Зураг төслийн баримт бичгийн
МАГАДЛАЛЫН НЭГТГЭСЭН ДҮГНЭЛТИЙН ХАВСРАЛТ
ЗУРАГ ТӨСЛИЙН БҮРДЛИЙН ХЭСГИЙН НЭР **Инженер геологийн дүгнэлт**
Улаанбаатар хот. Налайх дүүргийн 2, 3, 4, 8 дугаар хороодын нутаг дэвсгэрт шинээр баригдах хэсэгчилсэн урттай авто замын зурвас талбайн инженер-геологийн судалгааны ажлын дүгнэлт

2025 оны 07 сарын 02 өдөр

Д/д	Утга	Тайлбар
1	Объектын байршил	Улаанбаатар хот, Налайх дүүрэг, 2, 3, 4, 8-р хороо
2	Объектийн нэр, хүчин чадал	Улаанбаатар хот. Налайх дүүргийн 2, 3, 4, 8 дугаар хороодын нутаг дэвсгэрт шинээр баригдах хэсэгчилсэн урттай авто замын зурвас талбайн инженер-геологийн судалгааны ажлын дүгнэлт
3	Тайлан дүгнэлтийн архив дугаар	06-2025-047
4	Захиалагч	"Гео Урбан консалтинг" ХХК
5	Хайгуул, судалгааны ажил гүйцэтгэх даалгавар	Судалгааны ажил гүйцэтгэх даалгаварт УБ. Налайх дүүргийн 2,3,4,8-р хороондын аэсэгчилсэн урттай авто замын зурвасууд
6	Судалгааны ажил гүйцэтгэх дэвсгэр зураг	Судалгааны ажил гүйцэтгэх М1:1000 дэвсгэр зураг зурагт хэсэгчилсэн замын зурвас тус бүрээр өрөмдсөн 23ш цооногийн байршилтууд, амсрын өндөржилтүүд, ул хөрсний огтлол гаргасан шулуун зэргүүдийг харуулсан.
7	Байгаль, цаг уурын ерөнхий өгөгдлүүд	Байгаль, цаг уурын ерөнхий өгөгдлүүдийг замын нормоор тусгасан. Зөв.
8	Тайлан дүгнэлтийн бүрдэл	Дүгнэлтийн бүрдэл бүрэн. Бүгд 52ш хуудастай.
9	Судалгаа явуулсан ААН байгууллага	"Инжгеотех" ХХК
10	Тайлан, дүгнэлт бичсэн инженер	Дүгнэлт бичсэн инженер Э. Хүчбаяр, хянасан ба баталгаажуулсан захирал Л. Ганзориг.
	Дүгнэлтийн товч утга	

Д/д	Утга	Тайлбар
1	Судалгааны ажлын нэр төрөл, тоо хэмжээний норм дүрмийн хангалт	Судалгааны ажлын нэр төрөл, тоо хэмжээний норм дүрмийн хангалт хэсгчлсэн урттай авто замын зурвасууд дагуу 4,5-8,0м гүнтэй, 23ш цооног өрөмдсөн. Нийтдээ 35ш ул хөрсний дээж шинжилсэн.
2	Инженер-геологийн нөхцөл	Инженер-геологийн нөхцөл "төвөгтэй"
3	Хөрсний усны түвшин	Хөрсний усны түвшин зөвхөн Ц-22-д газрын гадаргуугаас доошоо 0,5м гүнээс илэрч 0,2м гүнд тогтсон.
4	Цэвдэг илэрсэн эсэх /ОЖЦ/	Цэвдэг илрээгүй. Эргэлзээтэй.
5	Улирлын хөлдөлтийн гүн	Улирлын хөлдөлтийн гүн 3,5м.
6	Газар хөдлөлийн балл	Газар хөдлөлийн балл 7, ХОХ 126-138см/с2.
7	Газар шорооны ажлын зэрэг	Газар шорооны ажлын зэрэг зөв.
8	Хөрсний овойлт	Хөрсний овойлтыг "хэтэрхий овойлттой" зэрэгт гормчилсон.
9	Хөрсний цахилгаан эсэргүүцэл	Хөрсний цахилгаан эсэргүүцэл жишиг утгууд тусгагдсан.
10	Ул хөрсний механик шинж чанарын норматив болон тооцооны үзүүлэлтүүд	Ул хөрсний механик шинж чанарын норматив болон тооцооны үзүүлэлтүүдийг замын нормоор тусгасан.
Инженер-геологийн шийдэл нь дагаж мөрдөж буй норм, дүрэм, стандартын дагуу зохиогдсон эсэх		Инженер-геологийн шийдэл нь дагаж мөрдөж буй норм, дүрэм, стандартын дагуу зохиогдсон. Судалгаа явуулах захиалагчын даалгаварт замын дэвсгэр шороон материалын талаар тусгаагүй.
Дүгнэлт бичсэн: Эксперт № Эксперт № 11-5 Ц.Пүрэвсүрэн 2025 оны 07 сарын 02 өдөр		

МОНГОЛ УЛС 02-331 1117445562 Цэдэн-Осор ПҮРЭВСҮРЭН ЗӨВЛӨХ ИНЖЕНЕР ЗТ-УХСШ ХУГАЦААГҮЙ

МОНГОЛ УЛС

БАРИЛГЫН ИНЖЕНЕР-ХАЙГУУЛЫН ҮЙЛДВЭРЛЭЛ, ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ “ИНЖГЕОТЕХ” ХХК

АРХИВ № 06-2025-047 **ЗТ16-947/23**

Хаяг: УБ хот. ЧД, 5 дугаар хороо, Оранж плаза-706 тоот
Утас: 8801-9966
И-мэйл: engigeotech96@gmail.com

УЛААНБААТАР ХОТ. НАЛАЙХ ДҮҮРГИЙН 2, 3, 4, 8 ДУГААР ХОРООДЫН НУТАГ ДЭВСГЭРТ ШИНЭЭР БАРИГДАХ ХЭСЭГЧИЛСЭН УРТТАЙ АВТО ЗАМЫН ЗУРВАС ТАЛБАЙН ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ДҮГНЭЛТ

Улаанбаатар хот. 2025 он

МОНГОЛ УЛС

БАРИЛГЫН ИНЖЕНЕР-ХАЙГУУЛЫН ҮЙЛДВЭРЛЭЛ, ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ "ИНЖГЕОТЕХ" ХХК

АРХИВ № 06-2025-047 **ЗТ16-947/23**

МОНГОЛ УЛС 02-331 1117445562 Цэдэн-Очирын ЗӨВЛӨХ ИНЖЕНЕР ЗТ-УХСШ 2025/1262 ХУГАЦААГҮЙ

Зураг төсөлд магадлал хийсэн ЭКСПЕРТ № 11-05 2025 оны 7 сар 02 өдөр Засвартэй эсэх БАРИЛГЫН ХӨГЖЛИЙН ЯАМ

УЛААНБААТАР ХОТ. НАЛАЙХ ДҮҮРГИЙН 2, 3, 4, 8 ДУГААР ХОРООДЫН НУТАГ ДЭВСГЭРТ ШИНЭЭР БАРИГДАХ ХЭСЭГЧИЛСЭН УРТТАЙ АВТО ЗАМЫН ЗУРВАС ТАЛБАЙН ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ДҮГНЭЛТ

/Ажлын зургийн шатанд/

УЛААНБААТАР ХОТ ИНЖГЕОТЕХ ХХК

ЗАХИРАЛ **Л.ГАНЗОРИГ**

МОНГОЛ УЛС 23-6256 АТХ9974 ГАНЗОРИГ ЗТ-ИГГС 2023-2026

/МУ-ын Мэргэжлийн инженер/

ЕРӨНХИЙ ИНЖЕНЕР **Э.ХҮЧБАЯР**

МОНГОЛ УЛС 23-6257 Энхбаярын ХҮЧБАЯР ЗТ-ИГГС 2023-2026

/МУ-ын Мэргэжлийн инженер/

Улаанбаатар хот. 2025 он

ГАРЧИГ

I. ОРШИЛ 2

II. СУДАЛГААНЫ РАЙОНЫ ТОВЧ ТОДОРХОЙЛОЛТ 3

II.1. БАЙРШИЛ 3

II.2. УУР АМЬСГАЛ 4

II.3. ГЕОМОРФОЛОГИЙН ХЭВ ШИНЖ 7

II.4. ГЕОЛОГИЙН ТОГТОЦ 7

II.5. ГИДРОГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ 7

II.6. ГЕОЛОГИЙН ҮЗЭГДЭЛ, ҮЙЛ ЯВЦ 7

III. АВТО ЗАМЫН ЗУРВАС ТАЛБАЙН ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ 8

III.1. ХӨРСНИЙ ФИЗИК - МЕХАНИК ШИНЖ ЧАНАР 9

IV. ДҮГНЭЛТ 11

V. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ 13

VI. ЦООНОГИЙН КАТАЛОГ 14

VII. ЦООНОГИЙН БИЧИГЛЭЛ 15

VIII. ФОТО ЗУРАГ 19

ХАВСРАЛТ

- БАРИМТ МАТЕРИАЛЫН ЗУРАГ
- ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН ЗҮСЭЛТҮҮД
- ХӨРСНИЙ ФИЗИК ШИНЖ ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙН НЭГДСЭН ХҮСНЭГТҮҮД
- ТЕХНИКИЙН ДААЛГАВАР

I. ОРШИЛ

Авто замын зураг төслийн “ГЕО УРБАН КОНСАЛТИНГ” ХХК-тай хийсэн гэрээ болон техникийн даалгаврыг үндэслэн “Улаанбаатар хотын Налайх дүүргийн 2, 3, 4, 8 дугаар хороодын нутаг дэвсгэрт шинээр баригдах хэсэгчилсэн урттай хатуу хучилттай авто зам”-ын ажлын зураг төсөл боловсруулахад зориулсан инженер–геологийн судалгааны ажлыг барилгын инженер-геологийн "Инжгеотех" ХХК 2025 онд гүйцэтгэв.

Авто замын инженер-геологийн хээрийн судалгааны ажлыг тус компанийн инженер Б.Лхагва-Очир, өрмийн мастер-жолооч С.Батжаргал, туслах ажилчин Д.Гантулга нарын бүрэлдэхүүнтэй хэсэг 2025 оны 5 дугаар сард явууллаа.

Авто замын зурвас талбайн геологийн тогтоц, геоморфологийн хэв шинж, талбайн инженер-геологийн нөхцөл, талбайд хөгжсөн физик-геологийн үзэгдэл, үйл явцын хөгжлийн байдлыг нарийвчлан судлав.

Өрөмдлөгийн ажлыг УГБ-50М маркийн өрмийн машинаар эргэлтэт өрөмдлөгийн аргаар, дээжлэлттэй явууллаа. Судалгааны талбайд захиалагчийн техникийн даалгаврыг үндэслэн 4.5-8.0 метр гүнтэй 23 цооног өрөмдөж, нийт 111.5 тууш метр өрөмдлөгийн ажил гүйцэтгэв.

Талбайд тархсан хөрсний физик шинж чанарыг тодорхойлох зорилгоор 35 ширхэг дээж авч, лабораторийн шинжилгээг инженер Ж.Батсайхан хийлээ.

Судалгааны талбай дагуу өрөмдсөн цооногийн байрлалыг захиалагчаас ирүүлсэн дэвсгэр зурагт буулгаж, амсрын өндрийг тус зургаас авлаа.

Хээрийн өрөмдлөгийн тэмдэглэл, лабораторийн шинжилгээний үр дүнг нэгтгэн авто замын зурвас талбайн инженер-геологийн судалгааны ажлын тайланг ажлын зураг зохиоход зориулж инженер Э.Хүчбаяр боловсруулав.

Судалгааны ажилд холбогдох эх материалыг тайлангийн эх хувьд хавсарган тус компанийн архивд хадгалав.

II. СУДАЛГААНЫ РАЙОНЫ ТОВЧ ТОДОРХОЙЛОЛТ

II.1. БАЙРШИЛ

Шинээр баригдах авто замын зурвас талбай нь Улаанбаатар хотын Налайх дүүрэгт 6 хэсэгт баригдахаар төлөвлөгджээ. 1 дүгээр хэсэг *(Зураг II.1)* нь 3, 4 дүгээр хорооны голоор, 2 дугаар хэсэг *(Зураг II.2)* нь 2 дугаар хорооны 23-31 дүгээр байрнуудын дунд, 3 дугаар хэсэг *(Зураг II.3)* нь 8 дугаар хорооны Дамдины гудамжаас 24А байр хүртэл, 4 дүгээр хэсэг *(Зураг II.4)* нь 2 дугаар хорооны 35-39 дүгээр байрнуудын дунд, 6 дугаар хэсэг *(Зураг II.5)* нь 2 дугаар хорооны 32-39/1 дүгээр байр хүртэл, 5 дугаар хэсэг *(Зураг II.6)* нь 1, 4 дгээр хорооны Уурхайчдын гудамжнаас Баянзүрхийн 16 дугаар гудамжны зүүн тал хүртэл тус тус хэсэгчилсэн урттайгаар үргэлжилнэ.

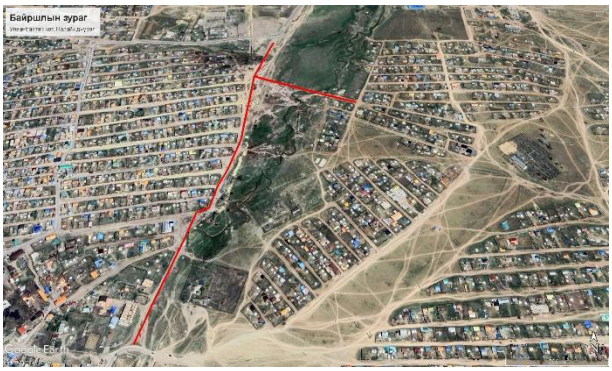
Зураг II.1. 1 дүгээр хэсэг

Зураг II.2. 2 дугаар хэсэг

Зураг II.3. 3 дугаар хэсэг

Зураг II.4. 4 дүгээр хэсэг

Зураг II.5. 5 дугаар хэсэг



Зураг II.6. 6 дугаар хэсэг

II.2. УУР АМЬСГАЛ

Судалгааны талбайн уур амьсгалын үзүүлэлтийг "Авто замын уур амьсгал, геотехникийн нөхцөл" (АЗУАГН 2.01.01-2004)-ийн дагуу тодорхойлов. Төлөвлөж буй авто замын талбай Монгол орны авто замын уур амьсгалын мужлалаар IIB бүсэд орших ба тодорхойлолтуудыг дор үзүүлэв.

1 дүгээр хүснэгт. Бүсийн тодорхойлолт

Хүснэгт II-1

Бүсийн дугаар, нэр	Дэд бүсийн индекс	Бүсийн товч тодорхойлолт	Уур амьсгалын болон хөрсний нөхцөл
II Авто замын уур амьсгалын хээрийн бүс	IIB. Уулын завсар хоорондын тал хээрийн дэд бүс	Авто замын уур амьсгалын хуурай-хүйтэн сэрүүвтэр хахир, хуурайдуу сэрүүвтэр хүйтэн бэсрэг уулт хээр, хээр талын хахирлаг дэд бүс	Тал хээрийн дэд бүс нь улирлын гүн хөлдөлттэй, овойлт болон суулт үүсгэнэ. Цас нимгэн, хахир өвөлтэй. Газар хөдлөлийн 6-7 балл

2 дугаар хүснэгт. Авто замын уур амьсгалын улирлын үргэлжлэх хугацаа*

Хүснэгт II-2

Дэд бүс	Өвөл			Хавар		Зун		Намар
	эхлэх	дуусах	Үргэлж-лэх хоног	дуусах	Үргэлж-лэх хоног	дуусах	Үргэлж-лэх хоног	Үргэлж-лэх хоног
II B	1-9.XI 5.XI	15-24.III 19.III	126-143 134	6-12.V 9.V	45-52 48	8-19.IX 13.IX	112-156 129	44-54 49

Тайлбар: * өвлийн дуусах хугацаа хаврын эхлэл, хаврынх зуны эхлэл, зуных намрын эхлэл, өвлийн эхлэх намрын дуусах хугацаа болно.

3 дугаар хүснэгт. Хөрс агаарын температурын (^{0}C) үзүүлэлт

Хүснэгт II-3

Дэд бүс	Хөрсний гадаргын температур, ^{0}C				Агаарын орчны дундаж температур, ^{0}C		
	олон жилийн дундаж	хамгийн халуун	хамгийн хүйтэн	0^0 нэвчих гүн, см*	олон жилийн дундаж	хамгийн халуун сарын	хамгийн хүйтэн сарын
II B	+0…+3	60-65	-41…-44	250-300	-2…+2	-20…-25	15…20

Тайлбар: * 0^0C нэвчих гүн ул хөрсний төрлөөс хамаарах тул дээд доод хязгаарыг авав.

4 дүгээр хүснэгт. Хөрсний хөлдөлт-гэсэлтийн уур амьсгалын хугацаа

Хүснэгт II-4

Дэд бүс	Хөлдөлт			Гэсэлт		
	эхлэх	дуусах	хоног	эхлэх	дуусах	хоног
II B	20-30.X 25.X	15.III-30.IV 5.IV	120-195 160	15.III-10.IV 25.III	15.IV-31.V 23.IV	20-50 35

4б дүгээр хүснэгт. Хөрсний хөлдөлтийн норматив гүн

Хүснэгт II-5

Бүс	Дэд бүс	Хөрсний хөлдөлтийн норматив гүн, м			
		шавар, шавранцар	элсэнцэр, тоосорхог элс	дунд зэргийн элс, хайргархаг элс	том хэмхдэст хөрс
II	II B	2.5	3.0	3.2	3.5

5 дугаар хүснэгт. Барилгын үйлдвэрлэлийн ажил явуулахад тохиромжтой болон боломжгүй улирлын үе

Хүснэгт II-6

Бүс	Дэд бүс	Дулааны улирал*			Хүйтний улирал
		Эхлэл	Дуусах	Хоног	Хоног
II	II B	10.IV	19.X	192	173

Тайлбар: * Авто замын үйлдвэрлэлийн хүйтэн улирлын эх нь дулааны улирлын төгсгөл, хүйтэн улирлын төгсгөл нь дулаан улирлын эх болдог.

6 дугаар хүснэгт. Авто замын уур амьсгалын жилийн 4 улирлын салхины хурд, агаарын даралт, харьцангуй чийгшил

Хүснэгт II-7

Бүс	Дэд бүс	Салхины хурд, м/с				Даралт, мм Hg баганын өндрөөр	Харьцангуй чийгшил, %
		өвөл	хавар	зун	намар		
II	IIB	1.6-4	3-7	2-4	2.5-5.5	600-650	50-60

7 дугаар хүснэгт. Авто замын уур амьсгалын бүсүүд дахь хур тунадасны хэмжээ, мм

Хүснэгт II-8

Хур тунадасны нийлбэр, мм								
Дэд бүс	өвөл	хавар	зун	намар	жил	1 хоногт орох борооны хангамж, мм		борооны хамгийн их орох эрчим мм/мин
						2%	1%	
II B	3-10	15-30	150-200	20-35	220-250	80	104	1-1.50

8 дугаар хүснэгт. Авто замын уур амьсгалын бүсийн нарны цацраг, нарны гийгүүлэлийн хэмжээ

Хүснэгт II-9

Бүс	Дэд бүс	Нарны цацраг, Мд/м^2			Нарны гийгүүлэл, цаг				
		нийлбэр	шууд	шингэсэн	жил	XII	VI	XII сарын 1 өдөрт	VI сарын 1 өдөрт
II	II B	4500-5300	2700-3200	3500-3700	2700-3300	150-200	270-300	6-7	9-10

10 дугаар хүснэгт. Гол мөрний гадаргын усны горимын зарим үзүүлэлт

Хүснэгт II-10

Дэд бүс	Гол мөрний гадаргын усны							
	нягтшил	жилийн дундаж урсац, л/сек	дундаж урсцын давхраа, мм	хаврын шар усны үерийн хамгийн их урсац, мм	модуль, л/с ам.км	мөсний хамгийн их зузааны дундаж, см	мөс хадаалах хугацаа	мөс задрах хугацаа
II B	0.04-0.2	1-2	25-100	10-100	0.4-0.8	100-125	10-20.XI	21.V-с эрт

Хүснэгт 14 болон 15. Халуун болон хүйтэн бүлээн асфальт бетон хольц бэлтгэж дэвсэхэд тохиромжтой хугацаа

Хүснэгт II-11

Халуун асфальт болон замын хучилт			Хүйтэн, бүлээн асфальт болон замын хучилт		
Эхлэх	Дуусгах	Хоног	Эхлэх	Дуусгах	Хоног
18.IV-16.V (2.V)	15.III-19.IX (1.IX)	91-154 (122)	3.III-30.III (16.III)	30.X-4.XII (15.XI)	220-278 (250)

II.3. ГЕОМОРФОЛОГИЙН ХЭВ ШИНЖ

Төлөвлөж буй авто замын зурвас талбай нь уулын бэл хормойн зөөгдөл-хуримтлалын хэв шинжит гадаргууд хамаарагдана. Судалгааны талбайн гадаргуугийн өндөржилт 1 дүгээр хэсэгт 1449.726-1492.641 м, 2 дугаар хэсэгт 1456.128-1462.754 м, 3 дугаар хэсэгт 1458.083-1462.217 м, 4 дүгээр хэсэгт 1445.908-1448.245 м, 5 дугаар хэсэгт 1461.373-1466.023 м, 6 дугаар хэсэгт 1439.670-1421.853 м хооронд тус тус хэлбэлзэнэ. Судалгааны талбайн дагууд үүсгэмэл хөрс тархсан бөгөөд Ц-20-ын зүүн талаар цэвэр усны шугам байрласан байна.

II.4. ГЕОЛОГИЙН ТОГТОЦ

Судалгааны районы геологийн тогтцыг Дөрөвдөгчийн Голоцены настай, делюви-пролюви (dpQ_2)-ийн гаралтай хайргархаг шавранцар хөрс бүрдүүлнэ.

II.5. ГИДРОГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ

Судалгааны талбайд 4.5-8.0 м гүнтэй 23 цооногийг өрөмдөхөд 6 дугаар хэсгийн Ц-22-т газрын доорх ус 0.5 м гүнээс илэрч, 0.2 м гүнд хөөрч тогтсон ба бусад цооногт газрын доорх ус илрээгүй (2025 оны 5 дугаар сарын байдлаар).

Судалгааны талбайн дагууд өрөмдсөн Ц-23-ийн 1.0 м гүнээс авсан газрын доорх ус нь химийн бүрэлдэхүүнээрээ гидрокарбонат ангийн, кальци-натрийн бүлгийн, I төрлийн найрлагатай, саармаг орчинтой, цэнгэг, зөөлөн ус болохын хамт бохирдолтыг тодорхойлогч нэгдлүүд өчүүхэн байна. Тухайн уст цэгийн ус “Бетон болон барилгын зуурмагт хэрэглэх ус техникийн нөхцөл УСТ 382185 стандарт”-ын заалтыг хангаж байгаа болно. Курловын томьёо: $M_{0.3} = \frac{HCO_3 73.3\ SO_4 20.9}{Ca36.6\ Na31.9\ Mg31.4}$.

II.6. ФИЗИК-ГЕОЛОГИЙН ҮЗЭГДЭЛ, ҮЙЛ ЯВЦ

Судалгааны талбайн 1-5 дугаар хэсгүүдэд физик-геологий үзэгдэл үйл явц хөгжөөгүй. Харин 6 дугаар хэсэгт трассын дагууд хэсэгчилсэн байдалтайгаар намагжсан бөгөөд хур бороо элбэгтэй үед болон шар усны үерийн үед авто замын зурвас талбайн дагууд гадаргуугийн усан автах бүрэн боломжтой.

III. АВТО ЗАМЫН ЗУРВАС ТАЛБАЙН ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ

Судалгааны талбайд 4.5-8.0 м хүртэлх гүнд Дөрөвдөгчийн голоцены настай, техноген /tQ_2/ гаралтай үүсгэмэл /асгамал/ хөрс, делюви-пролюви (dpQ_2)-ийн гаралтай, улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуугаас аглуун уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар хөрс илэрснийг тэдгээрийн нас, гарал үүсэл, төрөл, төлөв байдлаас нь хамааруулан инженер-геологийн 1 элементэд ангилан үзүүллээ. Ангилсан инженер-геологийн элементүүдийн мэдээллийг хүснэгт III-1-д нэгтгэн үзүүллээ.

Хүснэгт III-1

№	Хөрс, чулуулгийн төрөл	Урсамтгайн үзүүлэлт	ИГЭ-ийн дугаар
Делюви-пролювийн хурдасны геологи-гарал үүслийн нэгдэл - (apQ_2)			
1	Хайргархаг шавранцар	хатуу	*ИГЭ-1а*
		аглуун уян налархай	*ИГЭ-1б*

III.1. ХӨРСНИЙ ФИЗИК - МЕХАНИК ШИНЖ ЧАНАР

Делюви-пролювийн хурдасны геологи-гарал үүслийн нэгдэл - (dpQ_2)

ИГЭ-1. Бор хүрэн өнгөтэй, хатуугаас аглуун уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар - *(Хөнгөн тоосорхог шавранцар)*

Хатуугаас аглуун уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар хөрснөөс авсан дээжийн лабораторийн шинжилгээний дундаж утгаар ширхгийн бүрэлдэхүүнийг үзүүлбэл /%/:

хайрга	39.9
элс	34.5
тоос	14.5
шавар	11.1

Хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (***ИГЭ-1 буюу ИГЭ-1а***) хөрсний физик шинж чанарын үзүүлэлтийн дундаж утгыг лабораторийн шинжилгээний үр дүнгээр өгвөл:

- байгалийн чийг, *нэгжийн хувь*	0.125
- урсалтын хязгаар дахь чийг, *нэгжийн хувь*	0.266
- имрэгдлийн хязгаар дахь чийг, *нэгжийн хувь*	0.158
- уян налархайн тоо, *нэгжийн хувь*	0.108
- хатуу хэсгийн нягт, *г/см*^{3}	2.72
- байгалийн нягт, *г/см*^{3}	2.07
- эрдэслэг хэсгийн нягт, *г/см*^{3}	1.84
- сүвшил, %	32.30
- сүвшлийн коэффициент, *нэгжийн хувь*	0.480
- чийглэгийн зэрэг, *нэгжийн хувь*	0.71
- урсамтгайн үзүүлэлт, *нэгжийн хувь*	-0.32

Хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлтийн норматив болон тооцооны утгыг өгвөл:

- Зууралдлын хүч	$C_{хөрс}$ = 0.045 МПа
- Дотоод үрэлтийн өнцөг	$\varphi_{хөрс} = 32^0$
- Хэв гажилтын модуль	$E_{хөрс}$ = 108 МПа
- Тооцооны эсэргүүцэл	R_o = 400 *кПа*

Аглуун уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар хөрсний физик шинж чанарын үзүүлэлтийн дундаж утгыг лабораторийн шинжилгээний үр дүнгээр өгвөл:

- байгалийн чийг, *нэгжийн хувь*	0.195
- урсалтын хязгаар дахь чийг, *нэгжийн хувь*	0.265
- имрэгдлийн хязгаар дахь чийг, *нэгжийн хувь*	0.154

- уян налархайн тоо, *нэгжийн хувь*	0.111
- хатуу хэсгийн нягт, *г/см*^{3}	2.73
- байгалийн нягт, *г/см*^{3}	1.99
- эрдэслэг хэсгийн нягт, *г/см*^{3}	1.66
- сүвшил, %	39.18
- сүвшлийн коэффициент, *нэгжийн хувь*	0.644
- чийглэгийн зэрэг, *нэгжийн хувь*	0.83
- урсамтгайн үзүүлэлт, *нэгжийн хувь*	0.37

Аглуун уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (***ИГЭ-1б***) хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлтийн норматив болон тооцооны утгыг өгвөл:

- Зууралдлын хүч	$C_{хөрс}$ = 0.024 МПа
- Дотоод үрэлтийн өнцөг	$\varphi_{хөрс} = 21^0$
- Хэв гажилтын модуль	$E_{хөрс}$ = 54 МПа
- Тооцооны эсэргүүцэл	R_o = 400 *кПа*

Хатуугаас аглуун уян налархай хайргархаг шавранцар хөрс нь ***хэтэрхий овойлттой*** хөрсөнд нормчлогдоно.

Хатуугаас аглуун уян налархай хайргархаг шавранцар хөрсний газар шорооны ажлын зэрэг гэсгэлэн нөхцөлд гар аргаар малтахад III байна.

IV. ДҮГНЭЛТ

1. Шинээр баригдах авто замын зурвас талбай нь Улаанбаатар хотын Налайх дүүрэгт 6 хэсэгт баригдахаар төлөвлөгджээ. 1 дүгээр хэсэг *(Зураг II.1)* нь 3, 4 дүгээр хорооны голоор, 2 дугаар хэсэг *(Зураг II.2)* нь 2 дугаар хорооны 23-31 дүгээр байрнуудын дунд, 3 дугаар хэсэг *(Зураг II.3)* нь 8 дугаар хорооны Дамдины гудамжаас 24А байр хүртэл, 4 дүгээр хэсэг *(Зураг II.4)* нь 2 дугаар хорооны 35-39 дүгээр байрнуудын дунд, 6 дугаар хэсэг *(Зураг II.5)* нь 2 дугаар хорооны 32-39/1 дүгээр байр хүртэл, 5 дугаар хэсэг *(Зураг II.6)* нь 1, 4 дгээр хорооны Уурхайчдын гудамжнаас Баянзүрхийн 16 дугаар гудамжны зүүн тал хүртэл тус тус хэсэгчилсэн урттайгаар үргэлжилнэ.

2. Судалгааны талбай нь *геоморфологийн хэв шинжийн хувьд* Төлөвлөж буй авто замын зурвас талбай нь уулын бэл хормойн зөөгдөл-хуримтлалын хэв шинжит гадаргууд хамаарагдана. Судалгааны талбайн гадаргуугийн өндөржилт 1 дүгээр хэсэгт 1449.726-1492.641 м, 2 дугаар хэсэгт 1456.128-1462.754 м, 3 дугаар хэсэгт 1458.083-1462.217 м, 1445.908-1448.245 м, 1461.373-1466.023 м, 1439.670-1421.853 м хооронд тус тус хэлбэлзэнэ. *Геологийн тогтцын хувьд* Дөрөвдөгчийн Голоцены настай, делюви-пролюви (dpQ_2)-ийн гаралтай хайргархаг шавранцар хөрс бүрдүүлнэ. *Гидрогеологийн нөхцөлийн хувьд* Судалгааны талбайд 4.5-8.0 м гүнтэй 23 цооногийг өрөмдөхөд 6 дугаар хэсгийн Ц-22-т газрын доорх ус 0.5 м гүнээс илэрч, 0.2 м гүнд хөөрч тогтсон ба бусад цооногт газрын доорх ус илрээгүй (2025 оны 5 дугаар сарын байдлаар). Судалгааны талбайн дагууд өрөмдсөн Ц-23-ийн 1.0 м гүнээс авсан газрын доорх ус нь химийн бүрэлдэхүүнээрээ гидрокарбонат ангийн, кальци-натрийн бүлгийн, I төрлийн найрлагатай, саармаг орчинтой, цэнгэг, зөөлөн ус болохын хамт бохирдолтыг тодорхойлогч нэгдлүүд өчүүхэн байна. Тухайн уст цэгийн ус "Бетон болон барилгын зуурмагт хэрэглэх ус техникийн нөхцөл УСТ 382185 стандарт"-ын заалтыг хангаж байгаа болно. Курловын томьёо: $M_{0.3} = \frac{HCO_3 73.3\ SO_4 20.9}{Ca 36.6\ Na 31.9\ Mg 31.4}$. *Геологийн үзэгдэл, үйл явцын хувьд* Судалгааны талбайн 1-5 дугаар хэсгүүдэд физик-геологий үзэгдэл үйл явц хөгжөөгүй. Харин 6 дугаар хэсэгт трассын дагууд хэсэгчилсэн байдалтайгаар намагжсан бөгөөд хур бороо элбэгтэй үед болон шар усны үерийн үед авто замын зурвас талбайн дагууд гадаргуугийн усан автах бүрэн боломжтой.Дээрх нөхцөлүүдээс үзэхэд судалгааны талбай 1-5 дугаар хэсэг инженер-геологийн энгийн нөхцөлтэй, болович 6 дугаар хэсэг нь төвөгтэй нөхцөлтэй талбайд хамаарч байгаа тул ***төвөгтэй*** нөхцөлтэй талбайд хамаарч байна.

3. Төлөвлөж буй авто замын зурвас талбайн уур амьсгалын үзүүлэлтийг "Авто замын уур амьсгал, геотехникийн нөхцөл" (АЗУАГН 2.01.01-2004)-ийн дагуу тодорхойлов. Төлөвлөж буй авто зогсоолын талбай Монгол орны авто замын уур амьсгалын мужлалаар IIB бүсэд орших ба тодорхойлолтуудыг хүснэгт II-1-ээс хүснэгт II-11 хүртэл үзүүлэв.

4. Судалгааны талбайд 4.5-8.0 м гүнтэй 23 цооног өрөмдөхөд олон жилийн цэвдэг (ОЖЦ) хөрс илрээгүй.

5. Судалгааны талбайд тархсан хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлтийн норматив болон тооцооны утгыг IV-1 дүгээр хүснэгтэд үзүүлэв.

IV-1 дүгээр хүснэгт

Хөрсний төрөл	ИГЭ-ийн дугаар	Зууралдлын хүч, кПа	Дотоод үрэлтийн өнцөг, *градус*	Хэв гажилтын модуль, E, *МПа*	Тооцооны эсэргүүцэл, Ro, *кПа*
Делюви-пролювийн хурдасны геологи-гарал үүслийн нэгдэл (dpQ_2)					
Хайргархаг шавранцар	*1а*	0.045	32	108	400
	1б	0.024	21	54	

6. Судалгааны талбайд тархсан хөрсний овойлтын зэрэг, газар шорооны ажлын зэрэг, улирлын хөлдөлтийн гүн, хувийн цахилгаан эсэргүүцлийн утгыг IV-2 дугаар хүснэгтэд нэгтгэн үзүүллээ.

IV-2 дугаар хүснэгт

Хөрсний төрөл	ИГЭ-ийн дугаар	Овойлтын зэрэг	Газар шорооны ажлын зэрэг	Улирлын хөлдөлтийн гүн, *м*	Хувийн цахилгаан эсэргүүцэл, *Ом.м*	
				IIB	усгүй	устай
Хайргархаг шавранцар	*1*	хэтэрхий овойлттой	III	3.5	100-800	400

7. Судалгааны талбай нь "БНбД 22-01-21-ийн Налайх дүүргийн газар хөдлөлийн бичил мужлалын зураг"-аар VII баллын бүсэд хамаарах ба хөрсний оргил хурдатгал нь 126-138 *см/с*^{2} байна.

ЭКСПЕРТ № 11-05
2025 7 сар 02 өдөр

Дүгнэлт боловсруулсан:

Инженер Э.Хүчбаяр

V. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. Барилгын инженер-геологийн ажил /БНбД 11-03-21/
2. Ул хөрсний ангилал MNS 3263:2014
3. Барилга байгууламжийн буурь, суурийн зураг төсөл зохиох норм ба дүрэм. /БНбД 50-01-16/., УБ. 2016 он.
4. Газар хөдлөлийн бүс нутагт барилга төлөвлөх, БНбД 22-01-21. УБ
5. Хөрсний лабораторийн шинжилгээ хийх УСТ-ууд
6. Суурин боловсруулалтын ажилд хэрэглэх заавар, гарын авлага, аргачлалын эмхтгэл. 1985 он.
7. Авто замын уур амьсгал, геотехникийн нөхцөл. АЗУАГН 2.01.01-2004
8. Авто замын уур амьсгал, геотехникийн нөхцөл. АЗУАГН-2021

VI. ЦООНОГИЙН КАТАЛОГ

№	Цооног дугаар	Пикетийн дугаар	Гүн, *м*	Солбилцол		Өндөржилт, *м*	Газрын доорх усны түвшин, м		Өрөмдсөн огноо
				X	Y		илэрсэн	тогтсон	
Налайх 3,4 дугээр хороо - I хэсэг									
1	Ц-1	ПК0+005	6.0	669278	5293300	1449.975	-	-	2025.05.26
2	Ц-2	ПК0+220	6.0	669485	5293257	1466.861	-	-	2025.05.26
3	Ц-3	ПК0+560	4.5	669751	5293062	1490.963	-	-	2025.05.26
4	Ц-4	ПК0+900	4.5	670000	5292833	1486.415	-	-	2025.05.26
Налайх 23-31 - II хэсэг									
5	Ц-5	ПК0+000	4.5	668759	5293371	1460.834	-	-	2025.05.26
6	Ц-6	ПК0+060	4.5	668805	5293392	1457.904	-	-	2025.05.26
7	Ц-7	ПК0+160	4.5	668722	5293424	1462.574	-	-	2025.05.26
8	Ц-8	ПК0+034	4.5	668839	5293389	1456.128	-	-	2025.05.26
Налайх Дамдины 24А - III хэсэг									
9	Ц-9	ПК0+000	4.5	668450	5292846	1462.217	-	-	2025.05.26
10	Ц-10	ПК0+220	4.5	668599	5292831	1458.586	-	-	2025.05.26
Налайх 32-35 – IV хэсэг									
11	Ц-11	ПК0+000	4.5	669043	5293671	1448.245	-	-	2025.05.26
12	Ц-12	ПК0+060	4.5	669086	5293636	1446.917	-	-	2025.05.26
13	Ц-13	ПК0+302	4.5	669064	5293503	1448.183	-	-	2025.05.26
Налайх 35-39 - V хэсэг									
14	Ц-14	ПК0+000	4.5	668708	5293223	1462.419	-	-	2025.05.27
15	Ц-15	ПК0+087	4.5	668701	5293343	1465.423	-	-	2025.05.27
16	Ц-16	ПК0+087	4.5	668760	5293338	1461.373	-	-	2025.05.27
Уурхайчид-Баянзүрх - VI хэсэг									
17	Ц-17	ПК0+000	4.5	669302	5293840	1439.670	-	-	2025.05.27
18	Ц-18	ПК0+400	4.5	669454	5294205	1431.495	-	-	2025.05.27
19	Ц-19	ПК0+750	4.5	669509	5294498	1427.681	-	-	2025.05.27
20	Ц-20	ПК0+918	4.5	669537	5294711	1423.419	-	-	2025.05.27
21	Ц-21	ПК1+000	6.0	669575	5294874	1422.331	-	-	2025.05.27
22	Ц-22	ПК0+180	8.0	669705	5294649	1422.973	0.5	0.2	2025.05.27
23	Ц-23	ПК0+309	4.5	669826	5294604	1424.443	-	-	2025.05.27

VII. ЦООНОГИЙН БИЧИГЛЭЛ

Цооног 1

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1449.975 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.26

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.80)/0.80
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.80-6.00)/5.20

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 2

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1466.861 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.26

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.50)/0.50
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.50-6.00)/5.50

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 3

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1490.963 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.26

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.50)/0.50
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.50-4.50)/4.00

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 4

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1486.415 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.26

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.70)/0.70
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.70-4.50)/3.80

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 5

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1460.834 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.26

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.60)/0.60
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.60-4.50)/3.90

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 6

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1457.904 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.26

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.40)/0.40
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.40-4.50)/4.10

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 7

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1462.574 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.26

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.40)/0.40
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.40-4.50)/4.10

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 8

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1456.128 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.26

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.60)/0.60
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.60-4.50)/3.90

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 9

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1462.217 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.26

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.70)/0.70
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.70-4.50)/3.80

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 10

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1458.586 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.06.14

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.40)/0.40
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.40-4.50)/4.10

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 11

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1448.245 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.26

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.70)/0.70
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.70-4.50)/3.80

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 12

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1446.917 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.26

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.50)/0.50
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.50-4.50)/4.00

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 13

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1448.191 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.26

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.50)/0.50
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.50-4.50)/4.00

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 14

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1462.419 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.27

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.50)/0.50
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.50-4.50)/4.00

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 15

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1465.423 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.27

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.40)/0.40
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.40-4.50)/4.10

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 16

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1461.373 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.27

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.50)/0.50
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.50-4.50)/4.00

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 17

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1439.670 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.27

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.70)/0.70
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.70-4.50)/3.80

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 18

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1431.495 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.27

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.50)/0.50
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.50-4.50)/4.00

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 19

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1427.681 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.27

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.50)/0.50
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.50-4.50)/4.00

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 20

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1423.419 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.27

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.60)/0.60
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.60-1.80)/1.20
3. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, аглуун уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (1.80-4.50)/2.70

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 21

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1422.331 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.27

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.50)/0.50
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.50-1.50)/1.00
3. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, аглуун уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (1.50-6.00)/4.50

Газрын доорх ус илрээгүй.

Цооног 22

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1422.973 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.27

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-0.50)/0.50
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, аглуун уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (0.50-8.00)/7.50

Газрын доорх ус 0.5 м гүнд илэрч, 0.2 м гүнд хөөрч тогтсон.

Цооног 23

Гүн: 4.5 м Өндөржилт: 1424.443 м
Диаметр: 168; 146 Огноо: 2025.05.27

1. Үүсгэмэл хөрс (0.00-3.00)/3.00
2. Улаан хүрэн, бор хүрэн өнгөтэй, аглуун уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар (3.00-4.50)/1.50

Газрын доорх ус илрээгүй.

Хээрийн бичиглэл хотолсон:

Инженер Э.Хүчбаяр

VIII. ФОТО ЗУРАГ

Өрөмдлөгийн явц болон дээжлэлт	**Авто зам**	**1/1**

ХӨРСНИЙ ФИЗИК ШИНЖ ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙН НЭГДСЭН ХҮСНЭГТ

№	Цооногийн дугаар	Дээж авсан гүн, *м*	Хөрсний мөхлөг бүтэц, %											Байгалийн чийг, W, *нэгжийн хувь*	Уян налархайн үзүүлэлтүүд, *нэгжийн хувь*			Нягт, *г/см*^{3}			Сүвшил, %	*нэгжийн хувь*		
			Сайр, сайрга			Элс					Тоос		Шава											
			>10	10-5.0	5-2.0	2-1.0	1-0.50	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	<0.005		Урсалтын хязгаар дахь чийг, W_L	Имрэгдлийнхязгаар	Уян налархайн тоо, J_p	Хатуу у хэсгийн нягт, ρ_s	Байгалийн нягт, ρ	Эрдэслэг хэсгийн нягт, ρ_d		Сувшилийн коэффициент, e	Чийглэгийн зэрэг, G	Урсамтгайн үзүүлэлт, I_L
1	Ц-1	1.5	15.3	12.5	14.7	2.3	4.6	6.2	9.2	13.3	7.3	5.1	9.5	0.156	0.258	0.169	0.089	2.70	2.03	1.76	34.96	0.538	0.78	-0.15
2	Ц-1	3.2	0.0	19.2	16.8	1.6	3.7	5.9	12.5	20.3	6.9	4.9	8.2	0.138	0.249	0.153	0.096	2.72	2.08	1.83	32.80	0.488	0.77	-0.16
3	Ц-1	5.0	12.3	14.1	10.5	3.5	5.1	7.4	8.9	14.5	7.1	6.2	10.4	0.124	0.268	0.147	0.121	2.71	2.09	1.86	31.39	0.457	0.73	-0.19
4	Ц-2	2.0	18.3	13.2	7.2	1.9	4.2	6.5	9.7	15.9	8.2	5.7	9.2	0.138	0.273	0.163	0.11	2.70	2.03	1.78	33.93	0.514	0.73	-0.23
5	Ц-2	4.2	16.4	11.5	10.3	2.9	4.2	5.1	11.6	16.8	5.9	5.6	9.7	0.119	0.284	0.178	0.106	2.73	2.08	1.86	31.91	0.469	0.69	-0.56
6	Ц-4	1.8	16.2	13.9	10.8	1.7	4.4	6.9	9.8	13.0	7.2	5.3	10.8	0.122	0.268	0.145	0.123	2.71	2.05	1.83	32.58	0.483	0.68	-0.19
7	Ц-4	3.6	13.1	17.5	9.2	3.3	5.1	5.6	8.5	15.1	6.8	6.2	9.6	0.132	0.256	0.136	0.120	2.72	2.10	1.86	31.80	0.466	0.77	-0.03
8	Ц-5	3.0	15.8	12.2	11.3	3.2	3.6	7.1	7.9	13.2	7.3	6.1	12.3	0.109	0.258	0.152	0.106	2.72	2.13	1.92	29.39	0.416	0.71	-0.41
9	Ц-6	1.4	13.5	20.5	12.4	3.2	4.5	5.1	8.6	8.9	9.3	5.3	8.7	0.157	0.282	0.179	0.103	2.73	1.79	1.55	43.33	0.765	0.56	-0.21
10	Ц-6	2.8	16.4	11.5	10.3	2.9	4.2	5.1	11.6	16.8	5.9	5.6	9.7	0.119	0.284	0.178	0.106	2.73	2.08	1.86	31.91	0.469	0.69	-0.56
11	Ц-7	1.6	17.8	13.3	8.4	2.4	4.3	6.8	9.5	12.8	9.5	4.9	10.3	0.121	0.265	0.174	0.091	2.73	2.07	1.85	32.36	0.478	0.69	-0.58
12	Ц-7	3.8	20.1	12.1	8.9	1.9	3.7	5.1	9.7	13.9	7.7	5.3	11.6	0.132	0.255	0.163	0.092	2.71	2.08	1.84	32.20	0.475	0.75	-0.34
13	Ц-9	1.7	13.6	12.5	10.1	3.1	4.8	7.1	10.5	14.0	8.6	6.5	9.2	0.113	0.266	0.152	0.114	2.72	2.06	1.85	31.95	0.470	0.65	-0.34
14	Ц-9	3.5	16.8	14.3	8.6	2.6	5.2	5.9	9.6	15.4	7.9	4.8	8.9	0.125	0.256	0.149	0.107	2.71	2.08	1.85	31.78	0.466	0.73	-0.22
15	Ц-10	2.0	14.2	11.9	10.85	1.9	3.9	6.3	8.2	19.0	6.4	7.2	10.1	0.105	0.258	0.139	0.119	2.71	2.11	1.91	29.54	0.419	0.68	-0.29
16	Ц-12	1.2	13.2	10.6	9.6	2.3	4.1	7.1	10.6	21.2	7.2	4.6	9.5	0.122	0.265	0.156	0.109	2.70	2.03	1.81	32.99	0.492	0.67	-0.31
17	Ц-12	2.5	11.3	15.2	9.8	3.6	3.9	6.2	12.0	13.3	6.8	5.6	12.3	0.135	0.256	0.132	0.124	2.72	2.10	1.85	31.98	0.470	0.78	0.02
18	Ц-12	4.2	16.3	12.8	8.3	1.8	4.4	7.7	9.2	16.8	8.0	6.1	8.6	0.112	0.269	0.172	0.097	2.73	2.07	1.86	31.81	0.467	0.66	-0.62
19	Ц-13	2.6	9.6	11.5	12.3	2.6	3.6	7.5	11.5	19.6	7.2	4.8	9.8	0.130	0.283	0.148	0.135	2.71	2.14	1.89	30.12	0.431	0.82	-0.13
20	Ц-14	1.8	11.3	14.8	10.2	3.3	5.9	7.8	13.2	11.2	6.6	5.2	10.5	0.108	0.276	0.162	0.114	2.73	2.06	1.86	31.90	0.468	0.63	-0.47
21	Ц-15	2.8	18.5	12.2	6.3	3.0	4.3	6.2	15.2	10.3	7.9	6.5	9.6	0.126	0.266	0.158	0.108	2.70	2.11	1.87	30.60	0.441	0.77	-0.30
22	Ц-17	1.5	19.5	15.6	9.6	2.8	3.9	5.8	8.9	10.5	8.2	4.7	10.5	0.121	0.266	0.162	0.104	2.71	2.05	1.83	32.52	0.482	0.68	-0.39
23	Ц-18	2.0	18.0	14.9	10.9	1.6	3.8	6.2	11.5	9.6	7.5	5.2	10.8	0.116	0.253	0.153	0.100	2.72	2.11	1.89	30.49	0.439	0.72	-0.37
24	Ц-19	2.5	15.3	12.5	9.8	2.5	4.2	6.7	9.6	16.2	7.5	5.2	10.5	0.129	0.258	0.178	0.080	2.72	2.12	1.88	30.96	0.449	0.78	-0.61
25	Ц-20	2.5	19.2	13.2	10.4	3.1	5.3	5.9	10.3	9.5	6.9	6.4	9.8	0.182	0.264	0.143	0.121	2.71	1.97	1.67	38.50	0.626	0.79	0.32

26	Ц-20	3.8	13.5	18.3	14.7	1.5	3.2	5.3	8.7	15.2	7.1	4.9	7.6	0.163	0.221	0.139	0.082	2.73	2.01	1.73	36.69	0.580	0.77	0.29
27	Ц-21	2.1	16.5	14.5	12.6	2.3	4.5	5.8	7.2	10.3	7.2	5.9	13.2	0.183	0.236	0.149	0.087	2.70	1.99	1.68	37.70	0.605	0.82	0.39
28	Ц-21	3.5	15.3	12.5	9.8	2.6	4.5	7.1	9.6	12.5	8.1	4.8	13.2	0.195	0.276	0.146	0.130	2.70	2.03	1.70	37.08	0.589	0.89	0.38
29	Ц-21	5.0	18.2	15.1	10.7	1.8	3.6	6.5	11.1	10.5	6.9	5.1	10.5	0.198	0.287	0.166	0.121	2.78	2.04	1.70	38.75	0.633	0.87	0.26
30	Ц-22	1.0	21.5	15.6	7.2	3.8	0.7	2.9	4.2	11.2	11.9	8.3	12.7	0.199	0.279	0.172	0.107	2.75	1.99	1.66	39.65	0.657	0.83	0.25
31	Ц-22	2.7	23.1	14.8	7.2	3.2	2.9	4.5	6.2	7.3	8.6	5.8	16.4	0.192	0.268	0.154	0.114	2.70	2.03	1.70	36.93	0.585	0.89	0.33
32	Ц-22	4.3	19.5	19.6	3.9	1.8	0.2	1.3	2.6	7.9	19.5	9.9	13.8	0.211	0.267	0.172	0.095	2.72	1.83	1.51	44.44	0.8	0.72	0.41
33	Ц-22	6.2	16.5	14.3	8.2	2.3	1.6	3.5	3.4	7.4	19.7	5.9	17.2	0.209	0.278	0.163	0.115	2.74	2.03	1.68	38.72	0.632	0.91	0.40
34	Ц-22	7.5	18.6	7.3	12.1	2.5	1.8	2.3	4.7	8.1	14.1	6.1	22.4	0.198	0.254	0.152	0.102	2.73	1.98	1.65	39.46	0.652	0.83	0.45
35	Ц-23	3.5	15.9	15.9	9.4	2.8	1.0	3.3	5.8	9.8	14.8	8.5	12.8	0.178	0.264	0.148	0.116	2.73	1.95	1.66	39.36	0.649	0.75	0.26

Лабораторийн инженер /Ж.Батсайхан/

ХӨРСНИЙ ФИЗИК ШИНЖ ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙН НЭГДСЭН ХҮСНЭГТ

№	Цооногийн дугаар	Дээж авсан гүн, *м*	Хөрсний мөхлөг бүтэц, %											Байгалийн чийг, W, *нэгжийн хувь*	Уян налархайн үзүүлэлтүүд, *нэгжийн хувь*			Нягт, *г/см³*			Сүвшил, %	*нэгжийн хувь*		
			Сайр, сайрга			Элс					Тоос		Шавар											
			>10	10-5.0	5-2.0	2-1.0	1-0.50	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	<0.005		Урсалтын хязгаар дахь чийг, W_L	Имрэглийнхязгаа р	Уян налархайн тоо, J_p	Хатуу хэсгийн нягт, ρ_s	Байгалийн нягт, ρ	Эрдэслэг хэсгийн нягт, ρ_d		Сүвшлийн коэффициент, e	Чийглэгийн зэрэг, G	Урсамтгайн үзүүлэлт, I_L
ИГЭ-1. Хайргархаг шавранцар /dpQ $_2$/																								
1	Ц-1	1.5	15.3	12.5	14.7	2.3	4.6	6.2	9.2	13.3	7.3	5.1	9.5	0.156	0.258	0.169	0.089	2.70	2.03	1.76	34.96	0.538	0.78	-0.15
2	Ц-1	3.2	0.0	19.2	16.8	1.6	3.7	5.9	12.5	20.3	6.9	4.9	8.2	0.138	0.249	0.153	0.096	2.72	2.08	1.83	32.80	0.488	0.77	-0.16
3	Ц-1	5.0	12.3	14.1	10.5	3.5	5.1	7.4	8.9	14.5	7.1	6.2	10.4	0.124	0.268	0.147	0.121	2.71	2.09	1.86	31.39	0.457	0.73	-0.19
4	Ц-2	2.0	18.3	13.2	7.2	1.9	4.2	6.5	9.7	15.9	8.2	5.7	9.2	0.138	0.273	0.163	0.11	2.70	2.03	1.78	33.93	0.514	0.73	-0.23
5	Ц-2	4.2	16.4	11.5	10.3	2.9	4.2	5.1	11.6	16.8	5.9	5.6	9.7	0.119	0.284	0.178	0.106	2.73	2.08	1.86	31.91	0.469	0.69	-0.56
6	Ц-4	1.8	16.2	13.9	10.8	1.7	4.4	6.9	9.8	13.0	7.2	5.3	10.8	0.122	0.268	0.145	0.123	2.71	2.05	1.83	32.58	0.483	0.68	-0.19
7	Ц-4	3.6	13.1	17.5	9.2	3.3	5.1	5.6	8.5	15.1	6.8	6.2	9.6	0.132	0.256	0.136	0.120	2.72	2.10	1.86	31.80	0.466	0.77	-0.03
8	Ц-5	3.0	15.8	12.2	11.3	3.2	3.6	7.1	7.9	13.2	7.3	6.1	12.3	0.109	0.258	0.152	0.106	2.72	2.13	1.92	29.39	0.416	0.71	-0.41
9	Ц-6	1.4	13.5	20.5	12.4	3.2	4.5	5.1	8.6	8.9	9.3	5.3	8.7	0.157	0.282	0.179	0.103	2.73	1.79	1.55	43.33	0.765	0.56	-0.21
10	Ц-6	2.8	16.4	11.5	10.3	2.9	4.2	5.1	11.6	16.8	5.9	5.6	9.7	0.119	0.284	0.178	0.106	2.73	2.08	1.86	31.91	0.469	0.69	-0.56
11	Ц-7	1.6	17.8	13.3	8.4	2.4	4.3	6.8	9.5	12.8	9.5	4.9	10.3	0.121	0.265	0.174	0.091	2.73	2.07	1.85	32.36	0.478	0.69	-0.58
12	Ц-7	3.8	20.1	12.1	8.9	1.9	3.7	5.1	9.7	13.9	7.7	5.3	11.6	0.132	0.255	0.163	0.092	2.71	2.08	1.84	32.20	0.475	0.75	-0.34
13	Ц-9	1.7	13.6	12.5	10.1	3.1	4.8	7.1	10.5	14.0	8.6	6.5	9.2	0.113	0.266	0.152	0.114	2.72	2.06	1.85	31.95	0.470	0.65	-0.34
14	Ц-9	3.5	16.8	14.3	8.6	2.6	5.2	5.9	9.6	15.4	7.9	4.8	8.9	0.125	0.256	0.149	0.107	2.71	2.08	1.85	31.78	0.466	0.73	-0.22
15	Ц-10	2.0	14.2	11.9	10.85	1.9	3.9	6.3	8.2	19.0	6.4	7.2	10.1	0.105	0.258	0.139	0.119	2.71	2.11	1.91	29.54	0.419	0.68	-0.29
16	Ц-12	1.2	13.2	10.6	9.6	2.3	4.1	7.1	10.6	21.2	7.2	4.6	9.5	0.122	0.265	0.156	0.109	2.70	2.03	1.81	32.99	0.492	0.67	-0.31
17	Ц-12	2.5	11.3	15.2	9.8	3.6	3.9	6.2	12.0	13.3	6.8	5.6	12.3	0.135	0.256	0.132	0.124	2.72	2.10	1.85	31.98	0.470	0.78	0.02
18	Ц-12	4.2	16.3	12.8	8.3	1.8	4.4	7.7	9.2	16.8	8.0	6.1	8.6	0.112	0.269	0.172	0.097	2.73	2.07	1.86	31.81	0.467	0.66	-0.62
19	Ц-13	2.6	9.6	11.5	12.3	2.6	3.6	7.5	11.5	19.6	7.2	4.8	9.8	0.130	0.283	0.148	0.135	2.71	2.14	1.89	30.12	0.431	0.82	-0.13
20	Ц-14	1.8	11.3	14.8	10.2	3.3	5.9	7.8	13.2	11.2	6.6	5.2	10.5	0.108	0.276	0.162	0.114	2.73	2.06	1.86	31.90	0.468	0.63	-0.47
21	Ц-15	2.8	18.5	12.2	6.3	3.0	4.3	6.2	15.2	10.3	7.9	6.5	9.6	0.126	0.266	0.158	0.108	2.70	2.11	1.87	30.60	0.441	0.77	-0.30
22	Ц-17	1.5	19.5	15.6	9.6	2.8	3.9	5.8	8.9	10.5	8.2	4.7	10.5	0.121	0.266	0.162	0.104	2.71	2.05	1.83	32.52	0.482	0.68	-0.39

23	Ц-18	2.0	18.0	14.9	10.9	1.6	3.8	6.2	11.5	9.6	7.5	5.2	10.8	0.116	0.253	0.153	0.100	2.72	2.11	1.89	30.49	0.439	0.72	-0.37
24	Ц-19	2.5	15.3	12.5	9.8	2.5	4.2	6.7	9.6	16.2	7.5	5.2	10.5	0.129	0.258	0.178	0.080	2.72	2.12	1.88	30.96	0.449	0.78	-0.61
25	Ц-20	2.5	19.2	13.2	10.4	3.1	5.3	5.9	10.3	9.5	6.9	6.4	9.8	0.182	0.264	0.143	0.121	2.71	1.97	1.67	38.50	0.626	0.79	0.32
26	Ц-20	3.8	13.5	18.3	14.7	1.5	3.2	5.3	8.7	15.2	7.1	4.9	7.6	0.163	0.221	0.139	0.082	2.73	2.01	1.73	36.69	0.580	0.77	0.29
27	Ц-21	2.1	16.5	14.5	12.6	2.3	4.5	5.8	7.2	10.3	7.2	5.9	13.2	0.183	0.236	0.149	0.087	2.70	1.99	1.68	37.70	0.605	0.82	0.39
28	Ц-21	3.6	15.3	12.5	9.8	2.6	4.5	7.1	9.6	12.5	8.1	4.8	13.2	0.195	0.276	0.146	0.130	2.70	2.03	1.70	37.08	0.589	0.89	0.38
29	Ц-21	5.0	18.2	15.1	10.7	1.8	3.6	6.5	11.1	10.5	6.9	5.1	10.5	0.198	0.287	0.166	0.121	2.78	2.04	1.70	38.75	0.633	0.87	0.26
30	Ц-22	1.0	21.5	15.6	7.2	3.8	0.7	2.9	4.2	11.2	11.9	8.3	12.7	0.199	0.279	0.172	0.107	2.75	1.99	1.66	39.65	0.657	0.83	0.25
31	Ц-22	2.7	23.1	14.8	7.2	3.2	2.9	4.5	6.2	7.3	8.6	5.8	16.4	0.192	0.268	0.154	0.114	2.70	2.03	1.70	36.93	0.585	0.89	0.33
32	Ц-22	4.3	19.5	19.6	3.9	1.8	0.2	1.3	2.6	7.9	19.5	9.9	13.8	0.211	0.267	0.172	0.095	2.72	1.83	1.51	44.44	0.8	0.72	0.41
33	Ц-22	6.2	16.5	14.3	8.2	2.3	1.6	3.5	3.4	7.4	19.7	5.9	17.2	0.209	0.278	0.163	0.115	2.74	2.03	1.68	38.72	0.632	0.91	0.40
34	Ц-22	7.6	18.6	7.3	12.1	2.5	1.8	2.3	4.7	8.1	14.1	6.1	22.4	0.198	0.254	0.152	0.102	2.73	1.98	1.65	39.46	0.652	0.83	0.45
35	Ц-23	3.6	15.9	15.9	9.4	2.8	1.0	3.3	5.8	9.8	14.8	8.5	12.8	0.178	0.264	0.148	0.116	2.73	1.95	1.66	39.36	0.649	0.75	0.26
															.									
ИГЭ-1а. Хатуу урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар																								
Дээжийн тоо, N														24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Хамгийн их утга														0.157	0.284	0.179	0.135	2.73	2.14	1.92	43.33	0.765	0.82	0.02
Хамгийн бага утга														0.105	0.249	0.132	0.080	2.70	1.79	1.55	29.39	0.416	0.56	-0.62
Дундаж утга														0.125	0.266	0.158	0.107	2.72	2.07	1.84	32.30	0.480	0.71	-0.32
Хэсгийн утга																								
ИГЭ-1б. Аглуун уян налархай урсамтгайн үзүүлэлттэй хайргархаг шавранцар																								
Дээжийн тоо, N			35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Хамгийн их утга			23.1	20.5	16.8	3.8	5.9	7.8	15.2	21.2	19.7	9.9	22.4	0.211	0.287	0.172	0.130	2.78	2.04	1.73	44.44	0.800	0.91	0.45
Хамгийн бага утга			0.0	7.3	3.9	1.5	0.2	1.3	2.6	7.3	5.9	4.6	7.6	0.163	0.221	0.139	0.082	2.70	1.83	1.51	36.69	0.580	0.72	0.25
Дундаж утга			15.7	14.0	10.1	2.6	3.8	5.8	9.2	13.2	8.7	5.8	11.1	0.195	0.265	0.154	0.111	2.73	1.99	1.66	39.18	0.644	0.83	0.37
Хэсгийн утга			39.9			34.5					14.5		11.1											

Барилгын инженер-геологийн “Инжгеотех” ХХК-д гүйцэтгэв.
2025 он