



# Уул уурхайг тогтвортой болгох нь: Эрсдэл ба нөлөөлөл

Э. Н. Рэнч / CESO

12/12/2018

---

# Танилцуулга: Э. Н. Рэнч

- Канадын Геологийн Судалгааны төвд 37 жил ажилласан.
- Судалгааны эрдэмтэн, Төслийн менежер, Лабораторийн эрхлэгч

## Судалгааны эрдэмтэн

|           |                                                                                                         |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Чиглэл:   | Биогеохими, зайнаас тандан судлал<br>Байгалийн болон хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй геохимийн хувирал |
| Салбар:   | Ашигт малтмалын хайгуул<br>Байгаль хамгаалал                                                            |
| Улс орон: | Ихэнхдээ Канадын хойд хэсэг,<br>Энэтхэг, Египт, Бразил, Шри Ланк, Хятад, Монгол                         |

## Төслийн менежер

Байгаль орчин дахь метал  
Цаг уурын өөрчлөлт

## Шинжилгээний лабораторийн эрхлэгч

Геохронологи,Органик бус хими,Органик хими

---

# Уул уурхайг тогтвортой болгох нь: Эрсдэл ба нөлөөлөл

**Зорилго:** Тогтвортой уул уурхайг дэмжих дараах ойлголтыг нэмэгдүүлэх мэдээлэл олгох:

- Байгаль орчин,
- Уул уурхайгаас шалтгаалсан байгаль орчны болон эрүүл мэндийн болзошгүй эрсдэл,
- Зайлсхийх аргууд.

**Арга барил:** Уурхайн амьдралын мөчлөгийн<sup>1</sup> үе шатуудад болзошгүй эрсдэл, нөлөөлөлийг тодорхойлох.

## Үндэслэл:

- Уул уурхай Монгол Улсад ач холбогдолтой
  - Монголын уул уурхайн салбар ДНБ-ний 28%-ийг, Засгийн Газрын орлогын 30%-ийг, экспортын орлогын 84%-ийг бүрдүүлдэг. (2011).
- Уул уурхай Төв аймагт ач холбогдолтой
  - Ашигт малтмалын салбарт 563 хүн ажиллаж байна
  - Төв аймгийн 32 идэвхтэй уул уурхайн компаниуд 2017 оны байдлаар
  - 240 идэвхгүй уурхай
  - Хайгуулын лиценз эзэмшигчдийн тоо: 272
  - Уурхайн лиценз эзэмшигчийн тоо: 187
  - Нийтлэг эрдэс: Алт, нүүрс, хайлуур жонш
- Уул уурхайтай холбоотой байгаль орчны эрсдлүүд тодорхойлогдсон.
- Тогтвортой уул уурхайн хувьд төлөвлөлтийг эрсдэл, үр ашиг хоёуланг нь тооцоолсны үндсэн дээр хийх ёстой. Ингэснээр бүх Монголчууд ашиг хүртэх боломжтой.

---

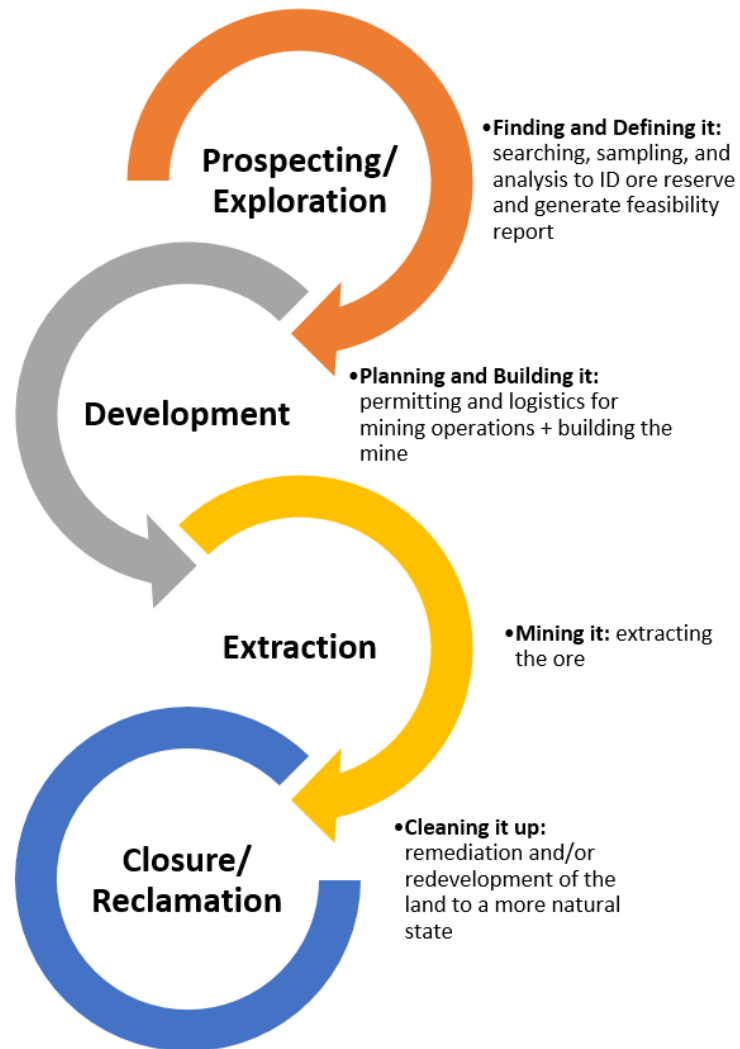
# Уурхайн амьдралын мөчлөг

Энэ хэсгийн зорилго нь:

1. Уурхайн амьдралын мөчлөгийн үе шат бүрийн хувьд байгаль орчны болзошгүй эрсдлийг ойлгох
  - Хайгуул
  - Бүтээн байгуулалт, барилга
  - Үйлдвэрлэл
  - Уурхайн хаалт, нөхөн сэргээлт
2. Хянах асуудлуудаар шалгалтын хуудас бэлтгэх хэрэгтэй.

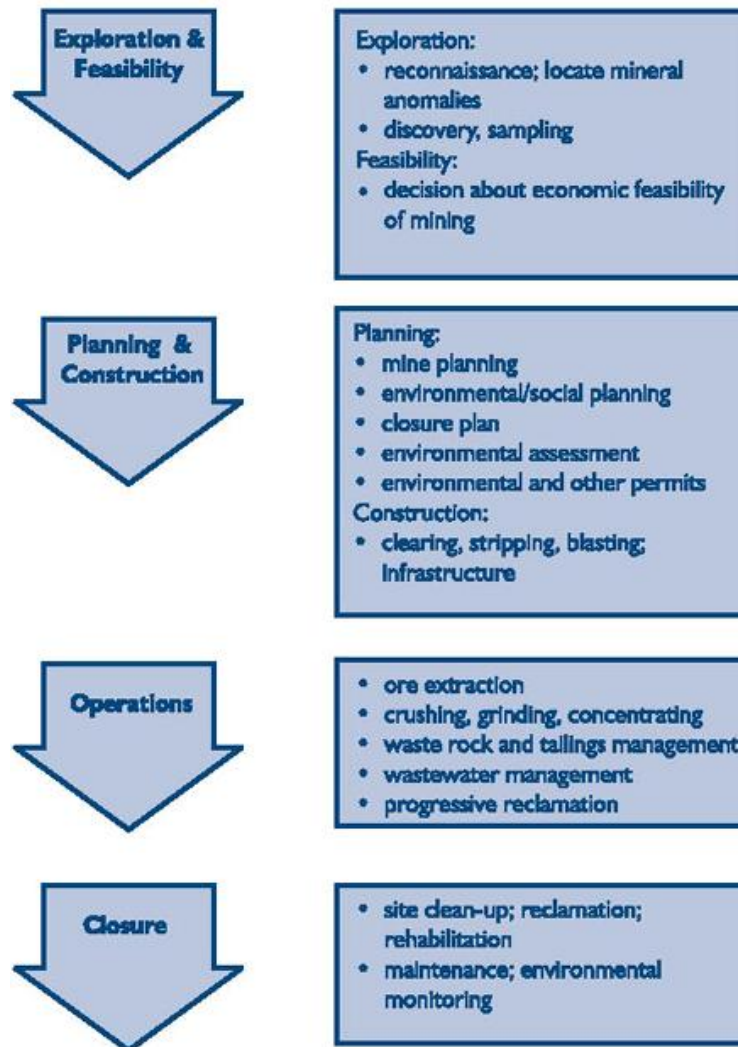
# Уурхайн амьдралын мөчлөгийн үе шат:

## Тойм



# Уурхайн амьдралын мөчлөгийн үе шат:

## Үйл явц



# Үе шат 1: Ашигт малтмалын хайгуулын үе шат

## Хайгуул

- Ашигт малтмалын тогтоцын байршлыг тодорхойлох тандалт
- Нээлтийн дээжлэлтийн аргачлал

## ТЭЗҮ

- Уурхайн эдийн засгийн боломжит байдлын талаарх шийдвэр



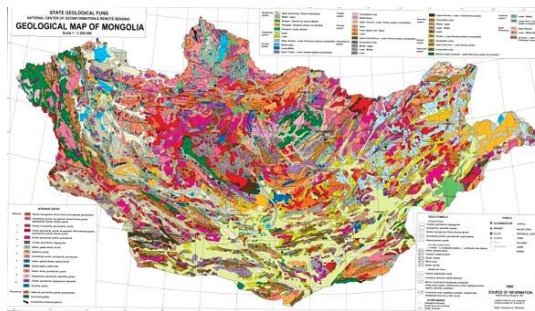
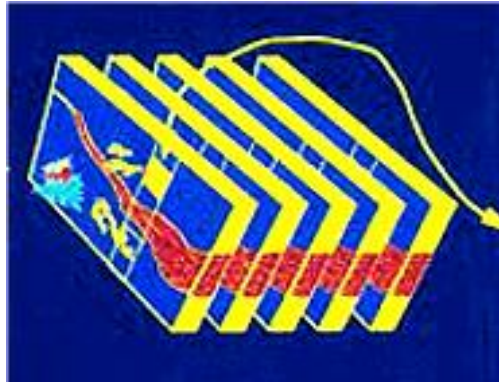


# Хайгуул, судалгааны үе шат

## Байгаль орчны асуудлууд

| Үйл ажиллагаа         | Байгаль орчны асуудлууд                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Шугам татах           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Зэрлэг ан амьтдын нутаг дэвсгэр мөн горхийг огтлох</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         |
| Геофизикийн судалгаа  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Агаарын судалгааны үеэр зэрлэг ан амьтанд нөлөөлөх</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         |
| Талбайн кэмп          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Муу ус, хог хаягдлын устгал, усны хангамж, шатахууны хадгалалт</li> <li>Зэрлэг ан амьтдын нутаг дэвсгэр, нүүдэлд нөлөөлөх</li> </ul>                                                                                                                                                  |
| Малталт               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Газрын эвдрэл</li> <li>Сульфиттай ашигт малтмалаас задарсан/суларсан хүчил</li> <li>Метал баяжуулах</li> <li>Тундасын эвдрэл</li> <li>Зэрлэг ан амьтдад үзүүлэх тэсрэлтийн нөлөөлөл</li> </ul>                                                                                        |
| Өрөмдлөг              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Усны хангамж, өрөмдлөгийн шингэнийг устгах, шатахуун хадгалах/ гоожих эрсдэл, газрын доорх ус бохирдох</li> <li>Газрын эвдрэл</li> <li>Сульфиттай ашигт малтмалаас задарсан/суларсан хүчил</li> <li>Газрын доорх төмөр агуулсан ус ил гарах</li> </ul>                                |
| Их хэмжээний дээжлэлт | <ul style="list-style-type: none"> <li>Дээрх бүх нөлөөллүүд илүү их хэмжээгээр илрэх боломжтой бөгөөд нөхөн сэргээлтийн асуудалд анхаарал хандуулах хэрэгтэй</li> <li>Уурхайн ажлын усыг шавхах нь усны чанарт нөлөөлж болзошгүй Dewatering of historic mine workings may have impacts on receiving water quality</li> </ul> |
| Хайгуулын ашиглалт    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Бүрэн хэмжээний ашиглалтын явцад гардагтай адил боловч хэмжээний хувьд бага нөлөөлөл үүснэ.</li> </ul>                                                                                                                                                                                |

## Суурь судалгааг бий болгох:



Газарзүйн хувьд тохируулсан  
мэдээлэл  
Геологийн,  
Газарзүйн  
Геохимийн  
Геофизикийн  
Экологийн

Яагаад хэрэгтэй вэ?

ТЭЗҮ

Байгаль орчны нөлөөллийн үнэлгээ

---

## Үе шат 2: Уурхайн бүтээн байгуулалт, барилга

- 1) **Нөөцийг үнэлэх, уурхайг төлөвлөх**- Техникийн, байгаль орчны болон нийгэм эдийн засгийн мэдээлэлийг цуглуулж уурхайн төлөвлөгөө боловсруулна.
- 2) **Зөвшөөрөл, лиценз авах**– Уурхайг барих, үйл ажиллагаа явуулах, хаахад шаардагдах зөвшөөрлийг авна.
- 3) **Засаг захиргаа, олон нийтийн оролцоо**– Уул уурхайн компаниуд болон засаг захиргаа, ард иргэд хоорондын харилцаа нь ихэнхдээ засаг захиргаа, олон нийтийн зүгээс тухайн орон нутагт байгаа уурхайн төсөлд ямарваа нэгэн орц нөлөөлөл байгаа эсэхийг нягтлахад чиглэдэг.
- 4) **Барилга** – үйл ажиллагаа эхлүүлэхэд шаардлагатай кэмп гм барилга байгууламж, уурхайг барина.

## Үе шат 2: Уурхайн бүтээн байгуулалт, барилга Зөвшөөрөл

### Байгаль орчны үнэлгээ

Байгаль орчны нөлөөллийн үнэлгээ (БОНУ)-г Засгийн газар заавал хийхийг шаарддаг ба уурхай ашиглалтын явцад тухайн нэг төслөөс байгаль орчинд үзүүлж болзошгүй нөлөөллийг шалгахад ашигладаг.

БОНУ нь тухайн уурхайн байгаль орчинд үзүүлж болзошгүй нөлөөллийг тодорхойлохын тулд газар, ус, зэрлэг ан амьтан судалгаа, үнэлгээг хийдэг.



Ашиглалтын тусгай зөвшөөрөл авахын өмнө, сонгон шалгаруулалтын журмаар ашиглалтын тусгай зөвшөөрөл авсан этгээд уг зөвшөөрөл авсны дараа байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээ хийлгэж, байгаль орчны менежментийн төлөвлөгөө боловсруулах үүрэгтэй.

# Уурхайн бүтээн байгуулалт, барилгын үе шат

## Байгаль орчны асуудлууд

| Эрсдлийн эх үүсвэр                                                         | Болзошгүй эрсдэл                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Агаарын чанар</b>                                                       |                                                                                                                                     |
| Тээврийн хэрэгсэл, талбай дээрх цахилгаан үүсгүүрийг ажиллуулах, засварлах | Нүүрстөрөгчийн дан исэл, азотын хүчил, хүхрийн давхар исэл зэрэг тоосонцор, дэгдэмхий органик нэгдлүүд бий болох/алдагдах боломжтой |
| Шатахуун, химийн бодисыг тээвэрлэх, харьцах, хадгалах                      | Дэгдэмхий органик нэгдлүүд ба бусад хортой бодисууд бий болох/алдагдах боломжтой                                                    |
| Сайтын бэлтгэл, барилгын ажил                                              | Тоосонцор бий болох боломжтой                                                                                                       |

# Уурхайн бүтээн байгуулалт, барилгын ажлын үеэрх Байгаль орчны болзошгүй асуудлууд

| Эрсдлийн эх үүсвэр                                                         | Болзошгүй эрсдэл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Усны чанар, усны экосистем</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Тээврийн хэрэгсэл, талбай дээрх цахилгаан үүсгүүрийг ажиллуулах, засварлах | Усны чанар болон экосистемд нөлөөлж болзошгүй хориотой бодис, төмөр, тос, тослох материал, угаагч бодис болон бусад хортой бодис алдагдах/бий болох                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Шатахуун, химийн бодисыг тээвэрлэх, харьцах, хадгалах                      | Шатахуун тослох материал гоожсон тохиолдолд гадаргын болон газрын доорх ус мөн түүнчлэн усны экосистемд нөлөөлж болзошгүй газрын тосны бүтээгдэхүүн, химийн бодис алдагдах боломжтой                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Талбайн бэлтгэл, барилгын ажил                                             | Шаар бий болсноор усан дахь нийт хориотой бодисын концентраци нэмэгдэх                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Бохир ус, хаягдал усыг зайлуулах                                           | Тэжээллэг бодис болон бусад бохирдуулагчид алдагдах/ бий болох                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Уурхайн талбайд хүрэх зам, цахилгааны шугам барих                          | <ul style="list-style-type: none"><li>Маршрутын дагуу тунадас бий болсноор усан дахь нийт хориотой бодис нэмэгдэнэ.</li><li>Хэрвээ сульфит агуулсан ашигт малтмал барилгын ажлын үеэр ил гарсан тохиолдолд хүчлээр бохирдсон ус бий болох</li><li>Булаг, шанд замтай огтолцсноор усны экосистемд нөлөөлөх ялангуяа загасны нүүдэл, үржилд нөлөөлөх</li><li>Хөдөөгийн зам сайжирснаар загасчилалыг нэмэгдүүлж, загасны аймгийг цочроох</li></ul> |

# Байгаль орчны асуудлууд

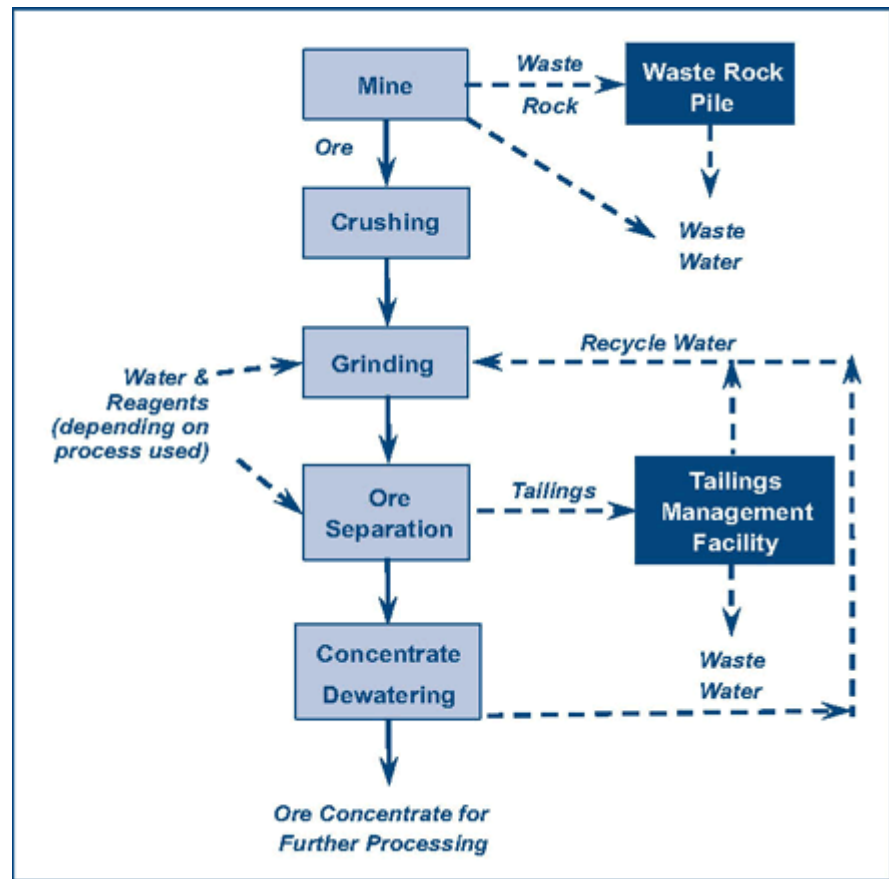
## Уурхайн талбайн бэлтгэл, барилга

| Эрсдлийн эх үүсвэр                                                                       | Болзошгүй эрсдэл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Хөрсний чанар, хуурай газрын экосистем</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Шатахуун, химийн бодисыг тээвэрлэх, харьцах, хадгалах                                    | Шатахуун тослох материал гоожсон тохиолдолд хөрс, ургамал, зэрлэг ан амьтдад нөлөөлж болзошгүй газрын тосны бүтээгдэхүүн, химийн бодис алдагдах боломжтой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Тээврийн хэрэгслийн үйл ажиллагаа                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>Зэрлэг ан амьтан дайрах</li><li>Нам түвшний нисдэг хэрэгслийн үйл ажиллагаа нь зэрлэг ан амьтдын тав тухыг алдагдуулах</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Уурхайн талбайн бэлтгэл, барилгын үйл ажиллагаа                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>Уурхайн талбайн ургамлан бүрхүүлийг цэвэрлэх нь биологийн олон зүйл байдалд нөлөөлөх ялангуяа ховордсон, устгах аюултай төрөл зүйл байгаа тохиолдолд</li><li>Уурхайн талбай дахь үйл ажиллагаа нь зэрлэг ан амьтдын тав тухыг алдагдуулах, дүрвүүлэх, нүүдэлд нөлөөлөх</li><li>Хог хаягдлыг зохистой зайлуулаагүйгээс, гал тогооны үнэрээс болж зэрлэг амьтад уурхайн талбайд ирэх нь амьтанд ч ажиллагсдад ч аюул учруулж болно.</li></ul> |
| Уурхайн талбайд хүрэх зам, цахилгааны шугам барих                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>Барилгын үйл ажиллагаа зэрлэг ан амьтдын тав тухыг алдагдуулах, дүрвүүлэх</li><li>Зам сайжирснаар агнуур нэмэгдэх</li><li>Зэрлэг ан амьтан мөргөх</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Дуу чимээ</b>                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Тээврийн хэрэгсэл, өрөмдлөг, тэсэлгээ зэрэг хайгуулын үйл ажиллагаанаас үүдсэн дуу чимээ | <ul style="list-style-type: none"><li>Дуу чимээ нь зэрлэг ан амьтад болон тухайн орчинд амьдарч буй хүмүүст нөлөөлж болно.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Үе шат 3: Үйлдвэрлэл

### Үйлдвэрлэл

Метал болон бусад  
бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэх,  
зах зээлд нийлүүлэх хүрээний  
үйл явц юм.





## Үйлдвэрлэлийн үе шат

### Ашигт малтмал/хүдэр баяжуулах

Баяжуулах үйлдвэр борлуулах боломжтой материал (**хүдэр**)-ийг борлуулах боломжгүй (**хаягдал чулуу**) чулуунаас ялгадаг.

Ашигт малтмалын баяжуулалтыг хэд хэдэн үе шатаар (тухайлбал баяжуулалт эсвэл тээрэм, угаах хэсэг) мөн ямар ашигт малтмал олборлож байгаагаас хамааран өөр өөр үйл явцыг ашигладаг.



# Хаягдал усан дахь бохирдлын эх үүсвэрүүд

**Хүчиллэг бохир ус:** Зэс Cu, хар тугалга Pb, цайр Zn зэрэг олон үндсэн металын хүдэрт нь сульфид металлууд агуулагдаж байна. Хүдрийн баяжмалд их элбэг тохиолддог. Ус, хүчилтөрөгчтэй исэлдэж хүхрийн хүчил  $H_2SO_4$  үүсгэдэг.

**Шүлтлэг хаягдал:** Хүдэр ялгах олон аргын хувьд ялангуяа хөвүүлэн баяжуулах үед шүлтлэг pH орчинд ажилладаг. Шүлтлэгийг 10, 11 болгохын тулд химийн нэмэгдлүүдийг ашигладаг.

**Метал уусалт:** Уурхай ба хүдрийг боловсруулах байгууламжаас гарсан бохир ус нь байгалиасаа чулуулагт байдаг металлуудыг агуулсан байдаг. Ихэнх метал нь бага pH-д усанд илүү уусдаг тул хүчиллэг бохир усан дахь металын концентрацийг ихэвчлэн нэмэгдүүлдэг.

**Цианит:** Алт ялгадаг олон газар алтны ялгалтанд цианит ашигладаг бөгөөд уурхайн хаягдлын даланд цианитыг хаях нь ч байдаг. Цианитыг мөн хөвүүлэн баяжуулах үед бага хэмжээгээр ашигладаг тул хаягдал усанд цианит байж болно.

**Аммиак:** Аммикийн нитрате, шатах тослох материалыг (ANFO) тэсрэх бодисын зориулалтаар ашигласнаас уурхайн үйл ажиллагааны хаягдал усанд аммиак байж болно.

**Хориотой бодисууд :** Бохир усанд коллоид (тогтворгүй)-ээс эхлээд тогтвортой бодисууд хүртэл хориотой бодис агуулагдаж болно. Их хэмжээний хориотой хаягдлыг зайлуулах нь загасны амьсгалах хүчилтөрөгчийг хязгаарлах, усны ургамлын авах гэрлийг бууруулах зэргээр усны экосистемд нөлөөлдөг.

**Thiosalts:** Thiosalts нь тиосульфат ( $S_2O_3^{2-}$ ), политионате ( $S_xO_6^{2-}$ ) агуулсан хүхрийн оксидын нэгдэл юм. Зарим сульфидийн хүдэр нь тээрэмдэх, нунтаглах, хөвүүлэн баяжуулах явцад шүлтлэг орчинд исэлдэж thiosalts бий болдог. Thiosalts нь усанд исэлдэж хүхрийн хүчил үүсгэдэг учраас анхаарах ёстой.

# Хаягдал чулуу, хаягдлыг зайлуулах

- Хаягдал чулуу, хаягдлаас хоёулангаас нь бохир ус үүсдэг.
- Эцсийн зайлуулалтаас өмнө хаягдал чулууны бохир усыг ихэнхдээ хаягдлын даланд хийж цэвэрлэдэг. Мөн тусгайлсан цэвэрлэх байгууламжид хийдэг.
- Бохирдуулагчид алдагдахаас хамгаалах нь хамгийн гол юм.
- Газрын доорх усанд нэвчих боломжтой
- Далан болон бусад хаягдлын менежментийн байгууламж алдагдах нь их ноцтой асуудал юм.



---

## Усны менежмент

- Бохир усыг цэвэршүүлэх шаардлагыг багасгах үүднээс цэвэр болон бохирдсон усны урсгалыг салгана;
- Хаягдал ус агуулах байгууламжаас шүүрч байгаа эсэхийг хянах;
- Усны хэрэглээг багасгах;
- Усыг дахин ашиглаж
- Газрын доорх усны түвшинд нөлөөлөх нөлөөллийг багасгах.
- Бохирдсон усыг цэвэршүүлэхээс өмнө уурхайн талбайгаас гарч явахаас сэргийлэх үүднээс уурхайд ашигласан усны урсгалыг хянаж, бохирдлоос сэргийлэн ус зайлуулах шуудуу болон гольдролыг өөрчлөх замаар; мөн ус зайлуулах шуудууг ашиглан уурхайн талбайд ашиглаагүй усны гольдролыг өөрчлөх зэргээр урьдчилан сэргийлнэ.

---

# Агаарын чанартай холбоотой асуудлууд

## Эх үүсвэр:

- Ихэнх тохиолдолд агаарын тоосонцортой холбоотой байдаг.
- Хүхрийн хүчил, азотын исэл, нүүрстөрөгчийн дутуу исэл зэрэг олон төрлийн агаар бохирдуулагч байдаг.

## Хор хөнөөлийг бууруулах

- Ус цацах
- Гадаргууг тогтворжуулах байгаль орчинд хүлээн зөвшөөрөгдсөн химийн бодис цацах;
- Дахин ургамалжуулах;
- Хог хаях, материалыг тээвэрлэхийг хянах;
- Хогийн машиныг бүтээх
- Цементлээгүй талбайд хурдны хязгаар тогтоох
- Хүдэр болон баяжмалыг битүү байр, саванд хадгалах
- Дамжуулах шугамыг хучиж бүтээх, битүүмжлэх
- Хүдрийн баяжмалын хатаагчийн хоолой гм голлох эх үүсвэр болсон цэгүүд дээр тоос илрүүлэгч шүүлтүүртэй камер, эсвэл тунадас үүсгэгч ашиглана;
- Хүдрийн овоолгын бүтээх/хучих
- Цаг агаарын эрсдэл гарсан үед түр зогсоох

---

## Зэрлэг ан амьтанд нөлөөлөх

- Уул уурхайн үйл ажиллагааны улмаас зэрлэг ан амьтдын газар нутаг алдагдах, талхлагдах эрсдэлтэй
  - Тухайлбал, орон нутгийн иргэдийн хувьд онцгой чухал амьтдын нүүдлийн зам, нийллэгийн газар, үүр засах газарт нөлөөлж болно.
- Экологийн тэнцвэржүүлэлт буюу дүйцүүлэн хамгаалалт нь уул уурхайн үйл явцад алдагдсан зүйлийг шинэ зүйлээр солих явдал юм.

---

## Ургамалд нөлөөлөх

- Ургамлын аймагт бодит нөлөөлөл илэрнэ.
- Агаар дахь тоосонцороос , гадаргын болон газрын доорх уснаас металаар бохирдох
  - Ургамлын эрүүл байдал алдагдах
  - Бохирдсон ургамал идсэн хүн хордох аюултай.

# Үйлдвэрлэлийн үе шатанд анхаарах асуудлын дүгнэлт :

## Ил болон далд харьцуулалт : Байгаль орчны эрсдлүүд, анхаарах асуудал

| БО-ны нөлөөлөл           | Ил уурхай                                                                                                                                                                                                                                                       | Далд уурхай                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Хөрсний эвдрэл           | Харьцангуй их талбай                                                                                                                                                                                                                                            | Ил уурхайгаас бага талбайг хөнддөг                                                                                                                                                                                                |
| Хаягдал чулууг зайлуулах | Их талбай шаарддаг; тээвэрлэлт, урсац ба шүүрлийн менежмент, тоосжилт болон эмх цэгцийн асуудал                                                                                                                                                                 | Ил уурхайгаас бага хэмжээний хаягдал чулуу гардаг ч анхаарах ёстой асуудал нь адилхан                                                                                                                                             |
| Хаягдал үс               | Их хэмжээний хүдэр боловсруулдаг учраас хаягдал нь их байдаг.                                                                                                                                                                                                   | Хаягдал ихэнхдээ бага байдаг.                                                                                                                                                                                                     |
| Хүчиллэг бохир үс        | Уурхай мөн хаягдлын овоолготой холбоотой байж болно.                                                                                                                                                                                                            | Уурхай мөн хаягдлын овоолготой холбоотой байж болно.                                                                                                                                                                              |
| Нөхөн сэргээлт           | Уурхайн болон хаягдлын овоолго нэмэгдэх нь гол асуудал болдог.                                                                                                                                                                                                  | Хаягдал чулуу болон уурхайн үйл ажиллагаатай холбоотой үс нэвчилт, усны урсгалд анхаарах ёстой.                                                                                                                                   |
| Газрын/хөрсний суулт     | Асуудалгүй                                                                                                                                                                                                                                                      | Анхаарал хандуулах ёстой                                                                                                                                                                                                          |
| Машины чимээ             | Уурхай, овоолго хоорондын ачааны машин болон тээрмийн чимээ нь ноцтой асуудал                                                                                                                                                                                   | Ихэнхдээ асуудалгүй                                                                                                                                                                                                               |
| Агааржуулагчийн чимээ    | Асуудалгүй                                                                                                                                                                                                                                                      | Маш их анхаарал шаардана/ урьдчилан сэргийлэх                                                                                                                                                                                     |
| Тэсрэлтийн нөлөө         | Чимээ болон чичиргээг онцгойлон авч үзэх ёстой.                                                                                                                                                                                                                 | Чимээ, чичиргээнд анхаарах ёстой. Ялангуяа уурхайн харьцангуй гүехэн хэсэгт ажиллаж байхад.                                                                                                                                       |
| Тоос                     | Ил уурхайн ажиллагаа, тээврийн зам болон хаягдлын овоолготой холбоотой анхаарах ёстой асуудал                                                                                                                                                                   | Тээврийн зам болон хаягдлын овоолготой холбоотой анхаарах ёстой асуудал                                                                                                                                                           |
| Уурхайн үс               | Уурхайн усны хэмжээнд хур тунадас, гадаргын болон газрын доорх үс нөлөөлдөг. Тэсрэлтээс үүдсэн аммиакын түвшинд анхаарах ёстой. Их тунадас үүсэх нь элбэг. Уурхайн үс метал агуулж шүлтлэг багатай байж магадгүй. Боловсруулалтын үеийн химийн бодис эрсдэлтэй. | Уурхайн усны хэмжээ ерөнхийдөө тогтмол. Тэсрэлтээс үүдсэн аммиакын түвшинд анхаарах ёстой. Их тунадас үүсэх нь элбэг. Уурхайн үс метал агуулж шүлтлэг багатай байж магадгүй. Боловсруулалтын үед асгарсан химийн бодис эрсдэлтэй. |



---

## Үйлдвэрлэлийн үе шат

### *Байгаль орчны хяналт*

Компани, төр засгаас байгаль орчны гүйцэтгэл, байгаль орчны хууль журмын биелэлт, үйл ажиллагааны арга барилаа сайжруулах, компани болон олон нийтийн сонирхлыг хангаж буй эсэх талаар байнгын хяналт тавьдаг.

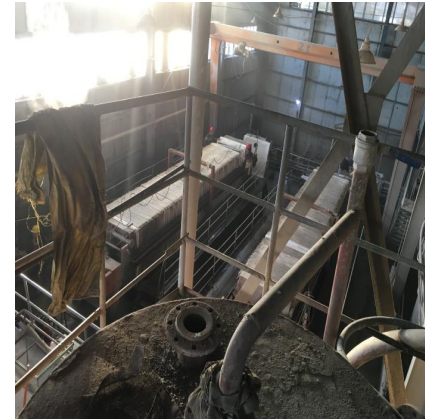
Монгол улсад компани БОМТ-ний биелэлтийн тайланг аймгийн БОАЖГ-т тухайн оны 11 дүгээр сарын 01-ээс өмнө хүргүүлэх ёстой. Дараа жил үйл ажиллагаа явуулахын тулд үнэлгээ нь 80%-аас дээш байх ёстой.



## Gold processing- Tinkhun



Аu шингээлт



Water recycling



Removal of tailings



Tailings generation

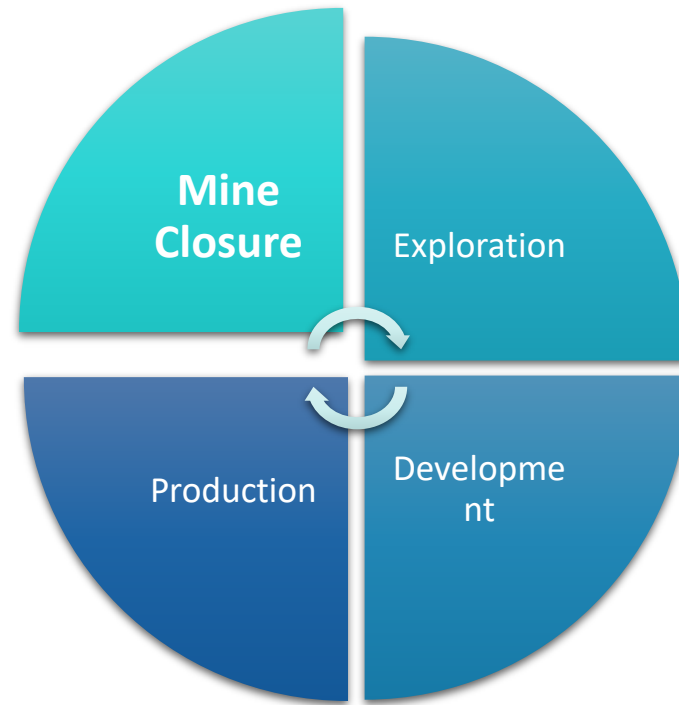




## Үе шат 4: Уурхайн хаалт, нөхөн сэргээлт

Өнөөдөр, уурхайн хаалт гэдэг бол идэвхтэй уурхайг аюулгүй, байгаль орчинд ээлтэйгээр хаалттай төлөвт шилжүүлэх гэж тодорхойлж байна.

Уул уурхайн компани уурхайн талбайг анх байсан хэлбэрт нь оруулах үүрэгтэй.



## Үе шат 4: Уурхайн хаалт

### *МУ-ын Ашигт малтмалын хууль*

**45.1.1.** уурхайн талбайг нийтийн зориулалтаар ашиглахад аюулгүй болгох, байгаль орчныг нөхөн сэргээх талаар холбогдох арга хэмжээг бүрэн авах;

**45.1.2.** уурхайн эдэлбэр байсан газрыг нийтийн зориулалтаар ашиглахад аюул учирч болзошгүй бол түүнээс сэргийлэх арга хэмжээ авах;

**45.1.3.** тухайн нутгийн захиргааны байгууллага, эсхүл мэргэжлийн хяналтын албанаас талбайд үлдээхийг зөвшөөрснөөс бусад техник хэрэгсэл, тоног төхөөрөмж болон эд хөрөнгийг талбайгаас гаргах

**45.2.** Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн улмаас үүсч бий болсон, аюул учруулж болзошгүй газруудыг зохих масштабын газрын зураг дээр нарийвчлан тэмдэглэж, **шаардлагатай тэмдэг, дохио, сануулгыг уурхайн эдэлбэрийн орчинд байрлуулах** бөгөөд газрын зургийг мэргэжлийн хяналтын алба болон тухайн сум, баг, дүүргийн Засаг даргад хүлээлгэн өгнө.

## Үе шат 4: Уурхайн хаалт

### Уурхайн хаалтын зорилго нь:

- Олон нийт, зэрлэг ан амьтдыг нягтлах
- Хаягдлыг овоолго, хаягдлын даланг урт хугацаанд, тогтвортой хадгалах
- Уурхайн талбай бие даан төлжих чадвартай, байгаль орчны нөлөөллийг багасгах, хамгаалахыг нягтлах
- Тодорхой зориулалтаар ашиглах боломжтой болтол газрыг нөхөн сэргээх (тухайлбал, хөндөгдсөн талбайг байгалийн унаган төрхөнд оруулах эсвэл зөвшөөрөхүйц зориулалтаар ашиглах боломжтой болгох)



---

# Хаалтын төлөвлөгөөнд тусгах бүрэлдэхүүн хэсгүүд (1 of 3)

## Анхаарах бүрэлдэхүүн хэсгүүд

### Далд уурхай

- Босоо амны битүүмжлэл; таталт, бууралт; агааржуулалт
- Хог хаягдлын шүүрэлтийн нөлөө
- Уурхайн ус зайлуулах хоолой
- Тогтворгүй мөсөн бөглөө үүсэх

### Ил уурхай

- Налуулаг болон вандангийн тогтвортой байдал
- Газрын доорх болон борооны усны менежмент
- Аюулгүй байдал, зөвшөөрөлгүй нэвтрэх
- Зэрлэг амьтад “хавханд” орох
- Уурхайн руу орох гарах ус зайлуулах хоолойн нөлөөлөл

# Хаалтын төлөвлөгөөнд тусгах бүрэлдэхүүн хэсгүүд (2 of 3)

## Анхаарах бүрэлдэхүүн хэсгүүд

### Хүдэр боловсруулах байгууламж

- Барилга, суурийг зайлуулах
- Хог, хаягдлыг зайлуулах
- Талбайг дахин сэргээх, ургамалжуулах

### Хаягдал чулуулгийн овоолго

- Налуулгийн тогтвортой байдал
- Гадаргын болон газрын доорх усан дахь шүүрэл, уусалтын нөлөөлөл
- Тоосжил үүсэх
- Харагдацийн нөлөөлөл
- Уран гм зарим төрлийн уурхайд тусгайлан анхаарах ёстой

### Хаягдлын далангийн менежмент

- Байгууламж
- Далангийн тогтвортой байдал
- Хаягдал дахь геохими өөрчлөгдөх
- Гадаргын усны менежмент, гадагшлуулалт
- Тоосжилт үүсэх
- Нэвтрэх, аюулгүй байдал
- Зэрлэг амьтад “хавханд” орох
- Уран гм зарим төрлийн уурхайд тусгайлан анхаарах ёстой



# Хаалтын төлөвлөгөөнд тусгах бүрэлдэхүүн хэсгүүд (3 of 3)

## Анхаарах бүрэлдэхүүн хэсгүүд

### Усны менежментийн байгууламж

Restoration or removal of dams, reservoirs, settling ponds, culverts, pipelines, spillways or culverts which are no longer needed  
Surface drainage of the site and discharge of drainage waters  
Maintenance of water management facilities

### Хог хаягдал зайлуулах байгууламж

Аюултай хог хаягдлыг зайлуулах  
Цэвэрлэгээний лагийг зайлуулах , тогтвортой байлгах  
Бохир ус цэвэрлэх байгууламжийг зайлуулах  
Газрын доорх ус бохирдохоос хамгаалах  
Хууль бус хог хаягдал хаяхаас сэргийлэх  
Аюулгүй байдал, зөвшөөрөлгүй нэвтрэх  
Цахилгаан болон усны байгууламжийг зайлуулах  
Дотоод тээврийн болон уурхай хүрэх замыг зайлуулах  
Тээвэрлэлт болон ханамжийн цэгийн дахин ашиглах

### Дэд бүтэц

## Үе шат 4: Уурхайн хаалт

*Татан буулгах: Уурхайн хаалтын дараа эхэлдэг*



### **Уурхайн үйл ажиллагааг салгах үйл явц**

- Гидравлик шингэн, тослох материалыг хөдөлгөөнт төхөөрөмжөөс зайлуулна
- Дамжуулах хоолойн сувгууд
- Боломжит тоног төхөөрөмж, сэлбэг хэрэгслийг зайлуулах, сэргээх
- Барилга цэвэрлэх, аврах ажил
- Агуулахын материал, багаж хэрэгсэл, бэлэн бүтээгдэхүүн (жишээ нь: тос, тослох мат, г.м.), мөн
- Бүх хог хаягдлыг зөв зохистой зайлуулах.

---

## Дүгнэлт

“Газар нутгаа хамгаалах үүргээ нэр төртэй, бахархалтайгаар биелүүл. Газар нутаг бол бидний дэлхий ээж гэдэг. Эх үр адил харилцаж, нүдний цөцгий мэт хайрлан хамгаалъя. Энэ бол манай ард түмний сэтгэхүй, бид үнэн голоосоо газар нутгаа хайрлан хамгаалдгийн үлгэр юм.”

*Daryl Redsky, Shoal Lake No. 40 First Nation*

Баярлалаа. Санал дүгнэлт.

## Хүчиллэг чулууны бохир ус –Метал уусалт (ARD/ML):

- Сульфайд агуулсан чулууны гадарга агаарт, усанд ил гарснаар байгалийн исэлдэх үйл явц явагддаг.
- Хаягдлаас гарсан метал болон бусад бохирдуулагч уусахыг метал уусалт гэж үзнэ.
- Усны хүчил нэмэгдснээр чулуунаас метал гм бусад бодисыг уусгах чадал нь нэмэгддэг.
- Шүлтлэг бага үед идэвхждэг хүчиллэг бактерийн үйл ажиллагаанаас болж уусгалт хурдасдаг. Хүчиллэг бохир ус нэмэгдснээр хор хөнөөлийн түвшинг өсгөдөг.
- Үйл явц хэдэн зуун жил, тэр бүү хэл хэдэн мянган жил үргэлжилж болно.
- Бохирдсон ус уурхайн талбайгаас урсаж өөр газрын байгаль орчинд нөлөөлж болно. (гол, нуур, эрэг газар, газрын доорх ус.....)



---

# Лагийг зайлуулах

## Цэвэрлэх

- Уул уурхайн хүчиллэг бохир усыг ихэнхдээ шохойгоор цэвэршүүлдэг. Энэ аргын үлдэгдэл нь лаг юм.
- Лагт олон төрлийн метал байж болно. Лагийн хэмжээ нь их байдаг. Зарим тохиолодолд үйл ажиллагаа явуулах нийт хугацааны хаягдлаас ч их байх нь бий.
- Лагийг ерөнхийдөө уурхайн талбайд устгадаг. Зарим үед цутгуурын үйлдвэрт дахин ашигладаг.
- **Ихэнх лагийн урт хугацааны химийн тогтвортой байдал нь тодорхойгүй юм. Лаг өөрөө метал алдагдах нэмэлт үүсвэр болох эрсдэл байгаа.**

## Үе шат 3: Үйлдвэрлэл Зөвшөөрөл

Байгаль орчны менежментийн төлөвлөгөө: Байгаль хамгаалах болон хяналтын төлөвлөгөөг тусгадаг.





Монгол Улс: Институцийн өөрчлөлт  
хийх замаар эрдэс баялгийн  
менежментийг сайжруулах нь

**Хаяг:** Нэйшнл таймс ньус тауэр, 3-р давхар  
Худалдааны гудамж, Хороо 1  
Чингэлтэй дүүрэг, Улаанбаатар-15160

**Утас:** 7610-5000