөөд туннелийн гарц нь хөрсний гулгалт, нуралт зэрэг геологийн таагүй нөхцөл байдлаас сэргийлдэг.

(2) Туннелийн задгай нүх ба 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 төмөр баар ашигладаг.

(4) Ил нүхний хажуу талыг дүүргэж, зуурмагаар тавьсан чулуун хавтангаар нягтруулж, дүүргэх өндөр нь 7м-ээс багагүй байна. Нээлттэй нүхний дээд хэсгийг буталсан чулуун хөрсөөр нягтруулж (нягтруулах зэрэг нь 90% -иас багагүй) барилга байгууламжийн газар хөдлөлтийг үр дүнтэйгээр сайжруулдаг.

(5) 1:1.5-аас ихгүй дүүргэх налуугийн хурдыг чанд хянах.

(6) Туннелийн амсрын дээрх уул болон туннелийн гадна талын замын ёроолын налууг зохих хамгаалалтаар хангаж, барилга угсралтын үе шатанд нурах, чулуу өнхрөх зэрэг аюулгүй байдлын бүхий л аюулыг тууштай арилгах буюу шийдвэрлэх шаардлагатай.

(7) Хоёрдогч доторлогоо нь цутгамал төмөр бетон бүтээц бөгөөд тууш чиглэлийн дагуу 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 ёстой. 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 гарцын байршилд үндсэн Туннел ба туслах гарцын хоорондох холболтын барилга байгууламжийн газар хөдлөлтийн хүчин чадлыг сайжруулахад шаардлагатай бүтцийн арга хэмжээг авна.

(10) Доторлогооны ард цоорхойтой байхыг хатуу хориглоно. Дээрх асуудлууд байгаа тохиолдолд цементийн зуурмагийг доторлогооны ард шахах шаардлагатай. Хагарлын хагарлын бүсийн геологийн нөхцөл тааруу, эргэн тойрон дахь чулуулгийн түвшин ерөнхийдөө V, IV, гүний ус ихэвчлэн элбэг байдаг. Барилга угсралтын үе шат, доторлогооны бүтцийн аюулгүй байдлыг хангахын тулд илүү бат бөх бэхэлгээний хэлбэрийг туслах барилгын төгс арга хэмжээнүүдтэй хослуулан хэрэглэх шаардлагатай. Хагарлын хагарлын бүсэд тулгуур байгууламжийн их хэмжээний сул ачааллыг харгалзан хоёрдогч доторлогоо нь бүтцийн аюулгүй байдлыг хангахын тулд төмөр бетон бүтээцтэй байх ёстой; Туннелийн урд талын тулгуур нь гарчгийн урд талын чулуулгийн массыг урьдчилан дэмжихийн тулд жижиг зуурмагийн хоолойг авч, дараа нь нөөцлөгдсөн үндсэн хөрстэй дугуй малталтын аргыг хэрэглэдэг; Ус элбэгтэй газруудын хувьд гэнэтийн ус, шавар зэрэг гамшгийн ослоос урьдчилан сэргийлэхийн тулд урьдчилан шавардлага хийх шаардлагатай.

5.5.6 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 ёстой. Гадаргын болон гүний устай зөв харьцаж, Туннелийн дотор болон гадна талд иж бүрэн, саадгүй, засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар ус зайлуулах системийг бий болгоно.

2) Туннелийн ус зайлуулах суваг нь "урьдчилан сэргийлэх, ус зайлуулах, саатуулах, хаах хослуулах, орон нутгийн нөхцөлд дасан зохицох, иж бүрэн менежмент хийх" зарчмын дагуу туннелийн бүтээц, ашиглалтын байгууламжийн хэвийн ашиглалт,

жолоодлогын аюулгүй байдлыг хангах үүднээс туннелийн ажил дуусаны дараа хуурайшилтыг хангах;

3) Гүний усны урсгалын ерөнхий чиг хандлагыг өөрчлөхгүйн тулд гүний гол мөрөн, шугам хоолой дахь карст усны хувьд хаалтад орохоос илүү ухах зарчмыг баримтлах;
4) Туннел барих нь газрын гадарга дээрх тосгоны амьдрал, үйлдвэрлэлд чухал нөлөө үзүүлж, тэр байтугай геологийн гамшигт хүргэсэн тохиолдолд Туннелийн ус зайлуулах ажилд "голчлон хаах, хязгаарлах" эсрэг арга хэмжээ авах шаардлагатай.

(1) Туннелийн ус тусгаарлагч

Туннелийн хоёрдогч доторлогоо нь P8-ээс багагүй ус нэвтрүүлдэггүй бетоныг ашигладаг. Анхны тулгуур ба хоёрдогч доторлогооны хооронд ус үл нэвтрэх давхарга (1.5ммEVA 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. 9. Туннелийн ус үл нэвтрэх бүдүүвч зураг

(2) Туннелийн ус зайлуулах хоолой

Туннелийн доторлогооны ус зайлуулах суваг нь ус үл нэвтрэх давхарга ба шороон бетоны хооронд иж бүрэн уртааш болон тойргийн ус зайлуулах сохор шуудууг хийж, доторлогооны цаана байгаа чулуулгийн нэвчилтийг хажуугийн ус зайлуулах шуудуугаар жигд урсгах явдал юм. Туннел ухсаны дараа Ω хэлбэрийн булгийн ус зайлуулах хоолойг эргэн тойрны чулуулгийн гүний усны хөгжлийн дагуу чулуулгийн гадаргуу дээр босоо байдлаар байрлуулснаар эргэн тойрон дахь чулуулгийн нэвчилтийн усыг шавхаж, Туннелийн эхний тулгуур дахь ус зайлуулах суваг жигд байна. A50HDPE нэг ханатай цоолсон атираат хоолойг эхний тулгуур 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.

(3) 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. Нээлттэй, харанхуй нүхний нуман хаалтөмөры хоёр талын барилгын холбоосууд нь Туннелийн дагуух уртын дагуу суурилуулсан төмөр хавтан шаваасаар тоноглогдсон байдаг.

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.

(4) Туннелийн ус зайлуулах суваг

Нээлттэй нүхний доторлогооны гаднах ус үл нэвтрэх давхарга нь "давхар ажил ба нэг мембран" (400гр/м2 эсгий хучлага + 1.5ммEBA 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.

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.

(5) Усны орчныг хамгаалах

Барилга угсралтын явцад гадаргын ус алдагдахаас сэргийлж, хүрээлэн буй орчны экологи, оршин суугчдын амьдралд нөлөөлөхгүйн тулд шаваас тавих, ус хаах зэрэг арга хэмжээ авах шаардлагатай.

5.5.7 Туннелийн хучилтын бүтээц

Туннелийн хучилтыг төлөвлөхдөө замын зэрэг, хөдөлгөөний хэмжээ, замын суурийн даац, орон нутгийн байгаль орчны нөхцөл, материаллаг хангамж, цаг уурын нөхцөл, барилгын нөхцөл гэх мэт хүчин зүйлсийг харгалзан хучилтын төрөл, хучилтын бүтцийн давхарга, зузааныг иж бүрэн сонгох ёстой.Хучилтын бүтээцэд жигд дэмжлэг үзүүлэхийн тулд Туннелийн хучилт нь тогтвортой, нягт, жигд байх ёстой. Туннелийн хучилт нь хангалттай бат бөх, тэгш, бат бөх, гулсалтын эсрэг, элэгдэлд тэсвэртэй шинж чанартай байх ёстой.

Туннелийн замын гадаргуу: 4см зузаан AC-13C 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 ёстой бөгөөд гулзайлтын бат бэхийг 5.0Мра-аас дээш байлгах шаардлагатай)

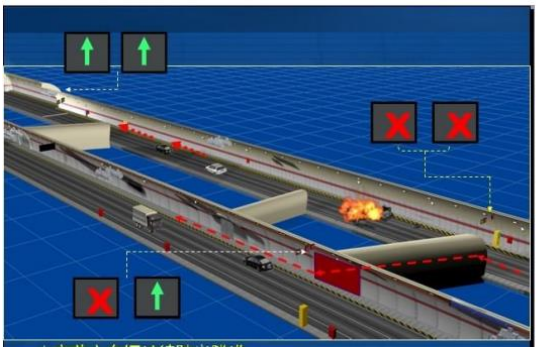
5.5.8 Хөндлөн гарц, ослын зогсоолын зурвасын зураг төлөвлөлт

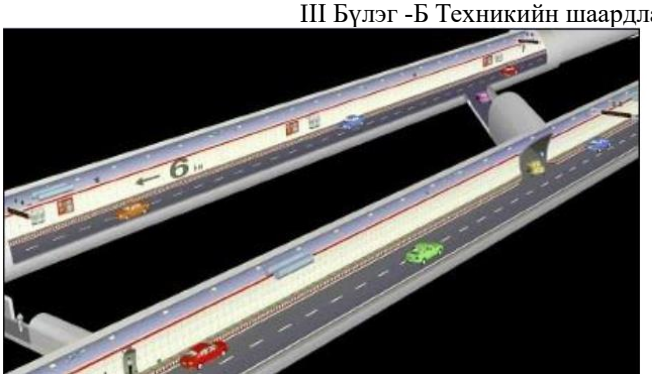
Туннелд гал түймэр гарсан үед тухайн Туннелд байгаа тээврийн хэрэгслийг аль болох түргэн шуурхай нүүлгэн шилжүүлэх, засвар үйлчилгээ хийх ажлыг хөнгөвчлөх зорилгоор зүүн, баруун Туннелийн хооронд 750м зайтай нийт 2 ширхэг тээврийн хэрэгсэлд зориулсан хөндлөн гарц гаргажээ. Хэвтээ гарцын цэвэрлэгээ нь техникийн нөхцөлийн шаардлагыг хангаж, шуудуу, явган хүний гарцын хүчин зүйлсийг харгалзан үздэг. Тунгалаг 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 ёстой 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. 10. Туннелийн хөндлөн гарцын бүдүүвч зураг

5.5.9 Бат бөх төлөвлөлт

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 ёстой.
(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 ёстой. Хлоридын ионы тархалтын коэффициент (28 хоног) DRCM <10×10-12м2/с.
(6) Бетоны хувьд шүлтлэг бус реактив дүүргэгчийг ашиглах ёстой; 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 ёстой. 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 бүрт чанарын хяналт, чанарыг баталгаажуулах арга хэмжээг санал болгож, холбогдох барилгын техникийн зохицуулалтыг боловсруулсан байх ёстой.
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 ёстой.
4) Их хэмжээний бетоны барилгын ажлыг холбогдох стандарт, дүрмийн дагуу хатуу хийх ёстой.
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 ёстой бөгөөд ус үл нэвтрэх материалаар тоноглогдсон байх ёстой; 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 ёстой 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.

5.6 Туннелийн дулаалгын төлөвлөлт ба арга хэмжээ

Төслийн байршил нь Монголын II В уур амьсгалын бүсийн уулсын хоорондох тал хээрийн дэд бүсэд хамаарна бөгөөд туйлын эх газрын уур амьсгалтай. 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 бүтцийн 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 баганууды арилгахын тулд цахилгаан халаалтын төхөөрөмжүүд суурилуулсан нь засвар арчилгааны асар их зардал үүсгэсэн байна. Олон улсад 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. Олон улсууд 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.

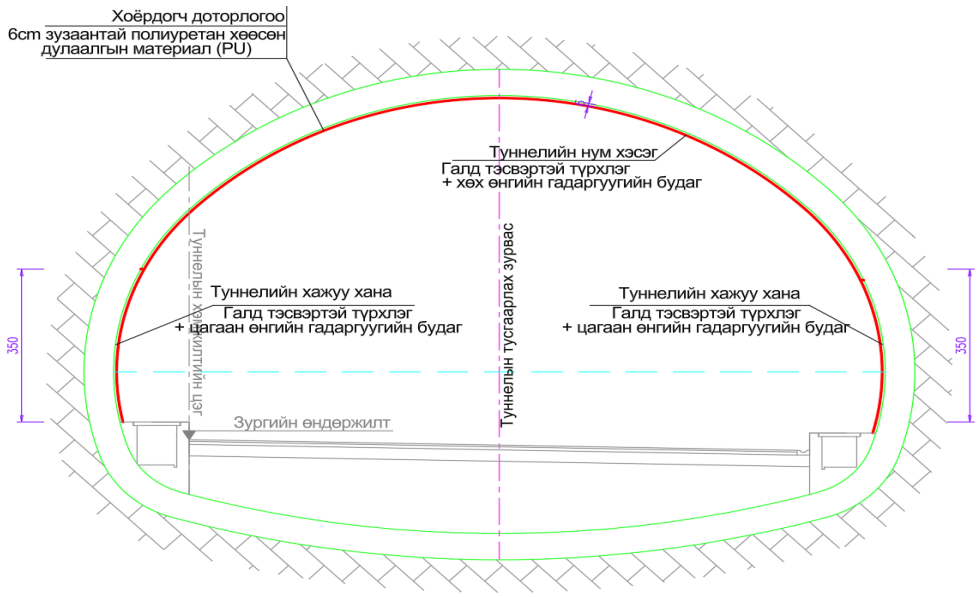
(1) Хүйтэн бүсийн уулын бэл нэвтэлсэн урт туннелийг хөлдөлтөөс хамгаалах цогц арга хэмжээнүүд

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.

(2) 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.

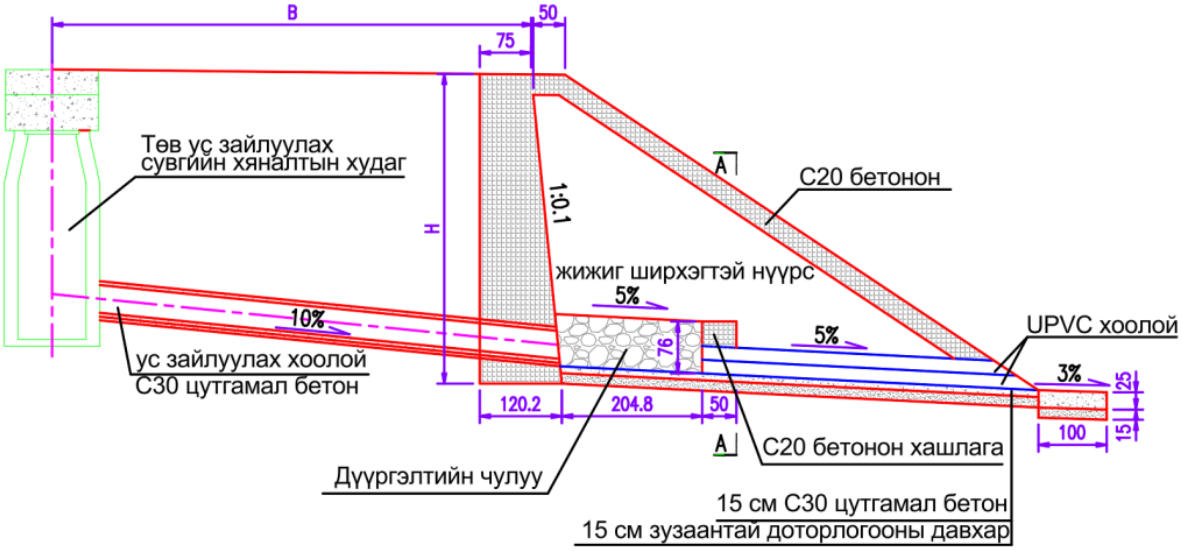
1) Өвлийн улиралд доторлогооны ар талын температурыг 0℃-аас дээш байлгах зорилгоор, ам хэсгийн тодорхой уртын хүрээнд дулаан хадгалах доторлогоог төлөвлөсөн. Дулаалгатай доторлогооны дулаан тусгаарлах давхаргыг хоёрдогч доторлогооны дотоод ирмэг талд байрлуулна. Энэхүү дулаан тусгаарлагч нь 5–6 см зузаантай 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. 11. 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. 12. 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 шүршдэг бетоны чанар 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) Олон улсын 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.

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 ёстой. 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.

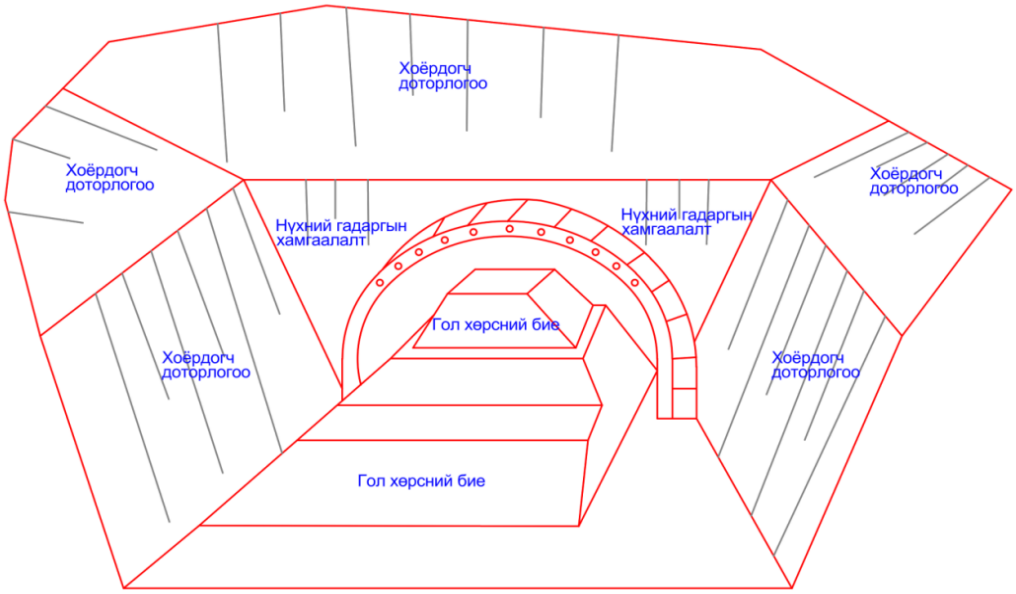
5.7 Туннел барих арга

5.7.1 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 механикаар ухаж ажиллахыг зөвлөж байна. V зэрэг чулуулгийн бага гүнзгий байрлалтай хэсэг болон IV зэрэг чулуулгийн хэсэгт “зөөлөн тэсэлгээ” буюу “урьдчилсан цууралттай тэсэлгээ” аргыг ашиглан орчны чулуулгийн бүтцийг аль болох бүрэн хадгалах, хэтрүүлж эсвэл дутуу ухалтыг 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 налууг хамгаалах ажлыг налуу ухахтай зэрэгцэн хийх шаардлагатай бөгөөд нүхний гүнд ойртох үед гол төвийн хөрсийг урьдчилан хадгалах бөгөөд амны урт шороо тулгуур угсралт дуусаны дараа дотогш нь ухах ажлыг хийх болно.

Туннелийн ил хэсгийн ухалтын дараа хажуу болон дээд налуу өндөр (ихэвчлэн 15 м-ээс дээш), эсвэл амны доторлогоо зузаан, газарзүйн нөхцөл муу байвал, ил хэсэгт шорооны цутгалтыг хийж хажуугийн ачааллыг тогтворжуулсны дараа л далд хэсгийн ухалтыг эхлүүлэхийг зөвлөж байна.



Зураг 5. 13. 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 ээлжлэн урагшлуулах зарчмаар хийх бөгөөд нэг ээлжийн Туннел нөгөөгөөсөө дор хаяж 50 метрийн 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 суухаас сэргийлэхийн тулд, бүх нум бэхэлгээнд хөл түгжигч жижиг хоолой эсвэл түгжээт анкер суурилуулна.

Туннелийн ухалтын явцад чулуулгийн бүтцийг аль болох бага эвдэж, хэтрүүлж эсвэл дутуу ухахгүй байхаар нарийн хянах шаардлагатай. Арматур 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 хийхийг хэрэгтэй. 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.

5.7.2 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 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 харилцан нөлөөллийг багасгахын тулд, чулуулгийн геологийн нөхцөлд үндэслэн туннелүүдийн ухалтын талбайн урт чиглэлийн хоорондын зайд дараах хяналтын шаардлагыг санал болгож байна: 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 эхэлж 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.

5.7.3 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 цутгалтад 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. Гэвч 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 талбай хуваарилалт

Туннелийн барилгын талбайн зохион байгуулалт нь тухайн туннелийн 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 илүү уян хатан боловч ихэвчлэн мөн л нэвтрэх хэсгийн ойролцоо байрлана. Агаар шахах төхөөрөмжийн байр нь агааржуулалтын энергийн алдагдлыг багасгахын тулд аль болох Туннелийн орцын ойролцоо байрлах ёстой.

(3) Барилгын түр зам

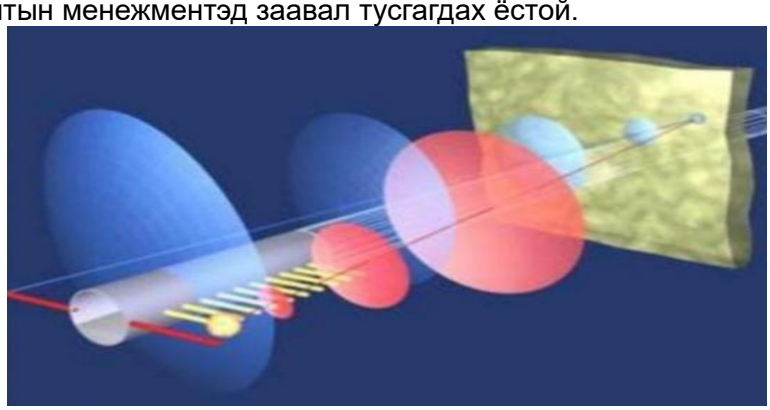
Барилгын түр замын зохион байгуулалт нь аль болох өмнө ашиглаж байсан замыг дахин ашиглах зарчмыг баримтлах ёстой. Хэмжээний хувьд томоохон барилгын түр замд тусгайлан зураг төсөл боловсруулах шаардлагатай бөгөөд замын хэвтээ ба босоо муруй шугамыг аль болох сайн төлөвлөж, эргэн тойрны байгаль орчныг 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
Үүнийг 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.

5.7.4 Геологийн урьдчилсан тандалт 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 урьдач илан илрүүлэх бөгөөд ухалтын явц дахь геологийн нөхцөл байдалд гарч болох өөрчлөлттэй уялдуулан дараах эрсдэлүүдийг урьдчилан тодорхойлж, судалгаа дүн шинжилгээ хийж, зохих арга хэмжээг төлөвлөнө. Үүнд: эргэн тойрны чулуулгийн нуранги үүсэх магадлал, гэнэтийн усны олдвор гарч болзошгүй байршил, усны хэмжээ, газрын доорх ус, шаварлаг хольцын агууламж, тэдгээрийн барилгын ажилд үзүүлэх нөлөөлөл зэргийг хамруулна. Геологийн урьдчилсан тандалт судалгаа нь зайлшгүй хийх ёстой ажлын нэг хэсэг бөгөөд барилгын зохион байгуулалтын менежментэд заавал тусгагдах ёстой.



Зураг 5. 14. Туннелийн урьдчилсан геологийн зарчмын зураг

5.8 туннелийн барилга угсралтын ажлын эрсдэлийн менежмент

5.8.1 Хураангуй

Туннел нь замын голлох байгууламжийн нэг хэлбэр болохын хувьд барилгын 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 энэхүү 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.

5.8.2 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: схем боловсруулах үе шат, зураг төслийн үе шат (ерөнхийдөө урьдчилсан зураг төсөл, техникийн зураг төсөл, барилгын зураг төсөл гэсэн үе шатуудад хамаарна）, барилгын үе шат. Тухайн үе шат бүрд хамаарах гол ажлууд нь: эрсдэлийг илрүүлэх, эрсдэлийг үнэлэх

(тооцоолол ба үнэлгээ гэж хоёр ангилна）, эрсдэлийг хянах явдал юм. Тухайн үе шат бүрийн гол анхаарах ажлын чиглэлүүдийг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. 8. Эрсдэлийн менежментийн ангилал болон гол ажлын нэгтгэл хүснэгт

Эрсдэлийн менежментийн үе шат	Эрсдэлийн менежментийн агуулга		
	Эрсдэлийг таних	Эрсдэлийн үнэлэх	Эрсдэлийг хянах
Төлөвлөгөөний 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.
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 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 өндөр 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 шонгууд, 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 мэт — 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 хариуцлагыг дээшлүүлж, эрсдэлийн хяналтгүй хэсгийг дараагийн шат руу дамжуулахыг таслан зогсооно.
5) Нарийн зохион байгуулалттай барилгын менежмент нь эрсдэлийн ослыг хянах чухал арга хэмжээ юм. Геологийн хайгуулын 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 “Гүйцэтгэх шатны барилгын зохион байгуулалтын төлөвлөгөө”-г боловсруулна. Бүх гол зангилаа, төвөгтэй болон онцгой чухал инженерийн ажлын хэрэгжилтийн төлөвлөгөө нь тогтвортой, найдвартай байх ёстой бөгөөд холбогдох үе шат, технологийн үйл явц бүрт зориулсан тусгай нарийвчилсан зохион байгуулалтын төлөвлөгөөг боловсруулна. Барилгын төлөвлөгөөнд нөлөөлж болзошгүй тоног төхөөрөмжийн инженерчлэлийн 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 чанарын 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” функцуудтай 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 шингээнэ, сар тутам тогтмол мэргэжилтнүүд зөвлөлдөх уулзалт хийж, мэргэжилтнүүдийн туршлагаар 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, ноён нуруутай байдлыг хангаж, гаднын хүчин зүйлсийн улмаас төслийн төлөвлөгөөнд учрах өөрчлөлтөөс урьдчилан сэргийлнэ.
12) Бүх эрсдэлийн эх үүсвэрийн хувьд "Онцгой байдлын төлөвлөгөө" боловсруулж, тусгай дадлага сургуулилт, бүх талын сургуулилт зохион байгуулан эрсдэлтэй ослыг цаг тухайд нь, үр дүнтэй, системтэйгээр даван туулах баталгаа болгон ажиллана.

5.8.3 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 хуваагдаж 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” аргыг хэрэглэх, үүнд тулгуурыг суурилуулж, зуурмаг цутгаж эргэн тойрны чулуулгийг бэхжүүлэх, чулуулгийн чанарыг сайжруулах. Эсвэл эргэлдэн шүрших нум 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 гаргахыг хичээх. Зөв ухалтын 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 цацагдсан төмөр утасны бетон ашиглах, төмөр бүтээц 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, бетон чанарын зэрэглэлийг сайжруулах зэрэг орно.

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 шингэний орц бөглөх аргыг

ашиглана. Туннелийн ухалтын эсрэг налууг ашиглан ус зайлуулах, ус сорох насос болон хоолой ашиглан ус гаргаж, хэсэг хэсгээр тогтмол насос станц болон ус цуглуулах хонхор байгуулах, ухалтын талбайтай ойрхон түр хөдөлгөөнт насос станц байрлуулж, ус сорох насосоор тогтмол насос станц руу ус гаргана.

(2) Туннелийн барилгын үеийн эрсдэлээс сэргийлэх арга хэмжээ

1) Туннелийн амсрын хэсэг болон гүехэн булсан далд ухалтын хэсгийн барилгын үеийн эрсдэлээс сэргийлэх арга хэмжээ

A. 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.

B. 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.

C. 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

A. 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.

B. Гадаргын бэхэлгээг гүйцэтгэхийн тулд газрын гадаргад цементэн 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 хагархай бүсүүд байдаг нь тогтоогдсон бөгөөд энэ нь барилгын эрсдэлийг ихэсгэж, нуралт болон бусад осол гарах эрсдэлтэй байна. Иймээс барилгын явцад туслах дэмжлэгийн арга хэмжээг сайтар хэрэгжүүлэх шаардлагатай.
2) Геологийн урьдчилсан мэдээг сайжруулж, газрын хөрсний хагарлын бүс болон газрын доорх усны хөгжлийг тодорхойлж, зорилтот техник арга хэмжээг авч хэрэгжүүлнэ.
3) Уул 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.

4) Уул уурхайн аргаар нүх гарган нэвтрүүлэхэд хагарлын бүсийг нэвтлэхдээ гурван шатлалт долоон алхмын арга болон CD аргыг сонгон ашиглах нь зүйтэй бөгөөд барилгын явцад нүхний нэвтрүүлэлтийн дарааллыг 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 төв 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
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 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 метрээс 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 100 метрээс 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, шүршдэг бетоны гадаргуу 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.

5.9 Туннелийн орчныг хамгаалах зураг төсөл

(1) Зураг төсөл боловсруулах зарчим

Туннел замын төслийг хэрэгжүүлэх нь газар нутгийн нөөцийг хэмнэх, газрын гадаргын ургамлыг сүйтгэхийг багасгах, байгаль орчныг хамгаалах ач холбогдолтой. Туннел замын зураг төсөлд байгаль орчныг хамгаалах зарчмыг үргэлж баримтлах бөгөөд шинэ дэвшилтэт байгаль орчны технологи, шинэ арга технологийг ашиглахыг чухалчилдаг. Урьдчилан сэргийлэх болон хамгаалах хосолсон бодлогыг хэрэгжүүлж, цогц төлөвлөлт, оновчтой зохион байгуулалтын зарчмыг баримтална. Инженерийн бүтээн байгуулалт ба экологийн хамгаалалт зэрэг явагдах бөгөөд хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй шинэ уулын өвчний үүсэхээс аль болох зайлсхийх шаардлагатай.

(2) Зураг төслийн шатны байгаль орчны хамгаалалтын арга хэмжээ

1) Туннелийн ам байрлуулах үед уулын байгалийн төлөв байдлыг аль болох хадгалах, орчинтой уялдах байдлыг дээд зэргээр хангах ёстой.
2) Туннелийн амны хэсгийг ногоон байгууламжаар тохижуулах нь гэрлийн хамгаалалтын ажлыг хөнгөвчлөхөөс гадна орчныг хамгаалахад утаа, тоосжилтыг бууруулах, агаарыг цэвэршүүлэх үр нөлөөг бий болгодог.
3) Туннелийн огтлолтын зураг төслийг сайжруулж, дүүргэлт, ухалтын тэнцвэрийг аль болох хангаж, хог хаягдлын хэмжээг бууруулах шаардлагатай. Туннел ухаад олборлосон шороог боломжийн хэмжээнд босоо тэнхлэгээр зохицуулж, замын суурийн дүүргэлтэд ашиглах ёстой. Хатуу, өндөр чанартай чулуулгийн тусгай чулуу боловсруулах үйлдвэрт төвлөрүүлэн хадгалж, хашлага барилга 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 зайлуулах ёстой.

(3) Барилгын үе шатны байгаль орчны хамгаалалтын арга хэмжээ

1) Бетон шүрших технологид чийгтэй 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

A. 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. Туннел дотроос гарч байгаа усыг боловсруулж холбогдох стандартад нийцүүлэн зайлуулж, гол горхины усыг бохирдуулахгүй байх.
B. Түр замыг барихдаа дур мэдэн ухаж төнхөхийг хориглоно, ус хөрсний бохирдол, элэгдлээс сэргийлнэ.

2) Хаягдал шорооны хогийн цэгийн ус, хөрсний хамгаалалтын арга хэмжээ

A. Хогийн талбайг сонгохдоо зураг төсөл, төлөвлөлтийн баримт бичгийг үндэслэнэ. Ерөнхийдөө бага зэргийн налуутай хээрийн уулын хавцалд сонгож, их хэмжээний ус цугладаг хөндий, нутаг орчноос 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.
B. Хог хаягдлыг дур мэдэн овоолохыг хориглоно, заасан хогийн талбайд хүлээн авч зохион байгуулж устгах ёстой.

5.10 Туннелийн агааржуулалтын систем

5.10.1 Зураг төслийн 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 орчныг бүрдүүлнэ. Мөн аюулгүй жолоодлогын

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 хийний тархалтыг хянах ба Туннел доторх зорчигч болон гал сөнөөгчдөд тодорхой хэмжээний шинэ агаар нийлүүлнэ. Ингэснээр хүн гаргах үед осолтой туннелээс аюулгүй нүүлгэн шилжүүлэхийг баталгаажуулж, гал унтраах үед гал унтраах автомашин дээрээс салхины чиглэлээр аюулгүйгээр ойртох боломжийг олгож, гал сөнөөгчдөд аврах ажиллагааг гүйцэтгэх нөхцөлийг бүрдүүлнэ.

(4) Туннелийн агааржуулалтыг нэгэн зэрэг гал гарсан тохиолдолд зориулан төлөвлөнө;

(5) Агааржуулалтын төхөөрөмжийн хүчин чадлыг цаашдын хэрэгцээг 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 нөлөөллийн тайлангийн шаардлагад нийцсэн байх ёстой.

5.10.2 Цаг уурын өгөгдөл

Дундаж далайн түвшний өндөр: 1350 метр Дундаж агаарын даралт: 850 гектопаскаль Дундаж температур: -0.4℃ ~ 1.3℃

5.10.3 Зураг төслийн стандарт

Агааржуулалтын эрүүл ахуйн стандарт:

(1) Туннел доторх CO зөвшөөрөгдөх концентраци δ:

1) Энгийн үйл ажиллагааны үед нүхний доторх CO-ийн зураг төсөлд авсан концентраци δ ≤ 150 ppm байна.
2) Тээврийн түгжрэл үүссэн үед туннелийн доторх бүх эгнээ тээврийн хэрэгсэл хоорондоо 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 Туннелд, доторх CO-ийн зураг төслийн концентраци 70 ppm-аас ихгүй байх ёстой.

(2) Туннел доторх тоосны зөвшөөрөгдөх концентраци K: Туннел доторх гэрэлтүүлэг бүгд LED гэрлийн эх үүсвэр ашиглах бөгөөд “Замын нүхэн агааржуулалтын зураг төслийн дүрэм” баримт бичигт LED гэрлийн эх үүсвэр ашигласан Туннел доторх тоосны зөвшөөрөгдөх концентраци K-ийн утгыг доорх хүснэгтэд үзүүлсэн болно.

Сэнсний зохион байгуулалтын төлөвлөгөө дараах байдалтай байна.
2 ширхэг сэнс 1 багц болж, хоёр багцын хооронд 250м орчим зайтай байна;
туннелийн хаалганаас 160 м зайд байрлана.

Туннелийн хоёр үзүүрт дэд станц суурилуулах үед сэснүүдийг аль болох туннелийн

хоёр үзүүрт жигд байрлуулах; Дэд станцыг зөвхөн нэг төгсгөлд суурилуулсан тохиолдолд сэнсийг туннелийн дэд станцын ойролцоо талд байрлуулна.

Агааржуулалтын тооцооны үр дүнгээс үзэхэд шинэ тойрог замын туннелд шаардагдах агаарын эзлэхүүнийг ердийн жолоодлогын үед шингэрүүлсэн CO-ийн ажлын нөхцөлөөр хянана, энэ нь түгжрэлийн үед шингэрүүлсэн CO-ийн ажлын нөхцөлөөр хянагдана, гал гарсан тохиолдолд туннелийн галын утаанаас урьдчилан сэргийлэх, яндангийн системд шилждэг.

Энэ төсөлд зүүн, баруун шугамын нийт 8 багц сэнс, нэг багцад хоёр ширхэг, нийт 16 ширхэг сэнс шаардлагатай.

5.10.4 Туннелийн агааржуулалтын хяналт

(1) Газар доорх зам дээр ажиллаж байгаа сэснүүдийн тоо

Байгалийн салхи, хөдөлгөөний урсгалын улмаас үүссэн поршений салхи нь CO утга ба VI утгыг техникийн шаардлагад нийцүүлэн гаргаж чадахгүй бол албадан агааржуулалтад зориулж тодорхой тооны сэнс асаах шаардлагатай. Агааржуулалтын төхөөрөмж нь хурдны замын газар доорх замыг ажиллуулахад эрчим хүчний хэрэглээний гол төхөөрөмж болно. Эрчим хүч хэмнэх зорилгод хүрэхийн тулд асаалттай сэнсний тоог янз бүрийн ажлын нөхцөлд CO-ийн утга ба VI утгад хүрэхэд шаардагдах үзүүлэлтүүдийн дагуу хянана. Газар доорх зам дахь агаарын эзлэхүүнийг эхлүүлсэн сэнсний тоогоор хянах бөгөөд нэрлэсэн агаарын эзлэхүүний 0-ээс 100% хүртэл алхам алхмаар тохируулж болно.

Агааржуулалтын тооцооны үр дүнгээс үзэхэд нэг нүхтэй туннелд хэвийн жолоодлогын нөхцөлд шаардлагатай агаарын хэмжээг шингэрүүлсэн CO-ийн агаарын хэмжээгээр удирддаг. Энэ тохиолдолд нийт 4 багц сэнс шаардлагатай, нэг багт хоёр, нийт 8 сэнс; нэг нүхтэй туннел түгжрэлийн нөхцөлд шаардлагатай агаарын эзлэхүүнийг шингэрүүлсэн CO-ийн агаарын хэмжээгээр удирддаг. Энэ тохиолдолд нийт 8 багц сэснүүд шаардлагатай, нэг багцад хоёр, нийт 16 сэнс; нэг нүхтэй туннелд гал гарсан тохиолдолд уг систем нь туннелийн галын утаанаас урьдчилан сэргийлэх, яндангийн системд шилждэг. Энэ тохиолдолд нийт 4 багц сэнс, нэг багц хоёр, нийт 8 сэнс шаардлагатай.

Хүснэгт 5. 9. Бүх төрлийн ажлын нөхцөлд асаалттай тийрэлтэт сэснүүдийн тоо

Ажлын нөхцөлийн ангилал	Нэг туннелд санал болгож буй тийрэлтэт сэсний тоо
Хэвийн нөхцөл	4 багц（2 ширхэг/багц）
Замын хөдөлгөөний түгжрэлийн	8 багц сэнс бүгд ажиллана
Гал түймрийн үед	4 багц（2 ширхэг/ багц）

Хүснэгтэд заасан үйл ажиллагааны нөхцөл ба хяналтын үзүүлэлтүүд нь үндсэн шаардлага бөгөөд үйл ажиллагааны бодит шаардлагын дагуу нэмэлт үйл ажиллагааны нөхцөлийг нэмж болно. Нэг туннелд байгаа сэнсийг бие даан эсвэл хоёрыг нэг багц болгон зэрэгцүүлэн ажиллуулж болно. Бодит үйл ажиллагааны явцад ямар ч үед ажиллаж байгаа сэснүүдийн тоог тохируулах боломжтой байх шаардлагатай. Ашиглалтын нөхцөл бүрийн дагуу ажиллаж байгаа сэнсийг засах боломжгүй тул бүхэл бүтэн туннелийн сэнс ээлжлэн ажиллах боломжтой. Газар доорх замд гал гарсан үед галын урд явж байсан машинууд газар доорх замаас хэвийн хурдтайгаар хурдан гарах; Туннелд салхины хурдыг 2~3м/с-ийн хурдтайгаар суурилуулсан тийрэлтэт сэнсээр зохицуулж, галын утаа, тоосыг газар доорх замаас гадагш урсгаж, улмаар галын ард байгаа машинуудыг аюулгүй байдалд байлгана.

(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 хяналт юм.

Шууд хяналтын 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 хяналтын 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.

Хөтөлбөрийн хяналтын 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 хянадаг.

Туннел дахь сэнс ажиллаж байх үед дараах шаардлагыг хангасан байх ёстой.

1) Хөдөлгүүрийг байнга асааж, зогсоож болохгүй, энэ нь хүчдэл 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) Сэснүүдийг 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.

5.10.5 Туннелийн гал түймрээс урьдчилан сэргийлэх, утааны яндан

Туннел нь галын нөхцөлд гар аргаар агааржуулалтын горимыг нэвтрүүлэх ёстой. Хэрэв агааржуулалтын хяналтын горимыг анх автомат удирдлагын горимд тохируулсан бол систем автоматаар гар хяналтын горимд шилжих ёстой. Систем нь дуу чимээ, гэрлийн хэрэгслээр операторыг сануулж, санал болгож буй арга хэмжээг санал болгоно. Санал болгож буй арга хэмжээ нь галын Туннел дахь салхины хурдыг 2~3м/с болгох ёстой бөгөөд салхины чиглэл нь ажилтнуудыг гадагш гаргахад хамгийн тохиромжтой байх ёстой. Оператор нь санал болгож буй үйлдлийг үл тоомсорлож, гараар бүрэн ажиллагааг гүйцэтгэх 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. Ерөнхийдөө 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, дараах аргыг баримтална: галын голомттой хамгийн эгнээний ойролцоох тээврийн хэрэгсэл галын голомтод хамгийн ойр байрлах туннелийн ойролцоо автомашинуудыг нүүлгэн гаргана, дараа нь галын голомттой 2 дахь ойрхон туннелд байх автомашинуудыг нүүлгэн явуулна, ийм зарчмаар гал гарсан туннелд байх бүх машиныг нүүлгэн шилжүүлнэ.

Ер нь замын хөдөлгөөний зохион байгуулалтыг цэгцтэй, өөрөөр хэлбэл 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. Ерөнхийдөө ердийн үйл ажиллагааны 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 гарч ирсэн 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 аюулын үед агааржуулалтыг дор хаяж хоёр үе шатанд хуваана: нүүлгэн шилжүүлэх, аврах үе шат, гал унтраах үе шат. Нүүлгэн шилжүүлэх, аврах үе шатанд агааржуулалт нь гол төлөв агаарын эзлэхүүний хуваарилалтыг хянахад чиглэгддэг; Гал унтраах үе шатанд агааржуулалт нь гол төлөв температурын хуваарилалтыг хянахад чиглэгддэг.

Хүснэгт 5. 10. туннелд сэнс суурилуулах үр дүнгийн зураг

5.12.13. Туннелийн гол цахилгаан түгээх станц, туннелийн гал унтраах насосын 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 суурилуулсан бөгөөд гал гарсан тохиолдолд системийг гараар эсвэл автоматаар утаанаас 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 кабинет болон бусад тоног төхөөрөмжийн дулааны үүсэлт, 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 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.
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. Насосын өрөөний ажлын орчин чийглэг байдаг тул сэнсний моторууд нь бүгд чийгэнд тэсвэртэй мотор байна.

(2) Агааржуулалтын 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.

5.11 Туннелийн ус хангамж, ус зайлуулах байгууламж, галаас хамгаалах байгууламж

5.11.1 Зураг төслийн зарчим

(1) Туннелийн байгууламж, ашиглалтын тоног төхөөрөмжийн хэвийн ашиглалт, жолоодлогын 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.

5.11.2 Зураг төслийн цар 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.

5.11.3 Загварын үндсэн параметрүүдийг сонгох

(1) Гал унтраах цорго

1) Туннел дахь галын усны хэрэглээ：20л/с；
2) Туннелийн гаднах галын усны хэрэглээ：30л/с；
3) Усны баганыг дүүргэхийн тулд тааламжгүй цэгүүдэд ус буу：≥10м；
4) Галын цоргоны гаралтын усны даралт 0.5МПа-аас их байвал даралтыг бууруулж тогтворжуулах давхар хавхалгатай хоёр хавхалгатай галын цорго, 25м-ийн усны хоолой, хоёр 19мм-ийн цацардаг галын усан буу ашиглана.
5) I зэрэглэлийн Туннелийн түймрийн үргэлжлэх хугацаа нь 3h түүнээс багагүй байна
6) Шүрших урсгал：≥5л/с.

(2) Усан бүрхүүл үүсгэгч хөөсөн галын гидрант

1) Хүйтэнд тэсвэртэй хөөс шингэний холих харьцаа 3%
2) Холимог шингэний урсгал ≥30л/мин
3) Хөөсний шингэний нөөц 30л
4) Шүрших зай ≥6м
5) Тарилгын хугацаа ≥30 мин
6) Усан хангамжийн даралт ≥0.35Мпа

(3) Гал унтраагчийн тохиргоо

Дотор байрлуулсан зөөврийн хуурай гал унтраагч（MF/ABC6）4- өөс багагүй байна.

5.11.4 Гал унтраах хэмжээ

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.

5.11.5 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. 11. 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

5.11.6 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. Гал 3 цаг үргэлжилнэ. Туннелийн галын усны зарцуулалт нэг галд 540м³ байна. Туннелийн үүдэнд 600 м³ хэмжээтэй галын усны сав, галын насосын өрөөг туннелийн гадна болон дотор талд түймэр унтраахад зарцуулсан усны нөөцийг хадгалах үүднээс жижиг гадасны дугаарт байрлуулна.

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 магистраль шугам хоолойг холбосноор туннелийн гадна цагариг сүлжээ үүсгэн ус хангамжийн найдвартай байдлыг хангасан. Галын цоргоны салаа хоолой 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 механик （урсгалт холболт） -аар холбогдсон бөгөөд гол хоолой нь ихэвчлэн хуурай байхын тулд цахилгаан соронзон хавхалгыг 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 хайрцгант байх ба хайрцган 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.

Энэхүү төслийн гал тэсвэрлэлтийн түвшин 2. Энэ төслийн галын насосын өрөө нь галын тусгаарлалт юм.

Энэхүү 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 саванд байгаа ус нь галын насосоор дамжин Туннел дэх галын хоолойн сүлжээний хамгийн тааламжгүй цэг дэх галын цоргоны гаралтын динамик даралтыг 0.35МПа-аас багагүй болгох юм.

1) Галын насосын өрөөнд байрлах хяналтын хайрцган нь галын насос болон даралтыг зохицуулах насосыг удирдах бөгөөд алсын удирдлага, газар дээр нь гараар удирдах функцтэй байна. Орон нутгийн удирдлагад 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 боломжтой байх ёстой бөгөөд энэ нь тасралтгүй гал унтраах ажиллагааг хангана.
3) Хэвийн нөхцөлд галын хоолойн сүлжээний даралт буурах үед даралтыг тогтворжуулах насосыг автоматаар эхлүүлж, галын цоргоны гаралтын динамик даралтын шаардлагыг хангахын тулд хоолойн сүлжээнд даралтыг өгөх шаардлагатай.
4) Усны насосын хяналтын кабинет нь зэв, босоо амны 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 алсын даралт хэмжигч суурилуулсан. Цуглуулсан бүх өгөгдлийг усны насосын хяналтын хайрцган руу илгээнэ.
6) Галын усны саванд усны түвшний алсын 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 усан санг орон нутгийн мөнх цэвдэг давхаргаас багагүй зузаантай хөрсөөр хучих шаардлагатай.
9) Галын усны усан сан 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 байдаг. Шийдэл бий:Галын усан санд 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.

(8) 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.

1) **Гаднах 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.

2) **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.

5.12 Туннелийн цахилгаан хангамж, түгээлт

5.12.1 Зураг төслийн хураангуй

Энэхүү төслийн Туннелийн зүүн талын шугамын эхлэлийн цэгийн гадасны дугаар нь LK8+730~LK10+810, 2080м урттай. Туннелийн баруун шугамын эхлэлийн цэгийн гадасны дугаар нь К8+730~К10+810, урт нь 2080м. Энэхүү Туннел нь 80км/цаг дээд хурдтай зорчих, зургаан эгнээ, хоёр чиглэлтэй Туннел юм. Нийт туннелүүдэд явган хүний гарц 5, тээврийн хэрэгслийн гарц 2 байна.

5.12.2 Зураг төслийн зарчим

a. Зураг төслийн үндсэн суурь нь техникийн үзүүлэлтүүд болон холбогдох салбарын стандарт байна.
b. Цахилгаан хангамж нь аюулгүй, найдвартай, хэвийн ажиллагааг хангаж, зураг төслийн тодорхойлолтод янз бүрийн түвшний ачааллын цахилгаан хангамжийн шаардлагыг хангасан байна.
c. 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.
d. 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.
e. Тоног төхөөрөмжийн сонголт: Технологийн дэвшилтэт, боловсронгуй, найдвартай, ижил төстэй ажлын орчинд удаан хугацаагаар ажиллахаар туршигдсан, тогтвортой ажиллагаатай, боломжийн үнэтэй тоног төхөөрөмжийг сонгох.

5.12.3 Зураг төслийн цар хүрээ

(1) Зураг төслийн 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 кабинетын 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 шугамын урьдчилан булсан хамгаалалтын хоолойг энэхүү төслийн загвараар нөөцөлсөн.

5.12.4 Ачааллын түвшин

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. 12. 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.

5.12.5 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; хайрцган 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, хайрцган 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 хайрцгант 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 хайрцгант 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 хайрцгант 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 хайрцган 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.

Е. 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, хайрцган 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

Хайрцган 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 кабинетийн 10кВ тэжээлийн хэлхээний хяналт;
Яаралтай гэрэлтүүлгийн UPS-ийн хяналт;
Яаралтай эрчим хүчний хангамжийн EPS-ийн хяналт;
Бага хүчдэлийн унтраалгын кабинетийн 0.4кВ-ын оролтын хэлхээнд хяналт тавих;

Бага хүчдэлийн унтраалгын кабинетийн 0.4кВ-ын гал унтраах гаралтын хэлхээнд хяналт тавих;
Конденсаторын нөхөн олговрын кабинетийн 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 Монгол 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. Хайрцган 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 хайрцган 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 хайрцган нь GGD бага хүчдэлийн суурин унтраалгатай шүүгээ ашигладаг, шүүгээний их бие нь өндөр чанарын төмөр хавтан, цахилгаан цацагчаар хийгдсэн.
Туннел дахь түгээлтийн шүүгээ, хяналтын хайрцган, залгуурын хайрцган, тусгаарлагч цоолох утас хавчаар, уулзвар хайрцгийн хамгаалалтын түвшин IP55 хүрэх ёстой.

Цахилгаан хуваарилах хайрцгийн материал: Туннел дахь хуваарилалтын хайрцган нь зэвэрдэггүй гангаар хийгдсэн. Бусад хайрцган 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.

5.13 туннелийн гэрэлтүүлэг

5.13.1 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.

(2) 《Хот, тосгон бусад суурин газрын авто зам, гудамж талбайн гэрэлтүүлэг Техникийн ерөнхий шаардлага》 MNS 6846 2020 болон зэрэг нөхцөл байдлыг үндэслэн гэрэлтүүлгийн өгөгдлүүдийг доорх байдлаар авав.

5.13.2 Зураг төслийн стандарт

Зураг төслийн стандарт

Явган зорчигчийн аюулгүй байдлыг хангах үүднээс туннелийн орох, гарах гэрэлтүүлэг нь дараах шаардлагыг хангасан байх ёстой.

Дамжуулах хэсгийн урт ≤40 метр байх үед хэвтээ гадаргуу дээрх дундаж гэрэлтүүлэг ≥30лкс;

Урт нь 40 метрээс дээш бол гэрэлтүүлгийг өдөр, шөнийн аль алинд нь 50 лкс байлгах ёстой.

5.13.3 Тооцооллын нөхцөл

Туннелийн урт: L=2080м;
Замын өргөн: W=12.5м;
Туннелийн өндөр: H=7.875м;
Гэрэл суурилуулах өндөр: H=5.7м;
Зураг төсөл дэх хурд: 80км/цаг,;
Зураг төсөл дэх цагийн хөдөлгөөний хэмжээ = 860veh/（h.ln）;
Гэрэлтдэг зогсоолын зай: 100м;
Замын төрөл: Туннелийн асфальтбетон замын гадаргуу
Туннел дахь 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. 13. Гэрэлтүүлгийн гэрлийн урсгалын нэрлэсэн утгын лавлах хүснэгт

Гэрэлтүүлгийн чадал（W）	Дэнлүүний нэрлэсэн гэрлийн урсгал（lm）
100W	11000
250 W	27500
400 W	48000

5.13.4 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 хайрцган 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.

5.13.5 Кабель сонгох, тавих, галаас хамгаалах

Өндөр хүчдэлийн кабельд WDZ-YJY-8.7/10кВ галд тэсвэртэй хөндлөн холбоос бүхий полиэтилен тусгаарлагчтай PVC бүрээстэй зэс судалтай 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.

5.13.6 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 хайрцган 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 хайрцган 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.

5.13.7 Цахилгаан 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.

5.14 туннелийн хяналтын систем

5.14.1 Зураг төслийн цар хүрээ

Туннелийн хяналтын системийн загварт голчлон туннелийн хяналтын түвшингээс хамааран янз бүрийн хяналтын системийг багтаасан болно.

Туннелээс гадна Туннелийн хяналтын системийн зураг төслийн цар хүрээ нь Туннелийн гаднах ойр замуудын （ерөнхийдөө туннелийн хаалганаас 300 м-ийн зайд） холбогдох замын гэрэлтүүлэг болон бусад байгууламжийг чиг үүргийн дагуу тохируулах шаардлагатай бөгөөд үүнийг Туннелийн хяналтын системийн зураг төсөлд тусгах хэрэгтэй.

5.14.2 Зураг төслийн зарчим

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.

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.

Туннел доторх хяналтын байгууламжууд нь туннелийн барилгын хил хязгаарыг зөрчиж болохгүй.

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.

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.

5.14.3 Туннелийн хяналтын системийн тохиргоо

(1) 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)
- Төв удирдлагын систем нь дараах чиг үүрэгтэй байна: Дата мэдээлэл, видео мэдээлэл, дуут мэдээлэл зэрэг янз бүрийн байгууламжаас илгээсэн янз бүрийн мэдээллийг хүлээн авах боломжтой;
- Төрөл бүрийн байгууламжаас илгээсэн янз бүрийн мэдээллийг иж бүрэн боловсруулж, янз бүрийн 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.

C)

- 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.

(4) 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 горимд 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 6М гэж тооцдог. 100М оптик шилэн цагаригийг сүлжээний хэвийн ажиллагаа нь 70М зурвасын өргөн, ойролцоогоор 11 камер юм.

2) Сүлжээний бүтэц

Замын хөдөлгөөний хяналтын сүлжээ болон видео хяналтын сүлжээ нь 100М 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 100М цагаритөмөр 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.

(5) 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, дараалын 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.

(6) 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 4-20мА 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 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 хайрцгант 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 сэнснүүдийг ажиллуулах,
Соленоид хавхалгыг нээх,
Бүх туннелийн гэрлийг асаана.
④Ажлын станц:
Галын дохиоллын дохио дуугарах;
Галын дохиоллын хайрцган 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 АР хамрах хүрээг ашигладаг. Утасгүй АР 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.

5.14.4 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.

2.4.18.6 Кабель сонгох, тавих

(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 хайрцган болон удирдлагын өрөөний нэг талд байрлуулна.

4）Удирдлагын кабинет дахь хамгаалалтын газардуулга, дохионы хүрдний газардуулга, хамгаалалтын газардуулга нь тус тусын газардуулгын автобустай холбогдож, дараа нь

автобус тус бүрийг тусгаарлагчтай зэс утсаар үндсэн потенциалын тэнцүүлэх самбарт холбоно.
5） Сул гүйдлийн системийн аянгын хамгаалалтын газардуулга ба нам хүчдэлийн хуваарилах системийн хамгаалалтын газардуулга нь газардуулгын төхөөрөмжийг хуваалцдаг бөгөөд газардуулгын эсэргүүцэл нь 1 Ом-оос ихгүй байх шаардлагатай.

5.15 туннелийн байгууламж

5.15.1 Барилга

(1) Ажлын хураангуй

Энэхүү төслийн барилгын нийт талбай нь 495.54 ㎡ бөгөөд үүнд галын насосын өрөө, цахилгаан түгээх өрөө гэсэн хоёр дан барилга багтана. Галын насосын 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. Зоорийн 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 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) 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; ухалтын хамгийн их гүн нь 80м 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 бага милийн төгсгөлийн орцноос 30 метрийн зайд, хуваарилах өрөө нь галын усны сав, галын насосын өрөөнөөс 12 метрийн зайд байрладаг. Хоёр барилгын хэсэг нь хурдны замын дагуу байрладаг. Гал түймрээс хамгаалах загвар хоорондын зайд тавигдах шаардлагыг хангасан байх.

3) Босоо зураг төсөл

Энэ сайт нь байгалийн өндөрлөгүүдийн өөрчлөлттэй. Уг талбай нь 130 орчим метр урт, 18 метр өргөн юм. Төлөвлөсөн налуу нь 1% байна. Газар нь тэгш, барилга барихад тохиромжтой.

(3) Барилга, байгууламжийн зураг төсөл

1) Зураг төслийн өгөгдлүүд:

1.1) Барилгын зураг төслийн боломжийн ашиглалтын хугацаа 50 жил байна.
1.2) Гал тэсвэрлэх чадвар нь 2-р түвшин.
1.3) Газар хөдлөлтөд тэсвэрлэх чадвар: Газар хөдлөлтөд тэсвэрлэх чадвар 7 балл

байна.

1.4) Дээврийн ус нэвтрэхээс хамгаалах: Дээврийн ус үл нэвтрэх түвшин нь II түвшний дагуу хийгдсэн.

1.5) Галын аюул: D ангилал.

1.6) Барилгын өрлөгийн чанарын хяналтын түвшин B түвшин байна.

2) Томоохон барилга байгууламжийн чимэглэлийн стандарт

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 зуурмаг хамгаалалтын давхарга, 4мм зузаантай полимер асфальт ус нэвтэрдэггүй давхарга, суурь боловсруулалтын нэг давхарга, 25мм зузаан цементэн зуурмаг тэгшлэх давхарга, 20мм зузаан буталсан чулуун налуу, хуурай аргаар тавьсан 50мм зузаан дээвэр ус нэвтэрдэггүй чулуун хөвөн хавтан, 15мм зузаантай цементэн зуурмаг тэгшлэх давхарга.

Хаалга, цонх: Галд тэсвэртэй B ангиллын төмөр бүрэн хавтан; 70 цувралын дулаан тусгаарлалттай хөнгөн цагаан хайлшаар хийгдсэн эрчим хүчний хэмнэлттэй хананы цонх （нэг рамтай давхар шил, давхар шил нь 6мм зузаантай хөндий шил, 6+12A+6мм, гадна цонхны агаар нэвтрэхгүй байх түвшин 6）.

Шат: Цементийн зуурмаган шат.

Ус зайлуулах: 900 мм өргөн бетон ус зайлуулах.

Налуу зам: Цементэн шүдтэй налуу, бетон зуурмаг

3) Барилгын эрчим хүч хэмнэсэн зураг төсөл

3.1)Барилгын зохион байгуулалт боломжийн, нарны гэрэл, агааржуулалт сайтай.

3.2) Галын усны савны гадна ханыг 400мм зузаантай агааржуулсан бетон блокоор хийсэн; бусад барилгуудын дотор болон гадна ханыг 200мм зузаантай агааржуулсан бетон блокоор, гадна талыг 40мм зузаантай органик бус дулаалгын зуурмаг I төрлийн дулаалгын материалаар будсан; Гадна цонх: 70 цувралын хугарсан гүүр хөнгөн цагааны хайлшаар хийгдсэн эрчим хүч хэмнэдэг ханатай цонх/тогтмол цонх, дан рамтай давхар шил, давхар шил нь 6мм зузаан хөндий шилтэй, гадна цонхны агаар нэвтрэхгүй байх түвшин 6 （6+12A+6мм） байна.

4) Барилгын нэгжийн зураг төсөл

Энэхүү төслийн барилгын зураг төсөл нь практик, хэмнэлт, гоо сайхны гэсэн зарчмууд дээр суурилна. Өөрсдийн ашиглалтын хүчин чадлын дагуу боломжийн байдлаар байрлуулсан. Босоо гадаргуун зураг төсөлд энгийн бөгөөд жигд боловсруулалтын аргыг ашиглана.

Хүснэгт 5. 14. Туннелийн богино зайн 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 ㎡	Бүтээц	Ширхэг	1	Газар дээр 1 давхар, газар доор 1 давхар барилга
2	Цахилгаан түгээх өрөө	392.59 ㎡	Бүтээц		1	Газар дээр 1 давхар барилга

4.1) Галын усны сав, галын насосын өрөө

Галын усны сав ба галын насосын өрөө нь 102.95 м2 барилгын талбайтай, нийт шалны

өндөр нь 3.9 м （гадна газраас барилгын дээвэр хүртэл） нэг давхар хүрээтэй байгууламж юм. Галын усны сав, галын насосын өрөө гэж тохируулсан.

4.2) Цахилгаан түгээх өрөө

Цахилгаан түгээх өрөө нь нэг давхар, карказ бүтэцтэй бөгөөд ажил дуусаны дараа туннелийн цахилгаан хэрэгцээг хангах болно. Нэг барилгын талбай нь 392.59м2, үндсэн өндөр нь 5.40м （гадна шалнаас барилгын дээвэр хүртэл）. Өндөр ба нам хүчдэлийн хуваарилах өрөө, сул гүйдлийн машины өрөө, сул гүйдлийн цахилгаан хангамжийн өрөө, удирдлагын төв, сэлбэг хэрэгслийн өрөө гэх мэтээр тохируулсан.

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) Энэ байрны өрөө бүрийг аюулгүй нүүлгэн шилжүүлэх шаардлагыг хангах үүднээс гадна талдаа шууд орох хаалгатай. Барилгын талбай нь 2500м2-аас хэтрэхгүй, нэгж бүр галын хамгаалалтын бүс.

5.3) Гадна засал нь шатдаггүй, галд тэсвэртэй материалаар хийгдсэн байна.

6) Барилгын үндсэн материалыг сонгох

6.1) Барилгын засалд тавигдах шаардлага: Гадна засал: Гадна тусгаарлагч материалын шаталтын үзүүлэлт B1-ээс багагүй, хөрсний дулаалгын материалын шаталтын үзүүлэлт B2-оос багагүй байна.

6.2) Барилгын материал: Энэхүү төслийн дотоод орчны бохирдлыг бууруулах ангилал нь I зэрэглэл бөгөөд барилгын заслын үндсэн материал нь хоргүй, цацраг идэвхт бодисгүй, хийн аюултай дэгдэмхий материал биш бөгөөд бетон эдлэлийн нэмэлтүүд нь үндэсний стандартад нийцсэн бүтээгдэхүүн байна.

Хүснэгт 5. 15. Барилгын материалын хүснэгт

№	Нэр	Сонгосон материал	Хэрэглэх хэсэг
1	гадаргуу	Өөрөөсөө хамгаалалтын давхаргатай дээвэр ус нэвтэрдэггүй бэхлэлт, II зэрэглэлийн ус нэвтэрдэггүй	Гадаргуу
	Тааз 1	Цементийн зуурмаг шаазан бүрээс бүхий тааз	Борооны тааз
	Тааз 2	Холимог зуурмаг, түрхлэг бүхий тааз （Анхаар：Дэд станцын таазны засал чимэглэл хийгдээгүй байна. Суурийг нь цэвэрлэж, өнгөлж, дараа нь замаск түрхэж, зүлгүүрээр гөлгөр болгож, цагаан латекс будаг хэрэглэнэ.）	Дотор тааз
2	Гадна хана	Цементийн зуурмагийн гадна хана, гадна талдаа 40мм зузаантай органик бус дулаан тусгаарлагч I төрлийн дулаан тусгаарлагч материалаар бүрсэн	Гадна хана
3	Дотор хана	Дотор хананд зориулсан холимог зуурмаг дуураймал шаазан бүрээс	Дотор ханын гадаргуу
5	Шал	Цементийн зуурмагийн шал, кабелийн сувгийн дотор хана, доод хавтанг ус нэвтэрдэггүй бүрээсээр будсан	Бүх шал
6	Налуу зам	Цемент шүдтэй налуу зам	Бүх налуу зам
7	Суурь хөл	Цементийн зуурмаг суурь хөл	Бүх 150 өндөртэй суурь хөл

8	Ус зайлуулах	Цутгамал бетон ус зайлуулах	900 өргөнтэй бүх ус зайлуулах

5.15.2 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. Зоорийн 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) Бүтцийн зураг төслийн 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;

(3) Бүтцийн зураг төслийн 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： I зэрэглэл（Газрын судалгаа дууссаны дараа баталгаажуулах шаардлагатай）
7) Суурийн усны хамгаалалтын түвшин: II түвшин, шүүрэлтийн эсрэг түвшин P8.

(4) 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）

(5) 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 батөмөрын доор бие даасан суурийг баталж, суурь нь мөнх цэвдэг шугамын доор булагдсан байна.

(6) 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. Дэд бүтэц ба ногоон байгууламж

6.1 Инженерийн бэлтгэл арга хэмжээ

6.1.1 Ус дамжуулах хоолойн ажил

(1) Зураг төслийн зарчим

Инженерийн зураг төслийн явцад шугам хоолойн нэгдсэн зураг төсөл нь янз бүрийн холбогдох мэргэжлийн шугам хоолойд иж бүрэн удирдлагын үүрэг гүйцэтгэдэг бөгөөд янз бүрийн шугам хоолойн хавтгай ба босоо байрлал дахь янз бүрийн зөрчлийг зохицуулах, шийдвэрлэх үүрэгтэй; барилгын ажлын явцад шугам хоолойн барилгын ажлын дараалыг зохион байгуулах, барилгын ажлыг зохион байгуулах, барилгын менежментийг явуулах, төрөл бүрийн мэргэжлийн шугам хоолойн барилгын зургийн нарийвчлалыг шалгах үндэс суурь болдог; үйлдвэрлэл, ашиглалтын явцад инженерийн шугам хоолойн менежмент, засвар үйлчилгээ, өргөтгөлийн үндсэн суурь болдог. Замын доорх шугам хоолойн шугам хоолойн төлөвлөлтийг шинжлэх ухааны, үндэслэлтэй, системтэй хийх нь маш чухал юм. Энэхүү зураг төсөл нь дараах зарчмуудыг баримтална.

(1) Энэ талбайн шугам хоолойн хүрээ нь хотын томоохон шугам хоолойд тулгуурлан баригдсан.

(2) Янз бүрийн мэргэжлийн дамжуулах хоолойн техникийн шаардлагыг аль болох хангасан байх ёстой. Төрөл бүрийн мэргэжлийн шугам хоолойн бүрээсний гүнд тавигдах хамгийн бага шаардлагыг аль болох хангасан байх ёстой.

(3) Хэвийн нөхцөлд шугам хоолойг гатлахдаа дараах зарчмуудыг баримтална: жижиг хоолой нь том хоолойд, салаа хоолой нь гол хоолойд, таталцлын бус урсгалын хоолой нь таталцлын урсгалын хоолойд, гулзайлтын шугам хоолой нь нугардаггүй хоолойд, дизайнтай хоолойнууд нь одоо байгаа хоолойд зам тавьж өгдөг.

(4) Төрөл бүрийн мэргэжлийн шугам хоолой болон замын хажуугийн модны хоорондох зайг хангах ёстой.

(5) Дамжуулах хоолойн хавтгай ба босоо загвар нь төслийг үе шаттайгаар хэрэгжүүлэх хэрэгцээг харгалзан үзэх ёстой.

(6) Хотын авто замын газар доорх орон зайн нөөцийг бүрэн хөгжүүлж, ашиглаж, эмх цэгцтэй хөгжүүлж, ашиглалтад оруулна.

(7) Одоо байгаа шугам хоолой болон шинээр баригдсан шугам хоолойн хооронд сайн холболт хийж, барилга байгууламжийг эмх цэгцтэй болгох.

(8) Аюулгүй, боломжийн, хэмнэлттэй байж, урт хугацааны хөгжилд орон зай үлдээ.

Дамжуулах хоолойн хөндлөн огтлолын иж бүрэн зураг төсөл: Төлөвлөсөн замын дагуу цахилгааны кабель, холбооны кабель, бохирын шугам, борооны ус, усны хоолой, дулааны шугам хоолой, гудамжны гэрлийн кабель гэх мэт 7 төрлийн шугам сүлжээ тавигдсан байна.

Дамжуулах хоолойн иж бүрэн зохион байгуулалт: Дамжуулах хоолойн иж бүрэн зураг төсөлд замын улаан шугамын доторх борооны ус дамжуулах шугам хоолой, бохирын шугам хоолой, ус хангамжийн хоолой, холбооны кабель, цахилгааны кабель, дулааны шугам хоолой, гудамжны гэрлийн кабелийн хавтгай ба босоо удирдлагын зураг төсөл, түүнчлэн талбайн нөөцлөгдсөн булсан хоолойнууд, замын огтлолцох хэсгийн шугам хоолойн байршлын төлөвлөлтийн зураг төсөл багтсан болно.

6.1.2 Борооны ус зайлуулах систем

6.1.2.1.Зураг төслийн зарчим

(1) Энэ нь хотын борооны ус, үерийн ус зайлуулах ерөнхий төлөвлөлтийн ерөнхий шаардлагад нийцэж, борооны ус шахах станцуудыг багасгах, арилгахад одоо байгаа хоолой, суваг шуудуу болон бусад дэд бүтцийг бүрэн ашигладаг.

(2) Богино болон урт хугацааны төлөвлөлтийг хослуулсан борооны ус, бохирын голдирлыг татах ус зайлуулах системийг нэвтрүүлэх.
(3) Борооны усыг төлөвлөж буй авто замын сүлжээний босоо чиглэлийн дагуу, одоо байгаа газар нутгийн онцлогт тохируулан зохион байгуулсны дараа урсцын доод хэсэгт урсдаг бөгөөд дамжуулах хоолойн уртыг багасгадаг.
(4) Борооны шугам сүлжээний төлөвлөлт, босоо тэнхлэгийг авто зам, бохирын төсөлтэй нягт уялдуулж, ус дамжуулах шугам хоолой, цахилгаан, холбооны суваг зэрэгт тодорхой хэмжээний зай талбайг нөөцөлж, замын налууг оновчтой ашиглаж, хоолой, сувгийн хөндлөн огтлолын хэмжээг багасгаж, барилгын ажлын зардлыг хэмнэж, шугам хоолойн холболтыг жигд болгодог.
(5) Замын хоёр тал болон одоо байгаа тосгодын төлөвлөсөн газар, газар нутгийн байдал, төлөвлөлтийн нөхцөлийг нэгтгэж, ус цуглуулах талбайг үндэслэлтэй хуваах.
(6) Зам баригдсаны дараа одоо байгаа тосгодын ус зайлуулах хоолойн асуудлыг бүрэн авч үзэж, тосгоны 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.

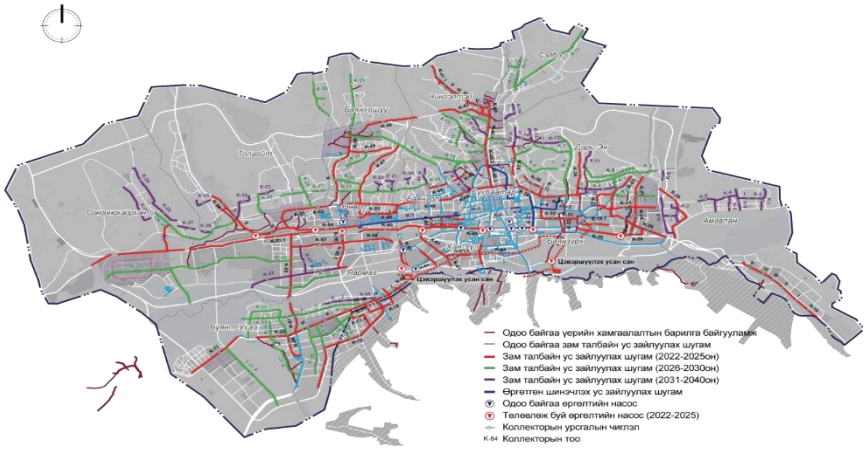
6.1.2.2. Борооны усны нөхцөлийг төлөвлөх

Хүн амын өсөлт, агааржуулагч, автомашин, үйлдвэрээс ялгарах дулаан, ургамалжилт багасаж, ус шингээх гадаргуу багасаж, өндөр нягтаршилтай барилга байгууламж барих зэргээс шалтгаалсан эрчим хүчний хэрэглээ нэмэгдэж, зам, талбайд ус хуримтлагдах шалтгаан болжээ. Хотын хэмжээнд нийт 1065 километр хатуурсан автозамын 209 километрт нь борооны ус зайлуулах хоолой, үүнээс 22 километрт нь өргөтгөл шинэчлэлт хийж, 81,5 километр борооны ус зайлуулах шугам татах замаар одоо байгаа үндсэн болон туслах гол 161,6 километр замыг хамгаалах юм.
Улаанбаатар хотыг 2040 он хүртэл хөгжүүлэх ерөнхий төлөвлөгөөнд 267 километр үндсэн зам, 23.2 километр туслах зам, 332 километрт борооны ус зайлуулах магистраль шугам барихаар төлөвлөжээ.

Улаанбаатар хотын хэмжээнд:

- 22 километр борооны ус дамжуулах шугам хоолойг өргөтгөн шинэчлэх;
- Үерийн эрсдэлийг даван туулахын тулд 7 шинэ хурдны замын гүүр, суваг барих;
- Хурдны шинэ хэсгүүдийн борооны ус зайлуулах шугам хоолойн урт: 413.5 километр;
- 2 шинэ өргөлтийн насос станц барих;
- Борооны ус цэвэршүүлэх 2 шинэ байгууламж барих;
- 8 өргөлтийн насос суурилуулах;

Сүүлийн жилүүдэд борооны усыг цуглуулах, ашиглах технологи дэлхийн олон оронд эрчимтэй хөгжиж байна. Монгол шиг газар нутаг багатай орнуудын хувьд гүний болон гадаргын усны нөөц хомс учраас борооны усыг цуглуулж, дахин ашиглах зайлшгүй шаардлагатай болсон. 2025-2040 он хүртэл дараах арга хэмжээг хэрэгжүүлнэ. Үүнд:
Борооны усыг төвлөрсөн системээр цуглуулж, цэвэршүүлэн ахуйн хэрэгцээнд оруулна.
Борооны усыг шингээх, шингэсэн усыг дахин ашиглах боломжтой явган хүний зам барьж, хөвөн хотын технологийг үе шаттайгаар хэрэгжүүлэхэд төр, хувийн хэвшлийнхэн хамтран ажиллана.



Зураг 6. 1. Борооны усны системийн схем зураг

6.1.2.3. Борооны усны хоолойн системийн зураг төсөл

(1) Зураг төслийн цар хүрээ

Борооны усны инженерийн дизайны хамрах хүрээ нь авто замын мэргэжлийн зураг төсөл, түүний дотор Гранд хүрдний бүх хэсгийн дагуух борооны ус дамжуулах хоолойтой ижил байна. Зам дагуух борооны ус дамжуулах шугам хоолой болон зам дагуух уулзварууд дахь борооны ус дамжуулах шугам хоолой, ус зайлуулах түр суваг, газрын хоёр талд байгаа ус дамжуулах шугам сүлжээг холбох зориулалттай хөндлөн хоолойнуудыг төлөвлөнө.

(2) Зураг төслийн тооцоо

Замын борооны ус дамжуулах хоолой нь ихэвчлэн зам болон ойр орчмын газруудын борооны усыг зайлуулах зориулалттай. Улаанбаатар хотын хур тунадасны бодит нөхцөлийн дагуу борооны зохих томьёог сонгоно. Энэ арга нь үерийн хамгийн их зарцуулалтыг 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.

Урсгалын хурд :

Хүснэгт 6. 1. 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 урсгалын хурдыг хангах үүднээс газартай зэрэгцүүлэн тавьдаг.

(3) Борооны усны инженерийн тусгай загвар

А.Усны сав газрыг хуваах арга

Энэ төслийн усны хагалбарын хуваалт нь зөвхөн төлөвлөгөөг дагаж мөрдөхөөс гадна одоогийн нөхцөл байдлыг харгалзан үзэх ёстой. Борооны ус зайлуулах шугамын тооцоонд ашигласан усны хагалбар нь одоогийн нөхцөл байдал, урт хугацааны төлөвлөгөөнд тодорхойлсон усны хагалбарын хязгаарыг багтаасан байх ёстой бөгөөд энэ хоёрыг хамтад нь авч үзнэ.

(4) Борооны ус дамжуулах хоолой, хоолойн суурь

①Хоолойд тавигдах шаардлага

Ус зайлуулах хоолойн материал нь ус зайлуулах хэвийн ажиллагааг хангахын тулд тодорхой шаардлагыг хангасан байх ёстой.

Ус зайлуулах хоолой нь гаднын ачаалал, дотоод усны даралтыг тэсвэрлэх хангалттай хүч чадалтай байх ёстой. Гаднын ачаалалд хөрсний жин, тээврийн хэрэгслийн үйл ажиллагаанаас үүсэх динамик ачаалал багтана. Өөрөө урсдаг хоолой нь лаг шавхах, шавхах үед усны дотоод даралт үүсгэдэг. Тээвэрлэлт, барилгын явцад хоолой тасрахгүй байхын тулд тэдгээр нь хангалттай хүч чадалтай байх ёстой;

Ус зайлуулах хоолой нь бохир усны бохирдлыг арилгах, үрэлтийг эсэргүүцэх чадвартай байх ёстой. Тэд мөн 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.

②Хоолойн материалыг сонгох

Энэхүү загвар нь ус зайлуулах хоолойд зориулсан хоолойн материалыг харьцуулж, сонгож авдаг. Ус зайлуулах хоолойд зориулсан дөрвөн нийтлэг хоолойн материал байдаг.

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 суултгай 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.

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, ус зайлуулах шугам сүлжээг тавих бодит нөхцөл байдал, холбогдох хоолойн өртөг үр ашигтай байдлыг харгалзан энэ удаад боловсруулсан ус зайлуулах хоолойг дараах байдлаар сонгосон: HDPE хүчитгэсэн хоолойг ороомгийн хоолойд ашигласан D505) ; төмөр бетон хоолой (II эсвэл III зэрэг) нь DN500 ба түүнээс дээш диаметртэй хоолойд ашиглагддаг.

Энэхүү загварт HDPE хоолойг ≤500мм диаметртэй борооны усны таталцлын 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 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.
500 мм-ээс их диаметртэй борооны усны хүндийн хүчний хоолойнууд нь II зэрэглэлийн төмөр бетон хоолойг ашигладаг бөгөөд интерфэйс нь уян резинэн битүүмжлэх цагариг уян залгууртай интерфейсийг ашигладаг. Үйлдвэрээс нийлүүлэх үндсэн материал болох хүчил шүлтийн эсэргүүцэлтэй, зэврэлтэд тэсвэртэй резинэн цагаригийг ашиглах ба физик шинж чанар нь холбогдох техникийн зохицуулалтын шаардлагыг хангасан байна.

(5) Хоолойн суурь

HDPE спираль арматурын хоолойн ёроол нь хөрсний анхны давхаргад байрлах үед 15 см-ийн дунд зэргийн бүдүүн элсний дэрний давхаргаар солигдоно; 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 анхны давхаргад байрлах үед хоолойн ёроолыг 10-20 см-ийн дунд зэргийн бүдүүн элсэн дэрний давхаргаар солино; хоолойн ёроол нь саяхан дүүргэсэн хөрсний давхаргад байрлах үед хоолойн ёроолыг 20 см-ийн дунд зэргийн том ширхэгтэй элсний дэрний давхаргаар 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, нягтруулах зэрэг нь 95% -иас багагүй байна.
Шугам хоолойн суурь нь хөрсний чанар сайтай анхны хөрсний давхарга эсвэл боловсруулсан хөрсний давхарга дээр байрлана. Нэвтрэх салбар хоолой ба хяналтын худгийн суурийн боловсруулалт нь харгалзах гол хоолойтой ижил байна. Дамжуулах хоолойн суурийн даац нь стандарт замын ачааллын шаардлагыг хангасан байх ёстой бөгөөд 100Кпа-аас багагүй байх ёстой.

(6) Борооны усны байгууламж

Шалгалтын худгууд: Урсгалын хоолойн диаметр d≤600мм-ийн хувьд Ф1000мм дугуй 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 борооны усны оролт (асфальт/бетон хучилтад тохиромжтой) эсвэл босоо сараалжтай борооны усны оролт (нам дор газар эсвэл захын ирмэгт тохиромжтой) байж болно. Үүнийг замын тодорхой хэлбэрт тохируулан сонгож эсвэл хослуулан хэрэглэж болно. Сараалж нь уян хатан төмрөөр хийгдсэн (даацын багтаамж ≥ D400 зэрэг) .

6.1.3 Үерийн уснаас хамгаалах

6.1.3.1. Үерийн уснаас хамгаалах төлөвлөгөө

(1) Үерээс хамгаалах далан, усан сан байгуулах

Хотын төвийн суурьшлын бүсийг томоохон гол мөрний ойролцоох, үерийн усны урсцаас 1-5%-иар илүү хамгаалалтын түвшинтэй байгуулах нь зүйтэй боловч Улаанбаатар хотын ихэнх суурин газрууд Туул, Сэлбэ, Улиастай, Тэрэлж, Баянгол, Бэлх голын хөндийд байрладаг тул үерийн эрсдэл нэн өндөр байна. 2040 оны Ерөнхий төлөвлөгөөнд томоохон гол мөрний урсац бүрэлдэх аюулаас хамгаалах зорилгоор 8 байршилд 106.75 километр үерийн далан шинээр барих, 118.9 километр үерийн даланг засварлах, жижиг голуудын урсцыг сайжруулах, тасралтгүй урсах ажлыг хангахаар төлөвлөжээ.
Судалгаа, тооцооны үндсэн дээр 14 байршилд 1402.96 га талбай бүхий усан сан байгуулахаар гол болгонд боломжит цэгүүдэд бага зэрэг чийглэг уур амьсгалтай орчин бүрдүүлэхээр төлөвлөжээ. Үүнд:

①Туул голын хамгаалалтын далан -37.8 км，нуур-7 байршилд，1116.5 га

②Сэлбэ，Дунд голын хамгаалалтын далан -21.6 км，Хөвөгч цөөрөм-3 байршилд 32.16 га

③Улиастай голын хамгаалалтын далан-11 км，нуур -1 байршил，132.5 га

④Тэрэлж голын хамгаалалтын далан -8.1 км，Усан сан-1 байршилд，Талбай 24.4га

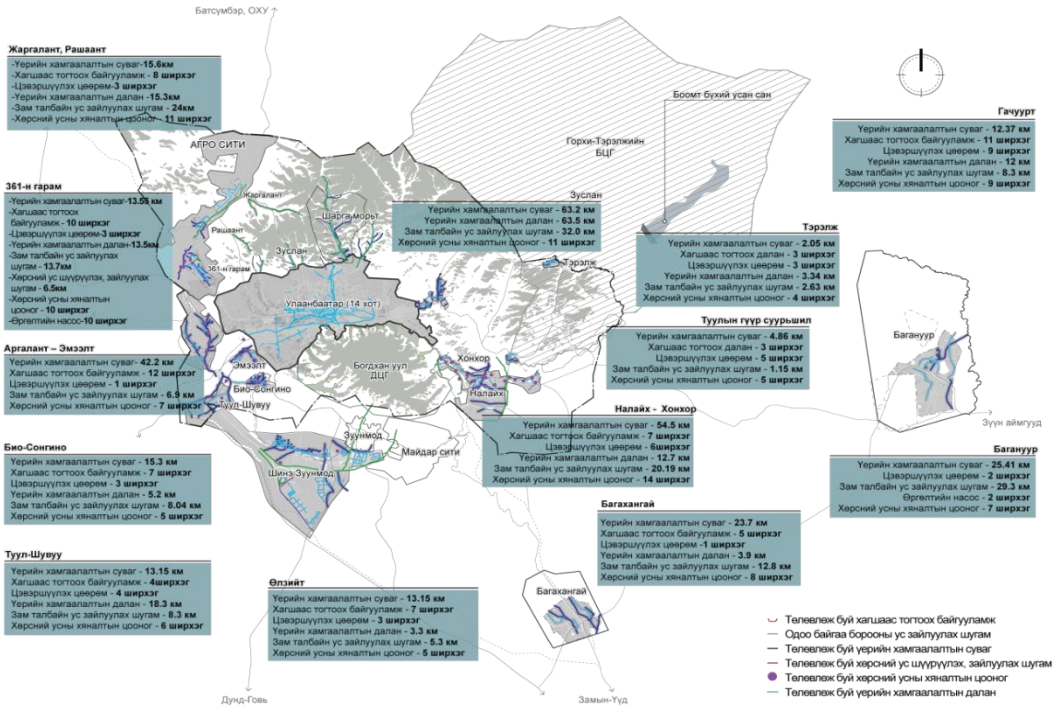
⑤Баянголын хамгаалалтын далан -6.1 км，Нуур -1 байршил，48.7 га

⑥Тахирт голын хамгаалалтын далан-9.7км，1 дугаарын байршил дахь нуур-48.7 га

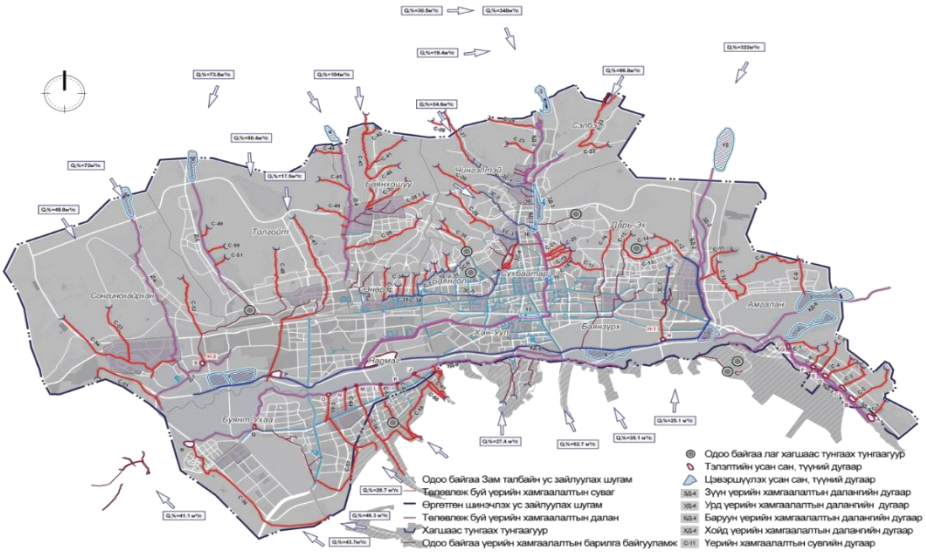
⑦Сонгинын голын хамгаалалтын далан -5.7 км

⑧Хөлийн голын хамгаалалтын далан-17.2 км

Үерээс хамгаалах сувгууд: Улаанбаатар хотын эргэн тойронд богино хугацаанд аадар бороо орох нь үерийн аюулд өртөмтгий. Шар усны үерийн үед үер голын дагуу урсах төдийгүй их хэмжээний шавар, элс, чулуу тээж, зам дагуух орон сууцны хороолол, ойр орчмын орчныг сүйтгэж, гүүр, гарцыг сэвж, эвдэж, их хэмжээний хохирол учруулах болно. Салхи, хур тунадас, хүний үйл ажиллагааны нөлөөгөөр хот суурин газрын суурьшлын бүсүүд элэгдэлд орж, нурж, бүр газар нурах аюултай. Эдгээр газруудад газрын эвдрэлийг бууруулах зорилгоор 83 байршилд шар усны үерийн улмаас үүссэн шавар, чулууг арилгах, ургамлыг байгалийн аргаар тарьж ургуулах; 65 байршилд 202.2 километр үерийн ус зайлуулах суваг, 19 байршилд 2-3 түвшний үерийн цэвэршүүлэх усан сан байгуулж, улмаар гол руу цутгаж ундны усны эх үүсвэрийг бохирдлоос хамгаалж, халдварт өвчний халдвар дамжих эрсдэлийг бууруулна. Мөн үерийн эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх зорилгоор борооны болон булгийн хайлсан усыг хуримтлуулах хиймэл нуур, усан сан байгуулж, улмаар хотын ногоон байгууламжийг нэмэгдүүлэх, дотоодын аялал жуулчлалыг хөгжүүлэх, чийглэг, ая тухтай чөлөөт цагийг өнгөрүүлэх орчныг бүрдүүлнэ.



Зураг 6. 2. Үерийн усны хамгаалалтын далангийн схем зураг



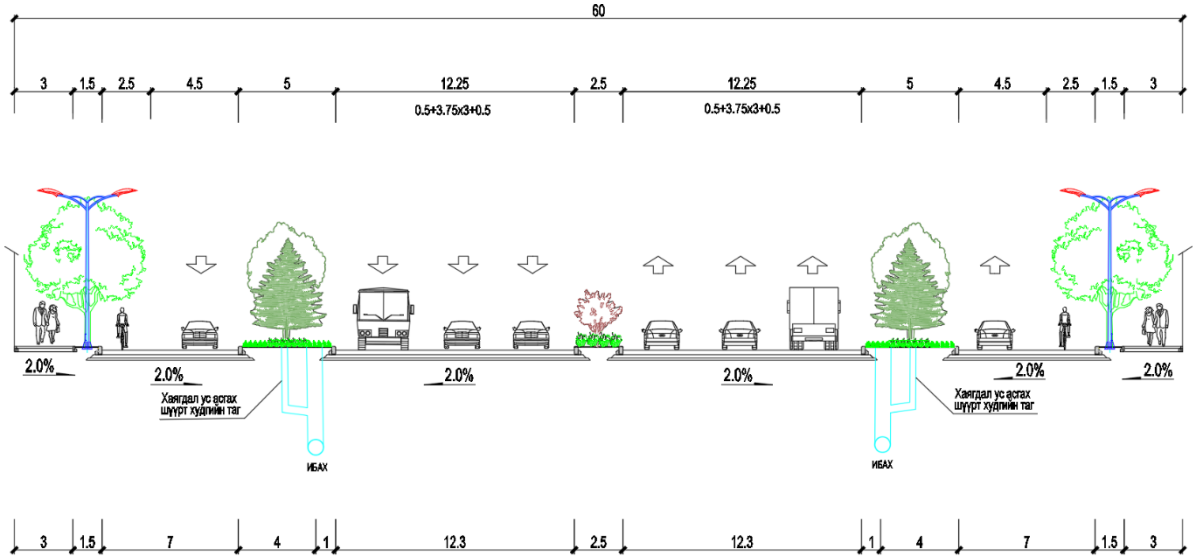
Зураг 6. 3. Үерийн усны хамгаалалтын бүтцийн схем зураг

(2) Голын эрэг, үерийн хамгаалалтын бүс

Хот суурин газрын гол, мөрний урсац багасаж, их хэмжээгээр бохирдож, байгалийн нөхцөлд өөрийгөө цэвэршүүлэх чадвар алдагдаж байгаа нь голын хамгаалалтын бүсэд ашигт малтмал олборлох, мод огтлох, ургамлыг устгах зэрэгтэй холбоотой. Усны эх үүсвэр, усан сан, нөөцийг бохирдлоос хамгаалах, иргэдийг үерийн гамшгаас урьдчилан сэргийлэх "Усны эх үүсвэрийн хамгаалалтын бүс, усан хангамжийн эх үүсвэрийн ариун цэврийн байгууламжийн хэрэгжилт" хангалтгүй байна. Усны эх үүсвэрийн хамгаалалтын бүс, ариун цэврийн байгууламжийн төрөл, хамрах хүрээг дараах заалтын дагуу тогтооно. Нийслэлийн ИТХ-ын 2023 оны 03 дугаар сарын 30-ны өдрийн 25 дугаар тогтоолын 4.6-д Үерийн хамгаалалтын барилга байгууламжийн хамгаалалтын бүсийг барилга байгууламжийн гадна захаас 10 метр, далан, сувгийн гадна захаас 5 метр, борооны ус, хөрсний ус зайлуулах шугамын гадна захаас 5 метр зайд байхаар заажээ.

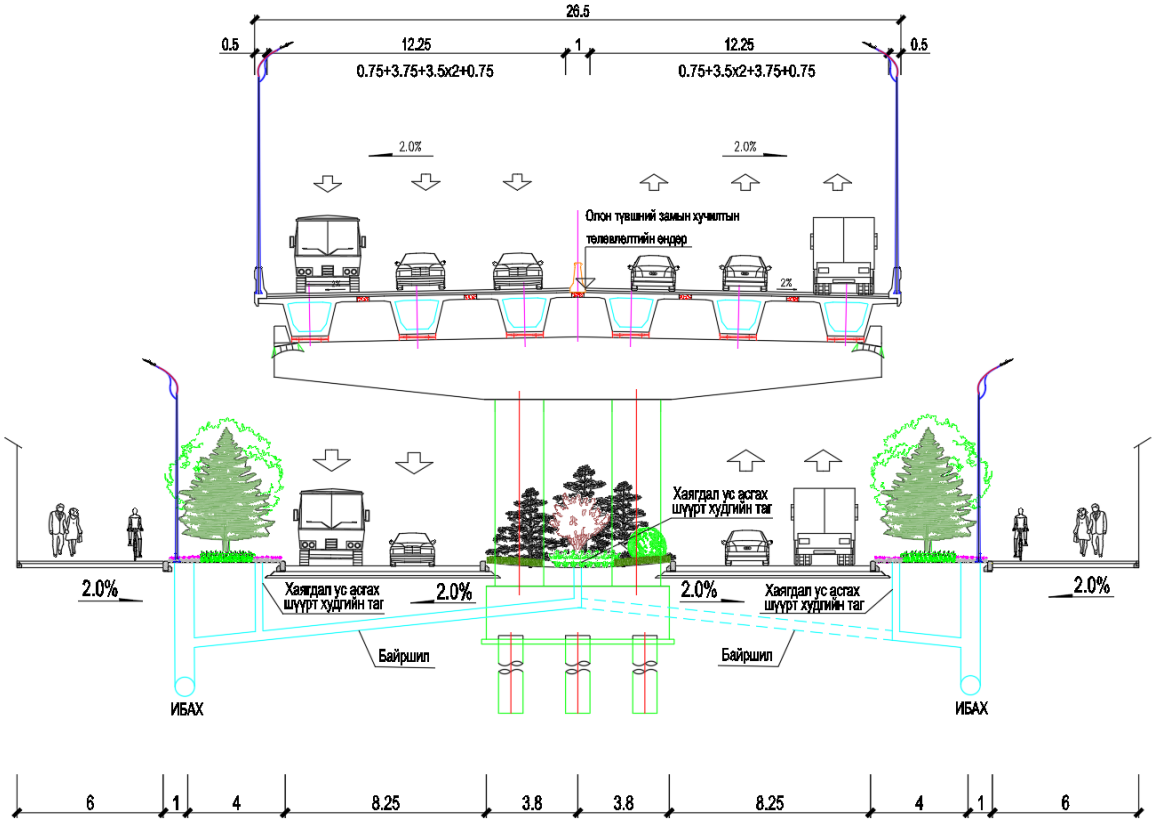
6.1.4.10. Борооны усны хөндлөн огтлолын иж бүрэн зураг төсөл

(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 (живсэн ногоон бүс) + 4.5м (туслах зам) + 2.5м (моторгүй тээврийн хэрэгслийн эгнээ) + 1.5 (модны усан сан) + 3м (явган хүний зам) ; Энэхүү загварт бүтээгдсэн борооны усны халих хоолойнуудыг доорх зурагт үзүүлсний дагуу хоёр талдаа хажуугийн туузан дээр байрлуулна.



Зураг 6. 4. 60 м замын хөвөн байгууламжийн стандарт хөндлөн огтлолын зураг

(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. 5. 45м замын хөвөн байгууламжийн стандарт хөндлөн огтлолын зураг

6.2 дулаан хангамж

6.2.1 Ерөнхий хэсэг

авто замын төлөвлөлтийн трасст хөндлөн болон дагууд байрласан Дулаан хангамжийн шугам сүлжээ, байгууламжийг зөөж шилжүүлэх, хүчитгэх тооцоо, төлөвлөлтийг боловсруулав.

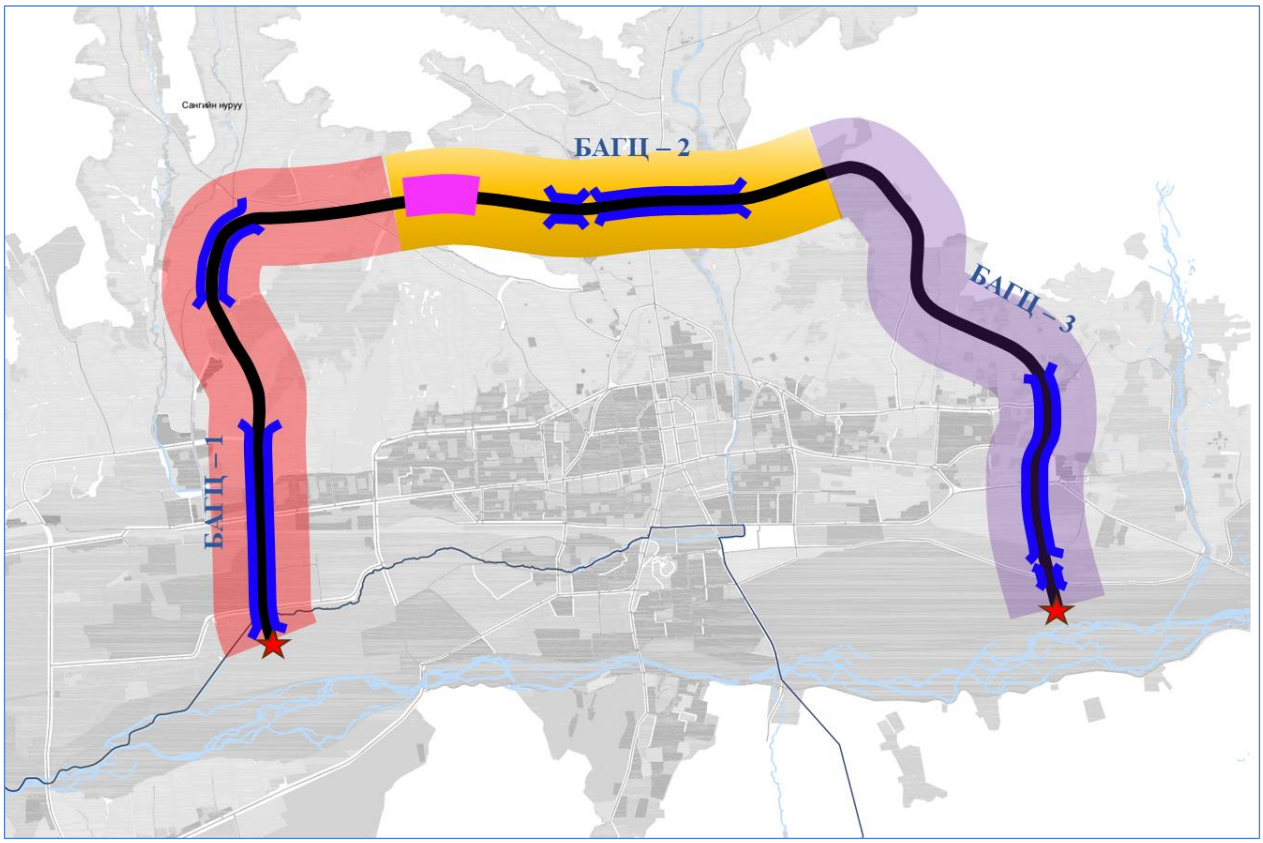
6.2.2 Дулаан хангамжийн шугам сүлжээний төлөвлөлт

6.2.2.1 Хамрах хүрээ

Шинэ тойрог авто 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.

6.2.2.2 Гадна дулааны шугам сүлжээ хүчитгэх, зөөж шилжүүлэх төлөвлөлт

Шинэ тойрог авто замын төлөвлөлтийн трассыг 3 багцад хуваан хэрэгжүүлэхээр төлөвлөсөнтэй уялдуулан техник эдийн засгийн үндэслэлд ус хангамж, ариутгах татуургын хэсгийн төлөвлөлтийг 3 багцад хуваан төлөвлөв.



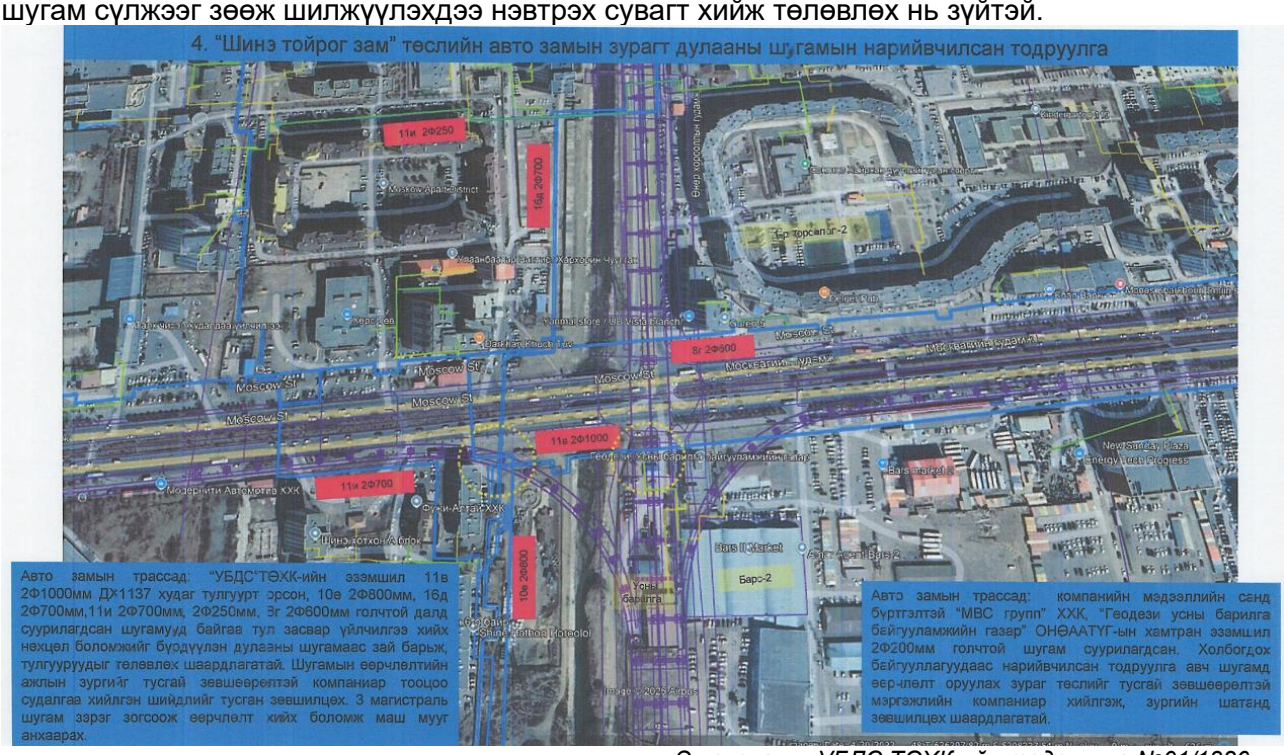
БАГЦ 1: ТЭЦ-4-ийн замаас төлөвлөж буй туннелийн эхлэл хүртэл – 8.6км автозам
БАГЦ 2: Туннелийн эхлэлээс Баянзүрх дүүрэг 21-р хороо хүртэл – 6.2 км автозам
БАГЦ 3: БЗД -21-р хорооноос Дүнжингаравын уулзвар хүртэл

Шинэ 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 1. Багц-1 автозамын трасст өртөж буй дулаан хангамжийн шугам

Дулаан хангамжийн шугамын мэдээлэл						
Багцийн дугаар	Шугамын нэр	Хоолойн голч	Урт, м	Материал, насжилт	Ашиглалтын байдал	Төлөвлөлтийн шийдлийн санал
Багц-1	11и магистраль	2х250мм	2х60	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	11к магистраль	2х500мм	2х50	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	11к магистраль	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.



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 2. 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 эзэмшлийн 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 автозам 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.

“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 ажиилагааг 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.

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 болгож, 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 ихээр ашигладаг.

6.2.3 Дулааны тооцоолол гүйцэтгэх

Дулааны шугам хоолойн шугам сүлжээг тавихад тохиромжтой гурван арга байдаг: дээд талд тавих, газар доорх суваг шуудуу тавих, шууд булш тавих.

Гурван тавих арга нь өөрийн гэсэн давуу болон сул талуудтай. Энэхүү төслийн онцлог шинж чанар, Хотын төлөвлөлтийн товчооны тусгай шаардлагад үндэслэн энэ төслийн 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 тавих
Өрөө тавих нь барилгын богино хугацаа, харьцангуй энгийн тусгаарлагч бүтэцтэй, засвар үйлчилгээ, менежментэд тохиромжтой. Гэсэн хэдий ч дээврийн давхаргын дулаалгын гүйцэтгэл муу, гаднах хамгаалалтын бүтэц нь амархан гэмтдэг. Тиймээс жилийн засвар үйлчилгээ, менежментийн зардал өндөр, дулааны алдагдал их байдаг. Мөн замын хоёр талдаа дэнж тавьсан нь хотын өнгө үзэмжид нөлөөлж, хот төлөвлөлт, бүтээн байгуулалт, бүтээн байгуулалтад төдийлөн тохирохгүй байна.
(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 эхлээд шууд булшлах 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 нь дэнж тавихаас өндөр боловч хотын өнгө үзэмжид нөлөөлөхгүй, хотын замын хөдөлгөөнд харьцангуй бага нөлөө үзүүлдэг нь хот төлөвлөлтөд тустай. Сүүлийн жилүүдэд шууд булах арга нь дотоодод болон гадаадад идэвхтэй хэрэгжиж, сурталчлах арга болжээ.
Техник, эдийн засгийн цогц харьцуулалтын дараа энэ төслийн дулааны шугам сүлжээг тавихдаа шууд булахыг илүүд үзэж байна.

6.2.4 Хоолойн материалын сонголт

Дулааны шугам хоолойг үйлдвэрлэхдээ хүрээлэн буй орчны нөхцөл байдал, газар доорх эсвэл газар дээр ил гарсан эсэх, эргэн тойронд идэмхий хий байгаа эсэх, эсвэл тухайн байршлын орчны температур, чийгшил, түүнчлэн тавих аргын хэрэгжилт зэрэг олон талыг харгалзан үзэх шаардлагатай. Эдгээр нь дулаан дамжуулах хоолойг үйлдвэрлэхэд анхаарах чухал зүйл юм.
Халаалтын шугам хоолойд ихэвчлэн төмөр хоолойг ашигладаг. Төмөр хоолойн хамгийн том давуу тал нь их хэмжээний дотоод даралт, динамик ачааллыг тэсвэрлэх чадвартай, дамжуулах хоолойн холболт нь энгийн боловч сул тал нь төмөр хоолойн дотор болон гадна тал нь зэврэлтэд өртөмтгий байдаг. Ашигласан гангийн агуулга нь үндэсний стандартын заалттай нийцсэн байх ёстой.
Оёдолгүй төмөр хоолой нь бүхэл бүтэн металлаар хийгдсэн бөгөөд гадаргуу дээр ямар ч оёдол байхгүй. Үйлдвэрлэлийн аргын дагуу оёдолгүй хоолойг халуун цувисан хоолой, хүйтэн цувисан хоолой, хүйтэн татсан хоолой, шахмал хоолой, домкрат хоолой гэх мэт гэж хуваадаг бөгөөд оёдолгүй төмөр хоолойг өргөн ашигладаг. Ерөнхий зориулалтын оёдолгүй төмөр хоолойг энгийн нүүрстөрөгчийн бүтцийн төмөр, бага хайлштай бүтцийн төмөр эсвэл хайлш хийцтэй гангаар хийсэн, хамгийн их гарцтай, голчлон дамжуулах хоолой эсвэл шингэнийг дамжуулах бүтцийн эд анги болгон ашигладаг.
Спираль живэх нуман гагнуурын төмөр хоолой нь нарийн бэлдэцтэй том диаметртэй гагнасан хоолой үйлдвэрлэх боломжтой бөгөөд ижил өргөнтэй бэлдэцтэй өөр өөр диаметртэй гагнасан хоолой үйлдвэрлэх боломжтой. Үйлдвэрлэлийн өртөг бага, үйл явц нь энгийн, том диаметртэй хоолой үйлдвэрлэхэд хялбар байдаг. Том диаметртэй гагнасан хоолойг ихэвчлэн спираль живэх нуман гагнуур ашиглан хийдэг. Энэ нь ихэвчлэн: шингэнийг тээвэрлэх шугам хоолойд гагнах, металл хийц, гадсан суурь гэх мэт зориулалтаар ашиглагддаг.

Хүснэгт 6. 2. Хоолойн материалын шинж чанарыг харьцуулах хүснэгт

Хоолойн материал	Шугам хоолойн онцлог	Хэрэглэх хүрээ
20#Төмөр	20 # гангийн бат бөх чанар нь 15 # гангаас арай өндөр бөгөөд бөхөх нь ховор байдаг. Энэхүү төмөр нь маш сайн гагнуурын гүйцэтгэлтэй бөгөөд зүсэх чадварыг 880-900 ℃ хүртэл халааж, усаар унтрааснаар сайжруулж болно. 20# гангийн нуман гагнуур болон контакт гагнуурын гүйцэтгэл харьцангуй сайн, хийн гагнуур хийх үед зузаан нь бага байдаг.	Маш их ачаалал өгдөггүй, гэхдээ маш их хатуулаг шаарддаг янз бүрийн механик хэсгүүдэд ашигладаг.
Q235B	Q235B гангийн нүүрстөрөгчийн агууламж 0.12-0.20% хооронд байдаг бөгөөд тодорхой суналт, бат бөх, хатуулаг, цутгах чадвар сайтай, тамга, гагнахад хялбар байдаг. Нүүрстөрөгчийн агууламж дунд зэрэг, иж бүрэн гүйцэтгэл нь сайн, хүч чадал, уян хатан чанар, гагнуурын шинж чанарууд нь сайн тохирдог.	Ерөнхий механик эд анги, мөн барилга, гүүр гэх мэт бүтцийн хэсгүүдийг гагнахад ашигладаг.
Q355B	Ургацын бат бэх нь 355МПа бөгөөд энэ нь өндөр хүч чадалтай бөгөөд илүү их даралт, гаднын хүчийг тэсвэрлэх чадвартай тул дамжуулах хоолойн өндөр бат бэх шаардлагатай газруудад тохиромжтой. Энэ нь тасалгааны температурт сайн хатуулагтай бөгөөд эвдрэлгүйгээр тодорхой хэмжээний хэв гажилтыг тэсвэрлэх чадвартай тул дамжуулах хоолойн аюулгүй байдал, найдвартай байдлыг сайжруулдаг.	Энэ нь ус, газрын тос, хий болон бусад зөөвөрлөгчийг тээвэрлэх дамжуулах хоолойн системд тохиромжтой. Энэ нь мөн барилгын төмөр хийц хүрээ, гүүрний фермийн бүтэц гэх мэт барилгын тулгуур бүтэц, гүүрний байгууламж гэх мэтийг ашиглаж болно.
L290	Хамгийн багадаа 290 МПа-ийн уналтын бат бэх нь дотоод өндөр даралтыг үр дүнтэй даван туулж, аюулгүй, тогтвортой тээвэрлэлтийг хангадаг бөгөөд суналтын бат бэх нь гадаад орчны төвөгтэй орчны ачааллыг даван туулахад хангалттай юм. Энэ нь гагнуурын чадвар сайтай бөгөөд гагнуурын явцад гагнуур болон үндсэн материалыг сайн нэгтгэж чаддаг. Гагнасан холболтын бат бөх, бат бөх чанар нь ашиглалтын шаардлагыг хангаж чадна.	L290 дамжуулах хоолой нь түүхий тос, боловсруулсан тос болон бусад газрын тос, байгалийн хий тээвэрлэх, түүнчлэн химийн, металлургийн болон бусад үйлдвэрлэлийн салбарт материал тээвэрлэхэд тохиромжтой.

Дүгнэж хэлэхэд, дээрх материалын харьцуулалт дээр үндэслэн энэ төслийн DN ≥ 250-тай дамжуулах хоолойд хоёр талт спираль давхаргатай гүний нуман гагнуурын төмөр хоолойг сонгосон бөгөөд тэдгээр нь гулсмал хавтангаар хийгдсэн бөгөөд төмөр хоолойн материал нь Q235B карбон төмөр; DN < 250-тай дамжуулах хоолойн хувьд оёдолгүй төмөр хоолойг ашигладаг бөгөөд материал нь №20 төмөр байна. Төмөр хоолойн ханын зузааны хазайлт нь 0-0.5 мм байна. Шууд булсан шугам хоолой нь дотоод даралтыг тооцохоос гадна хөрсний даралт, газрын ачаалал, дамжуулах хоолойн сул жин, дотоод даралт гэх мэт, температурын өөрчлөлтөөс шалтгаалсан хананы хамгийн бага зузаан, хоолойн ханын орон нутгийн уналтаас үүсэх хананы хамгийн бага зузаан, хоолойн хөшүүн байдлын нөлөөллийг харгалзан үздэг.

6.2.5 Дулаалгын материал сонголт

Байгаль орчны шалтгааны улмаас гадаа тавьсан хоолойг ихэвчлэн тусгаарлах, хөлдөлтөөс хамгаалах арга хэмжээ авах шаардлагатай байдаг бөгөөд энэ нь тусгаарлагч материалыг ашиглахыг шаарддаг. Дулааны алдагдлыг бууруулж, дулааны орчин нь үйлдвэрлэл, амьдралын хэрэгцээг хангахуйц тодорхой температур, даралтыг барьж, түлшийг хэмнэж, дулааны шугам хоолойг гаднын нөлөөнд автуулахгүй байх зорилготой юм. Түгээмэл хэрэглэгддэг хоолойн дулаалгын материалд шилэн хөвөн, нийлмэл силикат, полиуретан, чулуун хөвөн хоолой, резин, хуванцар хөвөн гэх мэт.
Шууд булсан дулаалгатай хоолойг угсармал дулаалгатай хоолой гэж нэрлэдэг бөгөөд ерөнхийдөө хуванцар бүрээстэй төмөр угсармал дулаалгатай хоолой (өндөр нягтралтай полиэтилен шууд булсан дулаалгатай хоолой) болон төмөр бүрээстэй төмөр дулаалгатай хоолой (өндөр температурт уурын тусгаарлагчтай хоолой) гэж хоёр төрөлд хуваагддаг. Өндөр нягтралтай полиэтилен шууд булсан дулаалгатай хоолой нь дунд дамжуулагч, ажлын төмөр хоолой, хөөсөн тусгаарлагч давхарга, полиэтилен хуванцар гадна хамгаалалтын хоолойноос бүрдэх ба тэдгээрийг тоног төхөөрөмжөөр дараалаар нь гадагш нийлүүлдэг.
Техникийн үндсэн гүйцэтгэл нь дараах үзүүлэлтүүдийг хангасан байх ёстой.
Ажлын дундаж температур дахь дулаан дамжилтын илтгэлцүүр нь 0.12w/(mk) -аас ихгүй байна;
②Нягт нь 60кг/м³-ээс багагүй байх;
③Зөөлөн ба задгай материалаас бусад тохиолдолд хатуу угсармал бүтээгдэхүүний шахалтын бат бэх нь 0.3МПа-аас багагүй, хагас хатуу тусгаарлагч материалын шахалтын бат бэх нь 10%-иар шахагдсан үед 0.2МПа-аас багагүй байна.
Энэ төслийн шугам хоолой нь полиуретан тусгаарлагч материалыг ашигладаг.
Нэгдүгээр давхарга нь полиуретан хөөсөнцрийн хатуу уусмалыг төмөр хоолой болон гадна бүрхүүлийн хооронд үүссэн хөндийд өндөр даралтын хөөсөргөгч машин ашиглан нэг дор шахах замаар үүсгэсэн полиуретан тусгаарлагч давхарга юм. Үүнийг ихэвчлэн "хоолой доторх хөөсрөлт" гэж нэрлэдэг. Үүний үүрэг бол ус үл нэвтрэх, дулааныг хадгалах, дулааны сүлжээний жинг дэмжих явдал юм. Дамжуулах орчны температур: -50℃–120℃ бол тусгаарлагч давхарга болгон хатуу полиуретан хөөсөн хуванцарыг ашигладаг. Дараа нь өндөр нягтралтай полиэтилен хамгаалалтын давхарга нь тодорхой ханын зузаантай хар (шар) хуванцар хоолойд угсардаг. Үүний үүрэг нь полиуретан тусгаарлагч давхаргыг механик хатуу зүйлээс хамгаалах, зэврэлт, ус үл нэвтрэхээс хамгаалах явдал юм. Инженерийн өртөг багатай, дулааны алдагдал багатай, эрчим хүч хэмнэдэг, зэврэлтэд тэсвэртэй, дулаалгын сайн үзүүлэлттэй, удаан эдэлгээтэй, талбай багатай, барилга угсралт хурдан, байгаль орчны хамгаалал, аюулгүй байдал зэргээрээ онцлог юм. Угсармал шууд булсан шүршигч ороомгийн дулаалгын хоолой нь орчныг дамжуулах ажлын төмөр хоолой/хэсгүүд, шүршигч полиуретан хатуу хөөсөн хуванцар тусгаарлагч давхарга, ороомгийн полиэтилен гадна хамгаалалтын хоолойноос бүрдэнэ. Бүтээгдэхүүний бүтцийг доорх зурагт үзүүлэв.

Зураг 6. 6. Угсармал шууд булсан шүршигч ороомгийн тусгаарлагч хоолойн найрлага

Угсармал шүршигч дулаалгын хоолой нь дараах давуу талуудтай.
①Гадна хамгаалалтын хоолойн механик шинж чанар сайжирч, тусгаарлагч давхаргыг үр дүнтэй хамгаалах боломжтой;
②Гадна хамгаалалтын хоолойн ханын зузаан багассан;
③Тусгаарлагч давхаргын ус шингээх чадвар багасна. Тусгаарлагч давхарга нь тогтвортой, найдвартай ажилладаг;
④Тусгаарлагч давхаргын битүү нүхжилтийн хурд сайжирсан;
⑤Тусгаарлагч хоолойн тэнхлэгийн хазайлт багассан;
⑥Дамжуулах хоолойн нийт тусгаарлагч давхаргын нягтын жигд байдал сайжирсан;
⑦Тусгаарлагч давхаргын шахалтын бат бэх сайжирсан;
⑧Тусгаарлагч давхаргын дулаан дамжилтын илтгэлцүүр буурч, эрчим хүчний алдагдлыг бууруулна.
Дээр дурдсан давуу талуудаас гадна шүршигч ороомгийн процесс нь төсөл бүрийн дамжуулах орчны температурын дагуу тусгаарлагч давхаргын боломжийн зузааныг тодорхойлж, шаардлагагүй илүүдэл массыг багасгадаг. Стресс багатай үед гадна бүрхүүлийн зузаан нь зөвхөн зэврэлтээс хамгаалах, хамгаалах, тээвэрлэх, суурилуулах гэх мэт шаардлагыг хангасан гадна бүрхүүлийн зузааныг харгалзан үздэг.Энэ зузаан нь хоолой доторх процессын гадна бүрхүүлийн ханын зузаантай харьцуулахад ихээхэн хэмжээгээр буурч болох тул зардлыг хэмнэдэг. Шүршигч ороомгийн үйлдвэрлэлийн шугам нь авсаархан бүтэцтэй, цөөн холбоостой тул үйлдвэрлэлийн явцад үйлдвэрлэлийн зардлыг бууруулж чаддаг. Байгаль орчныг хамгаалах, эрчим хүч хэмнэх үндэсний бодлогыг эрчимтэй сурталчлах замаар шүршигчтэй шууд булсан тусгаарлагч хоолойн бүтээгдэхүүний давуу талыг онцлон тэмдэглэв. Тиймээс энэ төсөлд шүршигчтэй угсармал шууд булсан дулаалгын хоолойг ашиглаж байна.

6.2.6 Хоолойн холбох хэрэгсэл ба хавхлагууд

Хавхалагууд нь дамжуулах хоолойг онгойлгох, хаах, тээвэрлэсэн зөөвөрлөгчийн урсгалыг тохируулах зориулалттай төхөөрөмж юм. Халаалтын шугам хоолойн нийтлэг хавхлагын төрлүүд нь: зогсоох хавхалга, хаалганы хавхалга, эрвээхэй хавхалга, шалгах хавхалга, зохицуулах хавхалга, бөмбөг хавхалга юм.

Зогсоох хавхлагыг орчны урсгалын чиглэлийн дагуу гурван төрөлд хуваагдах болно: шулуун дамжуулагч, зөв өнцгийн төрөл, шууд гүйдлийн төрөл (налуу ишний төрөл) . Зогсоох хавхалга нь хаалтын битүүмжлэл сайтай боловч хавхлагын бие нь урт, дундаж урсгалын эсэргүүцэл их, бүтээгдэхүүний нэрлэсэн диаметр нь 200 мм-ээс ихгүй байна.
Хаалганы хавхалга нь нээлттэй иш ба далд иш гэсэн хоёр хэлбэртэй байдаг. Үүнээс гадна хаалганы хавтангийн хэлбэр, тоогоор шаантаг болон зэрэгцээ төрөл, мөн дан хавтан, давхар хавтан байна. Хаалганы хавхлагын давуу болон сул талууд нь зогсоох хавхлагын эсрэг заалттай байдаг. Энэ нь ихэвчлэн 200 мм-ээс их нэрлэсэн диаметртэй хоолойд ашиглагддаг. Зогсоох хавхлага ба хаалганы хавхлагууд нь голчлон дамжуулах хоолойг нээх, хаах үүрэг гүйцэтгэдэг. Тохируулах чадвар муутай тул урсгалыг зохицуулахад тохиромжгүй байдаг.
Эрвээхэй хавхлагын бие нь маш богино, урсгалын эсэргүүцэл бага, тохируулгын гүйцэтгэл нь зогсоох хавхалга болон хаалганы хавхлахаас арай дээр боловч өртөг өндөртэй байдаг. Эрвээхэй хавхлагыг дотоодын шууд булсан дулааны сүлжээний төслүүдэд өргөнөөр ашигладаг.
Зогсоох хавхалга, хаалганы хавхалга, эрвээхэй хавхлагыг холбох аргууд нь фланц, урсгалтай эсвэл гагнууртай байж болно. Тэдний дамжуулах арга нь гарын авлагын дамжуулалт (жижиг диаметртэй) , араа, цахилгаан, гидравлик болон пневматик дамжуулалт (том диаметртэй) байж болно. "Дулааны шугам сүлжээний техникийн үзүүлэлт"-д 500 мм-ээс их буюу тэнцүү нэрлэсэн голчтой хаалтөмөры хавхлагын хувьд цахилгаан хөтлөгч төхөөрөмжийг ашиглах ёстой гэж заасан.

Шалгах хавхалга нь дамжуулах хоолой эсвэл тоног төхөөрөмж дэх зөөвөрлөгчийг буцаахаас сэргийлдэг хавхалга юм. Энэ нь хавхлагыг нээхийн тулд шингэний кинетик энергийг ашигладаг. Халаалтын системд шалгах хавхлагыг ихэвчлэн шахуургын гаралт, ус зайлуулах төхөөрөмжийн гаралтын хоолой, эсрэг чиглэлд шингэн урсахыг хориглодог бусад газруудад суурилуулдаг. Түгээмэл хэрэглэгддэг шалгах хавхалга нь голчлон дүүжин, өргөх төрлийн юм. Өргөх шалгах хавхлагууд нь битүүмжлэх чадвар сайтай боловч зөвхөн хэвтээ хоолойд суурилуулж болох бөгөөд ерөнхийдөө 20м-ээс бага нэрлэсэн диаметртэй хэвтээ хоолойд ашиглагддаг. Савлуур шалгах тор нь битүүмжлэх чанар муутай бөгөөд ихэвчлэн босоо дээш чиглэсэн урсгал эсвэл том диаметртэй хоолойд ашиглагддаг.

Халаалтын зөөвөрлөгчийн урсгалыг тохируулах шаардлагатай үед дамжуулах хоолой дээр гар тохируулагч хавхалга эсвэл автомат урсгалыг зохицуулах төхөөрөмжийг суурилуулна. Гарын авлагын зохицуулах хавхлагын хавхлагын диск нь конус хэлбэртэй; хавхлагын дискний байрлалыг тохируулахын тулд гар дугуйг эргүүлснээр хавхлагын дискний ёроол ба хавхлагын бие дэх диаметрийн хооронд үүссэн цоорхойг өөрчлөх боломжтой бөгөөд ингэснээр дундаж урсгалыг тохируулна. Зохицуулах чадвар сайтай зохицуулах хавхлагын хувьд хавхлагын дискний өргөх өндөр ба урсгалын хурд нь ойролцоогоор шугаман байх ёстой.

Бөмбөлөг хавхлагыг чиг үүргийнхээ дагуу хаалттай бөмбөлөг хавхалга, унтрах зохицуулагч бөмбөлөг хавхлаг гэж хуваж болно. Хаалттай бөмбөлөг хавхлагыг дамжуулах хоолойн салаа хавхлаг, том диаметртэй гол шугам хоолойн тойруу хавхалга болгон ашигладаг. Унтраах зохицуулагч бөмбөлөг хавхлагууд нь унтрах, зохицуулах функцийг нэг болгон нэгтгэдэг. Урсгалын хурд нь даралтын зөрүүгээр тодорхойлогддог бөгөөд бариул дээрх товчлуураар дамжуулан зөн совингоор харагдана. Энэ нь янз бүрийн шаардлагын дагуу усан хангамжийн эрэлт хэрэгцээнд тохиромжтой. Үүний зэрэгцээ хаалтыг зохицуулах бөмбөг хавхалга нь бас энгийн хаалттай хавхалга юм. Яаралтай засвар үйлчилгээ шаардлагатай үед унтрааж, дараа нь нээгдсэний дараа залгуур дээрх түгжих төхөөрөмж нь анхны усан хангамжийг хангаж чадна. Суурилуулалтын шаардлагын дагуу шуудууны бөмбөг хавхалга, шууд булсан бөмбөг хавхалга гэж хуваж болно. Шууд булсан бөмбөлөг хавхалга нь хавхлагын ишний уртыг дамжуулах хоолойн булсан гүнд тохируулан хийх боломжтой бөгөөд хавхлагын камер барихгүйгээр ажиллах боломжтой. Шууд булсан бөмбөлөг хавхлагыг суурилуулахад хялбар, барилгын ажлын хугацааг богиносгож, дэд бүтцийн хөрөнгө оруулалтыг хэмнэдэг.

6.3 ус хангамж, ариутгах татуурга

6.3.1 Ерөнхий хэсэг

6.3.1.1. Үндэслэл, баримт бичиг

автозамын төлөвлөлтийн трасст хөндлөн болон дагууд байрласан ус хангамж, ариутгах татуургын шугам сүлжээ, барилга байгууламжийг зөөж шилжүүлэх, хүчитгэх 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 дүнээр 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

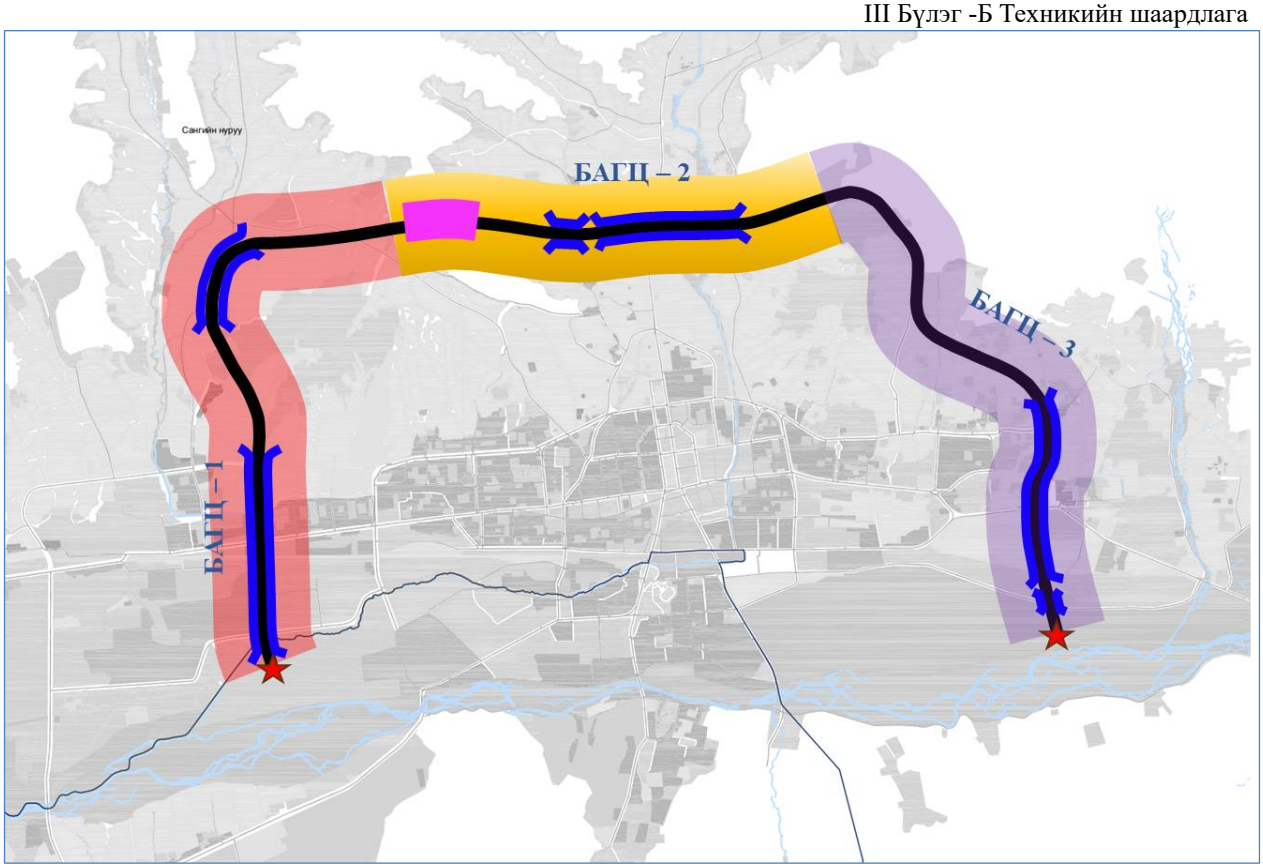
6.3.2 Ус хангамжийн системийн төлөвлөлт

6.3.2.1 Хамрах хүрээ

Шинэ тойрог авто 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.

6.3.2.2 Ус хангамжийн шугам сүлжээ зөөж шилжүүлэх, хүчитгэх төлөвлөлт

Шинэ тойрог авто замын төлөвлөлтийн трассыг 3 багцад хуваан хэрэгжүүлэхээр төлөвлөлсөнтэй 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 3. 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
	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
Багц-1	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 цагираг 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 царигаг 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 4. 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 5. Багц-3 автозамын трасст өртөж буй ус хангамжийн шугам

Ус хангамжийн шугамын мэдээлэл						
Багцийн дугаар	Шугамын нэр	Хоолойн голч	Урт, м	Материал, насжилт	Ашиглалтын байдал	Төлөвлөлтийн шийдлийн санал
Багц-3	Гачуурттын 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.

6.3.3 Ариутгах татуургын системийн төлөвлөлт

6.3.3.1. Хамрах хүрээ

Шинэ тойрог авто 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.

6.3.3.2. Ариутгах татуургын шугам сүлжээ, хүчитгэх, зөөж шилжүүлэх төлөвлөлт

Ариутгах татуургын инженерийн зураг төслийн хамрах хүрээ нь авто замын инженерийнхтэй ижил бөгөөд бүхэл бүтэн тойрог зам дагуух бохирын шугамыг нүүлгэн шилжүүлдэг.

Хүснэгт 6. Багц-1 автозамын трасст өртөж буй ариутгах татуургын шугам

Ариутгах татуургын шугамын мэдээлэл						
Багцийн дугаар	Шугамын нэр	Хоолойн голч	Урт, м	Материал, насжилт	Ашиглалтын байдал	Төлөвлөлтийн шийдлийн санал
Багц-1	Ирээдүй хорооллын даралттай шугам	2х400мм	1450	HDPE хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх, зөөж шилжүүлэх
	Өмнөдийн коллектор	1400мм	220	Төмөр бетон	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх /төвөгшил өндөртэй/
	Бохир усны даралттай шугам	800мм	85	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Туул-1 коллекторын 4-р хэсэг	1500мм	180	Төмөр хоолой	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан

						хүчитгэх /төвөгшил өндөртэй/
	Төв коллектор	1400мм	85	HDPE хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх /төвөгшил өндөртэй/

Багц 1-ийн трасст нийт 5 цэгт хөндлөн болон дагууд байрласан цэвэр усны шугам сүлжээтэй. Төлөвлөлтийн замын Энхтайвны өргөн чөлөөтэй огтлолцох хэсэгт хотын төвлөрсөн бохир усны томоохон коллектор шугамууд байрлаж байна. Иймд тухайн бохир усны шугам сүлжээний ажиллагааны горимд ямар нэг доголдол учруулахгүй байдлаар замын зорчих хэсэгт орёон трассыг хүчитгэх арга хэмжээг авна. Багц-1-ийн трасст нийт 2020м ыохир усны даралттай, даралтгүй шугам сүлжээ байрлаж байна.

Авто замын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан цэвэр усны шугам хүчитгэх ажлын зургийг УСУГ-аас нэмэлт тодруулга авч боловсруулах шаардлагатай.

Хүснэгт 7. Багц-2 автозамын трасст өртөж буй ариутгах татуургын шугам

Ариутгах татуургын шугамын мэдээлэл						
Багцийн дугаар	Шугамын нэр	Хоолойн голч	Урт, м	Материал, насжилт	Ашиглалтын байдал	Төлөвлөлтийн шийдлийн санал
Багц-2	Чингэлтэй коллектор	400мм	90	Зөөлөн ширэм	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх, зөөж шилжүүлэх
	Хайлааст коллектор	300мм	110	Зөөлөн ширэм	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх

Багц 2-ийн трасст нийт 2 цэгт хөндлөн болон дагууд байрласан цэвэр усны шугам сүлжээтэй. Гэр хорооллын хэсэгт төлөвлөж буй авто замын трасст бохир усны шугам сүлжээ харьцангуй бага байна. Багц-2-ийн трасст нийт 200м бохир усны даралттай, даралтгүй шугам сүлжээ байрлаж байна.

Авто замын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан цэвэр усны шугам хүчитгэх ажлын зургийг УСУГ-аас нэмэлт тодруулга авч боловсруулах шаардлагатай.

Хүснэгт 8. Багц-3 автозамын трасст өртөж буй ариутгах татуургын шугам

Ариутгах татуургын шугамын мэдээлэл						
Багцийн дугаар	Шугамын нэр	Хоолойн голч	Урт, м	Материал, насжилт	Ашиглалтын байдал	Төлөвлөлтийн шийдлийн санал
Багц-3	Хэрэглэгчийн салбар шугам	200мм	100	хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Хэрэглэгчийн салбар шугам	150мм	110	Вааран шугам	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	3-р коллектор	300мм	110	Вааран шугам	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх
	Жанжин коллектор	300мм	150	HDPE хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх

	Туул-1 коллекторын 2-р хэсэг	1500мм	180	HDPE хуванцар	ашиглалттай	Автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан хүчитгэх /төвөгшил өндөртэй/

Багц 3-ийн трасст нийт 5 цэгт хөндлөн болон дагууд байрласан цэвэр усны шугам сүлжээтэй. Гэр хорооллын хэсэгт төлөвлөж буй авто замын трасст бохир усны шугам сүлжээ харьцангуй бага байна. Багц-3-ийн трасст нийт 650м бохир усны даралттай, даралтгүй шугам сүлжээ байрлаж байна.

Авто замын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан цэвэр усны шугам хүчитгэх ажлын зургийг УСУГ-аас нэмэлт тодруулга авч боловсруулах шаардлагатай.

6.3.4 Материал технологийн судалгаа

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, гадны 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.

A.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 бөмбөрцөгжүүлэгчийг 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 зэврэлтэд 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.Төмөр хоолой

Төмөр 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 C20 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.

Хавхлага: DN300 голчтой ус дамжуулах хоолойд хаалт хавхлага, DN200 ба түүнээс доош голчтой хаалтөмөры хавхлагт хавхлагын ханцуй, DN300 диаметртэй хаалганы хавхлагт хавхлагын худаг, DN300-аас дээш голчтой ус дамжуулах хоолойд эрвээхэй хавхалга, эрвээхэй хавхлагын худгийг ашиглана.

6.3.5 Шугам хоолойн ажил

(1) Усан хангамжийн шугам хоолойн зураг төслийн стандарт

"Ус хангамж, гадна сүлжээ ба байгууламж" (БНбД 40-02-16) ба "Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө"-нд тусгагдсан ус дамжуулах шугам хоолойн зураг төслийн голч нь DN150 байна. Замын хоёр талд галын гидрант, гал унтраах хоолойн холболтыг 150 метрийн зайтай байрлуулах бөгөөд галын усны хэмжээ 15 л/с байна.

(2) Бохир усны шугам хоолойн зураг төслийн стандарт

"Ариутгах татуурга, гадна сүлжээ ба байгууламж" (БНбД 40-01-14) ба "Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө"-нд зааснаар уг төсөлд шинээр бохирын шугам татахгүй бөгөөд нүүлгэн шилжүүлсэн бохирын шугам хоолойнуудыг одоо байгаа цар хүрээнд төлөвлөж байна.

(3) Бороо, цасны усыг зайлуулах шугам хоолойн зураг төслийн стандарт

“Хот тосгоны нутаг дэвсгэр, зам талбайгаас бороо, цасны усыг зайлуулах ажлын зураг төсөл, тооцооны норм” (БД 40-302-13) ба "Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө"-нд борооны ус дамжуулах шугам хоолойг 10 жилд нэг тохиох байдлаар төлөвлөсөн бөгөөд хөвөн материалаар тоноглогдсон байна.

(**4) Үерээс хамгаалах байгууламжийн зураг төслийн стандарт**

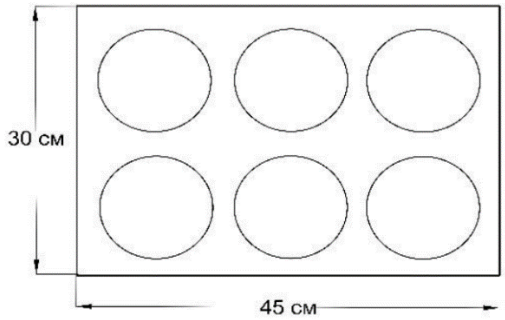
“Монгол улсын барилгын норм ба дүрэм усны барилга байгууламжийн зураг төсөл зохиох үндсэн журам”(БНбД 33-01-03) 、“Голын гидротехникийн барилга, байгууламж”(БНбД 33-01-05) болон “Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө”-нд үерийн хамгаалалтын зураг төслийг 100 жилд нэг удаа тохиох байдлаар төлөвлөсөн.

(5) Замын гэрэлтүүлгийн стандарт, техникийн шаардлага

Замын гэрэлтүүлгийн зураг төслийн стандартуудыг “Хот, тосгон бусад суурин газрын авто зам, гудамж талбайн гэрэлтүүлэг Техникийн ерөнхий шаардлага” MNS 6846 2020, 1-р хүснэгт - Авто замын гэрэлтүүлэлтийн үзүүлэлт дэх I зэргийн гол замын асфальтан хучилтын стандарт, зураг төсөлд нийцсэн байна.

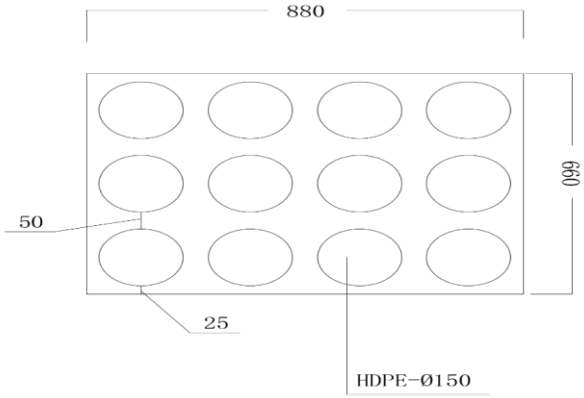
(6) Харилцаа холбооны шугам хоолойн зураг төслийн стандарт

“Цахилгаан-байгууламжийн-дүрэм” БД-43-101-03, “Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө” болон холбоо, дохиолол сүлжээний сувгийн байгууламжийн хүчин чадлыг (6+0) тохиргооны дагуу төлөвлөж, 6 ширхэг Ф110мм HDPE хоолойн системийг ашиглана.



(7) Цахилгаан дамжуулах хоолойн зураг төсөл, стандартууд

“Холбооны худаг сувагчлалын байгууламжийн техникийн үзүүлэлт, суурилуулалтын шаардлага” MNS 6668:2017, “Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө” болон холбоо, дохиолол сүлжээний сувгийн байгууламжийн хүчин чадлыг (6+0) тохиргооны дагуу төлөвлөж, 12 Ф150 мм HDPE хоолойн системийг ашиглана.



(8) Дулаан дамжуулах хоолойн стандарт

“Дулааны сүлжээ” (БНбД 41-05-18) , “Дулааны сүлжээ” (БНбД 41-02-13) , Халаалтын системийн металл,полимер хоолой төлөвлөх ба угсрах (БД 41-101-08) болон “Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөө”-ний дагуу уг төсөлд шинээр дулааны шугам татахгүй, нүүлгэн шилжүүлсэн дулааны шугам сүлжээг одоо байгаа цар хүрээний дагуу төлөвлөж байна.

② Хоолойн материалыг сонгох

Энэхүү загвар нь ус зайлуулах хоолойд зориулсан хоолойн материалыг харьцуулж, сонгож авдаг. Ус зайлуулах хоолойд зориулсан дөрвөн нийтлэг хоолойн материал байдаг.

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 суултай 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.

(4) Бохир усны байгууламж

Шалгалтын 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. Худгийн 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 халтанд, суваг шуудууны нүх нь 2000x2000мм байна.

Хяналт, шалгалтын худгийн ёроолд урсгалын суваг суурилуулах шаардлагатай.

6.4 цахилгаан хангамж, мэдээлэл холбооны сүлжээ

6.4.1 Гэрэлтүүлгийн шугам сүлжээ

(1) Зураг төслийн 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) 《Гэрэлтүүлгийн тоног төхөөрөмжид тавих ерөнхий шаардлага》UCS 1901B

4) 《Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж суурилуулах, барих техникийн гарын авлага》(UCS 1902A:2022Хэрэгжүүлэх баримт бичиг)

5) 《Цахилгаан-байгууламжийн-дүрэм》БД-43-101-03

Мөн замын мэргэжилтнүүдийн өгсөн төслийн товч мэдээлэл, техникийн нөхцөл.

(2) Зураг төслийн зарчим болон зорилт

1) Зураг төслийн зарчим

①Эхлээд аюулгүй байдал: гэрэлтүүлэг, жигд байдал, хурц гэрлийн хяналт зэрэг стандартыг хангана. Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангаж, шөнийн цагаар зам тээврийн ослын эрсдэлийг бууруулах; гэмт хэргийн зан үйлээс урьдчилан сэргийлэх, таслан зогсоох; барилга байгууламж, нийтийн өмчийг хамгаалах; орон сууцны хорооллын аюулгүй байдлын орчныг сайжруулах; хор хөнөөлтэй үйл ажиллагаанаас урьдчилан сэргийлэх.

②Эдийн засгийн оновчтой байдал: бүх амьдралын мөчлөгийн оновчтой зардал.

③Эрчим хүч хэмнэх, байгаль орчныг хамгаалах: эрчим хүч бага зарцуулдаг, нүүрстөрөгчийн ялгарал багатай технологи, хяналтын дэвшилтэт технологийг нэвтрүүлэх.

④Дэвшилтэт технологи: Ирээдүйн ухаалаг шинэчлэлийн хэрэгцээнд нийцдэг (жишээ нь, интернэтийн зүйлсийн хяналт) .

⑤Гэрлийн бохирдлоос зайлсхий: дизайн хийхдээ гялбаа гэх мэт гэрлийн бохирдлыг бууруулахад анхаарлаа хандуул.
⑥Байгаль орчны зохицуулалт: гудамжны гэрэлтүүлэг нь хот, орон сууцны ландшафтын чухал хэсэг болох архитектурын гоо зүйн үзэл баримтлалыг дагаж, хүрээлэн буй орчинтой уялдаа холбоо, эв нэгдлийг хангадаг.
⑦Засвар үйлчилгээ, их засвар хийхэд хялбар: Тохиромжтой байдал, аюулгүй байдал, үр ашигтай байдлын зорилгод хүрэхийн тулд дизайн нь засварын ажил дууссаны дараа хийх ажлыг харгалзан үздэг.
2) Зураг төслийн зорилтууд
①Функциональ шаардлагад нийцсэн, хэмнэлт, эрчим хүчний хэмнэлтийг харгалзан үзсэн шинжлэх ухааны үндэслэлтэй замын гэрэлтүүлгийн технологийн шийдлийг тодорхойлох.
②Төслийг хэрэгжүүлэх боломжийн үнэлгээ.
③Хэрэгжүүлэх хамгийн сайн төлөвлөгөө, эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх, хянах стратегийг санал болгох.

(3) Зураг төслийн хураангуй ба хамрах хүрээ

Энэхүү төслийн замын зэрэглэл нь I зэрэглэлийн их бие, явган хүний зам II зэрэг, төв замын нийт урт 24,793м, үүнээс авто замын урт 12,779м, гүүрэн гарц 9,034м, дамжуулах хоолой 950м, нүхэн гарц 2,030м, замын налуу 04% хүртэл байна. Замын гадаргуу нь асфальтан хучилттай, замын зураг төслийн хурд нь 80км/цаг, хоёр урсгалтай зургаан эгнээ, 2 хөндлөн огтлолтой. Энэхүү замын гэрэлтүүлгийн зураг төсөлд замын хэсгийн гэрэлтүүлгийн загвар, гүүрний хэсгийн гэрэлтүүлгийн зураг төсөл багтсан. Хонгилын хэсгийн гэрэлтүүлгийн төлөвлөлтийг туннелийн хэсгийн бичвэрт нарийвчлан тусгасан болно.
(4) Зураг төслийн агуулга
1) Замын гэрэлтүүлгийн систем;
2) Замын гэрэлтүүлгийн цахилгаан түгээх систем;
3) Замын гэрэлтүүлгийн хяналтын систем
4) Газардуулгын систем.
(5) Замын гэрэлтүүлгийн системийн зураг төсөл
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. 3. 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 Ul, багагүй			
Хурдны зам	1А	2,0	0,4	0,7	30	10	0,35
	1Б	1,5	0,4	0,7	20	10	
Гол 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. 4. Явган зорчих хэсгийн гэрэлтүүлэлтийн үзүүлэлт

Явган замын ангилал	Гэрлтүүлэлт [$\bar{E}h$], лк, багагүй	Гэрэлтүүлэлтийн жигд байдал [Uh], багагүй
Я3-1	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 гэрэлтүүлэлт $\bar{E}h$ тухайн явган замтай ойр байх замын гэрэлтэлтийн 50 %-иас багагүй байна. Гэрэлтүүлэлтийн жигд байдал Uh явган замын гадаргууд 0,3-аас багагүй байна.
Авто замын зорчих хэсгийн гадаргуугын гэрэлтүүлэлт ба замын хажуугийн хэсгийн гэрэлтүүлэлтийн 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 үндэсний заавал байх ёстой бүтээгдэхүүний гэрчилгээг давах ёстой. Гэрэл нь зэврэлтэнд тэсвэртэй, шинэ дүр төрх, гөлгөр шугам, үзэсгэлэнтэй төрх, хөнгөн, бат бөх бүтэцтэй, гэрэлтүүлгийн боломжийн хуваарилалттай, хурц гэрлийг багасгах чадвартай. 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 янз бүрийн хэмжээгээр ашигладаг бөгөөд сүүлийн жилүүдэд LED чийдэнг илүү өргөнөөр ашиглаж байна.

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 эрвээхэйний 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 өгөршлийн 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. Янз бүрийн өнгийг холихыг хориглоно. Энэ төсөл нь цайвар саарал, RAL

7035, RGB 197, 199, 196-г ашигладаг.

4) Замын гэрлийн зохион байгуулалтын төлөвлөгөө

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.

Загварчлалын үр дүн болон гудамжны гэрлийн төлөвлөлтийн төлөвлөгөөнд үндэслэн дараах тоймыг үзүүлэв.

①Замын 1-р хэсэг (60м өргөнтэй замын гэрэлтүүлгийн хөндлөн огтлол) Гудамжны гэрэлтүүлгийн төлөвлөлтийн төлөвлөгөө: Хурдны замд төв тусгаарлах зурвасын голд байрлуулсан 10м урттай нэг туйлтай 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 урт, 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 гарны урттай, гэрлийн эх үүсвэрийн суурилуулалтын өндөр 8м, суурилуулах зай нь 30м байна.

②Замын 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 туйлтай 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, гэрлийн эх үүсвэрийн урт 15. 8м, суурилуулах зай нь 4м байна.

③Налуу замын хөндлөн чийдэнг байрлуулах ердийн схем: Налуу замын хэсэг нь 1.2 метр өндөртэй, мөргөлдөхөөс хамгаалах хашлагын хоёр талд тэгш хэмтэй суурилуулсан нам байрлалтай гэрэлтүүлгийг ашигладаг. Дэнлүүний гэрлийн эх үүсвэр нь 5W LED чийдэн бөгөөд чийдэнгийн өндрийн өнцөг нь 0 ° байна

④Уулзваруудын гэрэлтүүлгийг бэхжүүлэх: Энэ зам болон төв замын уулзваруудад 15 метр 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.

(6) Гэрэлтүүлгийн цахилгаан хангамж, түгээлтийн систем

Энэхүү төслийн гэрэлтүүлгийн эрчим хүчний ачааллын түвшинг гурван түвшний ачаалал гэж тооцсон болно. Холын зайд цахилгаан дамжуулах, бага хүчдэлийн тэжээлийн кабелийн бага температур, гал хамгаалагчийн мэдрэмжийн баталгаажуулалт, 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, өөрөөр хэлбэл 1300 метр тутамд 80 кВА-ын хайрцган хэлбэрийн дэд станц, нийт шугамын дагуу нийт 18 хайрцган хэлбэрийн дэд станцыг суурилуулсан байна.

Хайрцгийн 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, 10кВ-ын цахилгаан хангамжийг хамгийн ойр хотын цахилгаан хангамжийн сүлжээнээс авдаг. 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. Хайрцгийн 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.

①Гадна хайрцган хэлбэрийн дэд станцын хамгаалалтын түвшин IP54-ээс багагүй байна.
②Реактив чадлын нөхөн олговор: LED чийдэнгийн чадлын хүчин зүйлийн утга 0.85-аас багагүй байна.
③Цахилгаан эрчим хүчний тоолуур: Хайрцган хэлбэрийн дэд станцын бага хүчдэлийн гол орж ирж буй шугамд идэвхтэй чадлын тоолуур, реактив чадлын тоолуурыг суурилуулж, ландшафтын гэрэлтүүлэг, замын хөдөлгөөний хяналт, төлбөр тооцооны буудал, автобусны буудал гэх мэтийн цахилгаан зарцуулалтыг тус тусад нь хэмжинэ.

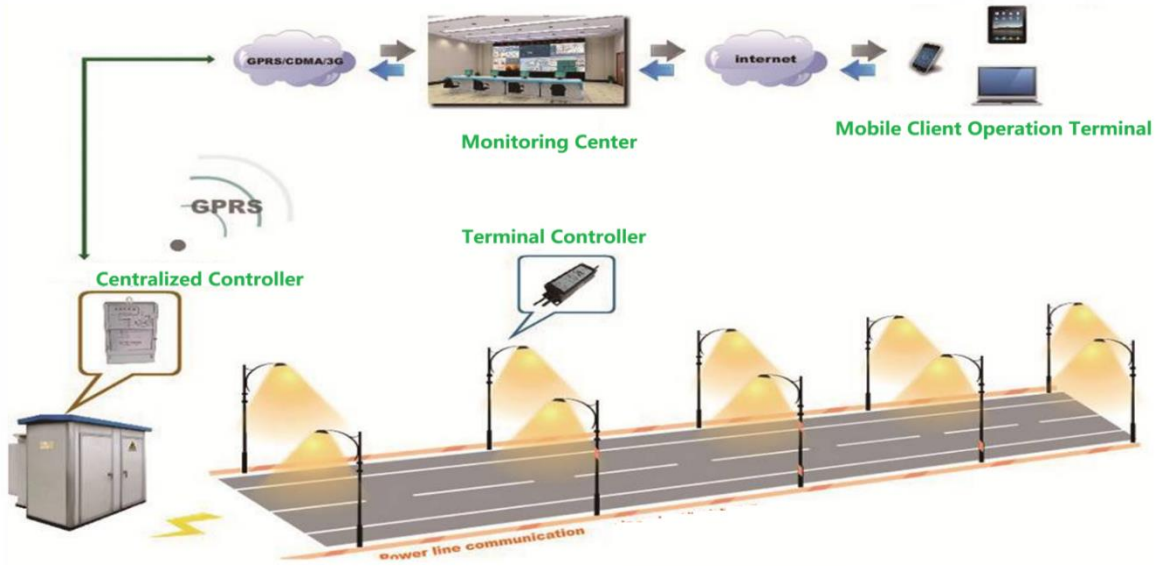
2) Гэрэлтүүлгийн цахилгаан хангамжийн шугам хоолой тавих

①Кабель 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.
②Кабелийг 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.
③Кабель нь гудамжны уулзвар, уулзвар болон оролт, гаралтын трансформаторууд дээр SC100 халуун цайрдсан төмөр хоолойгоор хамгаалагдсан бөгөөд төмөр хоолойг зэврэлтээс хамгаалах шаардлагатай.
④Цахилгаан 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 дараалал.
⑤Гудамжны гэрлийн гэрэлтүүлгийн хэрэгслийн холболтын холболтыг гудамжны гэрлийн хулгайгаас хамгаалах хаалганы дотор хийж гүйцэтгэсэн бөгөөд гудамжны гэрлийн хулгайн эсрэг хаалга бүрт 0.5 метрийн илүү кабелийг үлдээх хэрэгтэй.

(7) 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 менежментэд хүндрэл учруулсан. Хотын гэрэлтүүлгийн шинжлэх ухааны менежмент, ногоон эрчим хүчийг хэмнэхийн тулд удирдлагын хэлтсүүдэд илүү үр ашигтай удирдлага, эрчим хүч хэмнэх шийдлүүд хэрэгтэй байна.
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 өргөн цар хүрээтэй, үйлчилгээний чанар бага, эрчим хүч хэмнэх түвшинтэй бөгөөд орчин үеийн хотын гэрэлтүүлгийн хэрэгцээг хангах боломжгүй болсон.
Энэхүү төслийн замын гэрэл нь нэг гэрлийн ухаалаг хяналтыг хэрэгжүүлэхийн тулд PLC

(Цахилгааны шугамын холбоо) технологийг нэвтрүүлсэн. Удирдлагын систем нь үндсэн компьютерийн 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. 7. Цахилгаан зөөгч гудамжны гэрлийн хяналтын системийн бүдүүвч зураг

Төвлөрсөн хянагч нь GPRS/CDMA/WCDMA/4G зэрэг утасгүй холбооны сүлжээгээр дамжуулан хяналтын төвтэй холбогдоно; ба цахилгаан дамжуулагчийн холбоо (PLC) дамжуулан терминал хянагчтай холбогддог. Төвлөрсөн удирдлага нь компьютерийн дээд 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 хайрцагны 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 ажиллах боломжтой. Мэдээллийн сангаас дэмжигдсэн хяналтын гаралт нь өдөр бүрийн нар ургах, жаргах цаг, тохируулсан урьдчилгаа эсвэл хоцрогдлын дагуу гудамжны гэрлийг нээх, хаахыг автоматаар хянах боломжтой. Гудамжны чийдэн нь жолоодлогын тэжээлийн эх үүсвэрээр тоноглогдсон бөгөөд энэ нь жолоодлогын тэжээлийн эх үүсвэрээр дамжуулан нэг чийдэнгийн хянагчтай холбогдож, PWM дохиог ашиглан жолоодлогын тэжээлийн эх үүсвэрийн гаралтыг удирдаж, улмаар алсын унтраалга болон бүдгэрүүлэх удирдлагыг гүйцэтгэдэг.

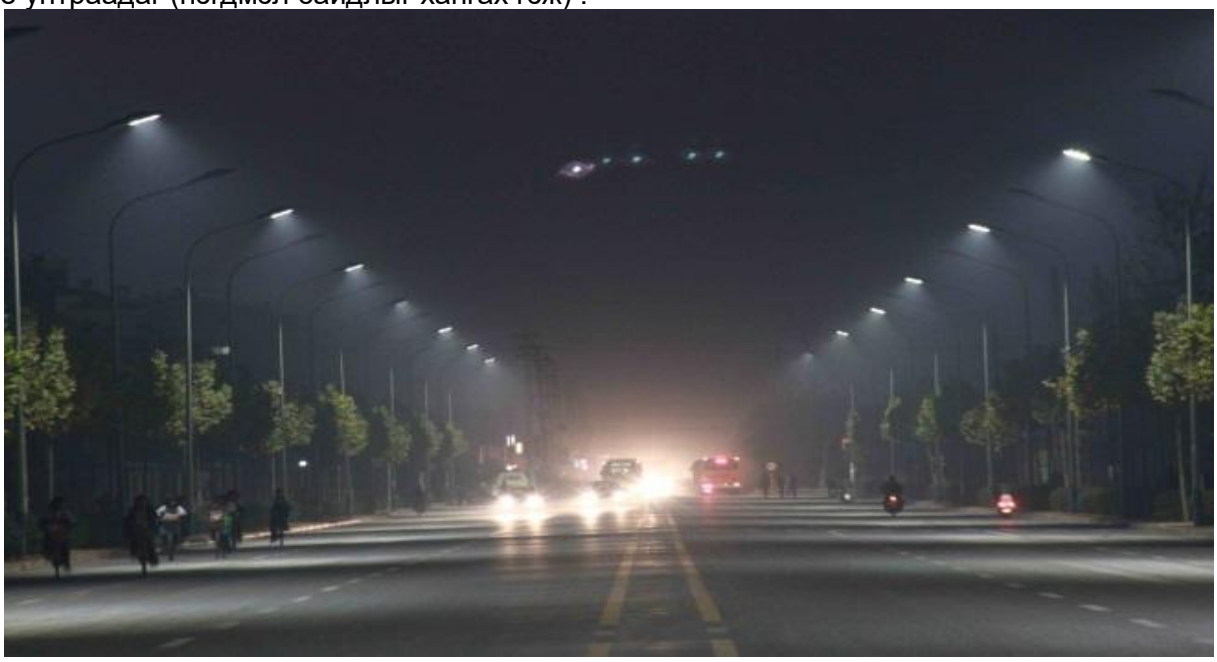
Бүхэл бүтэн замын гудамжны гэрлийн төвлөрсөн хянагч нь үүлэн хяналтын төвийн удирдлагад (гудамжны гэрлийн хяналтын сервер, компьютер, гар утас гэх мэт) нэгдсэн удирдлагад багтсан бөгөөд нөхцөл байдал зөвшөөрвөл гудамжны гэрлийн удирдлагын хэлтэст хяналтын ажлын станцуудыг байгуулж болно. Гудамжны гэрлийн хяналтын төв болон ухаалаг хяналтын терминал нь GPRS, CDMA эсвэл 4G утасгүй холбооны аргуудыг ашигладаг бөгөөд ухаалаг хяналтын терминал болон удирдлагатай гудамжны гэрэл нь 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 хүчин зүйл зэрэг 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 янз бүрийн замын гэрэлтүүлгийн хяналтын шаардлагын дагуу бүх хяналтын терминалыг хэд хэдэн бүлэгт хуваах, салбарууд болон нэг гэрлийг цаг хугацааны удирдлагаар эсвэл цагийн удирдлага, гэрлийн хяналтын хослолоор удирдаж болно. Мөн гар аргаар салбаруудыг онгойлгож хааж, нэг гэрэл эсвэл гэрлийн бүлгийг 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, хүч, салбар унтраалгын байдал, нэг гэрлийн тод байдал, унтраалгын статусыг хүссэн үедээ гараар асууж, сонгох 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; Шөнийн цагаар гудамжны гэрлийг үе үе унтраадаг (нэгдмэл байдлыг хангах гэж) .



Зураг 6. 86 Нэг чийдэнгийн хянагч бүрийн үр дүнгийн зураг

2) Хяналтын терминал идэвхтэй дохиолол өгөх эсвэл хяналтын төв шалгалтын явцад 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.

Сэрүүлгийн агуулгад: өдрийн цагаар асдаг, шөнө унтарсан, чийдэнгийн доголдол, тогтворжуулагчийн эвдрэл, хянагч эвдэрсэн, түгээлтийн хайрцганны хаалга онгорхой,

хүчдэл ба гүйдэл хязгаараас хэтэрсэн, терминалын цахилгаан тасарсан, шугамын гэмтэл, кабелийн хулгай, хүний гэмтэл.
4) Үүнээс гадна хяналтын систем нь гэрэлтүүлгийн хурдыг автоматаар тооцоолж, асуулга, тайланг хэвлэх, алсаас бодит цагийн асуулга, хяналтыг гүйцэтгэх боломжтой.

(8) 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 нь 4 Ом-оос ихгүй байх шаардлагатай. Хэрэв хэмжсэн газардуулгын эсэргүүцэл 10 Ом-оос их байвал хиймэл газардуулгын биеийг 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.

(9) Хэмнэлт

Замын гэрэлтүүлгийн системийн техник хангамжийг төлөвлөхдөө эрчим хүчний хэмнэлттэй загвар гаргах, 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 хүчний 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, ногоон эрчим хүчийг хэмнэхийн тулд дэвшилтэт, боломжийн ухаалаг гэрэлтүүлгийн системийг сонгоорой.

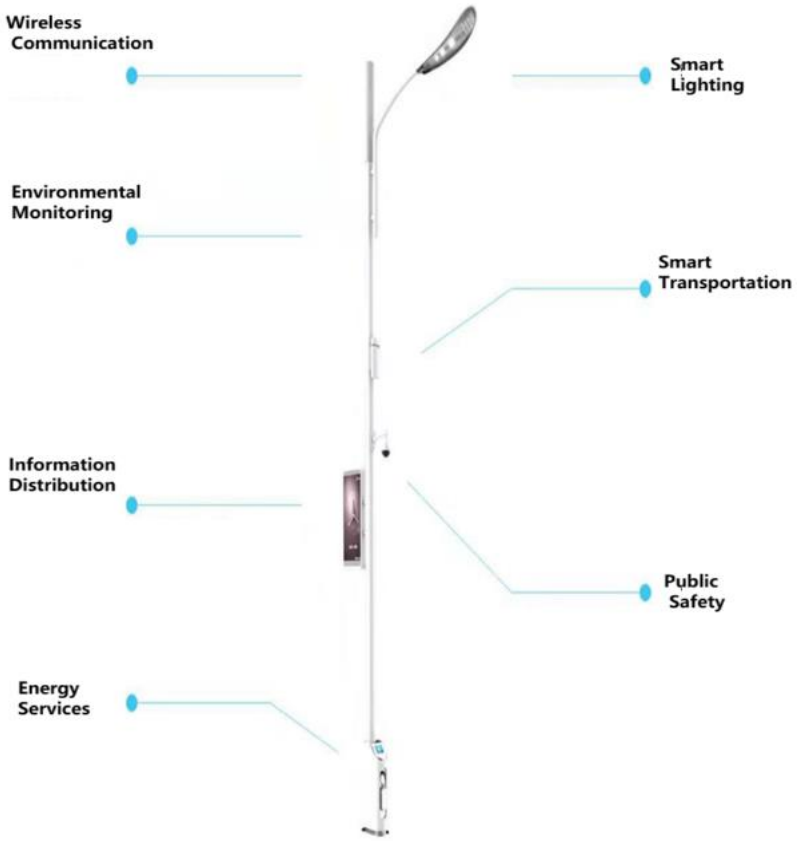
(10) Ухаалаг гудамжны гэрлийн шинэ технологийн хэрэглээ

1) Ухаалаг гудамжны гэрэл

Ухаалаг гудамжны гэрэл нь ухаалаг хотуудын хамгийн сайн орц, үйлчилгээний порт юм. Хотуудад олон тооны гудамжны гэрэлтүүлэг байдаг бөгөөд энэ нь хотын хамгийн нягт дэд бүтэц бөгөөд мэдээлэл цуглуулах, түгээхэд тусалдаг. Ухаалаг гудамжны гэрэл нь ирээдүйд зүйлсийн интернэтийн мэдээлэл цуглуулах чухал эх сурвалж болно. Хотын ухаалаг гудамжны гэрэл нь ухаалаг хотын чухал хэсэг бөгөөд хот, хотын үйлчилгээний чадавхийг сайжруулах боломжтой. Эдгээр нь ухаалаг хотуудын чухал гарц бөгөөд хотын гэрэлтүүлгийн бизнест ухаалаг хотын захиргаа, ухаалаг хотуудын хэрэгжилтийг дэмжих боломжтой.

Ухаалаг гудамжны гэрэл нь нэгдсэн мэдрэгчээр дамжуулан хотын талаарх мэдээллийг цуглуулж, ирээдүйд ухаалаг хотуудад шаардлагатай бүх төрлийн том өгөгдлийг бий болгоно. Өгөгдлийг үүлэн дээр байршуулж, том өгөгдлийг бүрдүүлдэг. 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. 96 Ухаалаг гудамжны гэрлийн схем зураг

2) Одоо байгаа асуудлууд

Гудамжны гэрлийн үндсэн чиг үүрэгт эргэн ороход бид замын гэрэлтүүлэг, ухаалаг гэрэлтүүлгийн чиг үүрэг, өөрөөр хэлбэл ухаалаг удирдлагаар дамжуулан янз бүрийн мэдээллийг цуглуулах, удирдах, гэрлийн өөрчлөлт, эрчим хүч хэмнэх, ингэснээр хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангах, замын гэрэлтүүлгийн хэвийн ажиллагааг хангах, дараа нь гудамжны гэрлээс бусад төрөл бүрийн функциональ зөөгчийг авч үзэх хэрэгтэй.

① Функцийг тохируулах асуудал

Хотын түгжрэл ихтэй зам дээр цэнэглэх овоолго суурилуулж болохгүй, гудамжны гэрлийн шон бүрийг замын хөдөлгөөний хяналт, бохирдуулагчийн хяналт, агаарын чанарыг хянах, цаг агаар, эмнэлгийн тусламж үзүүлэх болон бусад 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 Хэлтсийн хоорондын уялдаа холбоотой асуудал Өнөөгийн байдлаар хотын гэрэлтүүлгийн удирдлагыг тодорхой удирдлагын хариуцлагатай тусгай удирдлагын байгууллага удирдаж байна. Гэсэн хэдий ч олон үйлдэлт гэрлийн шонгийн олон үүрэг нь олон нийтийн аюулгүй байдал, тээвэр, харилцаа холбоо, эмнэлгийн тусламж үйлчилгээ зэрэг олон салбаруудад хамаарах бөгөөд үүнд янз бүрийн 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 ажил нь ганц учраас засвар үйлчилгээний баг нь зөвхөн ердийн замын гэрэлтүүлгийн засвар үйлчилгээ хийх боломжтой бөгөөд шинэ ухаалаг гудамжны чийдэнгийн засвар үйлчилгээ, менежментийн туршлага дутмаг 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 байдалд аюул учруулахад хялбар байдаг. Эдгээр асуудлууд нь гудамжны гэрлийн өдөр тутмын удирдлага, засвар үйлчилгээний хүндрэлийг бараг нэмэгдүүлсэн. Хожуу үе шатанд гудамжны гэрлийн засвар үйлчилгээний тусгай ухаалаг баг шаардлагатай эсвэл зардлыг хэмнэхийн тулд нэгдсэн засвар үйлчилгээнд зориулж тусгайлсан нэгж эсвэл гуравдагч этгээдийн компанид хүлээлгэн өгдөг.
3) Саналууд
Асар их хөрөнгө оруулалт, нарийн төвөгтэй чиг үүрэг, олон хэлтэс оролцож, дараа нь ухаалаг гудамжны гэрэлтүүлгийг засварлахад хүндрэлтэй байдаг тул тэдгээрийг үе шаттайгаар хэрэгжүүлэхийг зөвлөж байна.
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 боловсорч гүйцсэн үед ухаалаг гудамжны гэрлийн холбогдох функцийг бүрэн шинэчлэх боломжтой.
(11) 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.

6.4.2 Цахилгаан дамжуулах хоолойн зураг төсөл

(1) Зураг төслийн үндэслэл
1) 《Цахилгаан-байгууламжийн-дүрэм》БД-43-101-03
2) 《Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх ерөнхий төлөвлөгөө》
Мөн замын мэргэжилтнүүдийн өгсөн төслийн товч мэдээлэл, техникийн нөхцөл.
(2) Зураг төслийн зарчим ба зорилт
1) Зураг төслийн 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 огтлолын 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.

(3) Зураг төслийн хураангуй ба хамрах хүрээ

Энэхүү төслийн авто замын зэрэг нь I зэрэглэлийн их бие, явган хүний зам II зэрэгтэй, төв замын нийт урт 24793м, үүнээс авто замын урт 12779м, гүүрэн гарц 9034м, дамжуулах хоолой 950м, нүхэн гарц 2030м, замын 3-4% налуу байна. Замын гадаргуу нь асфальтан хучилттай, замын зураг төслийн хурд нь 80км/цаг, хоёр урсгалтай зургаан эгнээ, 2 хөндлөн огтлолтой. Энэхүү цахилгаан дамжуулах хоолойн загварт замын хэсэг, гүүрний хэсэг, хонгилын хэсгүүд орно.

(4) Зураг төслийн агуулга

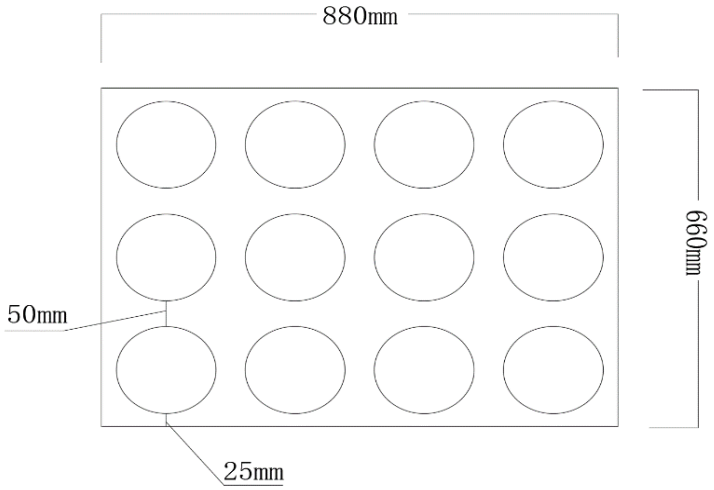
1) Цахилгаан дамжуулах хоолой;

2) Хүч чадал сайн.

(5) Цахилгаан дамжуулах хоолойн дизайн

1) Цахилгаан дамжуулах хоолойн тоо

"Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх ерөнхий төлөвлөгөө" болон "Цахилгаан-байгууламжийн-дүрэм" БД-43-101-03-ын дагуу эрчим хүчний сүлжээний сувгийн байгууламжийн хүчин чадлыг 12 цооногтой, өөрөөр хэлбэл 4x3 хэмжээтэй 12 Ф150 мм-ийн зохион байгуулалттай, цахилгаан дамжуулах шугамын шугамын шугамын урьдчилсан шугамд ашиглаж байна10. бүх шугам, эргэн тойрны зарим хэрэглэгчдэд зориулсан 0.4кВ-ын цахилгааны кабель.



Зураг 6. 10. Цахилгаан дамжуулах хоолойн зураг

2) Цахилгаан дамжуулах хоолойн материалын дүн шинжилгээ

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 ° C-аас 60 ° C-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°C 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, шугам хоолойн нэгдлийн дагуу 60 метрийн өргөнтэй авто замын хэсэг, 45 метр өргөнтэй автозам (гүүрэн гарц) хэсэгт 12 цооног бүхий цахилгааны шугам сүлжээг төлөвлөгдсөн хэсгийн зүүн (урд) талын явган хүний зам дагуу хийж байна. Хоолойн дээд хэсэг нь ≥1.0м хөрсөөр хучигдсан бөгөөд цахилгаан дамжуулах хоолой нь ∅150мм дотоод диаметртэй, 10мм хананы зузаантай HDPE өндөр нягтралтай полиэтилен хоолойг эрчим хүчээр хангадаг.

Хоолой тавих схем нь 3x4 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 12x∅150HDPE хоолой, C20 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 12x∅150HDPE хоолой, C20 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 6хØ110HDPE хоолой, C20 бетон, Ø10 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 Ø150 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
Галын шугам хоолойг хонгилын гадна талын шуудуунд хийж байгаа тул холбооны шугам хоолойг баруун хонгилын дотор талын кабелийн шуудуунд (урд тал) , кабелийн суваг шуудууг онгойлгох боломжтой тагтай хийж байна. Дамжуулах хоолой нь 2м-ийн зайтай хоолойн хавчаараар бэхлэгдсэн 12хØ150HDPE хоолойг ашигладаг. Цахилгаан дамжуулах хоолойн урт нь 80м-ээс хэтэрсэн тохиолдолд дараа нь залгахад хялбар болгох үүднээс 1м-ээр салгах болно. Галд тэсвэртэй бөглөө нь дамжуулах хоолойг салгах үед хийгддэг.
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) Цахилгаан худгийн дизайн
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 -40x4 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 батөмөрын дээд талын суулгасан хэсгүүдэд худгийн хананы эргэн тойронд -40x4 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.

6.4.3 Мэдээлэл холбооны шугам сүлжээний төлөвлөлт

6.2.3.1 Ерөнхий хэсэг, үндэслэл

Шинэ тойрог зам-1 –ийн ТЭЗҮ төслийн хүрээнд автозамын төлөвлөлтийн трасст хөндлөн болон дагууд байрласан мэдээлэл холбооны сүлжээний сувагчлал, кабель шугам сүлжээ, барилга байгууламжийг зөөж шилжүүлэх, хүчитгэх тооцоо, төлөвлөлтийг дараах бичиг, баримтыг үндэслэн боловсруулав. Үүнд:

1. Холбооны худаг сувагчлалын байгууламжийн техникийн үзүүлэлт, суурилуулалтын шаардлага MNS 6668:2017
2. Харилцаа холбооны сүлжээний сувагчлалд зориулсан хуванцар хоолой техникийн шаардлага MNS 5017:2023
3. Улаанбаатар хотын 2040 он хүртэлх ерөнхий төлөвлөгөө
4. Мэдээлэл холбооны сүлжээ ХХК-ийн 2025 оны 06 дугаар сарын 09-ний өдрийн 03/602 тоот албан бичгээр ирүүлсэн санал

6.2.3.2 Зураг төслийн 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

Шинэ 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.

6.3.2.3 Зураг төслийн 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

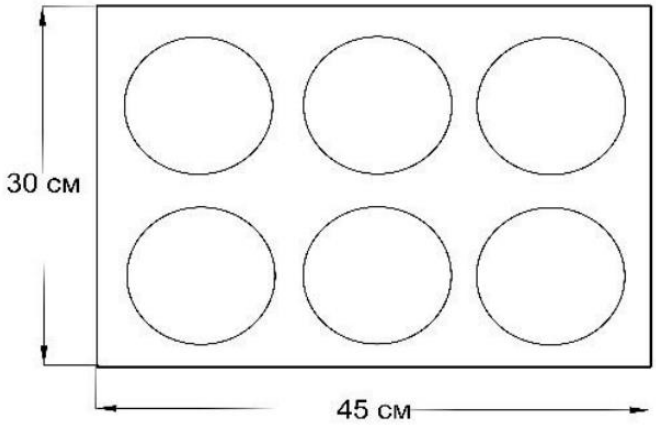
Тойрог зам төслийн хүрээнд харилцаа холбоооны сүлжээ байгуулагдсанаар гэр хорооллын бүсэд хэрэглэгчид өндөр хурдны шилэн кабелийн сүлжээгээр үйлчилгээ авах, шинээр орон сууцны хороолол барих боломж бүрдэж, үйлчилгээний хүртээмж нэмэгдсэнээр “тоон хуваагдал" багасна.

(3) Зураг төслийн 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 80 км/цаг, хоёр урсгалтай зургаан эгнээ байна. Харилцаа холбооны сувагчлалын байгууламж нь замын хэсэг, гүүрний хэсэг, хонгилын хэсэг гэсэн 3 хэсгээс бүрдэнэ.

6.4.4 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. 11. Холбооны шугам хоолойн бүдүүвч зураг

6.2.4.1 Харилцаа холбооны хоолойн материалын шинжилгээ, харьцуулалт

Харилцаа холбооны сүлжээний сувагчлалд зориулсан хуванцар хоолой техникийн шаардлага MNS 5017:2023 стандартад харилцаа холбооны сүлжээний сувагчлалд зориулсан хуванцар хоолой нь поливинил хлорид PVC эсвэл өндөр нягтралтай полиэтилен HDPE төрлийн хуванцар материалаар хийсэн байна гэж заасан боловч ихэвчлэн PVC хоолойгоор хийгддэг.

Хүснэгт 6. 5. PVC хоолой ба HDPE хоолойн харьцуулсан хүснэгт

Д/Д	Үзүүлэлт		PVC хоолой	HDPE хоолой
1	Материалын шинж чанар		Хатуулаг байдал: Хатуу, эвдрэх магадлалтай. Хэт ягаан туяаны эсэргүүцэл: Тогтворжуулагчийг нэмсний дараа гадаа ашиглах боломжтой боловч удаан хугацаагаар өртсөний улмаас муудаж болно. Химийн эсэргүүцэл: Сул хүчил, шүлтэд тэсвэртэй, гэхдээ зарим уусгагчдад мэдрэмтгий.	Уян хатан байдал: Уян хатан, хугарахгүй. Цохилтод тэсвэртэй: Бага температурт бат бөх байх ба хэврэг хагарал үүсэх хандлагатай байдаггүй. Зэврэлтэд тэсвэртэй: Хүчил, шүлт, органик уусгагчид тэсвэртэй, химийн орчинд тохиромжтой.
2	Физик шинж чанар	Температурын дасан зохицох чадвар	0 ° C-аас 45 ° C хүртэл (өндөр температур нь зөөлөн болгодог, бага температур нь хэврэг болгодог)	-50 ° C-аас 60 ° C хүртэл (80 ° C хүртэл богино хугацааны өндөр температурт тэсвэртэй)
		Даралт даах чадвар	Дунд (PN6–PN16)	Дунд (PN6–PN16)
3	Суурилуулалт, засвар үйлчилгээ	Холболтын арга	Цавуутай шахалт (энгийн боловч насжилтын улмаас гоожиж болно)	Халуунаар гагнах холболт (нэвчилтгүй, тусгай тоног төхөөрөмж шаардлагатай)
		Угсрах хялбар байдал	Хялбар	Гагнах техник шаарддаг
4	Үйлчилгээний хугацаа, байгаль орчныг хамгаалах	Насжилт	20-40 жил (хэт ягаан туяа эсвэл химийн бодист өртөх нь насыг богиносгож болно)	50-100 жил (газар хөдөлгөөн, хөрсний суулт гэх мэтэд)
		Байгаль орчныг хамгаалах	Хлор агуулсан, шаталт 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	
		Цогц 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, хямд, суурилуулахад хялбар, бага даралтын системд тохиромжтой. HDPE хоолойнууд нь -50°C-аас 60°C-ийн температурт хэрэглэх боломжтой, өндөр даралт болон хатуу нөхцөлд илүү тохиромжтой, халуун хайлмал холболтод гоождоггүй, PVC хоолойноос илүү удаан эдэлгээтэй, PVC хоолойтой харьцуулах өртөг өндөр.

HDPE хоолойн цагаригийн хөшүүн чанар нь ≥10.5kN/m² замын ачаалалд тохиромжтой байна. 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

дэрийг үйлдвэрлэгчээс хангадаг.

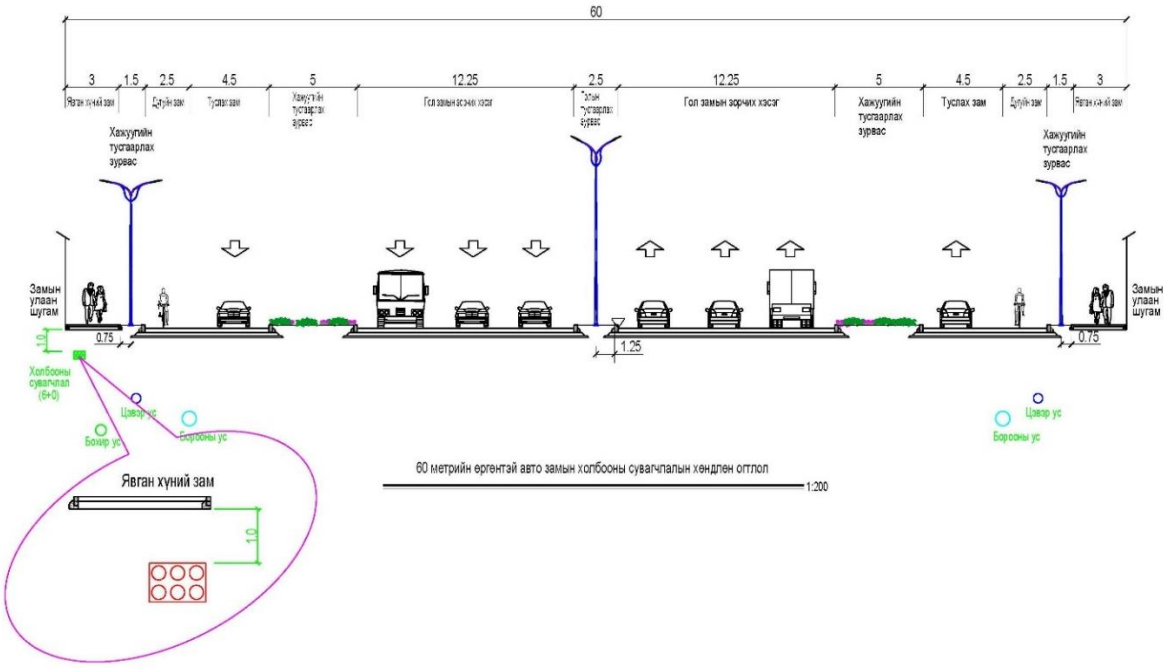
Тойрог замын дагуу төлөвлөж буй мэдээлэл холбооны сувагчлал нь явган замын доогуур, туннелийн хэсгээр, гүүрийн байгууламжийн хажуугаар гэсэн гурван төрөлтэй бөгөөд Улаанбаатар хотод өвлийн улиралд агаарын температур -40°C хүрдэг хүчин зүйлсийг харгалзан харилцаа холбооны шугам хоолойд HDPE хоолой (өндөр нягтралтай полиэтилен хоолой) ашиглахыг зөвлөж байна.

6.2.4.2 Харилцаа холбооны шугам хоолой суурилуулах

Энэхүү төслийн мэдээлэл холбооны сувагчлал нь явган замын доогуур, тунелийн хэсгээр, гүүрийн байгууламжаар гэсэн гурван хэсгээс бүрдэнэ.

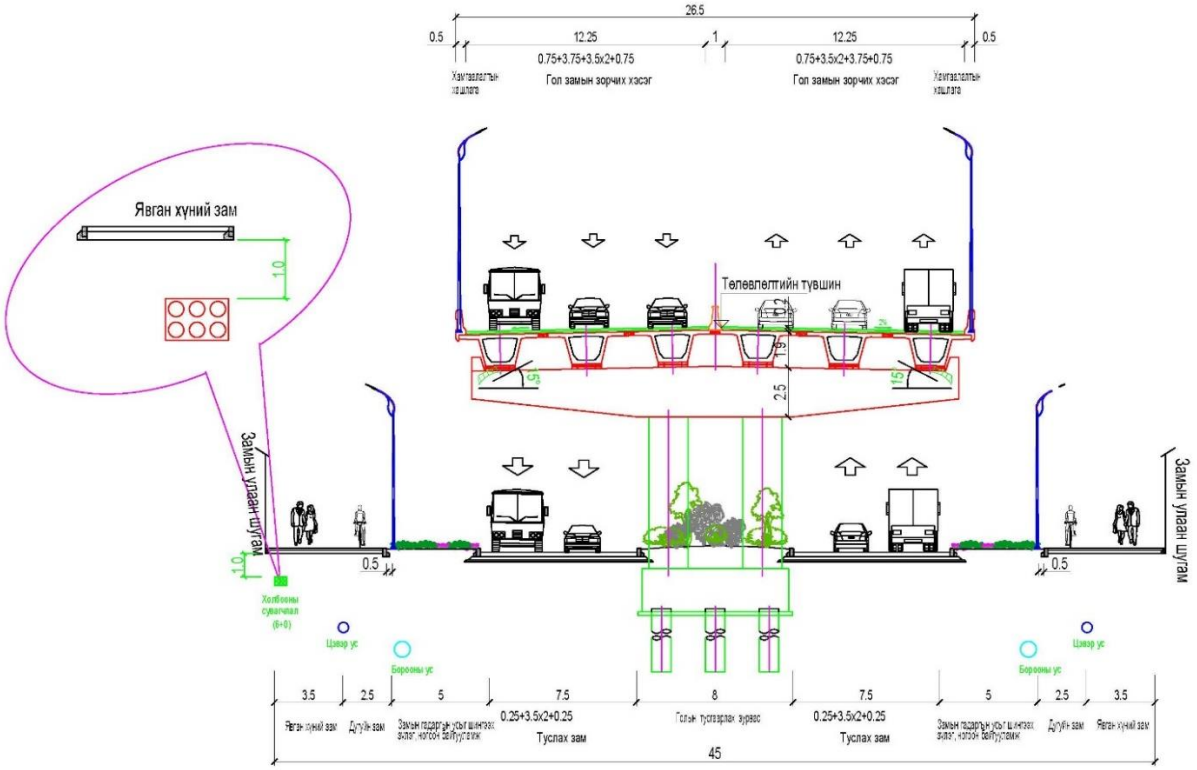
Төлөвлөж буй 60 метр өргөнтэй авто замын хэсэгт явган замын доогуур (6+0) багтаамжийн холбооны сувагчлалын байгууламж төлөвлөж, авто зам дагуу болон хөндлөн гарах, уулзвар нэвтрэх гэсэн 3 төрлөөр хотын дундуурх авто замд 500 метр тутамд, гэр хорооллын бүсэд 1000 метр тутамд авто зам хөндлөн гаргалгаанууд төлөвлөх шаардлагатай.

Зураг.1 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, 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 гаргалгаанууд төлөвлөх шаардлагатай.

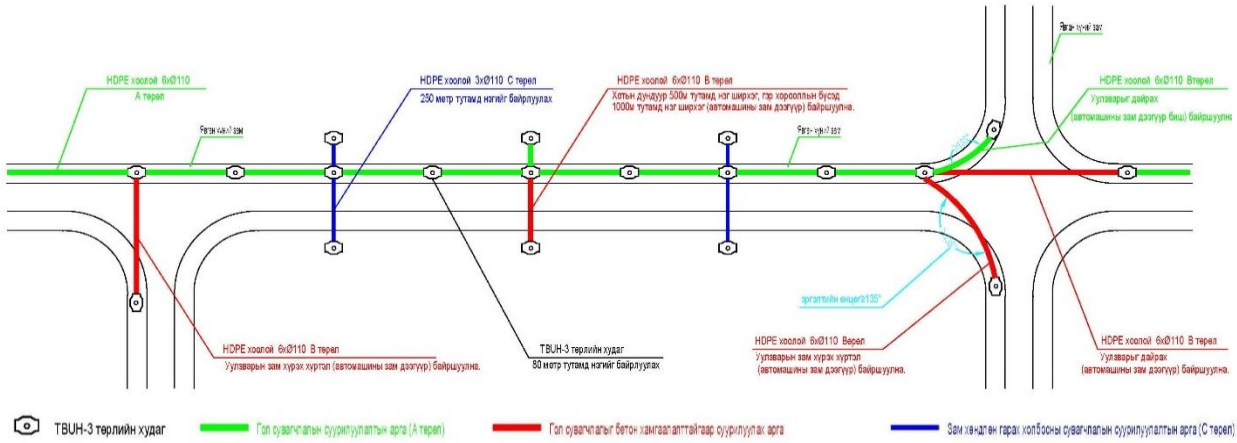
Зураг.2 Олон түвшний замын хөндлөн огтлол



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 туннелийн 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.

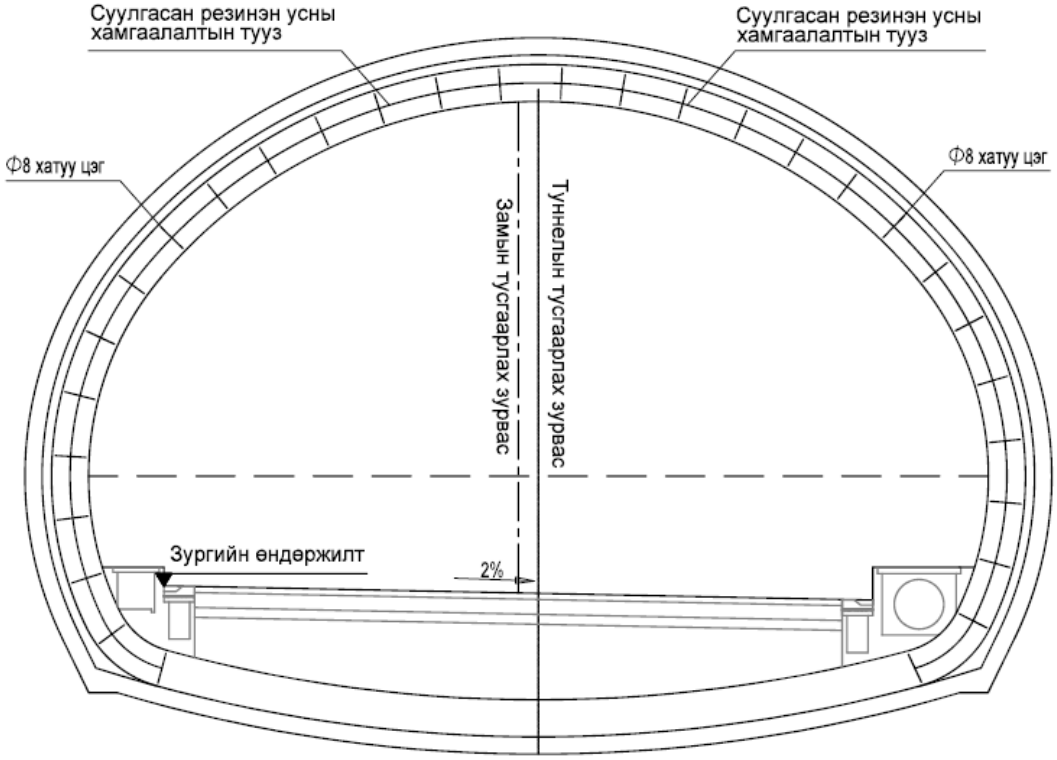
Холбооны сувагчлалыг авто зам дагуу болон хөндлөн гарах, уулзвар нэвтрэх гэсэн 3 төрлөөр хотын дундуурх авто замд 500 метр тутамд, гэр хорооллын бүсэд 1000 метр тутамд авто зам хөндлөн гаргахаар тооцсон.



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 туннелийн

системд 5G сүлжээг ашиглах нь технологи болон эдийн засгийн хувьд тохиромжтой шийдэл болж байна.

Зураг.3 Тунелийн хөндлөн огтлол



Туннелийн хэсэгт зорчих хэсгийн хажууд байрлах явган замын доогуур сувагчлалыг байгуулах бөгөөд кабель татахад зориулан 120 метр тутамд тагтай байхаар төлөвлөнө.

6.5 авто замын гэрэлтүүлэг, авто замын трасст орсон цшс-г хамгаалах, шилжүүлэх, дэд станц шилжүүлэх, шинээр барих ажил

6.5.1 Гэрэлтүүлэг

1. **Аюулгүй байдал:** гэрэлтүүлэг, жигд байдал, хурц гэрлийн хяналт зэрэг стандартыг хангах. Замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангаж, шөнийн цагаар зам тээврийн ослын эрсдэлийг бууруулах.
2. **Эрчим хүч хэмнэх, байгаль орчныг хамгаалах:** эрчим хүч бага зарцуулдаг, нүүрстөрөгчийн ялгарал багатай технологи, хяналтын дэвшилтэт технологийг нэвтрүүлэх.
3. **Дэвшилтэт технологи:** Ирээдүйн ухаалаг шинэчлэлийн хэрэгцээнд нийцдэг байх (жишээ нь, интернетийн зүйлсийн хяналт)
4. **Гэрлийн бохирдлоос зайлсхий:** Дизайн хийхдээ гялбаа гэх мэт гэрлийн бохирдлыг бууруулахад анхаарч ажиллах.
5. **Байгаль орчны зохицуулалт:** Гудамжны гэрэлтүүлэг нь хот, орон сууцны ландшафтын чухал хэсэг болох архитектурын гоо зүйн үзэл баримтлалыг дагаж, хүрээлэн буй орчинтой уялдаа холбоо, эв нэгдлийг хангах.
6. **Засвар үйлчилгээ, их засвар хийхэд хялбар:** Тохиромжтой байдал, аюулгүй байдал, үр ашигтай байдлын зорилгод хүрэхийн тулд дизайн нь засварын ажил хийхэд хялбар байхаар төлөвлөх.
7. **Хэрэгжүүлэх хамгийн сайн төлөвлөгөө:** Эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх, хянах стратегийг санал болгох.
8. Замын гэрэлтүүлгийн систем

9. Замын гэрэлтүүлгийн цахилгаан түгээх систем
10. Замын гэрэлтүүлгийн хяналтын систем
11. Газардуулгын систем

6.5.2 Цахилгааны шугам сүлжээ

Цахилгаан Дамжуулах Үндэсний Сүлжээ ТӨХК болон Улаанбаатар Цахилгаан Түгээх Сүлжээ ТӨХКгазартай уялдуулан холбогдсон бөгөөд замын дагуу орших өндөр хүчдэлийн агаарын шугамуудыг бүрэн хэмжээнд тодорхойлсон. Үүнд 220кВ, 110кВ, 35кВ, 10кВ, 6кВ зэрэг хүчдэлийн зэрэглэлтэй өндөр хүчдэлийн шон болон агаарын шугамууд хамрагдсан. Тухайн шугамуудын тоо хэмжээ болон дэлгэрэнгүй мэдээлэл нь Цахилгаан Дамжуулах Үндэсний Сүлжээ ТӨХК болон Улаанбаатар Цахилгаан Түгээх Сүлжээ ТӨХКгазрын албан бичгийн хавсралтад тусгагдсан болно.

Тус төслийн хүрээнд хийгдэх өндөр хүчдэлийн агаарын шугамын шилжүүлэлт нь 110кВ, 35кВ, 10кВ, 6кВ зэрэглэлтэй шон болон агаарын шугамыг хамрах бөгөөд 220кВ-ын шугам, шон нь шилжүүлэлтийн хамрах хүрээнд хамаарахгүй болно.

Урьдчилсан шилжүүлэлтийн хувилбарыг тодорхойлон, тооцоолсон зардлын төсвийг гаргасан. Мөн Цахилгаан Дамжуулах Үндэсний Сүлжээ ТӨХК болон Улаанбаатар Цахилгаан Түгээх Сүлжээ ТӨХКгазартай уялдуулан дараах дөрвөн төрлийн шилжүүлэлтийн хувилбарыг баталгаажуулсан:

(1) Өндөр хүчдэлийн төмөр цамхгуудыг нүүлгэн шилжүүлэх

Замын хязгаарлалтад өндөр хүчдэлийн агаарын шугамын тулгуур багана (төмөр шон) орсон тохиолдолд хамаарах бөгөөд үүнд 110кВ, 35кВ, 10кВ, 6кВ хүчдэлийн зэрэглэлтэй өндөр хүчдэлийн төмөр шонгууд багтана.

Холбогдох техникийн нөхцөлийн шаардлага хангаагүй өндөр хүчдэлийн агаарын шугамыг аюулгүйн зайг хангах үүднээс өөр газар шилжүүлдэг.

Түүний дизайн, бүтээн байгуулалт, эдийн засгийн давуу болон сул талууд нь дараах байдалтай байна.

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 2. 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 зам хүртэлх босоо зай нь холбогдох техникийн нөхцөлийн шаардлага хангахгүй өндөр хүчдэлийн агаарын шугамын хувьд өндөр хүчдэлийн төмөр тулгуурыг өндөр хүчдэлийн агаарын шугамыг өндөр хүчдэлийн шугамаар дээшлүүлж аюулгүйн зайг хангадаг.

Түүний дизайн, бүтээн байгуулалт, эдийн засгийн 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 3. Өндөр хүчдэлийн агаарын шугамыг өргөх.

(3) Шинэ цамхгуудыг барьж, зэргэлдээх агаарын шугамтай хослуулсан

Газар зүйн байршлын онцлогоос шалтгаалан хангалттай зай талбай 확보 лох боломжгүй тохиолдолд хамаарах бөгөөд үүнд 110кВ, 35кВ, 10кВ, 6кВ хүчдэлийн зэрэглэлтэй өндөр хүчдэлийн төмөр шонгууд багтана.

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

Замын хязгаарлалтад орсон болон шаардлагатай хучилтын өндөр хангагдаагүй тохиолдолд хамаарах бөгөөд зөвхөн 10кВ, 6кВ хүчдэлийн зэрэглэлтэй өндөр хүчдэлийн агаарын шугамуудыг хамарна. 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 цахилгаан кабелийг зэрэг байрлуулах боломжтой, цаашид өргөтгөх орон зайг урьдчилан төлөвлөх боломжтой;

Нэг удаагийн бүтээн байгуулалтаар олон жилийн хэрэгцээг хангах боломжтой, дахин дахин ухах шаардлагагүй;

Урт хугацааны эдийн засгийн үр ашиг хамгийн өндөр.

Сул талууд:

Барилгын ажлын чанарт өндөр шаардлага тавигдана, гүйцэтгэл хангалтгүй бол далд эрсдэл үүсэх магадлалтай;

Ашиглалтын явц дахь засвар үйлчилгээ, гэмтлийг оношлох, шийдвэрлэх нь харьцангуй хүндрэлтэй.

Зураг 4. Өндөр хүчдэлийн агаарын шугамыг газар доогуур төлөвлөх

6.5.3 Мэдээлэл холбооны төлөвлөлт (холбооны сувагчлал, кабель шилжүүлэх, шинээр барих, камержуулалт, тоног төхөөрөмж, программ хангамж)-ийн зардал

a) Холбооны сувагчлал, кабель шилжүүлэх
b) Холбооны сувагчлал, кабель (шинээр камер)
c) Камержуулалт
d) Тоног төхөөрөмж
e) Программ хангамж
f) Шинэ тойрог зам-1-ийн төлөвлөлтийн трассыг одоо байгаа шугам сүлжээтэй огтлолцох байдлыг аль болох бага байхаар тооцож төлөвлөх
g) Төлөвлөлтийн шатанд дулаан хангамжийн шугам сүлжээг хонгилын систмемд шилжүүлэхдээ ус хангамж, цахилгаан хангамж, мэдээлэл холбооны сүлжээний кабелийг хамтад нь хонгилын системд шилжүүлэх
h) Автозамын төлөвлөлтийн трасс нь Энхтайвны өргөн чөлөөтэй огтлолцох хэсэгт ариутгах татуургын томоохон коллекторууд байрлаж байгааг анхаарч төлөвлөх шаардлагатай бөгөөд шугам сүлжээний аюулгүй ажиллагааг хангах шаардлагатай.
i) Цахилгаан хангамжийн төлөвлөлтийн шатанд одоо байгаа ЦДАШ -ын аюулгүй байдлыг нэн тэргүүнд тавих ба замын трассыг уялдуулан төлөвлөх, утасны унжилт зэргийг норм дүрмийн дагуу төлөвлөх шаардлагатай.
j) ЦДКШ-ийн 0.4, 10кВт-ийн кабель шугамыг зөөж шилжүүлэхдээ хангагч байгууллагын шаардлагын дагуу кабелийн блок төлөвлөв.
k) Зааж шилжүүлж буй шугам сүлжээ нь төлөвлөж буй автозамын дагуух ногоон байгууламж, улаан шугамд байрлахаар тооцох

l) Мэдээлэл холбооны кабель сувагчлалын байгууламжуудыг хүчитгэх зөөж шилжүүлэхдээ одоо байгаа сувагчлалын хүчин чадал болон шинээр хийх боломжтой сувагчлалын төлөвлөлтийг санал болгох.

m) Тус төслийн дараагийн шатанд автозамын ажлын зураг төсөлтэй уялдуулан дулаан хангамж, ус хангамж, ариутгах татуурга, цахилгаан хангамж, холбооны кабелийг зөөж шилжүүлэх, хүчитгэх ажлын зургийг холбогдох хангагч байгууллагуудын нэмэлт тодруулга авч боловсруулах шаардлагатай.

6.6 ландшафт, ногоон байгууламжийн төлөвлөлт

6.6.1 Ногоон байгууламжийн ажил

(1) Ногоон байгууламжийн үзүүлэлт

1) Автомашины эгнээ тусгаарлах ногоон зурвас

Өргөн нь ≥1.5 метр тохиолдолд мод тарьж болно. Харин өргөн нь 1.5 метрээс бага бол бут сөөг эсвэл хөрс бүрхсэн ургамал байж болно.

Мод тарихдаа их биеийг нь хашлагаас ≥0.75 метрийн зайд байх ёстой.

2) Замын хажуугийн мод

Гол зам дээрх замын хажуугийн мод хоорондын зай 5-8 метр, их биеийн диаметр ≥ 8 см, мод суулгацын хэмжээ ≥ 1.5 метр байх ёстой.

Модны нүхний хэмжээ ≥1.5м х 1.5м, эсвэл үргэлжилсэн модны бүс (өргөн ≥1.2м) ашигладаг.

(2) Мод тарих техникийн үзүүлэлтүүд

1) Мод тарих шаардлага

Хүснэгт 6. 6. Ногоон байгууламж болон барилга, зам, нийтийн байгууламж хоорондын зайд тавигдах шаардлага

Д/Д	Барилга, зам, нийтийн байгууламж	Барилга, зам, инженерийн шугам сүлжээ	
		Шилмүүст ба навчит мод, их бие ба их биеийн тэнхлэг хүртэл (м)	Голын эрэг рүү бут сөөг, мөөг (м)
1	Барилгын гадна талаас	5.0	2.0
2	Явган хүний зам, цэцэрлэгт хүрээлэнгийн замын ирмэгээс	1.0	0.7
3	Замын хажуугаас	1.5	0.6
4	Гудамжны зах болон замын хашлага дээрээс	2.0	1.0
5	Хананы дотоод ирмэгээс эсвэл улнаас	1.5	0.6
6	Цамхаг болон тавцангийн баганын төвөөс	2.0	1.0
7	Хашаанаас 2 метр ба түүнээс дээш зайд	4.0	1.0
8	Газар дээрх болон газар доорх цахилгааны шугамаас а. Дулаан дамжуулах хоолойноос б. Цэвэр болон бохир усны хоолойноос в. Цахилгаан дамжуулах кабелиудаас г. Троллейбус, гэрэлтүүлгийн баганан тулгуураас	 3.0 3.0 2.5 5.0	 3.0 3.0 2.5 2.0

9	Мод, ургамал тарих: а. Ургамлын хоорондын зай б. Мөр хоорондын зай в. Сул тарьсан эгнээ хоорондын зай	 3.0-4.0 3.0-4.0 2.5-4.0	 0.7-1.5 1.0-1.5 1.0-1.5

шаардлага

2) Хөрсний шаардлага
Тарих хөрсний гүн: мод ≥1.2 метр, бут сөөг ≥0.8 метр, ургамал≥0.3 метр;
Хөрсний pH нь 6.5~7.5, давсны агууламж ≤0.3% байх ёстой.

(3) Нэгж уртыг ногоонжуулах

Тээврийн хэрэгсэл өөр өөр хурдтайгаар өнгөрөхөд замын хоёр талын ландшафтын харагдах байдал нь өөр өөр байх болно. Ургамлын ландшафтын нэгжийн өөрчлөлтийн давтамжийг хянах нь жолоочийн харааны шугамын тогтвортой байдлыг хангаж, ландшафтын зам талбайг ногоон болгоход чиглүүлэх үүргийг гүйцэтгэнэ. Хүснэгтэд үзүүлсэн шиг ногоон байгууламжийн урт ба жолоодлогын хурд нь хоорондоо уялдаатай байвал замын ногоон бүсийн ургамлууд нь ландшафт талаас эерэг нөлөө үзүүлж чадна.

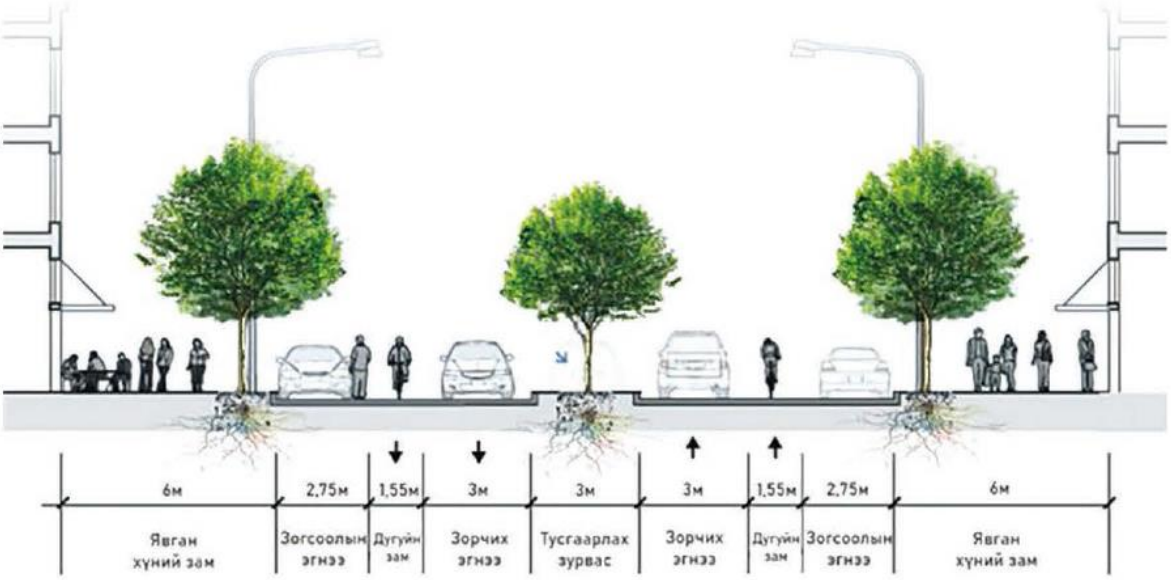
Хүснэгт 6. 7. Ногоонжуулах нэгжийн урт ба жолоодлогын хурд хоорондын хамаарал

Хурд v (км/цаг)	v≤40	40<v≤60	60<v≤80
Ногоонжуулах нэгж урт L (м)	20<L≤50	50<L≤80	80<L≤110

6.6.2 Замын ногоон байгууламжид зориулж мод, өвслөг ургамлыг сонгох

Замын ногоон байгууламжид байгаль орчны нөхцөлд дасан зохицох чадвартай, элдэв сөрөг нөлөөнд тэсвэртэй, ногоонжилтын 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. 12. Хурдны зам дагуух ногоон байгууламжийн зураг төсөл (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.

(3) 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 шавж, 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.

6.6.3 Ногоон байгууламжийн зураг төслийн элементүүдэд модлог ургамлыг сонгох

(1) Ландшафтын функцын дагуу ургамлын тохиргоог сонгоно

Ногоон байгууламжийн дизайнд дараах элементүүдийг ихэвчлэн ашигладаг: ганц мод, бүлгийн мод, гудамжны мод, өтгөн ой, ургамлын хашлага, цэцгийн хилийн захын мод. Тодруулбал:

Ганц 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) Ургамлан 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.

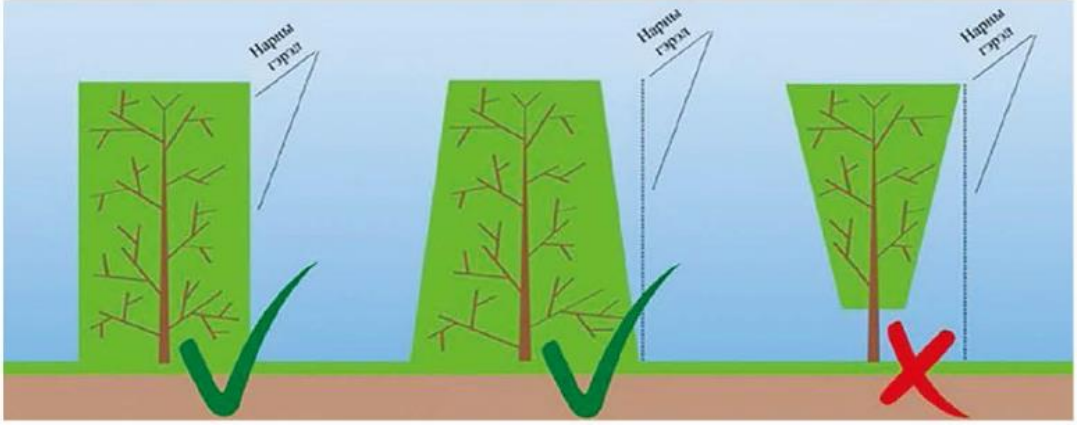
(4) Ургамлан хашлагын өндрийн ангилал

Өндөрт үндэслэн тэдгээрийг гурван төрөлд хуваадаг.

Өндөр ургамалан 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. 13. Ургамлын морфологи ба доод мөчрүүдэд үзүүлэх гэрлийн хэмжээ (жишээ зураг)

6.6.8. 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.

6.6.9. Ургамлын төрөл сонголтын эх үүсвэр

Mongolia Green Facility UCS 0802C:2022 "Мод, тариалалтын төрөл зүйлийн сонголт"

Хүснэгт 6. 8. Үндсэн гол ургамалын 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	Давснаас бусад нь
2	Сибирь нарс Pinus sibirica	35	оо	о	о	●	о	о	Хуурай, нойтон	Давснаас бусад нь
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		o		o	o	o	Хуурай, нойтон	Давснаас бусад нь
6	Хайлаас Ulmus pumila	5.0-10	o	o	o		o	●	Хуурай, нойтон	Бүх хөрсөнд
7	Долоогоно Cornussanguinea	4.0	o	o		o	o	o	Чийглэг	Давснаас бусад нь
8	Монгол царс Quercus mongolica	20-30	oo	o		o	o	o	Хуурай, нойтон	Бүх төрлийн
9	Хадаасан цэцэг Syringa villosa	4.0		o		o	o	o	Хуурай, нойтон	Үржил шимт хөрс
10	Арц Juniperus sibirica	0.5	oo	o		●	o	o	Хуурай,	Элсэрхэг
11	Далан хальс Loniceramicrophylla	0.3-1.5		o		o	o	o	Чийглэг	үржил шимтэй
12	Гоёо Juniperuspseudosabina	0.5	oo	o		o	o	o	Хуурай	Элсэрхэг
13	Диантус Dianthusdeltoides	0.3-0.4		o		o	o		Хуурай, чийглэг	Элсэрхэг
14	Уулын сарнай Rosa davurica	1.0-2.0		o		o	o	o	Хуурай	Бүх хөрсөнд

"o" - Өсөлтийн тодорхой нөхцөл, эсэргүүцлийг илтгэнэ；"co" - 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.)

6.6.4 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. 9. 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:

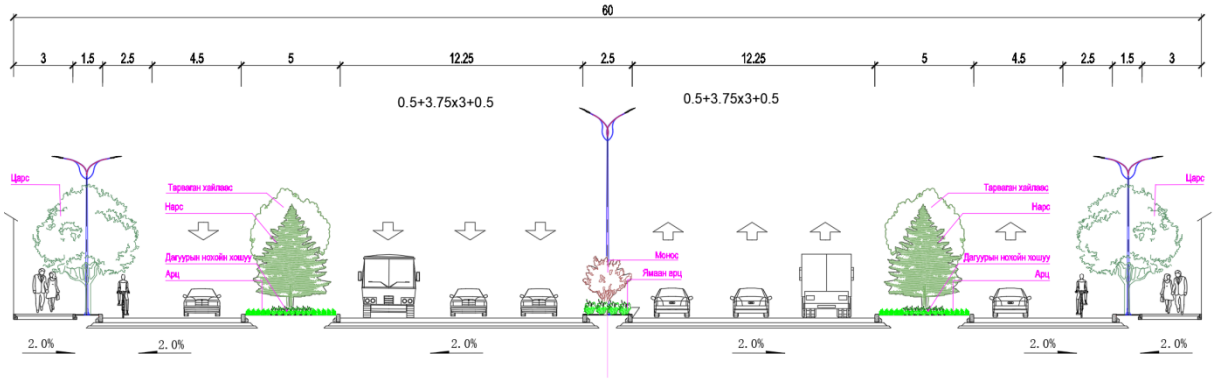
Мод: Царс, Сибирийн хайлаас, Шотланд нарс - хүйтэнд тэсвэртэй, төмөрд тэсвэртэй, гүн үндэстэй, салхинд тэсвэртэй.

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. 14. 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.

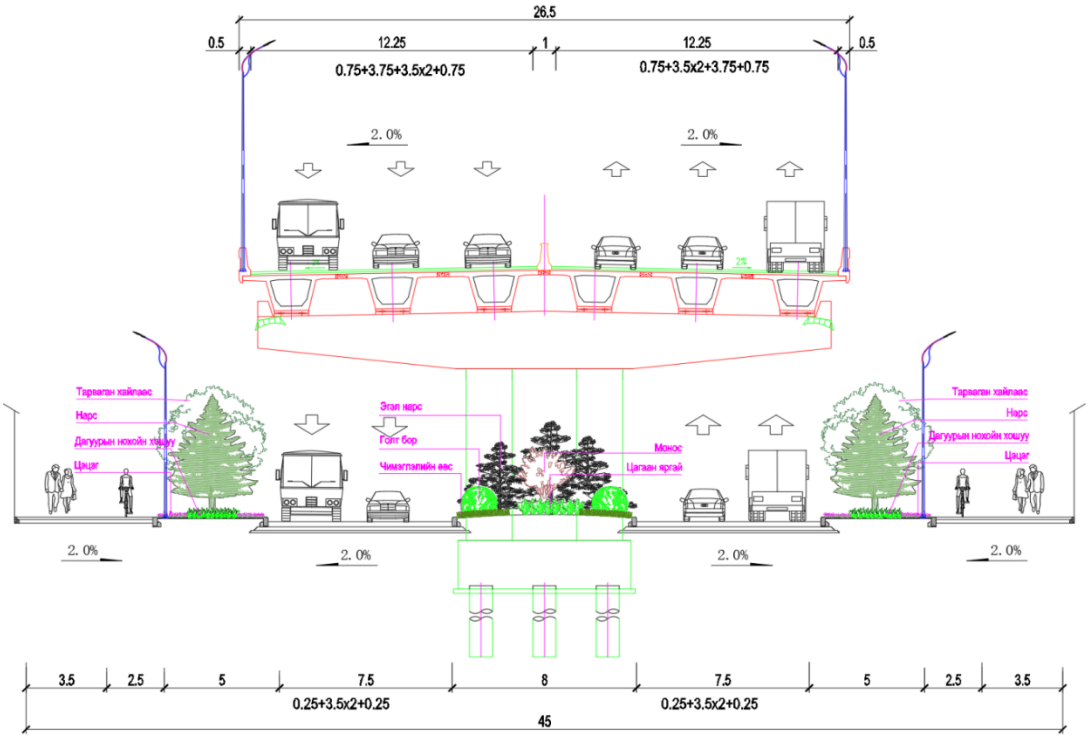
Ургамал:

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. 15. 45м стандарт хэсэг ногоон байгууламжийн тохиргооны хөндлөн огтлол

(3) Огтлолцлын зангилаа: 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.

ГЭРЭЭНИЙ ХАВСРАЛТ 1-Д ЗААСАН БАРИМТ БИЧИГТЭЙ ТАНИЛЦАЖ, ЗӨВШӨӨРСӨН ТАЛУУДЫН ЭРХ БҮХИЙ ЭТГЭЭД:

ЗАХИАЛАГЧ “.....”-ИЙГ ТӨЛӨӨЛЖ: ДАРГА	ГҮЙЦЭТГЭГЧ “.....” ХХК-ИЙГ ТӨЛӨӨЛЖ: ГҮЙЦЭТГЭХ ЗАХИРАЛ