

МОНГОЛ УЛС
ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ
“ТАЛЫН ХӨРС” ХХК

АРХИВ № **11/2023**

ЗТ18-767/20

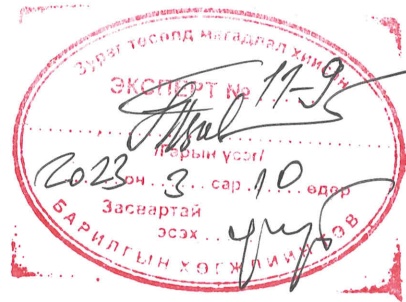
**УЛААНБААТАР ХОТЫН СОНГИНОХАЙРХАН ДҮҮРГИЙН 35-р
ХОРООНЫ НУТАГТ БАРИГДАХ ХАТУУ ХУЧИЛТТАЙ АВТО
ЗАМЫН ЗУРАГ ТӨСӨВ БОЛОВСРУУЛАХАД ЗОРИУЛСАН
ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ДҮГНЭЛТ**

Улаанбаатар хот. 2023 он

МОНГОЛ УЛС
ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ
“ТАЛЫН ХӨРС” ХХК

АРХИВ № 11/2023

ЗТ18-767/20



УЛААНБААТАР ХОТЫН СОНГИНОХАЙРХАН ДҮҮРГИЙН 35-р
ХОРООНЫ НУТАГТ БАРИГДАХ ХАТУУ ХУЧИЛТТАЙ АВТО
ЗАМЫН ЗУРАГ ТӨСӨВ БОЛОВСРУУЛАХАД ЗОРИУЛСАН
ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ДҮГНЭЛТ

Захирал

Хянасан

Боловсруулсан



Б.Баатарцогт

Б.Баатарцогт

Н.Баттөгс

Улаанбаатар хот. 2023 он

ГАРЧИГ

I. ОРШИЛ	3
II. СУДАЛГААНЫ РАЙОНЫ ТОВЧ ТОДОРХОЙЛОЛТ	4
II.1. Байршил ба техникийн тодорхойлолт	4
II.2. Уур амьсгал	4
II.3. Геологийн тогтоц	7
II.4. Геоморфологийн хэв шинж	7
II.5. Гидрогеологийн нөхцөл	7
III. УЛ ХӨРСНИЙ ФИЗИК-МЕХАНИК ШИНЖ ЧАНАР	8
IV. ДҮГНЭЛТ	10
V. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ	11
VI. ЦООНОГИЙН КАТАЛОГ	12
VII. ЦООНОГИЙН БИЧИГЛЭЛ	12
VIII. ФОТО	13
ХАВСРАЛТУУД	
Баримт материалын зураг	
Инженер-геологийн зүсэлт	
Ул хөрс, чулуулгийн физик үзүүлэлтүүдийн хүснэгтүүд	

I. ОРШИЛ

Авто замын зураг төслийн "Эс Ар Пи инженер консалтинг Монголиа" ХХК-ийн захиалга, тус компанитай байгуулсан ИГ 2023/11 тоот ажил гүйцэтгэх гэрээ, АД-11 тоот ажлын даалгаврын дагуу Улаанбаатар хотын Сонгинохайрхан дүүргийн 35-р хорооны нутагт баригдах хатуу хучилттай авто замын зураг төсөл боловсруулахад зориулсан инженер-геологийн судалгааны ажлыг "Талын хөрс" ХХК 2023 онд гүйцэтгэв.

Инженер-геологийн хээрийн судалгааны ажлаар инженер Б.Баатарцогт, өрмийн мастер, жолооч Ж.Наранхүү, Л.Эрдэнэбат, туслах ажилчин Ч.Баярмагнай нарын бүрэлдэхүүнтэй хэсэг 2023 оны 02 сарын 11-нд ПБУ-50 маркийн өрмийн машинаар эргэлтэт өрөмдлөгийн аргаар дээжлэлттэй төлөвлөж буй авто замын зурвасын дагууд 0.8-4.0 м гүнтэй 3 цооногийг, нийт 7.8 уртааш метр өрөмдлөгийн ажил явууллаа.

Өрөмдсөн цооногуудаас илэрсэн ул хөрс, чулуулгийн ширхгийн бүрэлдэхүүн, физик шинж чанар тодорхойлох зорилгоор 5 ширхэг дээж авч, шинжилгээг "Инжгеотех" ХХК-ийн лабораторид инженер А.Ариунзаяа хийлээ.

Зурвасын дагуу өрөмдсөн цооногуудын байршлыг захиалагч байгууллагаас ирүүлсэн байр зүйн зурагт буулгаж, өндөржилтийг дагуу зүсэлтийн зургаас авлаа.

Хээрийн өрөмдлөгийн тэмдэглэл, лабораторийн шинжилгээний үр дүн, өмнөх судалгааны материал зэргийг нэгтгэн, шинээр баригдах хатуу хучилттай авто замын барилгын ажлын зураг төсөв боловсруулахад зориулсан инженер-геологийн судалгааны ажлын дүгнэлтийг инженер Н.Баттөгс боловсрууллаа.

Судалгааны ажилд холбогдох эх материалуудыг дүгнэлтийн эх хувьд хавсарган тус компанийн архивд хадгалав.

II. СУДАЛГААНЫ РАЙОНЫ ТОВЧ ТОДОРХОЙЛОЛТ

II.1. Байршил ба техникийн тодорхойлолт

Шинээр барих авто замыг Улаанбаатар хотын Сонгинохайрхан дүүргийн 35-р хорооны нутагт Нарангийн гудамжнаас салаалж, 35-р хорооны барилга хүртэл 1.0 км төлөвлөжээ.



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 зурвас Монгол орны авто замын уур амьсгалын мужлалаар IIВ бүсэд орших ба тодорхойлолтуудыг дор үзүүлэв.

Монгол орны авто замын бүсүүдийн уур амьсгалын, геотехникийн үзүүлэлт

Хүснэгт II-1

Бүсийн дугаар, нэр	Дэд бүсийн индекс	Бүсийн товч тодорхойлолт	Уур амьсгалын болон хөрсний нөхцөл
II Авто замын уур амьсгалын хээрийн бүс	IIВ. 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 хөлдөлтэй, овойлт болон суулт үүсгэнэ. Цас нимгэн, хахир өвөлтэй. Газар хөдлөлийн 6-7 балл

IIВ бүсийн авто замын уур амьсгалын улирлын үргэлжлэх хугацаа*

Хүснэгт II-2

Өвөл			Хавар		Зун		Намар
Эхлэх	Дуусах	Үргэлжлэх хоног	Дуусах	Үргэлжлэх хоног	Дуусах	Үргэлжлэх хоног	Үргэлжлэх хоног
1-9.XI	15-24.II	126-143	6-12.VI	45-52	8-19.IX	112-156	44-54
5.XI	19.III	134	9.V	48	13.IX	129	49

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

Хөрс агаарын температур ($^{\circ}\text{C}$)

Хүснэгт II-3

Хөрсний гадаргын температур, $^{\circ}\text{C}$				Агаарын орчны дундаж температур, $^{\circ}\text{C}$		
Олон жилийн дундаж	Хамгийн халуун	Хамгийн хүйтэн	0° нэвчих гүн, см*	Олон жилийн дундаж	Хамгийн халуун сарын	Хамгийн хүйтэн сарын
+0...+3	60-65	-41...-45	250-350	-2...+2	-20...-25	15...20

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

Хөрсний хөлдөлт-гэсэлтийн уур амьсгалын хугацаа

Хүснэгт II-4

Хөлдөлт			Гэсэлт		
Эхлэх	Дуусах	Хоног	Эхлэх	Дуусах	Хоног
20-30.X	15.III-30.IV	120-195	15.III-10.IV	15.IV-31.V	20-50
25.X	5.IV	160	25.III	23.IV	35

Барилгын үйлдвэрлэлийн ажил явуулахад тохиромжтой болон боломжгүй улирлын үе

Хүснэгт II-5

Дулааны улирал*			Хүйтний улирал
Эхлэл	Дуусах	Хоног	Хоног
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.

Хур тунадасны хэмжээ

Хүснэгт II-6

Хур тунадасны нийлбэр, мм							
Өвөл	Хавар	Зун	Намар	Жил	1 хоногт орох борооны хангамж, мм		Борооны хамгийн их орох эрчим мм/мин
					2%	1%	
3-10	15-30	150-200	20-35	220-250	80	104	1-1.50

Гол мөрний гадаргын усны горимын зарим үзүүлэлт

Хүснэгт II-7

Гол мөрний гадаргын усны							
Нягтшил	Жилийн дундаж урсац, л/сек	Дундаж урсцын давхраа, мм	Хаврын шар усны үерийн хамгийн их урсац, мм	Модуль, л/сек ам.км	Мөсний хамгийн их зузааны дундаж, см	Мөс хадаалах хугацаа	Мөс задрах хугацаа
0.04-0.2	1-2	25-100	10-100	0.4-0.8	100-125	10-20.XI	21.V-с эрт

Халуун асфальт бетон хольц бэлтгэж дэвсэхэд тохиромжтой хугацаа

Хүснэгт II-8

Асфальт болон замын хучилт		
Эхлэх	Дуусгах	Хоног
18.IV-16.V (2.V)	15.III-19.IX (1.IX)	91-154 (122)

Хүйтэн, бүлээн асфальт бетон хольц бэлтгэж дэвсэхэд тохиромжтой хугацаа

Хүснэгт II-9

Асфальт болон замын хучилт		
Эхлэх	Дуусгах	Хоног
3.III-30.III (16.III)	30.X-4.XII (15.XI)	220-278 (250)

II.3. Геологийн тогтоц

Судалгааны зурвасын дагуу Плейстоцен-Голоцены настай, делюви-пролювийн гаралтай хайргархаг шавранцар ул хөрс, доод-дунд Карбоны настай, тунамал гаралтай элсэн чулуу илэрсэн.

II.4. Геоморфологи хэв шинж

Төлөвлөж буй авто замын зурвас уулын бэл хормойн гаралтай, хуримтлал болон байран хэв шинжит гадаргууд хамаарагдана.

II.5. Гидрогеологийн нөхцөл

Хээрийн судалгааны үед өрөмдсөн цооногуудад хөрсний ус илрээгүй.

Ш. УЛ ХӨРСНИЙ ФИЗИК-МЕХАНИК ШИНЖ ЧАНАР

Авто замын зурвасын дагуу техноген гаралтай асгамал хөрсний доороос Плейстоцен-Голоцены настай, делюви-пролювийн гаралтай хайргархаг шавранцар ул хөрс, доод-дунд Карбоны настай, тунамал гаралтай элсэн чулуу илэрснийг тэдгээрийн нас, гарал үүсэл зэргийг харгалзан инженер-геологийн 2 элементэд ангилан, физик, механик шинж чанарыг дор үзүүлээ.

ИГЭ-1. Хайргархаг шавранцар ул хөрс

Хайргархаг шавранцар ул хөрсний ширхгийн бүрэлдэхүүн, %/:

- хайрга	36.2
- элс	43.6
- тоос	7.5
- шавар	12.7

Хайргархаг шавранцар ул хөрсний физик үзүүлэлтүүд:

- байгалийн чийг	0.065
- урсалтын хязгаар дахь чийг	0.297
- имрэгдлийн хязгаар дахь чийг	0.200
- уян налархайн тоо	0.097
- хатуу хэсгийн нягт, г/см ³	2.72
- байгалийн нягт, г/см ³	1.95
- хуурай хэсгийн нягт, г/см ³	1.83
- сүвшил, %	32.66
- сүвшлийн коэффициент	0.486
- чийглэгийн зэрэг	0.37
- консистенц	-1.43

Хайргархаг шавранцар ул хөрсний механик утгууд:

Хэв гажилтын модуль	E=108 МПа
Дотоод үрэлтийн өнцөг	$\varphi=32^{\circ}$
Зууралдлын хүч	C=0.045 МПа
Тооцооны эсэргүүцэл	R ₀ =400 кПа

Хайргархаг шавранцар ул хөрсний хатуулгийн зэрэг гэсгэлэн нөхцөлд гар аргаар малтахад III байна.

Хайргархаг шавранцар ул хөрс сул овойлттой (хөрсний бүлэг II, 1.5 м гүн хөлдөх үеийн харьцангуй овойлтын дундаж хэмжээ 2-4%) хөрсөнд нормчлогдоно.

ИГЭ-2. Элсэн чулуу

Доод-дунд Карбоны настай, тунамал гаралтай, цайвар саарал өнгөтэй элсэн чулууны физик-механик шинж чанарын үзүүлэлтүүд:

- Чулууны нягт, г/см ³	
- өгөршөөгүй	2.60
- өгөршсөн	2.42
- Өгөршлийн итгэлцүүр	$K_{wr}=0.93$
- Өгөршлийн зэрэг	сулавтар
- Хатуулгийн зэрэг	VII
- Нэг чиглэлийн шахагдалд үзүүлэх түр зуурын эсэргүүцэл, R_c , МПа	
- усаар ханасан үед	27-15
- байгалийн чийгтэй үед	50-30

IV. ДҮГНЭЛТ

1. Судалгааны зурвасын дагуу 2 төрлийн ул хөрс, чулуулаг илэрсэн, геоморфологийн 2 төрлийн гадаргууд хамаарагдана, хөрсний ус илрээгүй зэргээс үзэхэд инженер-геологийн энгийн нөхцөлтэй талбайд хамаарна.

2. Зурвасын дагуу тархсан ул хөрсний механик утга:

Хүснэгт IV-1

Хөрсний төрөл	№-С/И	Хэв гажилтын модуль, МПа	Дотоод үрэлтийн өнцөг, градус	Зууралдлын хүч, МПа	Тооцооны эсэргүүцэл, кПа
		E	φ	C	R _o
Хайргархаг шавранцар	1	108	32	0.045	400

3. Зурвасын дагуу тархсан ул хөрсний овойлтын хүч, улирлын хөлдөлтийн норматив гүн, газар шорооны ажлын зэрэг:

Хүснэгт IV-2

Хөрсний төрөл	Овойлтын зэрэг	Улирлын хөлдөлтийн норматив гүн, м	Газар шорооны ажлын зэрэг
Хайргархаг шавранцар	Сул овойлттой	3.5	III
Элсэн чулуу	-	-	VII

4. Судалгааны район газар хөдлөлтийн балл:

Хүснэгт IV-3

Хамрах хэсэг	Балл	Хөрсний оргил хурдатгал, см/с ²
ПК0+000-ПК0+460	VIII	143-190
ПК0+460-ПК1+000	VII	110-142

Дүгнэлт боловсруулсан

Инженер



Н.Баттөгс



V. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. Авто замын уур амьсгал, геотехникийн нөхцөл. АЗУАГН 2.01.01-2004
2. Барилгын инженер геологи, геотехникийн судалгааны ажил. БНБД 11-03-21
3. Барилга байгууламжийн буурь, суурийн зураг төсөл зохиох норм ба дүрэм. БНБД 50-01-16
4. Газар хөдлөлийн бүс нутагт барилга төлөвлөх. БНБД 22-01-21
5. Инженер-геологийн судалгааны ажлын тайлан, дүгнэлт бичих дүрэм. БД 11-107-11
6. Монгол орны нутаг дэвсгэрт шугаман барилга байгууламжийн инженер-геологийн судалгаа хийх заавар. БД 11-107-10
7. Ул хөрсний ангилал. MNS 3263:2014
8. Байран гаралтай ул хөрсөнд инженер геологийн судалгаа хийх заавар. БД 11-116-16

VI. ЦООНОГИЙН КАТАЛОГ

Цооногийн дугаар	Цооногийн гүн, м	Амсрын өндөр, м	Солбицол		Хөрсний усны түвшин, м		Өрөмдсөн огноо
			Х	Ү	илэрсэн	тогтсон	
Ц-1	4.00	1307.34	631994	5309651			2023.02.11
Ц-2	3.00	1335.34	632221	5309970			2023.02.11
Ц-3	0.80	1368.36	632485	5310143			2023.02.11

VII. ЦООНОГИЙН БИЧИГЛЭЛ

Цооног 1

Гүн 4.00 м
Диаметр 168 мм

Өндөржилт 1307.34 м
Өрөмдсөн 2023.02.11

1. Ахуйн болон барилгын хогтой асгамал хөрс (0.00-0.50)/0.50
2. Плейстоцен-Голоцены настай, делюви-пролювийн гаралтай, бор шаргал өнгөтэй, хатуу консистенцтэй хайргархаг шавранцар ул хөрс (0.50-3.50)/3.00
3. Доод-дунд Карбоны настай, тунамал гаралтай, цайвар саарал өнгөтэй, сулавтар өгөршсөн элсэн чулуу (3.50-4.00)/0.50

Хөрсний ус илрээгүй.

Цооног 2

Гүн 3.00 м
Диаметр 168 мм

Өндөржилт 1335.34 м
Өрөмдсөн 2023.02.11

1. Плейстоцен-Голоцены настай, делюви-пролювийн гаралтай, бор шаргал өнгөтэй, хатуу консистенцтэй хайргархаг шавранцар ул хөрс (0.00-1.40)/1.40
2. Доод-дунд Карбоны настай, тунамал гаралтай, цайвар саарал өнгөтэй, сулавтар өгөршсөн элсэн чулуу (1.40-3.00)/1.60

Хөрсний ус илрээгүй.

Цооног 3

Гүн 0.80 м
Диаметр 168 мм

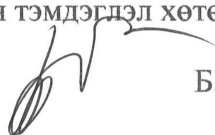
Өндөржилт 1368.36 м
Өрөмдсөн 2023.02.11

1. Доод-дунд Карбоны настай, тунамал гаралтай, цайвар саарал өнгөтэй, сулавтар өгөршсөн элсэн чулуу (0.00-0.80)/0.80

Хөрсний ус илрээгүй.

Хээрийн тэмдэглэл хөтөлсөн:

Инженер



Б.Баатарцогт

VIII. ФОТО



Зураг 1. Зурвасын дагуух өрөмдлөг



Зураг 2. Зурвасын дагуух өрөмдлөг

УЛ ХӨРСНИЙ ФИЗИК ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙГ ЛАБОРАТОРИД ТОДОРХОЙЛОСОН НЭГДСЭН ХҮСНЭГТ

Лабораторийн дугаар	Цоногийн дугаар	Дээж авсан гүн, м	Хөрсний ширхэгийн бүрэлдэхүүн, %										Байгалийн чийг, W	Үрсалтын хязгаар дахь чийг, LL	Имрэгдлийн хязгаар дахь чийг, PL	Үян налархайн тоо, PI	Хатуу хэсгийн нягт, ps	Байгалийн нягт, p	Хуурай хэсгийн нягт, rd	Сүвшил, n, %	Сүвшлийн коэффициент, e	Чийглэгийн зэрэг, Sr	Үрсамтгайн үзүүлэлт, IL	
			>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
22/012	Ц-2	1.0	7.1	12.2	16.6	8.8	10.2	11.3	8.6	6.2	3.3	5.6	10.1	0.058	0.311	0.188	0.123	2.71	1.98	1.87	30.94	0.448	0.35	-1.06
22/013	Ц-1	2.6	4.8	9.2	16.8	14.2	9.7	5.5	11.1	6.7	3.6	4.1	14.3	0.071	0.302	0.213	0.089	2.74	1.95	1.82	33.55	0.505	0.39	-1.60
22/014	Ц-1	1.2	3.2	16.5	22.1	10.2	6.5	7.1	6.6	8.2	4.2	1.6	13.8	0.067	0.278	0.198	0.080	2.72	1.93	1.81	33.50	0.504	0.36	-1.64
22/015	Ц-3	0.5																	2.33					
22/016	Ц-2	2.5																	2.51					



А.Ариунзаая

Лабораторийн инженер

