



**БАРИЛГЫН ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН  
“ТАВАН ҮНДЭС” ХХК**

**АРХИВ №2890**

**ЗТ17-35/19**

**УЛААНБААТАР ХОТ. СҮХБААТАР ДҮҮРЭГ. 17-Р ХОРОО.  
УС ХАНГАМЖ АРИУТГАХ ТАТУУРГЫН ШУГАМ СҮЛЖЭЭНИЙ  
ЗУРАГ ТӨСӨЛ БОЛОВСРУУЛАХАД ЗОРИУЛСАН ИНЖЕНЕР-  
ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ ДҮГНЭЛТ**

**УЛААНБААТАР ХОТ  
2023 он**



БАРИЛГЫН ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН  
“ТАВАН ҮНДЭС” ХХК

АРХИВ №2890

ЗТ17-35/19

УЛААНБААТАР ХОТ. СҮХБААТАР ДҮҮРЭГ. 17-Р ХОРОО.  
УС ХАНГАМЖ АРИУТГАХ ТАТУУРГЫН ШУГАМ СҮЛЖЭЭНИЙ  
ЗУРАГ ТӨСӨЛ БОЛОВСРУУЛАХАД ЗОРИУЛСАН ИНЖЕНЕР-  
ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ ДҮГНЭЛТ

БАТЛАВ:

ЗАХИРАЛ:

Б. БАТЗАЯА

ХЯНАСАН:

ЗӨВЛӨХ ИНЖЕНЕР:

О. БАЛДОРЖ

БОЛОВСРУУЛСАН:

ИНЖЕНЕР:

О. БААСАНСҮРЭН

ИНЖЕНЕР:

А. БОЛДБААТАР

УЛААНБААТАР ХОТ  
2023

## ГАРЧИГ

I. ЕРӨНХИЙ ЗҮЙЛ.....	- 2 -
1.1. Судалгаа явуулсан үндэслэл:.....	- 2 -
1.2. Шугамын байршил ба техникийн нөхцөл:.....	- 2 -
1.3. Судалгааны аргачлал:.....	- 2 -
1.4. Байгаль цаг уурын үзүүлэлт:.....	- 3 -
II. ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ.....	- 4 -
2.1. Газрын гадаргын тогтоц ба физик-геологийн нөхцөл:.....	- 4 -
2.2. Гидрогеологийн нөхцөл:.....	- 4 -
2.3. Ул хөрсний тогтоц ба инженер-геологийн ангилал.....	- 4 -
2.4. Хөрсний физик-механик шинж чанарын үзүүлэлт:.....	- 5 -
III. ТОВЧ ДҮГНЭЛТ ЗӨВЛӨМЖ.....	- 6 -
ЦООНОГИЙН КАТАЛОГИ.....	- 9 -
ЦООНОГИЙН БИЧИГЛЭЛ.....	- 10 -

### ХАВСРАЛТ МАТЕРИАЛ

1. Цооногийн бичиглэл:	Хавсралт бичиглэл №1
2. Хөрсний физик шинж чанарыг лабораторид тодорхойлсон үр дүнгийн нэгдсэн хүснэгт:	Хавсралт хүснэгт №1
3. Хөрсний физик шинж чанарыг лабораторид тодорхойлсон үр дүнгийн норматив боловсруулалтын нэгдсэн хүснэгт:	Хавсралт хүснэгт №2
4. Хөрсний цахилгаан эсэргүүцлийг лабораторид тодорхойлсон үр дүнгийн нэгдсэн хүснэгт:	Хавсралт хүснэгт №3
5. Хадан ул хөрсний бат бэхийг лабораторид тодорхойлсон үр дүнгийн нэгдсэн хүснэгт:	Хавсралт хүснэгт №4
6. Төлөвлөж буй шугамын трассын дагууд өрөмдсөн цооногийн байршлын зураг:	Хавсралт зураг №1 Масштаб: 1:500
7. Инженер-геологийн зүсэлт зураг: I-I' шулуунаар	Хавсралт зураг №2 Масштаб: Б 1:100 X 1:100

### АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. БНБД 11-07-19. Барилга байгууламжийн инженерийн судалгааны нийтлэг үндэслэл. Улаанбаатар, 2019
2. БНБД 23-01-09. Барилгад хэрэглэх уур амьсгал ба геофизикийн үзүүлэлт. Улаанбаатар, 2009
3. БД 50-103-21. Барилга байгууламжийн буурь, суурийн зураг төсөл зохиох норм ба дүрмийн тайлбар дүргэм. Улаанбаатар, 2021
4. БНБД 11-03-01-ийн хавсралт. Ул хөрсний хатуулгийн зэрэг тогтоох. Улаанбаатар, 2002
5. Байран гаралтай ул хөрсөнд инженер геологийн судалгаа хийх заавар. БД 11-116-16. Улаанбаатар, 2016
6. Монгол орны нутаг дэвсгэрт тархсан барилгын ул хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл Барилгын дүрэм БД.
7. БНБД 22-01-21. Газар хөдлөлтийн бүс нутагт барилга төлөвлөх норм, дүрэм. Улаанбаатар, 2021 он
8. БД-11-107-11. Инженер-геологийн судалгааны ажлын тайлан, дүгнэлт бичих дүрэм.



## I. ЕРӨНХИЙ ЗҮЙЛ

### 1.1. Судалгаа явуулсан үндэслэл:

"Их Мянган Инженерчлэл" ХХК-ийн захиалга, даалгаврыг үндэслэн хоёр тал харилцан тохиролцож байгуулсан гэрээний дагуу ус хангамж, ариутгах татуургын шугам сүлжээний зураг төсөл зохиоход зориулсан судалгааны ажлыг "Таван үндэс" ХХК гүйцэтгэж, инженер-геологийн дүгнэлт боловсруулав.

### 1.2. Шугамын байршил ба техникийн нөхцөл:

Төлөвлөж буй шугам нь Улаанбаатар хот Сүхбаатар дүүргийн 17-р хорооны нутаг дэвсгэрт одоо байгаа 159-р цэцэрлэг болон 205-р цэцэрлэгийг холбосон ус хангамж, ариутгах татуургын шугам ба шугамын урт 72м, цайрдсан ган хоолой хийцтэй байхаар төлөвлөсөн байна.

Төлөвлөж буй шугамын байршлыг захиалагчаас ирүүлсэн дэвсгэр зургаар үзүүлэв. Хавсралт зураг №1.

### 1.3. Судалгааны аргачлал:

Зураг төслийн үе шат, төлөвлөж байгаа шугамын техникийн нөхцөл ба захиалагчийн даалгаврыг үндэслэн төлөвлөж буй барилгын талбайд 2.0-5.0м гүнтэй 2 цооног өрөмдөж, ул хөрс чулуулгийн тархалт, байршил, шинж чанарын талаар инженер-геологийн бичиглэл хийх, хөрсний шинж чанарыг лабораторид тодорхойлох дээж авах зориулалтаар өрөмдлөгийн ажлыг 127-159мм-ийн диаметртэй, 50м хүртэл гүн өрөмдөх хүчин чадалтай УГБ-1ВС маркийн өрмийн төхөөрөмжөөр эргэлтэд өрөмдлөгөөр өрөмдөж инженер-геологийн бичиглэл тэмдэглэл, ул хөрсний дээж авах ажлуудыг гүйцэтгэв. Өрөмдсөн цооногийн амсрын өндрийг байршлын зургаас тогтоолоо.

Өрөмдсөн цооногийг захиалагчаас ирүүлсэн дэвсгэр зурган дээр байрлуулж, хавсралт зураг №1-д үзүүлэв.

Ул хөрсний физик шинж чанарыг тодорхойлох зориулалтаар өрөмдлөгөөр илэрсэн ул хөрснөөс нийт 5ш дээж авч, лабораторийн бүрэн шинжилгээ хийсэн болно.

Лабораторийн шинжилгээг "Таван үндэс" ХХК-ийн итгэмжлэгдсэн лабораторид лабораторийн эрхлэгч мэргэшсэн инженер Э.Удвал, удирдан лаборант Г.Мөнхчимэг нар гүйцэтгэв. Ул хөрсний лабораторийн шинжилгээний үр дүнгийн нэгдсэн үзүүлэлтийг хавсралт хүснэгт №1-д, үр дүнгийн ангиллын нэгтгэсэн норматив боловсруулалтыг хавсралт хүснэгт №2-т, ул хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцлийг хавсралт хүснэгт №3-т, хадан ул хөрсний бат бэх тодорхойлсон үр дүнг хавсралт хүснэгт №4-т тус тус нэгтгэн үзүүлэв.

Өрөмдлөг судалгааны ажлын инженер О.Баасансүрэн, боловсруулалтын ажлыг инженер О.Баасансүрэн, А.Болдбаатар нар хариуцан гүйцэтгэв.

Талбайн өрөмдлөг судалгааны ажлыг фото зургаар үзүүлэв. Фото зураг №1-4.

Судалгааны талбай нь газар доогуурх шугам сүлжээ ихтэй байсан тул аль болох бололцоотой цэгт өрөмдлөгийг явууллаа.





Фото зураг №1-4. Талбайн өрөмдлөг судалгааны ажлыг явуулж байна. 2023.11.11

#### 1.4. Байгаль цаг уурын үзүүлэлт:

Улаанбаатар хот нь Монгол орны барилга байгууламж, зураг төслийн төлөвлөлтөнд хэрэглэх уур амьсгалын мужлалаар хүйтэвтэр өвөлтэй, хуурай халуун зунтай, салхины ачаалал ихтэй II бүсэд хамаарна.

Барилгад хэрэглэх цаг уурын үндсэн үзүүлэлтүүдийг норм БНБД 23-01-09-өөр тодорхойлбол /Дамбадаржаа станц/: [2]

Хүснэгт №1

Д.Д	Үзүүлэлтүүд	Тоон утга	
1.	Агаарын жилийн дундаж температур, °C	-2.1	
2.	Агаарын температурын үнэмлэхүй хамгийн их утга, °C	Жилийн	33.8
		7-р сарын	31.6
3.	Агаарын температурын үнэмлэхүй хамгийн бага утга, °C	Жилийн	-36.0
		1-р сарын	-31.9
4.	Гадна агаарын тооцооны температур, °C	Хамгийн хүйтэн 1 хоногийн	-35.7
		Хамгийн хүйтэн 3 хоногийн	-34.6
		Хамгийн хүйтэн 5 хоногийн	-33.6
		Агаарын сэлгэлтийн	-25.8
		Дулаан үеийн 1 хоногийн	24.1
5.	Хоногийн хамгийн дулаан цагийн харьцангуй чийгшил, %	Халуун сар	52
		Хүйтэн сар	71
6.	Хур тунадасны хэмжээ, мм	Жилийн	271.2
		Дулаан үеийн	255.8
		Хоногийн хамгийн их	53.8
7.	Салхины дундаж хурд, м/сек	4-р сар	2.2
		5-р сар	2.1
		Жилийн	1.3
8.	Хөрсний гадаргын дундаж температур, °C	1-р сар	-22.9
		2-р сар	-16.8
		7-р сар	21.2
		Жилийн	0.3
9.	Аянга дуу цахилгаантай өдөр	22-36	
10.	Аянга дуу цахилгааны үргэлжлэх хугацаа	Дундаж, цаг	43-50
		Хамгийн удаан, цаг	56-100
11.	Нэг удаагийн аянгийн үргэлжлэх хугацаа, минут	83-121	
12.	1м <sup>2</sup> талбайд аянга цахилгаан ниргэх тоо	5-6	
13.	Цасан бүрхүүлийн нормчилсон ачаалал, кг/м <sup>2</sup> /гПа/	50/0.5/	
14.	Салхины даралт, кгс/м <sup>2</sup>	5 жилд 1 удаа	33
		10 жилд 1 удаа	34



		20 жилд 1 удаа	42
15.	Галлагааны хугацаа: сар-өдөр	Эхлэх	11/IX
		Дуусах	13/У
		Үргэлжлэх хоног	244
16.	Халаалтын улирлын тооцооны дундаж температур, °C		-9.5
17.	Халаалтын улирлын эрчим, градус, °C (-t)		-2325.0

## II. ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ

### 2.1. Газрын гадаргын тогтоц ба физик-геологийн нөхцөл:

Төлөвлөж буй шугамын дагууд газрын гадарга нь зүүнээс баруун тийш хэвгий тогтоцтой, техноген үйл ажиллагаанд өртсөн газар бөгөөд талбайн болон шугаман угаагдал, уруй явагдах нөхцөлтэй байна.



Фото зураг №5-8. 205-р цэцэрлэгийн барилгыг барих үед барилгын суурийг тэгшилж барьж байсан ба газрын гадаргын өндөржилтөөс хамааран нам дор хэсэгт 2.5м, өндөрлөг хэсэгт 5м гүнтэй үхсэн байна.

### 2.2. Гидрогеологийн нөхцөл:

Судалгааны талбайд 2023 оны 11-р сарын 11-ны өдөр өрөмдсөн 2.5-5.0м гүнтэй өрөмдлөгөөр ул хөрсний ус илрээгүй байна.

### 2.3. Ул хөрсний тогтоц ба инженер-геологийн ангилал

Төлөвлөж буй шугамын суурийн ачаалалд нөлөөлөх гүний хэмжээнд: асгамал хөрсний доороос бор хүрэн өнгийн, хатуугаас урсамттай консистенцтэй, Дээд-орчин үеийн Дөрөвдөгчийн настай, делювийн гаралтай, (dQ<sub>1-2</sub>) шавранцар ул хөрс Ф, бор ногоон өнгийн, хатуу консистенцтэй, Дээд-орчин үеийн Дөрөвдөгчийн настай, делювийн гаралтай, (dQ<sub>1-2</sub>) элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс Ф, бор ногоон өнгийн, Доод Карбоны настай, (С<sub>1</sub>) алевролит чулуун хадан ул хөрс Ф, гэсэн үндсэн 3 нэр төрлийн инженер-геологийн элемент илэрч тархаж байна.

Хөрсний тархалт, зузаалгийг инженер-геологийн зүсэлт зургаар үзүүлэв. Хавсралт зураг №2.

Хөрсний тархалт онцлогийг хөрс тус бүрээр нь авч үзвэл:

- **Бетон хучаас:**

Бетон хучаас газрын гадаргаас илэрч 0.1м зузаантай үе үүсгэн тархана.

- **Асгамал хөрс:**

Бор саарал өнгийн элсэнцэр чигжээстэй хайрган асгамал хөрс болон шаварлаг асгамал хөрс нь газрын гадаргаас илэрч 0.7-1.0м зузаантай үе үүсгэн тархана.

① **Шавранцар ул хөрс: (dQ<sub>1-2</sub>)**

Бор хүрэн өнгийн хатуугаас урсамттай консолидцтай, Дээд-орчин үеийн Дөрөвдөгчийн настай, делювийн гаралтай, шавранцар ул хөрс нь асгамал хөрсний доороос илэрч 4.0м зузаантай үе үүсгэн тархана.

Шавранцар ул хөрсний ширхэгийн бүрэлдэхүүнд:

- Янз бүрийн ширхэгтэй хайрга: 00.0%
- Янз бүрийн ширхэгтэй элс: 39.1%
- Тоосорхог хэсэг: 43.4%
- Шаварлаг хэсэг: 17.5%

② **Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс: (dQ<sub>1-2</sub>)**

Бор ногоон өнгийн хатуу консолидцтай, Дээд-орчин үеийн Дөрөвдөгчийн настай, делювийн гаралтай, хайрган ул хөрс нь асгамал хөрсний доороос илэрч 1.2м зузаантай үе үүсгэн тархана.

Хайрган ул хөрсний ширхэгийн бүрэлдэхүүнд:

- Янз бүрийн ширхэгтэй хайрга: 65.3%
- Янз бүрийн ширхэгтэй элс: 23.9%
- Тоосорхог хэсэг: 6.8%
- Шаварлаг хэсэг: 3.9%

③ **Хадан ул хөрс: (C<sub>1</sub>)**

Бор ногоон өнгийн Дээд Карбоны настай, алевролит чулуун хадан ул хөрс нь хайрган ул хөрсний доороос илэрч 0.5м зузаантай үе үүсгэн тархана.

**2.4. Хөрсний физик-механик шинж чанарын үзүүлэлт:**

**а/ Ул хөрсний физик шинж чанарын үзүүлэлт:**

Ул хөрсний физик шинж чанарыг тодорхойлох шинжилгээг нийт 5ш дээжинд хийж үр дүнгийн нэгтгэсэн статистик боловсруулалтыг хавсралт хүснэгт №2-т, норматив дундаж ба тооцооны үзүүлэлтийг хүснэгт №2-т үзүүлэв.

Хүснэгт №2

д/д	Физик шинж чанарын үзүүлэлт	Индекс	Хэмжих нэгж	Хөрсний үеийн дугаар		
				Шавранцар ул хөрс, ①	Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс, ②	Хадан ул хөрс, ③
1.	Байгалийн чийг	W	нэгжээр	0.263	0.052	
2.	Урсалтын хязгаар	W <sub>L</sub>	--	0.237	0.160	
3.	Имрэгдлийн хязгаар	W <sub>p</sub>	--	0.165	0.103	
4.	Уян налархай тоо	J <sub>p</sub>	--	0.072	0.057	
5.	Эрдэслэг хэсгийн нягт	ρ <sub>s</sub>	г/см <sup>3</sup>	2.70	2.68	
6.	Хөрсний байгалийн нягт	ρ <sub>n=II</sub>	г/см <sup>3</sup>	2.00	2.17	2.55-2.61
7.	Хатуу хэсгийн нягт	ρ <sub>d</sub>	г/см <sup>3</sup>	1.59	2.06	
8.	Сүвшил	n	нэгжээр	41.05	23.03	
9.	Сүвшлийн коэффициент	e	--	0.701	0.299	
10.	Чийглэгийн зэрэг	S <sub>r</sub>	--	1.00	0.47	
11.	Консистенц	I <sub>L</sub>	--	0.34-1.93	<0	



**б/ Ул хөрсний механик шинж чанарын норматив үзүүлэлт:**

Ул хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг хөрс тус бүрийн физик шинж чанарын үзүүлэлтүүд дээр үндэслэн Барилга байгууламжийн буурь, суурийн зураг төсөл зохиох норм ба дүрмийн тайлбар дүрэм БД 50-103-21 [3]-ийн дагуу нормчлон тодорхойлж, хүснэгт №3-т нэгтгэн үзүүлэв.

Хүснэгт №3

д/д	Механик шинж чанарын үзүүлэлт	Индекс	Хэмжих нэгж	Хөрсний үеийн дугаар	
				Шавранцар ул хөрс, Ф	Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс, Ф
1.	Барьцалдлын хүч	$C_{n-II}$	кПа кгх/см <sup>2</sup>	22.5 0.22	15 0.15
2.	Дотоод үрэлтийн өнцөг	$\varphi_{n-II}$	Град	18.5	44
3.	Хэв гажилтын модуль	E	МПа кгх/см <sup>2</sup>	14.5 145	46.5 465
4.	Урьдчилсан тооцооны эсэргүүцэл	$R_0$	кПа кгх/см <sup>2</sup>	250 2.5	400 4

**в/ Хадан ул хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлт:**

Хадан ул хөрсний нэг тэнхлэгийн шахалтын бат бэхийг лабораторит туршилтаар тогтоосон үр дүнг хүснэгт №4-д үзүүлэв.

Хүснэгт №4

д/д	Цооногийн дугаар	Цооногийн гүн, м	Механик шинж чанарын үзүүлэлт				
			Байгалийн нягт, г/см <sup>3</sup>	Устай нөхцөлд	Хуурай нөхцөлд	Зөөлрөлтийн илтгэлцүүр /K <sub>sof</sub> /	
				Бат бэх R <sub>c</sub> , мПа	Бат бэх R <sub>bc</sub> , мПа		
948	Ц-2	1.0-1.2	2.55	8.30	9.10	0.91	Усанд зөөлрөхгүй
949	Ц-2	2.1-2.3	2.60	7.20	8.40	0.86	

**г/ Хадан ул хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлт:**

Хадан ул хөрсний механик шинж чанарыг туршилтаар тогтоогоогүй нөхцөлд БД 11-116-16. Байран гаралтай ул хөрсөнд инженер геологийн судалгаа хийх зааврын хүснэгт №7-оор өгч хүснэгт №5-д үзүүлэв.

Хүснэгт №5

д/д	Ул хөрсний нэр төрөл	Механик шинж чанарын үзүүлэлт		
		Уян харимхайн модуль, /E, ГПа/	Шилжээсийн модуль, /G, ГПа/	Пауссоны илтгэлцүүр, ν
1.	Хадан ул хөрс /Алевролит/	7-30	3.3-14.5	0.20-0.30

**III. ТОВЧ ДҮГНЭЛТ ЗӨВЛӨМЖ**

3.1. "Их Мянгэн Инженерчлэл" ХХК-ийн захиалга, даалгаврыг үндэслэн хоёр тал харилцан тохиролцож байгуулсан гэрээний дагуу ус хангамж, ариутгах татуургын шугам сүлжээний зураг төсөл зохиоход зориулсан судалгааны ажлыг "Таван үндэс" ХХК гүйцэтгэж, инженер-геологийн дүгнэлт боловсруулав.



3.2. Судалгааны талбайн газрын гадаргуу нь зүүнээс баруун тийш хэвгий тогтоцтой, техноген үйл ажиллагаанд өртсөн бөгөөд инженер-геологийн гурван нэр төрлийн ул хөрс тархсан, шавранцар ул хөрс нь маш хүчтэй овойлт үзүүлэх шинж чанартай зэргээс хамаарч инженер-геологийн нөхцөлийн зэрэглэлээр төвөгтэй нөхцөлтэй болно. [1]

3.3. Улаанбаатар хот нь Монгол орны барилга байгууламж, зураг төслийн төлөвлөлтөнд хэрэглэх уур амьсгалын мужлалаар хүйтэвтэр өвөлтэй, хуурай халуун зунтай, салхины ачаалал ихтэй II бүсэд хамаарна.

Барилгад хэрэглэх цаг уурын үндсэн үзүүлэлтүүдийг норм БНБД 23-01-09-өөр тодорхойлбол /Дамбадаржаа станц: [2]

3.4. Төлөвлөж буй шугамын дагууд газрын гадарга нь зүүнээс баруун тийш хэвгий тогтоцтой, техноген үйл ажиллагаанд өртсөн газар бөгөөд талбайн болон шугаман угаагдал, уруй явагдах нөхцөлтэй байна.

3.5. Судалгааны талбайд 2023 оны 11-р сарын 11-ны өдөр өрөмдсөн 2.5-5.0м гүнтэй өрөмдлөгөөр ул хөрсний ус илрээгүй байна.

3.6. Төлөвлөж буй шугамын суурийн ачаалалд нөлөөлөх гүний хэмжээнд гурван нэр төрлийн инженер геологийн элемент ангилал. Үүнд:

① Шавранцар ул хөрс

② Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс

③ Хадан ул хөрс

Хөрсний тархалт, зузаалгийг инженер-геологийн зүсэлт зургаар үзүүлэв. Хавсралт зураг №2.

Хөрсний тархалтын онцлог, шинж чанар нөхцлийн талаар хөрс тус бүрээр нь дүгнэлтийн "Ул хөрсний тогтоц ба инженер-геологийн ангилал" гэсэн бүлэгт тодорхой тусгаж өглөө.

3.7. Ул хөрсний физик шинж чанарыг тодорхойлох шинжилгээг нийт 5ш дээжинд хийж үр дүнгийн нэгтгэсэн норматив боловсруулалтыг хавсралт хүснэгт №2-т, норматив дундаж ба тооцооны үзүүлэлтийг хүснэгт №2-т үзүүлэв.

3.8. Ул хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг хөрс тус бүрийн физик шинж чанарын үзүүлэлтүүд дээр үндэслэн Барилга байгууламжийн буурь, суурийн зураг төсөл зохиох норм ба дүрмийн тайлбар дүрэм БД 50-103-21 [3]-ийн дагуу нормчлон тодорхойлж, хүснэгт №3-т нэгтгэн үзүүлэв.

3.9. Улирлын хөлдөлтийн гүнийг норм, дүрэм БНБД 23-01-09-ээр тооцвол: [2]

① Шавранцар ул хөрсөнд: 2.57м

② Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрсөнд: 3.67м байна.

3.10. Улирлын хөлдөлтийн гүнд тархах ул хөрсний овойлтын нөхцөлийг БД 50-103-21-ээр нормчилбол: [3]

① Шавранцар ул хөрс нь  $R_f = 3.9$  байгаа нь байгалийн нөхцөлдөө маш хүчтэй овойлт үзүүлэх шинж чанартай ул хөрсөнд нормчлогдоно.

② Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс нь  $D=0.21$ ,  $S_r=0.47$  байгалийн нөхцөлдөө овойлт үзүүлэх шинж чанаргүй ул хөрсөнд нормчлогдоно.

3.11. Ул хөрсний хатуулгийн зэрэг тогтоох БНБД 11-03-01-ийн хавсралтаар нормчилбол: [4]

Бетон хучаас:	I
Асгамал хөрсөнд:	II
① Шавранцар ул хөрсөнд:	II
② Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрсөнд:	IV
③ Хадан ул хөрсөнд:	VI

3.12. Ул хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл нь: MILLER 400A багажаар лабораторит тодорхойлсон үр дүнгийн дундажаар.

① Шавранцар ул хөрсөнд:	22-47 Ом.м
② Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрсөнд:	450 Ом.м

3.13. Монгол орны нутаг дэвсгэрт тархсан барилгын ул хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл Барилгын дүрэм БД-ийн Хавсралт "А"-аар нормчилбол: [6]

③ Хадан ул хөрсөнд:	300-800 Ом.м
---------------------	--------------

3.14. Шугамын трасс нь Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрийн газар хөдлөлтийн бичил мужлалын зургаар MSK-64 баллын ангиллаар 8 балл-д хамрагдана. Хөрсний оргил хурдатгал (PGA) 143-190 см/с<sup>2</sup>. [7]

3.15. Шавранцар ул хөрс нь хүчтэй овойлт үзүүлэх шинж чанартайг анхаарна уу!!!

3.16. Шугамын суурийг ухсаны дараа суурийн хяналт хийлгэх шаардлагатай

Товч дүгнэлт бичсэн: Инженер



О.Баасансүрэн



ЦООНОГИЙН КАТАЛОГИ

д/д	Цооногийн дугаар	Өрөмдлөгийн гүн, м	Координат UTMN 48		Ойролцоо өндөр, м	Усны тогтсон түвшин, м		Өрөмдсөн он.сар. өдөр
			X	Y		Илэрсэн гүн, м	Тогтсон гүн, м	
1	Ц-1	5.0	644675.87	5317069.22	1366.71	--	--	2023.11.11
2	Ц-2	2.0	644598.12	5317074.73	1379.93	--	--	2023.11.11

Хавсралт бичиглэл №1

### ЦООНОГИЙН БИЧИГЛЭЛ

Барилга байгууламжийн нэр: Улаанбаатар хот. Сүхбаатар дүүрэг.  
17-р хороо. Ус хангамж ариутгах татуургын шугам сүлжээний ИГС

#### Цооног №1

Цооногийн гүн: 5.0м  
Диаметр: 159/110мм  
Амсрын ойролцоо өндөржилт: 1366.71м  
Өрөмдсөн: он.сар.өдөр: 2023.11.11

1. Бетон хучаас:	0.00-0.10м
	0.10м
2. Асгамал хөрс: Шаварлаг асгамал хөрс.	0.10-1.00м
	0.90м
3. Шавранцар ул хөрс ( $dQ_{1-2}$ ): Бор хүрэн өнгөтэй, хатуугаас урсамтгай консистенцтэй, Дээд-орчин үеийн Дөрөвдөгчийн настай, делювийн гаралтай шавранцар ул хөрс.	1.00-5.00м
	4.00м

Хөрсний ус илрээгүй.

#### Цооног №2

Котлован дотор: /Котлованы гүн: 4.5м/

Цооногийн гүн: 2.0м  
Диаметр: 159/110мм  
Амсрын ойролцоо өндөржилт: 1379.93м  
Өрөмдсөн: он.сар.өдөр: 2023.11.11

1. Бетон хучаас:	0.00-0.10м
	0.10м
2. Асгамал хөрс: Бор саарал өнгийн элсэнцэр чигжээстэй хайрган асгамал хөрс.	0.10-0.80м
	0.70м
3. Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс ( $dQ_{1-2}$ ): Бор ногоон өнгөтэй, хатуу консистенцтэй, Дээд-орчин үеийн Дөрөвдөгчийн настай, делювийн гаралтай хайрган ул хөрс.	0.80-1.50м
	0.70м
4. Хадан ул хөрс ( $C_1$ ): Бор ногоон өнгийн Доод Карбоны настай, алевролит чулуун хадан ул хөрс.	1.50-2.00м
	0.50м

Хөрсний ус илрээгүй.

Цооногийн бичиглэл хийсэн: Инженер



О.Баасансүрэн





УБ хот, СХД, 30-р хороо, хамбын 2-10тот  
Утас: 99094702, 99192851  
Цахим хаяг: tavanundes@yahoo.com

БАРИЛТЫН ИНЖЕНЕР ГЕОЛОГИЙН "ТАВАН-ҮНДЭС" ХХК-ИЙН  
УЛ ХӨРС СУДЛАЛ, ГЕОТЕХНИКИЙН ИТГЭМЖЛЭГДСЭН ЛАБОРАТОРИ



Захилагч: "Их Мянган Инженерчлэл" ХХК

Объектын нэр: Улаанбаатар хот, Сүхбаатар дүүрэг, 17-р хороо, Ус ханганж, ариутгах татуургын шугам сулжээний ИГС

Шинжилгээнд мөрдсөн стандарт: MNS 2143:2000, MNS 3263:2014

Ул хөрсний физик шинж чанарыг лабораторид тодорхойлсон үр дүнгийн нэгдсэн хүснэгт

Хавсралт хүснэгт №1

Лабораторийн дугаар	Цооногийн дугаар	Дээж авсан гүн (м)	Том хайрга	Ширхэгийн бүрэлдэхүүн (%)						Урсгалын чийг (W)	Уян налархайн үзүүлэлтүүд			Нягт (г/см <sup>3</sup> )				Сүврэхэг (n)	Сүврэхэгийн итгэлцүүр e	Чийглэгийн зэрэг (St)	Консистенц (L)	Ул хөрсний нэр				
				Жижиг хайрга	Элсэрхэг хэсэг						Тос хэсэг	Шавар	Байгалийн чийг (W)	Урсгалын чийг (W)	Уян налархайн чийг (Wp)	Уян налархайн үзүүлэлтүүд (Ip)	Катуу хэсгийн нягт (ρs)						Байгалийн нягт (ρ)	Агуурын хэсгийн нягт (ρd)		
0	1	2	>10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.10	0.10-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	<0.005	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	Ул хөрсний нэр
945	Ц-1	1.4-1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	7.8	13.2	17.2	31.4	11.3	18.1	0.176	0.223	0.162	0.071	2.68	1.89	1.69	36.88	0.594	0.81	0.34	Шавранцар ул хөрс	
946	Ц-1	2.9-3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	6.2	12.5	18.6	27.6	10.5	20.3	0.304	0.242	0.187	0.075	2.72	2.01	1.54	43.33	0.785	1.08	1.83	Шавранцар ул хөрс	
947	Ц-1	4.8-5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	6.1	7.0	17.3	37.3	12.2	18.2	0.310	0.245	0.175	0.070	2.69	2.01	1.53	42.86	0.753	1.11	1.83	Шавранцар ул хөрс	
948	Ц-2	1.0-1.2	31.2	17.9	16.2	7.5	5.4	3.9	2.9	4.2	4.8	2.1	3.9	0.052	0.160	0.103	0.067	2.68	2.17	2.06	23.03	0.298	0.47	-0.90	Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс	
949	Ц-2	1.5-1.7												0.040					2.65						Хадан ул хөрс	
950	Ц-2	1.8-2.0												0.029					2.61						Хадан ул хөрс	



Шинжилгээ хийсэн: Лабораторийн эрхлэгч / Э.Удал / Мэргэшсэн инженер /

Лаборант: / Г.Мөнхчимэг /

Энэхүү шинжилгээний дүнг өгснөөр хариуцаж, хувилбыг хэргийнх.  
Шинжилгээний дүн нь захиалагчаас ирүүлсэн тухайн дээжинд хамрагдсан бөгөөд зөвхөн энэ хувь нь хүчинтэй.



**БАРИЛГЫН ИНЖЕНЕР ГЕОЛОГИЙН "ТАВАН-ҮНДЭС" ХХК-ИЙН  
УЛ ХӨРС СУДЛАЛ, ГЕОТЕХНИКИЙН ЛАБОРАТОРИ ТЛ 101**

УБ хот. СХД. 30-р хороо, хамбын 2-10гоот  
Утас: 99064702, 99192851  
Цахим хаяг: [tavanundes@yahoo.com](mailto:tavanundes@yahoo.com)



Захиалагч: "Их Мянган Инженерчлэл" ХХК

Объектын нэр: Улаанбаатар хот. Сүхбаатар дүүрэг. 17-р хороо. Ус хангамж, ариутгах татуургын шугам сүлжээний ИГС

Шинжилгээнд мөрдсөн стандарт: MNS 3263:2014

**Ул хөрсний физик шинж чанарыг лабораторид тодорхойлсон үр дүнгийн норматив боловсруулалтын хүснэгт**

Дэвжлийн дугаар	Цооногийн дугаар	Дэвж авсан гүн (м)	Ширээний бүрэлдэхүүн (%)										Байгалийн чийг (W)	Уян налархайн үзүүлэлтүүд					Сүврэх (n)	Сүврэхийн итгэлцүүр €	Чийглэлийн зарал (Br)	Консистенц (L)					
			Том хайрга		Хэцгийг хайрга		Элсэрхэг хэсэг							Тоос хэсэг		Шавар											
			>10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.10	0.10-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005		<0.005	Урсгалтын хягаар дээрх чийг (W <sub>1</sub> )	Нягтралын чийг (W <sub>p</sub> )	Хягаар дээрх чийг (W <sub>d</sub> )	Уян налархайн үзүүлэлт (I <sub>p</sub> )					Хатуу хэсгийн нягт (ρ <sub>s</sub> )	Байгалийн нягт (ρ <sub>d</sub> )	Агуулан хэсгийн нягт (ρ <sub>max</sub> )		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
<b>1. ШАВРАНЦАР УЛ ХӨРС</b>																											
945	Ц-1	1.4-1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	7.8	13.2	17.2	31.4	11.3	16.1	0.176	0.223	0.152	0.071	2.68	1.98	1.68	36.88	0.584	0.61	0.34			
946	Ц-1	2.9-3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	6.2	12.5	18.6	27.6	10.6	20.3	0.304	0.242	0.167	0.075	2.72	2.01	1.54	43.33	0.765	1.06	1.83			
947	Ц-1	4.8-5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	6.1	7.0	17.3	37.3	12.2	16.2	0.310	0.245	0.175	0.070	2.69	2.01	1.53	42.86	0.763	1.11	1.83			
<b>2. Элсэнцэр чийгжээстэй ХАЙРГАН УЛ ХӨРС</b>																											
39.1      43.4      17.5																											
948	Ц-2	1.0-1.2	31.2	17.9	16.2	7.5	6.4	3.9	2.9	4.2	4.8	2.1	3.9	0.052	0.160	0.103	0.057	2.68	2.17	2.09	23.03	0.299	0.47	-0.80			
66.3      23.9      8.8      3.9																											
<b>3. ХАДАН УЛ ХӨРС</b>																											
949	Ц-2	1.5-1.7												0.040													
950	Ц-2	1.8-2.0												0.029													
0.040      2.55      2.91      2.55																											

Боловсруулсан: Инженер

О.Бласансүрэн

Энэхүү шинжилгээний дүнг олшруулан хэрэглэх, хувилахыг хориглоно.  
Шинжилгээний дүн нь захиалагчаас ирүүлсэн тухайн дээжинд хамарах бөгөөд зөвхөн эх хувь нь хүчинтэй





**БАРИЛГЫН ИНЖЕНЕР ГЕОЛОГИЙН "ТАВАН-ҮНДЭС" ХХК-ИЙН  
УЛ ХӨРС СУДЛАЛ, ГЕОТЕХНИКИЙН ЛАБОРАТОРИ**

УБ хот. СХД. 30-р хороо, хамбын 2-10 тоот

Утас: 99064702, 99192851

Цөхим хаяг: tavanundes@yahoo.com



Захиалагч: "Их Мянган Инженерчлэл" ХХК

Объектын нэр: Улаанбаатар хот. Сүхбаатар дүүрэг. 17-р хороо. Ус ханганж, ариутгах татуургын шугам сүлжээний ИГС

Шинжилгээнд мөрдсөн стандарт: MNS 2143:2000

Ул хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцлийг лабораторид тодорхойлсон үр дүнгийн нэгдсэн хүснэгт

Дээжийн дугаар	Цооногийн дугаар	Цооногийн гүн (м)	Хөрсний нэр	Miller 400 А багажийн Ohms multiply by-ийн заалт (Ом.м)	Miller 400 А багажийн Balance dial-ийн заалт	Хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл (Ом.м)
945	Ц-1	1.4-1.6	Шавранцар ул хөрс	10	2.6	26
946	Ц-1	2.9-3.1	Шавранцар ул хөрс	10	2.2	22
947	Ц-1	4.8-5.0	Шавранцар ул хөрс	10	4.7	47
948	Ц-2	1.0-1.2	Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс	100	4.5	450

Хавсралт хүснэгт №3



Лабораторит шинжилсэн: Мэргэшсэн инженер.....Э.Удав

Энэхүү шинжилгээний дүнг олшруулан хэрэглэх, хувилахыг хориглоно.  
Шинжилгээний дүн нь захиалагчаас ирүүлсэн тухайн дээжэнд хамаарах бөгөөд зөвхөн эх хувь нь хүчинтэй



**БАРИЛГЫН ИНЖЕНЕР ГЕОЛОГИЙН "ТАВАН-ҮНДЭС" ХХК-ИЙН  
УЛ ХӨРС СУДЛАЛ, ГЕОТЕХНИКИЙН ЛАБОРАТОРИ**

УБ хот. СХД. 30-р хороо, хамбын 2-10гоот.

Утас: 99084702, 99192851

Цахим хаяг: [tavanundes@yahoo.com](mailto:tavanundes@yahoo.com)



Захиалагч: "Их Мянган Инженерчлэл" ХХК

Объектын нэр: Улаанбаатар хот. Сүхбаатар дүүрэг. 17-р хороо. Ус ханган, ариутгах татуургын шугам сүлжээний ИГС

Шинжилгээнд мөрдсөн стандарт: MNS EN 1926 : 2012

Туршилтанд хэрэглэсэн багажы мөрс: HZ-4218

Туршилт хийсэн огноо: 15.11.2023

Хадан ул хөрсний нэг тэнхлэгийн шахалтын бат бэх тодорхойлох үр дүнгийн нэгдсэн хүснэгт

Хавсралт хүснэгт №4

Лабораторийн дугаар	Цооногийн дугаар	Цооногийн гүн (м)	Байгалийн нягт г/см <sup>3</sup>	Туршилт-1 /Ус шингэсэн/		Бат бэх, R <sub>c</sub> /МПа/	Туршилт-2 /Хуурай/		Зөөрөлтийн илтгэлцүүр /K <sub>soil</sub> /	
				Сорьцийн өндөр h /см/	Сорьцийн диаметр d /см/		Сорьцийн өндөр h /см/	Сорьцийн диаметр d /см/		
948	Ц-2	1.5-1.7	2.55	7.00	7.00	8.30	7.00	7.00	9.10	0.91
949	Ц-2	1.8-2.0	2.60	7.00	7.00	7.20	7.00	7.00	8.40	0.86

Лабораторит шинжилсэн: Лабораторийн эрхлэгч..... /Удаал / Мэргэшсэн инженер /

Лаборант..... /Мөнхчимэг /

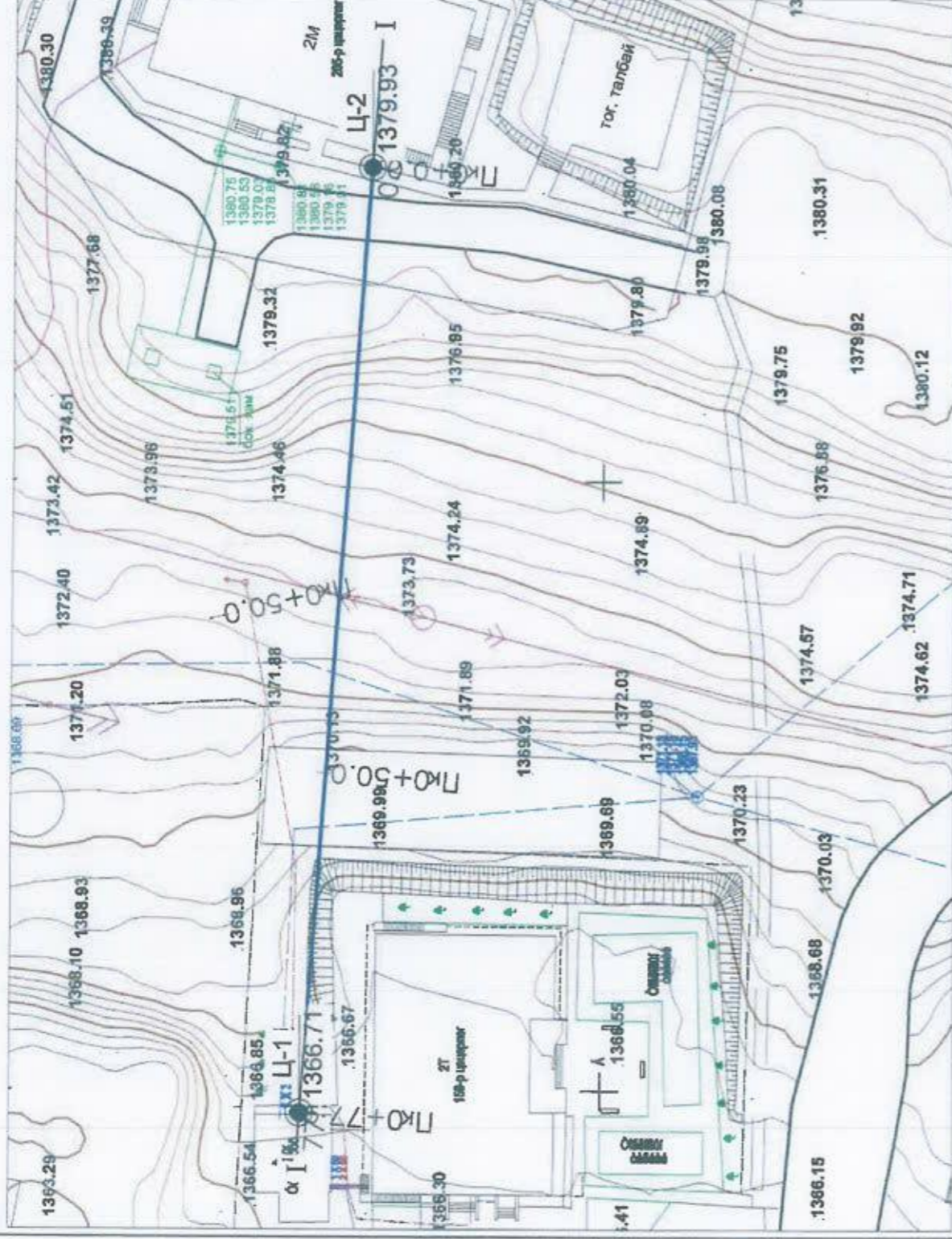
Туслах..... /Э.Загдсүм /



Энэхүү шинжилгээний дүнг олшруулан хэрэглэх, хувилгахыг хориглоно.  
Шинжилгээний дүн нь захиалагчаас ирүүлсэн тухайн дээжэнд хаммаарах бөгөөд зөвхөн эх хувь нь хүчинтэй



Өрөмдсөн цооногийн байршлын зураг



Таних тэмдэг

- Ц-1 1366.71 Цооногийн байршил ба дугаар  
Амсрын ойролцоо өндөржилт, м
- Төлөвлөж буй ус хангамж, ариутгах татуургын шугам.
- Инженер-геологийн зүсэлтийн шулуун ба дугаар




**"ТАВАН ҮНДЭС" ХХК**  
 БАРИЛТЫН ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН

Шалгасан  
Зохисон

О.Баасансүрэн  
А. Болдбаатар

Захиалагч  
"Их Мянган Инженерчлал" ХХК

Объект  
Улаанбаатар хот, Сүхбаатар дүүрэг  
17-р хороо, Их Мянган чулууны татуургын ариутгах станци

Үе шат  
Зургийн Дугаар  
3/А  
1

Масштаб  
1:500

# Таних тэмдэг



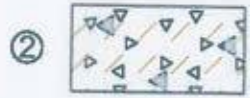
Бетон хучаас:



**Асгамал хөрс:** Бор саарал өнгийн элсэнцэр чигжээстэй хайрган асгамал хөрс.



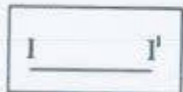
**Шавранцар ул хөрс  $dQ_{1-2}$ :** Бор хүрэн өнгийн хатуугаас урсамттай консистенцтэй, Дээд-орчин үеийн Дөрөвдөгчийн настай, делювийн гаралтай, шавранцар ул хөрс



**Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс  $dQ_{1-2}$ :** Бор ногоон өнгийн хатуу консистенцтэй, Дээд-орчин үеийн Дөрөвдөгчийн настай, делювийн гаралтай, хайрган ул хөрс



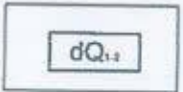
**Хадан ул хөрс  $IC_1$ :** Бор ногоон өнгийн Дээд Карбоны настай, алевролит чулуун хадан ул хөрс.



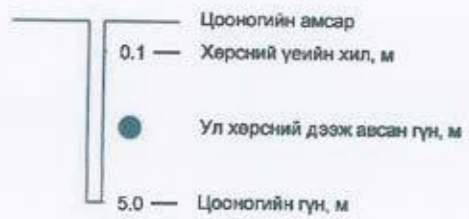
Инженер-геологийн зүсэлтийн дугаар



Хөрсний үеийн дугаар



Ул хөрсний нас, гарал үүслийн индекс



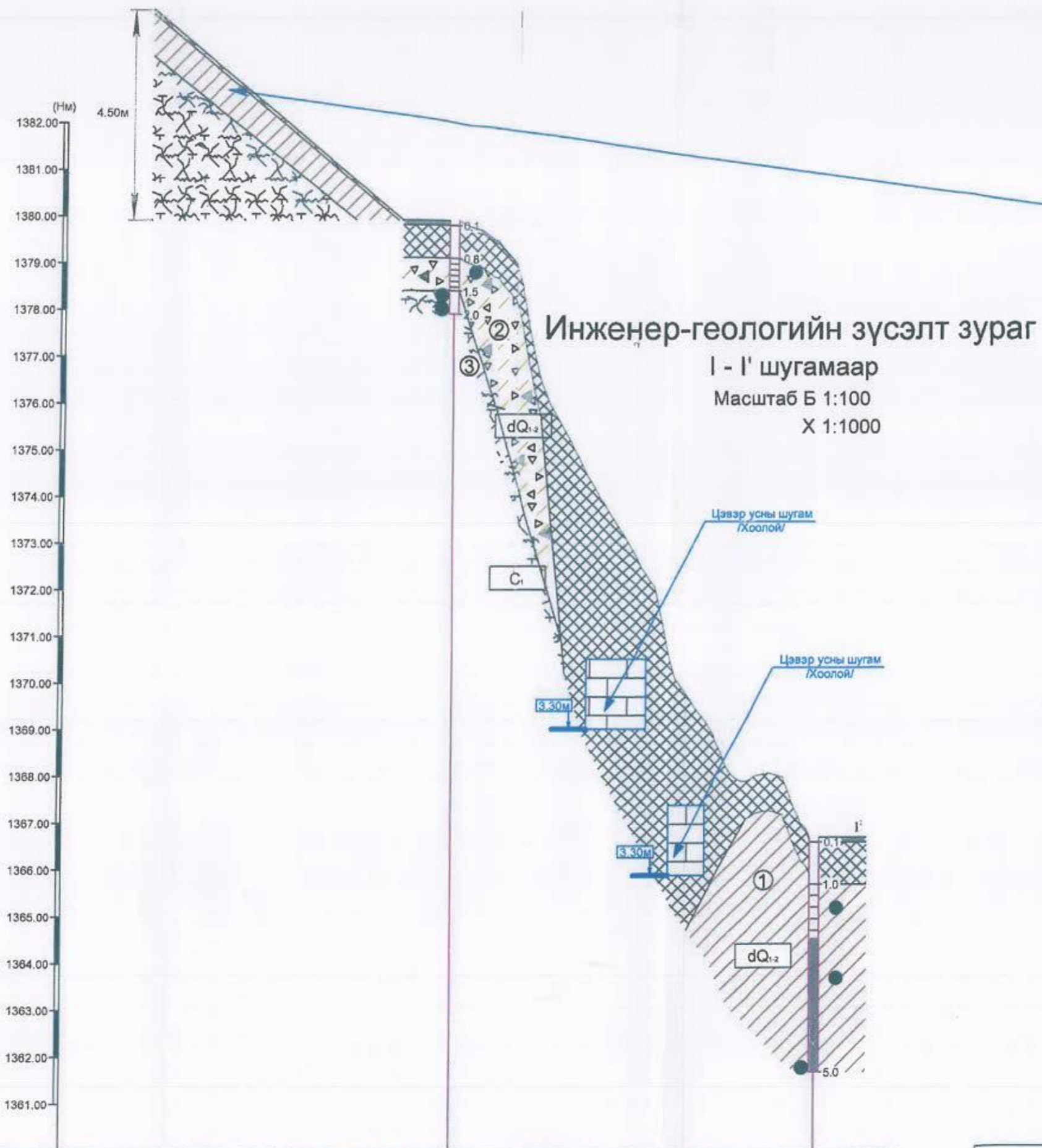
Хөрсний төлөв байдал

Шавранцар ул хөрс	Элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс
	Хатуу
Хагас хатуу	
Урсамттай	



**ШУГАМАН БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙН ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН  
СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ба ТЕХНИКИЙН ДААЛГАВАР**

1	Захиалагч байгууллагын нэр:	"Их Мянган Инженерчлэл" ХХК
2	Хаяг, утасны дугаар:	90508448
3	Захиалагчийн регистрийн дугаар:	5073928
4	Барилга байгууламжийн хөрөнгө оруулалтын эх үүсвэр:	
5	Шугаман барилга, байгууламжийн нэр, байршил, хүчин чадал:	УБ хот СБД 17-р хороо
7	Замын зориулалт, ангилал, зэрэглэл:	Ус хангамж, ариутгах татуургын шугам сүлжээ
6	Дамжуулах хоолой байрлах гүн, м:	Хөдөлтийн гүнээс доош
8	Хоолойн материал:	Хуванцар, цайрдсан ган
9	Шугаман байгууламжийн тулгуур суух гүн, м:	-
10	Тулгуур дээр ирэх ачаалал, кг.см <sup>2</sup>	-
11	Төлөвлөж буй тулгуурын төрөл:	-
12	Тулгуурын суултанд мэдрэх чанар:	-
13	Тулгуурын тооцоо хийх хязгаарын байдал:	-
14	Хөрсний усны зэврүүлэлт ба идэмхий чанар тодорхойлох байдал: /хэр тугалга, хөнгөн цагаан, хар металл, бетон эдлэл гэх мэт/ доогуур нь зурах	тодорхойлох
15	Цэвдэг, овойлт, суулт, газар хөдлөл гэх мэт онцгой нөхцлийн тусгайлсан судалгаа шаардлагатай эсэх:	Шаардлагатай
16	Шугаман байгууламжийн орчны барилга, байгууламжийн одоогийн төлөв байдлын талаар /хагарсан, хэв гажсан, суусан гэх мэт/ онцгойлон авч үзэх зүйл байгаа эсэх:	-
17	Ул хөрсний цахилгаан эсэргүүцлийг заавал багажаар тодорхойлох шаардлагатай эсэх:	Тодорхойлох




Котловане:



Котловане: Хойд тал

Цооногийн дугаар		Ц-1
Амсрын ойролцоо өндөржилт, м	1379.932	1366.711
Зай, м		27.5
Цооног хоорондын зай, м		

	<b>инженер-геологийн "ТАВАН ҮНДЭС" ХХК</b>		Үе шат
	Захиалагч	"Их Мянган Инженерчлал" ХХК	Зургийн дугаар
Объект	Улаанбаатар хот, Сүхбаатар дүүрэг, 17-р хороо, 35 хаягтай ажиллагаа явуулах замын сүлжээний ИТС.		2
Шалгасан	О.Баасансүрэн	Зургийн нэр	Масштаб
Зохиосон	А.Болдбаатар	Инженер-геологийн зүсэлт	Б 1:100 Х 1:1000