

1244

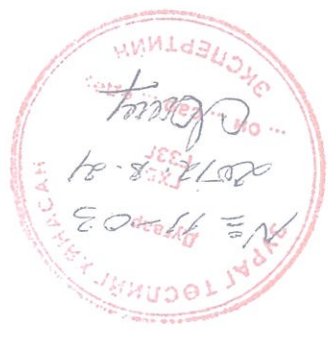
УЛААНБААТАР ХОТ
2012 он

БОЛОВСРУУЛСАН: ИНЖЕНЕР: *Т. Батбаяр* Н. ТҮВШИНЖАРГАЛ

БАТЛАВ: ДЭД ЗАХИРАЛ: *Т. Батбаяр* Т. БАЙРАЛ



УЛААНБААТАР ХОТ. НАЛАЙХ ДҮҮРЭГ.
АЛТАЙН ХЭСТЭС УЛААНБААТАР - БАГАНУУРЫН
АВТО ЗАМЫГ ХОЛБОСОН 2.2 КМ АВТО ЗАМЫН ЗУРАГ
ТӨСӨЛ БОЛОВСРУУЛАХАД ЗОРИУЛСАН ИНЖЕНЕР -
ГЕОЛОГИЙН СУДАЛГАНЫ ДҮГНЭЛТ



3Т17-042/09

АРХИВ №1393

ИНЖЕНЕР ГЕОЛОГИЙН
“ТАВАН ҮНДЭС” ХХК



Г А Р Ч И Т

I. ЕРӨНХИЙ ЗҮЙЛ.....-2-

1.1. Судалгаа явуулсан үндэслэл:.....-2-

1.2. Барилгын байршил ба техникийн нөхцөл:.....-2-

1.3. Судалгааны аргачлал:.....-2-

1.4. Трассын орчны байгаль цаг уурын нөхцөл:.....-2-

II. ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ.....-3-

2.1. Газрын гадаргын тогтоц ба физик-геологийн нөхцөл:.....-3-

2.2. Цэвдгийн нөхцөл:.....-3-

2.3. Гидрогеологийн нөхцөл:.....-3-

2.4. Геологийн тогтоц ба үл хөрсний инженер-геологийн ангилал:.....-3-

2.5. Хөрсний физик-механик шинж чанарын үзүүлэлт:.....-5-

III. ТОВЧ ДҮГНЭЛТ, ЗӨВЛӨМЖ.....-7-

ХАВСРАЛТ МАТЕРИАЛ

1. Цооногийн бичиглэл:
2. Үл хөрсний физик шинж чанарыг лабораторид тодорхойлсон үр дүнгийн Хавсралт бичиглэл №1
3. Өрөмдсөн цооногийн байршлын зураг:
4. Инженер-геологийн зүсэлт I-I' шугамаар:
Хавсралт зураг №1
Масштаб: 1:8000
Хавсралт зураг №2-7
Масштаб Б 1:100
Х 1:1000

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. Барилгын инженер-геологийн ажил. БНБД 11-03-01
2. БД 50-102-08. Монгол орны нутаг дэвсгэрт тархсан олон жилийн цэвдэг хөрсөнд инженер-геологийн судалгаа хийх заавар.
3. Авто замын уур амьсгал, геотехникийн нөхцөл. АЗУАГН 2.01.01-2004.
4. БНБД 2.02.01-94. Барилга байгууламжийн буурь, суурийн зураг төсөл зохиох норм ба дүрэм.
5. Монгол орны цэвдэг хөрсөнд инженер-геофизикийн хайгуул явуулах аргачлал.
6. БНБД 2.01.01-93. Барилгад хэрэглэх уур амьсгал ба геофизикийн үзүүлэлт.
7. СНИП IV-5-82. Сборник 1. Земляные работы.
8. БНБД 22-01-01. Газар хөдлөлтийн бүс нутагт барилга төлөвлөх барилгын норм ба дүрэм.

I. ЕРӨНХИЙ ЗҮЙЛ

1.1. Судалгаа явуулсан үндэслэл:

"Батлостөр" ХХК-ийн захиалагч, хүсэлтийг үндэслэн тус хоёр тал харилцан тохиролцсоны дагуу байгуулсан гэрээг үндэслэн Налайх дүүргийн 4-р хороонд шинээр тавигдах 2.2км авто замын зураг төсөл боловсруулахад зориулсан инженер-геологийн судалгааг барилгын инженер-геологийн "Таван үндэс" ХХК компани явуулж энэхүү дүгнэлтийг боловсруулав.

1.2. Барилгын байршил ба техникийн нөхцөл:

Төлөвлөж буй 2.2 км авто зам нь Уланбаатар хот, Налайх дүүргийн 4-р хорооны нутаг дэвсгэрт, Алтайн хэсгээс УБ-Багануурын замыг холбосон авто зам болно.
Шинээр төлөвлөж буй авто замын трассын байршлыг Хавсралт зураг №1-ээр үзүүлэв.

1.3. Судалгааны аргачлал:

Зураг төслийн үе шат, төлөвлөж байгаа шугаман байгууламжийн техникийн нөхцөл ба захиалагчийн даалгаврыг үндэслэн шинээр төлөвлөж буй замын трассын дагууд хоорондоо дунджаар 450-500м зайтай, 4м-ийн гүнтэй 5 цооног өрөмдөв. Хөрсний зузаалт, тархалт, шинж чанар, хөрсний усны гүний байршлыг тодруулах зориулалттай өрөмдөлтийн ажлыг 127-168мм-ийн диаметртэй, 50м хүртэл гүн өрөмдөх хүчин чадалтай УБ-1ВС маркийн өрмийн төхөөрөмжөөр нуралтаас хамгаалалчиглэх давхар яндант аргаар эргэлтэд өрөмдлөгөөр өрөмдөв. Өрөмдсөн цооногийг захиалагчаас ирүүлсэн замын трассын дэвсгэр зурагт байрлуулж Хавсралт зураг №1-ээр үзүүлэв. Цооногийн амсрын өндөржилтийг үг зураг дээр өгөгдсөн газрын гадаргын өндөржилтөөр тогтоов.

Өрөмдлөгөөр илэрсэн үл хөрснөөс нийт 9ш дээж авч лабораторийн бүрэн шинжилгээ хийсэн болно. Лабораторийн шинжилгээг "Таван үндэс" ХХК-ийн өөрийн лабораторид инженер Я.Элбэгзаяа, Э.Удавал нар харилцан гүйцэтгэв. Лабораторийн шинжилгээний үр дүнийг нэвтэрсэн боловсруулалтыг Хавсралт хүснэгт №1-2-т харуулав.

Өрөмдлөг судалгаа болон боловсруулалтын ажлыг инженер-геологийн Н.Түвшинжаргал харилцан гүйцэтгэв.

1.4. Трассын орчны байгаль цаг уурын нөхцөл:

Замын трассын орчин нь авто замын уур амьсгалын нөхцөлөөр авто замын уур амьсгалын хээрийн бүсийн уулын завсар хоорондын тал хээрийн дэд бүс болох IIВ бүсэд хамаарагдана. Үг дэд бүс нь авто замын уур амьсгалын хуурай-хүйтэн сэрүүвтэр хүйтэн бэсрэг уулт хээр, хээр талын хахиргал дэд бүс юм. Ойт хээртээ цасархаг, цас борооноос намат шавар ихтэй, бороохог, аянгалаг, хэр талдаа цас нимгэн нягтархаг, салхитай, хахир хүйтэн жаварлаг. Хөрс чулуулагт улирлын гүн хөлдөлтэй, овойт болон султ үүсгэнэ. Чийгшлийн төрлөөрөө энэ орчин нь чийгшлийн 2-р төрөлд хамаарагдана. [3]

II. ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ

2.1. Газрын гадаргын тогтоц ба физик-геологийн нөхцөл:

Төлөвлөж буй замын трассын дагуух газрын гадаргын байгалийн тогтоц нь өвдөгтэй нам өндөртэй уулын энгэр хажуу газраар байрлана. Трассын дагуу өвдөгтэй нам өндөртэй уулын энгэр хажуу газраар байрлана. Трассын дагуу өвдөгтэй нам өндөртэй уулын энгэр хажуу газраар байрлана. Трассын дагуу өвдөгтэй нам өндөртэй уулын энгэр хажуу газраар байрлана.

2.2. Цэвдгийн нөхцөл:

Трассын төрсгөлийн хаягт өрөмдсөн Цоонор №1, 2-т олон жилийн цэвдэг төлөв байдалтай үл хөрс 3.4м ба 3.8м-ээс илэрсэн. Цэвдэг нь мөсжилт харьцангуй багатай, гасх нөхцөлд хатуугаас хагас хатуу консистенцтэй, уян цэвдгийн төрөлд хамаарагдана. Цэвдэг нь улирлын хөлдөлтэй нийлдэг онцлогтой. Судалгааны талбайд урьд өмнө явуулсан инженер-геологийн судалгааны үед 6.0м хүртэлх гүнд канадан термостат багажаар цэвдгийн температурыг хэмжихэд (-0.2°C - 0.6°C) байсан байна.

2.3. Гидрогеологийн нөхцөл:

Өрөмдлөгөөр трассын ихэнх хэсэгт буюу Цоонор №3, 4-т 4.0м хүртэлх гүнд хөрсний ус илрээгүй. Цоонор №1, 2-т буюу цэвдэг төлөв байдалтай хөрс илэрсэн хэсэгт цэвдгийн дээр хөрсний ус илэрч байна. Энэ ус нь улирлын бүрэн гасалтийн үед бий болох бөгөөд тухайн жилийн зунь улирлын хур тунадасны хэмжээ, дуглааны байдлаас хамарч харилцан адилгүй зузаантай үст үе үүсгэдэг байна. Цэвдгийн дээрх ус нь хур тунадсаар тэжээгдэх бөгөөд улирлын чанартай холбогддог онцлогтой.

2.4. Геологийн тогтоц ба үл хөрсний инженер-геологийн ангилал:

Төлөвлөж буй замын трассын дагууд явуулсан өрөмдлөгөөр 0.2-0.3м зузаантай өнгөн хөрсний доороос ангилалтаагүй Дөрөвдөгчийн настай, элюви-дөлювийн гаралтай шавранцар үл хөрс ①, хайргархат элсэнцэр ②, шавар үл хөрс ③, цэвдэг элсэнцэр чийжээстэй хайргат үл хөрс ④, цэвдэг шавранцар үл хөрс ⑤ гэсэн үндсэн 5 нэр төрлийн үл хөрс илэрч тархаж байна. Үл хөрсний тархалт зузаалгийг инженер-геологийн зузаалтаар үзүүлэв. Хөрсний тогтоц, шинж чанарыг хөрсний нэр төрөл тус бүрээр нь тодорхойлбол:

• **Өнгөн хөрс:** Ургамлын үндэс бүхий бор шаргал өнгөтэй шаварлаг өнгөн хөрс трассын дагуух газрын гадаргыг дунджаар 0.2м зузаантайгаар жигд хучиж тогтоно.

① **Хайргархат шавранцар үл хөрс:** (ед)

Шараас цайвар шар өнгөтэй, хатуу консистенцтэй элюви-дөлювийн гаралтай хайргархат шавранцар үл хөрс хайргархат элсэнцэр болон шавар үл хөрсний ээлжлэн нийт трассын дагууд харьцангуй жигд тархаж байна. Үл хөрс нь улирлаар хөлдөж гасдаг.

Хайргархат шавранцар хөрсний бүрдэлүүнд:

- Үнз бүрийн ширхэгтэй хайрга: 25.1%
- Үнз бүрийн ширхэгтэй элс: 33.6%
- Тоосорхот хэсэг: 24.0%
- Шаварлаг хэсэг: 17.3% тус тус агуулагдана.

② Хайрархаг элсэнцэр үл хөрс: (едQ)

Улбар шар өнгөтэй, хатуу консолидацийн элюви-делювийн гаралтай хайрархаг элсэнцэр үл хөрс трассын дагууд бага зузаантайгаар алаг цоогоор илэрч тархана. Үт хөрс нь улирлаар хөлдөж гэгснэ.

Хайрархаг элсэнцэр хөрсний түрхэгийн бүрэлдэхүүнд:

- Үнз бүрийн ширхэгтэй хайрга: 48.3%
- Үнз бүрийн ширхэгтэй элс: 40.5%
- Тоосорхот хэсэг: 5.5%
- Шаварлаг хэсэг: 5.7% тус тус агуулагдана.

③ Шавар үл хөрс: (едQ)

Цайвар шар өнгөтэй, хатуу консолидацийн элюви-делювийн гаралтай шавар үл хөрс трассын төгсгөлийн хагаст өнгөн хөрсий доороос 0.9-3.6м зузаантай үе үүсгэн илэрч тархана. Үт хөрс нь улирлаар хөлдөж гэгснэ.

Шавар хөрсний түрхэгийн бүрэлдэхүүнд:

- Үнз бүрийн ширхэгтэй хайрга: 17.2%
- Үнз бүрийн ширхэгтэй элс: 23.7%
- Тоосорхот хэсэг: 33.7%
- Шаварлаг хэсэг: 25.4% тус тус агуулагдана.

④ Цэвэр элсэнцэр цижээстэй хайрван үл хөрс: (едQ)

Шаргал өнгөтэй, цэвэр төлөв байдалд орших, хатуу консолидацийн элсэнцэр чийжээстэй, элюви-делювийн хайрган үл хөрс Цооног №2-ын ерөмдлөгт 3.4м-ээс илэрч байна.

Цэвэр хайрван хөрсний түрхэгийн бүрэлдэхүүнд:

- Үнз бүрийн ширхэгтэй хайрга: 71.0%
- Үнз бүрийн ширхэгтэй элс: 21.5%
- Тоосорхот хэсэг: 4.4%
- Шаварлаг хэсэг: 3.1% тус тус агуулагдана.

⑤ Цэвэр шавранцар үл хөрс: (едQ)

Ногоон саарал өнгөтэй, хатуу консолидацийн элювийн гаралтай, цэвэр төлөв байдалтай шавранцар үл хөрс Цооног №1-ийн ерөмдлөгөөр 3.8м-ээс илэрч байна. Тэссэн үедээ хагас хатуу консолидацийн.

Цэвэр шавранцар хөрсний түрхэгийн бүрэлдэхүүнд:

- Үнз бүрийн ширхэгтэй хайрга: 0.0%
- Үнз бүрийн ширхэгтэй элс: 37.7%
- Тоосорхот хэсэг: 41.3%
- Шаварлаг хэсэг: 21.0% тус тус агуулагдана.

2.5. Хөрсний физик-механик шинж чанарын үзүүлэлт:

а. Гэсгэлэн үл хөрсний физик механик шинж чанарын үзүүлэлт:

Улирлаар хөлдөж гэсдэг буюу гэсгэлэн үл хөрсний физик шинж чанарыг лабораторийн шинжилгээний үр дүнгээр тодорхойлсон үр дүнгийн нэгтгэсэн бовсруулалтийг Хавсралт №1-2-т, норматив дундаж үзүүлэлтийг Хүснэгт №1-д нэгтгэн үзүүлэв.

Хүснэгт №1

| № | Физик шинж чанарын үзүүлэлт | Индекс | Хамжих нэгж | Хөрсний нар ба үеийн дугаар | | |
|-----|-----------------------------|----------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------|
| | | | | Хайрагхарат шавранцар үл хөрс, ① | Хайрагхарат элсэнцэр үл хөрс, ② | Шавар үл хөрс, ③ |
| 1. | Байгалийн чийг | W | нагжээр | 0.057 | 0.039 | 0.134 |
| 2. | Урсгалын хязгаар | W _р | -- | 0.259 | 0.185 | 0.374 |
| 3. | Имрагдлийн хязгаар | W _р | -- | 0.135 | 0.151 | 0.168 |
| 4. | Уян налархайн тоо | Ip | -- | 0.124 | 0.034 | 0.207 |
| 5. | Эрдэслэг хэсгийн нягт | ρ _с | г/см ³ | 2.72 | 2.67 | 2.74 |
| 6. | Хөрсний байгалийн нягт | ρ _н | г/см ³ | 2.01 | 2.18 | 1.98 |
| 7. | Хатуу хэсгийн нягт | ρ _д | г/см ³ | 1.90 | 2.10 | 1.75 |
| 8. | Сүвшил | n | нагжээр | 30.09 | 21.38 | 36.02 |
| 9. | Сүвшлийн коэффициент | e | -- | 0.430 | 0.272 | 0.567 |
| 10. | Чийглэгийн зэрэг | S _с | -- | 0.36 | 0.38 | 0.64 |
| 11. | Консистенц | I _с | -- | <0 | <0 | <0-0.1 |

б. Цэвдэг үл хөрсний физик-дулааны шинж чанарын үзүүлэлтүүд:

Цэвдэг үл хөрсний физик шинж чанарын үзүүлэлтийг лабораторийн судалгааны үр дүнгээр тогтоож дулаан физикийн үзүүлэлтийг "Монгол орны нутаг дэвсгэрт тархсан олон жилийн цэвдэг хөрсөнд инжнөр-геологийн судалгаа хийх заавар БД 50-102-08" [2]-ын дагуу нормчиж хүснэгт №2-т нэгтгэн үзүүлэв.

Хүснэгт №2

| № | Физик шинж чанарын үзүүлэлт | Индекс | Хамжих нэгж | Хөрсний нар ба үеийн дугаар | | |
|-----|-----------------------------|----------------|-------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|
| | | | | Цэвдэг элсэнцэр чийгжээстэй хайраг үл хөрс, ④ | Цэвдэг шавранцар үл хөрс, ⑤ | Хөрсний нар ба үеийн дугаар |
| 1. | Нийлбэр чийг | W _с | нагжээр | 0.097 | 0.181 | 0.263 |
| 2. | Урсгалын хязгаар | W _р | -- | 0.220 | 0.175 | 0.263 |
| 3. | Имрагдлийн хязгаар | W _р | -- | 0.153 | 0.175 | 0.175 |
| 4. | Уян налархайн тоо | Ip | -- | 0.067 | 0.088 | 0.088 |
| 5. | Эрдэслэг хэсгийн нягт | ρ _с | г/см ³ | 2.68 | 2.70 | 2.70 |
| 6. | Хөрсний байгалийн нягт | ρ _н | г/см ³ | 2.23 | 1.84 | 1.84 |
| 7. | Хатуу хэсгийн нягт | ρ _д | г/см ³ | 2.03 | 1.56 | 1.56 |
| 8. | Сүвшил | n | нагжээр | 24.15 | 42.30 | 42.30 |
| 9. | Сүвшлийн коэффициент | e | -- | 0.318 | 0.733 | 0.733 |
| 10. | Чийглэгийн зэрэг | S _с | -- | 0.82 | 0.67 | 0.67 |
| 11. | Консистенц | I _с | -- | <0 | 0.07 | 0.07 |
| 12. | Хөлдөөлий үс | W _н | -- | 0.060 | 0.088 | 0.088 |
| 13. | Нийлбэр мөсжилт | I _с | -- | 0.160 | 0.240 | 0.240 |
| 14. | Жингийн мөсжилт | I _в | -- | 0.087 | 0.070 | 0.070 |

Лэвдэг хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлтийг Монгол орны цэвдэг хөрсөнд инженер-геофизикийн хайгуул явуулах аргачлалаар [5] тодорхойлж хүснэгт №5-т туслав.

г. Цэвдэг үл хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлт:

| | | | | |
|--------------|----------------------------|---------------|----------------|-------------------------------|
| Үеийн дугаар | Хөрсний нэр төрөл | Хөрсний бүлэг | Овойлтын зэрэг | Үлгарийн харьцангуй овойлт, % |
| ① | Хайргархат шавранцар хүнд | III | овойлтой | 4-7 |
| ② | Хайргархат хөнгөн элсэнцар | III | овойлтой | 4-7 |
| ③ | Элсэрхэг шавар | III | овойлтой | 4-7 |

Хүснэгт №4

гэсгэлэн хөрсний хөлдөлтийн овойлт: [3]

| | | | | | | |
|----|-------------------------------|----------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------|
| № | Механик шинж чанарын үзүүлэлт | Индекс | Хэмжих нэгж | Хөрсний нэр ба үеийн дугаар | | |
| | | | | Хайргархат шавранцар үл хөрс, ① | Хайргархат элсэнцар үл хөрс, ② | Шавар үл хөрс, ③ |
| 1. | Барьцалдын хүч | C_n | МПа | 0.045 | 0.015 | 0.045 |
| 2. | Дотоод үрэлтийн өнцөг | ϕ_n | град | 32 | 37 | 32 |
| 3. | Хэв гажилтын модуль | E | МПа | 33 | 32 | 28 |
| 4. | Үрдчилсэн тооцооны эсэргүүцэл | R_0 | кг/см ² | 300 | 300 | 500 |
| 5. | Уян харимхайн модуль | E_y | МПа | 108 | 70 | 108 |

Хүснэгт №3

гэсгэлэн үл хөрсний механик шинж чанарын норматив үзүүлэлт: [3], [4]

в. Гэсгэлэн үл хөрсний механик шинж чанарын норматив үзүүлэлт:
 Үл хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлтийг БНБД 2.02.01-94 Барилга байгууламжийн бүрх, суурийн зурат төсөл зохиох норм ба дүрэм [4], АЗВАГН 2.01.01-2004 [3]-аар нормчилж хүснэгт №3-д, хөрсний овойлтын байдлыг АЗВАГН 2.01.01-2004 [3]-аар нормчилж хүснэгт №4-д тус тус нэгтгэн үзүүлэв.

| | | | | | | |
|----|----------------------------------|-------------|--------------|---------------------|------|------|
| 15 | Дугаан дамжүүлалтын коэффициент: | λ_t | ккал/м.ч. °C | 1.13 | 1.40 | 1.20 |
| | | | | - Гэсгэлэн нөхцөлд: | | |
| 16 | Дугаан багтаамж: | C_t | ккал/м.ч. °C | 562 | 495 | 640 |
| | | | | - Хөлдүү нөхцөлд: | | |

| | | | | | |
|-----|---|--------------|-------------|---|-----------------------------|
| Д/д | Механик шинж чанарын үзүүлэлт | Индэкс | Хэмжих нэгж | Цэвдэг элсэнцэр чигжээстэй хайрган үл хөрс, ④ | Цэвдэг шавранцар үл хөрс, ⑤ |
| | | | | Хөрсний нэр төрөл, үеийн дугаар | |
| | | | | 0.028 | 0.017 |
| 1 | Гэсэлтийн харьцангуй суулт. $P=3\text{кг/см}^2$ | ζ_{sh} | нэгжээр | 0.004 | 0.02 |
| 2 | Шахагдлын илтгэлцүүр | δ_1 | нэгжээр | 0.007 | 0.017 |
| 3 | Гэсэлтийн илтгэлцүүр | A_{sh} | -- | 0.004 | 0.02 |

III. ТОВЧ ДҮГНЭЛТ, ЗӨВЛӨМЖ

3.1. Судалгааны талбай нь инжэнэр-геологийн нөхцөлийн зэрэглэлээр хүнд нөхцөлтэй болно. [1]

3.2. Замын трассын орчин нь авто замын уур амьсгалын нөхцөлөөр авто замын уур амьсгалын хэрийн бүсийн уулын завсар хоорондын тал хэрийн дэд бүс болох IIБ бүсэд хамаарагдана. Чийгшлийн төрлөөрөө энэ орчин нь чийгшлийн 2-р төрөлд хамаарагдана. [3]

3.3. Төлөвлөж буй замын трассын дагуух газрын байгалийн тогтоц нь эвдэгдээгүй нам өндөртэй уулын энэр хажуу газраар байрлана. Трассын дагууд явуулсан 4.0м гүнтэй өрөмдлөгөөр трассын төгсгөлийн хагас хэсгээр олон жилийн цэвдэг үл хөрс илэрч тархана.

3.4. Трассын төгсгөлийн хагас өрөмдсөн Цооног №1, 2-т олон жилийн цэвдэг төлөв байдалтай үл хөрс 3.4м ба 3.8м-ээс илэрсэн. Судалгааны талбайд урьд өмнө явуулсан инжэнэр-геологийн судалгааны үед 6.0м хүртэлх гүнд канадан төрмөстат багажаар цэвдгийн температурыг хэмжихэд (-0.2°C - 0.6°C) байсан байна.

3.5. Өрөмдлөгөөр трассын ихэнх хэсэгт буюу Цооног №3, 4-т 4.0м хүртэлх гүнд хөрсний үс илрээгүй. Цооног №1, 2-т буюу цэвдэг төлөв байдалтай хөрс илэрсэн хэсэгт цэвдгийн дээр хөрсний үс илэрч байна.

3.6. Төлөвлөж буй замын трассын дагууд явуулсан өрөмдлөгөөр 0.2-0.3м зузаантай өнгөн хөрсний доороос ангилагддаг Дөрөвдөгчийн настай, элюви-дөлювийн гаралтай (ед) хайгархат шавранцар үл хөрс ①, хайгархат элсэнцэр үл хөрс ②, шавар үл хөрс ③, цэвдэг элсэнцэр чигжээстэй хайрган үл хөрс ④, цэвдэг шавранцар үл хөрс ⑤ гэсэн үндсэн 5 нэр төрлийн үл хөрс илэрч тархаж байна. Үл хөрсний тархалт зузаалгийг инжэнэр-геологийн зүсэлтээр үзүүлэв. Хавсралт зураг № 2-7.

3.7. Улирлаар хөлдөж гэгцдэг буюу гэсэлэн үл хөрсний физик шинж чанарыг өмнөх судалгааны үр дүнгээр тодорхойлж норматив дүндэж үзүүлэлтийг Хүснэгт

№1-д, Цэвдэг ул хөрсний физик шинж чанарын үзүүлэлтийг лабораторийн судалгааны үр дүнгээр тогтоож дугаан физикийн үзүүлэлтийг "Монгол орны нутаг дэвсгэрт тархсан олон жилийн цэвдэг хөрсөнд инженер-геологийн судалгаа хийх заавар БД 50-102-08" [2]-ын дагуу нормчижж хүснэгт №2-т тус бүр нэвтгэн үзүүлэв.

3.8. Ул хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлтийг БНБД 2.02.01-94 Барилга байгууламжийн буурь, суурийн зураг төсөл зохиох норм ба дүрэм [4], АЗУАГН 2.01.01-2004 [3] -аар нормчижж хүснэгт №3-д, хөрсний овойлтын байдлыг АЗУАГН 2.01.01-2004 [3]-аар нормчижж хүснэгт №4-д тус тус нэвтгэн үзүүлэв.

3.9. Цэвдэг хөрсний механик шинж чанарын үзүүлэлтийг Монгол орны цэвдэг хөрсөнд инженер-геологийн хайгуул явуулах аргачлалаар [5] тодорхойлж хүснэгт №5-т тусгав.

3.10. Улирлын хөлдөлтийн гүнийг норм, дүрэм /хүрэл тогоот станц/ БНБД 23-01-09-ээр: [6]

- ① Хайрархат шавранцар хөрс: 2.44м
- ② Хайрархат элсэнцэр хөрс: 2.97м
- ③ Шавар хөрс: 2.44м
- ④ Цэвдэг хайрган хөрсний гасалтийн гүн ерөмдлөгөөр: 3.8м
- ⑤ Цэвдэг шавранцар хөрсний гасалтийн гүн ерөмдлөгөөр: 3.4м


3.11. Ул хөрсний ажлын зарийг гасалэн нөхцөлд гар аргаар ухахаар тооцвол: [7]

- Өнгөн хөрсөнд:
 - ① Хайрархат шавранцар хөрс: III
 - ② Хайрархат элсэнцэр хөрс: III
 - ③ Шавар хөрс: IV
 - ④ Цэвдэг хайрган хөрс: III
 - ⑤ Цэвдэг шавранцар хөрс: I

3.12. Хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцлийг "Таван үндэс" ХХК-ийн ул хөрсний лабораторид "Ул хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл"-ийг хэмжиж "Miller 400 A" багажаар тогтоов. Үүнд:

- ① Хайрархат шавранцар хөрс: 360 ом.м
- ② Хайрархат элсэнцэр хөрс: 400 ом.м
- ③ Шавар хөрс: 98 ом.м
- ④ Цэвдэг хайрган хөрс: 340 ом.м
- ⑤ Цэвдэг шавранцар хөрс: 50 ом.м байна.

3.13. Судалгааны талбай нь газар хөлдөлтийн 7₂ багл-д хамрагдана. [8]

Товч дүгнэсэндлт, зөвлөмж бичсэн: Инженер  Т. Бадрал

Хавсралт бичиглэл №1

ЦОНОГИЙН БИЧИЛГЭЛ

Объектын нэр: Улаанбаатар хот, Налайх дүүрэг, 4-р хороо, Алтайн хэсгээс УБ - Багануурын замыг холбосон 2,2 км авто зам.

Цоног №1

Цоногийн гүн: 4.0м
Диаметр: 127/110мм
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр: 2012-07-18
Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 1447.24м

1. **Өнгөн хөрс:** Ургамлын үндэс бүхий бор өнгөтэй шаварлаг өнгөн хөрс.
0.00-0.20м
0.20м

2. **Хайргархаг шавранцар ул хөрс:** Шар өнгөтэй, хатуу консолидцтэй элэвчин-дөлөвийн гаралтай хайргархаг шавранцар ул хөрс.
0.20-2.00м
2.20м

3. **Хайргархаг элсэнцэр ул хөрс:** Улбар шар өнгөтэй, хатуу консолидцтэй элэвчин-дөлөвийн гаралтай хайргархаг элсэнцэр ул хөрс.
2.00-2.60м
0.40м

4. **Хайргархаг шавранцар ул хөрс:** Ногоон саарал өнгөтэй, хатуу консолидцтэй элэвчин-дөлөвийн гаралтай хайргархаг шавранцар ул хөрс.
2.60-3.80м
1.20м

5. **Цэвдэг шавранцар ул хөрс:** Ногоон саарал өнгөтэй, хатаг хатуу консолидцтэй элэвчин гаралтай, цэвдэг төлөв байдалтай шавранцар ул хөрс.
3.80-4.00м
0.20м

ОЖЦ 3.8м-ээс илэрсэн.
Цэвдгийн дээр бага зэрэг үсжсэн байна.

Цоног №2

Цоногийн гүн: 4.0м
Диаметр: 127/110мм
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр: 2012-07-18
Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 1462.18м

1. **Өнгөн хөрс:** Ургамлын үндэс бүхий бор өнгөтэй шаварлаг өнгөн хөрс.
0.00-0.20м
0.20м

2. **Хайргархаг шавранцар ул хөрс:** Цайвар шар өнгөтэй, хатуу консолидцтэй элэвчин-дөлөвийн гаралтай хайргархаг шавранцар ул хөрс.
0.20-1.90м
1.70м

3. **Хайргархаг элсэнцэр ул хөрс:** Улбар шар өнгөтэй, хатуу консолидцтэй элэвчин-дөлөвийн гаралтай хайргархаг элсэнцэр ул хөрс.
1.90-3.40м
1.50м

4. **Цэвдэг хайрхан ул хөрс:** Улбар шар өнгөтэй, хатуу консолидцтэй элэвчинээр чиржигдсэн элэвчин-дөлөвийн гаралтай хайрхан ул хөрс. Цэвдэг төлөв байдалтай оршино.
3.40-4.00м
0.60м

ОЖЦ 3.4м-ээс илэрсэн.

Цэвдгийн дээр бага зэрэг усжсан байна.

Цооног №3

Цооногийн тун: 4.0м
Диаметр: 127/110мм
Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 1443.60м
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр: 2012-07-18

1. **Өнгөн хөрс:** Ургамлын үндэс бүхий бор өнгөтэй шаварлаг өнгөн хөрс.

0.00-0.20м
0.20м

2. **Шавар ул хөрс:** Цайвар шар өнгөтэй, хатуу консолидцтэй элэвийн-дөлөвийн гаралтай шавар ул хөрс.

0.20-3.60м
3.40м

3. **Хайрсаархаг шавранцар ул хөрс:** Цайвар шар өнгөтэй, хатуу консолидцтэй элэвийн-дөлөвийн гаралтай хайрсаархаг шавранцар ул хөрс.

3.60-4.00м
0.40м

ОЖЦ болон хөрсний ус илрээгүй.

Цооног №4

Цооногийн тун: 4.0м
Диаметр: 127/110мм
Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 1438.50м
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр: 2012-07-18

1. **Өнгөн хөрс:** Ургамлын үндэс бүхий бор өнгөтэй шаварлаг өнгөн хөрс.

0.00-0.10м
0.10м

2. **Шавар ул хөрс:** Цайвар шар өнгөтэй, хагас хатуу консолидцтэй элэвийн-дөлөвийн гаралтай шавар ул хөрс.

0.10-3.70м
3.60м

3. **Хайрсаархаг шавранцар ул хөрс:** Цайвар шар өнгөтэй, хатуу консолидцтэй элэвийн-дөлөвийн гаралтай хайрсаархаг шавранцар ул хөрс.

3.70-4.00м
0.30м

ОЖЦ болон хөрсний ус илрээгүй.

Цооног №5

Цооногийн тун: 4.0м
Диаметр: 127/110мм
Амсрын үнэмлэхүй өндөр: 1458.07м
Өрөмдсөн: он, сар, өдөр: 2012-07-18

1. **Өнгөн хөрс:** Ургамлын үндэс бүхий бор өнгөтэй шаварлаг өнгөн хөрс.

0.00-0.20м
0.20м

2. **Шавар ул хөрс:** Цайвар шар өнгөтэй, хагас хатуу консолидцтэй элэвийн-дөлөвийн гаралтай шавар ул хөрс.

0.20-1.10м
0.90м

3. **Хайрсаархаг шавранцар ул хөрс:** Улбар шар өнгөтэй, хатуу консолидцтэй элэвийн-дөлөвийн гаралтай хайрсаархаг шавранцар ул хөрс.

1.10-4.00м
2.90м

ОЖЦ болон хөрсний ус илрээгүй.

Цооногийн бичиглэл хийсэн: Инженер *Лувсанпүрэв Н. Түвшинжаргал*

Хөрсний физик шинж чанарыг лабораторид тодорхойлсон үр дүнгийн нэгдсэн хүснэгт

Объект: УБ хот, Нагайх дүүрэг, Алтайн хэсгээс УБ - Багануурын замыг холбосон 2.2 км авто зам.

Хавсралт хүснэгт №1

| 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 | | |
|--|---|---|--------------------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|--------|-------|--|---|--|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Лабораторийн дугаар | Цооногийн дугаар |
| | | | >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 | | Урсалтын хязгаар дээрх (W _L) | Имрэгдлийн хязгаар дээрх чийг (W _p) | Уян налархайн үзүүлэлт (J _d) | Эрдсийн нягт (ρ _s) | Байгалийн нягт (ρ) | Хатуу хэсгийн нягт (ρ _d) | | | | | | |
| Цооногийн дугаар | | | Дээж авсан гүн (м) | | | Ширхэгийн бүрэлдэхүүн (%) | | | | | | Байгалийн чийг (W) | | | Уян налархайн үзүүлэлтүүд | | | Нягт(g/cm ³) | | | Сүвэрхэг (n) | Сүвэрхэгийн итгэлцүүр (e) | Чийглэгийн зэрэг (Sr) | Консистенц (IL) | | |
| Ц-1 | | | 1.2 | 5.0 | 11.5 | 8.6 | 5.1 | 2.4 | 5.5 | 7.7 | 12.9 | 14.0 | 10.0 | 17.3 | 0.057 | 0.259 | 0.135 | 0.124 | 2.72 | 2.01 | 1.90 | 30.09 | 0.430 | 0.36 | <0 | |
| Ц-3 | | | 3.8 | 25.1 | 22.4 | 14.6 | 3.6 | 2.9 | 4.2 | 3.7 | 6.3 | 5.5 | 4.6 | 7.1 | 0.066 | 0.277 | 0.144 | 0.133 | 2.72 | 2.19 | 2.05 | 24.47 | 0.324 | 0.55 | <0 | |
| Дундаж утга | | | 5.0 | 11.5 | 8.6 | 5.1 | 2.4 | 5.5 | 7.7 | 12.9 | 14.0 | 10.0 | 17.3 | 0.057 | 0.259 | 0.135 | 0.124 | 2.72 | 2.01 | 1.90 | 30.09 | 0.430 | 0.36 | | | |
| Хэсгийн утга | | | 25.1 | | | 33.6 | | | 24.0 | | | 17.3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Гэсгэлэн хайргархаг шавранцар үл хөрс. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ц-2 | | | 2.0 | 25.8 | 11.8 | 12.1 | 11.6 | 6.8 | 9.4 | 9.5 | 3.4 | 2.4 | 1.8 | 5.4 | 0.040 | 0.184 | 0.170 | 0.014 | 2.66 | 2.20 | 2.12 | 20.47 | 0.257 | 0.41 | <0 | |
| Ц-5 | | | 3.0 | 26.1 | 2.2 | 18.6 | 5.5 | 7.0 | 11.2 | 10.6 | 6.0 | 3.8 | 3.0 | 6.0 | 0.037 | 0.186 | 0.132 | 0.054 | 2.68 | 2.16 | 2.08 | 22.28 | 0.287 | 0.35 | <0 | |
| Дундаж утга | | | 26.0 | 7.0 | 15.4 | 8.6 | 6.9 | 10.3 | 10.1 | 4.7 | 3.1 | 2.4 | 5.7 | 0.039 | 0.185 | 0.151 | 0.034 | 2.67 | 2.18 | 2.10 | 21.38 | 0.272 | 0.38 | | | |
| Хэсгийн утга | | | 48.3 | | | 40.5 | | | 5.5 | | | 5.7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Гэсгэлэн хайргархаг элсэнцэр үл хөрс. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ц-2 | | | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 2.6 | 3.5 | 15.7 | 24.5 | 20.4 | 31.9 | 0.150 | 0.371 | 0.178 | 0.193 | 2.73 | 1.87 | 1.63 | 40.44 | 0.679 | 0.60 | <0 | | |
| Ц-3 | | | 1.1 | 4.1 | 4.0 | 14.2 | 7.9 | 2.5 | 3.8 | 3.2 | 7.2 | 13.7 | 17.7 | 21.7 | 0.077 | 0.354 | 0.177 | 0.177 | 2.73 | 1.98 | 1.84 | 32.66 | 0.485 | 0.43 | <0 | |
| Ц-4 | | | 2.0 | 6.9 | 15.2 | 7.1 | 7.8 | 2.4 | 2.6 | 3.5 | 7.0 | 14.5 | 10.3 | 22.7 | 0.174 | 0.398 | 0.148 | 0.250 | 2.75 | 2.10 | 1.79 | 34.95 | 0.537 | 0.89 | 0.10 | |
| Дундаж утга | | | 3.7 | 6.4 | 7.1 | 5.2 | 2.1 | 3.0 | 3.4 | 10.0 | 17.6 | 16.1 | 25.4 | 0.134 | 0.374 | 0.168 | 0.207 | 2.74 | 1.98 | 1.75 | 36.02 | 0.567 | 0.64 | | | |
| Хэсгийн утга | | | 17.2 | | | 23.7 | | | 33.7 | | | 25.4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Гэсгэлэн шавар үл хөрс. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | Ширхэгийн бүрэлдэхүүн (%) | | | | | | | | | | | | | Уян налархайн үзүүлэлтүүд | | | Нягт (г/см ³) | | | Сүвэрхэг (n) | | Сүвэрхэгийн итгэлцүүр (e) | | Чийглэгийн зэрэг (Sr) | | Консистенц (I L) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------------|------------------|--------------|--------------------|----------------|-------|-----|----------|------|---------|------------|---------|-------|---------------------------|--------------------|----------|---------------------------|--|------|--------------|---|---------------------------|------|--|----|------------------|--------------------------------|--------------------|----|--|----|---|--------------------------------------|--|----|--------------------------------|----|---------------------------|----|--------------------------------------|----|------------------|----|---------------------------|----|-----------------------|----|------------------|
| | | Том хайлга | | Жижиг хайлга | | Элсэрхэг хэсэг | | | | | | Тоос хэсэг | | Шавар | | Байгалийн чийг (W) | | | Урсалтын хязгаар дээрх (W _L) | | | Имрэгдлийн хязгаар дээрх чийг (W _p) | | | Уян налархайн үзүүлэлт (J _p) | | | Эрдсийн нягт (ρ _s) | | | Байгалийн нягт (ρ) | | | Хатуу хэсгийн нягт (ρ _d) | | | Сүвэрхэг (n) | | Сүвэрхэгийн итгэлцүүр (e) | | Чийглэгийн зэрэг (Sr) | | Консистенц (I L) | | | | | | |
| 0 | Лабораторийн дугаар | 1 | Цооногийн дугаар | 2 | Дээж авсан гүн (м) | 3 | >10,0 | 4 | 10,0-5,0 | 5 | 5,0-2,0 | 6 | 2,0-1,0 | 7 | 1,0-0,5 | 8 | 0,5-0,25 | 9 | 0,25-0,10 | 10 | 0,10-0,05 | 11 | 0,05-0,01 | 12 | 0,01-0,005 | 13 | <0,005 | 15 | Байгалийн чийг (W) | 16 | Урсалтын хязгаар дээрх (W _L) | 17 | Имрэгдлийн хязгаар дээрх чийг (W _p) | 18 | Уян налархайн үзүүлэлт (J _p) | 19 | Эрдсийн нягт (ρ _s) | 20 | Байгалийн нягт (ρ) | 21 | Хатуу хэсгийн нягт (ρ _d) | 22 | Сүвэрхэг (n) | 23 | Сүвэрхэгийн итгэлцүүр (e) | 24 | Чийглэгийн зэрэг (Sr) | 25 | Консистенц (I L) |
| 4. Цэвдэг элсэнцэр чигжээстэй хайрган ул хөрс. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Ц-2 | 3.5 | 56.8 | 7.1 | 7.1 | 6.3 | 2.5 | 3.4 | 4.7 | 4.6 | 3.2 | 1.2 | 3.1 | 0.097 | 0.220 | 0.153 | 0.067 | 2.68 | 2.23 | 2.03 | 24.15 | 0.318 | 0.82 | <0. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Дундаж утга | | 56.8 | 7.1 | 7.1 | 6.3 | 2.5 | 3.4 | 4.7 | 4.6 | 3.2 | 1.2 | 3.1 | 0.097 | 0.220 | 0.153 | 0.067 | 2.68 | 2.23 | 2.03 | 24.15 | 0.318 | 0.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Хэсгийн утга | | 71.0 | | | | | | | | | | | | | 21.5 | | 4.4 | | | 3.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Цэвдэг шавранцар ул хөрс. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Ц-1 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.4 | 4.9 | 7.5 | 21.9 | 33.2 | 8.1 | 21.0 | 0.181 | 0.263 | 0.175 | 0.088 | 2.70 | 1.84 | 1.56 | 42.30 | 0.733 | 0.67 | 0.07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Дундаж утга | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.4 | 4.9 | 7.5 | 21.9 | 33.2 | 8.1 | 21.0 | 0.181 | 0.263 | 0.175 | 0.088 | 2.70 | 1.84 | 1.56 | 42.30 | 0.733 | 0.67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Хэсгийн утга | | 0.0 | | | | | | | | | | | | | 37.7 | | 41.3 | | | 21.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Боловсруулсан инженер:



Г. Бадрал