Монгол Улс
Барилгын инженер-геологийн
"ВАТОР СОЙЛ" ХХК.

# Хэнтий аймгийн Бэрх хотын үерийн хамгаалалтын барилга байгууламж, хөрсний ус зайлуулах шугам сүлжээний ажлын зургийн инженер-геологийн судалгааны дүгнэлт

Улаанбаатар хот.
2022 он

**Монгол Улс**
**Барилгын инженер-геологийн**
**“ВАТОР СОЙЛ” ХХК.**

**Архив № 22-004** **ЗТ 16-592/21**

# Хэнтий аймгийн Бэрх хотын үерийн хамгаалалтын барилга байгууламж, хөрсний ус зайлуулах шугам сүлжээний ажлын зургийн инженер-геологийн судалгааны дүгнэлт

/ Ажлын зургийн шатанд зориулав /

Батлав:

Хянасан :……/Ж.Цэцэгсүрэн/

Боловсруулсан: ……/З.Бат-өлзий/

**Улаанбаатар хот.**

**2022 он**

Зураг төслийн баримт бичгийн
**МАГАДЛАЛЫН НЭГТГЭСЭН ДҮГНЭЛТИЙН ХАВСРАЛТ**
ЗУРАГ ТӨСЛИЙН БҮРДЛИЙН ХЭСГИЙН НЭР **Инженер геологийн дүгнэлт**
Хэнтий аймаг. Бэрх хотын үерийн хамгаалалтын барилга байгууламж, ус зайлуулах шугамын инженер-геологийн судалгаа

2022 оны 09 сарын 28 өдөр

| Д/д | Утга | Тайлбар |
|---|---|---|
| 1 | Объектын байршил | Хэнтий аймаг, Бэрх сум, - баг |
| 2 | Объектийн нэр, хүчин чадал | Хэнтий аймаг. Бэрх хотын үерийн хамгаалалтын барилга байгууламж, ус зайлуулах шугамын инженер-геологийн судалгаа |
| 3 | Тайлан дүгнэлтийн архив дугаар | А-022/004 |
| 4 | Захиалагч | Хэнтий аймгийн ЗДТГ |
| 5 | Хайгуул, судалгааны ажил гүйцэтгэх даалгавар | Даалгавартай |
| 6 | Судалгааны ажил гүйцэтгэх дэвсгэр зураг | 1:1000-ын масшабтай зурагтай |
| 7 | Байгаль, цаг уурын ерөнхий өгөгдлүүд | Тусгагдсан |
| 8 | Тайлан дүгнэлтийн бүрдэл | Бүрдэл хангасан |
| 9 | Судалгаа явуулсан ААН байгууллага | "Ватор Сойл" ХХК |
| 10 | Тайлан, дүгнэлт бичсэн инженер | Инж З.Бат-Өлзий |
| | Дүгнэлтийн товч утга | |
| 1 | Судалгааны ажлын нэр төрөл, тоо хэмжээний норм дүрмийн хангалт | Норм дүрмийн шаардлага хангасан |
| 2 | Инженер-геологийн нөхцөл | Дунд зэргийн нөхцөлтэй |
| 3 | Хөрсний усны түвшин | 1.0-1.9м-ийн гүнд тогтсон. Энэ тогтсон түвшин Уг ус нь даралттай тул тогтсон түвшин 0.:-1.0м-ээр хөөрөх нөхцөлтэй гэж дүгнэсэн байна. Мөн хөрсний ус жижиг горхины устай тэжээмжийн холбоотой гэж дүгнэсэн байна. Энэ нөхцөлдд шугам сүлжээ байгууламжийг барихад усны түвшин бууруулах шавахлт хийх нөхцөлтэй харагдаж байна. Шавхалт хийхийн тулд хөрсний усны гидрогеологийн үзүүлэлтүүдийг тогтоож өгөх шаардлагатай байдаг. Энэ шугам хоолоонд ийм асуудал гарахгүй юмуу. |
| 4 | Цэвдэг илэрсэн эсэх /ОЖЦ/ | ОЖЦ илрээгүй |
| 5 | Улирлын хөлдөлтийн гүн | Зөв тогтоосон |
| 6 | Газар хөдлөлийн балл | Зөв тогтоосон |
| 7 | Газар шорооны ажлын зэрэг | Зөв тогтоосон |
| 8 | Хөрсний овойлт | Зөв тооцсон |
| 9 | Хөрсний цахилгаан эсэргүүцэл | Тусгагдсан |
| 10 | Ул хөрсний механик шинж чанарын норматив болон тооцооны үзүүлэлтүүд | Норм дүрмийн дагуу зөв тогтоосон |

## ЭКСПЕРТҮҮДИЙН ТОМИЛГООНЫ ХЯНАЛТЫН ХУУДАС 1890
## МАГАДЛАЛЫН ГЭРЭЭНИЙ ДУГААР ИГД-2022/1890

Экспертүүд нь зураг төслийн ажилд магадлал хийхдээ, Барилгын тухай хуулийн 25 дугаар зүйл, Засгийн газрын 2019.03.21-ны өдрийн 108 дугаар тогтоолоор батлагдсан "Барилгы байгууламжийн зураг төсөл боловсруулах, магадлал хийх дүрэм"-ийн 5 дугаар зүйлийг үндэслэн дүгнэлт гаргана.

**Зураг төслийн гүйцэтгэгч байгууллага:** "Ватор сойл" ХХК

**Обьектын нэр, байршил:** Хэнтий аймаг. Бэрх хотын үерийн хамгаалалтын барилга байгууламж, ус зайлуулах шугамын инженер-геологийн судалгаа (Хэнтий аймаг - Бэрх сум, - баг

| № | Зураг төслийн бүрэлдэхүүн | Зураг төслийн гүйцэтгэгч | Зураг төсөлд магадлал хийх экспертийн | | Магадлал хийгдсэн зураг төслийн хяналтын хугацаа | | | | | Тайлбар |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Эксперт зураг хянах хугацаа /Хуанлийн 6 хоногт/ | | | Зураг төслийн байгууллага засварлах хугацаа /Хуанлийн 10 хоногт/ | | |
| | | | Нэр | Гарын үсэг | Зураг төслийг хүлээн авсан он.сар.өдөр.цаг.мин | Эксперт тухайн зураг төсөлд магадлал хийж захиалагчид хүлээлгэн өгсөн он.сар.өдөр.цаг.мин | Экспертүүд гаргасан дүгнэлтийнхээ дагуу хянаж баталгажуулсан он.сар.өдөр | Зураг төсөлд засвар хийгдсэн хугацаа | Магадлал хийгдсэн зураг төслөө ЗТМХ-т хүлээлгэн өгсөн | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Инженер геологи: | "Ватор сойл" ХХК | О.Балдорж 99192851 | | 22.9.28 | 22.9.28 | | | | |

Барилгын хөгжлийн төвийн захирлын ..... тоот тушаалаар баталсан зураг төслийн байгууллага болон магадлал хийх иргэн, хуулийн этгээдтэй байгуулсан гэрээний хариуцлагаас .....

Зураг төслийн байгууллага: 6.3. Зураг төсөл магадлалын ажлыг гүйцэтгэх гэрээний хугацаа хэтэрсэн хоног тутамд зураг төслийн магадлалын ажлын төлбөрийн дүнгийн 0.4 хувиар алданги тооцно.

Орон тооны бус эксперт: 4.2. Гэрээгээр хүлээсэн үүргээ биелүүлээгүй бол дараах арга хэмжээг дэс дараалан тооцно. Үүнд

- Тухайн гүйцэтгэсэн ажлын магадлалын хөлсийг олгохгүй;
- Магадлал хийх эрхийг 6 сар хүртэл хугацаагаар түдгэлзүүлэх;
- Магадлал хийх эрхийг гэрээний хугацаанаас өмнө цуцлах;
- Магадлал хийх эрхийг хүчингүй болгох;

Монгол улсын Засгийн газрын 2012 оны 325 тоот тогтоолоор Зураг төслийн баримт бичигт магадлал хийх хугацаа нийт 21 хоног байна. /Хугацааг хуанлийн хоногоор тооцно./

Зам, тээвэр, барилга, хот байгуулалтын сайдын 2012 оны 181 дүгээр тушаалаар батлагдсан Барилгын төсөв зохиох дүрэм /БНбД 81-95-12/-ээр зураг төслийн баримт бичигт магадлал хийх ажлын төлбөрийг зураг төсөл, инженер хайгуулын ажлын үнийн дүнгээс хувь тооцон авна./

Магадлалын хэлтэс-н мэргэжилтэн Ц.Солонго...../ Ц.Солонго/

# ГАРЧИГ

**I. ОРШИЛ** 3

**II. СУДАЛГААНЫ ТАЛБАЙН ТОВЧ ТОДОРХОЙЛОЛТ** 4
2.1 Байршил 4
2.2 Геоморфологийн хэв шинж, 4
2.3 Геологийн тогтоц 5
2.4 Гидрогеологийн нөхцөл 6
2.5 Цаг уур 6

**III. СУДАЛГААНЫ ТАЛБАЙН ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ, УЛ ХӨРСНИЙ ФИЗИК-МЕХАНИК ШИНЖ ЧАНАР** 8
3.1 Талбайн инженер-геологийн нөхцөл 8
3.2 Ул хөрсний физик-механик шинж чанар 8

**IV. ТОВЧ ДҮГНЭЛТ** 11

**V. ЦООНОГИЙН КАТОЛОГИ** 12

**VI. ЦООНОГИЙН БИЧИГЛЭЛ** 12

## Хавсралт материалууд

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Лабораторийн шинжилгээний үр дүнгийн хүснэгт | Хавсралт хүснэгт№1 |
| 2. | Малталтын байршлын зураг | Хавсралт зураг№1<br>Масштаб 1:1000 |
| 3. | Инженер-геологийн зүсэлт, таних тэмдэг | Хавсралт зураг№2<br>Масштаб Б 1:100<br>Х 1:500 |

## Ашигласан материал

1. Барилгын инженер-геологийн ажил БНбД 11-03-21
2. Барилгад хэргэлэх уур амьсгал ба геофизикийн үзүүлэлт БНбД. 23-01-09.
3. Барилга байгууламжийн буурь, суурийн зураг төсөл зохиох норм ба дүрмийн тайлбар дүрэм БНбД 50-103-21
4. Инженер-геологийн судалгааны ажлын тайлан, дүгнэлт бичих дүрэм. БД-11-107-11. Улаанбаатар 2011 он.
5. Газар хөдлөлийн бүс нутагт барилга байгууламж төлөвлөх БНбД 22-01-21 Улаанбаатар хот 2021 он.

# I. ОРШИЛ

Барилгын инженер-геологийн "Ватор сойл" ХХК болон "Хайдро проект" ХХК - ийн хооронд байгуулсан инженер-геологийн судалгааны ажил гүйцэтгэх гэрээ, техникийн даалгаврын дагуу Хэнтий аймгийн Бэрх хотын үерийн хамгаалалтын барилга байгууламж, хөрсний ус зайлуулах шугам сүлжээний ажлын зургийн инженер-геологийн судалгааны ажлыг Барилгын инженер-геологийн "Ватор сойл" ХХК 2022 оны 8-р сарын 28-аас 9-р сарын 23-ны өдөр өдөр хүртэлх хугацаанд хээрийн судалгаа, лабораторийн шинжилгээ, суурин боловсруулалтын гэсэн 3 үе шаттайгаар хийж гүйцэтгэлээ.

Хээрийн судалгаагаар: ул хөрс чулуулгийн тархалт, байршил, шинж чанарын талаар инженер-геологийн бичиглэл хийх, хөрсний шинж чанарыг лабораторид тодорхойлох дээж авах зориулалтаар өрөмдлөгийн ажлыг 127-146мм-ийн диаметртэй, 50м хүртэл гүн өрөмдөх хүчин чадалтай УГБ-50М өрмийн төхөөрөмжөөр баганат өрөмдлөгөөр өрөмдөж, инженер-геологийн бичиглэл тэмдэглэл, ул хөрсний дээж авах ажлуудыг гүйцэтгэв.

Үерийн хамгаалалтын барилга байгууламж, хөрсний ус зайлуулах шугамын дагууд хоорондоо 100-300м-ийн зайтайгаар 4,0м-ийн гүнтэй 8 цооног, нийт 39 тууш.метр өрөмдлөг явуулав.

Хээрийн судалгааны үйл явцыг фото зураг №1-2-оор харууллаа.

*Фото зураг №1-2. Судалгаааны талбайд инженер З.Бат-өлзий өрмийн бригадын хамтаар хээрийн өрөмдлөг судалгаа явуулан цооног болон ажиглалтын цэгийн тэмдэглэл хийн, ул хөрсний дээж авах ажлыг явуулж байна.*

Инженер-геологийн хээрийн судалгааны өрөмдлөгийн ажлыг 2022 оны 8-дугаар сарын 28-30-ны өдрүүдэд инженер З.Бат-Өлзий, өрмийн мастер Х.Болд, өрмийн ажилчин

Ц.Баярсайхан нарын бүрэлдэхүүнтэй бригад хийж гүйцэтгэлээ. Судалгааны талбайд явуулсан өрөмдлөгөөр илэрсэн ул хөрснөөс физик шинжилгээнд зориулж нийт 20ш дээж авч лабораторийн бүрэн шинжилгээ хийсэн болно. Ул хөрсний дээжинд лабораторийн шинжилгээг "Ватор сойл" ХХК-ийн хөрс судлалын лабораторид тус лабораторийн хөрс судлаач Баясгалан хийв.

Хээрийн өрөмдлөг судалгааны материал, лабораторийн шинжилгээний үр дүн, өмнөх судалгааны материал зэргийг харьцуулан боловсруулалт хийж судалгааны дүгнэлтийг инженер З.Бат-өлзий бичив.

## II. СУДАЛГААНЫ ТАЛБАЙН ТОВЧ ТОДОРХОЙЛОЛТ

### 2.1 Байршил:

Төлөвлөж буй борооны ус зайлуулах шугам нь Хэнтий аймгийн Батноров сумын 7-р баг болох Бэрх хотын төвийн хэсгээр байрлана. */Байршлын ерөнхий схем үз/*

*/Зураг 1. Судлагдсан талбайн ерөнхий байршлын зураг/*

### 2.2. Геоморфологийн хэв шинж

Бэрх хот нь Далайн түвшнээс дээш 1100-1300м өргөгдсөн. Физик газар зүйн хувьд Дундад халхын болон Дорнод Монголын талархаг хээрийн мужид, геоморфологийн хувьд Онон Балжийн сав газарт багтана.

Судалгааны талбай суурьшлын бүсийн хэсэг бөгөөд газрын гадаргын тогтцоор тектоник элэгдлийн гарал үүсэлтэй бэсрэг уулсын энгэр, бэл-хормойн хэв шинжит хурдаст тогтоцтой. Газрын гадаргын өндөржилтийн зөрүү 1141м-1152м байна. Газрын гадаргын ерөнхий тогтцыг фото зураг №7-10-аар харуулав.

*Фото зураг №3-6. Уул гүвээ, толгодын энгэр, бэл хормойн хурдаст тогтоцтой судалгааны талбайн газрын гадаргын ерөнхий харагдах байдал.*

## 2.3. Геологийн тогтоц

Бэрх хотын геологийн тогтцыг Монгол Улсын геологийн тогтцын зургаас харвал:

Үндсэн чулуу:

Баруун хойд хэсэг нь Фанерозойн галавын Мезозойн эриний Цэрдийн Доод Берриасын Ихбулшийн формацын Доод мэмбирийн ($K_1ib_1$) чулуут давхарга - Хүрэн саарал өнгийн бул чулуу-хайргатай конгломерат, бор саарал элсжин, хар саарал, хүрэн саарал өнгийн базальтын тогтоцтой.

Зүүн хэсэгт Фанерозойн галавын Мезозойн эриний Юран Дунд-Дээд Оксфордын Жаргалант гол формац, Дунд мембирийн ($J_{2-3}zg_2$) чулуут давхрага – Цайвар саарал, ягаавтар, шаравтар өнгийн кварцат порфир, фельзит-порфир, диацит, андезит-дацит, ховроор туф-элсжин, туф-гравелит тохиолдох тогтоцтой.

Төв болон баруун урд, баруун хэсгүүд Фанерозойн галавын Палеозойн эриний Кембрийн Фуронг, Хэрлэн бүрдэл ($\gamma_3Є_{2-3}h$) III фаз. Ягаан, ягаан саарал өнгөтэй, жижиг мөхлөгтэй биотит, порфирлог лейкоборжин.

Талбайн төвөөр болон баруун урд хэсгийг БХ $340^0$ чиглэлтэй, БУ$340^0$ чиглэлийн 2 хагарал дайрч гарсан. Зүүн хойд хэсэгт ЗХ$352^0$, ЗХ$70^0$ 2 хагаралтай.

Сэвсгэр хурдас: Борооны ус зайлуулах шугамын трассын дагууд

Дээд-Орчин үеийн дөрөвдөгчийн настай, делюви-пролювийн гаралтай жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс, шавранцар ул хөрс илэрч тогтсон байна.

## 2.4. Гидрогеологийн нөхцөл

Судалгааны талбайд 2022 оны 8-р сарын 28-29-ны өдөр явуулсан 4,0-5,0м гүнтэй 9 цооногт хөрсний усны түвшин 1,7-2,5м-ээс илэрч 1,0-1,9м-т хөөрч тогтоно. Хөрсний ус нь Дээд-Орчин үеийн Дөрөвдөгчийн настай, делюви-пролювийн гаралтай жижиг ширхэгтэй элс болон шавранцар ул хөрсний дунд орших элсний нимгэн үелэлүүдэд агуулагдана. Ул хөрсний ус нь хур тунадасны усаар тэжээгддэг. Шавранцар, шаврын дундах нимгэн үелэлд агуулагдах нимгэн уст үелэлүүд нь даралттай нөхцөлд байрлах тул илэрсэн түвшингээс 0,5-1,0м-ээр хөөрч тогтох нөхцөлтэй ба хөрсний усны түвшин өлгөмөл хэлбэрийн буюу тодорхой зүй тогтолгүй илэрч болохыг анхаарах нь зүйтэй. Ул хөрсний усны түвшин нь жижиг горхины устай тэжээмжийн болон горимын хамааралтайгаар хэлбэлзэнэ. Олон жилийн дунджаас их үер бороотой жилийн хур борооны үеэр болон шар усны үерийн үеэр дээрх тогтоогдсон түвшин нэмэгдэх нөхцөлтэй. Ул хөрсний усны түвшинг "Инженер-геологийн зүсэлт зураг"-т зурж харууллаа. Хавсралт зураг № 4-5

## 2.5. Геокриологийн нөхцөл

Судалгааны талбайд явуулсан 4.0-5.0м гүнтэй өрөмдлөгөөр олон жилийн цэвдэг илрээгүй.

## 2.6. Цаг уур

Барилгын зураг төслийн тооцоонд хэрэглэгдэх цаг уурын тооцооны үзүүлэлтүүдийг <<Барилгад хэрэглэх уур амьсгал ба геофизикийн үзүүлэлт>> БНбД 23-01-09 нормын Батноров болон Өндөрхаан цаг уурын станцын үзүүлэлтээр тооцож Хүснэгт №1-д нэгтгэн үзүүлэв.

Хүснэгт №1

| Цаг уурын үзүүлэлтүүд | Тоон утга |
|---|---|
| | Батноров |
| *1. Агаарын температур* | |
| • Жилийн дундаж температур | -0,4$^0$C |
| • Гадна агаарын үнэмлэхүй хамгийн их температур /Өндөрхаан/ | 38,9$^0$C |
| • Гадна агаарын үнэмлэхүй ихийн VII сарын дундаж /Өндөрхаан/ | 32,9$^0$C |
| • Гадна агаарын үнэмлэхүй хамгийн бага температур /Өндөрхаан/ | -46,3$^0$C |
| • Хамгийн хүйтэн сарын үнэмлэхүй багын дундаж /Өндөрхаан/ | -37,2$^0$C |
| • Гаднах агаарын температурын хоногийн дундаж агууриг /Өндөрхаан/ | 12,8$^0$C |
| • Үнэмлэхүй их агууриг /Өндөрхаан/ | 33,5$^0$C |
| *2. Гаднах агаарын тооцооны температур /бүс II/* | |
| • Хамгийн хүйтэн 1 хоногийн | -35,1$^0$C |
| • Хамгийн хүйтэн 3 хоногийн | -33,7$^0$C |
| • Хамгийн хүйтэн 5 хоногийн | -32,2$^0$C |
| • Салхивчийн тооцооны | -22,7$^0$C |
| • Халуун 1 хоногийн | 28,5$^0$C |
| *3. Агаарын чийгшил* /Өндөрхаан/ | |
| 13 цагийн харьцангуй чийгшил | |

| | |
|---|---|
| • Хамгийн хүйтэн сар | 43 |
| • Хамгийн халуун сар | 67 |
| *4. Хур тунадасын хэмжээ* | |
| • Жилд буух хур тунадас | 248,9 мм |
| • Дулаан улиралд буух хур тунадас | 235,4 мм |
| • Хоногийн хамгийн их хур тунадас | 80,1 мм |
| *5. Галлагааны (халаалтын) хугацааны үзүүлэлт* | |
| • Эхлэх хугацаа | 22.IX |
| • Дуусах хугацаа | 10.V |
| • Үргэлжлэх хугацаа | 230 хон |
| • Халаалтын улиралын тооцооны дундаж температур | -9,4$^0$C |
| • Халаалтын улиралын эрчим | -2154,3$^0$C |
| *6. Салхины үзүүлэлт* | |
| • Салхины жилийн дундаж хурд | 3,7 м/сек |
| • Салхины өвлийн 3 сарын дундаж хурд | 3,5 м/сек |
| *Газрын гадаргуугаас 10 метрийн өндөрт салхины дээд хурд* | |
| • 1 жилд 1 удаа тохиолдох | 18 м/сек |
| • 5 жилд 1 удаа тохиолдох | 21-25 (23)м/сек |
| • 10 жилд 1 удаа тохиолдох | 21-25 (23)м/сек |
| • 20 жилд 1 удаа тохиолдох | 21-25 (23)м/сек |

Салхины чиглэлийн ба салхигүй үеийн давтагдал (%), хурд (м/сек) /Өндөрхаан/

| Зүг | Давтагдал (%) | | | | Хурд (м/сек) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I сар | IV сар | VII сар | X сар | I сар | IV сар | VII сар | X сар |
| Х | 5,0 | 19,2 | 18,8 | 13,4 | 5,3 | 6,8 | 4,5 | 4,8 |
| ЗХ | 4,4 | 15,8 | 27,9 | 14,0 | 3,7 | 6,5 | 4,6 | 4,8 |
| З | 0,4 | 2,4 | 7,9 | 1,6 | 1,1 | 3,4 | 4,1 | 1,6 |
| ЗӨ | 0,3 | 1,6 | 4,8 | 1,3 | 0,9 | 2,8 | 3,7 | 1,9 |
| Ө | 4,9 | 4,5 | 6,2 | 4,5 | 2,2 | 4,4 | 4,0 | 2,8 |
| БӨ | 68,2 | 28,2 | 16,6 | 43,0 | 4,2 | 5,1 | 4,2 | 4,3 |
| Б | 12,6 | 12,0 | 7,6 | 12,4 | 4,4 | 5,4 | 4,8 | 4,3 |
| БХ | 4,1 | 16,3 | 10,2 | 9,9 | 3,9 | 6,4 | 4,7 | 4,9 |
| СО | 18,9 | 15,8 | 23,9 | 22,5 | | | | |

Салхины шахац (ачаалал)-ын муж II

Салхины даралт $^0$/max gн/m$^2$

| | |
|---|---|
| 5 жилд 1 удаа | 33 |
| 10 жилд 1 удаа | 34 |
| 20 жилд 1 удаа | 42 |

7. Цаг уурын тооцооны бусад үзүүлэлтүүд /Өндөрхаан/

Өвлийн улиралын барилга, техникийн тооцооны температурын хангамжийн үзүүлэлт ($^0$C)

| Хамгийн хүйтэн 5 хоног температур хангамж, % | | | | Хамгийн хүйтэн 1 хоног температур хангамж, % | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 99,2 | 99,5 | 94 | 92 | 99,9 | 99,5 | 94 | 92 |
| -39,2$^0$ | -39,0$^0$ | -36,4$^0$ | -34,6$^0$ | 41,2$^0$ | -41,1$^0$ | -37,8$^0$ | -37,6$^0$ |

Гадна агаарын тооцооны параметр /энтальпи/ /Өндөрхаан/

| | | А Параметр | Б Параметр | В Параметр |
|---|---|---|---|---|

| Агаарын мм (гПа) | Жилийн үе | Температур $^0$ С | Дулааны агууламж КДЖ/кг | Температур $^0$ С | Дулааны агууламж КДЖ/кг | Температур $^0$ С | Дулааны агууламж КДЖ/кг |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 673(897) | Дулаан | 24,1 | 47,2 | 31,5 | 50,9 | 38,9 | 54,6 |
| | Хүйтэн | -25,3 | -24,1 | -34,7 | -33,3 | -46,3 | -45,1 |

| Нойтон цас, цанталт, мөсдөлт | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Муж | Нойтон цастай | | Цантай | | Мөстлөгийн зузаан | | | |
| | Өдрийн too | Үргэлжлэх цаг | Өдрийн too | Үргэлжлэх цаг | Өдрийн too | Үргэлжлэх цаг | Зузаан (ачаалал) мм | |
| | | | | | | | 10 жилд | 5 жилд |
| III | 1-5 | 2-3 | 1-5 | 6-14 | 1-2 | 1-3 | 10 | 5 |

| Цасан бүрхүүлийн нормчилсон ачаалалын муж II 50(05)кг/м$^2$(гПа) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Аянга дуу цахилгаан | | | | | |
| Муж | Аянга дуу цахилгаантай | | | Нэг аянга | 1м$^2$ талбайд ниргэх too |
| | Өдөр | Дундаж үргэлжлэх цаг | Хамгийн удаан цаг | Минут | |
| II | 22-36/29/ | 43-50/46/ | 56-100 | 83-121/94/ | 5-6 |

| Улиралын хөлдөлт гэсэлтийн уур амьсгалын үзүүлэлт | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Муж | Хөлдөлт | | | Гэсэлт | | | Тэг градус нэвчих гүн (см) |
| | Эхлэх | Дуусах | Хоног | Эхлэх | Дуусах | Хоног | |
| III | 20-31.X (25.X) | 15. III-30. IV (5.IV) | 120-195 (160) | 16.III-1. IV (25.III) | 15.IV-31.V (25.IV) | 20-50 (35) | 200-300 (250) |

## III. СУДАЛГААНЫ ТАЛБАЙН ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ, УЛ ХӨРСНИЙ ФИЗИК-МЕХАНИК ШИНЖ ЧАНАР

### 3.1. Ул хөрсний физик-механик шинж чанар

Төлөвлөж байгаа барилгын талбайд өрөмдсөн цэгүүдэд тархсан ул хөрсүүдийг инженер-геологийн элемент (ИГЭ)-д ангилан тус бүрийн физик-механик шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг өглөө.

Ул хөрсний тархалт, зузаалгийг инженер-геологийн зүсэлт зургаар үзүүлэв. Хавсралт зураг №4-5

Өнгөн хөрс:

Ургамлын бүрхэвчтэй өнгөн хөрс газрын гадаргыг 0,2-0,4м зузаантайгаар жигд хучиж тогтоно.

ИГЭ-1. Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс:

Бор шаргал өнгөтэй, бага чийгтэйгээс усаар ханасан байдалтай, жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс трассын дагууд 1,4-3,5 метрийн зузаантай шавранцар ул хөрсийг хучиж тогтсон байна.

*Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрсний ширхэгийн бүрэлдэхүүнд*:

- Хайр хайрга: 0.0 %
- Янз бүрийн ширхэгтэй элс: 87,3%
- Тоос: 8,6%
- Шавар: 3,6% агуулагдана.

Хайргархаг шавранцар ул хөрсний физик үзүүлэлтүүдийг хүснэгт-2-д нэгтгэн үзүүлбэл:

Хүснэгт- 2

| Д/д | Физик шинж чанарын үзүүлэлтүүд | Нэгжийн хувь | Дундаж утга |
|---|---|---|---|
| 1 | Байгалийн чийг | *нэгжийн хувь* | 0,059 |
| 2 | Урсалтын хязгаар дахь чийг | *нэгжийн хувь* | -- |
| 3 | Имрэгдлийн хязгаар дахь чийг | *нэгжийн хувь* | -- |
| 4 | Уян налархайн тоо | *нэгжийн хувь* | -- |
| 5 | Хатуу хэсгийн нягт | *г/см³* | 2,66 |
| 6 | Хөрсний нягт | *г/см³* | 1,99 |
| 7 | Эрдэслэг хэсгийн нягт | *г/см³* | 1,88 |
| 8 | Сүвшил | *хувь* | 29,28 |
| 9 | Сүвшлийн коэффициент | *нэгжийн хувь* | 0,414 |
| 10 | Чийглэгийн зэрэг | *нэгжийн хувь* | 0,38 |

Хайргархаг шавранцар ул хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлтүүдийн норматив болон тооцооны утгыг БНбД50-103-21-аар тооцож хүснэгт-3–д нэгтгэн үзүүлбэл:

Хүснэгт -3

| Барьцалдах хүч, кПа | | | Дотоод үрэлтийн өнцөг, градус | | | Хэв гажилтын модуль, МПа |
|---|---|---|---|---|---|---|
| норматив утга | тооцооны утга | | норматив утга | тооцооны утга | | норматив утга |
| $C^H$ | $C^I$ | $C^{II}$ | $\varphi^H$ | $\varphi^I$ | $\varphi^{II}$ | $E^H$ |
| 6 | 4 | 6 | 38 | 34,2 | 38 | 48 |

Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс нь улирлын хөлдөлтийн бүсэд байгалийн нөхцөлдөө овойлт үүсгэхгүй хөрсөнд нормчлогдоно. Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрсний хатуулгийн зэрэг -I

ИГЭ-2. Шавранцар ул хөрс.

Бор хүрэн, улаан хүрэн өнгөтэй хатуу консистенцтэй, делюви-пролювийн гаралтай шавранцар ул хөрс нь жижиг ширэгтэй элсэн ул хөрсний дороос илэрч тархасан байна.

*Шавранцар ул хөрсний ширхэгийн бүрэлдэхүүнд*:

- Хайр хайрга: 4,7%
- Янз бүрийн ширхэгтэй элс: 40,7%
- Тоос: 31,0%
- Шавар: 23,6% агуулагдана.

Хайргархаг шавранцар ул хөрсний физик үзүүлэлтүүдийг хүснэгт-4-д нэгтгэн үзүүлбэл:

Хүснэгт- 4

| Д/д | Физик шинж чанарын үзүүлэлтүүд | Нэгжийн хувь | Дундаж утга |
|---|---|---|---|
| 1 | Байгалийн чийг | *нэгжийн хувь* | 0.134 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Урсалтын хязгаар дахь чийг | *нэгжийн хувь* | 0,316 |
| 3 | Имрэгдлийн хязгаар дахь чийг | *нэгжийн хувь* | 0,183 |
| 4 | Уян налархайн тоо | *нэгжийн хувь* | 0,133 |
| 5 | Хатуу хэсгийн нягт | *г/см³* | 2,73 |
| 6 | Хөрсний нягт | *г/см³* | 1,94 |
| 7 | Эрдэслэг хэсгийн нягт | *г/см³* | 1,71 |
| 8 | Сүвшил | *хувь* | 37,37 |
| 9 | Сүвшлийн коэффициент | *нэгжийн хувь* | 0,599 |
| 10 | Чийглэгийн зэрэг | *нэгжийн хувь* | 0,60 |
| 11 | Урсамтгайн үзүүлэлт | | <0 |

Шавранцар ул хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлтүүдийн норматив болон тооцооны утгыг БНбД50-103-21-аар тооцож хүснэгт-5–д нэгтгэн үзүүлбэл:

Хүснэгт -5

| Барьцалдах хүч, кПа | | | Дотоод үрэлтийн өнцөг, градус | | | Хэв гажилтын модуль, МПа |
|---|---|---|---|---|---|---|
| норматив утга | тооцооны утга | | норматив утга | тооцооны утга | | норматив утга |
| $C^{H}$ | $C^{I}$ | $C^{II}$ | $\varphi^{H}$ | $\varphi^{I}$ | $\varphi^{II}$ | $E^{H}$ |
| 37 | 24,6 | 37 | 25 | 21,7 | 25 | 27 |

Шавранцар ул хөрсний овойлтын итгэлцүүр Kf=0.035 байгаа нь дунд зэргийн овойлт үүсгэнэ. Шавранцар ул хөрсний газар шорооны ажлын зэрэг гэсгэлэн нөхцөлд гар аргаар малтахад – II.

Өрөмдлөгөөр илэрсэн шавранцар ул хөрсийг фото зураг №7-8-оор харуулав.

## IY. ТОВЧ ДҮГНЭЛТ

1. Төлөвлөж байгаа шугамын талбай инженер-геологийн нөхцөлийн зэрэглэлээр дунд зэрэг нөхцөлтэй.

2. Барилгажих талбайд өрөмдлөгөөр илэрсэн ул хөрсний механик шинж чанарын норматив тооцооны үзүүлэлтүүдийг БНбД50-01-16, БД 50-103-21 нормоор тодорхойлж хүснэгт №6-д нэгтгэн үзүүлэв. Хүснэгт№6

| ИГЭ-ийн дугаар | Хөрсний нэр төрөл | Барьцалдах хүч | | | Дотоод үрэлтийн өнцөг | | | Хэв гажилтын модуль /МПа/ | Баратцаалсан тооцооны эсэргүүцэл /кПа/ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Норматив КПа | Тооцооны КПа | | Норматив /градус/ | Тооцооны /градус/ | | | |
| | | $C^H$ | $C^I$ | $C^{II}$ | $\varphi^H$ | $\varphi^I$ | $\varphi^{II}$ | $E^H$ | $R_o$ |
| ИГЭ-1 | Жижиг ширхэгтэй элс | 6 | 4 | 6 | 38 | 34,2 | 38 | 48 | 300 |
| ИГЭ-2 | Шавранцар | 37 | 24,6 | 37 | 25 | 21,7 | 25 | 27 | 350 |

3. Судалгааны талбайд улирлын хөлдөлтийн бүсэд тархсан буурь хөрсний улирлын хөлдөлтийн гүн, газар шорооны ажлын зэрэг, хөрсний овойлтын нормын дагуу тооцож өгвөл:/ БНбД50-01-16, БНбД 23-03-21,БНбД 23-01-09 *Хүснэгт №7*

| ИГЭ-ийн дугаар | Хөрсний нэр төрөл | Улирлын хөлдөлтийн норматив гүн /м/ | Ул хөрсний хатуулгийн зэрэг | Ул хөрсний овойлт | Хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл /ом/м/ |
|---|---|---|---|---|---|
| ИГЭ-1 | Жижиг ширхэгтэй элс | 2,95 | I | Овойлтгүй | 150 Ом/м |
| ИГЭ-2 | Шавранцар | 2,43 | II | Дунд зэрэг | 100 Ом/м |

4. Судалгааны талбайд өрөмдсөн цооногуудад хөрсний ус 1,7-2,5 м-т илэрсэн байна. */2022 оны 8-дугаар сарын байдлаар/.*
5. Төлөвлөж буй трассын талбай Газар хөдлөлтийн бүс нутагт барилга төлөвлөх барилгын норм ба дүрэм БНбД 22-01-21 .

   Газар хөдлөлийн 5 баллын бүсэд оршино. Хөрсний оргил хурдатгал (PGA)–35-45 см/с$^2$ /500-н жил/

   Газар хөдлөлийн 7 баллын бүсэд оршино. Хөрсний оргил хурдатгал (PGA)–95-115 см/с$^2$ /2500-н жил/

Дүгнэлт бичсэн: Инженер .....З.Бат-Өлзий

Зураг төсөлд магадлал хийсэн
ЭКСПЕРТ № 11-2
/Гарын үсэг/
22 он 5 сар 28 өдөр
Засвартай эсэх Засваргүй
БАРИЛГЫН ХӨГЖЛИЙН ЯАМ

## V. ЦООНОГИЙН КАТОЛОГИ

Объект: Хэнтий аймгийн Бэрх хотын үерийн хамгаалалтын барилга байгууламж, хөрсний ус зайлуулах шугам сүлжээний ажлын зургийн инженер-геологийн судалгаа.

| Д/д | Цооногийн дугаар | Координат UTMN 49 | | Үнэмлэхүй өндөр, м | Өрөмдсөн гүн, м | Хөрсний ус илэрсэн гүн, м | Хэмжсэн он, сар, өдөр |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | | | | |
| 1 | Ц-1 | 511759.60 | 5292338.97 | 1150,0 | 4,0 | -- | 2022-8-28 |
| 2 | Ц-2 | 511874.12 | 5292280.19 | 1148,29 | 4,0 | -- | 2022-8-28 |
| 3 | Ц-3 | 511878.93 | 5292211.50 | 1147,80 | 4,0 | -- | 2022-8-28 |
| 4 | Ц-4 | 511700.27 | 5292161.21 | 1152,0 | 4,0 | -- | 2022-8-28 |
| 5 | Ц-5 | 511836.83 | 5292152.95 | 1147,94 | 5,0 | 2,5 | 2022-8-28 |
| 6 | Ц-6 | 511956.84 | 5292149.82 | 1147,11 | 5,0 | 2,5 | 2022-8-29 |
| 7 | Ц-7 | 512067.31 | 5292108.08 | 1145,0 | 5,0 | 1,9 | 2022-8-29 |
| 8 | Ц-8 | 512368.30 | 5292124.72 | 1142,50 | 4,0 | 1,7 | 2022-8-29 |
| 9 | Ц-9 | 512685.20 | 5292143.06 | 1141,0 | 4,0 | 1,7 | 2022-8-29 |

## VI. ЦООНОГИЙН БИЧИГЛЭЛ

Цооног № 1

Гүн: 4,0м — Өрөмдсөн: 2022-8-28
Диаметр: 146 мм — Амсрын үнэмлэхүй өндөржилт: 1150,0м

1. *Өнгөн хөрс.* Ургамлын бүрхэвчтэй өнгөн хөрс. — 0,00-0,30м / 0,30м
2. *Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс*: Бор шаргал өнгөтэй, бага чийгтэй, делюви-пролюийн гаралтай жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс. — 0,30-1,40 / 1,10
3. *Шавранцар ул хөрс*: Цайвар шаргал өнгөтэй, делюви-пролювийн гаралтай, хатуу консистенцэй шавранцар ул хөрс. — 1,40-4,00 / 2,60

Хөрсний ус илрээгүй.

Цооног № 2

Гүн: 4,0м — Өрөмдсөн: 2022-8-28
Диаметр: 146 мм — Амсрын үнэмлэхүй өндөржилт: 1148,29м

1. *Өнгөн хөрс.* Ургамлын бүрхэвчтэй өнгөн хөрс. — 0,00-0,30м / 0,30м
2. *Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс*: Бор шаргал өнгөтэй, бага чийгтэй, делюви-пролюийн гаралтай жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс. — 0,30-1,50 / 1,20
3. *Шавранцар ул хөрс*: Цайвар шаргал өнгөтэй, делюви-пролювийн гаралтай, хатуу консистенцэй шавранцар ул хөрс. — 1,50-4,00 / 2,50

Хөрсний ус илрээгүй.

Цооног № 3

Гүн: 4,0м Өрөмдсөн: 2022-8-28
Диаметр: 146 мм Амсрын үнэмлэхүй өндөржилт: 1147,80м

| | |
|---|---|
| *1. Өнгөн хөрс.* Ургамлын бүрхэвчтэй өнгөн хөрс. | 0,00-0,30м<br>0,30м |
| *2. Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс*: Бор шаргал өнгөтэй, бага чийгтэй, делюви-пролюийн гаралтай жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс. | 0,30-1,50<br>1,20 |
| *3. Шавранцар ул хөрс*: Цайвар шаргал өнгөтэй, делюви-пролювийн гаралтай, хатуу консистенцэй шавранцар ул хөрс. | 1,50-4,00<br>2,50 |

Хөрсний ус илрээгүй.

Цооног № 4

Гүн: 5,0м Өрөмдсөн: 2020-8-28
Диаметр: 146 мм Амсрын үнэмлэхүй өндөржилт: 1152,0м

| | |
|---|---|
| *1. Өнгөн хөрс.* Ургамлын бүрхэвчтэй өнгөн хөрс. | 0,00-0,30м<br>0,30м |
| *2. Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс*: Бор шаргал өнгөтэй, бага чийгтэй, делюви-пролюийн гаралтай жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс. | 0,30-1,20<br>0,90 |
| *3. Шавранцар ул хөрс*: Цайвар шаргал өнгөтэй, делюви-пролювийн гаралтай, хатуу консистенцэй шавранцар ул хөрс. | 1,20-4,00<br>2,80 |

Хөрсний ус илрээгүй.

Цооног № 5

Гүн: 5,0м Өрөмдсөн: 2020-8-28
Диаметр: 146 мм Амсрын үнэмлэхүй өндөржилт: 1147,94м

| | |
|---|---|
| *1. Өнгөн хөрс.* Ургамлын бүрхэвчтэй өнгөн хөрс. | 0,00-0,30м<br>0,30м |
| *2. Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс*: Бор шаргал өнгөтэй, бага чийгтэйгээс усаар ханасан, делюви-пролюийн гаралтай жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс. | 0,30-2,80<br>2,50 |
| *3. Шавранцар ул хөрс*: Цайвар шаргал өнгөтэй, делюви-пролювийн гаралтай, хатуу консистенцэй шавранцар ул хөрс. | 2,80-5,00<br>2,20 |

Хөрсний ус 2,5 метрт илэрсэн.

Цооног № 6

Гүн: 5,0м Өрөмдсөн: 2020-8-29
Диаметр: 146 мм Амсрын үнэмлэхүй өндөржилт: 1147,11м

| | |
|---|---|
| *1. Өнгөн хөрс.* Ургамлын бүрхэвчтэй өнгөн хөрс. | 0,00-0,30м<br>0,30м |
| *2. Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс*: Бор шаргал өнгөтэй, бага чийгтэйгээс усаар ханасан, делюви-пролюийн гаралтай жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс. | 0,30-2,80<br>2,50 |
| *3. Шавранцар ул хөрс*: Цайвар шаргал өнгөтэй, делюви-пролювийн гаралтай, хатуу консистенцэй шавранцар ул хөрс. | 2,80-5,00<br>2,80 |

Хөрсний ус 2,5 метрт илэрсэн.

Цооног № 7

Гүн: 5,0м Өрөмдсөн: 2020-8-29
Диаметр: 146 мм Амсрын үнэмлэхүй өндөржилт: 1145,0м

| | |
|---|---|
| *1. Өнгөн хөрс.* Ургамлын бүрхэвчтэй өнгөн хөрс. | 0,00-0,30м<br>0,30м |

| | |
|---|---|
| 2. *Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс*: Бор шаргал өнгөтэй, бага чийгтэйгээс усаар ханасан, делюви-пролюийн гаралтай жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс. | 0,30-3,80<br>3,50 |
| 3. *Шавранцар ул хөрс*: Цайвар шаргал өнгөтэй, делюви-пролювийн гаралтай, хатуу консистенцэй шавранцар ул хөрс. | 3,80-5,00<br>2,20 |

Хөрсний ус 1,9 метрт илэрсэн.

Цооног № 8

Гүн: 5,0м
Диаметр: 146 мм

Өрөмдсөн: 2020-8-29
Амсрын үнэмлэхүй өндөржилт: 1142,50м

| | |
|---|---|
| 1. *Өнгөн хөрс.* Ургамлын бүрхэвчтэй өнгөн хөрс. | 0,00-0,30м<br>0,30м |
| 2. *Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс*: Бор шаргал өнгөтэй, бага чийгтэйгээс усаар ханасан, делюви-пролюийн гаралтай жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс. | 0,30-3,50<br>3,00 |
| 3. *Шавранцар ул хөрс*: Цайвар шаргал өнгөтэй, делюви-пролювийн гаралтай, хатуу консистенцэй шавранцар ул хөрс. | 3,50-4,00<br>0,50 |

Хөрсний ус 1,7 метрт илэрсэн.

Цооног № 9

Гүн: 5,0м
Диаметр: 146 мм

Өрөмдсөн: 2020-8-29
Амсрын үнэмлэхүй өндөржилт: 1141,0м

| | |
|---|---|
| 1. *Өнгөн хөрс.* Ургамлын бүрхэвчтэй өнгөн хөрс. | 0,00-0,30м<br>0,30м |
| 2. *Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс*: Бор шаргал өнгөтэй, бага чийгтэйгээс усаар ханасан, делюви-пролюийн гаралтай жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс. | 0,30-3,50<br>3,00 |
| 3. *Шавранцар ул хөрс*: Цайвар шаргал өнгөтэй, делюви-пролювийн гаралтай, хатуу консистенцэй шавранцар ул хөрс. | 3,50-4,00<br>0,50 |

Хөрсний ус 1,7 метрт илэрсэн.

Хээрийн тэмдэглэл хөтөлсөн: Бат-Өлзий З.Бат-Өлзий

# Хөрсний лабораторийн шинжилгээний дүнг нэгтгэсэн хүснэгт

Объект: Хэнтий аймгийн Бэрх хотын үерийн хамгаалалтын барилга байгууламж, хөрсний ус зайлуулах шугам сүлжээний

Хавсралт хүснэгт №1(1-1)

| Дэс дугаар | Лабораторийн дугаар | Цооногийн дугаар | Цооногийн гүн | Ширхэгийн бүрэлдэхүүн (%-иар) | | | | | | | | | | | Байгалийн чийг (W) | Уян налархайн хязгаар | | | Жин (г/см3) | | | Сүвшил (n) | Сүвшлийн коэффициент (e) | Чийглэгийн зэрэг(G) | Консистенци |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Хайр | Хайрга | | Элс | | | | | Тоос | | Шавар | | Урсалтын хязгаар (WL) | Имрэгдлийн хязгаар (Wl) | Уян налархайн тоо (Wp) | Хувийн жин | Эзэлхүүн жин | Хэлхээдсийн эзэлхүүн | | | | |
| | | | | | | | Маш том | Том | Дунд | Жижиг | Нарийн | Том | Жижиг | | | | | | | | | | | | |
| | | | | >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 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 1 | | Ц-1 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.5 | 30.6 | 26.5 | 17.4 | 3.5 | 0.9 | 1.6 | 0.065 | Уян налархайгүй | | | 2.66 | 2.00 | 1.88 | 29.40 | 0.416 | 0.42 | |
| 2 | | Ц-2 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.2 | 10.0 | 67.9 | 5.9 | 2.8 | 0.6 | 1.6 | 0.060 | Уян налархайгүй | | | 2.67 | 2.00 | 1.89 | 29.33 | 0.415 | 0.39 | |
| 3 | | Ц-3 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.3 | 11.1 | 65.0 | 11.2 | 1.6 | 0.4 | 1.4 | 0.066 | Уян налархайгүй | | | 2.66 | 2.01 | 1.89 | 29.11 | 0.411 | 0.43 | |
| 4 | | Ц-4 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 10.9 | 26.4 | 43.6 | 7.9 | 0.9 | 8.7 | 0.062 | Уян налархайгүй | | | 2.67 | 2.01 | 1.89 | 29.11 | 0.411 | 0.40 | |
| 5 | | Ц-5 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 16.3 | 32.5 | 30.8 | 5.6 | 4.8 | 9.5 | 0.060 | Уян налархайгүй | | | 2.66 | 1.99 | 1.88 | 29.42 | 0.417 | 0.38 | |
| 6 | | Ц-6 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 12.8 | 29.3 | 39.8 | 7.2 | 2.4 | 7.9 | 0.056 | Уян налархайгүй | | | 2.67 | 1.99 | 1.88 | 29.42 | 0.417 | 0.36 | |
| 7 | | Ц-7 | 2.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.7 | 17.5 | 35.8 | 18.0 | 3.3 | 0.8 | 1.9 | 0.055 | Уян налархайгүй | | | 2.65 | 2.01 | 1.91 | 28.11 | 0.391 | 0.37 | |
| 8 | | Ц-8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.2 | 19.3 | 38.1 | 15.0 | 5.6 | 0.5 | 1.3 | 0.055 | Уян налархайгүй | | | 2.65 | 2.01 | 1.91 | 28.11 | 0.391 | 0.37 | |
| 9 | | Ц-9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.8 | 16.4 | 50.8 | 12.3 | 5.0 | 0.9 | 1.8 | 0.057 | Уян налархайгүй | | | 2.66 | 2.00 | 1.89 | 28.87 | 0.406 | 0.37 | |
| 10 | | Ц-5 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.5 | 19.7 | 31.9 | 20.3 | 3.5 | 0.9 | 1.2 | 0.058 | Уян налархайгүй | | | 2.65 | 2.00 | 1.89 | 28.67 | 0.402 | 0.38 | |
| 11 | | Ц-7 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.2 | 5.9 | 36.0 | 14.2 | 25.4 | 9.7 | 2.6 | 0.059 | Уян налархайгүй | | | 2.66 | 1.90 | 1.79 | 32.55 | 0.483 | 0.33 | |
| 12 | | Ц-3 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 3.0 | 5.2 | 6.0 | 5.0 | 25.0 | 26.0 | 19.0 | 8.0 | 0.164 | 0.355 | 0.199 | 0.156 | 2.73 | 1.93 | 1.66 | 39.26 | 0.646 | 0.69 | <0 |
| 13 | | Ц-4 | 3.0 | 3.5 | 2.4 | 4.6 | 3.0 | 3.8 | 5.2 | 4.4 | 21.4 | 18.5 | 6.6 | 26.6 | 0.100 | 0.344 | 0.199 | 0.145 | 2.73 | 1.98 | 1.80 | 34.07 | 0.517 | 0.53 | <0 |
| 14 | | Ц-5 | 3.9 | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 4.0 | 4.2 | 5.0 | 4.8 | 26.4 | 20.0 | 6.0 | 26.4 | 0.125 | 0.327 | 0.189 | 0.138 | 2.73 | 1.92 | 1.71 | 37.48 | 0.600 | 0.57 | <0 |
| 15 | | Ц-6 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 3.3 | 3.9 | 5.6 | 4.7 | 25.6 | 21.3 | 12.0 | 22.0 | 0.115 | 0.270 | 0.164 | 0.106 | 2.73 | 1.93 | 1.73 | 36.60 | 0.577 | 0.54 | |
| 16 | | Ц-7 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 2.9 | 4.2 | 5.3 | 5.0 | 26.0 | 22.0 | 7.6 | 24.6 | 0.100 | 0.298 | 0.172 | 0.126 | 2.73 | 1.91 | 1.74 | 36.40 | 0.572 | 0.48 | |
| 17 | | Ц-8 | 3.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.8 | 4.2 | 4.1 | 26.6 | 24.0 | 12.3 | 25.0 | 0.197 | 0.267 | 0.162 | 0.105 | 2.73 | 1.87 | 1.56 | 42.78 | 0.747 | 0.72 | <0 |
| 18 | | Ц-9 | 3.7 | 2.4 | 1.8 | 2.6 | 3.3 | 3.9 | 4.8 | 4.2 | 23.5 | 22.4 | 7.5 | 23.6 | 0.097 | 0.270 | 0.170 | 0.100 | 2.73 | 1.96 | 1.79 | 34.55 | 0.528 | 0.50 | |
| 19 | | Ц-1 | 3.9 | 1.8 | 2.6 | 3.5 | 3.6 | 3.3 | 4.9 | 4.0 | 20.0 | 18.5 | 8.8 | 29.0 | 0.170 | 0.365 | 0.197 | 0.168 | 2.74 | 2.02 | 1.73 | 36.99 | 0.587 | 0.79 | <0 |
| 20 | | Ц-2 | 3.5 | 0.0 | 2.5 | 4.6 | 3.4 | 3.9 | 5.6 | 4.8 | 21.4 | 18.0 | 8.8 | 27.0 | 0.138 | 0.351 | 0.199 | 0.152 | 2.73 | 1.92 | 1.69 | 38.20 | 0.618 | 0.61 | <0 |

Шинжилгээ хийсэн: Лабораторийн Инженер Г.Баясгалан

Лабораторийн эрхлэгч Д.Очирдулам

## Хөрсний лабораторийн шинжилгээний дүнг боловсруулж инженер-геологийн элемент болгон ангилсан хүснэгт

Объект: Хэнтий аймгийн Бэрх хотын үерийн хамгаалалтын барилга байгууламж, хөрсний ус зайлуулах шугам сүлжээний ажлын зургийн инженер-геологийн судалгаа

Хавсралт хүснэгт №2 (2-1)

| Дэс дугаар | Лабораторийн дугаар | Цооногийн дугаар | Цооногийн гүн | Ширхэгийн бүрэлдэхүүн (%-иар) | | | | | | | | | | | Байгалийн чийг (W) | Уян налархайн үзүүлэлт | | | Жин (г/см3) | | | Сувшил (n) | Сувшлийн коэффициент (e) | Чийглэгийн зэрэг(G) | Консистенци |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Хайр | Хайрга | | Элс | | | | | Тоос | | Шавар | | Урсалтын хязгаар (WL) | Имрэгдлийн хязгаар (Wl) | Уян налархайн тоо (Wp) | Хувийн жин | Эзэлхүүн жин | Хэлхээдсийн эзэлхүүн | | | | |
| | | | | >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 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Маш том | Том | Дунд | Жижиг | Нарийн | Том | Жижиг | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| **ИГЭ-1. Жижиг ширхэгтэй элсэн ул хөрс** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | Ц-1 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.5 | 30.6 | 26.5 | 17.4 | 3.5 | 0.9 | 1.6 | 0.065 | Уян налархайгүй | | | 2.66 | 2.00 | 1.88 | 29.40 | 0.416 | 0.42 | |
| 2 | | Ц-2 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.2 | 10.0 | 67.9 | 5.9 | 2.8 | 0.6 | 1.6 | 0.060 | Уян налархайгүй | | | 2.67 | 2.00 | 1.89 | 29.33 | 0.415 | 0.39 | |
| 3 | | Ц-3 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.3 | 11.1 | 65.0 | 11.2 | 1.6 | 0.4 | 1.4 | 0.066 | Уян налархайгүй | | | 2.66 | 2.01 | 1.89 | 29.11 | 0.411 | 0.43 | |
| 4 | | Ц-4 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 10.9 | 26.4 | 43.6 | 7.9 | 0.9 | 8.7 | 0.062 | Уян налархайгүй | | | 2.67 | 2.01 | 1.89 | 29.11 | 0.411 | 0.40 | |
| 5 | | Ц-5 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 16.3 | 32.5 | 30.8 | 5.6 | 4.8 | 9.5 | 0.060 | Уян налархайгүй | | | 2.66 | 1.99 | 1.88 | 29.42 | 0.417 | 0.38 | |
| 6 | | Ц-6 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 12.8 | 29.3 | 39.8 | 7.2 | 2.4 | 7.9 | 0.056 | Уян налархайгүй | | | 2.67 | 1.99 | 1.88 | 29.42 | 0.417 | 0.36 | |
| 7 | | Ц-7 | 2.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.7 | 17.5 | 35.8 | 18.0 | 3.3 | 0.8 | 1.9 | 0.055 | Уян налархайгүй | | | 2.65 | 2.01 | 1.91 | 28.11 | 0.391 | 0.37 | |
| 8 | | Ц-8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.2 | 19.3 | 38.1 | 15.0 | 5.6 | 0.5 | 1.3 | 0.055 | Уян налархайгүй | | | 2.65 | 2.01 | 1.91 | 28.11 | 0.391 | 0.37 | |
| 9 | | Ц-9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.8 | 16.4 | 50.8 | 12.3 | 5.0 | 0.9 | 1.8 | 0.057 | Уян налархайгүй | | | 2.66 | 2.00 | 1.89 | 28.87 | 0.406 | 0.37 | |
| 10 | | Ц-5 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.5 | 19.7 | 31.9 | 20.3 | 3.5 | 0.9 | 1.2 | 0.058 | Уян налархайгүй | | | 2.65 | 2.00 | 1.89 | 28.67 | 0.402 | 0.38 | |
| 11 | | Ц-7 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.2 | 5.9 | 36.0 | 14.2 | 25.4 | 9.7 | 2.6 | 0.059 | Уян налархайгүй | | | 2.66 | 1.90 | 1.79 | 32.55 | 0.483 | 0.33 | |
| Дундаж | | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.6 | 15.5 | 40.0 | 20.8 | 6.5 | 2.1 | 3.6 | 0.059 | Уян налархайгүй | | | 2.66 | 1.99 | 1.88 | 29.28 | 0.414 | 0.38 | |
| Хэсгийн утга | | | | 0.0 | | | 87.8 | | | | | 8.6 | | 3.6 | | | | | | | | | | | |

Боловсруулалт хийсэн .....Бат-Өлзий.....З.Бат-Өлзий.

Хавсралт хүснэгт №2 (2-2)

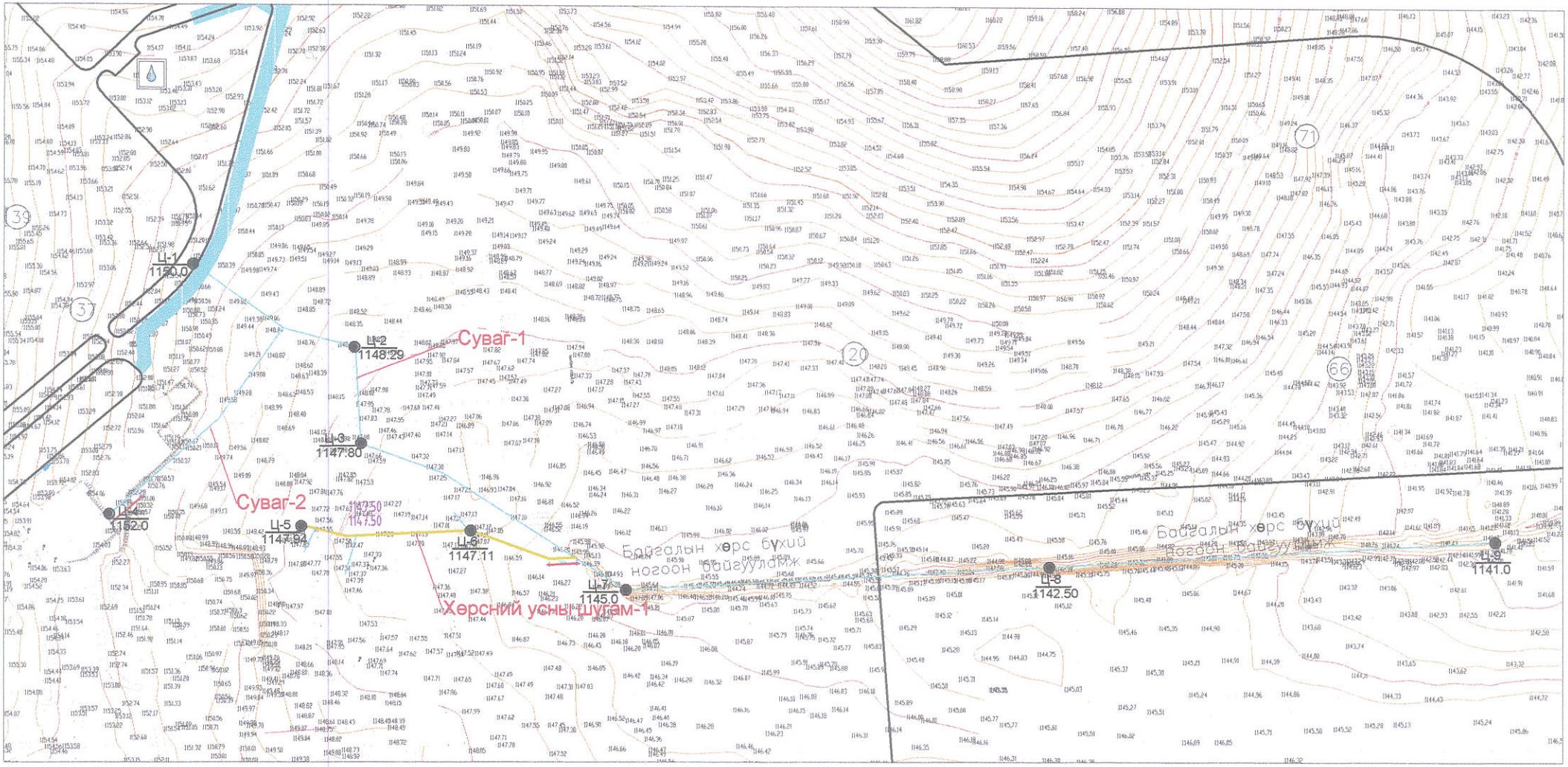
| Дэс дугаар | Лабораторийн дугаар | Цооногийн дугаар | Цооногийн гүн | Ширхэгийн бүрэлдэхүүн (%-иар) | | | | | | | | | | | Байгалийн чийг (W) | Уян налархайн үзүүлэлт | | | Жин (г/см3) | | | Сувшил (n) | Сувшлийн коэффициент (e) | Чийглэгийн зэрэг(G) | Консистенци |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Хайр | Хайрга | | Элс | | | | | Тоос | | Шавар | | Урсалтын хязгаар (WL) | Имрэгдлийн хязгаар (Wl) | Уян налархайн тоо (Wp) | Хувийн жин | Эзэлхүүн жин | Хэлхэдсийн эзэлхүүн | | | | |
| | | | | | | | Маш том | Том | Дунд | Жижиг | Нарийн | Том | Жижиг | | | | | | | | | | | | |
| | | | | >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 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| **ИГЭ-2. Шавранцар ул хөрс** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | Ц-3 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 3.0 | 5.2 | 6.0 | 5.0 | 25.0 | 26.0 | 19.0 | 8.0 | 0.164 | 0.355 | 0.199 | 0.156 | 2.73 | 1.93 | 1.66 | 39.26 | 0.646 | 0.69 | <0 |
| 2 | | Ц-4 | 3.0 | 3.5 | 2.4 | 4.6 | 3.0 | 3.8 | 5.2 | 4.4 | 21.4 | 18.5 | 6.6 | 26.6 | 0.100 | 0.344 | 0.199 | 0.145 | 2.73 | 1.98 | 1.80 | 34.07 | 0.517 | 0.53 | <0 |
| 3 | | Ц-5 | 3.9 | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 4.0 | 4.2 | 5.0 | 4.8 | 26.4 | 20.0 | 6.0 | 26.4 | 0.125 | 0.327 | 0.189 | 0.138 | 2.73 | 1.92 | 1.71 | 37.48 | 0.600 | 0.57 | <0 |
| 4 | | Ц-6 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 3.3 | 3.9 | 5.6 | 4.7 | 25.6 | 21.3 | 12.0 | 22.0 | 0.115 | 0.270 | 0.164 | 0.106 | 2.73 | 1.93 | 1.73 | 36.60 | 0.577 | 0.54 | <0 |
| 5 | | Ц-7 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 2.9 | 4.2 | 5.3 | 5.0 | 26.0 | 22.0 | 7.6 | 24.6 | 0.100 | 0.298 | 0.172 | 0.126 | 2.73 | 1.91 | 1.74 | 36.40 | 0.572 | 0.48 | <0 |
| 6 | | Ц-8 | 3.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.8 | 4.2 | 4.1 | 26.6 | 24.0 | 12.3 | 25.0 | 0.197 | 0.267 | 0.162 | 0.105 | 2.73 | 1.87 | 1.56 | 42.78 | 0.747 | 0.72 | 0.33 |
| 7 | | Ц-9 | 3.7 | 2.4 | 1.8 | 2.6 | 3.3 | 3.9 | 4.8 | 4.2 | 23.5 | 22.4 | 7.5 | 23.6 | 0.097 | 0.270 | 0.170 | 0.100 | 2.73 | 1.96 | 1.79 | 34.55 | 0.528 | 0.50 | <0 |
| 8 | | Ц-1 | 3.9 | 1.8 | 2.6 | 3.5 | 3.6 | 3.3 | 4.9 | 4.0 | 20.0 | 18.5 | 8.8 | 29.0 | 0.170 | 0.365 | 0.197 | 0.168 | 2.74 | 2.02 | 1.73 | 36.99 | 0.587 | 0.79 | <0 |
| 9 | | Ц-2 | 3.5 | 0.0 | 2.5 | 4.6 | 3.4 | 3.9 | 5.6 | 4.8 | 21.4 | 18.0 | 8.8 | 27.0 | 0.138 | 0.351 | 0.199 | 0.152 | 2.73 | 1.92 | 1.69 | 38.20 | 0.618 | 0.61 | <0 |
| Дундаж | | | | 0.9 | 1.0 | 2.8 | 2.9 | 4.0 | 5.2 | 4.6 | 24.0 | 21.2 | 9.8 | 23.6 | 0.134 | 0.316 | 0.183 | 0.133 | 2.73 | 1.94 | 1.71 | 37.37 | 0.599 | 0.60 | |
| Хэсгийн утга | | | | 4.7 | | | 40.7 | | | | | 31.0 | | 23.6 | | | | | | | | | | | |
| Хамгийн их утга | | | | 3.5 | 2.6 | 4.6 | 4.0 | 5.2 | 6.0 | 5.0 | 26.6 | 26.0 | 19.0 | 29.0 | 0.197 | 0.365 | 0.199 | 0.168 | 2.74 | 2.02 | 1.80 | 42.78 | 0.747 | 0.79 | |
| Хамгийн бага утга | | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.3 | 4.2 | 4.0 | 20.0 | 18.0 | 6.0 | 8.0 | 0.097 | 0.267 | 0.162 | 0.100 | 2.73 | 1.87 | 1.56 | 34.07 | 0.517 | 0.48 | |

Боловсруулалт хийсэн ...Бат-Өлзий...З.Бат-Өлзий.

Хавсралт зураг №1

# Малталтын байршлын зураг

## Масштаб 1:4000

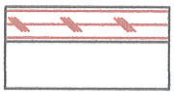



## Таних тэмдэг

| | |
|---|---|
| Ц-1 / 1150.0 | Өрөмдсөн цооногийн дугаар / Амсрын үнэмлэхүй өндөржилт |
| I — I' | Инженер-геологийн зүсэлтийн дугаар |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Барилгын инженер-геологийн "Вотер сойл" ХХК | | | Үе шат: А/3 |
| Захиалагч | ХАЙДРО ПРОЕКТ ХХК | | | Зур №1 |
| Объект | Хэнтий аймгийн Бэрх хотын үерийн хамгаалалтын барилга байгууламж, хөрсний ус зайлуулах шугам сүлжээний ажлын зургийн инженер-геологийн судалгаа | | | |
| Хянасан | | Ж.Цэцэгсүрэн | Малталтын байршлын зураг | Масштаб |
| Зохиосон | | З. Бат-Өлзий | | 1:1000 |

# Таних тэмдэг

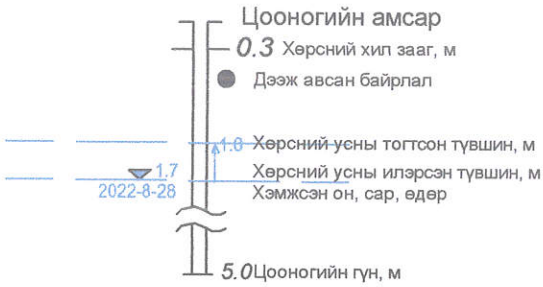


Өнгөн хөрс

Улаавтар хүрэн өнгөтэй, цайвар шаргалаас хөгцөрсөн саарал өнгөтэй, бага чийгтэйгээс усаар ханасан байдалтай, жижиг ширхэгтэй элсэн ул

Бор ягаан, саарал холимог, хүрэн бороос зосон хүрэн, бор шаргалаас цайвар шаргал, улаан буурал зэрэг өнгөтэй, хатуугаас агилуун уян налархай консистенцтэй, делюви-пролюви, делюви, элюви-делювийн гаралтай шавранцар ул хөрс

$dpQ_{III-IV}$ Ул хөрсний гарал үүсэл, нас




Хөрсний төлөв байдал

| Шаварлаг ул хөрс | Элсэн ул хөрс |
|---|---|
| Хатуу консистенцитэй | Бага чийгтэй |
| - | Усаар ханасан байдалтай |