"Турвантэс" ХХК

"ГУРВАНТЭС" ХХК
Баянгол дүүрэг, 6-р хороо
39-р байр, 4А тоот
Утас/факс: (976) 77319061
Гар утас: 99081348
Имэйл: monmin2002@yahoo.com

Архив №034/022

ЗТ18 - 14234/18

Сүхбаатар аймаг. Баруун-Урт суманд баригдах орон сууцны хорооллын инженерийн шугам сүлжээний зураг төсөл боловсруулахад зориулсан инженер-геологийн судалгааны дүгнэлт

/Ажлын зураг боловсруулахад зориулав/

Улаанбаатар хот
2022 он

"Гурван тэс" ХХК

Барилгын зураг төсөл, инженер геологийн
"Гурвантэс" ХХКомпани

Архив № 034/022

ЗТ18 - 14234/18

Сүхбаатар аймаг. Баруун-Урт суманд баригдах орон сууцны хорооллын инженерийн шугам сүлжээний зураг төсөл боловсруулахад зориулсан инженер-геологийн судалгааны дүгнэлт

/ Ажлын зураг боловсруулахад зориулав /

БАТЛАВ:
ЗАХИРАЛ Г.ТУНГАЛАГ

ХЯНАВ:
МУ-ЫН ЗӨВЛӨХ ИНЖЕНЕР Г.ТУНГАЛАГ

БОЛОВСРУУЛСАН:
ИНЖЕНЕР А.НАЗГҮЛ
П.ЖАРГАЛСАЙХАН

Улаанбаатар хот
2022 он

Г А Р Ч И Г

I. ЕРӨНХИЙ ХЭСЭГ 3
1.1 Судалгаа явуулсан үндэслэл 3
1.2 Судалгааны талбайн байршил. 3
1.3 Судалгааны аргачлал 3

II. ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ 4
2.1 Геоморфологийн хэв шинж. 4
2.2 Геологийн тогтоц 4
2.3 Гидрогеологийн нөхцөл 5
2.4 Геокриологийн нөхцөл 5
2.5 Физик-геологийн үзэгдэл, үйл явц. 5
2.6 Цаг уур 5

III. УЛ ХӨРСНИЙ АНГИЛАЛ БА ФИЗИК-МЕХАНИК ШИНЖ ЧАНАР . 7

IV. ТОВЧ ДҮГНЭЛТ, ЗӨВЛӨМЖ 12

V. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ 14

VI. ЦООНОГИЙН КАТАЛОГИ 15

VII. ЦООНОГИЙН БИЧИГЛЭЛ 16

VIII. ФОТО ХАВСРАЛТ 30

ХАВСРАЛТ МАТЕРИАЛ

УЛ ХӨРСНИЙ ФИЗИК ШИНЖ ЧАНАРЫГ ЛАБОРАТОРИД ТОДОРХОЙЛСОН ҮР ДҮНГИЙН НЭГДСЭН ХҮСНЭГТ: . . . . . Хавсралт №1
ЦООНОГИЙН БАЙРШЛЫН ЗУРАГ:. . . . . Хавсралт №2
ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН ЗҮСЭЛТИЙН ШУЛУУН I-I'-XV-XV'. . Хавсралт №3

I. ЕРӨНХИЙ ХЭСЭГ

1.1 Судалгаа явуулсан үндэслэл

"Төсөв төсөл" ХХК, "Набсан" ХХК-иудын түншлэлийн захиалгаар, 2022 оны 03-р сарын 28-ны өдрийн байгуулсан 034/022 тоот гэрээг үндэслэн Сүхбаатар аймаг, Баруун-Урт суманд баригдах орон сууцны хорооллын инженерийн шугам сүлжээний зураг төсөл боловсруулахад зориулсан инженер-геологийн судалгааны дүгнэлтийг барилгын зураг төсөл, инженер-геологийн "Гурвантэс" ХХК-д боловсруулав.

1.2 Судалгааны талбайн байршил

Судалгаа явуулсан талбай нь Улаанбаатар хотоос 556км зайд орших Сүхбаатар аймаг, Баруун-Урт суманд Баруун голын зүүн талд байрлана. Судалгааны талбайн байршлыг доорхи зурагт үзүүллээ /Зураг-1/.

Зураг-1. Судалгааны талбайн байршил

1.3 Судалгааны аргачлал

Барилгын инженер-геологийн ажил гүйцэтгэх "БНбД-11-03-01"-ийг баримтлан төлөвлөж байгаа барилгын суурийн ачаалалд нөлөөлөх гүний хэмжээнд ул хөрсний

зузаалаг тархалт, шинж чанар, ул хөрсний усны гүний байршлыг тодруулах зорилготой инженер-геологийн хээрийн судалганы ажлыг явууллаа.

Судалгааны талбайд ул хөрсний тархалт, зузаалгийг тодорхойлох зорилгоор 3.0-5.0 метрийн гүнтэй 40 цооног, нийт 154.0т/м өрөмдөж инженер-геологийн тэмдэглэл хийв. Захиалагчаас ирүүлсэн 1:2500-ны масштабтай байр зүйн дэвсгэр зурагт өрөмдсөн цооногуудыг байрлуулан, цооногийн амсрын өндөржилтийг тус зургаас авч өглөө /Хавсралт №2/.

Өрөмдлөг судалгааны ажлыг МУ-ын зөвлөх инженер геологич Г.Тунгалагаар ахлуулсан инженер А.Назгүл, жолооч-өрмийн мастер Б.Даяндорж, туслах ажилчдын хамт УБГ-50М, ЗИЛ-131 маркийн өрмийн төхөөрөмжийн баганат өрөмдлөгийн аргаар өрөмдөж орчны геологи, геоморфологийн нөхцлийн талаарх мэдээлэл цуглуулж хээрийн тэмдэглэл хөтлөв.

Ул хөрсний физик шинж чанарын үзүүлэлтийг тодорхойлох зорилгоор 30 ш дээж авч холбогдох шинжилгээнүүдийг "Буурь хөрс" ХХК-ийн хөрс судлалын лабораторийн Ахлах инженер Ц.Нарантуяа, лаборант Б.Мөнхзул нар хийн, хээрийн болон лабораторийн шинжилгээний үр дүнг нэгтгэж боловсруулалтын ажлыг инженер А.Назгүл гүйцэтгэв.

II. ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ

2.1 Геоморфологийн хэв шинж

Судалгааны район нь цав толгод, ухаа гүвээ, нам уулс, голцуу тэгширсэн уул нурууд, хотгорт гадаргуу зонхилдог байна. Уулсын үнэмлэхүй өндөр 1200.0-1700.0м, харьцангуй өндөржилт нь 150.0-500.0м байна.

Судалгааны талбай нь геоморфологийн хувьд нам өндөртэй уулын бэл, хормойд, голын татмын дэнж дээрхи элэгдэл, хуримтлалын хэв шинжит гадаргууд хамаарагдах бөгөөд зүүн хойноос баруун урагшаа намссан, хэвгий тогтоцтой байна. Газрын гадаргуугийн өндөржилт нь 179.60-187.60 метрийн хооронд хэлбэлзэх бөгөөд өндөржилтийн зөрүү 8.0 метр байна.

2.2 Геологийн тогтоц

Судалгааны талбайд ургамлын үндэс бүхий өнгөн хөрсний дооройс Делювий-пролювийн гаралтай, Плейстоцен-голоцены настай, цайвар саарал өнгөтэй, элсэнцэр, бор шаргал өнгийн шавранцар, цайвар шаргал өнгөтэй, элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс, Бялхмал гаралтай, Доод цэрдийн настай, цайвар саарал өнгийн ан цавархаг хүрмэн чулуу, түүний өгөршлийн бүс илэрсэн байна /Хавсралт №3/.

2.3 Гидрогеологийн нөхцөл

Судалгааны талбайд 5.0м гүн өрөмдлөгөөр 3.5-3.9м гүнээс ан цавын ус илэрч /газар доорхи ус/, 2.5-2.9м гүнд хөөрч тогтсон байна. / 2022 оны 04-р сарын 14-16-ны өдрүүдийн байдлаар /

Судалгааны талбай дахь тектоник хагарлын бүст усны ундарга нь 4-13.5л/сек-ийн хооронд хэлбэлзэх бөгөөд шахалтат ус байна. Газар доорхи ан цавын ус нь гидрокарбонат, натрийн гидрокарбонат-сульфатын найрлагатай, цэнгэг ус байна.

2.4 Геокриологийн нөхцөл

Судалгааны талбай нь улирлын хөлдөлтийн бүст хамаарагдах бөгөөд 5.0м гүн өрөмдлөгөөр олон жилийн цэвдэг ул хөрс илрээгүй /2022 оны 04-р сарын 14-16-ны өдрүүдийн байдлаар/.

2.5 Физик-геологийн үзэгдэл, үйл явц

Судалгааны талбай нь хүний инженерийн үйл ажиллагаанд бага зэрэг өртсөн бөгөөд газрын хэвгийг дагаж хур бороо элбэгтэй улиралд (7, 8, 9-р саруудад) гадаргуугийн угаагдал явагдах нөхцөлтэй байна.

Голын эргээ эвдэх үйл явц тохойрсон хэсгүүдэд илүү ажиглагдах ба хаврын шар усны үерээр тус үйл явц эрчимтэй явагдаж эргээ нураах үзэгдлийг бий болгож байна.

2.6 Цаг уур

Сүхбаатар аймгийн Баруун-Урт сум нь Монгол орны уур амьсгалын нэгэн адил эрс тэс уур амьсгалтай бөгөөд барилга байгууламжийн төлөвлөлтөнд хэрэглэх уур амьсгалын ангиллын хувьд хур тунадас багатай, хуурайвтар уур амьсгалтай, II бүсэд хамаарагдана. Төлөвлөж буй барилгын зураг төсөл боловсруулахад хэрэглэгдэх цаг уурын үзүүлэлтийг "Барилгад хэрэглэх уур амьсгал ба геофизикийн үзүүлэлт" БНбД 23-01-09 нормоос "Баруун-Урт" цаг уурын станцын үзүүлэлтээр өгөв.

Гаднах агаарын сар, жилийн дундаж температур, °С

Хүснэгт-1

Станц	Сар												Жил
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Баруун-Урт	-21.4	-16.9	-7.7	3.4	11.8	17.7	20.3	18.2	11.2	1.9	-10.0	-18.5	0.8

Гадна агаарын үнэмлэхүй хамгийн их температур, °С

Хүснэгт -2

Станц	Үнэмлэхүй хамгийн их	Он сар өдөр	VII сарын үнэмлэхүй ихийн дундаж
Барууп-Урт	39.0	1981.VII.17	34.1

Гадна агаарын үнэмлэхүй хамгийн бага температур, °С

Хүснэгт-3

Станц	Үнэмлэхүй хамгийн бага	Он сар өдөр	I сарын үнэмлэхүй бага дундаж
Баруун-Урт	-40.1	1969.I.22	-33.1

Галлагааны (халаалтын) хугацааны тооцооны үзүүлэлт

Хүснэгт-4

Станц	Галлагааны (халаалтын) хугацаа				
	Эхлэх өдөр	Дуусах өдөр	Үргэлжлэх хоног	Халаалтын улирлын тооцооны дундаж температур, ^{0}C	Халаалтын улирлын эрчим, градус ^{0}C (-t)
Баруун-Урт	26.IX	5.V	223	-7.0	-1560.0

Гадна агаарын тооцооны параметр энтальпи

Хүснэгт -5

Станц	Агаарын мм (гПа)	Жилийн үе	А параметр		Б параметр		В параметр	
			Температур, °С	Дулаан агууламж, (кДж/кг)	Температур, °С	Дулаан агууламж, (кДж/кг)	Температур, °С	Дулаан агууламж, (кДж/кг)
Баруун-Урт	676 (902)	Дулаан	24.7	47.6	31.8	54.9	39.0	62.2
		Хүйтэн	-23.4	-23.5	-31.6	-32.7	-40.1	-40.4

Агаарын чийгшил, хур тунадасны хэмжээ

Хүснэгт-6

Станц	Хур тунадас							
	Халуун сар	Хүйтэн сар	Жил	Дулаан үе	Хоногийн хамгийн их	Он	Сар	Өдөр
Баруун-Урт	48	79	202.5	192.7	116	1984	VI	16

Жил, сарын дундаж салхины хурд

Хүснэгт-7

Станц	Сар, өвлийн улирал, жилийн дундаж хурд , м/с													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Өвөл	Жил
Баруун-Урт	2.9	3.0	3.7	4.9	4.7	3.9	3.3	3.0	3.4	3.4	3.3	3.0	3.0	3.5

Салхины шахац (ачаалал)-ын муж II

Хүснэгт-8

Салхины даралт ^{0}/max gн/м^2	
5 жилд 1 удаа	33
10 жилд 1 удаа	34
20 илд 1 удаа	42

Нойтон цас, цанталт, мөсдөлт

Хүснэгт-9

Муж	Нойтон цастай	Цантай	Мөстлөгийн зузаан

	Өдрийн тоо	Үргэлжлэх цаг	Өдрийн тоо	Үргэлжлэх цаг	Өдрийн тоо	Үргэлжлэх цаг	Зузаан (ачаалал) мм	
							10 жилд	5 жилд
III	1-5	2-3	1-5	6-14	1-2	1-3	10	5

Аянга дуу цахилгаан

Хүснэгт-10

Муж	Аянга дуу цахилгаантай			Нэг аянга	1м^2 талбайд ниргэх тоо
	Өдөр	Дундаж үргэлжлэх цаг	Хамгийн удаан цаг	Минут	
II	22-36 (29)	43-50 (46)	56-100	83-121 (94)	5-6

Судалгааны район нь Монгол орны газрын гадарга дээрх цасны ачааллын **II** мужид хамаарах ба цасан бүрхүүлийн нормчилсон ачаалал **50 кг/м^2** байна улиралд гадаргуугийн угаагдал явагдана.

III. УЛ ХӨРСНИЙ АНГИЛАЛ БА ФИЗИК-МЕХАНИК ШИНЖ ЧАНАР

Судалгааны талбайд тархсан ул хөрсний физик шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг лабораторид тодорхойлсон үр дүн болон ул хөрсний нас, гарал үүсэл, найрлага бүтцээр нь инженер-геологийн 4 элементэд /ИГЭ/ ангилав. Судалгааны талбайд илэрсэн элсэнцэр /ИГЭ №1/, шавранцар /ИГЭ №2/, элсэнцэр чигжээстэй хайрган /ИГЭ №3/ ул хөрс нь харилцан адилгүы зузаалагтайгаар тархах бөгөөд хадан ул хөрс буюу ан цавархаг хүрмэн чулуу, түүний өгөршлийн бүс /ИГЭ №4/ 5.0м гүн өрөмдлөгөөр дуусалгүй үргэлжлэн тархжээ.

Судалгааны талбайд тархсан ул хөрсний дээжийн лабораторид тодорхойлсон физик шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг статистик боловсруулалтаар нэгтгэн үзүүлэв.

Ул хөрсний механик шинж чанарын норматив болон тооцооны үзүүлэлтүүдийг барилгын норм, дүрмийн дагуу тооцож өглөө.

ИГЭ №1. Элсэнцэр ул хөрс. / dp Q_{1-2} /

Цайвар саарал өнгөтэй, Делюви-пролювийн гаралтай, Плейстоцен-голоцены настай, хатуу консистенцтэй, элсэнцэр ул хөрснөөс авсан дээжийг лабораторийн шинжилгээний үр дүнгээр ширхэгийн бүрэлдэхүүний дундаж утгыг тодорхойлбол:

- Хайр, хайрга 7.1%
- Янз бүрийн ширхэгтэй элс 69.0%
- Тоосорхог хэсэг 15.4 %
- Шаварлаг хэсэг 8.5 % тус тус агуулагдана.

Ул хөрсний физик шинж чанарын үзүүлэлтүүд

Хүснэгт-11

Д/д	Физик шинж чанарын үзүүлэлт	Индекс	Хэмжих нэгж	Ул хөрсний нэр төрөл, ИГЭ-ийн дугаар
				Элсэнцэр / ИГЭ №1 /
1	Байгалийн чийг	W	Нэгжээр	0.061
2	Урсалтын хязгаар	W_L	Нэгжээр	0.178
3	Имрэгдлийн хязгаар	W_P	Нэгжээр	0.127
4	Уян налархайн тоо	J_P	Нэгжээр	0.051
5	Эрдэсийн нягт буюу хувийн жин	ρ_S	г/см^3	2.69
6	Хөрсний нягт буюу эзэлхүүн жин	ρ	г/см^3	1.78
7	Хатуу хэсгийн нягт буюу хэмхдэсийн эзэлхүүн жин	ρ_d	г/см^3	1.68
8	Сүвшил	n	%	37.73
9	Сүвшлийн коэффициент	e	Нэгжээр	0.606
10	Чийглэгийн зэрэг	S_r	Нэгжээр	0.27
11	Консистенц	J_L	Нэгжээр	<0

Ул хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлт

Хүснэгт-12

№	Механик үзүүлэлтүүд		Ул хөрсний нэр төрөл, ИГЭ-ийн дугаар
			Элсэнцэр / ИГЭ №1 /
1	Зууралдлын хүч, кПа(кгс/см^2)	норматив $C^H=C^{II}$	16.0 (0.16)
		тооцооны C^I	10.6 (0.106)
2	Дотоод үрэлтийн өнцөг, град	норматив $\varphi^H=\varphi^{II}$	27.5
		тооцооны φ^I	23.9
3	Хэв гажилтын модуль, МПа(кгс/см^2)	E	20.0 (200)
4	Тооцооны эсэргүүцэл, кПа(кгс/см^2)	R_0	275 (2.7)

Элсэнцэр ул хөрсний хөлдөлтийн овойлтын зэрэг R_f=0.096, кридит чийг W_{cr}=0.163 байгаа нь байгалийн нөхцөлдөө сулавтар овойлттой ул хөрсөнд нормчлогдож байна. Ул хөрсний чийгийн агууламж нэмэгдэхэд дунд зэргийн овойлт үүсгэх нөхцөлтэй байна. Элсэнцэр ул хөрсний газар шорооны ажлын зэрэг гэсгэлэн нөхцөлд гар аргаар малтахад II байна. Ул хөрсний улирлын хөлдөлтийн норматив гүн-2.95м.

Элсэнцэр ул хөрсний эзэлхүүн жингийн тооцооны үзүүлэлт:

$P_{0.95}$=1.76г/см^3 ; $P_{0.85}$=1.77г/см^3 байна.

Элсэнцэр ул хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл: 60-120 ом.м.

ИГЭ №2. Шавранцар ул хөрс. / dp Q_{1-2} /

Бор шаргал өнгөтэй, Плейстоцен-голоцены настай, Делюви-пролювийн гаралтай, хатуу, хагас хатуугаас урсамтгай консистенцтэй, шавранцар ул хөрснөөс авсан дээжийг лабораторийн шинжилгээний үр дүнгээр ширхэгийн бүрэлдэхүүний дундаж утгыг тодорхойлбол /%/:

- Хайр, хайрга 7.0%
- Янз бүрийн ширхэгтэй элс 50.0%
- Тоосорхог хэсэг 24.2%
- Шаварлаг хэсэг 18.8% тус тус агуулагдана.

Ул хөрсний физик шинж чанарын үзүүлэлтүүд

Хүснэгт-13

Д/д	Физик шинж чанарын үзүүлэлт	Индекс	Хэмжих нэгж	Ул хөрсний нэр төрөл, ИГЭ-ийн дугаар
				Шавранцар /ИГЭ №2/
1	Байгалийн чийг	W	Нэгжээр	0.078
2	Урсалтын хязгаар	W_L	Нэгжээр	0.197
3	Имрэгдлийн хязгаар	W_P	Нэгжээр	0.089
4	Уян налархайн тоо	J_P	Нэгжээр	0.108
5	Эрдэсийн нягт буюу хувийн жин	ρ_S	г/см^3	2.71
6	Хөрсний нягт буюу эзэлхүүн жин	ρ	г/см^3	1.85
7	Хатуу хэсгийн нягт буюу хэмхдэсийн эзэлхүүн жин	ρ_d	г/см^3	1.71
8	Сүвшил	n	%	36.76
9	Сүвшлийн коэффициент	e	Нэгжээр	0.583
10	Чийглэгийн зэрэг	S_r	Нэгжээр	0.37
11	Консистенц	J_L	Нэгжээр	0-0.14

Ул хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлт

Хүснэгт-14

№	Механик үзүүлэлтүүд		Ул хөрсний нэр төрөл, ИГЭ-ийн дугаар
			Шавранцар /ИГЭ №2/
1	Зууралдлын хүч, кПа(кгс/см^2)	норматив $C^H=C^{II}$	34.0 (0.34)
		тооцооны C^I	22.6 (0.226)
2	Дотоод үрэлтийн өнцөг, град	норматив $\varphi^H=\varphi^{II}$	24.0
		тооцооны φ^I	20.8

3	Хэв гажилтын модуль, МПа(кгс/см^2)	E	24.0 (240)
4	Тооцооны эсэргүүцэл, кПа(кгс/см^2)	R_0	240 (2.4)

Шавранцар ул хөрсний кридит чийг W_{cr}=0.183, хөлдөлтийн овойлтын зэрэг R_f=0.289 байгаа нь дунд зэргийн овойлттой ул хөрсөнд нормчлогдож байна. Шавранцар ул хөрсний газар шорооны ажлын зэрэг гэсгэлэн нөхцөлд гар аргаар малтахад II байна. Улирлын хөлдөлтийн норматив гүн-2.43м.

Шавранцар ул хөрсний эзэлхүүн жингийн тооцооны үзүүлэлт:

$P_{0.95}$=1.77г/см^3 ; $P_{0.85}$=1.80г/см^3 байна.

Шавранцар ул хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл: 40-80 ом.м.

ИГЭ №3. Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс. / dp Q_{1-2} /

Цайвар шаргал өнгөтэй, Делюви-пролювийн гаралтай, Плейстоцен-голоцены настай, хатуу консистенцтэй, элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрснөөс авсан дээжийг лабораторийн шинжилгээний үр дүнгээр ширхэгийн бүрэлдэхүүний дундаж утгыг тодорхойлбол:

- Хайр, хайрга 56.5
- Янз бүрийн ширхэгтэй элс 23.5
- Тоосорхог хэсэг 12.1
- Шаварлаг хэсэг 7.9 тус тус агуулагдана.

Ул хөрсний физик шинж чанарын үзүүлэлтүүд

Хүснэгт-15

Д/д	Физик шинж чанарын үзүүлэлт	Индекс	Хэмжих нэгж	Хөрсний нэр төрөл, ИГЭ-ийн дугаар
				Элсэнцэр чигжээстэй хайрга. / ИГЭ №3 /
1	Байгалийн чийг	W	Нэгжээр	0.058
2	Урсалтын хязгаар	W_L	Нэгжээр	0.224
3	Имрэгдлийн хязгаар	W_P	Нэгжээр	0.171
4	Уян налархайн тоо	J_P	Нэгжээр	0.053
5	Эрдэсийн нягт буюу хувийн жин	ρ_S	г/см^3	2.71
6	Хөрсний нягт буюу эзэлхүүн жин	ρ	г/см^3	2.23
7	Хатуу хэсгийн нягт буюу хэмхдэсийн эзэлхүүн жин	ρ_d	г/см^3	2.10
8	Сүвшил	n	%	22.27
9	Сүвшлийн коэффициент	e	Нэгжээр	0.287
10	Чийглэгийн зэрэг	S_r	Нэгжээр	0.55
11	Консистенц	J_L	Нэгжээр	<0

Ул хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлт

Хүснэгт-16

№	Механик үзүүлэлтүүд		Хөрсний нэр төрөл, ИГЭ-ийн дугаар
			Элсэнцэр чигжээстэй хайрга. / ИГЭ №3 /
1	Зууралдлын хүч, кПа(кгс/см^2)	норматив $C^H=C^{II}$	17.0 (0.17)
		тооцооны C^I	11.3 (0.113)
2	Дотоод үрэлтийн өнцөг, град	норматив $\varphi^H=\varphi^{II}$	44.0
		тооцооны φ^I	38.2
3	Хэв гажилтын модуль, МПа(кгс/см^2)	E	43.0 (430)
4	Тооцооны эсэргүүцэл, кПа(кгс/см^2)	R_0	450 (4.5)

Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрсний нунтаглалын үзүүлэлт D>5; чийглэгийн зэрэг S_r=0.55 байгаа нь сулавтар овойлттой ул хөрсөнд нормчлогдож байна. Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрсний газар шорооны ажлын зэрэг гэсгэлэн нөхцөлд гар аргаар малтахад IV байна. Улирлын хөлдөлтийн норматив гүн-3.24м.

Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрсний эзэлхүүн жингийн тооцооны үзүүлэлт:

$P_{0.95}$=2.20г/см^3 ; $P_{0.85}$=2.21г/см^3 байна.

Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл: 110-450 ом.м.

ИГЭ №4. Хадан ул хөрс. / Т-K_1 /

Цайвар саарал өнгөтэй, хадан ул хөрс буюу Бялхмал гаралтай, Доод цэрдийн настай, ан цаварханг хүрмэн чулуу, түүний өгөршлийн бүс. Хадан ул хөрсний өгөршлийн зэрэг K_{WR}=0.84 байгаа нь өгөршсөнд тооцогдоно.

Хадан ул хөрсний эзэлхүүн жин: (2.63г/см^3)

Өгөршсөнд 2.35 г/см^3

Өгөршөөгүйд 2.79 г/см^3 байна.

Хадан ул хөрсний нэг чиглэлийн шахагдлын бат бэхийн үзүүлэлт:

$5.0\ (50) \le R_c \le 15\ (150)$ МПа (кгс/см^2),

Хадан ул хөрсний механик үзүүлэлт:

Уян харимхайн модуль, E, ГПа	5-75
Шилжээсийн модуль, G, ГПа	2-31
Пауссоны итгэлцүүр, ν	0.1-0.39

Хадан ул хөрс нь овойлтгүй ул хөрсөнд нормчлогдоно, газар шорооны ажлын зэрэг гэсгэлэн нөхцөлд гар аргаар малтахад V-VI байна. Улирлын хөлдөлтийн норматив гүн-3.47м. Хадан ул хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл: 1200-2000 ом.м

IV. ТОВЧ ДҮГНЭЛТ, ЗӨВЛӨМЖ

1. Судалгааны талбай нь геоморфологийн хувьд нам өндөртэй уулын бэл, хормойд, голын татмын дэнж дээрхи элэгдэл, хуримтлалын хэв шинжит гадаргууд хамаарагдах бөгөөд зүүн хойноос баруун урагшаа намссан, хэвгий тогтоцтой, инженер-геологийн 4 элементэд ангилсан, ан цавын устай, газар хөдлөлийн VI (500 жил) баллын бүсэд оршдог зэргээс инженер-геологийн дунд зэргийн нөхцөлтэй талбайд ангилагдана.

2. Судалгааны талбайд тархсан ул хөрсийг нас, гарал үүсэл, найрлага бүтцээр нь инженер геологийн 4 элементэд /ИГЭ/ ангилан хөрсний тархалт зузааныг зүсэлтэнд зурж өгөв. /Хавсралт №3/

3. Судалгааны талбайд 5.0м гүн өрөмдлөгөөр газар доорхи ан цавын ус 3.5-3.9м гүнээс илэрч, 2.5-2.9м гүнд хөөрч тогтсон. / 2022 оны 04-р сарын 14-16-ны өдрүүдийн байдлаар /

4. Судалгааны талбай нь улирлын хөлдөлтийн бүст хамаарагдах бөгөөд 5.0м гүн өрөмдлөгөөр олон жилийн цэвдэг ул хөрс илрээгүй /2022 оны 04-р сарын 14-16-ны өдрүүдийн байдлаар/.

5. Ул хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлтийн норматив болон тооцооны утгыг Хүснэгт-17-д үзүүллээ.

Хүснэгт-17

ИГЭ-ийн дугаар	Ул хөрсний төрөл	Зууралдлын хүч, кПа (кгс/см^2)		Дотоод үрэлтийн өнцөг, град		Хэв гажилтын модуль, Е МПа (кгс/см^2)	Тооцооны эсэргүүцэл, R_0 кПа (кгс/см^2)
		C^I	C^{II}	φ^I	φ^{II}		
1	Элсэнцэр	10.6 (0.106)	16.0 (0.16)	23.9	27.5	20.0 (200)	275 (2.7)
2	Шавранцар	22.6 (0.226)	34.0 (0.34)	20.8	24.0	24.0 (240)	240 (2.4)
3	Элсэнцэр чигжээстэй хайрга	11.3 (0.113)	17.0 (0.17)	38.2	44.0	43.0 (430)	450 (4.5)

6. Ул хөрсний улирлын хөлдөлтийн гүн, газар шорооны ажлын зэрэг, хувийн цахилгаан эсэргүүцлийн утгыг Хүснэгт-18-д үзүүллээ.

Хүснэгт-18

ИГЭ-ийн дугаар	Ул хөрсний төрөл	Овойлтын зэрэг	Улирлын хөлдөлтийн норматив гүн, м	Газар шорооны ажлын зэрэг	Хувийн цахилгаан эсэргүүцэл, ом.м
1	Элсэнцэр	сулавтар овойлттой	2.95	II	60-120
2	Шавранцар	дунд зэргийн овойлттой	2.43	II	40-80
3	Элсэнцэр чигжээстэй хайрга	сулавтар овойлттой	3.24	IV	110-450
4	Хадан ул хөрс	овойлтгүй	3.47	V-VI	1200-200

Эрдэс тосоны магадлан ... ЭКСПЕРТ № 11-63 /Гарын үсэг/ 2022 оны 5 сар 30 өдөр Зэсвартай эсэх ... БАРИЛГЫН ХӨГЖЛИЙН ТӨВ

7. Судалгааны талбай нь газар хөдлөлтийн VI (500 жил) баллын бүсэд оршино. Хөрсний оргил хурдатгал (PGA)-56-58 см/с^2.

8. Судалгааны талбайд тархсан элсэнцэр, шавранцар ул хөрс нь сулавтараас дунд зэргийн овойлт үүсгэх, газрын хэвгийг дагаж гадаргуугийн угаагдал явагдах нөхцөлтэй тул байгууламжийн суурийг ус, чийгнээс хамгаалах арга хамжээ авах хэрэгтэй. Суурийн катлованыг нээсний дараа зохиогчийн хяналт хийлгэж зохих дүгнэлтийг гаргуулах шаардлагатай.

Дүгнэлт бичсэн инженер: /А.Назгүл/

Зураг төсөлд магадлал хийсэн
ЭКСПЕРТ № 11-03
Гарын үсэг
2022 он 5 сар 30 одор
Засварлай
эсэх
БАРИЛГЫН ХЯНАЛТ

V. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. БНбД 50-01-16. Барилга байгууламжийн буурь, суурийн зураг төсөл зохиох норм ба дүрэм.
2. БНбД 23-01-09. Барилгад хэрэглэх уур амьсгал ба геофизикийн үзүүлэлт.
3. СНиП IV-5-82. Сборник 1. Земляные работы.
4. Газар хөдлөлтийн бүс нутагт барилга төлөвлөх БНбД 22-01-21. Газар хөдлөлийн бичил мужлалын зураг / Сүхбаатар аймгийн төв /
5. Тайлан дүгнэлт бичих заавар
6. Барилгын инженер геологийн ажил. БНбД 11-03-01
7. Инженер геологийн судалгааны ажлын тайлан, дүгнэлт бичих дүрэм. БД 11-107-11
8. БНМАУ-ын инженер-геологийн нөхцөл, Н.Лонжид, Улаанбаатар хот. 1988 он
9. Байран гаралтай ул хөрсөнд инженер геологийн судалгаа хийх заавар. БД 11-116-16

VI. ЦООНОГИЙН КАТАЛОГИ

Объект: Сүхбаатар аймаг. Баруун-Урт сум. Орон сууцны хорооллын инженерийн шугам сүлжээ

Цооногийн дугаар	Цооногийн гүн, м	Солбилцол		Үнэмлэхүй өндөр, м	Газар доорхи усны түвшин, м		ОЖД хөрс илэрсэн гүн, м	Өрөмдсөн огноо
		x	y		илэрсэн	тогтсон		
Ц-1	4.0	673451.510	5172044.444	984.30	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-2	3.0	673480.150	5172005.474	983.00	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-3	3.0	673542.672	5171995.248	984.10	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-4	3.0	673576.466	5172029.760	984.80	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-5	3.0	673591.161	5171984.772	984.30	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-6	3.0	673680.317	5172127.818	985.80	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-7	3.0	673675.034	5172051.982	984.80	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-8	3.0	673708.200	5172019.451	986.00	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-9	4.0	673761.896	5172143.648	985.60	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-10	4.0	673783.142	5172128.156	986.70	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-11	4.0	673801.510	5172047.361	987.60	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-12	4.0	673918.946	5172163.885	987.00	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-13	4.0	673923.473	5172092.900	986.70	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-14	4.0	673910.982	5172053.237	986.30	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.14
Ц-15	4.0	673968.614	5171975.845	985.60	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-16	4.0	673918.470	5171949.669	986.30	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-17	4.0	673816.093	5171901.418	986.30	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-18	3.0	673779.445	5171954.622	986.90	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-19	3.0	673761.020	5171943.707	986.40	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-20	3.0	673744.923	5171905.192	986.50	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-21	4.0	673666.499	5171959.455	983.90	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-22	4.0	673614.021	5171883.610	981.70	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-23	4.0	673658.644	5171859.053	982.30	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-24	3.0	673743.457	5171859.889	984.50	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-25	3.0	673807.146	5171863.179	985.60	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-26	4.0	673946.984	5171902.611	985.40	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-27	4.0	673902.169	5171825.380	984.60	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-28	3.0	673828.345	5171796.837	983.00	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.15
Ц-29	5.0	673794.332	5171798.409	982.50	3.7м	2.7м	Илрээгүй	2022.04.16
Ц-30	5.0	673786.805	5171776.156	980.40	3.8м	2.8м	Илрээгүй	2022.04.16
Ц-31	5.0	673759.916	5171748.260	980.00	3.5м	2.5м	Илрээгүй	2022.04.16
Ц-32	5.0	673798.737	5171727.602	979.60	3.8м	2.8м	Илрээгүй	2022.04.16
Ц-33	5.0	673840.327	5171734.181	980.10	3.7м	2.7м	Илрээгүй	2022.04.16
Ц-34	5.0	673887.506	5171753.276	981.40	3.7м	2.7м	Илрээгүй	2022.04.16
Ц-35	4.0	673923.476	5171746.788	982.00	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.16
Ц-36	4.0	673959.006	5171791.516	984.60	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.16
Ц-37	4.0	673985.924	5171754.977	983.00	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.16
Ц-38	5.0	673830.687	5171696.023	980.50	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.16
Ц-39	4.0	674032.499	5171731.962	982.80	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.16
Ц-40	4.0	673666.499	5171959.455	984.70	Илрээгүй		Илрээгүй	2022.04.16

VII. ЦООНОГИЙН БИЧИГЛЭЛ

Цооног-1

Цооногийн гүн: 4.0м
Диаметр: 168мм

Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 984.30м
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр 2022.04.14

1. Бор хүрэн өнгөтэй, ургамлын үндэс бүхий өнгөн хөрс.

0.00-0.50/0.50м

2. Цайвар шаргал өнгөтэй, Делюви-пролювийн гаралтай, Плейстоцен-голоцены настай, хатуу консистенцтэй, элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс.

0.50-1.80/1.30м

3. Цайвар саарал өнгөтэй, хадан ул хөрс буюу Бялхмал гаралтай, Доод цэрдийн настай, ан цавархаг хүрмэн чулуу, түүний өгөршлийн бүс.

1.80-4.00/2.20м

Газар доорхи ус илрээгүй.
ОЖЦ ул хөрс илрээгүй.

Цооног-2

Цооногийн гүн: 3.0м
Диаметр: 168мм

Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 983.00м
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр 2022.04.14

1. Бор хүрэн өнгөтэй, ургамлын үндэс бүхий өнгөн хөрс.

0.00-0.50/0.50м

2. Цайвар шаргал өнгөтэй, Делюви-пролювийн гаралтай, Плейстоцен-голоцены настай, хатуу консистенцтэй, элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс.

0.50-2.00/1.50м

3. Цайвар саарал өнгөтэй, хадан ул хөрс буюу Бялхмал гаралтай, Доод цэрдийн настай, ан цавархаг хүрмэн чулуу, түүний өгөршлийн бүс.

2.00-3.00/1.00м

Газар доорхи ус илрээгүй.
ОЖЦ ул хөрс илрээгүй.

Цооног-3

Цооногийн гүн: 3.0м
Диаметр: 168мм

Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 984.10м
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр 2022.04.14

1. Бор хүрэн өнгөтэй, ургамлын үндэс бүхий өнгөн хөрс.

0.00-0.40/0.40м

2. Цайвар шаргал өнгөтэй, Делюви-пролювийн гаралтай, Плейстоцен-голоцены настай, хатуу консистенцтэй, элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс.

0.40-1.80/1.40м

3. Цайвар саарал өнгөтэй, хадан ул хөрс буюу Бялхмал гаралтай, Доод цэрдийн настай, ан цавархаг хүрмэн чулуу, түүний өгөршлийн бүс.

1.80-3.00/1.20м

Газар доорхи ус илрээгүй.
ОЖЦ ул хөрс илрээгүй.

Цооног-4

Цооногийн гүн: 3.0м
Диаметр: 168мм

Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 984.80м
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр 2022.04.14

1. Бор хүрэн өнгөтэй, ургамлын үндэс бүхий өнгөн хөрс.

0.00-0.20/0.20м

2. Цайвар шаргал өнгөтэй, Делюви-пролювийн гаралтай, Плейстоцен-голоцены настай, хатуу консистенцтэй, элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс.

0.20-1.00/0.80м

3. Цайвар саарал өнгөтэй, хадан ул хөрс буюу Бялхмал гаралтай, Доод цэрдийн настай, ан цавархаг хүрмэн чулуу, түүний өгөршлийн бүс.

1.00-3.00/2.00м

Газар доорхи ус илрээгүй.
ОЖЦ ул хөрс илрээгүй.

Цооног-5

Цооногийн гүн: 3.0м
Диаметр: 168мм

Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 984.30м
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр 2022.04.14

1. Бор хүрэн өнгөтэй, ургамлын үндэс бүхий өнгөн хөрс.

0.00-0.50/0.50м

2. Цайвар шаргал өнгөтэй, Делюви-пролювийн гаралтай, Плейстоцен-голоцены настай, хатуу консистенцтэй, элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс.

0.50-1.10/0.60м

3. Цайвар саарал өнгөтэй, хадан ул хөрс буюу Бялхмал гаралтай, Доод цэрдийн настай, ан цавархаг хүрмэн чулуу, түүний өгөршлийн бүс.

1.10-3.00/1.90м

Газар доорхи ус илрээгүй.
ОЖЦ ул хөрс илрээгүй.

Цооног-6

Цооногийн гүн: 3.0м
Диаметр: 168мм

Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 985.80м
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр 2022.04.14

1. Бор хүрэн өнгөтэй, ургамлын үндэс бүхий өнгөн хөрс.

0.00-0.30/0.30м

2. Цайвар шаргал өнгөтэй, Делюви-пролювийн гаралтай, Плейстоцен-голоцены настай, хатуу консистенцтэй, элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс.

0.30-1.20/0.90м

3. Цайвар саарал өнгөтэй, хадан ул хөрс буюу Бялхмал гаралтай, Доод цэрдийн настай, ан цавархаг хүрмэн чулуу, түүний өгөршлийн бүс.

1.20-3.00/1.80м

Газар доорхи ус илрээгүй.
ОЖЦ ул хөрс илрээгүй.

Цооног-7

Цооногийн гүн: 3.0м
Диаметр: 168мм

Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 984.80м
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр 2022.04.14

1. Бор хүрэн өнгөтэй, ургамлын үндэс бүхий өнгөн хөрс.

0.00-0.30/0.30м

2. Цайвар саарал өнгөтэй, хадан ул хөрс буюу Бялхмал гаралтай, Доод цэрдийн настай, ан цавархаг хүрмэн чулуу, түүний өгөршлийн бүс.

0.30-3.00/2.70м

Газар доорхи ус илрээгүй.
ОЖЦ ул хөрс илрээгүй.

Цооног-8

Цооногийн гүн: 3.0м
Диаметр: 168мм

Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 986.00м
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр 2022.04.14

1. Бор хүрэн өнгөтэй, ургамлын үндэс бүхий өнгөн хөрс.

0.00-0.30/0.30м

2. Цайвар саарал өнгөтэй, хадан ул хөрс буюу Бялхмал гаралтай, Доод цэрдийн настай, ан цавархаг хүрмэн чулуу, түүний өгөршлийн бүс.

0.30-3.00/2.70м

Газар доорхи ус илрээгүй.
ОЖЦ ул хөрс илрээгүй.

Цооног-9

Цооногийн гүн: 4.0м
Диаметр: 168мм

Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 985.60м
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр 2022.04.14

1. Бор хүрэн өнгөтэй, ургамлын үндэс бүхий өнгөн хөрс.

0.00-0.30/0.30м

2. Цайвар шаргал өнгөтэй, Делюви-пролювийн гаралтай, Плейстоцен-голоцены настай, хатуу консистенцтэй, элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс.

0.30-1.50/1.20м

3. Цайвар саарал өнгөтэй, хадан ул хөрс буюу Бялхмал гаралтай, Доод цэрдийн настай, ан цавархаг хүрмэн чулуу, түүний өгөршлийн бүс.

1.50-4.00/2.50м

Газар доорхи ус илрээгүй.
ОЖЦ ул хөрс илрээгүй.

Цооног-10

Цооногийн гүн: 4.0м
Диаметр: 168мм

Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 986.30м
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр 2022.04.14

1. Бор хүрэн өнгөтэй, ургамлын үндэс бүхий өнгөн хөрс.

0.00-0.20/0.20м