



МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН
ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ

MONGOLIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

№2/232

УЛААНБААТАР ХОТ
2019 ОН

**МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН,
ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ
ГЕОЛОГИ, УУЛ УУРХАЙН СУРГУУЛЬ**

**УУЛ УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ,
ЭДИЙН ЗАСАГ, ЭКОЛОГИ
ГЕОДЕЗИ**

(Эрдэм шинжилгээний 47 дугаар бага хурлын эмхэтгэл)

УЛААНБААТАР ХОТ 2019

©ПРОФЕССОР, БАГШ НАРЫН ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

Хянан тохиолдуулсан: Проф. С.Цэдэндорж
Дэд проф. Б.Батболд

Редакцын зөвлөл: Доктор (Ph.D) Дэд профессор Б.Батболд
Доктор (Ph.D) Дэд профессор К.Хавалболот
Доктор (Ph.D) Дэд профессор Б.Ганзориг
Доктор (Ph.D) Дэд профессор Д.Энхбат
Доктор (Ph.D) Дэд профессор Я.Доржсүрэн
Магистр С.Энхцацрал

Хэвлэлийн эхийг бэлтгэсэн: Д.Батбаяр, А.Нямтулга

Хуудасны хэмжээ:

Бодит хэвлэлийн хуудас:

Үсгийн гарнитур: Times New Roman

Тоон хэвлэл-ийн аргаар ширхэг хэвлэв.

ISSN 1560-8794

ШУТИС-ийн хэвлэлийн үйлдвэрт хэвлэв.

ГАРЧИГ

НЭГ. ОРДЫН АШИГЛАЛТ, УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ, ЭДИЙН ЗАСАГ, ЭКОЛОГИ

1. **УУЛ УУРХАЙН НЭР ТОМЪЁОНЫ АСУУДАЛД**
С.Цэдэндорж, Д.Ганзориг
2. **АЛТНЫ ШОРООН ОРДЫН ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮНЭЛГЭЭНИЙ АСУУДАЛ**
Л.Пүрэв, Ш.Халтар, П.Болортуяа.....
3. **ШИВЭЭ-ОВООГИЙН УУРХАЙ ДАХЬ ОВООЛГЫН ШИЛЖИЛТ ХӨДӨЛГӨӨНД ХИЙСЭН СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗӨВЛӨМЖ БА ТҮҮНИЙ ХЭРЭГЖИЛТ, ҮР ДҮНГЭЭС**
С.Цэдэндорж, Д.Ганзориг, Ц.Амарсайхан, Б.Эрдэнэбаяр.....
4. **ТЭСЭЛГЭЭГЭЭР ҮҮСЭХ ЧИЧИРХИЙЛЛИЙН ҮЙЛЧЛЭЛ ХАЖУУГИЙН ТОГТВОРЖИЛТОД НӨЛӨӨЛӨХ НЬ**
Б.Ганзориг, , Ц.Ариунжаргал, Д.Бямбадорж.....
5. **ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ, МЕНЕЖМЕНТ, ХЭРЭГЛЭЭ**
Ж.Цэвээнжав, , Д.Ундармаа, М.Наранбат.....
6. **УУЛ УУРХАЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛЭЭС БАЙГАЛЬ ОРЧИНД ҮҮСЭХ ЭКОЛОГИ-САНХҮҮГИЙН ХОХИРЛЫН ҮНЭЛГЭЭГ ТООЦОХ**
Н.Уртнасан, Д.Бадамгарав
7. **ЭРДЭНЭТИЙН ОВОО ОРДЫН ТӨВИЙН ХЭСГИЙН ИЛ УУРХАЙН УУЛЫН АЖЛЫН ДУНД ХУГАЦААНЫ ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН ҮЕ ШАТ ДАХЬ ЧУЛУУЛГИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ШИНЖ ЧАНАРЫН ӨӨРЧЛӨЛТ**
Г.Амартүвшин, С.Цэдэндорж.....42
8. **НҮҮРСНИЙ ИЛ УУРХАЙД ҮҮСЭХ ТООСНЫ ЭРДСИЙН БОЛОН ХИМИЙН ЭЛЕМЕНТҮҮДИЙН СУДАЛГАА**
*Ж.Оюунаа*54
9. **НҮҮРСНИЙ ДАЙВАР БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ҮР АШИГТАЙ ХЭРЭГЛЭЭ БА МОНГОЛД НЭВТРҮҮЛЭХ БОЛОМЖ**
С.Дуламсүрэн 85
10. **ХАЯГДАЛ ХАДГАЛАХ БАЙГУУЛАМЖ ТҮҮНИЙ ТОГТВОРЖИЛТ, ХЯНАЛТ**
Л.Жаргалсайхан..... 61
11. **THE SLOPE STABILITY OF “ERDENET COPPER MINING”**
Ulaanbaatar.B..... 46
12. **ДАЙ-УУЛЫН ЖОНШНЫ ОРДЫН ЧУЛУУЛГИЙН БАТ БӨХИЙН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА**
Ц.Нансалмаа, Ц.БатАмгалан.....
13. **ШИВЭЭ-ОВООГИЙН НҮҮРСНИЙ ИЛ УУРХАЙН ГАДААД БА ДОТООД ОВООЛГУУДЫН ШИЛЖИЛТ ХӨДӨЛГӨӨН ҮҮССЭН УЧИР ШАЛТГААНЫ ТАЛААРХ ТААМАГЛАЛ**

	<i>Д.Ганзориг, С.Цэдэндорж, Ц.Амарсайхан</i>	27
14.	УУЛ УУРХАЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ГАМШГИЙН АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫН МЕНЕЖМЕНТИЙН СИСТЕМД ХИЙСЭН СУДАЛГАА	
	<i>С.Нандинцэцэг</i>	69
15.	НҮҮРСНИЙ ГҮН БОЛОВСРУУЛАЛТ СИНТЕЗ-ХИЙ БА АГААРЫН БОХИРДОЛ	
	<i>Д.Болор, Л.Батцэцэг</i>	73
16.	БАГАНУУРЫН НҮҮРСНИЙ УУРХАЙН ЭКОЛОГИЙН ЗАРИМ АСУУДАЛ	
	<i>А.Нямтулга, Б.Заяа, Пак Жун Хун, Чон Ыжсин, Б.Батболд, Ү Нам Чил</i>	

ХОЁР. АШИГТ МАЛТМАЛЫН БАЯЖУУЛАЛТЫН ТЕХНОЛОГИ, БОЛОВСРУУЛАЛТ

1.	ЭРДЭНЭТ ҮЙЛДВЭР ТӨҮГ-ЫН БАЯЖУУЛАХ ҮЙЛДВЭРИЙН ТЕХНОЛОГИЙН УСНУУДЫН ЧАНАРЫН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ	
	<i>Х.Оюунтунгалаг</i>	92

ГУРАВ. УУРХАЙН ЦАХИЛГААНЖУУЛАЛТ, МЕХАНИКЖУУЛАЛТ

1.	ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ХЭМНЭЛТИЙН ТОГТОЛЦООГ БОЛОВСРОНГУЙ БОЛГОХ НЬ	
	<i>Б.Эрдэнэцэцэг, Ө.Соёлцэцэг</i>	97
2.	МАШИНЫ БҮТЭЭЛ, ХӨДӨЛМӨРИЙН БҮТЭЭЛИЙН АСУУДЛЫГ ЗАДЛАН ШИНЖЛЭХҮЙ	
	<i>Ц.Нанзад</i>	136
3.	POLLUTION REDUCTION POTENTIAL BY IMPLEMENTING ELECTROSTATIC DUST PRECIPITATORS ON MONGOLIAN SMALL-SCALE STOVES	
	<i>Daniel Karthe, Tim Hafer, Byambasuren Battulga, Lodoysamba Sereteer, Gunther Stehr</i>	125
4.	Д250 -ДРАГИЙН УТГУУРТ АРАЛ ӨРГӨГЧИЙН ЦАХИЛГААН ХӨТЛҮҮРИЙН СИСТЕМД ШИНЭЧЛЭЛТ ХИЙХ СУДАЛГАА	
	<i>Я.Доржсүрэн</i>	107
5.	ТОГТМОЛ ГҮЙДЛИЙН ХӨДӨЛГҮҮРҮҮДИЙГ УДИРДЛАГАТАЙ ХУВЬСАХ ГҮЙДЛИЙН ХӨДӨЛГҮҮРЭЭР СОЛИХ	
	<i>Б.Эрдэнэцэцэг, О.Чинбат, Д.Энхтуяа</i>	101
6.	ТБНС-ТЭЙ ЗЭРЭГЦЭЭ АЖИЛЛАЖ БУЙ СЭРГЭЭГДЭХ ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ҮҮСВЭРҮҮДИЙН ОРОЛЦООНЫ ҮР АШГИЙН ҮНЭЛГЭЭ	
	<i>А.Буянхшиг, Э.Энхбаяр</i>	132
7.	ПРОГРАМЧЛАГДАХ ЛОГИК УДИРДЛАГЫН ХИЧЭЭЛД ЗОРИУЛАГДСАН ЗӨӨВРИЙН СУРГАЛТЫН ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ЗАГВАР ХӨГЖҮҮЛЭЛТ	
	<i>Б.Бямбасүрэн, П.Ариунболор</i>	115
8.	УУЛ УУРХАЙ, ОЛБОРЛОЛТЫН САЛБАР ДАХЬ ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ОСЛЫН СУДАЛГАА	
	<i>Б.Эрдэнэцэцэг</i>	111

ДӨРӨВ. ГЕОДЕЗИ,

1. МОНГОЛ УЛСЫН ГАЗРЫН ХАРИЛЦААНЫ ЭРХ ЗҮЙН ОРЧИН	
<i>С.Жаргалмаа, Д.Оюунцэцэг</i>	142
2. НИСГЭГЧГҮЙ НИСЭХ ТӨХӨӨРӨМЖӨӨР ТОМ МАСШТАБЫН БАЙР ЗҮЙН ЗУРАГЛАЛ ҮЙЛДЭХ	
<i>Г.Өлзийсайхан, Д.Оюунцэцэг, Д.Дөлгөөн</i>	152
3. ТҮЛШ НӨӨЦЛӨХ САВНЫ БАГТААМЖИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ	
<i>Э.Ганзориг, Д.Оюунцэцэг</i>	147
4. БОДИТ ГАДАРГУУГИЙН ТАЛБАЙ ТОДОРХОЙЛОХ АРГУУДЫН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА	
<i>Г.Өлзийсайхан, Д.Оюунцэцэг, П.Батжаргал</i>	158
5. БАЙНГЫН АЖИЛЛАГААТАЙ СУУРИН СТАНЦУУДЫН ХЭМЖИЛТИЙН ҮР ДҮНГИЙН ХАРЬЦУУЛАЛТ	
<i>П.Эрдэнэчимэг, Ч.Оюунцэцэг</i>	158

ӨМНӨХ ҮГ

ШУТИС-ийн Уул уурхайн салбарын багш нарын эрдэм шинжилгээний 47 дугаар бага хурал зохион байгуулагдаж байна. Хуралд уул уурхай, геодезийн чиглэлийн нийт 30 өгүүлэл, илтгэлийг ирүүлсэн бөгөөд тэдгээрийг “Эрдэм шинжилгээний бүтээлийн эмхэтгэл”-д нэгтгэн хэвлүүлж байна. Уурхайн технологи, чулуулгийн судалгаа, үйлдвэрлэлийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуй, уурхайнууд дахь овоолго, ажлын болон ажлын бус бүсийн тогтворжилт, экологи, эдийн засаг, эрдсийн боловсруулалт цахилгаан хангамж, тоног төхөөрөмжийн систем дэх шинэчлэлт, үйлчилгээ, горимын судалгаа, геодезийн асуудлууд зэрэг өргөн хүрээг хамарсан бүтээлүүд энэхүү эмхэтгэлд тусгагдсан.

Эрдэм шинжилгээ, үйлдвэрлэлийн олон талт үйл ажиллагааны шинжилгээ, судалгаа боловсруулалтын чиглэлээр эрдэмтэд мэргэжилтэн нарын өмнө дэвшүүлэгдэж буй асуудлууд байгаа боловч нийгмийн захиалга, эрэлт хэрэгцээний талаас хангалттай бус байгааг тэмдэглэх нь зүйтэй гэж үзлээ.

Сүүлийн жилүүдэд төрийн өмчит уул уурхайн томоохон үйлдвэрүүдэд эрдэм судлалын эрэлт байвч тэдгээрийг гардан гүйцэтгэх боломж нөхцөл нь төрийн өмчийн их сургуулиуд, түүний бүрэлдэхүүний нэгжүүд, эрдэмтдийн хувьд үндсэндээ хаагдмал байна. Энэ нь “Тендерийн тухай хууль”-ийн зохицуулалтын зарим заалт “Үйлдвэрлэл-эрдэм шинжилгээ”-ний ажлыг холбох бус салгах нөхцөл болсныг харуулж байна. Иймээс эрдэмтэн судлаачид судлах асуудлуудын гадна орхигдож үндсэндээ судалгааны ажил эзэн холбогддоггүй болж байгааг тэмдэглэж байна.

Уг нь цаг үеийн шаардлагаар судалгааны ажил өндөр түвшинд, өргөн хүрээнд явагдах ёстой нь ойлгомжтой. Хэдийгээр иймэрхүү нөхцөл байдал байгаа боловч бүтээл туурвилдаа бүтээлчээр хандаж буй эрдэмтэн багш нарт талархлаа илэрхийлье.

Эрдэм судлалын ажил шинэ шатанд гарах болтугай.

Профессор. С.Цэдэндорж

**НЭГ. ОРДЫН АШИГЛАЛТ,
УУРХАЙН ТЕХНОЛОГИ, ЭДИЙН
ЗАСАГ, ЭКОЛОГИ**

УУЛ УУРХАЙН НЭР ТОМЪЁОНЫ АСУУДАЛД

Проф. С.Цэдэндорж¹, магистр Д.Ганзориг²

Монгол улс, ШУТИС-ийн Геологи, уул уурхайн сургууль

shsots@yahoo.com, ganzorig.d@must.edu.mn

Хураангуй

Уул уурхайн нэр томъёоны үүсэл, уламжлалд нөлөөлсөн хүчин зүйл. Оновчтой болон зааж залруулах нэр томъёоны талаар. Нэр томъёог хэвшүүлэхэд зориулсан толь, тайлбар толь. Нэр томъёог боловсронгуй болгох арга замын талаарх санал.

Түлхүүр үг: Уул уурхайн хэллэг ойлголт, монгол инженер, нэр томъёоны хөгжил, шууд хэрэглэж буй нэр томъёо, монгол хэлний сан хөмрөгийн нэр томъёо.

I. УДИРТГАЛ

Уул уурхайн салбар нь геологи, технологи, техник, эрчим хүч, эдийн засаг, экологийн шинжлэх ухаан, үйлдвэрлэл, сургалтын өргөн цар хүрээг багтаасан салбар юм. Үүнтэй уялдан хэрэглээний эргэлтэнд байдаг мэргэжлийн олон мянган нэр томъёо, хэллэг ойлголтыг монгол хэлээрээ хэвшүүлж хэрэглэх нь ихээхэн чухал чиглэл болох тул энэхүү өгүүллийг толилуулж байна.

II. ҮНДСЭН ХЭСЭГ

Төв Европод уул уурхайн үйлдвэрлэл хурдацтай хөгжиж байсан XI-XII-р зуунаас XVI зуун хүртэлх цаг үетэй салбарын нэр томъёо, хэвшмэл хэллэгийн үүслийг холбож үздэг.

Уул уурхайн нэр томъёоны талаарх баримтлалыг түгээн дэлгэрүүлэхэд Германд хэвлэгдсэн Г.Агрикола гэдэг хүний 1546 онд бичсэн “Хуучин ба шинэ цагийн орд ба уурхайн тухай” ном ихээхэн түлхэц өгсөн байна. Герман улс дахь уул уурхайн нэр томъёо, хэллэгийн үүсэлд гурван эх үүсвэр нөлөөлсөн.

Үүнд: Аливаа зүйл, үзэгдлийг тод томруун тайлбарлах боломж сайтай латин хэл, абстракт ойлголтыг бичвэрлэх чадамж, стандарт бүтэц, товч тодорхой шинж бүхий эртний грек хэл, Г.Агрикола-гийн өөрийнх нь цаг үеийн Саксоны уурхайчдын мэргэжлийн хэллэг зэрэг юм.

Герман хэлтэй орнууд тэдгээрээс уламжлаад Франц, Англи, Чех гэх мэт европын улсуудад уул уурхайн нэр томъёо, хэллэг, шинжлэх ухааны ойлголтууд түгэн тархахад 1765 оны эхэнд Саксонид байгуулагдсан Фрайбергийн Уул уурхайн академи ихээхэн нөлөө үзүүлсэн. Оюутан сургах, уул уурхайн судалгаа шинжилгээний болон төсөл боловсруулах ажлууд эмх цэгцэнд орж, мөрдлөг, баримтлал, нэгдсэн ойлголтууд бий болж эхэлсэн байна.

XVIII-р зууны төгсгөлөөс Германаас төв Европын орнууд, Орос улсад уул уурхайн үйлдвэрлэлийн технологи, техник тэдгээрийг дагалдан уул уурхайн ойлголт, нэр томъёо, хэллэг мөн уламжлагдан нэвтэрч байсан байна.

1773 онд Санкт Петербург хотноо Уул уурхайн дээд сургууль байгуулагдсан нь Орос гүрэн уул уурхайн эрдэм мэдлэгийг түгээн дэлгэрүүлэхэд чухал нөлөө үзүүлсэн. Германаас Орост нэвтэрч түгэн дэлгэрсэн уул

¹¹ Содном овогтой Цэдэндорж ШУТИС-ийн УУТСТөв-ийн Ерөнхий захирал, МУ-ын зөвлөх инженер, профессор, Доктор (Ph.D)

¹ Дугарсүрэн овогтой Ганзориг ШУТИС-ийн ГУУС-ийн багш, Мэргэшсэн инженер, Магистр

уурхайн нэр томъёо, хэллэг хожим ХХ-р зууны эхнээс Монгол улсад ямар нэгэн байдлаар уламжлагдан хэрэглэгдэх болсон байна.

Орост Германаас нэвтэрсэн болон орос хэлний сан хөмрөгөөс дайчлан ашигласан нэршил, хэллэг томоохон байр суурийг эзэлдэг.

Монгол улсад уул уурхайн салбарын шинэ цагийн хөгжил 1922 оноос эхлэн тооцогддог боловч үйлдвэрлэл, технологи, шинжлэх ухааны ойлголтууд монгол инженерүүд бэлтгэгдэж эхэлсэн 1950-аад оны төгсгөл 1960-аад оны эхнээс монгол нэр томъёо, хэллэгээр түгэн дэлгэрэх болсон. Германд үүсэлтэй уул уурхайн нэр томъёо, хэллэг, ойлголтууд ийнхүү Оросоор дамжин Монгол хэлэнд бууж эхэлсэн байна.

Уул уурхайн Герман – Орос – Монгол нэр томъёоны уламжлал, хэрэглээний явцад гарсан хөгжил дэвшилд дараах хэдэн хандлага ажиглагдаж байна. Үүнд:

1. Германаас Оросоор дамжин Монголд шууд хэрэглэх болсон нэр томъёо, хэллэг. Жишээ нь:
 - бермсберг - (г.Bremsberg m, о.бремсберг),
 - штольня – (г.stollen m, о.штольня),
 - штрек – (г.strecke f, о.штрек),
 - кокс – (г.koks m, о.кокс),
 - квершлаг (г.querschlag m, о.квершлаг)
2. Германаас Орост хөрвүүлэгдээд Монголд хэрэглэх болсон нэр томъёо. Жишээ нь:
 - Тормоз – (г.bremse f, о.тормоз),
 - траншей – (г.graben n, о.траншея),
 - лаав – (г.streb m, о.лава)
3. Герман, Орос, Монгол хэлэнд өөр өөрийнх нь үг хэллэгээр хэрэглэх болсон нэр томъёо. Жишээ нь:
 - чулуун нүүрс – (г.steinkohle f, о.каменный уголь),
 - нээгдсэн нөөц – (г.autgeschlossene Vorräte, о.векрытые запасы)
 - ачих машин – (г.lademaschine f, lader m, о.погрузочная машина)

Монгол улсад 1960-аад оноос уул уурхайн зарим нэг, тухайлбал 1969 онд Ц.Эрдэнэжав, П.Очирбат, Ц.Балжинням нарын бичиж хэвлүүлсэн “Уулын үйлдвэрийн техник, технологийн үндэс”, 1972 онд Я.Гомбосүрэн, Ц.Эрдэнэжав нарын бичиж хэвлүүлсэн “Бага хүчин чадалтай уурхайнуудын механикжуулалтын үндэс” зэрэг болон бусад ном, сурах бичиг, нэг сэдэвт зохиол, гарын авлага хэвлэгдэж эхэлсэн нь уул уурхайн нэр томъёо, хэллэг хэвшихэд ихээхэн түлхэц болсон. Мөн улсын нэр томъёоны комиссоос эрхлэн гаргаж байсан нэр томъёоны цуврал эмхэтгэлүүдэд уул уурхайн зарим нэр томъёог оруулж хэвлүүлсэн нь бий. Мөн 1970-аад оны эхэн үеэс уул уурхайн мэргэжилтэн, эрдэм шинжилгээний ажилтан нараас “Техник технологийн мэдээ”, “Хайгуулчин”, “Шинжлэх ухаан амьдрал” зэрэг сэтгүүлүүд болон бусад хэвлэлд хэвлүүлсэн өгүүлэл, нийтлэлүүд нь мэргэжлийн нэр томъёо, хэллэг зүгшрэхэд тодорхой хувь нэмэр оруулсан байна.

Амьдралын зайлшгүй шаардлагаар мэргэжлийн нэр томъёо, хэллэг хэрэглэх шаардлага нэг талаас гарч байсан боловч, нөгөө талаас эдийн засаг, нийгэм соёлын бүх салбарт түүний дотор уул уурхайн салбарт орос хэлний хэрэглээнд ач холбогдол өгч их, дээд сургуулиудад хичээлийг оросоор заах, орос ном, сурах бичиг, гарын авлага өргөн ашиглахыг шаардаж байсан нь мэргэжлийн монгол нэр томъёо, хэллэгийг хэвшүүлэх үйл явц удааширч сунжрахад сүрхий нөлөөлсөн.

Нийгмийн шинэ тогтолцоонд шилжсэнтэй холбоотой англи нэр томъёо уул уурхайн мэргэжлийн хүрээнд хурдацтай нэвтрэх хандлага ажиглагдаж байна.

Нэгмөр болгон хэвшүүлж хэрэглэх нэр томъёо, хэллэгийн сан хөмрөг аль ч салбарын хувьд чухал учраас хөгжингүй, нөлөө бүхий улс орнуудад үүнд ихээхэн ач холбогдол өгч байдаг ажээ. Уул уурхайн нэр томъёо, хэллэгийг Оросоос уламжлан авч хэрэглэсний учир тухайн чиглэлийн баримтуудыг сөхөж үзлээ. Орос улсад 1841 – 1843 онд уул уурхай, геологи, металлург, хими, физик, механик, барилгын болон бусад салбарыг хамарсан 3850 нэр томъёо бүхий анхны “Уул уурхайн толь” – (Горный словарь) зохиогдож хэвлэгдсэн байна. Энэхүү тольд тухайн нэр томъёоны герман, франц, үг, хэллэг болон оросын орон нутгийн тухайлбал: алтай, урал, өвөр байгалийн хэллэг тусгагдсан байна. Энэхүү толь Орос оронд хэвлэгдсэн баялаг сантай нэр томъёоны толь байжээ.

ХХI-р зууны эхэнд ОХУ-д мөрдөгдөж буй уул уурхайн нэр томъёоны 5 стандарт (ГОСТ), олон улсын 4 стандарт (ИСО), салбарын 10 стандарт, стандартуудын нэр томъёоны 8 хавсралт, бүгд нэр томъёоны 27 баримт бичиг хэрэглээний эргэлтэнд байна.

Монгол улсын уул уурхайн нэр томъёо, хэллэгийн сан хөмрөг нь хэвших, хэлбэрших шатандаа байгаа бөгөөд цаашид монгол хэлнийхээ баялаг сан хөмрөгөөс дайчлах, шинээр үг, хэллэг зохиох, зарим гадаад гаралтай үг хэллэгийг өөриймшүүлж хэрэглээнд хэвшүүлэх ур ухаан, мэдлэг чадвар нэхсэн ажил эрдэмтэд мэргэжилтэнгүүдийн өмнө дэлгээстэй байна.

Герман, Оросоос уламжилж авсан нэр томъёо, хэллэг зүгшрэхтэй зэрэгцэн англи хэлний нөлөөгөөр урьд өмнө нь утга агуулга зүг чигээ олж байсан нэр томъёо, хэллэгт давхцал үүсэх зэрэг сөрөг үзэгдэл ажиглагдаж байна.

Аливаа нэр томъёо товч, тодорхой, ойлгомжтой, давхар санаагүй, салаа утгагүйгээс гадна хэлэхэд хялбар, бичихэд өгүүлбэрийн бүтэц, найруулгад нийцэмжтэй байх ёстой.

Салбар, салбарын нэр томъёо, хэллэгийг зүгшрүүлж, хэрэглээнд хэвшүүлэхдээ монгол хэлээ эвдэж зэрэмдэглэхгүй байх, үг зүй, өгүүлбэр зүйн хэв шинж, найруулга зүйн гажуудал үүсгэхгүй байх зарчим, мөрдлөгийг хатуу сахих нь чухал.

Монголын уул уурхайн практикт хэрэглэж буй оновчтой, зөв нэр томъёо, хэллэг олон байгаа нь сайшаалтайгаас гадна шүүмжтэй хандаж засаж залруулмаар нь нилээд олон байгаа нь ч ажиглагддаг. Засаж залруулуштай нэр томъёо, хэллэгийг дараах байдлаар бүлэглэн авч үзэж болох юм.

1. Гадаад хэлнээс махчилан орчуулсан нэр томъёо, хэллэг.

Жишээ 1: доголын улны эсэргүүцлийн шугам – (о.линия сопротивления по подошве уступа). Зохистой нь: доголын улыг цэнэг нэвтлэх зай.

Жишээ 2: шатрын хөлгөөр байршуулсан тэсэлгээний цооногууд – (о.взрывные скважины расположенные по шахматной схеме). Зохистой нь: сөөлжүү байршилтай тэсэлгээний цооногууд.

Жишээ 3: Доголын дээд ба доод хөмсөг – (о.верхние и нижние бровки уступа). Зохистой нь: Доголын дээд ба доод ирмэг. Иймэрхүү жишээ олон тохиолддогийг хэлэх нь зүйтэй.

2. Утга чанарын хувьд өөр хоорондоо ялгаатай зүйлүүдийг нэг (ижил) үгээр илэрхийлж зохисгүй давхцал үүсгэсэн томъёолол.

Жишээ нь: 1а – ашигт малтмалын хаягдал – (о.потери полезных ископаемых). Зохистой нь: ашигт малтмалын хаягдал.

1б – ашигт малтмалын хаягдал – (о.отходы, хвосты полезных ископаемых). Зохистой нь: ашигт малтмалын хаягдал.

Тайлбар: хаягдал – уурхайд гарах үзэгдэл, хаягдал – баяжуулах, боловсруулах үйлдвэрт гарах үзэгдэл. Боловсруулах үйлдвэрийн хаягдал дотор ялгаж авч чадаагүй ашигт малтмалын хаягдал бас агуулагдана.

3. Онож нэрлээгүй томъёолол:

Жишээ 1: экскаваторын шанага – (о.ковш, экскаватора, черпак экскаватора). Зохистой нь: экскаваторын утгуур.

Жишээ 2: дугуйт ачигч, ковш – (о.ковшовый погрузчик). Зохистой нь: утгуурт ачигч.

Жишээ 3: чулуулгийн бат бөх чанар – (о.прочность породы). Зохистой нь: чулуулгийн бат бөх эсвэл бөх бат чанар.

Тайлбар: бат бөх – гэдэг ойлголт материаллаг зүйлд, бат бөх - гэдэг нь материаллаг бус зүйлд хамаарах ажээ.

4. Гадаад үгнээс монгол болж нэршээгүй бөгөөд хэллэг, бичвэрт зохимжгүй нэр томъёо.

Жишээ нь: восстающий – (о.восстающий). Зохистой нь: өрхрүү.

Тайлбар: дороос дээш малтаж нэвтрэх далд малталт бөгөөд хоёр түвшинг холбох өрх үүсгэх зориулалттай.

5. Буруу уламжлагдсан нэр томъёо.

Жишээ 1: ил уурхайн карьер – (о.карьерная выемка). Зохистой нь: ил уурхайн ухааш.

Жишээ 2: хаягдлын аж ахуй – (о.хвостовое хозяйство). Зохистой нь: хаягдал хураагуур.

Орос улсад уул уурхайн нэр томъёо, хэллэгийг хэвшүүлэхэд 1843 онд хэвлэгдсэн Горный словарь, 1965, 1971, 1981, 1990 онуудад 4 удаа “Недра” хэвлэлийн газар хэвлүүлсэн “Горное дело. Терминологический словарь”, 2016 онд “Горная книга” хэвлэлийн газар хэвлүүлсэн дээрх нэр томъёоны толины шинэчилсэн 5 дахь хэвлэл гарсан байна. Манай эрдэмтэд, мэргэжилтнүүдийн хувьд дээрх нэр томъёоны толийг өргөн хэрэглэж ирсэн. 2016 оны 5 дахь удаагийн хэвлэлд 4600 гаруй нэр томъёо, хэллэг, ойлголт, тэдгээрийн

ойролцоо утгатай үгсийн утга санаа болон холбогдох зураг, схемийг тусгасан байна. Эрдэм шинжилгээ, сургалт, үйлдвэрлэлийн хүрээний өргөн олон түмэнд зориулагдсан уг ном хэвшмэл хэллэг, ойлголт, нэршлийг нэг мөр болгоход чухал ач холбогдолтой юм.

Манайд одоогоор уул уурхайн нэр томъёоны толь зохиогдоогүй байгаа бөгөөд энэ чиглэлээр санаа тавьж, хүчин чармайлт гаргаж буй профессор Я.Гомбосүрэн зэрэг судлаачид байгааг дурьдах нь зүйтэй. Нэр томъёог хэвшүүлэн хэрэглэхийг чухалд тооцож энэхүү өгүүллийн зохиогч профессор С.Цэдэндорж миний бие хэсэг нөхдийн хамт 2003 онд “Уул уурхайн монгол – орос – англи – герман толь”-ийг зохиож хэвлүүлсэн ба 2006 онд нэмж засварласан 2 дахь хэвлэлийг гаргасан. Уг толийн онцлог нь монгол нэр томъёогоор толгойлж түүнд дүйцэх орос, англи, герман нэр томъёог оруулсанд оршино. Мөн тольд орос, монгол, герман цагаан толгойн үсгийн дарааллаар нэр томъёог хавсарган холбогдох монгол нэр томъёоны үсэг ба тоон дугаарыг буулгасан болно.

Энэхүү толь нь дээр дурьдсан Оросын уул уурхайн нэр томъёоны толийг бодвол агуулга, багтаамж багатай зөвхөн үг, хэллэг хэлбэрээр зохиогдсоноос гадна хэмжээний хувьд бүрэн гүйцэд биш, нэмж дэлгэрүүлэх шаардлагатай болохыг дурьдах хэрэгтэй гэж үзлээ. Уг толь гарснаас хойш уншигчдын зүгээс ямар нэгэн тодорхой санал, шүүмж ирээгүй нь манайхны зүгээс номын хэлэлцүүлэгт хандах хандлага идэвхи сул байдгийн илрэл болов уу?

Мэргэжлийн нэр томъёо, хэллэг нь олон талаас шүүгдэж байж албан ёсны байр сууриа олж авах ёстой гэж үзэж буйг минь олон мэргэд хүлээн зөвшөөрөх буйзаа.

Уул уурхайн болон бусад салбарын нэр томъёог зүгшрүүлж хэвшүүлэх, салбар хоорондын шинжтэй үг хэллэгийг нэг мөр болгох, гарцаагүй хэрэглэх шинжлэх ухаан, технологийн гадаад үгсийн тайлбар толийг бүтээх зэрэгт хожим хойшдоо хичээл зүтгэл гаргах нь салбарын эрдэмтэд, хэлний мэргэжилтэн, монгол хэлний бодлогын зөвлөлийнхний эрхэм үүрэг болж байна.

САНАЛ БОЛГОХ НЬ:

1. ШУТИС-д шинжлэх ухаан, технологийн салбар бүрээр нэр томъёоны зөвлөл байгуулан ажиллуулж толь бүтээх ажлыг өрнүүлэх.
2. Салбар хоорондын нэр томъёоны харилцан уялдаа, зөвшилцлийг хангахад чиглэсэн семинар, хэлэлцүүлэг тогтмол зохион байгуулж байх.
3. “Инженерийн лавлах” цуврал шиг “Инженер, технологийн нэр томъёо”-ны цуврал номуудыг зохиож гаргах.
4. Засаж залруулах шаардлагатай нэр томъёо, хэллэгийн талаар хэлэлцүүлэг хийж санал нэгтгэх замаар зохистой хувилбарыг хэвшүүлэх, албажуулах.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

- [1]. Горное дело. Терминологический словарь. Л.И.Барон, Г.П.Демидюк, Г.Д.Лидин и др. 3-е изд., перераб.и доп -М.:Недра, 1981. 479с
- [2]. ГОСТ Р 57 719-2017 Горное дело. Выработки горные. Термины и определения.
- [3]. Эрдэнэжав Ц., Очирбат П., Балжинням Ц., Уулын үйлдвэрийн технологийн үндэс. УБ.: Улсын хэвлэлийн газар. 1969. 256х
- [4]. Цэдэндорж С., Пүрэвсүрэн Д., Энхбат М., Дашдондог Я. Уул уурхайн монгол – орос – англи – герман толь. УБ.: Admon 2003. 389х
- [5]. <http://mining-enc.ru/n/nedra/>

АЛТНЫ ШОРООН ОРДЫН ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮНЭЛГЭЭНИЙ АСУУДАЛ

Профессор, доктор Л.Пүрэв¹

Доктор Ш.Халтар²

Докторант П.Болортуяа³

Монгол улс, ШУТИС-ийн Геологи, уул уурхайн сургууль

purev_1@yahoo.com, sh_khaltar@must.edu.mn,

Хураангуй

Уул уурхайн салбарын хөрөнгийн үнэлгээний практикт зөвхөн барилга, байгууламж, машин тоног төхөөрөмжийг үнэлгээний 3 арга хэрэглэн үнэлж байна. Гэтэл газрын доорх баялгийг үнэлэх чиглэлд тодорхой ахиц гараагүй байгаа юм. Арилжааны банкнууд уул уурхайн үйлдвэр, компаниудад түүний ашигт малтмал ашиглах лицензийг барьцаалан зээл олгодог ч тэр бүр банкны бодитой баталгаа болж чадахгүй байна. Тиймээс газрын доор байгаа ашигт малтмалыг бодитойгоор үнэлэх арга үгүйлэгдэж, зах зээлийн үнэ цэнэ, олборлох, баяжуулах үйлдвэрлэлийн зардлын мэдээлэлд тулгуурласан ордын үнэлгээний арга, аргачлал боловсруулах шаардлага зүй ёсоор гарч байна.

Түлхүүр үг: *Орд газрын үнэлгээ, орлого, зардлын хандлага, зах зээлийн жишиг арга*

Удиртгал:

УУЛ УУРХАЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ХӨРӨНГИЙН ҮНЭЛГЭЭ

Монгол Улсын уул уурхайн салбар өнөөгийн байдлаар дотоодын нийт бүтээгдэхүүний 60 гаруй хувь, аж үйлдвэрийн нийт бүтээгдэхүүний 20 гаруй хувь, экспортын бүтээгдэхүүний 80 орчим хувийг үйлдвэрлэн гаргаж, улс орны эдийн засагт тэргүүлэх үүргийг гүйцэтгэх боллоо. Тиймээс уул уурхайн салбарын үйлдвэр, компаниуд үл хөдлөх хөрөнгийн зах зээлд томоохон байр суурийг эзэлж байна.

Манай улсад эдийн засгийн шинэ харилцааг төлөвшүүлэх асуудлын салшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг нь үл хөдлөх хөрөнгийн зах зээлийг бүрдүүлэх, үнэлж, бүртгэх үйл ажиллагаа юм. Зах зээлийн харилцаа хөгжсөн орнуудад өмчийн харилцааг зохицуулах энэхүү асуудал 300 гаруй жилийн өмнөөс үүссэн түүхтэй. Монгол Улсын Их хурлаас “Үл хөдлөх хөрөнгийн бүртгэлийн тухай” хуулийг 1997 онд батлан гаргаснаар түүний хууль эрх, зүйн үндэс бүрэлдэн тогтож, өмчийг үнэлэх, бүртгэх харилцаа хөгжөөд 22 жилийн нүүр үзэж байна.

Дээрх хугацаанд хэдэн арван хөрөнгийн үнэлгээний компани байгуулагдаж, тэдгээрт ажиллах 200 гаруй үнэлгээчин бэлтгэгдсэн байдаг. Гэхдээ өнөөдрийг хүртэл үнэлгээчдийг төрөлжүүлэн мэргэшүүлж чадаагүй, үйлдвэрийн салбар бүр өөрийн гэсэн бүтээгдэхүүний зах зээл, үйлдвэрлэлийн технологийн онцлогтой байгаагаас мэргэшсэн үнэлгээчидтэй болох шаардлага бий болж байна.

Монгол Улс төвлөрсөн төлөвлөгөөт эдийн засгаас зах зээлийн эдийн засгийн харилцаанд шилжсэнтэй холбоотойгоор манай орны эрдэс баялгийн салбарын эдийн засаг, эрх зүйн орчин үндсээрээ өөрчлөгдсөн. Тогтвортой хөгжлийн зарчим дэлхий нийтийн 21-р зууны хөгжлийн загвар болон тунхаглагдаж олон улс түүнийг хөгжлийнхөө чиг баримжаа болголоо. Энэ нь байгалийн хязгаарлагдмал нөөцийг хаягдалгүй иж бүрэн ашиглаж, байгаль орчинд ээлтэй, экологийн тэнцвэрийг хангах замаар эдийн засгаа хөгжүүлж иргэдийн амьдрал ахуйг дээшлүүлэх, өнөөгийн болон ирээдүй үеийнхний хэрэгцээг ижил тэгш харгалзан үзэх зарчим юм.

1. Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн хөрөнгийн үнэлгээний онцлог

Шинэ нөхцөлд ажиллах шаардлага эрдэс баялгийн салбарынхны өмнө тавигдаж байгаагийн учир нь энэ салбарын өвөрмөц онцлогтой холбоотой. Ялангуяа бизнесийн үйл ажиллагаанд бүр ч илүү ялгаатай онцлог бий. Тухайлбал:

1. Газрын хэвлий түүний баялаг нь төрийн өмч гэж Үндсэн хуульд заасан учир Уул уурхайн бизнест төрийн оролцоо, зохицуулалт их байдаг.
2. Уул уурхайн үйлдвэрлэл нь нөхөн сэргээгдэхгүй нөөцөд тулгуурлан үйл ажиллагаагаа явуулж ашгийг бүрдүүлэгч эх үүсвэр нь түүний хязгаарлагдмал нөөц юм.
3. Үйлвэрлэлийн гол үйл ажиллагаа нь газрын хэвлийд чиглэн явагддагаас төслийн өмнөх үнэлгээг хийхэд бэрхшээлтэй, хөрөнгө оруулалтын эрсдэл ихтэй.
4. Байгаль орчны унаган төрхийг өөрчилж, газрын хөрс, ургамал, ус, агаарын бүх орчинд сөрөг нөлөө үзүүлэх магадлалтай.
5. Хөрөнгө оруулалт их шаарддаг, хөрөнгө оруулалтыг нөхөх хугацаа урттай, зах зээлийн нөхцөл байдалд өртөмтгий зэрэг бизнесийн хүндхэн салбарт тооцогддог.

Тэгэхдээ дэлхийн нийт хүн төрөлхтөн хэрэглээнийхээ 90 гаруй хувийг байгалийн баялгаас авдаг болохоор Уул уурхайн үйлдвэрлэл нь эрэлт хэрэгцээтэй салбар хэвээрээ байгаа бөгөөд материаллаг үйлдвэрлэлийн өвөрмөц үйл ажиллагаатай, нэгэн төрөл бөгөөд бүтээгдэхүүн нь газрын хэвлийгээс олборлосон ашигт малтмал байдаг.

Ашигт малтмал гэж геологийн хувьсал өөрчлөлтийн дүнд агаар мандал, усан мандал, газрын гадаргуу, түүний хэвлий зэрэг орчинд хатуу, шингэн, хийн байдалтай хуримтлагдсан бөгөөд аливаа хэрэглээнд ашиглаж болох эрдсийн нөөцийг хэлдэг.

Ашигт малтмалын орд гэж бүтэц, тогтоц, хэмжээ, чанараараа үйлдвэрийн аргаар олборлон ашиглаж болох нь тодорхойлогдсон эрдсийн нөөцтэй, экологи-эдийн засгийн үнэ цэнэтэй орон зайг хэлдэг.

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн бизнесийн гол объект нь чухамхүү энэ ашигт малтмалын орд юм. Ашигт малтмалын орд нь энэ утгаараа хэд хэдэн онцлог шинжийг өөртөө агуулдаг. Үүнд:

1. Техногенээс бусад бүх ордууд байгалиас тогтсон газраа оршин байдаг. Ордын байрлал бүхэн үйлдвэр байгуулах ашиглахад таатай нөхцөлтэй байж чаддаггүй.
2. Ашигт малтмалын ордын нөөц нь хязгаарлагдмал байдаг тул ашиглаж дуусах хугацаа их урт биш, алтны шороон ордуудын хувьд ихэвчлэн 10 хүрэхгүй жил ашиглаж нөөц нь дуусч хаагддаг.
3. Ашигт малтмалын орд нь уул- геологийн олон янзын нөхцөлтэй, байгалийн төрөл бүрийн хүчин зүйлийн нөлөөлөл дор үүссэн байдаг учраас орд болгон өөрийн өвөрмөц онцлогтой, тэр нь уул уурхайн үйлдвэрлэлийн технологи, эдийн засагт өөр өөрөөр нөлөөлдөг. Уурхай бүр өөрийнхөө техник-эдийн засгийн үзүүлэлтээрээ эрс ялгаатай.
4. Уул уурхайн үйлдвэрийн зураг төсөл боловсруулах, барьж байгуулахад шаардлагатай тоо чанарын үзүүлэлт, өвөрмөц онцлогийг зөвхөн геологи хайгуулын судалгааг үндэслэн ойролцоогоор тодорхойлж болно. Судалгааны үзүүлэлтийн магадлал нь түүнийг үндэслэн боловсруулсан төслийн болон ашиглалтын үеийн бодит үзүүлэлтийн тохироонд их нөлөөлдөг, эрсдэлийн түвшин өндөр байна.

Уул уурхайн үйлдвэр нь бизнесийн салбар болохынхоо хувьд үйл ажиллагаа явуулах ордынхоо онцлогоос шалтгаалан бас өөрийн өвөрмөц шинжтэй, үйлдвэрийн технологи амархан өөрчлөх боломжгүй уян хатан бус үйлдвэрлэлийн системтэй. Үүнд:

1. Төслийн үед ашигтай гэж тооцогдож байсан ч үйл ажиллагааны явцад алдагдалтай болох магадлал байдаг нь хөрөнгө оруулалтын шийдвэр гаргахад өндөр эрсдэлтэй объектод хамаарна.
2. Уул уурхайд үйлдвэрлэлийн бүтэц нь технологийн олон дамжлагатай. Ил уурхай, гүний уурхай, баяжуулах фабрик, засварын газар, ахуй үйлчилгээний төв, аврах анги, гал команд гэхчилэн олон нэгжүүдтэй учраас уул уурхайн үйлдвэрийг байгуулна гэдэг бол их хэмжээний барилга угсралтын

ажил, хөрөнгө, хугацаа шаардах ажил юм. Анхны хөрөнгө оруулалтын зардал ч өндөр, түүнийгээ буцааж төлөх хугацаа урттай байдаг онцлогтой.

3. Уул уурхайн үйлдвэрлэл нь шуурхай зохицуулалт хийхэд төвөгтэй, зах зээлийн өөрчлөлтөд түргэн зохицох чадвар бага, тогтвортой удаан хугацаанд ашигтай ажиллах нөхцөлд нийцтэй үйлдвэрлэл юм.
4. Газрын хэвлийгээс ашигт малтмалыг олборлохоос өөр ямар нэгэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх боломжгүй, нөөцийг ашиглаж дууссаны дараа уурхайн үйл ажиллагааг зогсоож хаадаг. Хаасны дараа ашиглаж байсан техник тоног төхөөрөмжийг өөр зориулалтаар ашиглах боломжгүй, хөрвөх чадвар багатай.
6. Уул уурхайн үйлдвэр нь экологт үзүүлэх сөрөг нөлөө ихтэй учраас байгаль хамгаалах, эвдэрсэн газрыг нөхөн сэргээх шаардлагатай учраас зардал ихтэй үйлдвэр юм.
7. Ашигт малтмалын ордын нөөцийн тайланг Монгол Улсын Уул уурхай, хүнд үйлдвэрийн яамны дэргэдэх Улсын эрдэс баялгийн зөвлөл хэлэлцэж батална. Уул уурхайн үйлдвэрийн оршин тогтнох хугацаа нь ашигт малтмалын нөөц, үйлдвэрийн хүчин чадал зэргээр хязгаарлагдана. Ашиглалтын хугацааг уртасгахын тулд шинэ нөөц илрүүлэх шаардлагатай байдаг.

Уул уурхайн үйлдвэрийн хөрөнгийг үнэлэхэд харгалзан үзэх онцлог

- Байгалийн баялаг болсон ашигт малтмалыг үрэгдэл, хорогдолгүй, иж бүрэн олборлох шаардлагатай байна.
- Ашигт малтмал олборлох үйл ажиллагааны явцад болон олборлож дууссаны дараа нөхөн сэргээлтийн ажил хийж, байгалийн унаган төрөхөд нь эргүүлэн оруулах нь үйлдвэрийн процессын нэг үе шат болно.
- Уурхай байгуулах техник эдийн засгийн үндэслэл нь ашигт малтмалын найдвартай нөөц дээр үндэслэх ба байгаль орчныг хамгаалах, нөхөн сэргээх ажлууд төсөлд тусгагдаж, холбогдох зардлыг тооцоолдог.
- Олон улсын үнэлгээний стандартад Олборлох аж үйлдвэрийн өмчийн үнэлгээний онцлогийг зааж өгсөн байдаг.

(Олон улсын үнэлгээний стандарт.2007 он, Найм дахь хэвлэл, Олон улсын үнэлгээний стандартын Хэрэглэх заавар 14)

2. Ашигт малтмалын орд газрыг үнэлэх

Ашигт малтмалын ордыг ашиглах тусгай зөвшөөрлийн эдийн засгийн үнэлгээг хийхдээ орд газрын ашиглалтын үнэлгээнд тулгуурлан хөрөнгийн үнэлгээний орлого, зарлагын хандлага, зах зээлийн жишиг гэсэн үнэлгээний ерөнхий хандлагуудыг ашиглан үнэлдэг.

Алтны шороон ордуудын үнэлгээг хийхийн тулд эдгээр аргуудыг хослуулан ашиглаж, ижил төстэй ордуудын хувьд техник эдийн засгийн үзүүлэлтүүд, орд бүрийн алтны нөөц, хөрс хуулалтын коэффициент, элсэн дэх алтны агуулгын үзүүлэлтүүдийг тооцоонд хэрэглэж, ижил төстэй ордуудын хувьд өртгийн үзүүлэлтүүд, хөрс хуулалтын коэффициент, алтны агуулгаас хамаарах хамаарлыг гаргав. “А” компанийн тусгай зөвшөөрөлтэй алтны шороон ордуудыг ашиглах 2008 оноос хойш боловсруулагдсан техник эдийн засгийн үндэслэлд тусгагдсан эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийг хүснэгт.1-д үзүүлэв.

**“А” компанийн эзэмшилд байгаа ашиглалтын
тусгай зөвшөөрлүүд (2012 оны байдлаар)**

Хүснэгт 1

№	ТЗ-ийн дугаар	Талбайн хэмжээ, га	Аймаг, сум	Газрын нэр	Хөрс хуулалт, мян м ³	Элс олборлолт, м ³	Алтны нөөц кг
1	1410	2672.07	Архангай, Булган, Цэнхэр	Өлзийт тээл,	495.00	63.00	149.00
2	4780	763.76	Архангай, Булган, Цэнхэр	Бодонтын ам	448.00	202.00	180.00
3	12004	1500.51	Архангай, Булган	Өлийн гол-1 бодонтын ам-2	1309.10	590.30	526.00
4	181	7.12	Булган, Бүрэгхангай	Туул голын зүүн дэнжийн 1-3	1488.90	118.58	88.10
5	290	518.7	Булган, Бүрэгхангай Төв, Заамар	Баянголын гольдрол	2071.56	4681.48	1580.00
6	129А	103.8	Төв, Заамар	Ар наймган	1931.30	505.90	1103.00
7	200	22.7	Төв, Заамар	Барууншанд	752.60	27.19	66.00
8	213	34	Төв, Заамар	Цагаанчулуут	2262.20	100.20	366.50
9	296	488	Төв, Заамар	Хайлааст	1586.20	57.30	139.10
10	1134А	125	Төв, Заамар	Хашаат	1565.60	56.57	137.30
11	3803А	116	Төв, Заамар	Халзангийн ам	1102.67	39.84	96.70
12	4411А	452	Төв, Заамар	Ар наймган	2871.95	647.20	1618.00
13	4412А	530	Төв, Заамар	Дунд Ар наймган	3333.30	731.20	1980.50
14	5028А	1252	Төв, Заамар	Дунд Ар наймган	947.85	213.60	534.00
15	5778А	64	Төв, Заамар	Туулын баруун дэнж	245.10	75.20	35.50
16	Дүн				22411.33	8109.56	8599.70

Жич: Бодит компанийн нэрийг нууцлах үүднээс “А” компани гэж зохиомол нэр өгөв.

Дээрх ордуудыг бодитойгоор үнэлэхийн тулд сүүлийн үед үнэлгээ хийгдсэн ижил төстэй 4 алтны шороон ордыг сонгон авч шаардлагатай үзүүлэлтүүдийг жигнэсэн дунджийн аргаар дундажлан авч үнэлгээнд ашиглав. Бусад ордын хувьд мэдээллийн үнэн байдлыг хэт алдагдуулах, харьцуулагдахуйц бус гэсэн шалтгаанаар өгөгдлүүдийг хаслаа.

**Судалгаанд авсан ордуудыг ашиглах Техник эдийн засгийн
үндэслэлийн үзүүлэлтүүд**

Хүснэгт 2

№	Ордын нэр	Уулын цул, мян.м ³	1м ³ уулын цулын өртөг	Хөрс, мян.м3	Элс, мян.м3	Хөрс хуулалтын коэф	Элсэн дэх агуулга гр/м3	Алт кг
1	Бүдүүн-ухаа	862	2.79	644.19	217.13	2.97	0.25	55
2	Ямаат	789.74	1.99	493.48	295.78	1.67	0.14	42.65
3	Тосонгийн голын жалга	76	4.11	51.46	24.44	2.11	0.38	9.39
4	Баян дун	1195.9	2.80	845.65	351.74	2.40	0.24	85.7
	Дүн	2923.64	2.62	2034.78	889.08	2.29	0.217	192.74

Өнөөгийн алтны үнэ ханшид хөрвүүлэн тооцсон дүн

Хүснэгт 3

№	Ордын нэр, ТЭЗҮ боловсруулсан он	ТЭЗҮ-д тусгагдсан өгөгдлөөр					Өнөөгийн ханшид шилжүүлсэн өгөгдлөөр (1 гр алтны үнэ 64,31 мян.төг)				
		Алтны өөрийн өртөг мян.₮/гр	Төсөлд заагдсан алтны үнэ мян.төг/гр	Нийт орлого сая₮	Нийт зардал, сая төг	Ашиг, сая төг	Өнөөгийн үнээр орлого сая ₮	Үнийн өсөлт %-иар	Нийт зардал,	Зардлын өсөлт %-иар	Алтны өөрийн өртөг мян.₮/гр
1	Бүдүүн-ухаа	43.80	61.56	3385.6	2408.9	976.70	3537.05	1.04	2516.66	1.02	44.67
2	Ямаат	36.92	47.55	2028.2	1574.5	453.70	2742.82	1.35	2129.26	1.15	42.45
3	Тосонгийн голын жалга	33.28	51.51	483.67	312.5	171.16	603.87	1.25	390.17	1.07	35.61
4	Баян дун	39.09	58.41	5005.6	3349.6	1656.0	5511.37	1.10	3688.0	1.02	39.87
5	Дүн	39.67	56.57	10903.1	7645.5	3257.6	12395.11	1.14	8724.14	1.05	41.60

Судалгаанд хамрагдсан ордуудын өнөөгийн үнээр хийсэн эдийн засгийн үзүүлэлтийн тооцоог дараах хүснэгтэд харуулав. Үзүүлэлтүүдийг түүвэрлэн авч дундаж үзүүлэлтээр 1 м³ уулын цулын өртгийг болон 1 гр алтны өөрийн өртгийг дундажлан авлаа.

Ашигт ажиллагааны тооцоо

Хүснэгт 4

№	Ордын нэр	Алтны хэмжээ, кг	Ашигт ажиллагаа, ТЭЗҮ-ээр	Ашигт ажиллагаа, тооцооны	1 м ³ уулын цулын өртөг, мян.төг/м ³	Алтны өөрийн өртөг, мян.төг/гр
1	Бүдүүн-ухаа	55	35	30.5	2.85	44.67
2	Ямаат	42.65	21.8	34.0	2.29	42.45
3	Тосонгийн голын жалга	9.39	35.2	44.6	4.40	35.61
4	Баян дун	85.7	33	38.0	2.86	39.87
5	Жигнэсэн дундаж утга	192.74	29.88	35.3	2.74	41.60

Ижил төстэй ордын үзүүлэлтүүдийг түүвэрлэн авч дундаж үзүүлэлтээр 1 м³ уулын цулын өртгийг 2.74 – өөр, 1 гр алтны өртгийг 41.60 мян.төгрөгөөр, ашигт ажиллагааг 35.3%-иар тус тус дундажлан авъя. (хүснэгт.4.)

Алтны үнийг тооцоонд 2010 оноос хойшхи долларын ханш болон 1 унци алтны үнийн өөрчлөлтийн динамикийг ашиглан дундажлан авч, 1 кг алтны үнэ 64310 төгрөг байхаар тооцлоо.

1м³ элсэн дэх алтны агуулга 1 граммаар нэмэгдэхэд өөрийн өртөг хэдэн хувиар буурахыг регрессийн шинжилгээгээр тооцож үзэхэд $48.135 - 19.2 * x_1$ тэгшитгэл гарч байна. Энэ нь 1 гр алтны өөрийн өртөг 19.2% буурахад нөлөөлж байна гэсэн үг.

Хөрс хуулалтын коэффициент 1-ээр нэмэгдэхэд өөрийн өртөг 4.65%-иар өсөх хамаарал гарч байгаа нь $48.135 - 4.65 * x_1$ тэгшитгэлээс харагдаж байна. Холбогдох тооцооллыг дараах хүснэгтээр харуулав. Судалгаанд хамрагдсан ордуудын хувьд хөрс хуулалтын жигнэсэн дундаж коэффициент 2.29, алтны дундаж агуулга 0.216 гр/м³ байсныг тооцоонд авав. Өөрийн өртгийг судалгаанд хамрагдсан уурхайнуудын өнөөгийн

дундаж жишгээр 41.6 мянган төгрөг байхаар авч, хөрс хуулалтын коэффициентийн болон элсэн дэх алтны агуулгын өөрчлөлтийг орд бүрийн хувьд тооцож гаргалаа. Тооцоонд ашигласан томъёо:

$$C_{\text{тооц}} = 41.6 * \Delta K_{\text{хх}} * \Delta G_{\text{алт}}$$

$$\Delta K_{\text{хх}} = [100 + (K_{\text{хх}} - 2.29) * 4.35] : 100,$$

$$\Delta G_{\text{алт}} = [100 + (G_{\text{алт}} - 0.217) * 19.2] : 100$$

Үүнд:

$C_{\text{тооц}}$ - тооцооны өртөг, мян.төг/гр

$\Delta K_{\text{хх}}$ - хөрс хуулалтын коэффициентийн өөрчлөлт

$K_{\text{хх}}$ - тухайн ордын хөрс хуулалтын коэффициент

$\Delta G_{\text{алт}}$ - алтны агуулгын өөрчлөлт

$G_{\text{алт}}$ - тухайн ордын хувьд элсэн дэх алтны агуулга, гр/м³

Таамагласан орлогыг тодорхойлохдоо 1 унци алтны үнэ 64310 мянган төгрөг, таамагласан нийт зардал нь тооцоолсон өөрийн өртгийг алтны нөөцийн хэмжээгээр үржүүлж гаргав.

Алтны үнэ болон тооцооны өртгийн зөрүүг үнэд хуваах замаар ашигт ажиллагааны тооцоолсон түвшинг гаргалаа. Энэ нь нэг төгрөгийн борлуулалтаас олох ашгийн хэмжээг илэрхийлнэ. Энэ дүнг нийт ордын хувьд авахад таамагласан ашгийн хэмжээ тодорхойлогдох юм.

Судалгаанд хамрагдсан орд бүрийн хувьд тухайн ордын Техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулах үеийн үнээр орлого тооцоологдсон байсныг өнөөгийн дундаж үнэ рүү шилжүүлэн тооцож, өсөлтийг гаргасан ба мөн тэр үеийн үнэ ханшнаас өнөөгийн үнийн өсөлтийг тооцсон индексээр үржүүлэн авсан болно.

Тусгай зөвшөөрөл бүхий орд газрын таамагласан орлогын үнэлгээ

Хүснэгт 5

Тусгай зөвшөөрөл бүхий ордын нэр	Хөрс хуулалт, мян.м ³	Элс мян.м ³	Кхх	Уулын цул м мян.м ³	Нийт зардал, жишиг өөрийн өргөөр, 41.6	Алт, кг	Алтны агуулга, мян.м ³	Алтны орлого, дундаж үнэ мян.төгрөг	Стооц 1 гр алтны тооцооны өөрийн өртөг	Таамагласан нийт зардал сая төгрөг	Ашигт ажиллагаа, %	Таамагласан ашиг, сая төгрөг
Өлзийт тээл,	495.0	63.0	7.86	558.0	6198.4	149.0	2.37	9582.2	30.36	4523.6	52.79	5058.5
Бодонтын ам	448.0	202.0	2.22	650.0	7488.0	180.0	0.89	11575.8	36.10	6498.1	43.86	5077.7
Өлийн гол-1 бодонтын ам-2	1309.1	590.3	2.22	1899.4	21881.6	526.0	0.89	33827.1	36.10	18988.8	43.87	14838.3
Туул голын зүүн дэнжийн 1-3	1488.9	118.6	12.56	1607.5	3665.0	88.1	0.74	5665.7	54.10	4766.0	15.88	899.7
Баянголын гольдрол	2071.6	4681.5	0.44	6753.0	65728.0	1580.0	0.34	101609.8	37.37	59044.7	41.89	42565.1
Ар наймган	1931.3	505.9	3.82	2437.2	45884.8	1103.0	2.18	70933.9	27.64	30486.2	57.02	40447.7
Барууншанд	752.6	27.2	27.68	779.8	2745.6	66.0	2.43	4244.5	50.39	3325.6	21.65	918.9
Цагаанчулуут	2262.2	100.2	22.58	2362.4	15246.4	366.5	3.66	23569.6	26.57	9739.6	58.68	13830.0
Хайлааст	1586.2	57.3	27.68	1643.5	5786.6	139.1	2.43	8945.5	50.39	7008.9	21.65	1936.6
Хашаат	1565.6	56.6	27.68	1622.2	5711.7	137.3	2.43	8829.8	50.39	6918.3	21.65	1911.4
Халзангийн ам	1102.7	39.8	27.68	1142.5	4022.7	96.7	2.43	6218.8	50.39	4872.6	21.65	1346.2
Ар наймган	2871.9	647.2	4.44	3519.2	67308.8	1618.0	2.50	104053.6	25.55	41333.4	60.28	62720.2
Дунд Ар наймган	3333.3	731.2	4.56	4064.5	82388.8	1980.5	2.71	1273666.0	23.84	47213	62.93	80153.0
Дунд Ар наймган	947.8	213.6	4.44	1161.4	22214.4	534.0	2.50	34341.54	25.55	13641.6	60.28	20700.0
Туулын баруун дэнж	245.1	75.2	3.26	320.3	1476.8	35.5	0.47	2283.01	41.23	1463.6	35.89	819.4
Дүн	22411.3	8109.6	2.76	30520.9		8599.7	0.217	553046.7	41.6	259824		293222.7

Жич: эдгээр тусгай зөвшөөрлүүдийн хувьд Гадаргын усны хамгаалалтын бүс, ойн сан бүхий газарт багтсан ордууд байгааг тэмдэглэх нь зүйтэй.

Эдгээр ордуудын хувьд 30520.9 мянган м³ уулын ажил хийгдэхээр байгаа ба алт агуулсан элсний хэмжээ 8.1 сая м³ байна. Нийт дүнгээрээ алтны нөөц -8599.7 кг байна.

1 грамм алтны жигнэсэн дундаж өртгийг өнөөгийн түвшинд 41.6 мянган төгрөгөөр авахад тухайн тусгай зөвшөөрөл бүхий ордуудын хувьд хөрс хуулалт өндөртэй байгаад нь 50.4 болж өсөөд, хөрс хуулалт бага ордод харьцангуй бага байгаагаас гадна элсэн дэх алтны агуулга нөлөөлж байна.

**Алтны шороон ордын тусгай зөвшөөрлийн
орлогын үнэлгээ**

Хүснэгт 6

№	ТЗ-ийн дугаар	Талбайн хэмжээ, га	Аймаг, сум	Газрын нэр	Алтны нөөц кг	Ашигт ажиллагааны түвшин, %	Таамагласан ашиг, сая төг
1	1410	2672.07	Архангай, Булган, Цэнхэр	Өлзийт тээл,	149.00	52.79	5058.5
2	4780	763.76	Архангай, Булган, Цэнхэр	Бодонтын ам	180.00	43.86	5077.7
3	12004	1500.51	Архангай, Булган	Өлийн гол-1 бодонтын ам-2	526.00	43.87	14838.3
4	181	7.12	Булган, Бүрэгхангай	Туул голын зүүн дэнжийн 1-3	88.10	15.88	899.7
5	290	518.7	Булган, Бүрэгхангай Төв, Заамар	Баянголын гольдрол	1580.00	41.89	42565.1
6	129А	103.8	Төв, Заамар	Ар наймган	1103.00	57.02	40447.7
7	200	22.7	Төв, Заамар	Барууншанд	66.00	21.65	918.9
8	213	34	Төв, Заамар	Цагаанчулуут	366.50	58.68	13830.0
9	296	488	Төв, Заамар	Хайлааст	139.10	21.65	1936.6
10	1134А	125	Төв, Заамар	Хашаат	137.30	21.65	1911.4
11	3803А	116	Төв, Заамар	Халзангийн ам	96.70	21.65	1346.2
12	4411А	452	Төв, Заамар	Ар наймган	1618.00	60.28	62720.2
13	4412А	530	Төв, Заамар	Дунд Ар наймган	1980.50	62.93	80153.0
14	5028А	1252	Төв, Заамар	Дунд Ар наймган	534.00	60.28	20700.0
15	5778А	64	Төв, Заамар	Туулынбаруун дэнж	35.50	35.89	819.4
Дүн					8599.70		293222.7

Тооцооны өөрийн өртөг болон алтны үнийн зөрүүгээр 1 грамм алтанд ногдох ашиг тодорхойлогдож, орлогоор тооцоолсон ашигт ажиллагааны түвшин 21.65 – 62.93% болсон байгаа нь алтны зах зээлийн үнийн өсөлттэй холбоотой. Ашигт ажиллагааны түвшин нь нийт орлогын хэдэн хувь ашиг болж байгааг илэрхийлдэг үзүүлэлт учраас тухайн ордын алтны нөөцийг олборлоход олох ашгийн таамагласан хэмжээг гарган ирэх боломжтой болж байгаа юм.

Дүгнэлт

Ашиглалтын тусгай зөвшөөрлүүдэд бичигдсэн алтны нөөцийг үнэлэхдээ түүнийг олборлосноос олох боломжит цэвэр ашгийн үнэ цэнээр үнэлэх нь тухайн ордыг үнэлэх хамгийн ойролцоо үнэн бодит үнэлгээ болж байна гэсэн дүгнэлт гарч байна.

Алтны орлогод үндэслэн тусгай зөвшөөрлийн үнэлгээг ашигт ажиллагааны үзүүлэлт ашиглан тооцоход тус компанийн эзэмшилд байгаа 15 тусгай зөвшөөрлийн нийт таамагласан ашиг нь 213,2 тэрбум төгрөг болж байна. Үүнээс хамгийн өндөр үнэлэгдсэн нь Дунд ар наймганы 4412 А дугаартай 530 га талбайг хамарсан 1980.5 кг бүхий алтны нөөцтэй тусгай зөвшөөрөл 80.1 тэрбум төгрөг болж байгаа ба хамгийн бага таамагласан ашигтай нь 5778А дугаартай 64 га талбайг хамарсан 35.5 кг алтны нөөц бүхий лиценз 819.4 сая төгрөг болж байна.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. Пүрэв.,Л “Уул уурхайн үйлдвэрийн үнэлгээний онцлог”, Хөрөнгийн үнэлгээ сэтгүүл, 2015 он, № 002
2. Пүрэв.,Л, Халтар.,Ш “А” компанийн алт олборлох лицензийн үнэлгээ, 2012 он

ШИВЭЭ-ОВООГИЙН УУРХАЙ ДАХЬ ОВООЛГЫН ШИЛЖИЛТ ХӨДӨЛГӨӨНД ХИЙСЭН СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗӨВЛӨМЖ БА ТҮҮНИЙ ХЭРЭГЖИЛТ, ҮР ДҮНГЭЭС

С.Цэдэндорж³, Д.Ганзориг⁴, Ц.Амарсайхан⁵, Б.Эрдэнэбаяр⁶

Монгол улс, ШУТИС-ийн ГУУС-ийн Уурхайн технологийн салбар

ganzorig.d@must.edu.mn, shsots@yahoo.com

Хураангуй

Шивээ-Овоо ХК-ийн технологийн албанаас 2018 оны 2-р сараас эхлэн уурхайн гулсалтанд орсон талбайн тодорхой шугамуудад байнгын ажиглалт, хэмжилт хийсэн ба уурхайн ажлын бус хажуугийн судалгааны ажлыг хүлээлцсэнээс хойш ч хяналтын хэмжилтүүдийг үргэлжлүүлэн хийж байна. Энэхүү тогтмолжиж хэвшсэн хяналтын хэмжилт, ажиглалт нь онол практикийн ихээхэн ач холбогдолтой бөгөөд өмнөх судалгааны ажлаас боловсруулсан зөвлөмжийг хэрэгжүүлсний дүнд уурхай дахь овоолгын гулсалт зогсоогүй боловч гулсалт, суулт хэрхэн явагдсаныг энэхүү судалгааны үр дүнгээр үзүүлээ.

Түлхүүр үг: хяналт, хэмжилт, суулт, шилжилт

Шивээ-Овоогийн уурхайд тээвэргүй ба тээвэртэй хосолсон ашиглалтын технологийг хэрэглэж, уулын ажлыг 30 дахь жилдээ явуулж байна. Ашиглалтын эхэн үеэс ЭШ-25/90 экскаватораар хөрсний доод түвшингүүдийн чулуулгийг дотоод овоолгод шидэж хураах, дээд түвшингийн хөрс хуулалтыг тээвэртэй технологиор явуулж гадаад овоолго үүсгэн ажилласан.

Дотоод овоолго үүсгэж эхлэх үед ордын нүүрсний гаршийн дагуу хорь орчим метрийн зузаантай хэсгийг өгөршлийн бүсэд хамааруулан тасалж хүрээний гадна үлдээх бодлогыг баримталсан. Нүүрсний гарш орчмоор гүний шаталт, өгөршилд орсон нүүрс бүхий нилээд талбай тэмдэглэгдсэн байдаг. Уурхайд дотоод овоолго анхлан үүсгэх шугамын дагуух талбай нь дээр дурьдсан 20 м зузаантай хөрс болон өгөршсөн нүүрсийг авч зайлуулсан мөн эртний шаталт өгөршилд өртсөн хүрээний гаднах зурвас зэргийг хамарч байжээ.

Анхдагч дотоод овоолгын гадна талын хормойд дарагдсан уурхайн хүрээний гаднах талбай нь нүүрсний гаршийн үргэлжлэл болох гүдэн тогтоцтой өгөршсөн нүүрс, хөөт нурам агуулсан сул хурдсан бүрдэлтэй гэж үзэхээр байна. Харамсалтай нь энэ хэсэгт хамаарах геотехникийн судалгааны зориулалттай өгөгдөхүүний бүрдэл байхгүй байна.

Дотоод овоолго үүсэх хэсэг мөн түүнээс холгүй бүрэлдэж байсан гадаад овоолго нь ерөнхийдөө тогтворжилт муутай чулуулгаас бүрдэх суурьтай байжээ. Дотоод овоолго нь нүүрсний 1-р давхаргын ул буюу 6-8⁰ уналтай гадаргуу дээр хураагдсан ба гүний ус уурхайн ухашруу тал талаас шүүрч хуримтлагдах чиглэлтэй байгааг хайгуулын ажлын болон хожим хийгдсэн гидрогеологийн судалгаагаар тогтоосон байна.

Мөн уурхайн талбай орчим нь хэд хэдэн хагарлын илрэлтэйг тайлан мэдээнд тусгасан байгаа бөгөөд эдгээрээс уулын ажлын ахилт өрнөлтийн чиглэлтэй давхцаж буй унал дагасан хагарлууд, ялангуяа хөндлөн чиглэлтэй хагарал анхаарал татаж байгааг тэмдэглэж байна. Дээр дурьдсан нөхцөлүүд ба уурхайд гарсан чулуулгийн шилжилт хөдөлгөөний учир холбогдлыг уялдуулан авч үзвэл:

1. Дотоод ба гадаад овоолгын уурхайд дөхүү байгаа суурь нь тогтворжилт муутай өгөршсөн чулуулаг, гүний шаталтанд орсон нүүрсний хөөт нурам зэргээс бүрдсэн нь дотоод овоолгын даралт ачааллын нөлөөгөөр тогтворжилт нь алдагдах учир шалтгаан болсон гэх үндэслэлтэй байна.

³ Содном овогтой Цэдэндорж ШУТИС-ийн УУТСТөв-ийн захирал, МУ-ын зөвлөх инженер, профессор, Доктор (Ph.D)

⁴ Дугарсүрэн овогтой Ганзориг ШУТИС-ийн ГУУС-ийн багш, Мэргэшсэн инженер, Магистр

⁵ Цэдэндорж овогтой Амарсайхан ШУТИС-ийн УУТСТөв-ийн Гүйцэтгэх захирал, Мэргэшсэн инженер, Доктор (Ph.D)

⁶ Б.Эрдэнэбаяр Шивээ-Овоо ХК-ийн Технологийн бодлогийн хэлтсийн дарга, Магистр

2. Уурхайн талбайн хүрээнд багтаж буй нүүрс агуулагч хурдсуудын хагарлууд түүний дотор баруун урдаас зүүн хойшоо чиглэлтэй хөндлөн хагарлыг нь томоохон хэмжээний эвдрэл үүсэх голомт нь болсон гэж үзэхээр байна.
3. Уурхайн дотоод овоолгын сууринд гүний усны шүүрэлт, хур тунадасны усны нэвчилтийн сөрөг нөлөөллөөс сэргийлэх шүүрүүлэх суваг, малталтын сүлжээ огт хийгдэж байгаагүй нь овоолгын улаар гулсах гадаргуу үүсгэх, улнаас доошхи чулуулгийг дэвтээж тогтворгүй болгох нөхцөл бүрдсэн гэж үзэхээр байна.
4. Уурхайд хийгддэг тэсэлгээний ажил, том даацын автосамосвалуудын хөдөлгөөн зэргээс үүсэх чичиргээ доргионы үйлчлэл нь овоолгын шилжилтэнд “өдөөгч” маягийн нөлөөлөл үзүүлсэн гэх үндэстэй.

Дээрх учир холбогдлын улмаас уурхайн дотоод овоолго дээр нилээд хэдэн жилийн өмнөөс ажиглагдаж байсан (2011 онд үүссэн байсан) хагарлууд нь хожим буюу 2018 оны хавар гулсалтын идэвхитэй үзэгдэл болон өргөжих эх суурь бүрэлдэж байсны шинж тэмдэг, илрэл гэж үзэх үндэслэлтэй байна.

Ил уурхайд 2018 оны 2-р сард дотоод, гадаад овоолгууд, уурхайн ажлын бус хажуугийн хөндөгдөөгүй талбайнуудыг хамарсан 1 км урт, 5-35 м өргөнтэй хагарлын шугамаар суулт эвдрэл үүссэн. 2018 оны хавраас хийсэн судалгаандаа уурхайн дотоод овоолго, ажлын бус хажуу дахь эвдрэлүүдийг шинжлэн үзэж тус бүрт хамаарах тодорхойлолтыг өгсөн ба ихээхэн хэмжээний талбай, түүнд хамаарах уурхайн ажлын бус хажуу, овоолгуудын 61.2 сая м³ чулуулаг гулсалтанд автсаныг тооцоолсон. Ихээхэн хэмжээний эзэлхүүн, массыг хамарсан чулуулгийн гулсалт нь тасралтгүй явагдах процесс болсныг уурхайн технологийн албанаас тасралтгүй явуулж буй ажиглалт, хяналт хэмжилтийн үр дүн харуулж байна. Уг гулсалтын процессыг зогсоох, тогтоон барихад чиглэсэн хэд хэдэн арга замыг судалгааны явцад бидний зүгээс дэвшүүлж тус бүрийн хэрэгжих нөхцөл, боломжийг загварчилж тус бүрт програмчилсан үнэлгээ хийх, улмаар үр нөлөө бүхий аргыг сонгох зорилтыг тавьсан. Уг судалгааны ажлаар уурхайд үүссэн овоолгын гулсалтыг бүрмөсөн зогсоох аргагүй болсон гэсэн дүгнэлтэнд хүрсэн ба харин уурхайн технологийг алдагдуулахгүй үйлдвэрлэлийн ажиллагааг цаашид үргэлжлүүлэн явуулах дөхөмтэй аргын сонголт хийх, түүнд хамаатай арга ажиллагааны зөвлөмж боловсруулах чиглэлээр хөдөлгөөнд орж буй чулуулгийн массыг тогтоон барих, хөдөлгөөн шилжилтийн хүчдэлийг хязгаарын тэнцвэрийн нөхцөлөөр загварууд үүсгэж тооцоо, шинжилгээг хийсэн.

Тухайн судалгаагаар нэгэнт овоолгыг бүрмөсөн тогтоон барих боломж нөхцөл үгүй болсон тул байж болох аргуудаас хэрэглээний хувьд илүү хялбар нь гэж үзсэн “түр тулгуур” буюу “мост”-ыг (Багануур, Шивээ-Овоо зэрэг уурхайд хэвшсэн нэр томъёо) хэрэглэн, олон талын харьцуулалт үнэлгээний дүнд “түр тулгуур”-ыг зөвхөн 20-35м өндөртэй үүсгэж ашиглахыг Шивээ-Овоо ХК-д зөвлөмж болгосон ба энэхүү баримтлалыг захиалагч Шивээ-Овоо компаний технологийн алба мөрдлөг болгон хэрэгжүүлж байна. Шивээ-Овоо компаний технологийн албанаас 2018 оны 2-р сараас эхлэн уурхайн гулсалтанд орсон талбайн тодорхой шугамуудад байнгын ажиглалт, хэмжилт хийсэн ба судалгааны ажлыг хүлээлцсэнээс хойш ч хяналтын хэмжилтүүдийг үргэлжлүүлэн хийж байна. Энэхүү тогтмолжиж хэвшсэн хяналтын хэмжилт, ажиглалт нь онол практикийн ихээхэн ач холбогдолтой бөгөөд тухайн асуудлаар бидэнтэй нягт хамтран ажиллаж буй компаний технологийн албаны мэргэжилтэн нар ихээхэн чармайлт гаргаж буйг талархан тэмдэглэж байна.

Өмнө нь 2018 оны 2-р сарын 23-аас 4-р сарын 26 хүртэлх хугацаанд хийсэн 7 удаагийн хэмжилтээр хоногт 1.9 см, нийтдээ 117.7 см гулсалт, хоногт 1.1 см, нийтдээ 69.3 см суулт 62 хоногийн хугацаанд гарсан байна.

Хяналтын хэмжилт эхлэх үед 2018.05.03-2018.05.30-ны байдлаар 1-4-р цэгт 176-266 см, 5, 6-р цэгт 273-326 см, 8-16-р цэгт 316-376 см, 17-25 цэгт 2.7-20.2 см гулсалт явагдсан нь бүртгэгдсэн.

Судалгааны ажлын урьдчилсан үр дүнгүүд гарч эхэлсэн үеэс уурхайн доторх гулсаж буй массыг тогтоон барихад чиглэсэн мост “түр тулгуур”-ыг хэрэглэх, гулсалтыг хянах байнгын цэгүүдэд хэмжилт хийх талаар судалгааны баг уурхайн технологийн алба хамтран ажилласан. 2018 оны 5-р сарын 3-аас эхлэн хяналтын 25 цэгүүдэд хамруулан тогтмол хэмжилт хийгдэж үр дүн бүртгэгдэж байна.



1-р зураг. Хяналт, хэмжилтийн 25 цэгийн байрлал

Чулуулгийн шилжилт хөдөлгөөн ил уурхайн төв хэсгийг хамарсан дотоод овоолгууд дээр буюу хяналтын 4-15-р цэгүүд байрлах хэсэгт голлон явагдаж, 1-р ам буюу баруун хэсэгт тодорхой хэмжээгээр, харин зүүн жигүүр хавийг хамарсан талбайд харьцангуй бага явагдаж байна. Хайгуулын 7 ба 8-р шугам, мөн тэдгээрээс хоёр тийш орших ойрын бүсэд геофизикийн судалгаагаар ул чулуулгийн эвдрэл бүртгэгдэж сулрал үүссэн, мөн дотоод овоолгын ачаалал хамгийн их байгаа нь сулрал үүсгэж гулсалт хөдөлгөөнд оруулах гол нөхцөл болсон нь судалгаагаар тогтоогдсон. Иймээс энэхүү бүсэд шилжилт илүү эрчимтэй явагдсаар байна.

Уурхайн төвийн хэсгийн овоолгын гулсалт хөдөлгөөний хамгийн их ба бага явагдсан тухай мэдээг бүртгэлээс түүвэрлэж дараах 1-р хүснэгтээр үзүүлэв.

Овоолгын гулсалт хамгийн их ба бага явагдсан хэмжээсүүд

1-р хүснэгт.

Гулсалтын утга	Гулсалтын огноо ба хэмжээ, см/хоног						
	Хамгийн их	2018.05.21 -05.30	2018.05.30 -06.03	2018.06.03 -06.06	2018.06.06 -06.08	2018.06.08 -06.11	2018.10.26 -10.29
	10-12	9.3-13.5	6-11.5	6-9	6.3-8.3	4.1-7.3	4.3-7.8
Хамгийн бага	2018.07.30 -08.06	2018.08.06 -08.13	2018.08.13 -08.20	2019.08.13 -08.15	2019.08.15 -08.19	2019.08.19 -08.26	2019.08.26 -09.09
	0.5-0.9	0.1-0.8	0.1-0.7	0.3-0.7	0.3-0.6	0.2-0.7	0.5-0.9

Овоолгын гулсалт хөдөлгөөн, түүнийг дагалдан явагдах суултын идэвхижил ба сулрал нь олон хүчин зүйлээс хамаарч болох бөгөөд 2018 оны 05-р сарын 21-ээс 6-р сарын 11 хүртэл, мөн 10-р сарын 26 – 11-р сарын 05-ныг хүртэл хугацаанд илүү идэвхижилтэй, харин 2018 оны 07-р сарын 30-аас 08-р сарын 20-ыг хүртэл, 2019 оны 08-р сарын 13-аас 09-р сарын 09-ийг хүртэл харьцангуй бага идэвхижилтэй байгааг судалгааны дүн харуулж байна. Энэ нь хөрс, чулуулгийн гэсэлт, гадаргын ба гүний усны идэвхжил, тэсэлгээний ажил болон уулын бусад ажлын эрчим зэргээс хамааралтайг харуулж байна гэж үзэхээр байна.

Судалгааны ажлаас боловсруулсан зөвлөмжийг хэрэгжүүлсний дүнд уурхай дахь овоолгын гулсалт зогсоогүй боловч эрчимжилт нь саарсан болохыг 2019 он гарснаас хойш явуулсан хяналтын хэмжилтийн үзүүлэлтүүд нотолж байна. Шивээ-Овоогийн уурхайн технологийн албанаас тасралтгүй явуулж буй овоолгын гулсалт хөдөлгөөний хяналтын бүртгэл ихээхэн ач холбогдолтой баримт болохын зэрэгцээ дээрх 1-р хүснэгтэнд үзүүлсэн болон бусад үзүүлэлтүүдийг уурхайд явагддаг байгаль цаг уурын болон технологийн үйл явц, үзэгдлүүдтэй холбон цаашид илүү дэлгэрэнгүй авч үзэх нь нэгэнт зогсох боломжгүйд хүрсэн гулсалт хөдөлгөөнийг үйлдвэрлэлийн явцад урьдчилан загварчилж холбогдох арга ажиллагааг боловсруулж хэрэгжүүлэхэд үр нөлөөгөө үзүүлнэ гэж үзэж байна.

ДУГНЭЛТ

1. Судалгааны багаас боловсруулсан Шивээ-Овоо компанид зөвлөмж болгосон овоолгын гулсалтыг сааруулах “түр тулгуур” буюу мостны өндрийн хэмжээг мөрдлөг болгон хэрэгжүүлж буй нь үр дүнгээ өгч байгааг 2019 оны хяналтын хэмжилтүүд нотолж байна.
2. Цаашид хяналтын хэмжилтүүдийг тасралтгүй явуулах, “түр тулгуур”-ын байрлалыг солих ба шинэ байрлал үүсгэсний дараах үе шатанд нэмэлт хяналтын цэгүүд үүсгэж ажиглалт, хяналтыг явуулах нь практик ач холбогдолтой гэж үзэж байна.
3. Хавар, зуны эхэн сар, тэсэлгээний ажил нэмэгдэх үе, зуны улиралд ажлын эрчим буурах үе, бороо үерийн үзэгдэл гарах зэрэг нөхцөлүүдтэй хяналтын хэмжилтийн үр дүнг холбож, бүртгэх нь чухал зорилт байх болно.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

- [1]. Шивээ-Овоо ХК-ийн технологийн албанаас явуулж буй овоолгын гулсалт хөдөлгөөний хяналтын бүртгэл, 2018-2019 он
- [2]. ШУТИС-ийн УУТСТөв. Шивээ-Овоогийн нүүрсний уурхайн ажлын бус хажуугийн үнэлгээ хийх судалгааны ажлын тайлан. УБ хот, 2018 он

ТЭСЭЛГЭЭГЭЭР ҮҮСЭХ ЧИЧИРХИЙЛЛИЙН ҮЙЛЧЛЭЛ ХАЖУУГИЙН ТОГТВОРЖИЛТОД НӨЛӨӨЛӨХ НЬ

Б.Ганзориг⁷, Ц.Ариунжаргал⁸, Д.Бямбадорж⁹

ШУТИС-ийн Геологи, уул уурхайн сургууль

Эрдэнэт үйлдвэр ХХК

chelikcesur79@must.edu.mn

Хураангуй

Эрдэнэтийн-Овоо ордын Баруун хойт хэсгийн 1235-р түвшний хүрээнд ажлын ба ажлын бус хажуугийн тогтворжилтод нөлөөлөх тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн долгионы үйлчлэлийг геологийн хайгуулын I-I, II-II, III-III, VI-VI, XII-XII, XIV-XIV, XVI-XVI хөндлөн зүсэлтүүд дээр тулгуурлан гүйцэтгэсэн бөгөөд уурхайн хажууд үйлчлэх тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн болон агаарын цохих долгионыг хэмжихдээ хагарал, ан цав, тэсэлгээний блок дахь чулуулгийн шинж чанар, тэсэлгээний ажлын үзүүлэлтүүд, мөргөцөг ба детонацийн фронтын чиглэлийн хоорондын өнцөг, тэсэлгээний холболтын схем зэрэг үзүүлэлтүүдийг үндэслэн хэмжилт хийх цэгийг тодорхойлон ТС-4850 төрлийн багажаар нийт 32 удаагийн хэмжилтийн ажлыг гүйцэтгэсэн. Тэсэлгээний чичирхийллийн үйлчлэлийн хэмжилтүүдийн үр дүнг ашиглан хоёр хэмжээст хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээнүүдийг гүйцэтгэж, гарсан үр дүнгээр уурхайн хажуугийн тогтворжилтод үзүүлэх нөлөөллийг тогтоосон. Шинжилгээний үр дүнд тулгуурлан ажлын ба ажлын бус хажуугийн тогтворжилтод тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн долгионы үйлчлэл нөлөөлөх аюулгүйн бүсийн зураглалыг боловсруулсан.

Түлхүүр үг: *хажуугийн тогтворжилтын коэффициент, долгион, аюулгүйн бүс, чичирхийллийн хурд, тэсрэх бодис*

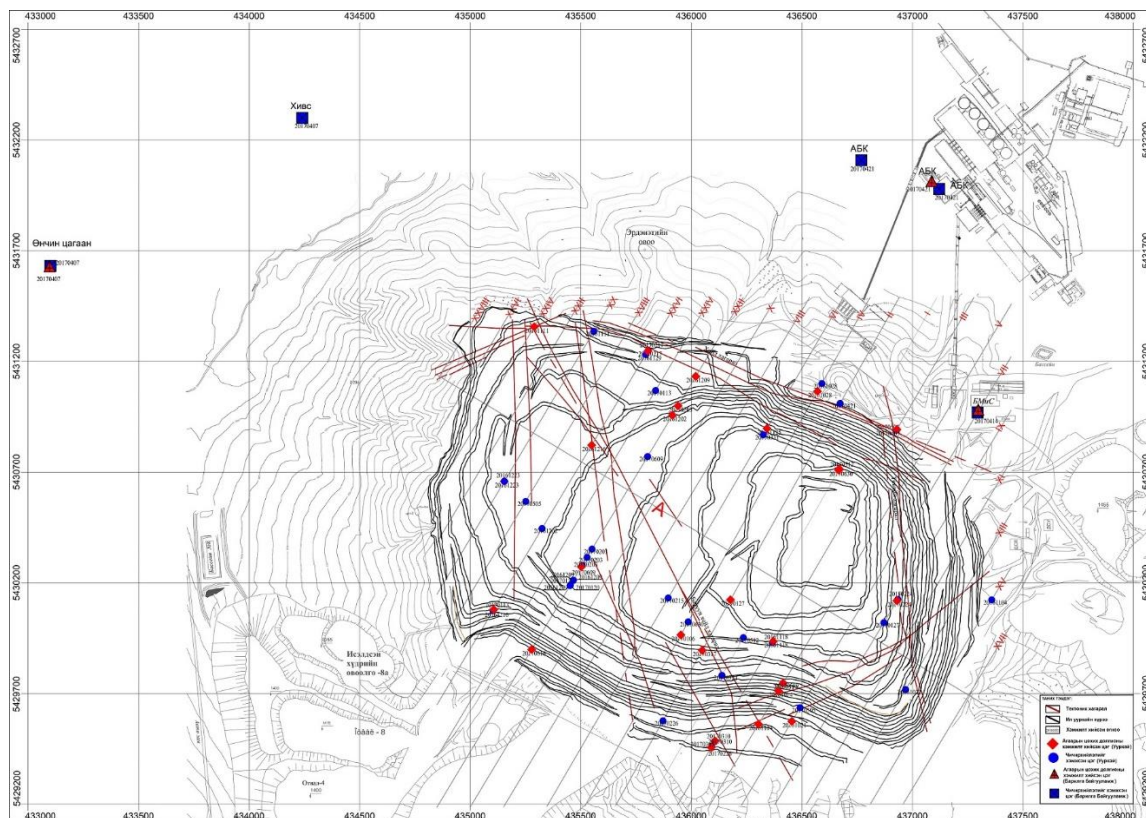
Удиртгал

Эрдэнэтийн-Овоо ордын Баруун хойт хэсгийн ажлын ба ажлын бус хажуугийн тогтворжилтод, уурхайн барилга, байгууламжид тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийлэл, цохилтын долгионы үйлчлэлийн нөлөөллийн нийт 83 удаагийн хэмжилтийн үр дүн боловсруулагдсанаас геологийн хайгуулын I-I, II-II, III-III, VI-VI, XII-XII, XIV-XIV, XVI-XVI хөндлөн зүсэлтүүд дээр гүйцэтгэсэн тэсэлгээний чичирхийллийн болон цохилтын хэмжилтүүдийн 32 үр дүн, уурхайн барилга байгууламж дээр хэмжигдсэн агаарын цохилтын хэмжилтүүдийн нийт 11 үр дүнд шинжилгээ хийж, зураглал хэлбэрээр боловсруулалтыг гүйцэтгэж тодорхойлсон. Хэмжилт хийсэн цэгүүдийн байршлыг Зураг 1-д харуулав.

⁷ Б.Ганзориг, ШУТИС-ГУУС, ахлах багш, доктор (Ph.D)

⁸ Ц.Ариунжаргал, ШУТИС-ГУУС, ахлах багш, доктор (Ph.D)

⁹ Д.Бямбадорж, Эрдэнэт үйлдвэр ХХК, Өрөмдлөг, тэсэлгээний хэсгийн дарга



Зураг 1. Хэмжилт хийсэн цэгүүдийн дэвсгэр зураг

1. Тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн үйлчлэлийн нөлөөлөл

Тэсэлгээний инженерүүдийн олон улсын холбоо (ISEE)-ноос эрхлэн гаргасан “Тэсэлгээчний гарын авлага”-д тэсэлгээнээс үүсэх чичирхийллийн үйлчлэлийн нөлөөг судалсан онолын болон практик ач холбогдолтой судалгаануудаас эш татаж тус бүлэгт оруулав. Тэсэлгээний үеэр маш их хэмжээний энерги ялгардаг боловч маш бага хэмжээний (20-30 %) энерги нь чулуулгийг бутлахад зарцуулагддаг ба бусад энерги нь газрын чичирхийлэл, агаарын цохих долгион, чулуулгийн шидэгдэл, хажууд ан цав үүсгэх, хэт бутлагдал гэх мэт үр ашиггүй ажилд зарцуулагддаг [7]. Чичирхийллийн хурд (PPV) нь уурхайн хажуугийн тогтворжилт болон барилга, байгууламжид учруулах нөлөөллийг үнэлэх үзүүлэлт болдог. Чичирхийллийн үйлчлэлийг бүр мөсөн арилгах ямар ч боломжгүй боловч чичирхийллийн долгионы хүч болон тархалтад нөлөөлөх үзүүлэлтүүдийг судалснаар аюулгүй хэмжээнд хүртэл бууруулах боломжтой. Тэсэлгээнээс үүсэх чичирхийллийн хэмжээ нь нэг агшинд тэсрэх ТБ-ын хэмжээ, хором удаашруулах хугацаа, цооногийн цэнэгийн холболтын схем, тэсрэх бодисын төрөл, түгжээсийн материал түүнчлэн эгнээ болон цооног хоорондын зай, илүү өрөмдлөг, цооногийн бүтэц, агаарын зай зэрэг тэсэлгээний ажлын паспортын үзүүлэлтүүдээс хамаардаг. Сонгосон цэг дээр хэмжигдсэн чичирхийллийн долгионы хэмжээ нь нэг агшинд тэсрэх ТБ-ын хэмжээ, чичирхийллийн давтамж, чулуулгийн давхарга, цооногийн нөхцөл, усны түвшин, гадаргуу дээрх долгионуудын тархалт ба өдөөх арга гэх мэт маш олон хүчин зүйлүүдээс хамаардаг. Өдөөлтийн систем ба нэг агшинд тэсрэх ТБ-ын хэмжээ хоёроос бусад бүх параметрууд нь тэсэлгээний блокуудад ижилхэн бөгөөд чулуулгийн шидэлтээс шалтгаалж, чичирхийллийн долгионы түвшинд ялгаа үүсч болно.

2. Тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийлэл, агаарын цохих долгионы хэмжих арга, аргачлал

Чичирхийллийн хэмжилтийн үр дүнг боловсруулсан аргачлал

Босоо (z), дагуу (x) ба хөндлөн (y) газрын хөдөлгөөний бүрэлдэхүүнийг харилцан перпендикуляр аргаар хэмждэг. Долгионы хурдыг дараах байдлаар тодорхойлно.

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}, \text{ см/с} \quad (1)$$

Агаарын цохих долгионы үр дүнг боловсруулсан аргачлал

Тэсэлгээгээр үүссэн агаарын цохилтын долгионы утгыг (dB - decibels) децибел гэсэн хэмжигдэхүүнээр тодорхойлдог.

- ~ 5м/с хурдтай тогтуун салхи нь 120 dB-тай тэнцдэг
- ~ 20м/с хурдтай хар салхи нь 140 dB-тай тэнцүү байдаг.

Багажны хэмжилтээр кПа-аар гарсан үр дүнг дБ шилжүүлэн [7, 16, 17] дараах байдлаар тодорхойлов. Даралтын логарифм түвшин (эрчимжилт)

$$L = 10 * \log\left(\frac{P^2}{P_0^2}\right) = 20 * \log\left(\frac{P}{P_0}\right) \quad L = 10 * \log\left(\frac{P^2}{P_0^2}\right) = 20 * \log\left(\frac{P}{P_0}\right) \quad (2)$$

Үүнд: P- даралтын дундаж квадрат утга, Па

$P_0=0.0002$ мкбар ($2 \cdot 10^{-5}$ Па) – хүний сонсголд мэдрэгдэж эхлэх 1000 Гц давтамжтай шуугианы даралт

3. Уурхайн хажуугийн тогтворжилтод нөлөөлөх чичирхийллийн болон агаарын цохих долгионы үйлчлэл, түүнд нөлөөлөх аюулгүйн бүсийн зураг, зураглал

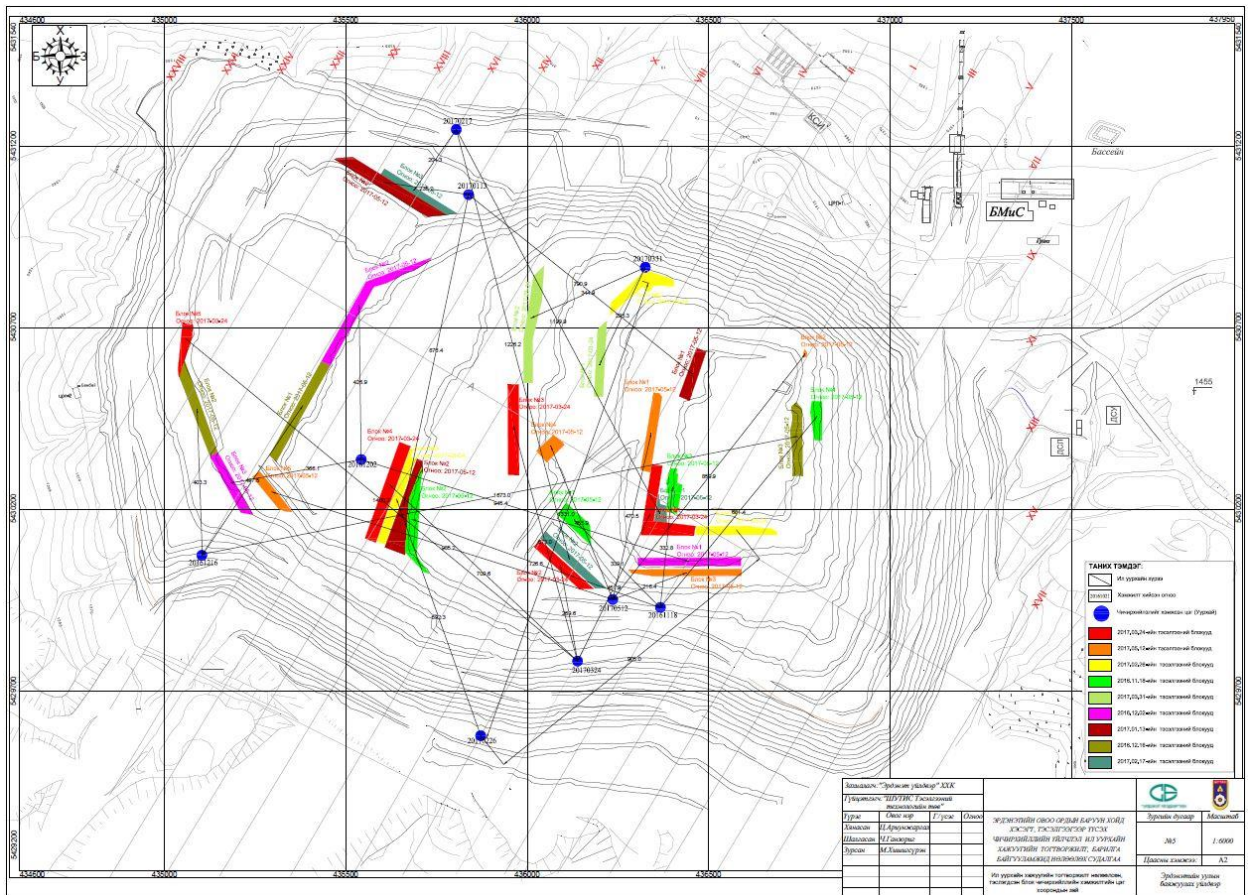
Баруун хойд хэсгийн ажлын ба ажлын бус хажуугийн тогтворжилтод нөлөөлөх тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн долгионы үйлчлэлийг геологийн хайгуулын I-I, II-II, III-III, VI-VI, XII-XII, XIV-XIV, XVI-XVI хөндлөн зүсэлтүүд дээр гүйцэтгэсэн тэсэлгээний чичирхийллийн хэмжилтүүдийн үр дүнг ашиглан хоёр хэмжээст хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүнгээр тогтоосон. Шинжилгээний үр дүнд тулгуурлан ажлын ба ажлын бус хажуугийн тогтворжилтод тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн долгионы үйлчлэл нөлөөлөх аюулгүйн бүсийн зураглалыг боловсруулсан.

Нийт 32 цэг дээрх тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн хурдны хэмжилтүүдээр төлөөлүүлж, 1235-р түвшний хүрээнд ажлын ба ажлын бус хажуугийн тогтворжилтод нөлөөлөх тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн долгионы үйлчлэлийг тогтоохдоо ил уурхайн 2 хэмжээст хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээг чулуулгийн физик-механик шинж чанарын үзүүлэлт, хагарал, гүний ус, уулын даралт, тэсэлгээний чичиргээ, доргио болон цохилт зэргийг харгалзан үзэж, Төгсгөлөг элементийн аргаар Фэйс (Phase²) программ хангамжийг ашиглан Мор Колумб (Mohr Coulomb), сайжруулсан Хоек Бровн (Hoek Brown)-ын аргуудаар гүйцэтгэв. Хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээг гүйцэтгэхэд ашиглах тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн хэмжилтийн үр дүнг Хүснэгт 1-д, тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийлэл ба цохих долгионы хэмжилтүүд, тэслэгдсэн блокуудын цэгүүдийн байршлуудыг Зураг 3, 5, 8, 11, 14, 17-д, мөн тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийлэл, агаарын цохих долгионы үйлчлэлийн нөлөөллийг харгалзан үзсэн ажлын ба ажлын бус хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүнгүүдийг Зураг 4, 7, 10, 13, 16, 19, 21-д тус тус үзүүлэв. Зургуудыг 1:1000, 1:2000 масштабаар зурсан болно. 2017.03.24-нд тэслэгдсэн 5 блокийн тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн хурдны хэмжилтийг ажлын хажуу дээрх нэг цэг дээр гүйцэтгэсэн бөгөөд хэмжилтийн зайн хэмжээ тус бүрийг Зураг 2-д үзүүлэв.

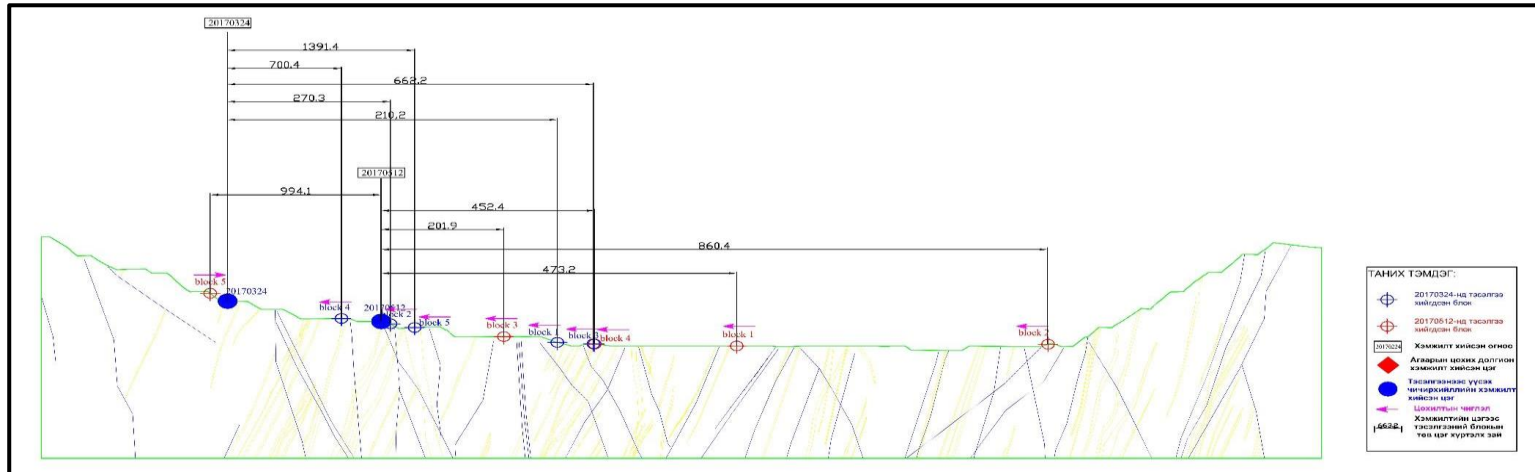
Тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн хэмжилтийн үр дүн

Хүснэгт 1

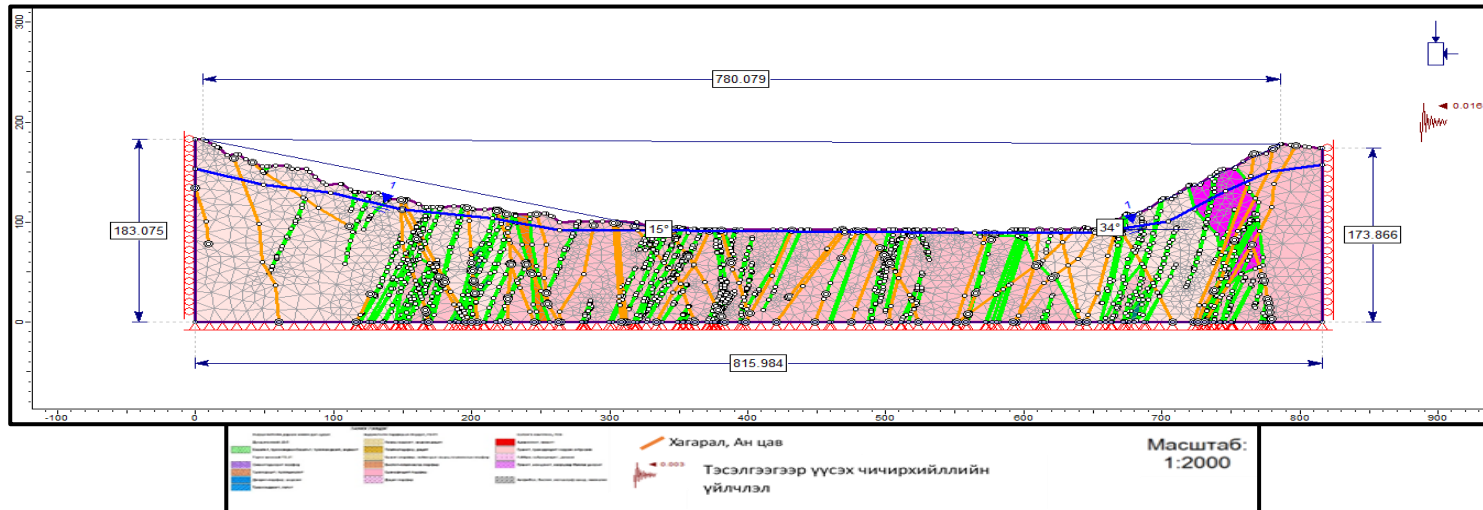
№	Хайгуулын шугам	Хэмжилт хийсэн огноо	Чичирхийллийн хурд, см/с Хэмжилтээр /багаж/	Чичирхийллийн хурдатгал, g
1	I	20170324	1.411	0.016
2			0.232	0.003
3			0.054	0.001
4			0.114	0.001
5			0.169	0.002
6		20170512	0.104	0.001
7			2.307	0.026
8			0.146	0.002
9			0.052	0.001
10			0.119	0.002
11	II	20170226	0.104	0.001
12			4.528	0.051
13			2.812	0.032
14	III	20161118	0.044	0.001
15			0.596	0.008
16			0.057	0.001
17			0.107	0.001
18			0.120	0.002
19	VI	20170331	0.26	0.003
20			0.07	0.001
21	XII	20161202	0.05	0.001
22			1.84	0.021
23			1.81	0.021
24	XIV	20170113	0.149	0.002
25			2.942	0.034
26			0.847	0.011
27	XIV	20161216	0.041	0.001
28			0.364	0.005
29			0.513	0.007
30		20170217	0.047	0.001
31			0.030	0.001
32			0.864	0.011



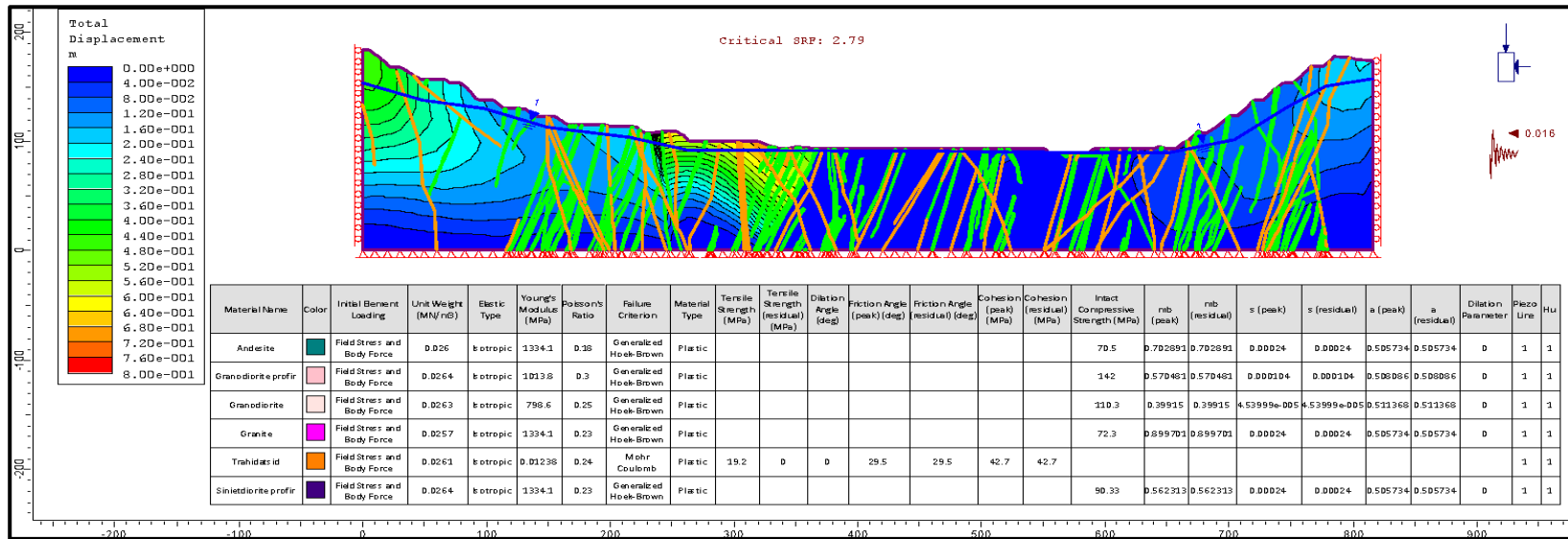
Зураг 2. Уурхайн хажууд хэмжилт хийсэн хэмжилтийн зайн дэвсгэр зураг



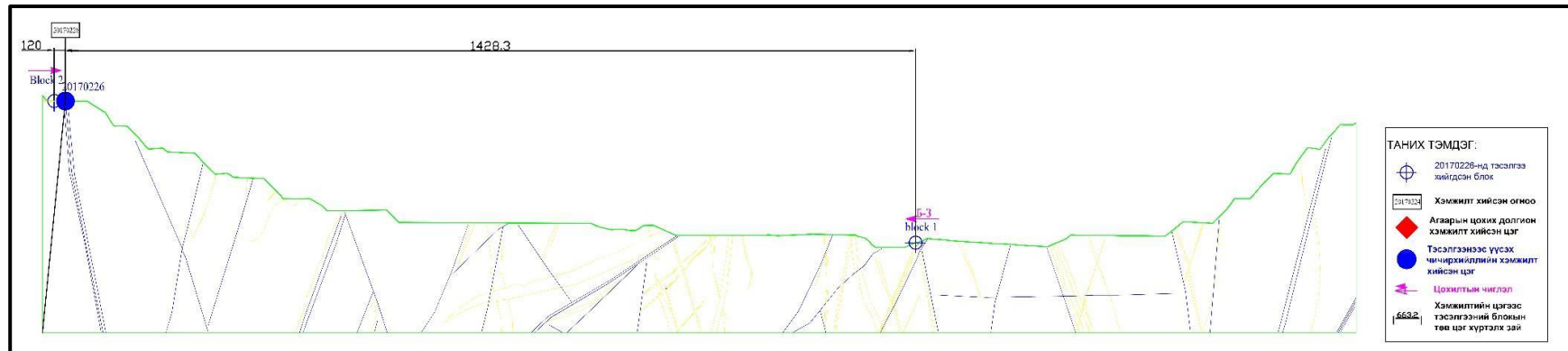
Зураг 2. I-I хөндлөн зүсэлт хамаарах 2017.05.12 ба 2017.03.24-нд хийгдсэн тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийлэл ба цохилтын хэмжилт, тэслэгдсэн блокуудын цэгүүдийн байршил



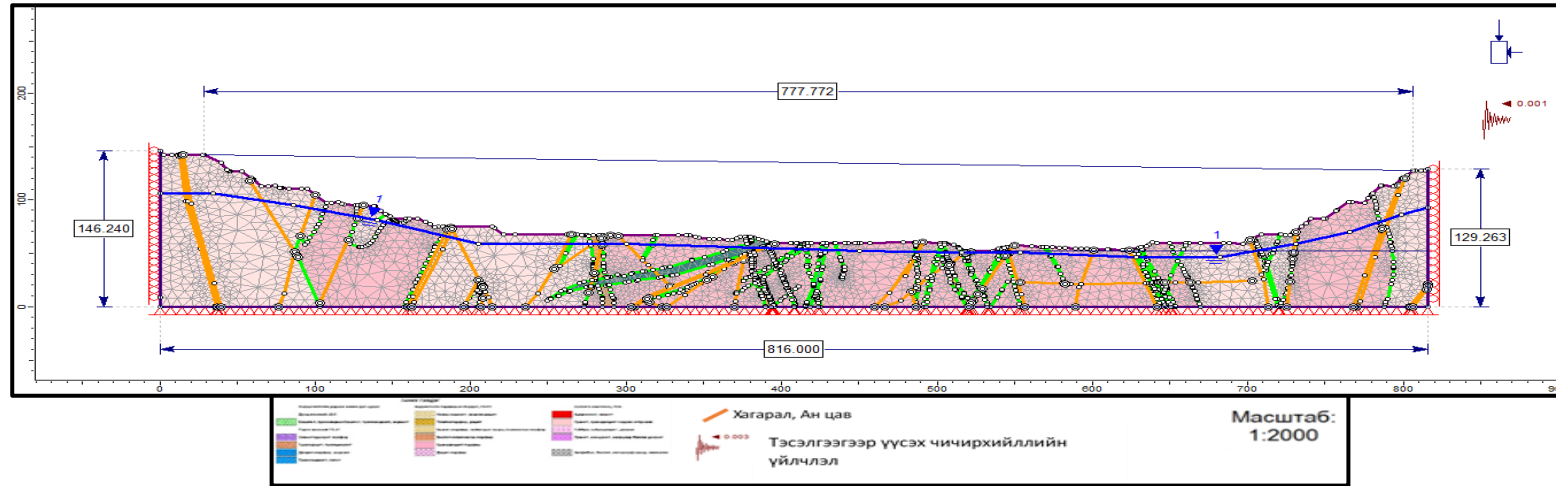
Зураг 3. I-I хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.03.24-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн чичирхийллийн нөлөөллийг харгалзан үзсэн геометр модел



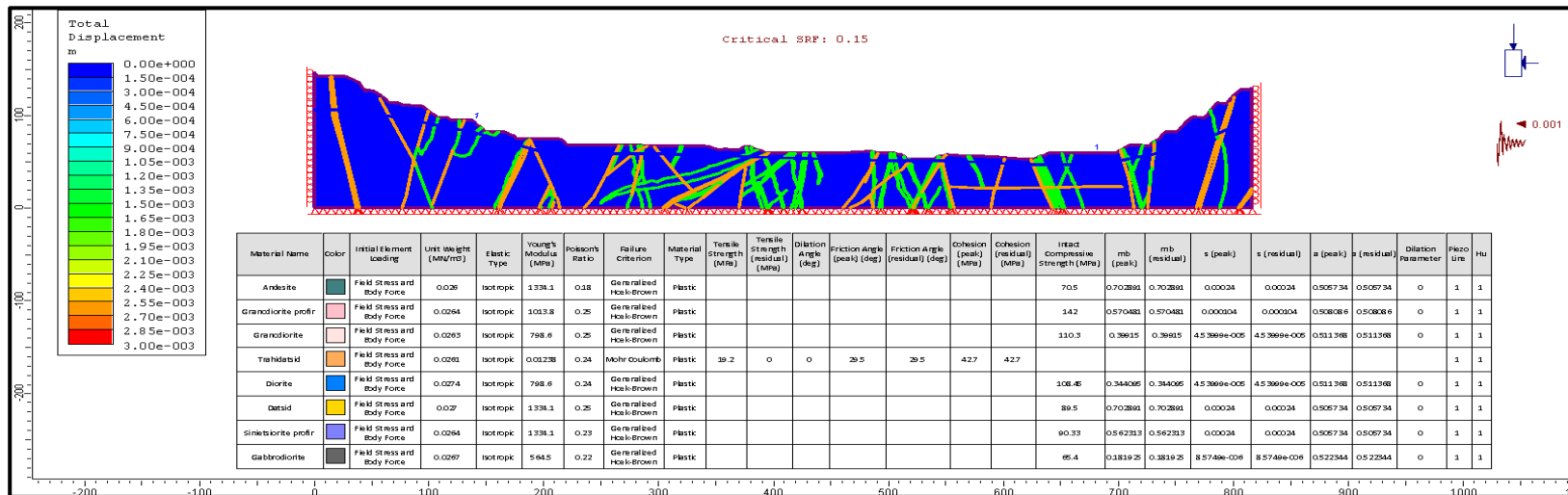
Зураг 4. I-I хөндлөн зүсэлт, 2017.03.24-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн чичирхийллийн хэмжилтээр тодорхойлсон уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүн



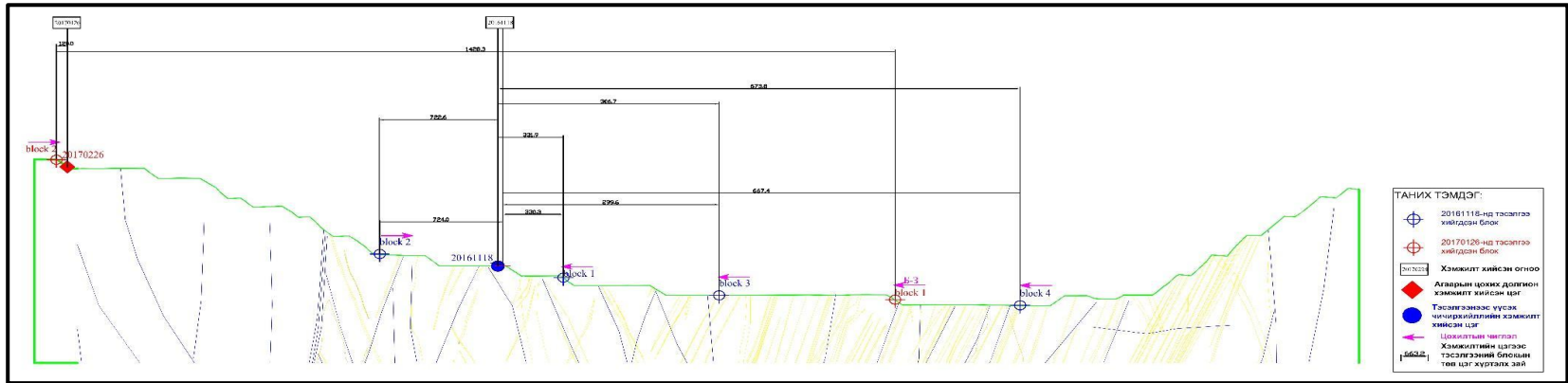
Зураг 5. II-II хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.02.26-нд хийгдсэн тэслэгээгээр үүсэх чичирхийлэл ба цохилтын хэмжилт, тэслэгдсэн блокуудын цэгүүдийн байршил



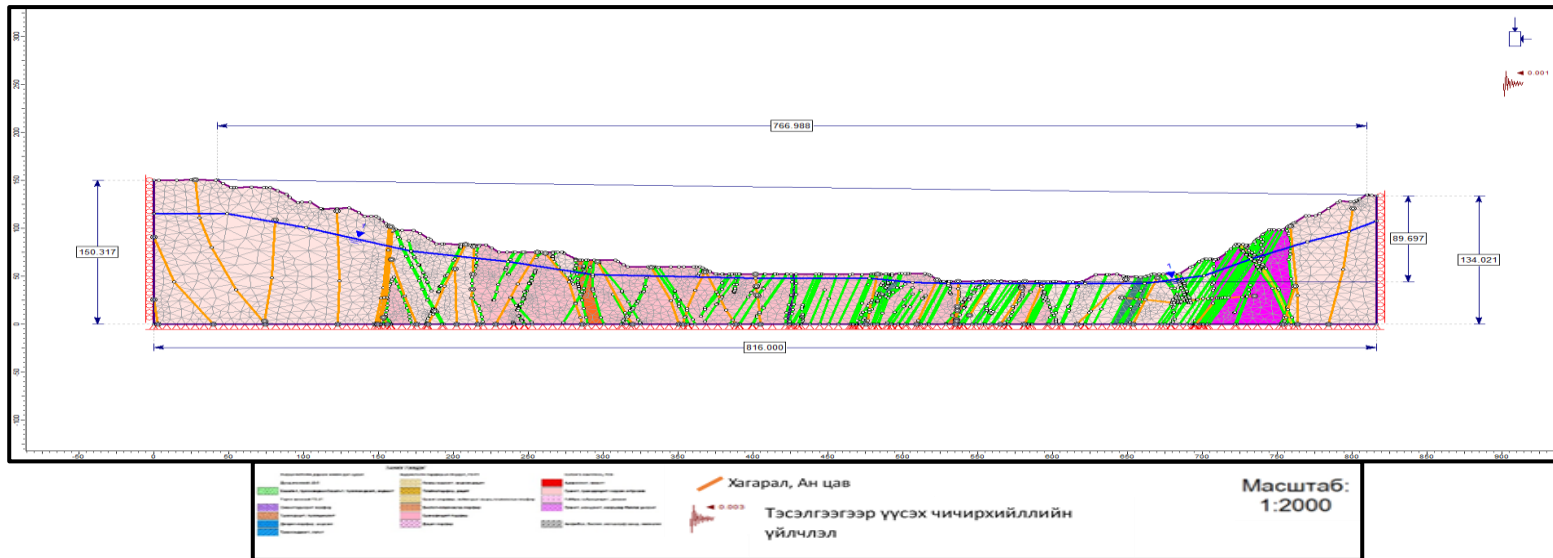
Зураг 6. II-II хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.02.26-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн чичирхийллийн нөлөөллийг харгалзан үзсэн геометр модел



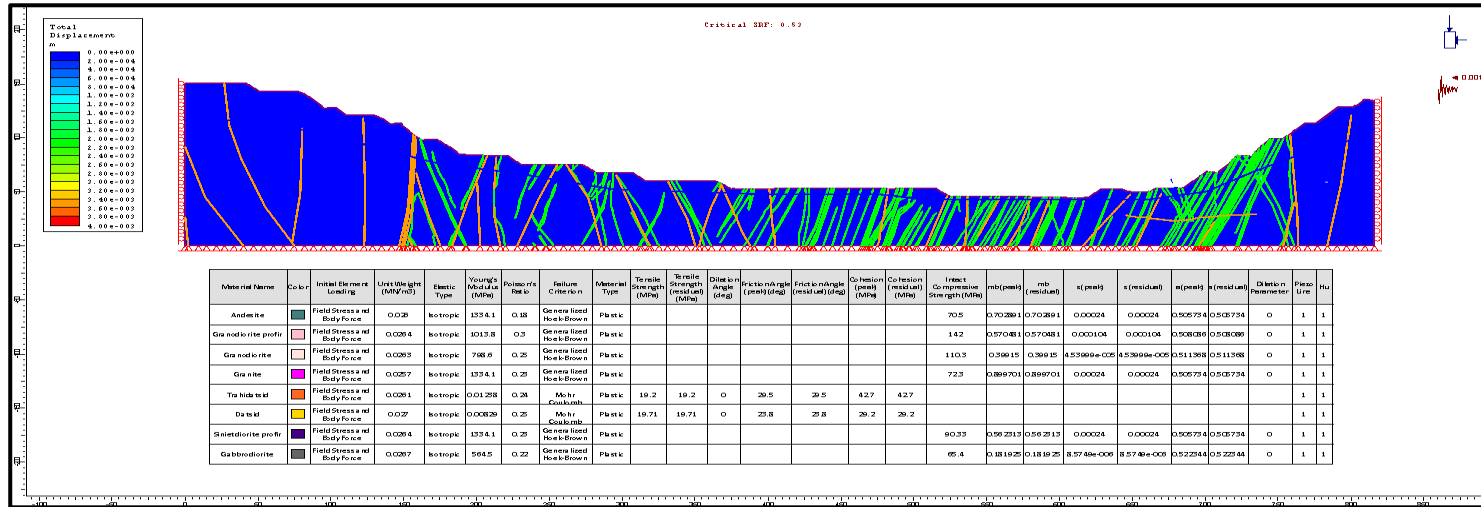
Зураг 7. II-II хөндлөн зүсэлт, 2017.02.26-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн чичирхийллийн хэмжилтээр тодорхойлсон уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүн



Зураг 8. III-III хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2016.11.18-нд хийгдсэн тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийлэл ба цохилтын хэмжилт, тэслэгдсэн блокуудын цэгүүдийн байршил

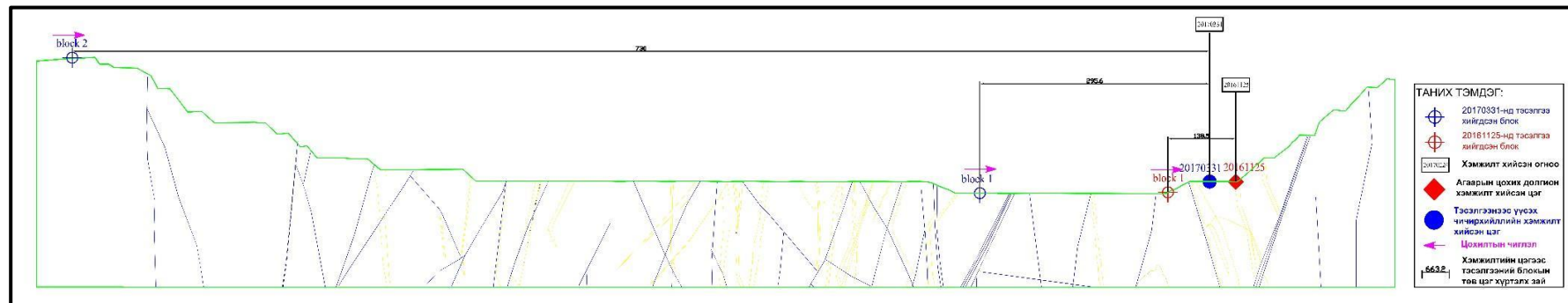


Зураг 9. III-III хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2016.11.18-нд тэслэгдсэн Блок 1,3, ба 4-ийн чичирхийллийн нөлөөллийг харгалзан үзсэн геометр модел

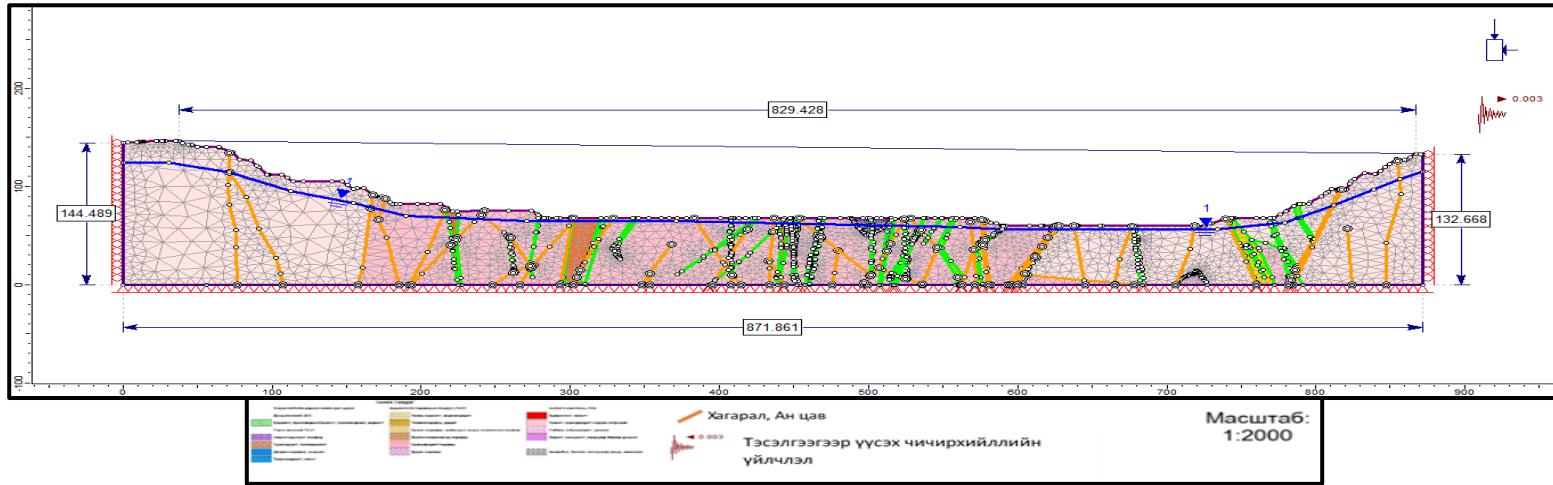


Зураг 10. III-III хөндлөн зүсэлт, 2016.11.18-нд тэслэгдсэн Блок 1, 3 ба 4-ийн чичирхийллийн хэмжилтээр тодорхойлсон уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүн

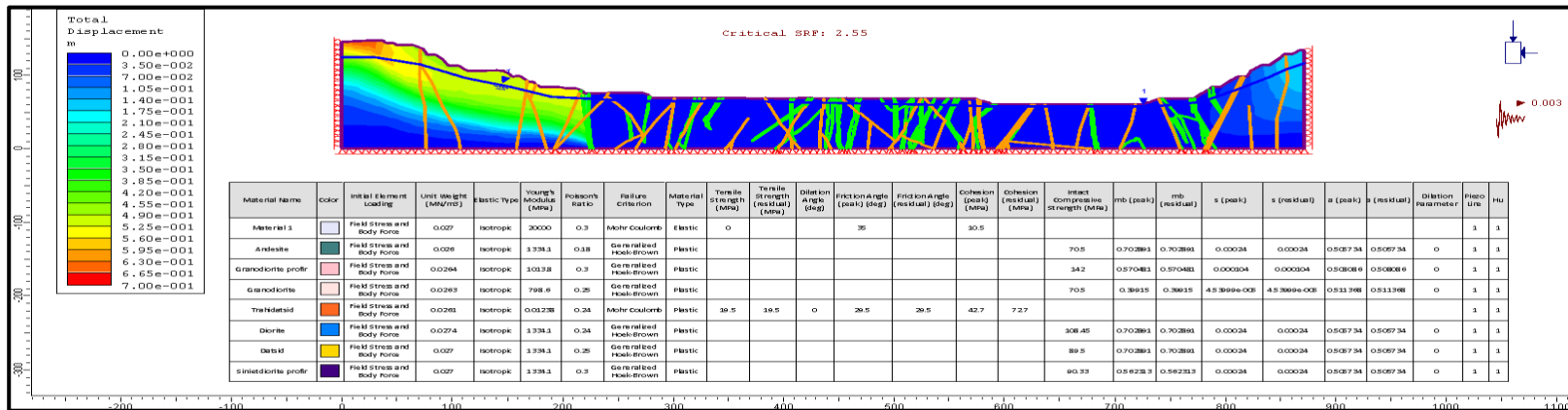
2017.03.31-нд тэслэгдсэн 2 блокын тэслэгээгээр үүсэх чичирхийллийн хурдны хэмжилтийг ажлын бус хажуу дээрх нэг цэг дээр гүйцэтгэсэн бөгөөд хэмжилтийн зайн хэмжээ тус бүрийг Зураг 11-д үзүүлэв.



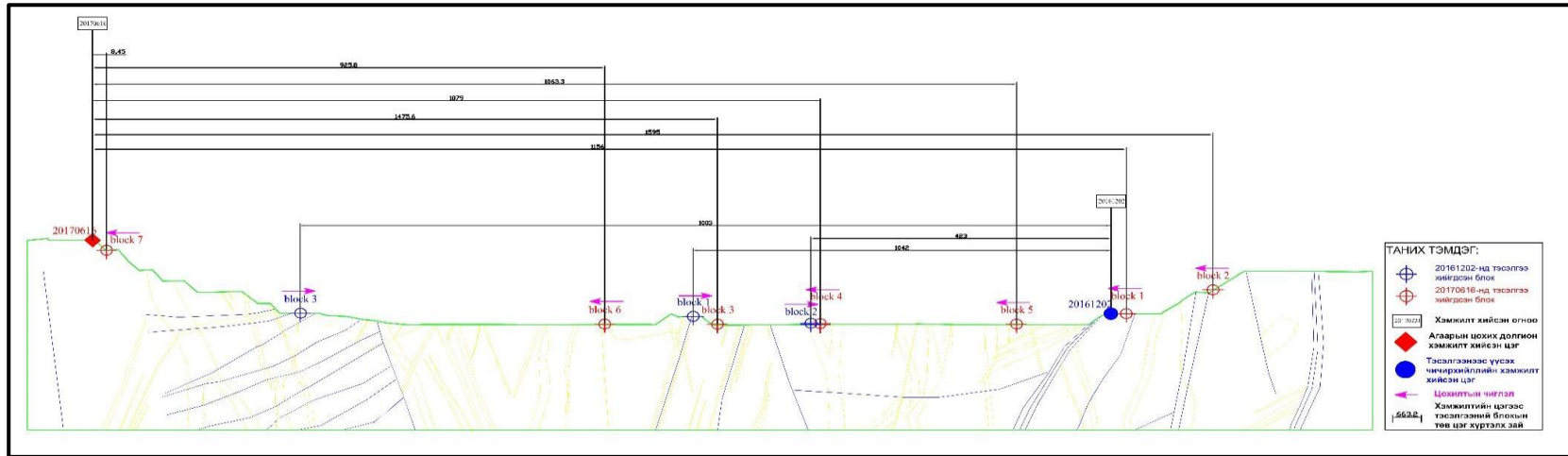
Зураг 11. VI-VI хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.03.31-нд хийгдсэн тэслэгээгээр үүсэх чичирхийлэл ба цохилтын хэмжилт, тэслэгдсэн блокуудын цэгүүдийн байршил



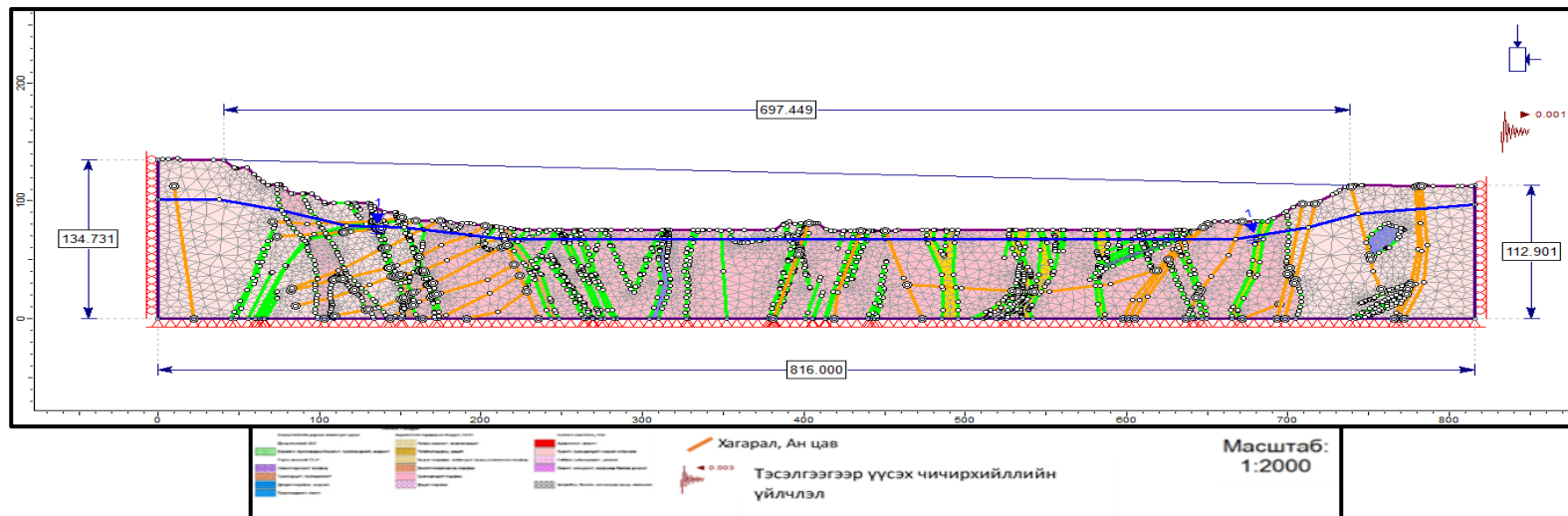
Зураг 12. VI-VI хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.03.31-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн чичирхийллийн нөлөөллийг харгалзан үзсэн геометр модел



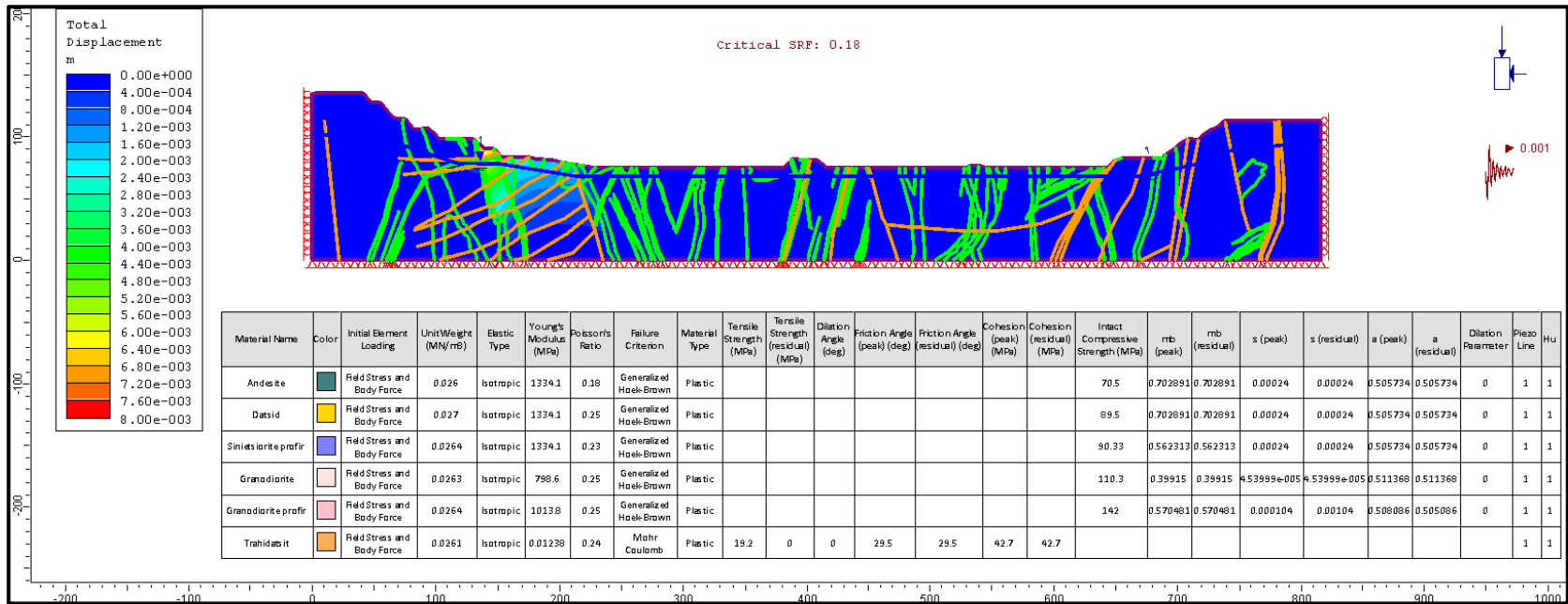
Зураг 13. VI-VI хөндлөн зүсэлт, 2017.03.31-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн чичирхийллийн хэмжилтээр тодорхойлсон уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүн



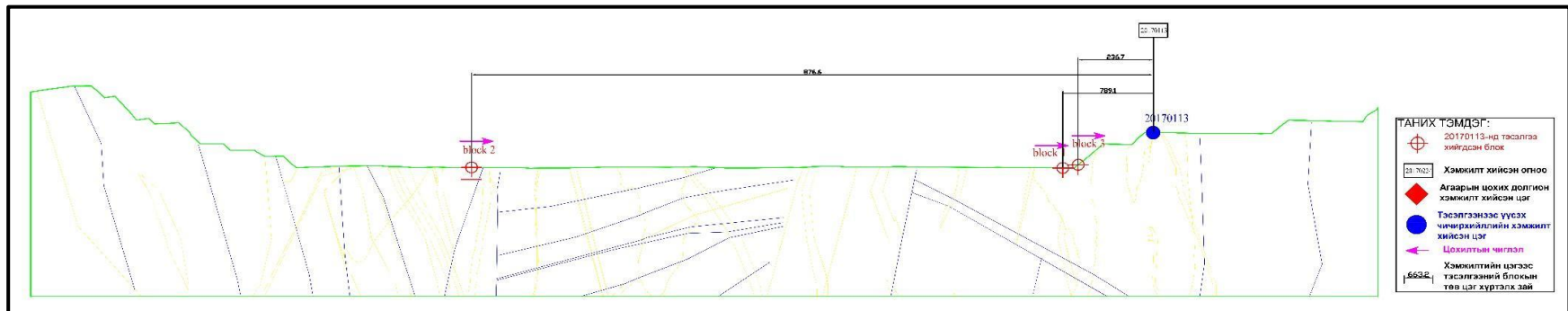
Зураг 14. XII-XII хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2016.12.02-нд хийгдсэн тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийлэл ба цохилтын хэмжилт, тэслэгдсэн блокуудын цэгүүдийн байршил



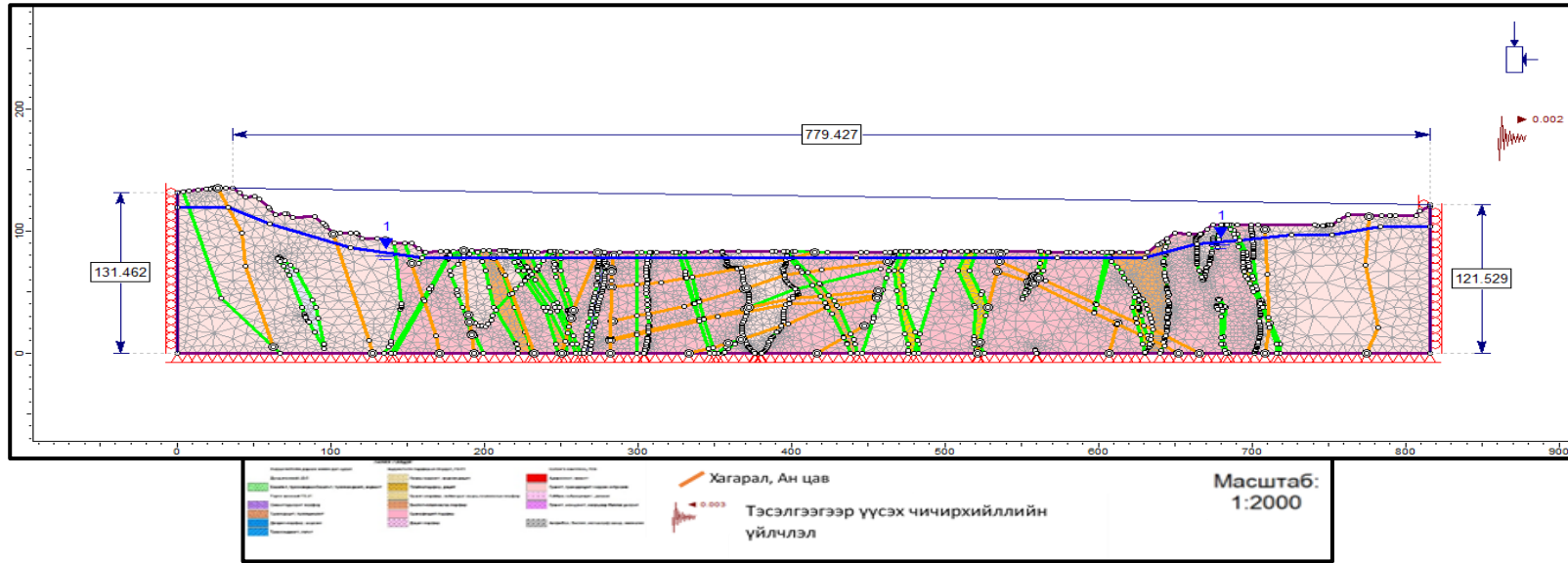
Зураг 15. XII-XII хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2016.12.02-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн чичирхийллийн нөлөөллийг харгалзан үзсэн геометр модел



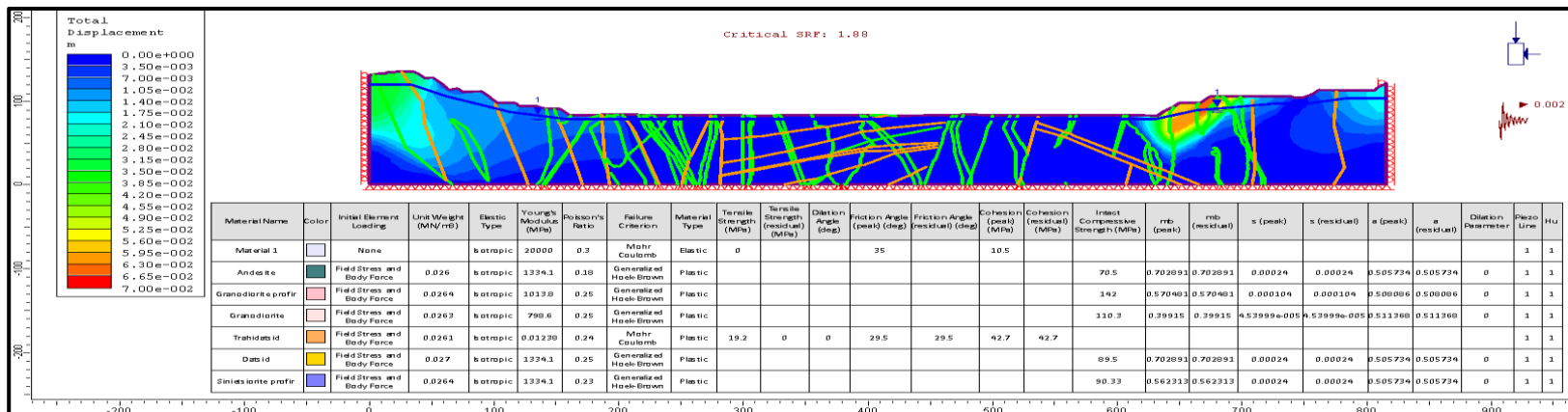
Зураг 16. XII-XII хөндлөн зүсэлт, 2016.12.02-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн чичирхийллийн хэмжилтээр тодорхойлсон уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүн



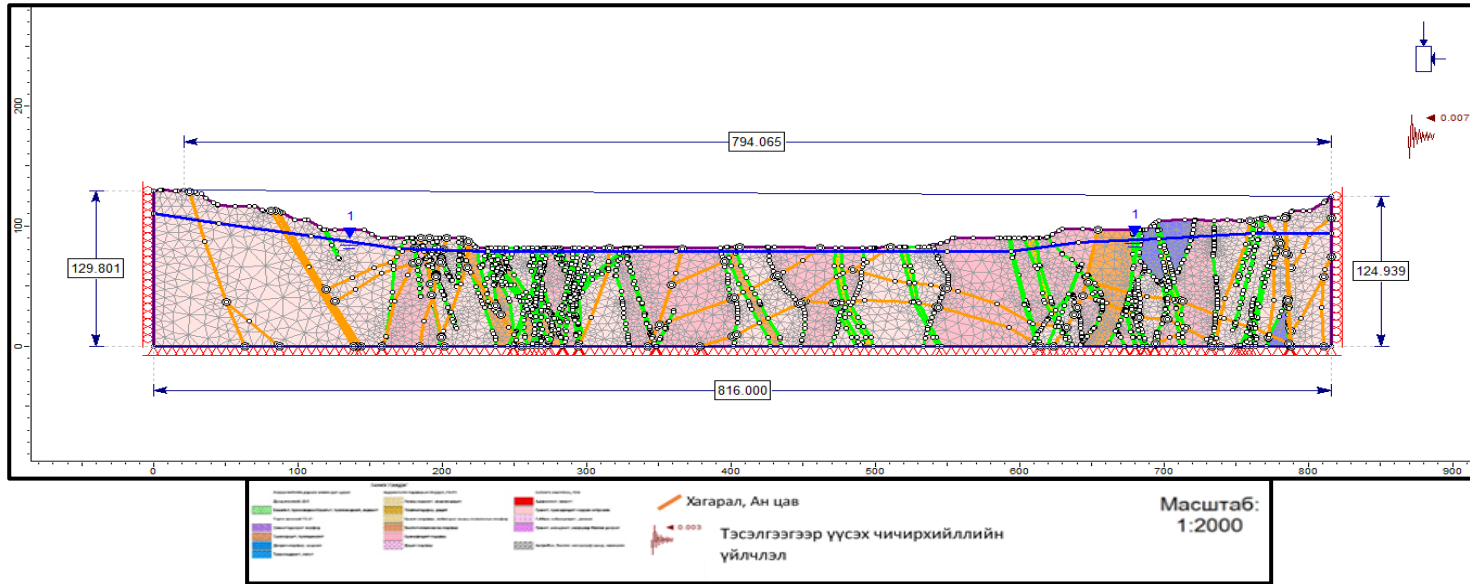
Зураг 17. XIV-XIV хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.01.13-нд хийгдсэн тээлгээгээр үүсэх чичирхийлэл ба цохилтын хэмжилт, тэслэгдсэн блокуудын цэгүүдийн байршил



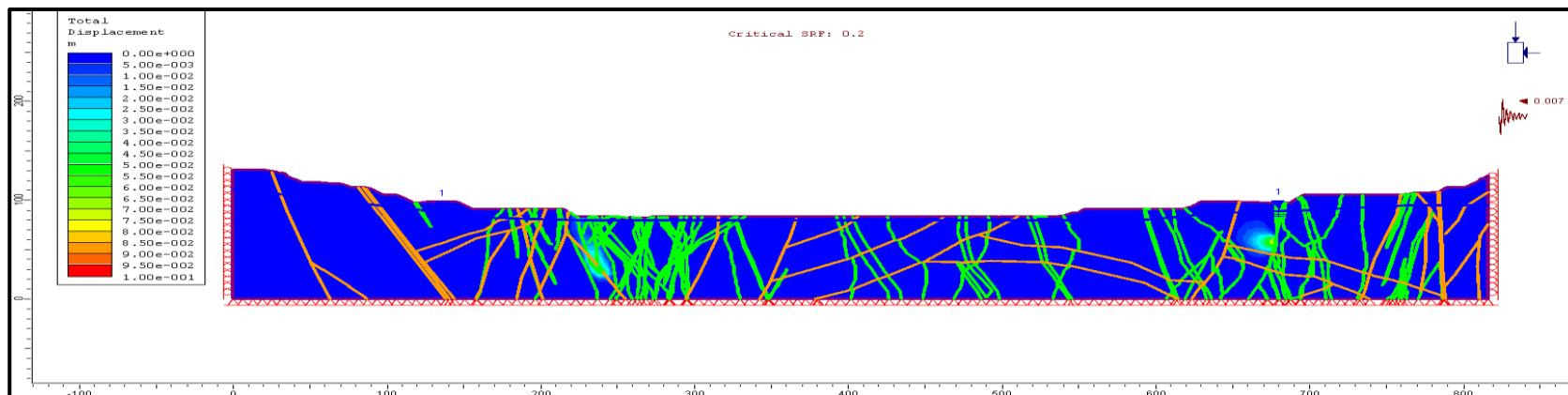
Зураг 18. XIV-XIV хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.01.13-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн чичирхийллийн нөлөөллийг харгалзан үзсэн геометр модел



Зураг 19. XIV-XIV хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.01.13-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн чичирхийллийн хэмжилтээр тодорхойлсон уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүн



Зураг 20. XVI-XVI хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2016.12.26-нд тэслэгдсэн Блок 3-ийн чичирхийллийн нөлөөллийг харгалзан үзсэн геометр модел



Зураг 21. XIV-XIV хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2016.12.26-нд тэслэгдсэн Блок 3-ийн чичирхийллийн хэмжилтээр тодорхойлсон уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүн

Ажлын ба ажлын бус хажууд үүсэх тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн долгионы үйлчлэлийн нөлөөллийн үр дүн

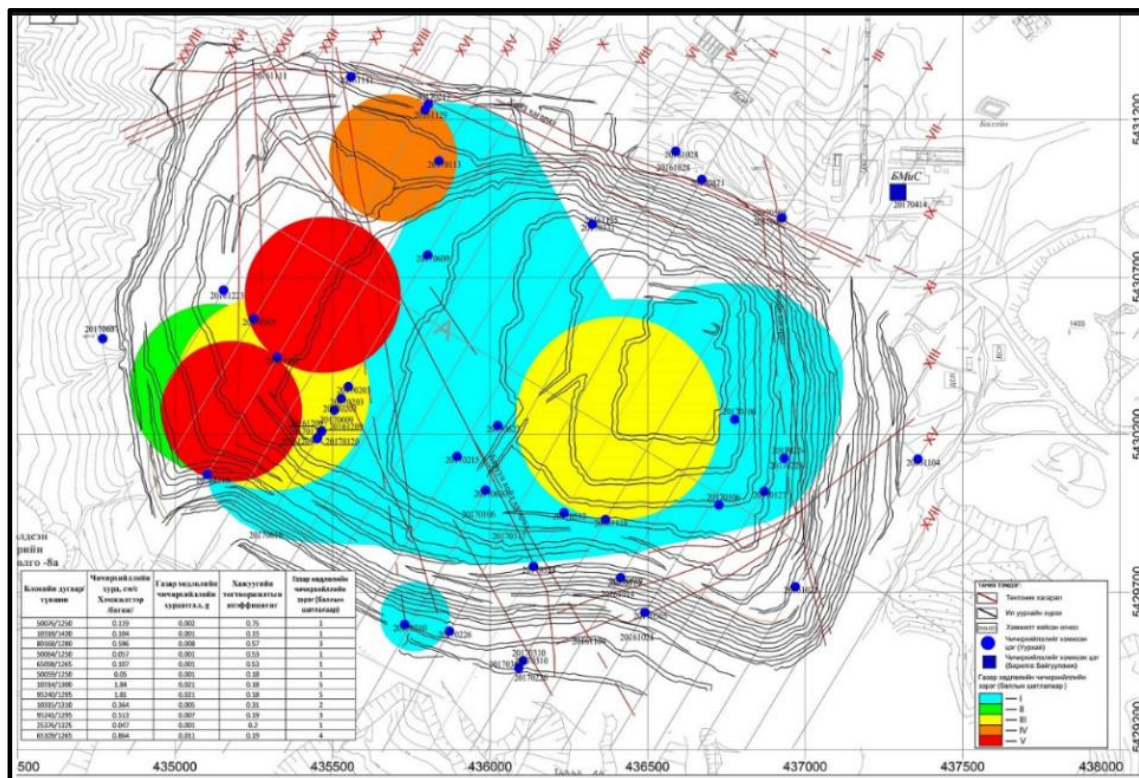
Хүснэгт 2

№	Хайгуулын шугам	Хэмжилт хийсэн огноо	Чичирхийллийн хурд, см/с /Хэмжилтээр/	Чичирхийллийн хурдатгал, g	Хажуугийн тогтворжилтын коэффициент
1	I	20170324	1.411	0.016	2.79
2			0.232	0.003	2.64
3			0.054	0.001	2.63
4			0.114	0.001	2.63
5			0.169	0.002	2.63
6		20170512	0.104	0.001	2.62
7			2.307	0.026	2.79
8			0.146	0.002	2.63
9			0.052	0.001	2.62
10			0.119	0.002	0.75
11	II	20170226	0.104	0.001	0.15
12			4.528	0.051	1.99
13			2.812	0.032	-
14	III	20161118	0.044	0.001	0.53
15			0.596	0.008	0.57
16			0.057	0.001	0.53
17			0.107	0.001	0.53
18			0.12	0.002	-
19	VI	20170331	0.26	0.003	2.55
20			0.07	0.001	2.56
21	XII	20161202	0.05	0.001	0.18
22			1.84	0.021	0.18
23			1.81	0.021	0.18
24	XIV	20170113	0.149	0.002	1.88
25			2.942	0.034	2.22
26			0.847	0.011	1.97
27	XIV	20161216	0.041	0.001	0.19
28			0.364	0.005	0.31

№	Хайгуулын шугам	Хэмжилт хийсэн огноо	Чичирхийллийн хурд, см/с /Хэмжилтээр/	Чичирхийллийн хурдатгал, g	Хажуугийн тогтворжилтын коэффициент
29			0.513	0.007	0.19
30		20170217	0.047	0.001	0.2
31			0.03	0.001	0.2
32			0.864	0.011	0.19

Ажлын ба ажлын бус хажууд үүсэх тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн долгионы үйлчлэлийн нөлөөллийн үр дүнгээс үзэхэд ил уурхайн хувьд хажуугийн тогтворжилтын коэффициент (FS) нь 1.2 утгаас их байх тохиолдолд хажуу тогтвортой гэж үздэг бөгөөд I зүсэлтэнд хамаарах 2017 оны 05 сарын 12-нд тэслэгдсэн Блок 5, II зүсэлтэнд хамаарах 2017 оны 2-р сарын 26-нд тэслэгдсэн Блок 1, III зүсэлтэнд хамаарах 2016 оны 11-р сарын 18-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2, 3 ба 4, XII зүсэлтэнд хамаарах 2016 оны 12-р сарын 2-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2 ба 3, XIV зүсэлтэнд хамаарах 2016 оны 12-р сарын 16-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2 ба 3, 2017.02.17-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2 ба 3 зэргээс хамааралтай тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн долгионы үйлчлэл ажлын ба ажлын бус хажуугийн тогтворжилтыг алдагдахуйц хүчтэй нөлөөлсөн болохыг тогтоов.

Шинжилгээний үр дүнд тулгуурлан ажлын ба ажлын бус хажуугийн тогтворжилтод тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн долгионы үйлчлэл нөлөөлөх аюулгүйн бүсийг Зураг 22-г үзүүлэв.



Зураг 22. Ажлын ба ажлын бус хажуугийн тогтворжилтод тэслэгээгээр үүсэх чичирхийллийн долгионы үйлчлэл нөлөөлөх аюулгүйн бүс

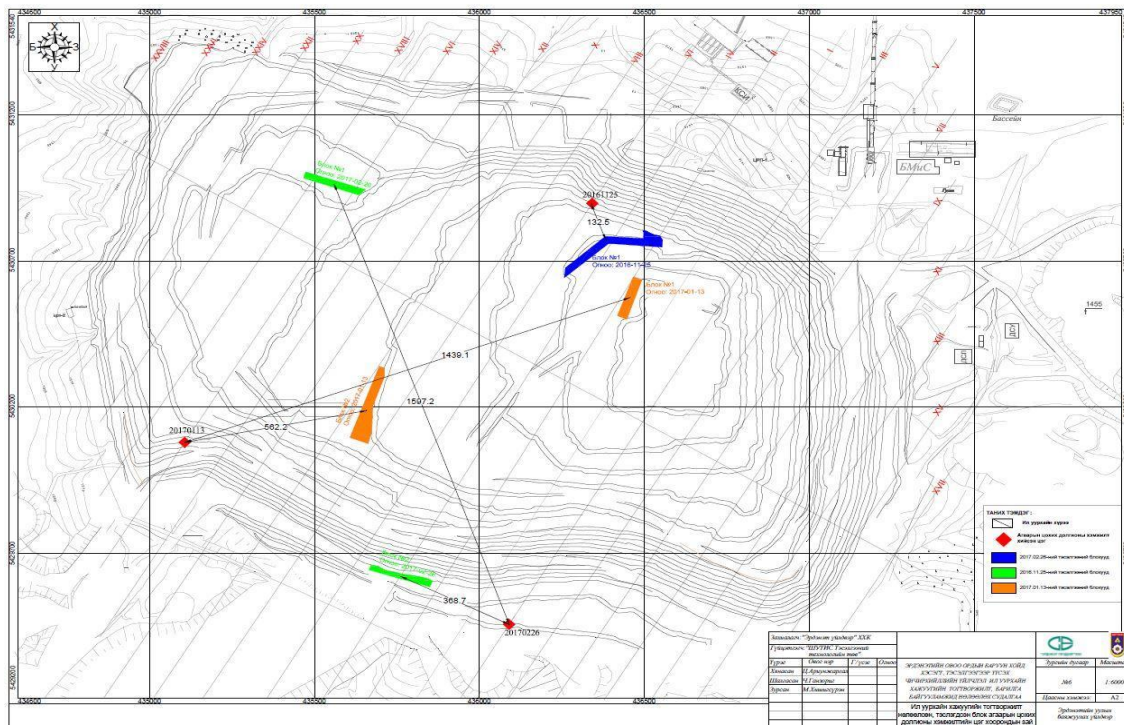
Уурхайн хажуугийн тогтворжилтод нөлөөлөх цохилтын долгионы үйлчлэл, түүнд нөлөөлөх аюулгүйн бүсийг тодорхойлсон зураг, зураглал

Баруун хойд хэсгийн ажлын ба ажлын бус хажуугийн тогтворжилтод нөлөөлөх тэслэгээгээр үүсэх цохилтын долгионы үйлчлэлийг геологийн хайгуулын III-III, VI-VI, XVI-XVI хөндлөн зүсэлтүүд дээр гүйцэтгэсэн тэслэгээний цохилтын хэмжилтүүдийн үр дүнг ашиглан хоёр хэмжээст хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээгээр тогтоосон. Шинжилгээний үр дүнд тулгуурлан ажлын ба ажлын бус хажуугийн тогтворжилтод тэслэгээгээр үүсэх цохилтын долгионы үйлчлэлийн нөлөөллийг тогтоов.

Хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээг гүйцэтгэхэд ашигласан тэслэгээгээр үүсэх агаарын цохих долгионы үйлчлэлийн хэмжилтийн үр дүнг Хүснэгт 3-т, тэслэгээгээр үүсэх чичирхийлэл ба цохих долгионы үйлчлэлийн хэмжилт, тэслэгдсэн блокуудын цэгүүдийн байршилуудыг Зураг 23-т, мөн шинжилгээний үр дүнгүүдийг Зураг 26, 29, 32, 34-т тус тус үзүүлэв.

III-III хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017 оны 02 сарын 26-нд тэслэгдсэн 2 блокийн агаарын цохих долгионы үйлчлэлийг нэг цэг дээр, VI-VI хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2016 оны 11 сарын 25-нд тэслэгдсэн 1 блокийн агаарын цохих долгионы үйлчлэлийг нэг цэг дээр, XVI-XVI хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017 оны 01 сарын 13-нд тэслэгдсэн 2 блокийн агаарын цохих долгионы үйлчлэлийг нэг цэг дээр тус тус хэмжилтүүдийг гүйцэтгэсэн.

Тэслэгээгээр үүсэх агаарын цохих долгионы үйлчлэлийг харгалзан үзсэн уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүнд III-III хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.02.26-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2-ийн агаарын цохих долгионы үйлчлэл, XVI-XVI хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.01.31-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2-ийн агаарын цохих долгионы үйлчлэл хажуугийн тогтворжилтод хүчтэй нөлөөлсөнийг тогтоов.

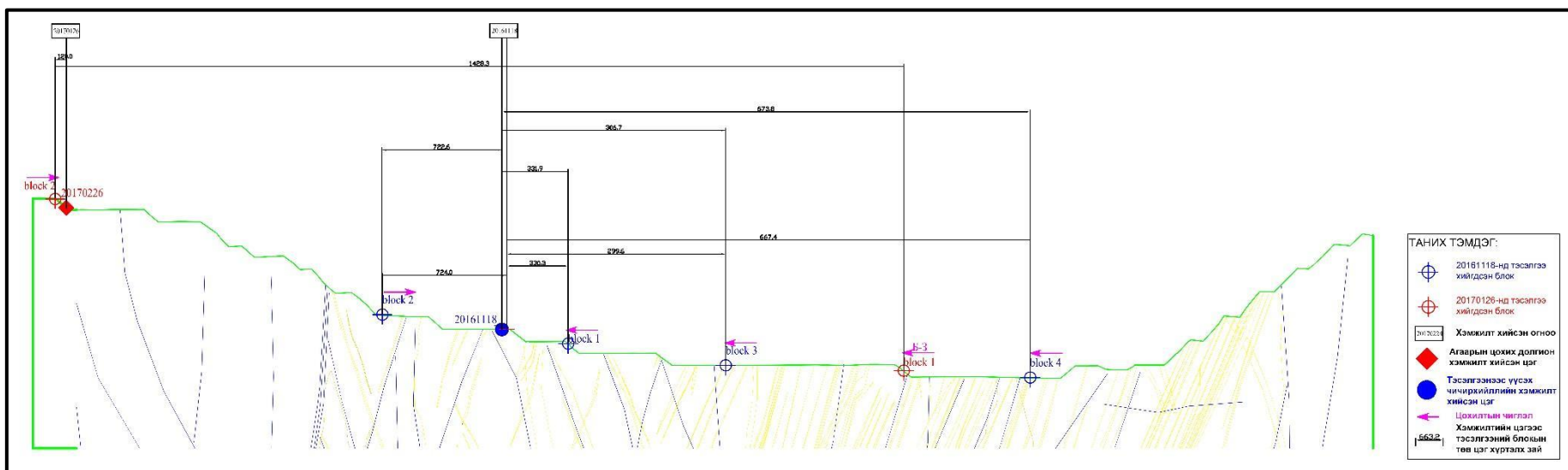


Зураг 23. Хөндлөн зүсэлтүүдэд хамаарах хийгдсэн тэсэлгээгээр үүсэх агаарын цохилтын хэмжилт, тэслэгдсэн блокуудын цэгүүдийн байршил

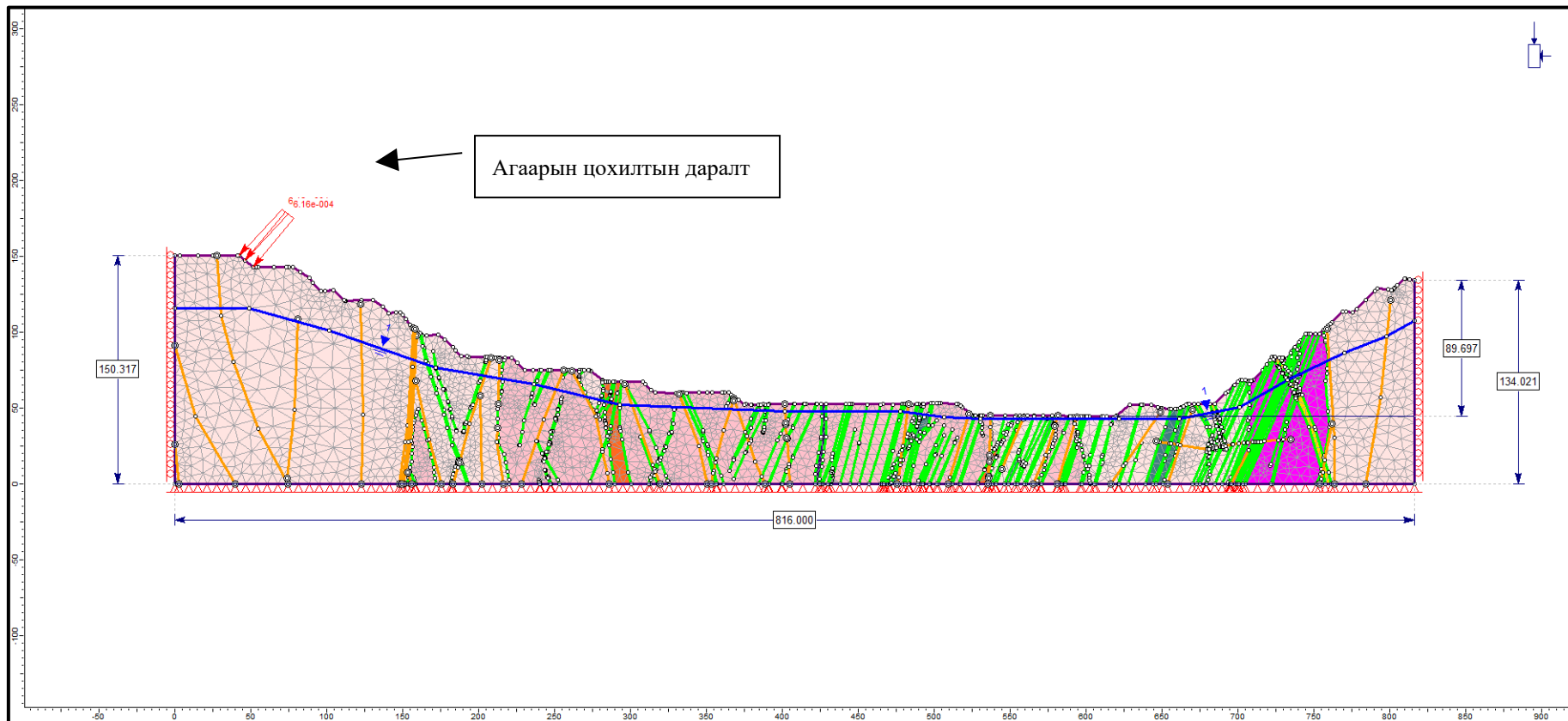
Тэсэлгээгээр үүсэх цохилтын хэмжилтийн үр дүн

Хүснэгт 3

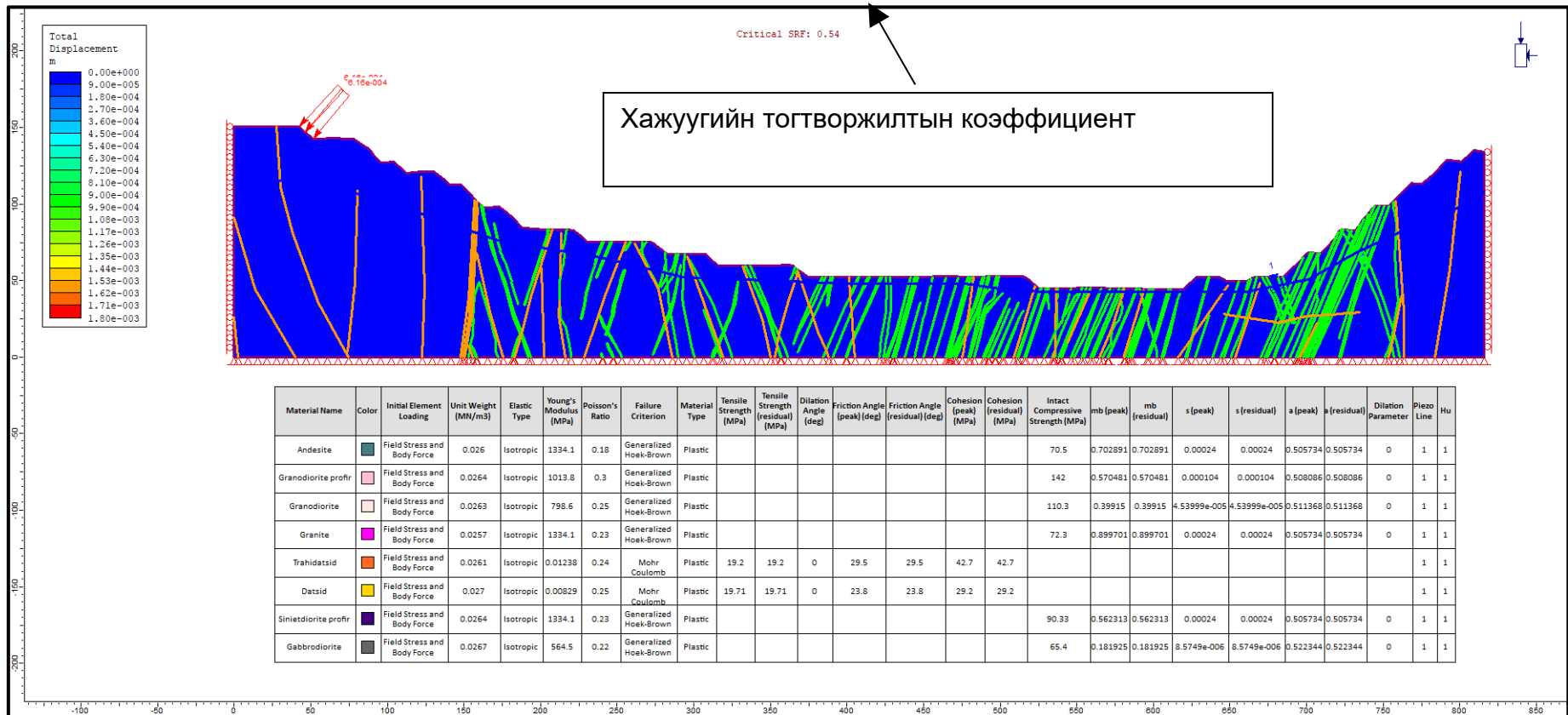
№	Хайгуулын шугам	Хэмжилтийн Огноо	Па			Агаарын цохилтын долгионы даралт, Па	дБ			Агаарын цохилтын долгионы даралт, дБ
			X	Y	Z		X	Y	Z	
1	III	2017.02.26	60.00	10.00	10.00	711.11	129.54	113.98	113.98	151.02
2			50.00	10.00	10.00	544.44	127.96	113.98	113.98	148.70
3	VI	2016.11.25	20.00	10.00	10.00	177.78	120.00	113.98	113.98	138.98
4	XVI	2017.01.13	10.00	10.00	10.00	100.00	113.98	113.98	113.98	133.98
5			20.00	10.00	10.00	177.78	120.00	113.98	113.98	138.98



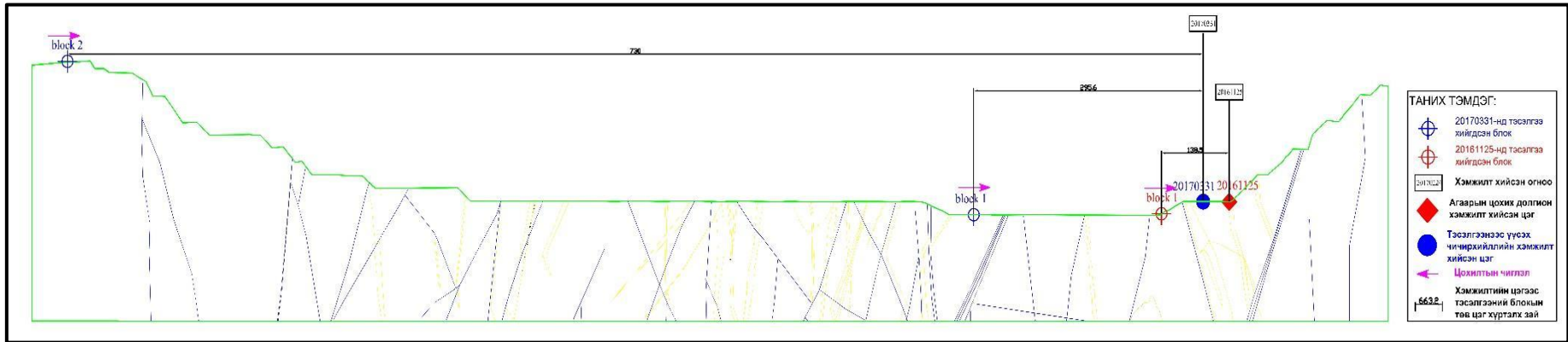
Зураг 24. III-III хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.02.26-нд хийгдсэн тэсэлгээгээр үүсэх цохилтын хэмжилт, тэсэлгээний блокын цэгүүдийн байршил



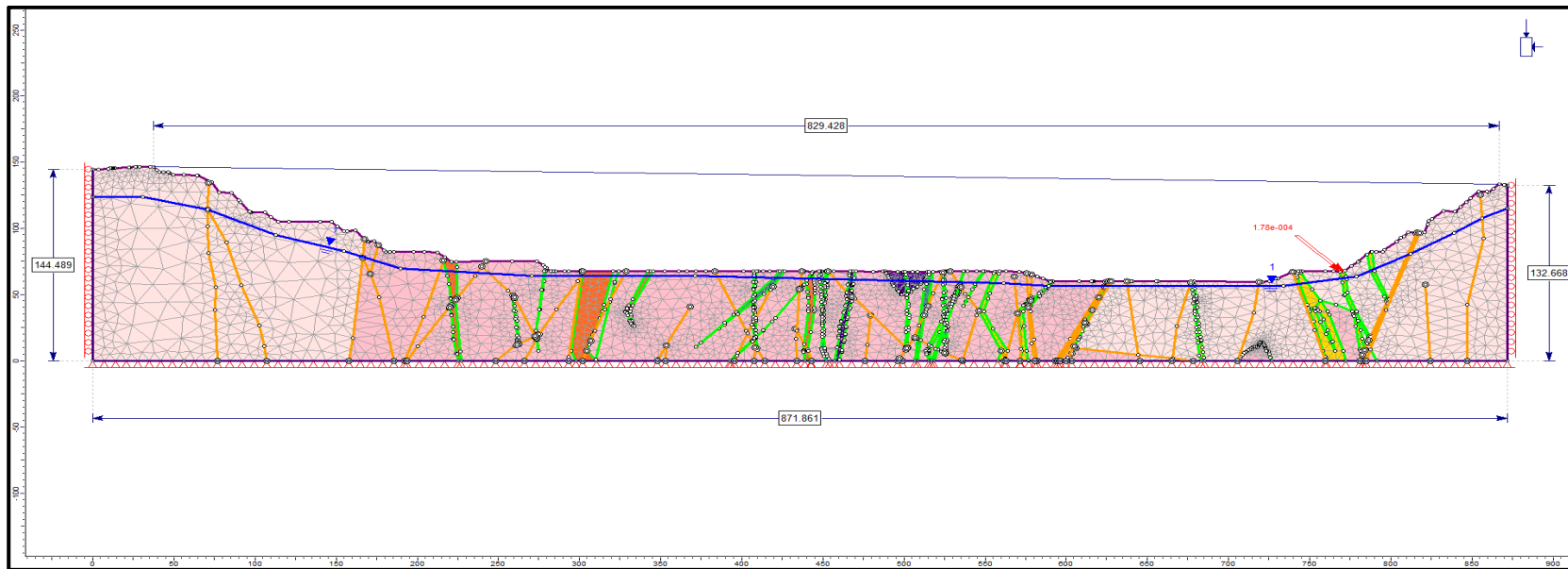
Зураг 25. III-III хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.02.26-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2-ийн цохилтын нөлөөллийг харгалзан үзсэн геометр модел



Зураг 26. III-III хөндлөн зүсэлт, 2017.02.26-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2-ийн цохилтын хэмжилтээр тодорхойлсон уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүн



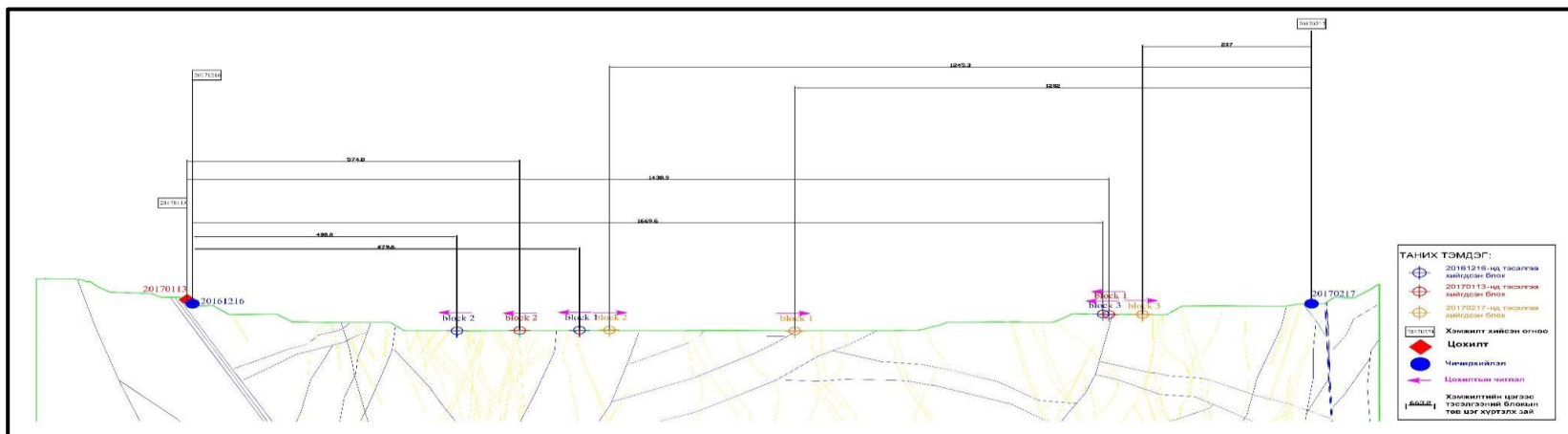
Зураг 27. VI-VI хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2016.11.25-нд хийгдсэн тэсэлгээгээр үүсэх цохилтын хэмжилт, тэслэгдсэн блокийн цэгүүдийн байршил



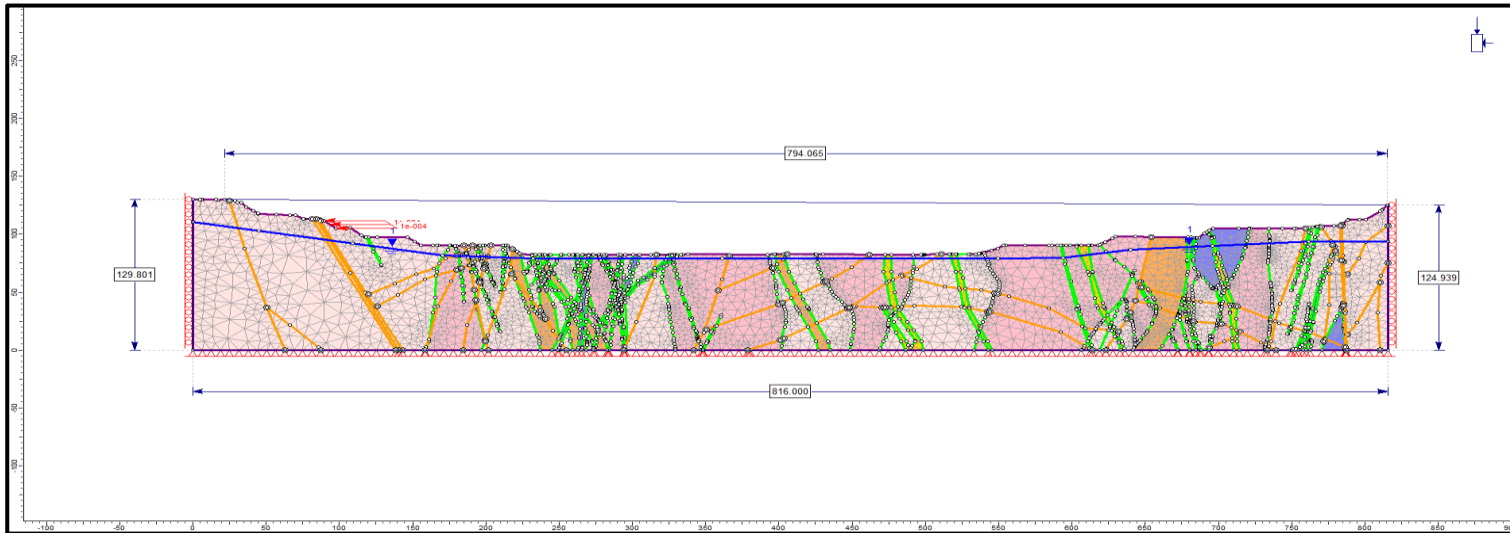
Зураг 28. VI-VI хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2016.11.25-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн цохилтын нөлөөллийг харгалзан үзсэн геометр модел



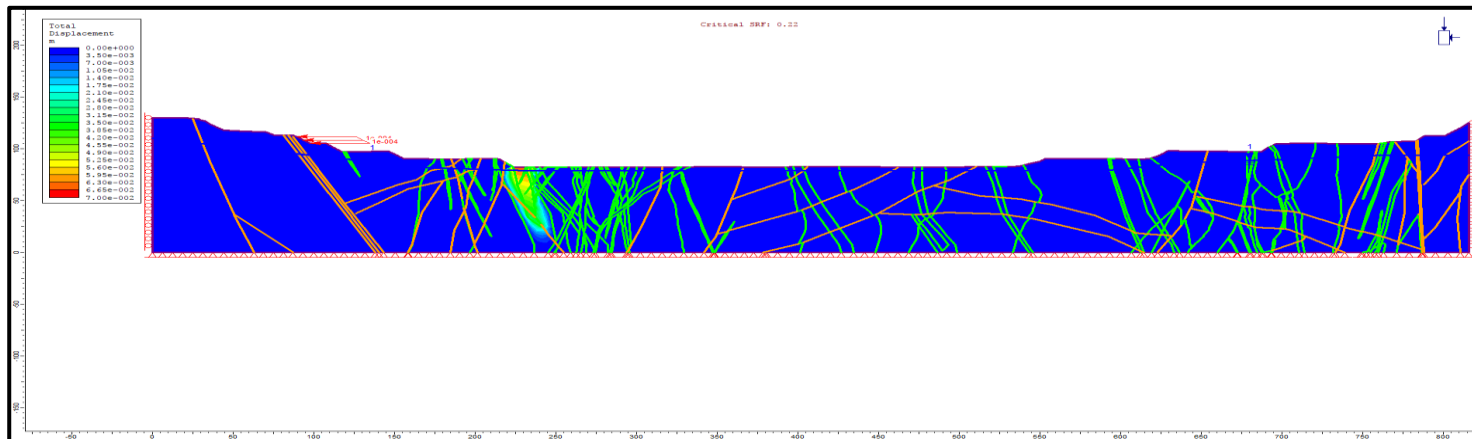
Зураг 29. VI-VI хөндлөн зүсэлт, 2016.11.25-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн цохилтын хэмжилтээр тодорхойлсон уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүн



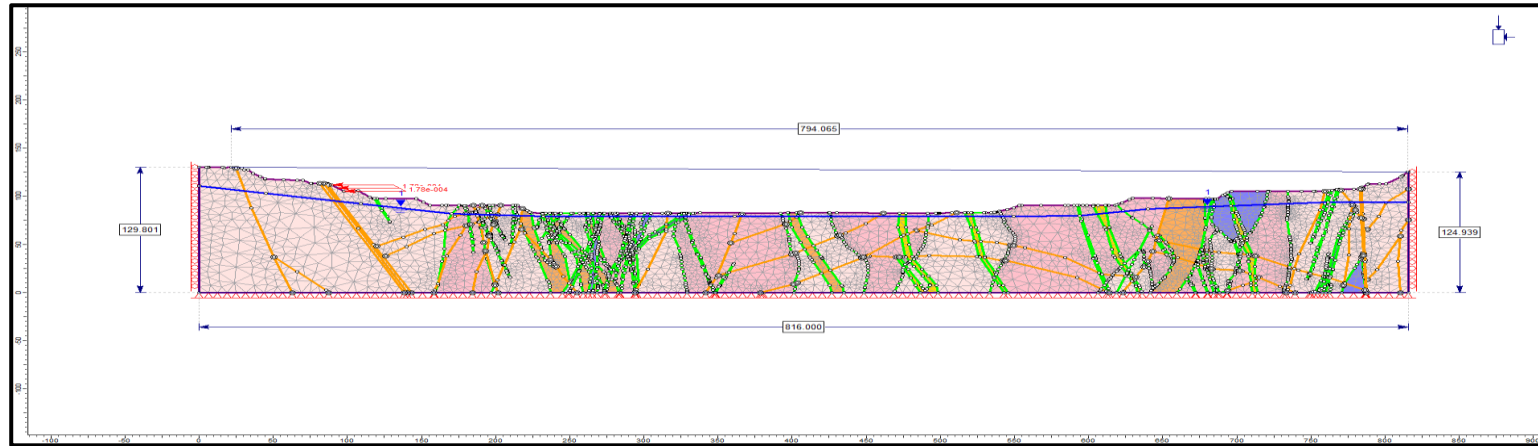
Зураг 30. XVI-XVI хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.01.13-нд хийгдсэн тэсэлгээгээр үүсэх агаарын цохих долгионы үйлчлэлийн хэмжилт, тэслэгдсэн блокын цэгүүдийн байршил



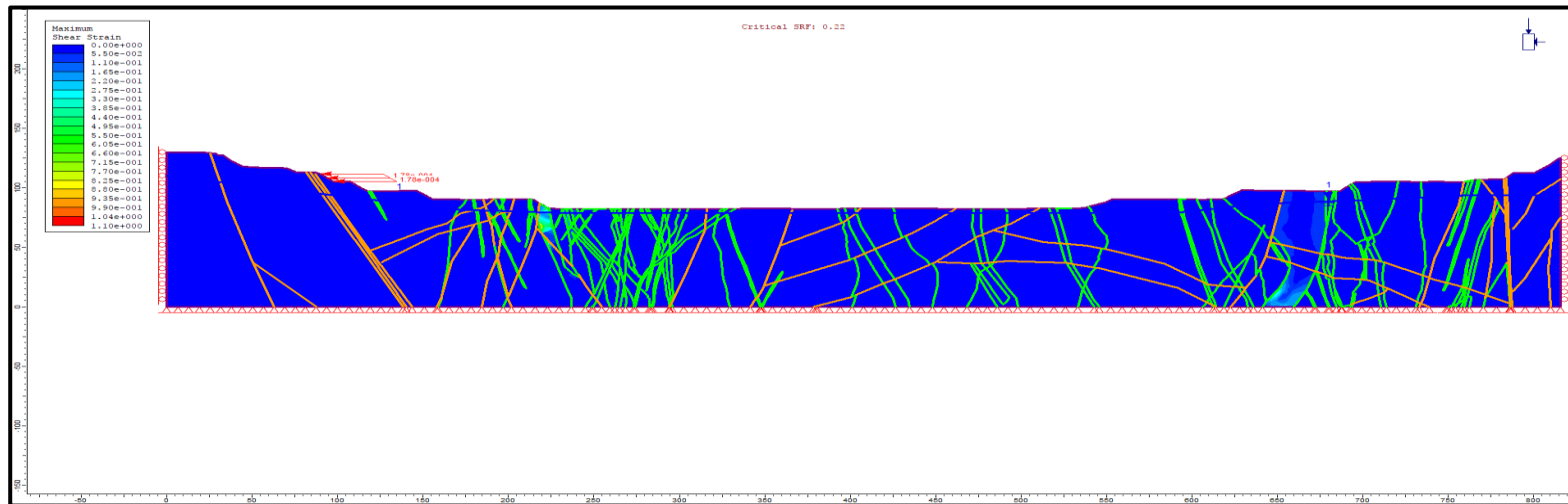
Зураг 31. XVI-XVI хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.01.31-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн агаарын цохих долгионы нөлөөллийг харгалзан үзсэн геометр модел



Зураг 32. XVI-XVI хөндлөн зүсэлт, 2016.01.31-нд тэслэгдсэн Блок 1-ийн агаарын цохих долгионы хэмжилтээр тодорхойлсон уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинэжилгээний үр дүн



Зураг 33. XVI-XVI хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.01.31-нд тэслэгдсэн Блок 2-ийн агаарын цохих долгионы нөлөөллийг харгалзан үзсэн геометр модел



Зураг 34. XVI-XVI хөндлөн зүсэлт, 2017.01.31-нд тэслэгдсэн Блок 2-ийн агаарын цохих долгионы хэмжилтээр тодорхойлсон уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүн

Дүгнэлт

1. 1085 түвшингийн хувьд тодорхойлсон уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүнд Тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн долгионы үйлчлэлийн нөлөөллийн үр дүнгээс үзэхэд I зүсэлтэнд хамаарах 2017 оны 5-р сарын 12-нд тэслэгдсэн Блок 5, II зүсэлтэнд хамаарах 2017 оны 2-р сарын 26-нд тэслэгдсэн Блок 1, III зүсэлтэнд хамаарах 2016 оны 11-р сарын 18-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2, 3 ба 4, XII зүсэлтэнд хамаарах 2016 оны 12-р сарын 2-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2 ба 3, XIV зүсэлтэнд хамаарах 2016 оны 12-р сарын 16-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2 ба 3, 2017 оны 2-р сарын 17-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2 ба 3 зэргээс хамааралтай тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн долгионы үйлчлэл ажлын ба ажлын бус хажуугийн тогтворжилтыг алдагдахуйц хүчтэй нөлөөлсөн болохыг тогтоов.
2. Тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн долгионы үйлчлэл ажлын бус хажуугийн хувьд аюулгүйн бүсэд хамрагдаж байна. Харин энэ нь ажлын хажуугийн хувьд аюултай бүсэд багтаж байна.
3. Тэсэлгээгээр үүсэх агаарын цохих долгионы үйлчлэлийг харгалзан үзсэн уурхайн хажуугийн тогтворжилтын шинжилгээний үр дүнд III-III хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.02.26-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2-ийн агаарын цохих долгионы үйлчлэл, XVI-XVI хөндлөн зүсэлтэнд хамаарах 2017.01.31-нд тэслэгдсэн Блок 1, 2-ийн агаарын цохих долгионы үйлчлэл хажуугийн тогтворжилтод хүчтэй нөлөөлсөнийг тогтоов.
4. Тэсэлгээгээр үүсэх чичирхийллийн хэмжилтээр гарсан утгыг газар хөдлөлийн чичирхийллийн зэрэг (баллын шатлалаар)-ээр ангилахад 41% нь I баллд, 20% нь II баллд, 15% нь III баллд, 13% нь IV баллд, 11% нь V-р баллд тус тус харгалзаж байна.

Талархал

“Эрдэнэт вйлдвэр” ХХК-ний хамт олонд зохиогчидийн зүгээс талархал илэрхийлж байна.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. Отчёт “Сейсмическое микрорайонирование территории г. Эрдэнэт в масштабе 1:25000”. УБ.: 2008. Исследовательский центр астрономии и геофизики академия наук России, Институт земной коры СО РАН.
2. В.И. Джурик, С. П. Серебренников, Т.Г. Рященко, Ц. Батсайхан, Т. Дугармаа, М. Улзийбат и др. Районирование сейсмической опасности территории города Эрдэнэта. – Иркутск:Институт земной коры СО РАН, 2011., -122 х
3. Научно – исследовательская работа. Исследование сейсмических влияний в районе и физико-механических свойств горных пород для разработки проекта циклично-поточной технологии (ЦПТ) при транспортировке руды на обогатительную фабрику на руднике открытых работ. Рудник открытых работ КОО “Предприятие Эрдэнэт”, Монголия. М.: ГИПРОЦВЕТМЕТ, 2010 г.

4. Монгол-Оорсын хамтарсан Эрдэнэт үйлдвэрийн баяжуулах хаягдлын даланд чичирхийлэлийн үйлчлэлийн зураглал гаргах судалгааны ажлын тайлан. Екатеринбург. 2015 он. Уралын улсын уул уурхайн их сургууль. Төслийн удирдагч док. проф., В. А. Гордеев.
5. Д.Цогбаатар. Эрдэнэтийн үйлдвэрийн нөхцөлд өрөмдлөг тээсэлгээний ажлын тэсрэлтийн долгионы аюулгүй, үр дүнтэй технологи боловсруулах судалгаа. Дэд докторын диссертацийн ажил. УБ.: 1990.
6. Б.Лайхансүрэн. Тээсэлгээний онол практик. Арвин принт. 2011 он
7. Б. Н. Кутузов, В. К. Совмен, Б. В. Эквест, В. Г. Варианов. Безопасности сейсмического и воздушного воздействия массовых взрывов: Учебное пособие для вузов. –М.: Изд.: Московского государственного горного университета, 2004. -180с.:ил.ISBN 5-7418-0290-7.
8. Langefors H. Kihlstrom B.: The modern technique of rock blasting, 3rd ed. John Wiley and Sons, New York, 1978.
9. Zvonimir Ester, Darko Vrkljan. A careful blasting technique during construction of underground openings for nuclear waste repository. HR9800152.
10. Hendron A.J.(Jr): ‘Engineering of rock blasting on civil projects’ Structural and Geotechnical Mechanics. Prentice Hall, Englewood Cliff, NJ, 1977],
11. Isaac I.D., Buubb C.: ‘Engineering Aspects of Underground Cavern Excavation at Dinorwic-Part3-A Study of Blast Vibrations Part 1-2’Tunnels&Tunnelling, July and September,1981],
12. Hendron A.J., Fernandez G.: Dynamic and Static Design Considerations for Underground Chambers. Seismic Design of Embankments and Caverns. American Society of Civil Engineers, Special Technical Publication, 1983.
13. Krsnik J.: ‘Blasting’, Mining, Geological&Oil Engineering Faculty, University of Zagreb, Croatia, 1989.
14. Монгол улсын стандарт. MNS 5002:2000. Ангилалын код 13.140. Шуугианы норм, аюулгүй ажиллагааны ерөнхий шаардлага.
15. М.И. Ганопольский. Результаты экспериментальных исследований ударных воздушных волн при взрывах на земной поверхности: Отдельные статьи Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). -2011. -№5.-38 с. –М.: Издательство «Горная книга».
16. Совмен В. К., Кутузов Б.Н., Марьясов А.Л., Эквист Б.В., Токаренко А.В. Сейсмическая безопасность при взрывных работах: Учебное пособие. –М.: Издательство «Горная книга», 2012. – 228 с.: ил. (Взрывное дело).
17. Streihr, Jon F. ISEE Blaster’s Handbook, 18th Edition. First Printing: January, 20116 Second Printing, 2014. Printed in USA.
18. Abramson. L.W., Thomas. S. L and Sharma. S., Slope Stability and Stabilization Methods, John Wiley & Sons. Inc, 2002
19. Cheng. M. Y and Lau. C.K, Slope stability analysis and Stabilization-New Methods and Insight, Routledge, 2008
20. Read, J and Stacey, P. Guidelines for Open Pit Slope Design. CSIRO. 2009
21. Wyllie, D.C and Mah, C.W, Rock Slope Engineering – Civil and Mining 4th edition, Spon Press, 2004
22. Hoek E. Practical Rock Engineering. 2006
23. Hudson, J.A and Harrison, J.P. Engineering Rock Mechanics. 2006
24. Ganzorig.B, The investigation of stability problems of dump site in Baganuur lignite mine in Mongolia, Ph.D thesis, 2014
25. Hoek, E., Bray, J.W., 1981, Rock Slope Engineering, Institution of Mining and Metallurgy, London, 402.
26. Hoek, E., 1983, Strength of Jointed Rock Masses. Geotechnique, 33 (3), 187-223.
27. Hoek, E., 1987, General two-dimensional slope stability analysis, in Analytical and computational methods in engineering rock mechanics, E. T. Brown (ed.), London, Ailen & Unwin, 95-128.
28. Griffiths, D.V. and Lane, P.A., 1999, Slope stability analysis by finite elements, Geotechnique, 49 (3), 387-403.
29. Duncan J.M., 1996, State of the art: Limit equilibrium and finite element analysis of slopes, Journal of Geotechnial engineering, 122 (7), 577-596.

30. Chowdhury, R., 2009, Geotechnical Slope Analysis, Published by CRC Press, New York.
31. Rocscience, Phase2 v. 8.0 Tutorials.
https://www.rocscience.com/help/phase2/webhelp/tutorials/Phase2_Tutorials.htm
32. *Эрдэнэтийн ил уурхайн хажуугийн тогтворжилтын судалгаа*, Свердловск, 1989

ӨРӨМДЛӨГИЙН ТЕХНОЛОГИ, МЕНЕЖМЕНТ, ХЭРЭГЛЭЭ

Ж.Цэвээнжав¹, Д.Ундармаа², М.Наранбат³,

ШУТИС, Газарчин ДС, МУӨХ, **ШУТИС, ГУУС, *МУӨХ*

btseven2003@yahoo.com, undarmaad1976@yahoo.com, narabata@gmail.com

Хураангуй

Энэхүү өгүүлэлд Өрөмдлөг хэмээх нэгэн өвөрмөгц үйл ажиллагаа, үйлдвэрлэлийн технологи, менежмент, Эрдэс баялгийн, бүхэлдээ, аж ахуйн салбаруудад болон ахуй амьдралд хэрэглэх байдал, онол-арга зүйн талаар авч үзэж, хөгжил хандлагын талаар дүгнэлт зөвлөмж гаргасан болно.

Түлхүүр үг: *өрөмдлөг, технологи, менежмент, онол, арга зүй, нөхцөл, хэрэглээ, мэдээлэл*

Үндсэн хэсэг:

Өрөмдлөг нь өргөн утгаараа **цооног** гэж нэрлэгдэх харьцангуй бага бөгөөд дугуй хөндлөн огтлолтой, ихээхэн гүнтэй хөндий орон зайг хатуу биетэд зориудаар үүсгэх **үйл ажиллагаа** юм. Өрөмдлөгийг хамгийн өргөн хэрэглэх геологи-хайгуулын, усны аж ахуйн, газрын тосны, уул уурхайн салбаруудад энэ нь онцлог хэлбэр, хэмжээ бүхий уурхай нэвтрэх цогцолбор ажиллагаа гэж үздэг [1-2].

Хүн төрөлхтөн 25 мянган жилийн тэртээгээс чулуугаар янз бүрийн зэвсэг хийхдээ түүнд бариул гаргахын тулд нүх өрөмдөж байсан мэдээ байдаг. Египтэд 6000 жилийн өмнө цац суварга босгоход эргэлтэт, Хятадад 2000 жилийн өмнө хоолны давс гаргахад цохилтот өрөмдлөгийг хэрэглэж байжээ. 1126 онд Францад худаг гаргахад, Оросод давс олборлоход, АНУ-д нефтийн судалгаанд эрт дээр үеэс өрөмдлөгийг хэрэглэж байжээ. Монголд эрт цагийн дархан мужаанууд элдэв хэрэглэлд нүх өрөмдөн гаргаж байсан ба 1930-аад оны эхнээс худаг усны ажилд эцсээс нүүрс болон бусад ашигт малтмалын эрэл хайгуул судалгаанд, 1940-өөд оны эхнээс газрын тосны хайгуул-олборлолтонд өрөмдлөг хэрэглэгдэж иржээ. Өрөмдлөг бол судалгаа, үйлдвэрлэл, бизнесийн чухал ач холбогдолтой, өргөн хэрэглээтэй **үйл ажиллагаа, үйлчилгээ** болно.

Орчин үед өрөмдлөг геологийн судалгаа, уурхай, усны аж ахуй, барилга, зам, эрчим хүч, ахуйн хүрээнд улам өргөн хэрэглэгдэх болж цооног өрөмдлөгийг манай эх дэлхий болон бусад гариг ертөнцийн газрын гадаргуу, газар доорхи байгууламж, усан мандлаас дурын чиглэлээр, янз бүрийн зорилго, гүн, голчтойгоор явуулж байна.

Бүхэлдээ өрөмдлөг нь байгалийн шинжлэл (*физик, хими, геологи, геофизик, гидрогеологи г.м.*), техник, технологийн ухаан (*математик, механик, машин механизм*), эдийн засаг-менежмент (*тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл, материал сэлбэг, ажиллах хүч, өртөг зардал, ашиг орлого, үнэ ханиш г.м.*), хууль эрх зүй (*мэргэжлийн зэрэглэл, дүрэм журам, заавар, аргачлал, стандарт г.м.*) зэрэг олон мэргэжил, шинжлэх ухааны зааг уулзварт (*в стыке различных наук*) оршдог онцлогтой бөгөөд технологи-менежментийн оролцоо ихтэй **шинжлэх ухаан, мэргэжил, арга ухаан, үйл ажиллагаа** юм.

Аливаа үйлдвэрлэл-үйл ажиллагаанд **машин төхөөрөмж, технологи, менежмент** гэсэн 3 чухал бүрэлдэхүүн хэсэг оролцдог бөгөөд эдгээрээс манай орны хувьд өрөмдлөгийн технологийн менежмент (Research and Development-R&D) судалгаа ба хөгжүүлэлтэнд түлхүү анхаарч, харин техник өндөр хөгжсөн орнуудаас өрмийн багаж, техникийг зөв оновчтой сонгон хэрэглэх шаардлагатай [3].

Өрөмдлөг нь Геологийн албанд газрын хэвлийн тогтцыг тодорхойлох, ашигт малтмалын нөөц тогтоох зэрэг танин мэдэх, эрэх, хайх ажлын нэг арга болж байсан бол одоо газрын хэвлийгээс хурдас чулуулгийн биет дээж авч бодисын судалгаа явуулах, өмнөх судалгааны дүнг шалган баталгаажуулах, Уурхайн албанд хурдас чулуулгийг тэслэх бутлах нураах, Усны аж ахуйд газрын гүний усыг гадаргууд гарган ажиглах, Газрын тосны салбарт газрын тос хий зэрэг шингэн болон хийн төлөв байдалтай ашигт малтмалыг эрж хайх,

нөөцийг тогтоох, олборлож ашиглах, Барилга Зам, Эрчим хүчний салбарт барилгын суурь, замын дагуух хурдас чулуулгийн судалгаа хийх, шугамын нүх ухах, Ахуйд мод, шил, толь, бетон, чулуу нүхлэх, Анагаах ухаанд хүний шүд, яс эрхтэнг цэвэрлэх, хадах бэхлэх зэрэгт хэрэглэгддэг хамгийн өргөн хүрээтэй үйлчилгээ, үйл ажиллагаа юм [1-25].

Асуудлын судлагдсан байдал

Хатуу биетэд явагдах өрөмдлөгийн бутлах, цэвэрлэх, ханын тогтвортой байдлыг хангах гэсэн үйл ажиллагаанууд нь өөр хоорондоо нягт уялдаатай, онолын нарийн зүй тогтолтой явагддаг байна.

Өрөмдлөгт чулуулгийг бутлах, дээж үртсийг зөөн цооногийг цэвэрлэх, ханын тогтвортой байдлыг хангах процессуудын онолын судалгаа өнгөрсөн зууны эхэн ба дунд үеэс хийгдэж, зүй тогтол нь үндсэндээ тогтоогдсон боловч өөр хоорондынх нь харилцан уялдаа, цооног цэвэрлэгээний үед явагдах физик-химийн үзэгдлүүд, ханын тогтвортой байдлын механикийн болон механик-физик-химийн зарим зүй тогтлууд одоог болтол онолын тайлбараа хүлээсээр байна.

Өрөмдлөгийн онолыг “**чулуулгийн бутлалт-цооногийн цэвэрлээг-ханын тогтворжуулалт ба бэхлэгээ**” гэсэн нэгдмэл байдлаар одоог болтол аливаа ном, сурах бичиг, гарын авлага, онолын материалуудад авч үзээгүй байна.

Өрөмдлөгийн онол, арга зүй, технологийн судалгааг олон орны үе үеийн эрдэмтэд судлаачид мэргэжилтнүүд байнга явуулж ирсэн бөгөөд эдгээрийг үндэслэн, бид энэ мэргэжлээр олон жил ажилласан туршлага, ойлголтонд тулгуурлан монгол оюун ухаан, сэтгэлгээгээр **өрөмдлөг** гэдэг нь хатуу биетийг бутлан **сийрэгжүүлэх**, бутлагдсан материалыг цул болон үйрмэг хэлбэрээр гадаргууд гаргаж цооногийг цэвэрлэх, шаардлагатай бол ханын бэхлэгээ хийх зэрэг цогцолбор үйл **ажиллагаа** гэж авч үзэж байна.

Судалгаа, туршилт, үр дүн:

1. Өрөмдлөгт хатуу биетийг бутлах онолын асуудлууд

Аливаа хатуу биетийг бутлах ажиллагаа нь өрөмдлөгийн процессын үндсэн бөгөөд хамгийн чухал бүрэлдэхүүн хэсэг юм. Өрмийн үзүүрийн багажийн хүчний үйлчилгээгээр хатуу биетэд уян харимхайн хүчдэлт байдалд бий болдог. Ачааллыг нэмэгдүүлэхэд хүчдэл өсөж хязгаарын утгатаа хүрч цаашид хатуу биет эсвэл бутлагдаж, эсвэл уян налархайн хэв гажилтанд ордог.

Хүчдэлийн өөрчлөлт, хэв гажилтын явц нь хатуу биетийн бүтэц, шинж чанараас ихээхэн хамаардаг. Гаднын хатуу биет (*өрмийн хушуу*) шигдэн орох үед хэв гажилтанд орох байдлаар нь бүх төрлийн чулуулгийг дараах бүлгүүдэд хуваан үзэж болох юм. Үүнд:

1. хэврэг дошгин (*хатуу талст чулуу, шил толь, төмөрлөг биет, бетон*)
2. налархай-хэврэг (*занар, шохойн чулуу, мод, модон материал*)
3. уян налархай (*нүүрс, аргиллит, цавуулаг, замаск, чигжээс*)
4. ихээхэн налархай (*шавар, шавранцар, хөрс, хөвд*)

Хатуу биетэд хүчдэл хуваарлигдах байдал нь мөн өрмийн хушууны шүдний хэлбэрээс хамаарах ба шүдний хэлбэрийг ихэвчлэн цилиндр (*бортого*), бөмбөлөг, шаантаг, призм хэлбэртэй гэж загварчлан үздэг. Өрмийн хушууны хатуу биетэд шигдэх процесс маш нийлмэл бөгөөд энэ үед явагдах хүчдэлт болон хэв гажилтын процессын зүй тогтол нь ихээхэн нарийн төвөгтэй юм. Энэ асуудлыг дэлхийн олон орны судлаачид, эрдэмтэд бүтээл туурвилдаа авч үзсэн байдаг бөгөөд энд хатуу биетийн бутлагдлын механизмыг тодорхой хэлбэр хэмжээ бүхий хатуу индентор (*тамга*)-ыг уян хагас орон зай гэж нэрлэгдэх чулуулгийн дээжид шигтгэх замаар тогтоосон байдаг.

Уян харимхайн онолын дагуу уян харимхай хагас орон зайд хуримтлан үйлчлэх хүчний нөлөөгөөр хүчдэл үүсэх ба энэ хүчдэл нь Буссинескийн бодлогоор тодорхойлогдоно. Энэ тэгшитгэлээр гадаргуугийн хүчдэл хязгаарын утгатаа хүрч хатуу биет бутлагдах үеийн нөхцөл байдлыг тогтоож болох юм.

Хэрэв уян хагас орон зайн O цэгт P хүчээр эгц босоо чиглэлд үйлчилбэл хатуу биетэд бөмбөрцөг орон зайн эзэлхүүнд хүчдэлт байдал үүснэ (*зураг -1*).

Энд: P (α)-тамганы хүрээний дагуу даралт хуваарлигдах функци

P -тамга дээр үйлчлэгч хүч

a -тамгын радиус

α - P хүч үйлчилж буй тэгш хэмийн тэнхлэгээс алслагдах зай

Үнэмлэхүй хатуу бортгон тамгыг чулуулагт шигтгэхэд үнэмлэхүй уян хэв гажилтын утгыг дараах илэрхийллээр тодорхойлогдоно.

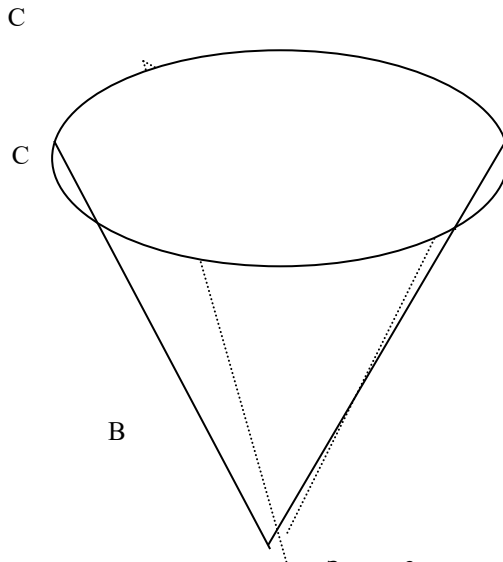
$$\delta_y = \frac{P(1-\mu^2)}{2a\varepsilon} \quad (3)$$

Тамгыг шигтгэхэд нэгэн ижил утгатай хамгийн их шүргэх хүчдэлүүд (τ_{\max}) нь тамгын хүрээг дайран өнгөрөх тойргууд (*изохромуд*) дээр байрлах болно (*зураг-2*).

Хамгийн их шүргэх хүчдэл нь тамгын тэнхлэгийн чиглэлд $Z = b = 0.637a$ гүнд оршино. Энэ хүчдэлийн Пуансоны итгэлцүүрийн $\mu = 0.3$ байхад тоон утга нь, $\tau_{0\max}=0.33$; $Z=0$; $\tau_{0\max}=0.1P$.

$\tau_{0\max}$ илрэх в гүн нь хязгаарын (*хямралын*) гэсэн нэрийг авсан ба учир нь энэ гүнд хүчдэл хатуу биетийн бат бөхийн хязгаарыг гэтлэх ба хатуу биетэд ан цав үүсч энэ нь гадаргуудаа тархана. Энэ процесс нь 120° -аас арай их утга бүхий α өнцгийн дагуу байрлах хавтгайд хатуу биетийн томоохон өмрөлтийг бий болгоно. Харилцан шүргэлцэж буй биетүүдийг геометрийн хэлбэрээс хамаарч хямралын гүний утга болон $\tau_{0\max}$ -ийн хэмжээ өөрчлөгдөнө.

Индентор доорхи хатуу биетийн бутлагдал нь уян харимхайн хэв гажилтын төгсгөлийн үед босоо огтлол нь СВС гурвалжингийн байдалтай конус хэлбэртэй байна (*зураг-3*).



Зураг-3

Хатуу биетийн гадаргуу ба бортогын хиллэх үед $2a$ өргөнтэй талбайд хямралын цэг b нь $0.78a$ гүнд

байрлах $\tau_{0\max} = -\frac{2P}{\pi a}$ (4)

Үүнд: P -талбайн нэгж уртад ноогдох ачаалал

Бөмбөлөг хавтгай гадаргуутай хиллэх үед А.П.Динникийнхээр хамгийн их шүргэх хүчдэл $\tau_{0\max} = 0.31P_{\max}$ нь $b=a$ гүнд илэрнэ. Тухайн тохиолдолд a -хиллэх тойргийн радиус, p_{\max} -хамгийн их даралт.

Иймэрхүү байдлаар хатуу биетийн тамгын буюу өрмийн хушууны шүдний нөлөөгөөр бутлагдах процесс маш нийлмэл бөгөөд чулуулгийн физик-механикийн шинж чанарууд, үйлчлэх ачаалал, индентор

(*өрмийн хушуу*)-ын геометрийн хэлбэр зэргээс хамаарна. Эндээс *өрөмдлөгт хатуу биетийг механик аргаар тасралттай ба дэс дараалалтайгаар бутлах үндсэн зарчмууд томъёологдож байгаа болно.*

Нэгж хугацаанд бутлагдах хатуу биетийн эзэлхүүн нь цооногийн мөргөцөгт өгөгдөж буй чадалтай холбоотой байдаг.

$$V = \frac{N}{A_v} \quad (5)$$

Үүнд: A_v - хатуу биетийн бутлагдлын эрчим хүчний багтаамж

Тодорхой цооногийн хувьд :

$$V = v \cdot F \quad (6)$$

Үүнд: v -цооног нэвтрэлтийн хурд

F -цооногийн мөргөцийн талбай

Эндээс 5,6-р тэгшитгэлийн баруун хэсгийг тэнцүүлэх замаар

$$v = \frac{1}{A_v} \cdot \frac{N}{F} \quad (7)$$

болох нь харагдаж байна.

Хэрэв $N/F=N_0$ гэж тэмдэглээд мөргөцгийн хувийн чадал гэж нэрлэвэл

$$v = \frac{N_0}{A_v} \quad (8)$$

буюу эндээс цооног нэвтрэлтийн хурд нь мөргөцгийн хувийн чадалд шууд, хатуу биетийн бутлагдлын эрчим хүчний багтаамжид урвуу пропорциональ хамааралтай болох нь харагдаж байна.

Өрөмдлөгт зарцуулагдах (*зарцуулж болох*) чадал нь өрмийн багажийн бат бөхийн үзүүлэлтээр хязгаарлагдаж байдаг.

Нөгөө талаас хатуу биетийн бутлагдлын эрчим хүчний багтаамж хамгийн бага байх нөхцлийг хангах үзүүрийн багаж хэрэглэвэл зохих бөгөөд тийм хушуу нь хурц иртэй юмуу шовх үзүүртэй бол тохиромжтой байдаг.

Судалгаагаар өрмийн хушууны ир юмуу үзүүр хатуу биетэд аль болох үсрэлттэйгээр (*цохилттойгоор*) үйлчилж байвал бутлагдал амархан явагддаг нь тогтоогджээ.

Хэрэв өрмийн хушууны шүдний тоноглолын хувийн чадал зарцуулалтыг N_0 гэж тэмдэглээд $N=const$ нөхцлөөс тухайн хоромд чадал идэвхитэй үйлчилж буй мөргөцгийн талбайн хэсгийг олъё.

$$\frac{N_0}{N_0} = \frac{F_k}{F} = \xi \quad (9)$$

Үүнд: F_k -*мөргөцгийн талбайн өрмийн хушууны шүд үйлчилж буй хэсэг (хавиралтын талбай)* ξ -*итгэлцүүрийн утга нэгээс ихээхэн бага байдаг.*

Эндээс хатуу биетийг механик аргаар бутлахад бутлалтын үйлчилгээ **тасралттай** байх **эхний үндсэн зарчим** томъёологдож байгаа юм.

Өрөмдлөгийн үед ξ итгэлцүүрийн утга цочмог өөрчлөгдөх нь хүсэмжтэй биш бөгөөд учир нь хувийн чадал зарцуулалтын бууралт нь хатуу биетийн бутлалтын хурдыг (*өрөмдлөгийн бүтээлийг*) бууруулах ба өсөлт нь үзүүрийн багажийн эвдрэлд хүргэдэг байна.

Иймээс өрөмдлөгийн үед $N=const$ байх нөхцлийг бүрдүүлэх нь чухал юм. Хатуу биетийг механик аргаар бутлах үед энэ нөхцлийг мөргөцгийн талбайг дэс дараатайгаар бутлах замаар явагдан цооногийн жигд гүнзгийрэлтийн үед хангана.

Эндээс үзүүрийн багажийн хамгийн их бүтээлтэй ажиллах болон цооногийн жигд гүнзгийрэлтийг хангах мөргөцгийг **дэс дараатайгаар** бутлах **хоёрдахь зарчим** урган гарч байгаа болно.

2. Өрөмдлөгийн цооног цэвэрлэгээний онолын асуудлууд

Цооног нэвтрэлтийн үед бутлагдсан хатуу биетийн үртсийг тухайн цаг үед нь цэвэрлэж гадаргууд гаргах нь өрөмдлөгийн үйл ажиллагааны салшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг байдаг. Хэрэв цооногийн мөргөцөгт үүссэн үртсийг цаг хугацаанд нь цэвэрлэхгүй бол тэдгээр нь дахин бутлагдаж, дагтаршин нягтарч цооногийн гүнзгийрэлт удааширч, аажимдаа зогсох байдалд хүрдэг. Цооногийг шингэнээр угаах, хийгээр үлээлгэх, механик хэрэгсэл ашигдах замаар цэвэрлэх бөгөөд:

Цооногийг шингэнээр угааж цэвэрлэхэд:

Цооног угаах шингэний өгсөх урсгалын үртэс өргөх чадвар нь түүний нягт ба урсгалын хурдны квадратад шууд пропорциональ хамааралтай байна.

Иймээс цооногийг тухай бүрт нь амжилттай цэвэрлэх нөхцлийг хангахад угаах шингэний урсгалын хурд зонхилох нөлөөтэй бөгөөд энэ хурдаас хамааруулж угаах шингэний нэгж хугацааны эзэлхүүний зарцуулалтыг тодорхойлдог.

Цооног угаах шингэний урсгалын хурд нь өрөмдлөгийн үед нэгэн талаас үүсэх хамгийн том бөгөөд хүнд үртсийг хөвүүлэн өргөх чадвартай, нөгөө талаас цооногийн ханыг эвдэж нураахгүй болон шахуургын чадал зарцуулалтыг хэмнэх үүднээс хязгаарлагдмал байвал зохино.

$$v = w + u \quad (10)$$

Үүнд: w -хатуу биетийн үртсийг хөвмөл байдалд барихад шаардлагатай урсгалын критик утга, м/с

u - үртсийг тээвэрлэх хүсэмжит хурд, м/с

$$w = \sqrt{\frac{4g}{3c}} \cdot \sqrt{\frac{d_{\text{Ү}}(\rho_{\text{П}} - \rho)}{\rho}}; \text{ м/с} \quad (11)$$

Үүнд: g -чөлөөт уналтын хурдатгал, м/с²

c -бөмбөлөг хэлбэрийн биет унах (живэх)-д орчноос үзүүлэх эсэргүүцлийн нэргүй итгэлцүүр (*Прандтель-Годэнугийхээр*)

$d_{\text{Ү}}$ -үртсийн эквивалент буюу өөрөөр хэлбэл эзэлхүүн нь үртсийнхтэй тэнцүү байх бөмбөлгийн голч, м

$\rho_{\text{П}}$ -үртсийн нягт, кг/м³

ρ -угаах шингэний нягт, кг/м³

Угаах шингэний шаардлагатай зарцуулалтыг шууд угаалгын үед дараах томъёогоор олно.

$$Q = k \frac{\pi}{4} (D^2 - d_2^2) \cdot v; \quad \text{м}^3/\text{с} \quad (12)$$

Үүнд: D -цооногийн юмуу, бэхэлгээний яндангийн дотоод

голч, м

d_2 -өрмийн сумны гадаад голч, м

K -цооногийн ханын өргөсөлт, жигд бус байдлаас хамаарч гарах урсгалын хурдныг тооцох итгэлцүүр ($K=1.1-1.3$)

Бүх тохиолдолд угаах шингэний өгсөх урсгалд үртсийн агуулга их биш байх ёстой бөгөөд хэт өтгөрвөл шингэний сэлгэлт богино хугацаанд зогсоход цооног үртэсжих аюултай байдаг.

Цооногийг хийгээр үлээлгэн цэвэрлэхэд:

Цооногийг хийн агентаар үлээлгэн цэвэрлэх нь бүтээмжийг нэмэгдүүлж, өртөг зардлыг багасгах, байгаль цаг уур, газар зүйн ямар ч нөхцөлд өрөмдлөгийн үйлдвэрлэлийг явуулахад тохиромжтой зэрэг ач холбогдолтой байдаг.

Хийн үлээлгийн үед цооногийн мөргөцөг үндсэндээ хоромхон зуур цэвэрлэгдэж, үртсийн давтан бутлалт гардаггүй сайн талтай.

Практик дээр цооногийн ханын дотор тал, өрмийн сумны гадна хоорондын цагираг орон зай дах хийн үлээлгийн хурдыг нидэргэн болон далбаат цүүцээр өрөмдөх үед 15-18м/с; хатуу хайлшин цүүцээр өрөмдөх үед 10-12м/с хязгаарт сонгодог.

Цооногийг үлээж цэвэрлэхэд шаардлагатай хийн зарцуулалтыг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$Q = k \frac{\pi}{4} (D^2 - d_2^2) \cdot v \quad \text{м}^3/\text{с} \quad (13)$$

Үүнд: v -үлээх хийн өгсөх урсгалын хурд, м/с

Цооногийг механик аргаар цэвэрлэхэд:

Бага гүнтэй юмуу том голчтой цооногуудыг хатуу төлөв байдалтай боловч сэвсгэр зөөлөн биетэд өрөмдөж нэвтрэх үед цооногт үүсэх их хэмжээний үртсийг гадаргууд зөөж гаргахад шургин тээвэрлэгч (шнек), ховоо яндан (желонка), хөнөг өрөм, царвуут базагч (грейфер) зэргийг ашигладаг бөгөөд энэ үед:

-шургин тээвэрлэгчээр цооног цэвэрлэхэд үртсийн өргөгдлийг хангах хамгийн бага эргэлтийн давтамжийг

$$n_1 = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g(\sin \alpha_{\text{аоі}} + f_{\phi} \cdot \cos \alpha_{\text{аоі}})}{R \cdot f_{\text{оаіа}} \cdot \varphi \cdot K(\cos \alpha - f_{\phi} \cdot \sin \alpha)}} \quad (14)$$

Үүнд: g - чөлөөт уналтын хурдатгал, см/сек²

$f_{\text{хана}}$ -үртэс ба ханын үрэлтийн итгэлцүүр

$f_{\text{ш}}$ - үртэс ба шургин зөөгчийн үрэлтийн итгэлцүүр

K - үрэлтийн хүчний үйлчилгээг тооцох итгэлцүүр

томъёогоор тодорхойлно.

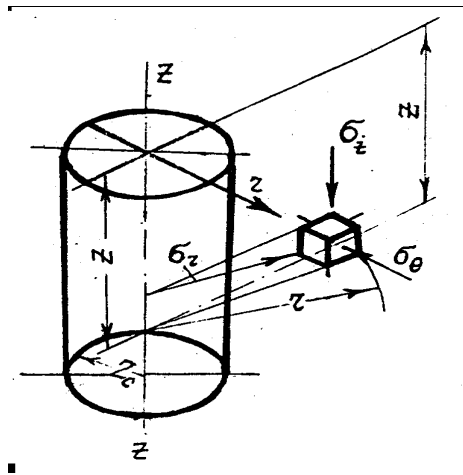
-Цооногийг ховоо яндангаар цэвэрлэхэд:

Цохилтот өрөмдлөгт үртсийг бүлүүрт бөмбөлөгт, бүлүүрт-бөмбөлөгт, хавтгай, хагас хавтгай хавхлага бүхий ховоо яндангаар цэвэрлэх үед ховоо яндангийн хамгийн их дүүргэлт (84%) үртсийн эзэлхүүний масс 1.7 г/см³, зууралдлага 25 сек байх үед ажиглагдсан бөгөөд булингийн эзэлхүүний массыг өсгөх, хорогдуулах, зууралдлагыг багасгах нь ховоо яндангийн дүүргэлт буюу цооног цэвэрлэх чадварыг эрс бууруулдаг байна. Иймээс үртсийн эзэлхүүний масс 1.7г/см³, зууралдлага 25 сек байх нь цооног цэвэрлэгээнд хамгийн оновчтой үзүүлэлтүүд гэж үзэх үндэстэй юм.

3. Цооногийн тогтворжуулалт, ханын бэхэлгээний онолын асуудлууд

Цооног нь хатуу биетэд зохиомол аргаар үүсгэсэн байгууламжийн хувьд уг байгууламжийг нэвтрэх явцад болон үүсгэсний дараа урт богино хугацаанд хэвийн байдлаа хадгалж тогтвортой байх шаардлагатай байдаг. Цооногийн ханын тогтвортой байдал ямар хугацаанд хадгалагдах, өрөмдөх, ашиглах явцад хэвийн байх эсэхийг судлан тогтоох, бэхэлгээ шаардлагатай эсэх, шаардлагатай бол ямар арга, технологи, онолын тооцооллоор хийх асуудлууд нь цооногийг хүрээлэн буй чулуулгийн тогтвортой ба хүчдэлт байдлын судалгаагаар шийдвэрлэгдэнэ.

Цооногийн эргэн тойронд илрэх даралтыг бортгон орон зайд тэнхлэгийн дагуу гол хүчдэлийн өгөгдлөөр тодорхойлж болох юм (*зураг-11*).



Зураг-11. Босоо цооногийн орчны хүчдэлийн хуваарилтын бүдүүвч

Цооногоор хөндийлөгдсөн хатуу биетийн уян хүчдэлт байдлыг С.Г.Лехницкий судлан дараах байдлаар тодорхойлбол,

$$\begin{cases} \sigma_{zr} = -\gamma_1 \cdot Z = -P_{\Gamma} \\ \sigma_{rp} = (\lambda P_{\Gamma} - P_c) \frac{r_c^2}{r} - \lambda \cdot P_{\Gamma} \\ \sigma_{\theta p} = -(\lambda \cdot P_{\Gamma} - P_c) \frac{r_c^2}{r} - \lambda \cdot P_{\Gamma} \end{cases} \quad (15)$$

Үүнд: γ_1 -цооногийг дүүргэж буй угаах шингэний хувийн жин

r_c -цооногийн радиус

r -цооногийн тэнхлэгээс радиусын чиглэл дэх урсгал координат

Эдгээр хүчдэлүүдийн үйлчилгээгээр цооногийн хана налархайн урсгалаар юмуу дошгин бутралтын дүнд тогтвортой байдлаа алдах талтай бөгөөд цооногийн ханын тогтвортой байх хязгаарыг Мизесийн урсгалтын нөхцлөөр үнэлж болох юм.

$$(\sigma_r - \sigma_{\theta})^2 + (\sigma_r - \sigma_z)^2 + (\sigma_{\theta} - \sigma_z) \leq 2\sigma_T^2 \quad (16)$$

Үүнд: σ_T -хатуу биетийн нэг чиглэлийн шахалтанд үзүүлэх урсгалтын хязгаар

Цооногийн ханын нурултаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд хатуу биетийн цооногоор үүссэн ил гадаргуу тогтвортой байх нөхцлийг онолын хувьд судлан тогтоох шаардлагатай бөгөөд энэ нь цаг хугацаанаас ихээхэн хамаардгийг харгалзах хэрэгтэй юм.

4. Өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгаа, төрөлжүүлэлт, үнэлгээ

Бүхэлдээ өрмийн онолын судалгааны асуудлууд нь цооног нэвтрэлтэнд өртөх хатуу биетийн шинж чанартай нягт холбоотой бөгөөд энд зохиогч өөрийн мэргэжил нэгт хамтрагчид, шавь нарын хамт аливаа хатуу биетийн шинж чанаруудыг өрөмдлөгт нөлөөлөх талаас нь судалгааны чиглэл болгон **өрөмдөгдөх** (цооног нэвтрэлтэнд үзүүлэх эсэргүүцэл), өрөмдлөгөөр үүсэх үртэс материалын **цэвэрлэгдэх** (цооногоос зөөгдөх), **дээжлэгдэх** (дээжээ өгөх), цооногийн хананд тогтвортой байх (тогтворшилт) чанарууд, тэдгээрийн зэрэглэл (категори)-ийг тогтоох судалгааг хатуу ашигт малтмалын ордуудын жишээ дээр олон жилийн турш явуулж, судалгааны чиглэл, шавь сургуулийг бия болгосон бөгөөд энэ чиглэлээр хэд хэдэн

диссертацийн ажил (*Ж.Цэвээнжав-1985, М.Банди-1991, Л.Төвхөө-1994, З.Намжил-1994, М.Наранбат-1994, П.Санж-1999, Г.Баттөгс-2009, О.Ариун-Оргил-2010, Д.Ундармаа-2010*) хамгаалагдаж, зонхилан ашигт малтмалын орд объектуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн үнэлгээ, технологийн түвшний судалгааны чиглэл (*научное направление*) тогтсон болно.

5. Өрөмдлөгийн нөхцлийн үнэлгээний аргачлал

Бид аливаа хатуу биетийн өрөмдлөгийн нөхцлийг судлан төрөлжүүлэхдээ өрөмдлөгт нөлөөлөгч:

Өрөмдлөгт нөлөөлөх байгалийн хүчин зүйлүүд:

- хатуу биетийн өрөмдөгдөх зэрэг (**K**)
- өрөмдөгдөх биетийн тогтворшилт (**T**)
- хатуу биетийн дээжлэгдэх байдал (**D**), %

Өрөмдлөгт нөлөөлөх техникийн хүчин зүйлүүд:

- цооногийн гүн (**H**), м
- өрөмдлөгийн голч (**D**), мм
- цооногийн налууугийн өнцөг (**α**), градус зэрэг

нөлөөтэй хүчин зүйлүүдийг ялган тогтоож, шалгуурууд болгон авч үнэлгээ явуулах аргачлалыг боловсруулсан юм.

Дээрхи хүчин зүйлүүдийн бодит утгыг үнэлгээний хийсвэрлэсэн утганд шилжүүлсэн матрицыг хүснэгтэнд тусгав.

Матрицын өгөгдлүүдийн бодит утгыг тайлбарлавал геологи-хайгуулын баганат өрөмдлөгт хатуу биетийн өрөмдөгдөх чанар **K** нь **I-XII** зэрэгтэй байдаг тул өрөмдөгдөх зэрэг **I** гэсэн бодит утгатай байхад түүний хийсвэрлэсэн утга тэг утга уруу тэмүүлэх (**0.01**) ба өрөмдөгдөх зэрэг цаашид өсөх дутам өрөмдлөгийн нөхцөл хүндэрч өрөмдөгдөх зэрэг **XII** гэсэн бодит утгатай байхад түүний хийсвэрлэсэн утга нэг үрүү тэмүүлэх (**0.99**) болно. Гэхдээ эдгээр хийсвэрлэсэн утгууд **тэгтэй** болон **нэгтэй** хэзээ ч тэнцүү байх боломжгүй бөгөөд учир нь ямар ч хүндрэлгүй үнэмлэхүй хялбар нөхцөлтэй биет, үүнтэй утга нэгэн адил үнэмлэхүй хүндрэлтэй, ямарч нөхцөлд давагдашгүй хүнд нөхцөлтэй биет байгальд байх магадлалгүй тул үнэлгээний шалгуур энэ 2 утгын хооронд хэлбэлзэх юм.

Үүнтэй нэгэн адилаар зүсэлтэнд тохиолдох биетийн тогтворшилт (**T**)-ын цооногийн хөндийн өргөсөлтөөр тодорхойлогдох үзүүлэлтийн бодит утга нь хатуу ашигт малтмалын ордуудад нарийсалт үүсэхгүй гэж тооцвол **1-3** байх ба үүнд харгалзах хийсвэрлэсэн утга нь **0.01-0.99** байна.

Хатуу биетийн дээжлэгдэх чанар (**D**) нь бүхэллэг дээж сугалагчтай сумаар орчин үеийн өрөмдлөгийн төхөөрөмж ашиглан технологийн дагуу өрөмдөхөд **80-100%** байдаг гэж үзвэл энэ үзүүлэлтийн хийсвэрлэсэн утга **0.99-0.01** байна. Өөрөөр хэлбэл ижил төстэй техник технологи хэрэглэх үед дээжийн гарц их байх тутам өрөмдөх нөхцөл таатай, эсрэг тохиолдолд хүндрэлтэй гэж үзэж болох юм.

Мөн энэ маягаар өрөмдлөгийн гүн, мөн түүнчлэн цооногийн голч өсөх дутам өрөмдлөгийн үзэж эдгээр үзүүлэлтийн хийсвэрлэсэн утгыг **0.01-0.99** гэж авсан болно.

Цооногийн налууугийн хувьд өрөмдлөгийн зорилгоос хамаарч **0-90°** байх тул энэ үзүүлэлтийн хийсвэрлэсэн утгыг **0.99-0.01** гэж авсан бөгөөд энэ нь цооногийн налууугийн өнцөг өсөх тусам өрөмдлөгийн нөхцөл хялбаршина, өөрөөр хэлбэл, эгц босоо цооног нэвтрэх нь нөхцлийн хувьд налуу цооногоос хялбар болно гэж үздэгтэй холбоотой. Эндээс цооногийн гүн, голч аль болохоор бага, налууугийн өнцөг их байх дутам **өрөмдлөгийн техникийн нөхцөл** хялбар, эсвэл эсрэг гэж үзэх үндэстэй юм.

Энэ аргачлалаар өрөмдлөгийн нөхцлийг хүндрэлийн **нэгдсэн үзүүлэлтээр** үнэлсэн ба уг үзүүлэлтийг **Харрингтоны шалгуур** байдалтай олсон болно.

$$C = \sqrt[6]{K \cdot T \cdot D \cdot H \cdot D \cdot \alpha}$$

Энэ матрицийн үзүүлэлтүүд бодит (*физик*) утгаараа **0-ээс 1** хүртэл өөрчлөгдөж болох боловч хийсвэрлэсэн утга нь **0 ба 1-д** хязгааргүй ойртох боломжтой, гэхдээ хэзээ ч тэнцүү байх боломжгүй, өөрөөр хэлбэл, нэг талаас хэзээ ч туйлын хүндрэлтэй, огт боломжгүй нөхцөл гэж байхгүй (**$C \neq 0$**), нөгөө талаас

үнэмлэхүй тааламжтай нөхцөл гэж байгаль ертөнц, практик амьдралд хэзээ ч байхгүй ($C \neq 1$) гэсэн логиктой болно. Үнэлгээний шалгуурын хийсвэрлэсэн утга өсөх тусам өрөмдлөгийн нөхцөл таатай, эсрэг тохиолдолд хүндрэлтэй, нийлмэл гэж тооцогдох юм.

**Өрөмдлөгийн нөхцлийн үнэлгээний шалгууруудын
бодит ба хийсвэрлэсэн утгууд**
(аливаа хатуу биетийн жишээ дээр)

Хүснэгт 1

Шалгуурууд		Үзүүлэлтүүдийн хэлбэлзэх хязгаар			
		бодит		хийсвэрлэсэн	
Төрөл	Үзүүлэлт	доод	дээд	доод	дээд
Байгалийн	өрөмдөгдөх зэрэг-К	I	XII	0.01	0.99
	биетийн тогтворшилт -Т	1	3	0.01	0.99
	биетийн дээжлэгдэх чанар - Д	80	100	0.99	0.01
Техникийн	цооногийн гүн - Н, м	200	200	0.01	0.99
	цооногийн голч - D, мм	60	80	0.01	0.99
	налуугийн өнцөг, α, градус	70	90	0.99	0.01

Нэгдсэн үзүүлэлтийн хэмжээнээс хамааруулан өрөмдлөгийн нөхцлийг дараах байдлаар төрөлжүүлж ангилсан болно. Үүнд:

$C \leq 0.33$ – тааламжтай, $C=0.34-0.50$ – хэвийн, $C \geq 0.51$ - хүндрэлтэй гэж үзэж болох юм.

Энэхүү аргачлалыг үндэслэн манай орны ашигт малтмалын өрөмдлөгийн нөхцөлд олон жилийн турш хийсэн судалгааны материалууд, үйлдвэрлэлийн баримт, өгөгдлүүдийг ашиглан боловсруулалт хийж гаргасан бөгөөд цаашид өрөмдлөгийн бүх аргад, аливаа хатуу биетийн бүх төрөлд хамааруулан үзэж болох талтай.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. Цэвээнжав.Ж Өрөмдлөгийн онол (нийт 5 удаа хэвлэгдсэн). УБ. 2004, 2008, 2011, 2014, 2018 он, 109х
2. Цэвээнжав.Ж Монгол оронд өрөмдлөгийн технологийг боловсруулах, боловсронгуй болгох асуудлууд. Сонгон шалгаруулах уралдааны үеэр хийсэн танилцуулга. УБ-Цагаансуврага, 1978, 6х.
3. Дүгэржав Л, Цэвээнжав Ж, Төвхөө Л, Наранбат М., Өрөмдлөгийн судалгаа, үйлдвэрлэл, бизнесийн ач холбогдол. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.1993.№1 /1/, 3-4х
4. Наранбат М, Цэвээнжав Ж., Өрөмдлөгийн эрэлт хэрэгцээ, техник технологийн өнөөгийн байдал, цаашдын төлөв. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.2000. №1 /2/, 4-9х
5. Дашдорж Ц, Наранбат М, Дүгэржав Л, Цэвээнжав Ж, Баярсайхан Ч., “Өрөмдлөгийн ажлын менежмент”. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.2001. №1 /3/, 6-27
6. Дашдорж Ц, Наранбат М, Дүгэржав Л, Цэвээнжав Ж, Төвхөө Л., “Монголын өрөмдлөгийн албаны технологи-менежментийн тулгамдсан асуудлууд”. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.2002. №1 /4/, 4-7х
7. Цэвээнжав Ж, Түвшинбаяр Д., “Өрөмдлөгийн технологи-менежментийн зарим асуудлууд”. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.2003.№1/5 8-12х
8. Гүржав Л., “Технологийн дамжуулга: зах зээл, загвар”. УБ, 1998.
9. Наранбат М, Цэвээнжав Ж., “Өрөмдлөгийн эрэлт хэрэгцээ, техник, технологийн өнөөгийн байдал, цаашдын төлөв”. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.2000. 1(2). 4-9х.
10. Цэвээнжав Ж, Түвшинбаяр Д, Наранбат М., “Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн технологи-менежментийн асуудлууд”. Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд. УБ.2005, 1/7. 14-17х

11. Цэвээнжав Ж, Түвшинбаяр Д, Наранбат М., “Геологи-хайгуулын өрөмдлөгийн технологи-менежментийн асуудлууд”. *Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд*. УБ.2007, 11/9. 32-38х
12. Отгонцэцэг Л., “Технологийн менежмент”. УБ. 2007.407х.
13. Дорж Т, Чимэд Ү., “Менежмент”. УБ . 2000 он. 324х.
14. Цэвээнжав Ж., “Исследование и типизация геолого-технических условий бурения флюоритовых месторождений Монголии”. “*Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд*” УБ. 1999. 11/1. 41-46х
15. Цэвээнжав Ж бусад., “Ашигт малтмалын орд, объектуудын өрөмдлөгийн нөхцлийн судалгаа”. “*Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд*” УБ. 2000. 11/2. 20-24х
16. Геология МНР., Том III., “*Полезные ископаемые*”. М.Недра.1977.
17. Комаров М.А, Питерский В.М, и др., “Методические рекомендации по типизации геолого-технических условий бурения скважин и разработке типовых технологических процессов”. М. ВИАМС. 1981г.
18. Цэвээнжав Ж., Өрөмдлөгийн нөхцлийг төрөлжүүлэх шалгуур. Монгол орны нефтийн тулгамдсан асуудлууд. УБ.1997 13, 12-43х.
19. Цэвээнжав Ж. Исследование и типизация геолого-технических условий бурения флюоритовых месторождений Монголии. *Монгол орны өрөмдлөгийн албаны тулгамдсан асуудлууд*. УБ.1999. 11 41-46х.
20. Исаков М.А, Түвшинбаяр Д., “Геологоразведочная служба СП “Эрдэнэт” в свете решения актуальных задач”. *Горный журнал*, 2004, №8, с45-48.
21. Банди.М, Цэвээнжав.Ж. “Разрушение горных пород при бурении скважин”. УБ. ПДС. 1988.138с.
22. Калинин.А.Г, Сутягин.В.В, Цэвээнжав.Ж “Минеральный состав вмещающих пород флюоритовых месторождений Юго-Восточной Монголии и влияние его на устойчивость стенок геологоразведочных скважин”. М.МГРИ.1984.
23. Цэвээнжав.Ж, “Разработка оптимальной рецептуры промывочной жидкости для повышения устойчивости стенок скважин”. М.МГРИ.1985.17с.
24. Цэвээнжав. Ж, Дүгэржав. Л, Чингис.Т. Өрөмдлөгийн уусмал, бэхлэгээний зуурмагийн шинж чанаруудыг тодорхойлох лабораторийн ажлын гарын авлага. УБ.ТИС.1995.78х.
25. Цэвээнжав.Ж. Чулуулгийн өрөмдлөгт нөлөөлөх шинж чанаруудын судалгааны иж бүрэн аргачлал. УБ.ШУТИС.2002.30х

УУЛ УУРХАЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛЭЭС БАЙГАЛЬ ОРЧИНД ҮҮСЭХ ЭКОЛОГИ- САНХҮҮГИЙН ХОХИРЛЫН ҮНЭЛГЭЭГ ТООЦОХ

Наранбат Уртнасан¹, Дамба Бадамгарав²

Монгол улс, ШУТИС-ийн харъяа Уул уурхайн хүрээлэн

urtaaj@yahoo.com, Badmaa_96@yahoo.com

Хураангуй

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны үр дүнд, хууль дүрэм зөрчсөний улмаас бий болох хохирлын экологи-санхүүгийн үнэлгээ тогтооход аж ахуйн үйл ажиллагааны бүх төрөл, ялангуяа байгалийн нөөцийг ашиглах хүрээнд иргэний эрх зүйн хариуцлагын хэлбэрт шилжүүлэх нь тулгамдсан асуудал болж байгаа юм.

Ийм учраас байгалийн нөөц баялаг болон байгаль орчинд учруулах санхүүгийн хохирлын үнэлгээний аргазүйг хэрэглэх эрхзүйн үндэс нь байгалийн баялгийн ашиглалтыг зохицуулах чухал хэрэгслийн нэг болно.

Түлхүүр үг: *Хөрс, Гадаргын болон гүний ус, Ургамал, Ан амьтан*

Estimation of ecology-financial loss assessment incurred to environment from mining industry

URTNASAN Naranbat¹, BADAMGARAV Damba²

(Mining institute of Mongolian University of Science and Technology, Mongolia)

Abstract

Purpose of analyzing the financial assessment of ecological and environmental damages that affects the eco system is to calculate the accurate administrative fine to restore the damaged environment or to sentence the requested responsibilities to those economic activities that caused the damage by violating the ecological law.

Concept of the methodology is to reform the structure to analyze the financial assessment for restoring the damaged environment caused by mining industries, or to forecast the financial assessment before the possibilities become realities.

Key words: *Soil, Surface and underground water, Flora, Animal*

1 Introduction

¹⁰ In Mongolia there is no established standard or method that determines the amount of environmental damage, for that compensation, assessing the right responsibility for the guilty party is having significant difficulty. It is not realistic to try to establish the ecological and financial damage assessment once it was destroyed. It has enormous consequences for the socio-economic development of the country, for example, in every year large amounts of cash from the state budget spent to repair the damaged land of mining industry but it could have been much more useful if the money invested into some future project ^[1]. Consequences of polluted environment can be more than financial damage! it can affect negatively on eco system, breeding animal and especially on human health. Negative affect of environmental damage can reduce agricultural productivity and natural recourse deplement which eventually affect the stock recovery estimates ^[2]. Environmental damage to water, soil, vegetation and land can have its own specific assessment calculation level ^[3]. Ecological and financial assessment of the most sophisticated environmental damage developed by the U.S. Federal legislation risk substances and materials from environmental loss caused by natural resources damage or destruction of the costs of compensation for the rehabilitation right back in the form of a special "authorized representative""(Government the organization's chosen) are provided. Environmental damage in the U.S. two basic legal document that provides for compensation note there. One was approved in 1980, "all on the environment side reactions and, about pollution and responsibilities computing "law (Comprehensive Environmental Response, Contamination, and Liability Act-CERCLA), the other was in 1990, "Oil Pollution Law" (Oil Pollution Act-OPA) will^[4]. These laws include:

1. Determine the damages phase
2. Calculate the damage phase

Study area

In mining sector there has been various mineral resource deposits intensifying for recent years., amount of disturbed land has been increased; further it has given negative impact on environment. Up to date, there has been no proper way or method to estimate ecology-financial assessment as well as ecological loss in our country. In scope of this research work, assessment of ecology-financial loss incurred to environment caused by mining operation has been carried out at Tumurtei iron-ore deposit located in the territory of Khudersoum, Selenge province^[8].

The estimation methodology of ecology-financial loss incurred to environment

To estimate a potential total loss of damage, each environment component for determining the amount of actual cost must be examined in order to analyze the size of the actual final loss. However, in terms of each components of the environment damage, the shortage and the contamination exposes the loss should be estimated and its estimation can rely on a special characters in mining sector such as^[5]:

1. The loss of Soil damage
2. Damage of the Land
3. Damage of Surface and underground water
4. Damage of the Forest basin
5. Damage of Plant and Flora
6. Damage of Animal

The ecology- financial assessment for soil

The ecological basic estimation is identified the level of damage of land soil and resource of humus and the level of the fecundity, stony, environment of reaction, salty and the basic technical characters of the soil, land slope, surface pack, rockiness, flora coverings and the complex indication of the geographical factors.

¹URTNASAN Naranbat, Mining institute of Mongolia, Head of Mining Technology Division, Doctor of Engineering (Ph.D.), Research on the Economic and population, resource and environment

²BADAMGARAV Damba, Mining institute of Mongolia, Researcher, project engineer, Research on the implementation of continuous surface mining technology

$$or[1] = or[Ad] + or[A] + or[AB] + \dots + or[B] + or[C] \quad (1)$$

where

OR”S” - total humus reserve in the soil

OR”A” - layer A humus reserve

OR”AB” - layer AB humus reserve

OR”B” - layer B humus reserve

OR”C” - layer C humus reserve

The layers humus reserves shall be calculated by the following equation:

$$or[A] = \frac{o[A] \times b[A]}{100} \times h[A] \times 100 \quad (2)$$

where

or[A] - “A” layer humus reserve in t/ha

o[A] - “A” layer humus content in %

b[A] - “A” layer humus volumetric in t/m³

h[A] - “A” layer humus thickness in meters

The ecology- financial assessment for water

Surface water: to determine the ecological and financial total estimation of surface resource water (Y), the sum of the economic estimation of the water and ecological estimation (*Ye*+*Yk,i*) is multiplied by the size of the used water (*Hi*), this is shown followed.

Underground water: to determine the ecological and financial total estimation of underground resource water, the average model of the water flow and the evaluation of the land should be provided.

$$Y_{wat} = Y_e \cdot \mu (K_{form} + K_{resou} + K_{wat.fil}) \cdot V \quad (3)$$

Where

Ye – base price of the underground water, \$/m³;

K_{formation} – quotient of the remote the underground water host formation and the loss financial estimation;

K_{resource} – quotient of underground water host and its static resource

K_{wat.filder} – quotient of the removal water from the mining and its financial estimation of the damage

V –Volume of the removal host formation of underground water, million, m³

μ –quotient of watering benefice of the underground from host formation

The ecology- financial assessment for forest

The ecological and financial estimation of forest damage is identified by the area, resource of the forest, its reserve and resource of forest appendage and forest beneficial effects’ estimations are summed.

$$S_N = S_T + S_M + S_D + S_a + S_n \quad (4)$$

Where

- S_N – the estimation of ecological and finance for forest damage, \$
- S_T – the estimation of ecological and finance of the forest area, \$
- S_M – the estimation of ecological and finance of the forest resource, \$
- S_D – the estimation of economy of the forest appendage resource, \$
- S_a – the estimation of economy of the forest beneficial operation, \$
- S_n – the estimation of forest rehabilitation cost, \$

The ecology- financial assessment for flora

Providing the united quotient of the ecological and financial estimation of flora coverings of the negative influences on plant, is estimated on flora or plant covering ecological and financial estimation by followings^[6].

$$E_{\text{flora}} = K_{\text{flora}} \cdot t \quad (5)$$

Where

- E_{flora} - the ecological and financial total estimation of flora coverings, \$
- K_{flora} - the ecological and financial general coefficient of flora coverings
- t –term, by years

The estimation of ecology-financial assessment for animals

To calculate of the ecological and financial estimation, valuation of ecosystem and ecology and the price of the certain animals are added and it is formulated by followings^[7].

$$P_{ec} = P_{tr} + P_m \quad (6)$$

where

- P_{ec} - valuation of ecological and finance, \$
- P_{tr} - transferred price and ecological valuation on eco system and its base price), \$
- P_m - the price of animals species, \$

To calculate the price of animal species by followings, these are;

This, $= \sum C_m$ –each part of animal body, total sum of the raw materials

Results and discussion

Soil

The assessment of soil that is not disturbed by mining operation which maintaining the natural original condition means basic ecology-financial assessment of the soil. Total amount of area that has been disturbed by mining exploitation is designated to be mined in Khuder soum, Selenge province is 101.2 hectares. There is 63 hectares area that has been affected by soil disturbance greatly. Area of open pit accounts for 24.8 hectares, operation site accounts for 3.7 hectares, sulfur stockpile accounts for 4.5 hectares, area of water refinery pond accounts for 4.0 hectares, total mining road accounts for 12.5 hectares. There is 38.2 hectares area that will be affected by moderate soil erosion, out of it, southward soil stockpile accounts for 13.5 hectares area, northern soil stockpile accounts for 22.8 hectares area, village area accounts for 10 hectares and concentration offal stockpile accounts for 5.4 hectares area.

Degree of soil erosion area caused by mining operation

Table 1

Name of object causing soil erosion	Size, hectare	Degree of erosion
Open pit area	24.8	Greatly
Operation site	3.7	Greatly
South soil stockpile	13.5	Greatly
Sulfur ore stockpile	4.5	Greatly
Water refinery pond	4.0	Greatly
Total mine road	12.5	Greatly
Total	63.0 hectares	
Village	10.0	Middle
North soil stockpile	22.8	Middle
Village	10.0	Middle
Concentration offal stockpile	5.4	Middle
Total	38.2 hectares	

The marsh reserve of each of above soil distributed around Tumurtei iron deposit was determined by marsh content in upper soil layer and indications such as; volume and weight. Also, laboratory result that determined basic chemical properties of soil around there is attached.

Basic chemical properties of soil that is not disturbed

Table 2

Soil	Soil layer	Thickness, cm	Rock, %	Mechanical component	CaCO ₃ , %
Mountainous taiga turf, (with iron oxide)	A	20	0.0	Middle clayey	-
Mountainous forest turf carbonate black soil	A	20	3.0	Middle clayey	-
Mountainous brown soil	A	30	20	Light clayey	-
		10	30	Middle clayey	
Brown soil with less marsh	A	40	10	Middle clayey	-
		10	20		

				Light clayey	
--	--	--	--	--------------	--

As Tumordei deposit is mined, marsh layers of 63.0 hectares of mountainous taiga turf iron oxide and mountainous forest turf brown carbonate soil as well as mountainous brown soil will be stripped completely and watered, pressured accordingly, further, it will be disturbed greatly and marsh reserve will be decreased^[9].

The ecology –financial assessment of soil cover of the area that will be affected by mine disturbance

Table 3

Soil	Ecosystem	Area eroded, hectare	Soil marsh reserve loss, tn	Assessment, thou.\$	Assessment per 1 hec soil, thou.\$
Mountainous taiga turf, (with iron oxide)	Forest	13	654.1	27.3	2.1
Mountainous forest turf carbonate black soil	Forest	30	1974.0	82.25	2.75
Mountainous brown soil	steppe	20	592.2	24.68	1.23
Mountainous brown soil	steppe	28.2	2547.2	106.4	3.76
Brown soil with less marsh	steppe	10	444.0	18.5	1.85
Total loss		101	6211.5	258.8	11.69

Water

Total sum of underground water restoration of Tumordei iron ore deposit is 648.52 m³/day (27.02 m³/h, 7.5 l/c). 2.03 million Cube meter of water will be removed from open pit annually and ecological loss of 236709.8 cube meter water will be incurred within restorable underground water annually and further, underground water condition will be in shortage accordingly^[10].

Forest

The ecology-financial assessment of tree reserve predicts that it will be destroyed during the mining of Tumordei iron ore is estimated thereto. It is estimated that total of 91.7 hectares of forest land will be destroyed in order to mine west ore body located at eastern side of Tumordei iron deposit.

The reserve and square of each type of forest land that will be affected by mining process

Table 4

Type of tree	Square /hec/	Reserve /m ³ /
Birch	58.5	4309.7
Pine	21	1617.6
Poplar	12.2	850.9

Total	91.7	6778.2
-------	------	--------

During the exploitation of Tumurtei iron ore deposit, it is estimated that forest land of 6778.2m³ reserve from 91.7 hectares area will be cut down.

The ecology-financial assessment of forest reserve that will be affected by mining operation is estimated based on 'The ecology-financial assessment as per 1 hectare of forest land of forest base of Mongolia' approved by order 93 of Ministry of Environment of Mongolia ^[11].

The estimation of environmental loss caused by mining of Tumurtei iron-ore deposit

When economical assessment of soil distributed around Tumurtei deposit is estimated using current market basic rate applied in our country, assessment of 101.2 hectares area that will be disturbed in great and middle degree of erosion accounts for 258.8thou.\$, out of it, soil reserve assessment of 63 hectares area that will be disturbed in great degree of erosion accounts for 134.2 thou.\$, assessment of soil marsh reserve of 38.2 hectares area that will be disturbed in middle degree of erosion accounts for 124.63 thou.\$. In other words, soil ecology-financial assessment of as per 1 hectare area of the mine accounts for 11.69 thou. \$.

The ecology-financial assessment of loss incurred to forest reserve pertaining to Tumurtei iron ore deposit exploitation accounts for 161.48 thou. \$. The ecology-financial assessment of forest reserve that will be affected by mining operation is estimated based on 'Approval of ecology-financial assessment of forest reserve' approved by order 93 dated May 09, 2010 of Ministry of Environment of Mongolia.

Summery of Ecology-Financial assessment

Table 5

Natural resources affected by project impacts	Unit of measurement	Quantity	Assessment as per 1 hectare, /thou. \$/	Total assessment, /thou. \$/
1. Ecology-financial assessment				
Ecology-Financial assessment of soil				
Open pit site, south&north soil stockpile, sulfur ore stockpile, water refinery pond, offal stockpile, total construction site	hec	101.2	11.69	258.81
Land use payment	hec	-	-	-
Plant ecology – Financial assessment				
Total plants destroyed during the exploitation of open pit	hec	101.2	9.16	927.14
Forest ecology – Financial assessment				
Forest base destroyed during the project implementation	hec	101.2	6.99	707.46
Water ecology – Financial assessment				
Water removed from mine	Thou. m ³ /	236.7	-	946.83

Natural resources affected by project impacts	Unit of measurement	Quantity	Assessment as per 1 hectare, /thou. \$/	Total assessment, /thou. \$/
	year			
Assessment of biological species of fauna				
Runaway and extinct of wild animals	Species/ number	Indefinite	0.0	00
Total ecology – financial assessment			27.84	2840.2

The potential loss estimation incurred to environment caused by Tumurtei iron ore deposit exploitation

The total value of potential ecology –financial loss incurred to environment caused by Tumurtei iron ore deposit exploitation is estimated by 10 years far ahead and to do so, future value formula of current monetary sum that consider compound interest between definite period has been applied^[12].

$$FV = PV \cdot (1 + i)^t \quad (7)$$

where:

FV – future value

i –Security interest of bond from Central Bank

t – time

As estimated above, assessment of total loss incurred to environment caused by Tumurtei iron ore deposit exploitation is estimated in total of 2840.2 thousand dollars or 2.8 billion dollars. Therefore, future monetary value of this assessment will be attained as following. The security interest of Central Bank is estimated as 11%. It includes:

$$FV = 2840.2 * (1 + 0.11)^{10} = 8064.67 \text{ thou. \$}$$

This estimation is shown below in the table year by year.

The estimation of future monetary value of total ecology-financial loss assessment

Table 6

Date	Future monetary value	
	Thou.\$	Billion.\$
2011	3,152.68	3.15
2012	3,499.47	3.50
2013	3,884.42	3.88
2014	4,311.70	4.31
2015	4,785.99	4.79
2016	5,312.45	5.31
2017	5,896.82	5.90
2018	6,545.47	6.55
2019	7,265.47	7.27
2020	8,064.67	8.06

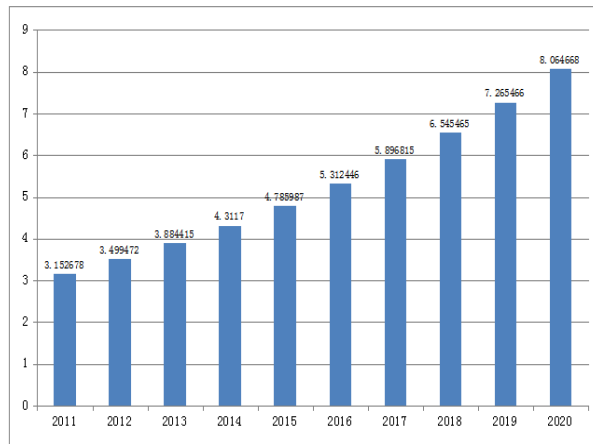


Figure 1. The future monetary value of ecology-financial loss

Conclusions

The mining sector of Mongolia is one of main economic sectors that take significant role in growth of economy as well as industrial sectors. Its percentage in Gross Domestic Product of Mongolia reached at 47% as date of 2014. Today, mining sector provides over 42 thousands of people with places of employment and it constitutes over $\frac{3}{4}$ of total export income of Mongolia. However, negative influence caused by mining operation on environment is increasing year by year as well as relevant loss or damage does same.

Therefore, prior to exploitation of the deposit or at development stage of survey, technique-economic feasibility study is required to estimate ecology-financial assessment of the deposit. If we estimate in advance, it is possible to estimate monetary fund that is required to cover costs pertaining to environmental protection during mining project implementation.

However during the past years this issue has been ignored and it caused environmental depreciation and state budget have been spent inefficiently.

Further, it is recommended that mining operator companies should establish risk fund for ecology-financial loss to maintain their operation properly.

References

1. P.Ochirbat, Ecological-financial evaluation issues. [J]. "Ecology" sustainable development, research and production summary report on the conference. 1998: 16-27 p. (in Ulaanbaatar)
2. I.Ihanbai, Methodological Recommendations for improvement in environmental management, [M]. 2006. (in Ulaanbaatar)
3. GAIA Resources SA, Opportunities are Above-Ground. "Academy & Finance" [J]. Conferense on Commodities Investing. Geneva, Suisse, November 28 th, 2006: 59 p
4. Gillian Duggin, An Overview of Natural Resource Damage Assessment, [M]. 2007.
5. Tom Tietenberg, Environmental and Natural Resource Economics, [M]. 1999.
6. Land and water development division Land and plant nutrition management service. Food and agriculture organization of the United Nations Rome, Overview of land value conditions [R]. 2003. (in Rome)
7. Dennis M. King, Ph.D, Univ. of Maryland, and Marisa Mazzotta, Ph.D, Univ. "Ecosystem valuation". [M]. 2000. (in Rhode Island). www.ecosystemvaluation.org
8. Mongolian Mining Institute Tumurtei mine [R]. Workplan of Tumurtei's ore open pit mine. 2011.
9. Mongolian Agency for Standardization an Metrology (MASM) (2008) Soil quality, Soil pollutants elements and substance MNS 5850:2008
10. Mongolian Agency for Standardization an Metrology (MASM) (2005) Drinking water quality. MNS 0900:2005. www.mram.gov.mn
11. Ministry of the Environment Standarts of environment mining. [R]. 2010 (in Ulaanbaatar) www.mne.mn
12. Ministry of the Environment Report of monitoring at the mining industry. [R]. 2011 www.mne.mn

ЭРДЭНЭТИЙН ОВОО ОРДЫН ТӨВИЙН ХЭСГИЙН ИЛ УУРХАЙН УУЛЫН АЖЛЫН ДУНД ХУГАЦААНЫ ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН ҮЕ ШАТ ДАХЬ ЧУЛУУЛГИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ШИНЖ ЧАНАРЫН ӨӨРЧЛӨЛТ

Магистр Г.Амартүвшин¹, Проф. С.Цэдэндорж²

ШУТИС-ийн Геологи, уул уурхайн сургууль

Amartuvshin.g@must.edu.mn, shsots@yahoo.com

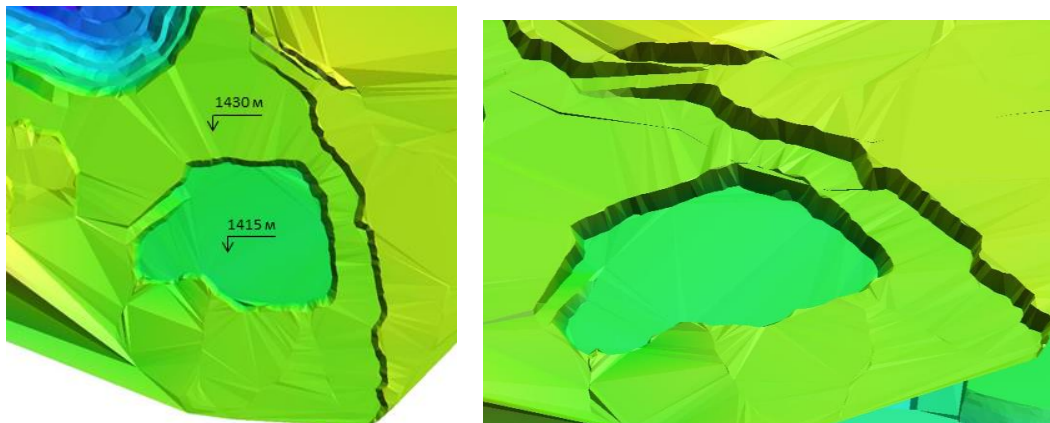
Хураангуй

Эрдэнэтийн овоо ордын Төвийн хэсгийн ил уурхайн талбайгаас 239 ширхэг дээж авч бэлтгэн чулуулгийн физик механик шинж чанарыг лабораторийн туршилтын аргаар тодорхойлсон. Туршилтын үр дүнг ашиглан чулуулгийн өрөмдөгдөх, тэслэгдэх зэрэг технологийн чанарыг тодорхойлон өрмийн машины бүтээл, тэсэлгээний ажилд хэрэглэх тэсрэх бодисын зарцуулалт нь ил уурхайн уулын ажлын дунд хугацааны төлөвлөлтийн үе шатанд хэрхэн өөрчлөгдөхийг судалсан. Эдгээр үзүүлэлтүүд нь Эрдэнэтийн овоо ордын Төвийн хэсгийн ил уурхайн 2019-2022 онд явагдах уулын ажлын хүрээнд хамрагдах чулуулгийн шинж чанарыг төлөөлөх боломжтой.

Түлхүүр үг: *Эзлэхүүн жин, шахалтын бат бөхийн хязгаар, суналтын бат бөхийн хязгаар, өрмийн машины бүтээл, тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт*

Удиртгал

Эрдэнэтийн овоо ордын Төвийн хэсгийн ил уурхайд одоогоор 1430-1445м, 1415-1430м түвшингүүдэд уулын ажил явагдаж байна. Ил уурхай нь 1430-1445м түвшинд 906 м урт, 540 м өргөн, 1415-1430м түвшинд 430 м урт, 445 м өргөнтэй байна. Ил уурхайн одоогийн байдлыг 1-р зурагт үзүүлэв.



Зураг 1. Ил уурхайн одоогийн байдал /2018.08.08 өдрийн хэмжилтээр/

2019-2022 онд Төвийн хэсгийн ил уурхайн 1430 м, 1415 м, 1400 м, 1385 м, 1370 м-ийн ашиглалтын түвшингүүдэд уулын ажил явуулна. [1] Уулын ажлын дунд хугацааны үе шатад ил уурхай нь 75 м гүнтэй ил

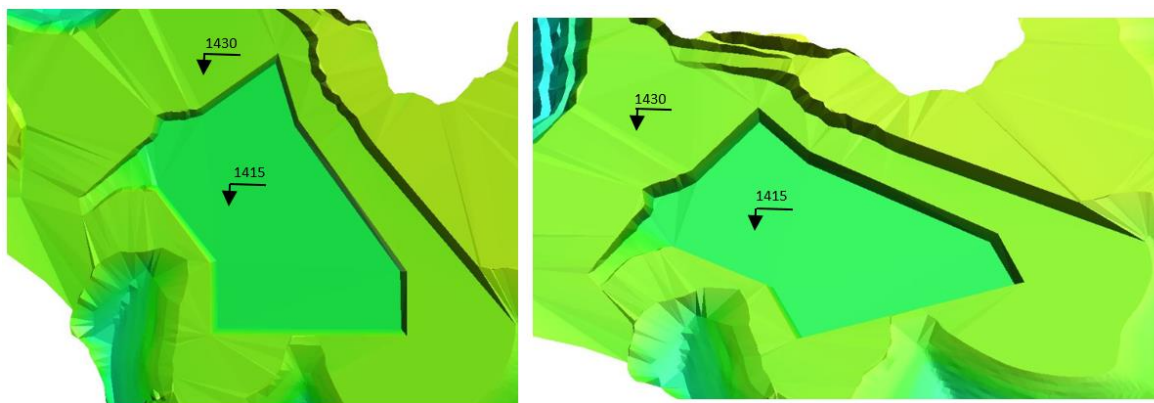
уурхай үүсэх бөгөөд 7793.2 мян.м³ /уулын цулаар/ уулын ажил хийж гүйцэтгэнэ. Ил уурхайн дунд хугацааны үе шатанд үүсэх ил уурхайн хэмжээсүүд болон уулын ажлын хэмжээг 1-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Ил уурхайн хэмжээс

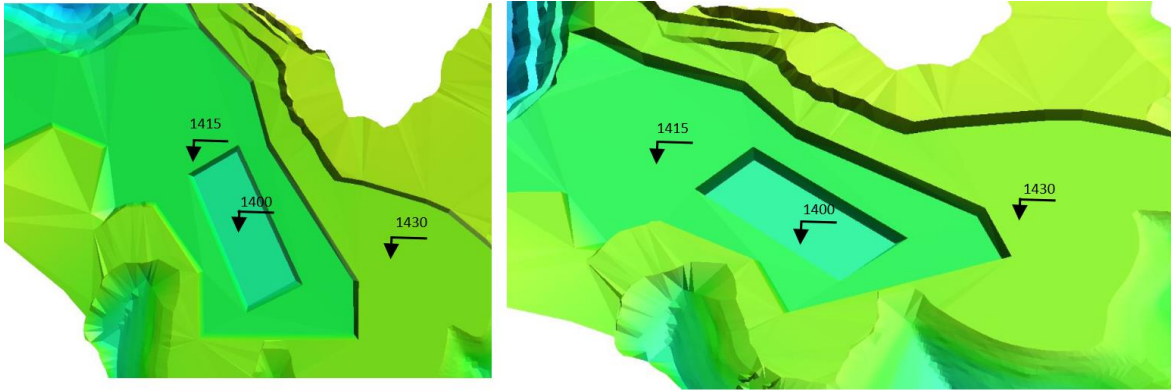
Хүснэгт 1

д/д	Ашиглалтын түвшин	Урт, м	Өргөн, м	Гүн, м	Уулын цулын хэмжээ, мян.м ³
2019-2020 он					
1	1430-1445	1036	683		
2	1415-1430	757	331	45	729.6
3	1400-1415	307	123		
2020-2021 он					
1	1430-1445	1036	820		
2	1415-1430	1010	633	45	1198.4
3	1400-1415	374	173		
2021-2022 он					
1	1430-1445	1040	764		
2	1415-1430	1039	707		
3	1400-1415	901	541	60	4037.7
4	1385-1400	340	215		
2022-2023 он					
1	1430-1445	1040	764		
2	1415-1430	1084	705		
3	1400-1415	908	575	75	1827.5
4	1385-1400	839	366		
5	1370-1385	280	165		

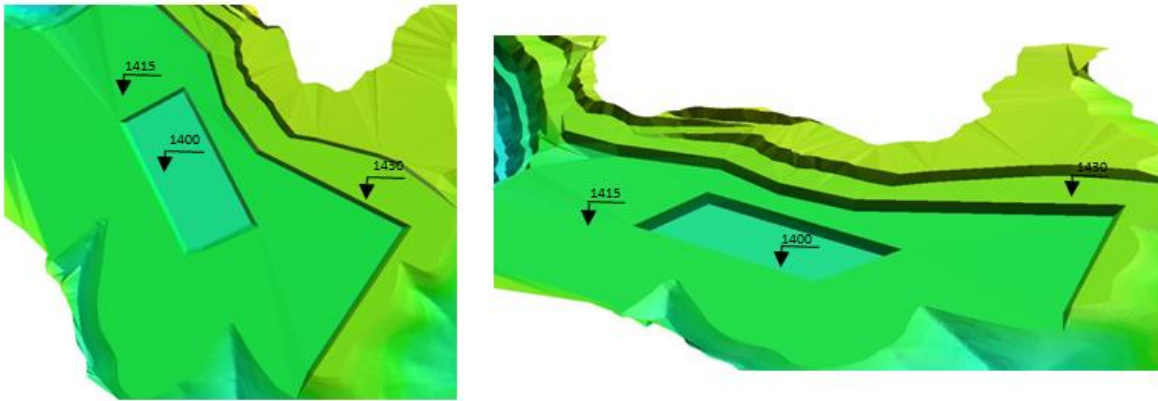
Ил уурхайн 2018-2022 онд явагдах уулын ажлын ахилтыг жил тус бүрээр дараах зурагт үзүүлэв.



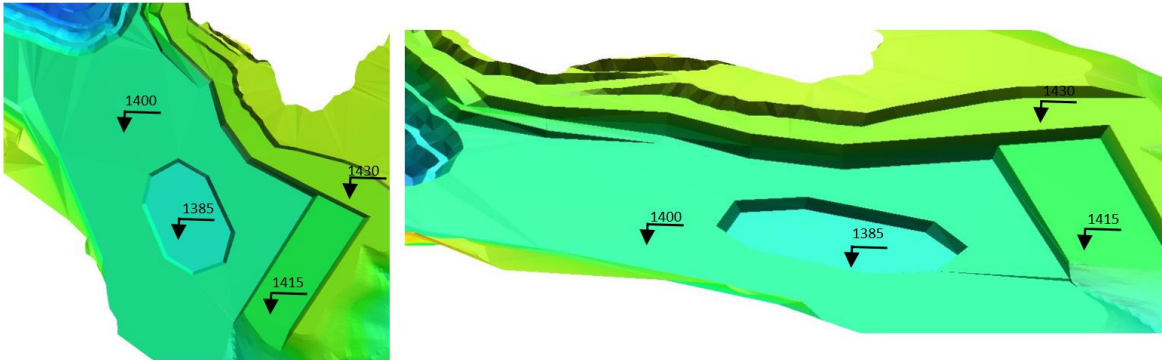
Зураг 2. Ил уурхайн дэвсгэр зураг /2019.01.01-ны байдлаар/



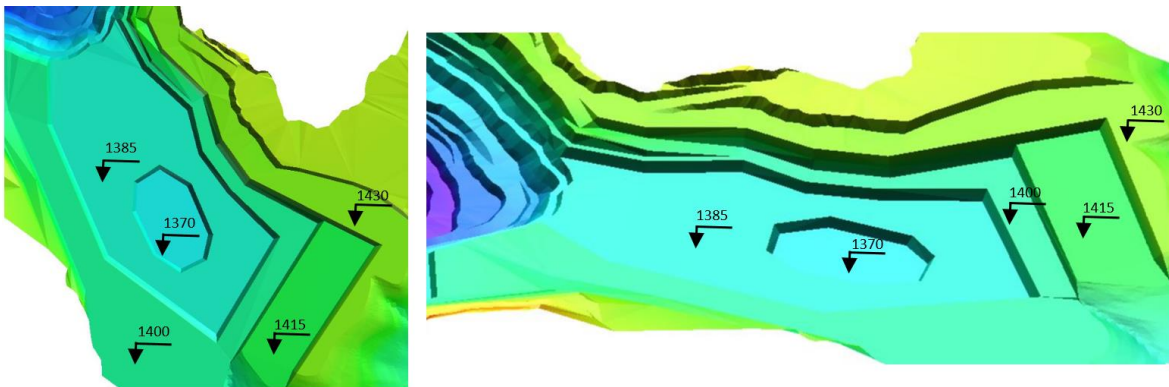
Зураг 3. Ил уурхайн дэвсгэр зураг /2020.01.01-ны байдлаар/



Зураг 4. Ил уурхайн дэвсгэр зураг /2021.01.01-ны байдлаар/



Зураг 5. Ил уурхайн дэвсгэр зураг /2022.01.01-ны байдлаар/



Зураг 6. Ил уурхайн дэвсгэр зураг /2023.01.01-ны байдлаар/

Судалгааны ажлын хүрээнд 2018 оны 8 сарын 6-10, 8 сарын 21-24 өдрүүдэд уурхайн талбай дээр ажиллаж дээж авсан. Эрдэнэтийн овоо ордын Төвийн хэсгийн ил уурхайгаас 108 ширхэг талбайн дээж болон хайгуулын цооногуудын 68 цэгээс 131 ширхэг чөмгөн дээж авч зөв болон хагас зөв хэлбэртэйгээр 398 ширхэг дээж бэлтгэн [2] туршилтын ажлыг хийж гүйцэтгэв.

Туршилтын дээжийг бэлтгэх, туршилтын ажлыг ШУТИС-ийн Геологи, Уул уурхайн сургуулийн “Чулуулгийн физик, бутлалтын сургалт, судалгааны лаборатори”-т гүйцэтгэсэн.

Судалгааны ажлын хүрээнд авч бэлтгэсэн 252 дээж дээр чулуулгийн эзлэхүүн жин, хувийн жин [3], 204 дээж дээр чулуулгийн уян харимхайн шинж чанар [7], 255 дээж дээр чулуулгийн бат бөх болон механик шинж чанарыг [5], [6], [9] тус тус тодорхойлов.

**Чулуулгийн физик, механик шинж чанарын
үзүүлэлт тодорхойлсон үр дүн**

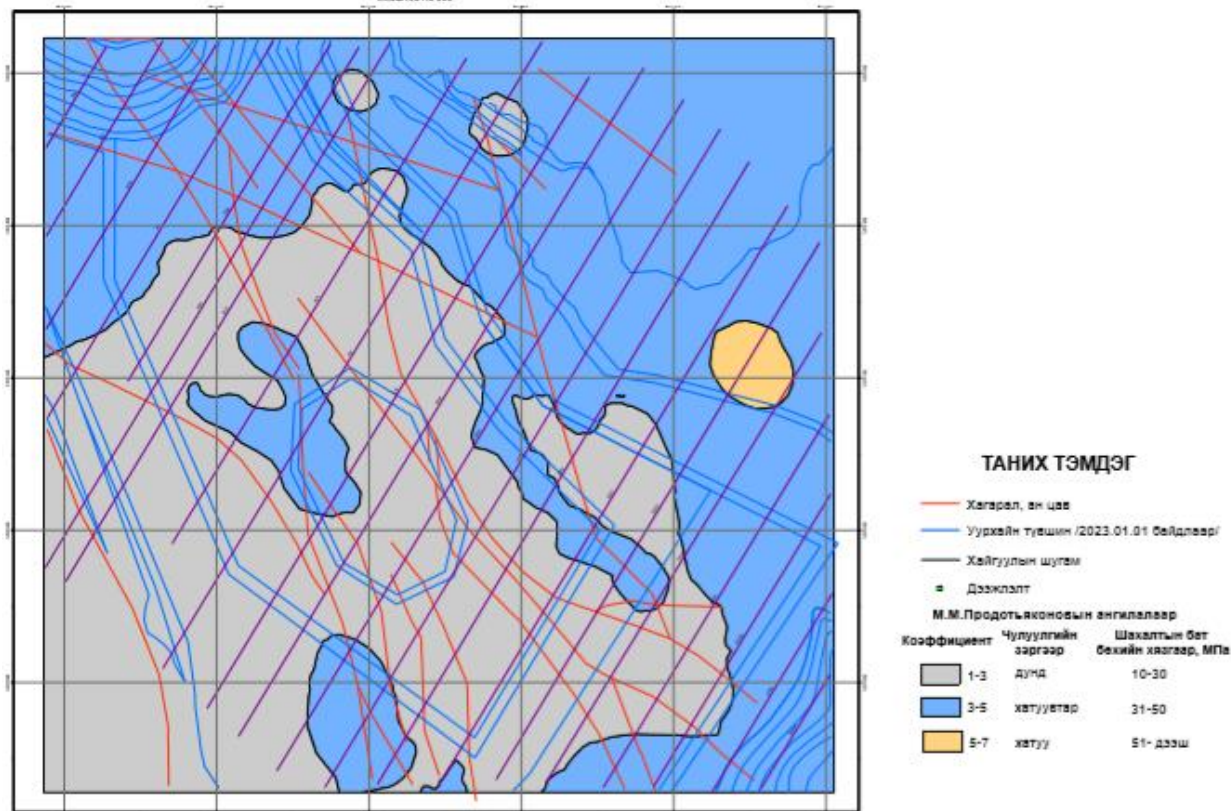
Хүснэгт 2

д/д	Чулуулгийн нэр	Эзлэхүүн жин, гр/см ³	Нүх сүв, %	Чулуулгийн хувийн жин, гр/см ³	Шахалтын бат бөхийн хязгаар, МПа	Суналтын бат бөхийн хязгаар, МПа	Шилжрэлтийн бат бөхийн хязгаар, МПа	Чулуулгийн барьцалдалтын хүч, МПа	Чулуулгийн догоод үрэлтийн өнцөг	
1	Андезит	2.59	1.1	2.62	40.7	7.3	11.3	12.6	0.5	24.4
2	Гранит	2.58	0.83	2.62	37.8	7.2	10.8	12.6	0.5	25.4
3	Метасоматит	2.45	1.16	2.51	29.3	6.5	8.7	9.6	0.4	23.7
4	Дацит	2.63	1.22	2.67	38.7	7.4	11	12.2	0.5	25
5	Трахиандезит	2.51	0.77	2.54	26.1	6.1	7.9	8.6	0.4	23.1
6	Гранодиорит порфир	2.51	1.39	2.55	28.6	6.3	8.5	9.3	0.4	23.4
7	Гранодиорит	2.58	1.13	2.61	33.6	6.8	9.6	10.7	0.5	24.2
8	Биотитот гранодиорит	2.63	0.83	2.7	34.6	6.2	9.5	10.7	0.5	26.1
9	Биотит эвэр хуурмагт гранодиорит	2.72	1.07	2.76	70.5	6.5	15.9	29.3	0.7	33.4
10	Диорит	2.67	1.4	2.71	28.8	6.4	8.6	9.4	0.4	23.6
11	Кварц плагноклазовый порфир	2.61	0.78	2.65	53.2	8.7	14.5	16.3	0.5	27
12	Метасоматит/гранодиорит	2.63	1	2.66	30.9	6.6	9.1	10	0.4	23.7
13	Риолит	2.47	1.87	2.52	42	7.8	11.9	13.2	0.5	25.7

Чулуулгийн механик шинж чанарыг тодорхойлсон үр дүнгээр чулуулгийн бат бөхийн ангилалын карт зургийг боловсруулсан. Чулуулгийн бат бөхийн ангилалаас харахад проф. М.М.Протодьяконовын ангилалаар дунд зэрэг болон хатуувтар төрлийн чулуулгууд Төвийн хэсгийн ил уурхайн дунд хугацааны төлөвлөлтийн үе шатанд зонхилох байдлаар хамаарахаар байна. Төвийн хэсгийн чулуулгийн бат бөхийн ангилалын карт зургийг 7-р зурагт үзүүлэв.

Эрдэнэтийн-Овоо ордын Төвийн хэсгийн чулуулгийн бат бөхийн ангилалын зураг

Масштаб: 1:2 000



Зураг 6. Төвийн хэсгийн чулуулгийн бат бөхийн ангилалын карт зураг

1. Чулуулгийн технологийн шинж чанар тодорхойлох аргачлал

1.1. Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг болон өрмийн машины бүтээл тооцох аргачлал

Өрмийн машины техникийн үзүүлэлтүүд болон чулуулгийн физик-механикийн шинж чанар нь тэсэлгээний цооног өрөмдөх үр ашгийг тодорхойлдог. Уул геологийн тодорхой нөхцөлд өрөмдлөгийн арга, өрмийн машин сонгож авах, эдийн засгийн тооцоонд чулуулгийн өрөмдөгдөх чанарыг өрөмдлөгийн хүндрэлийн харьцангуй үзүүлэлтээр тодорхойлдог. Чулуулгийн өрөмдлөгийн хүндрэлийн харьцангуй үзүүлэлтийг дараах томъёогоор тодорхойлдог. [10]

- Чулуулгийн өрөмдлөгийн хүндрэлийн харьцангуй үзүүлэлт

$$P_{\text{оц}} = 0.07 * (G_{\text{ш}} + G_{\text{ши}}) + 0.7 * \gamma_{\text{ч}} \quad (1)$$

$\gamma_{\text{ч}}$ -чулуулгийн нягт, тн/м³

Чулуулгийг өрөмдөгдөх зэргээр нь акад. В.В.Ржевскийн баримтлалаар 5 ангилал, 25 категорит хуваан дараах байдлаар ангилдаг. Ангилалыг 3-р хүснэгтэд үзүүлэв. [10]

Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэргийн ангилал

(В.В. Ржевскийн баримтлал)

Хүснэгт 3

Категори	Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг	Өрөмдлөгийн хүндрэлийн харьцангуй үзүүлэлт
I	Хялбар өрөмдөгдөх	$P_0 = 1-5$

Категори	Чулуулгийн өрөмдөгдөх зэрэг	Өрөмдлөгийн хүндрэлийн харьцангуй үзүүлэлт
II	Дунд зэрэг өрөмдөгдөх	$P_0=6-10$
III	Хүнд өрөмдөгдөх	$P_0=11-15$
IV	Маш хүнд өрөмдөгдөх	$P_0=16-20$
V	Дээд зэргийн хүнд өрөмдөгдөх	$P_0=21-25$

Эрдэнэтийн хүдрийн ил уурхайн тэсэлгээний цооног өрөмдөх ажилд СБШ-250 маркийн шарошкин өрмийн машин ажилладаг. Уг өрмийн машинаар цооног өрөмдөх үед механик хурдыг өрөмдлөгийн хүндрэлийн харьцангуй үзүүлэлтийг ашиглан тодорхойлж болох ба дараах томъёог ашиглана. Мөн өрмийн машины ээлжийн бүтээлийг дараах томъёогоор тооцдог. [10]

- Өрмийн машины механик хурд, м/цаг

$$V_{ц} = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \cdot P_1 \cdot n_{эп}}{P_0 \cdot d_{ц0}^2} \quad (2)$$

$P_{ор}$ -өрмийн хошууны эргэлтийн хурд, c^{-1}

P_m -өрмийн машины тэнхлэгийн дарах хүч, kH

$d_{ц0}$ -өрмийн хошууны диаметр, м

P_0 -өрөмдөгдөх хүндрэлийн зэрэг

- Өрмийн машины ээлжийн бүтээл, м/ээлж

$$Q_{эз} = \frac{T_э - T_з}{t_э + t_т} \quad (3)$$

$T_э$ - Ээлжийн үргэлжлэх хугацаа, цаг

$T_з$ - Ээлжинд ногдох завсарлагааны хугацаа, цаг

$t_э, t_m$ -1 метр цооног өрөмдөгдөх үндсэн ба туслах ажлын хугацаа, цаг

1.2. Чулуулгийн тэслэгдэх шинж болон тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт тооцох аргачлал

Чулуулгийн массивыг технологийн шаардлагын хэмжээнд хүртэл жигд бутлахад тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалтыг оновчтой тогтоох нь чухал нөлөөтэй байдаг. Чулуулгийн тэслэгдэх зэргийг үнэлэхэд тэсрэх жишиг хувийн зарцуулалтыг өргөн ашиглах ба акад. В.В.Ржевскийн аргачлалаар тодорхойлдог. [10]

- Тэсрэх бодисын жишиг хувийн зарцуулалт, $гр/м^3$

$$Q_{ж} = 0.4 \cdot (G_{ш} + G_{ши} + G_c) + 4 \cdot \gamma_ч \quad (4)$$

$G_{ш}$ - Чулуулгийн шахалтын бат бөхийн хязгаар, МПа

$G_{ши}$ - Чулуулгийн суналтын бат бөхийн хязгаар, МПа

G_c - Чулуулгийн шилжрэлтийн бат бөхийн хязгаар, МПа

$\gamma_ч$ - Чулуулгийн нягт, $т/м^3$

Чулуулгийг тэсрэх бодисын жишиг хувийн зарцуулалтаас хамааруулж акад. В.В.Ржевскийн баримтлалаар 5 ангилал, 25 категорит хувааж дараах байдлаар ангилдаг. Ангилалыг 4-р хүснэгтэд үзүүлэв. [10]

**Чулуулгийн тэслэгдэх зэргийн ангилал
(В.В. Ржевскийн баримтлал)**

Хүснэгт 4

Категори	Чулуулгийн тэслэгдэх зэрэг	Категори	ТБ-ын жишиг хувийн зарцуулалт, гр/м ³
I	Хялбар тэслэгдэх	1, 2, 3, 4, 5	≤20
II	Дунд зэрэг тэслэгдэх	6, 7, 8, 9, 10	20.1-40.0
III	Хүнд тэслэгдэх	11, 12, 13, 14, 15	40.1-60.0
IV	Маш хүнд тэслэгдэх	16, 17, 18, 19, 20	60.1-80.0
V	Дээд зэргийн хүнд тэслэгдэх	21, 22, 23, 24, 25	80.1≥

Чулуулгийн тэслэгдэх зэрэг, доголын өндөр, цооногийн диаметр, тэслэгээний ажилд хэрэглэх тэсрэх бодисын сонголт, тэслэгээгээр үүсэх чулуулгийн дундаж бутлагдлын хэмжээ, массивын ан цавшил, тэслэгээний блокийн ил гадаргуугийн нөхцөл зэргийг харгалзан тэсрэх бодисын тооцооны хувийн зарцуулалтыг тодорхойлох боломжтой байдаг. Тэсрэх бодисын тооцооны хувийн зарцуулалт нь тэслэгээний ажлын параметр, паспорт зохиох, тэслэгээний ажлын зардал тооцох, төлөвлөхөд суурь үзүүлэлт болно. Тэсрэх бодисын тооцооны хувийн зарцуулалтыг дараах томъёогоор тодорхойлдог. [4]

- Тэсрэх бодисын тооцооны хувийн зарцуулалт, кг/м³

$$q_{ж} = 10^3 * K_{тб} * K_{дб} * K_{ац} * K_{цб} * K_{эз} * K_{иг} \quad (5)$$

K_{тб}-ТБ-ын харьцангуй ажлын чадварыг тооцох коэффициент

K_{дб}-Чулуулгийн бутлалтын зэргийг тооцох коэффициент

K_{ац}-Массивын ан цавшилыг тооцох коэффициент

K_{цб}-ТБ-ын цэнэгийн бүтцийн онцлогийг тооцох коэффициент

K_{эз}-Бутлах чулуулгийн эзэлхүүний нөлөөллийг тооцох коэффициент

K_{иг}-Тэсрэлтээр үүсэх ил гадаргуугийн нөлөөг тооцох коэффициент

2. Чулуулгийн технологийн шинж чанар тодорхойлсон үр дүн

Чулуулгийн өрөмдөгдөх болон тэслэгдэх шинжийг акад. В.В.Ржевскийн аргачлалаар тодорхойлов. [7], [9] Чулуулгийн технологийн шинж чанарыг тодорхойлоход ил уурхайн талбайн 78 цэг, хайгуулын цооногийн 61 цэгээс авсан дээжийн туршилтын үр дүнг ашигласан.

2.1. Чулуулгийн өрөмдөгдөх шинж болон өрмийн машины бүтээл тооцсон үр дүн

Чулуулгийн өрөмдөгдөх хүндрэлийн харьцангуй үзүүлэлт нь талбайн дээжийн хувьд $P_0=2.9-8.0$ (хялбар болон дунд зэрэг өрөмдөгдөх), чөмгөн дээжийн хувьд $P_0=3.1-8.4$ (хялбар болон дунд зэрэг өрөмдөгдөх) ангилалд тус тус хамаарч байна. Талбайн дээжийн нь 73.1% хялбар өрөмдөгдөх, 26.9% нь дунд зэрэг өрөмдөгдөх, чөмгөн дээжийн 45.9% хялбар өрөмдөгдөх, 54.1% нь дунд зэрэг өрөмдөгдөх ангилалд тус тус хамаарч байна.

Чулуулгийн фикик-механик шинж чанараас хамаарч тэслэгээний цооног өрөмдөх СБШ-250 өрмийн машины механик хурд 35-100 м/цаг, ээлжийн бүтээл 96.8-132.8 м/ээлж хооронд хэлбэлзэж байна.

Чулуулгийн дээж авсан гүн 15м-ээр нэмэгдэх тутамд чулуулгийн бат бөх чанар, өрөмдөгдөх зэрэг нэмэгдэж байна. Мөн өрмийн машины механик хурд болон ээлжийн бүтээл нь чулуулгийн бат бөх чанараас хамааран буурч байна. Чулуулгийн бат бөх чанар болон өрмийн машины ээлжийн бүтээл уурхайн гүнзгийрэлтээс хамаарч хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг 1-р графикт үзүүлэв.

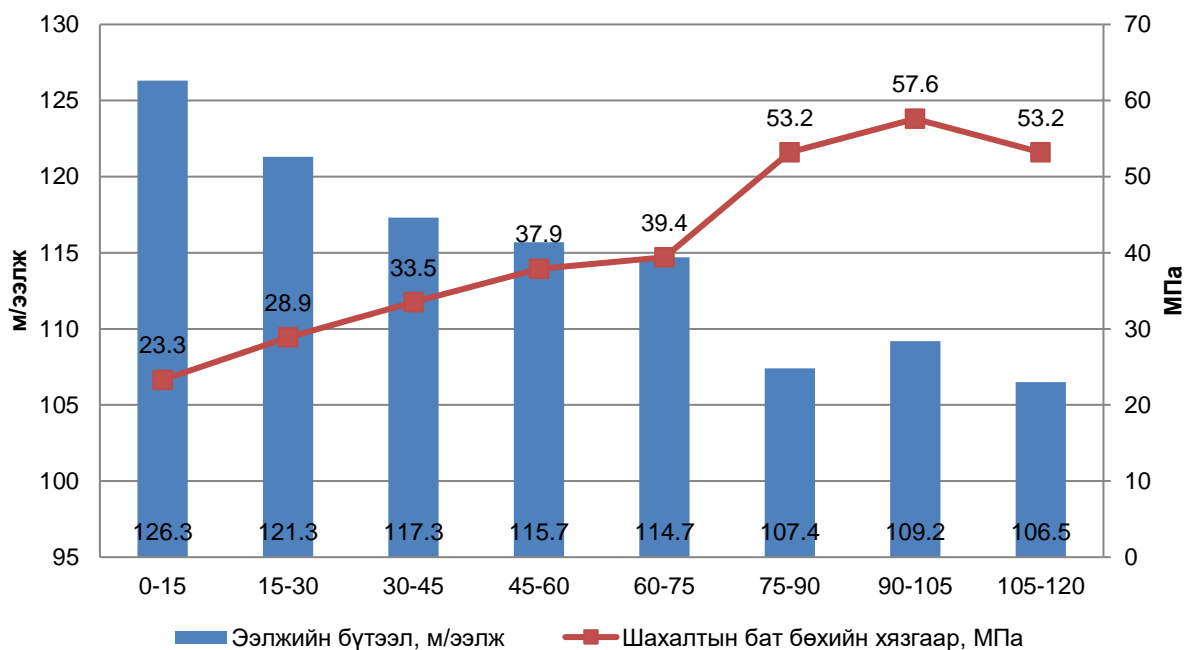


График 1. Өрмийн машины ээлжийн бүтээл

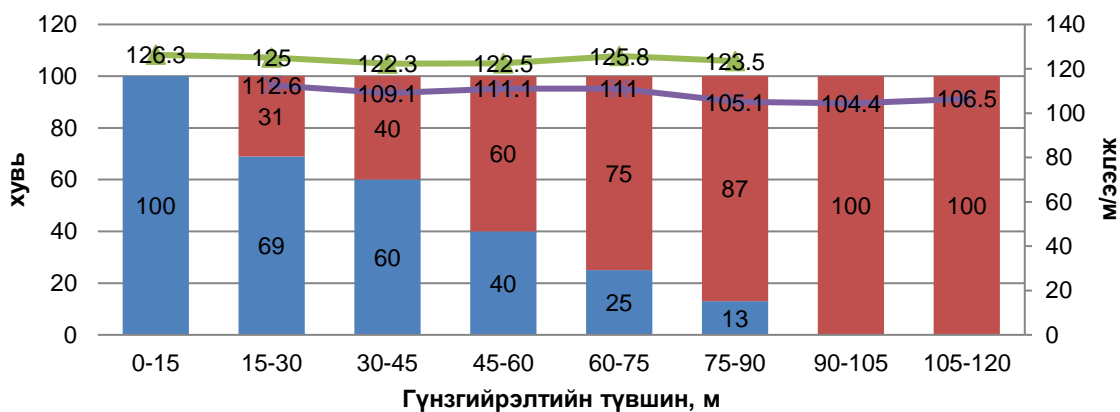
Чулуулгийн бат бөх чанар нь 2.28 дахин ихсэхэд өрмийн машины ээлжийн бүтээл 18.6%-иар буурч байна. Түвшин бүрт хамаарах өрөмдөгдөх шинж болон өрмийн машины бүтээлийн өөрчлөлтийг 5-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Түвшин бүрт хамаарах өрөмдөгдөх шинж болон
өрмийн машины бүтээлийн өөрчлөлт

Хүснэгт 5

д/д	Гүн, м	Хялбар өрөмдөгдөх чулуулагт			Дунд зэрэг өрөмдөгдөх чулуулагт		
		Эзлэх хувь, %	Өрөмдлөгийн хурд, м/цаг	Ээлжийн бүтээл, м/ээлж	Эзлэх хувь, %	Өрөмдлөгийн хурд, м/цаг	Ээлжийн бүтээл, м/ээлж
1	0-15	100	79.9	126.3	-	-	-
2	15-30	69	77	125	31	52.9	112.6
3	30-45	60	72.7	122.3	40	48.2	109.1
4	45-60	40	71	122.5	60	50.6	111.1
5	60-75	25	78.5	125.8	75	51.4	111
6	75-90	13	72.6	123.5	87	43.8	105.1
7	90-105	-	-	-	100	42.6	104.4
8	105-120	-	-	-	100	44.7	106.5

Төвийн хэсгийн ил уурхайн уулын ажлын дунд хугацааны үе шатанд ил уурхай 75 м хүртэл гүнзгийрэхэд нийт чулуулгийн 58.8% нь хялбар өрөмдөгдөх, 41.2% нь дунд зэрэг өрөмдөгдөх ангилалд хамаарч байна. Ил уурхайн гүн 15 м тутмаар гүнзгийрэхэд хялбар өрөмдөгдөх чулуулгийн хэмжээ багасаж дунд зэрэг өрөмдөгдөх чулуулгийн хэмжээ ихсэж байна. Түвшин бүрт хамаарах өрөмдөгдөх шинж болон өрмийн машины бүтээлийн өөрчлөлтийг 3-р графикт үзүүлэв.



- Эзлэх хувь, % /Дунд зэрэг өрөмдөгдөх чулуулагт/
- Эзлэх хувь, % /Хялбар өрөмдөгдөх чулуулагт/
- ▲ Ээлжийн бүтээл, м/ээлж /Хялбар өрөмдөгдөх чулуулагт/
- ✱ Ээлжийн бүтээл, м/ээлж /Дунд зэрэг өрөмдөгдөх чулуулагт/

График 3. Түвшин бүрт хамаарах өрөмдөгдөх шинж болон өрмийн машины бүтээлийн өөрчлөлт

Хялбар өрөмдөгдөх чулуулагт өрмийн машины механик хурд 71-79.9 м/цаг (дундаж 75.8 м/цаг), ээлжийн бүтээл 122.3-126.3 м/ээлж (124.4 м/ээлж), дунд зэрэг өрөмдөгдөх чулуулагт өрмийн машины механик хурд 48.2-52.9 м/цаг (дундаж 50.7 м/цаг), ээлжийн бүтээл 109.1-112.6 м/ээлж (110.9 м/ээлж) байна.

2.2 Чулуулгийн тэслэгдэх шинж чанар, тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт тооцсон үр дүн

Чулуулгийн тэслэгдэх зэрэг болон тэсрэх бодисын жишиг хувийн зарцуулалт нь талбайн дээжийн хувьд $q_{ж}=18.5-48 \text{ гр/м}^3$ (хялбар, дунд зэрэг, хүнд тэслэгдэх), чөмгөн дээжийн хувьд $q_{ж}=19.4-52.1 \text{ гр/м}^3$ (хялбар, дунд зэрэг, хүнд тэслэгдэх) ангилалд тус тус хамаарч байна. Талбайн дээжийн 1.29% хялбар тэслэгдэх, 96.1% дунд зэрэг тэслэгдэх, 2.56% хүнд тэслэгдэх чөмгөн дээжийн 86.6% дунд зэрэг тэслэгдэх, 13.1% хүнд тэслэгдэх ангилалд тус тус хамаарч байна.

Чулуулгийн физик-механик шинж чанар, доголын өндөр (15 м), дундаж бутлагдлын хэмжээ (35-40см) зэргээс хамаарч тэсрэх бодисын тооцооны хувийн зарцуулалт $0.18-0.51 \text{ кг/м}^3$ хооронд хэлбэлзэж байна.

Чулуулгийн дээж авсан гүн 15 м-ээр нэмэгдэх тутамд чулуулгийн бат бөх чанар нэмэгдэж, тэслэгдэх зэрэг өсч байна. Чулуулгийн бат бөх чанар болон тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт уурхайн гүнзгийрэлтээс хамаарч хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг 4-р графикт үзүүлэв.

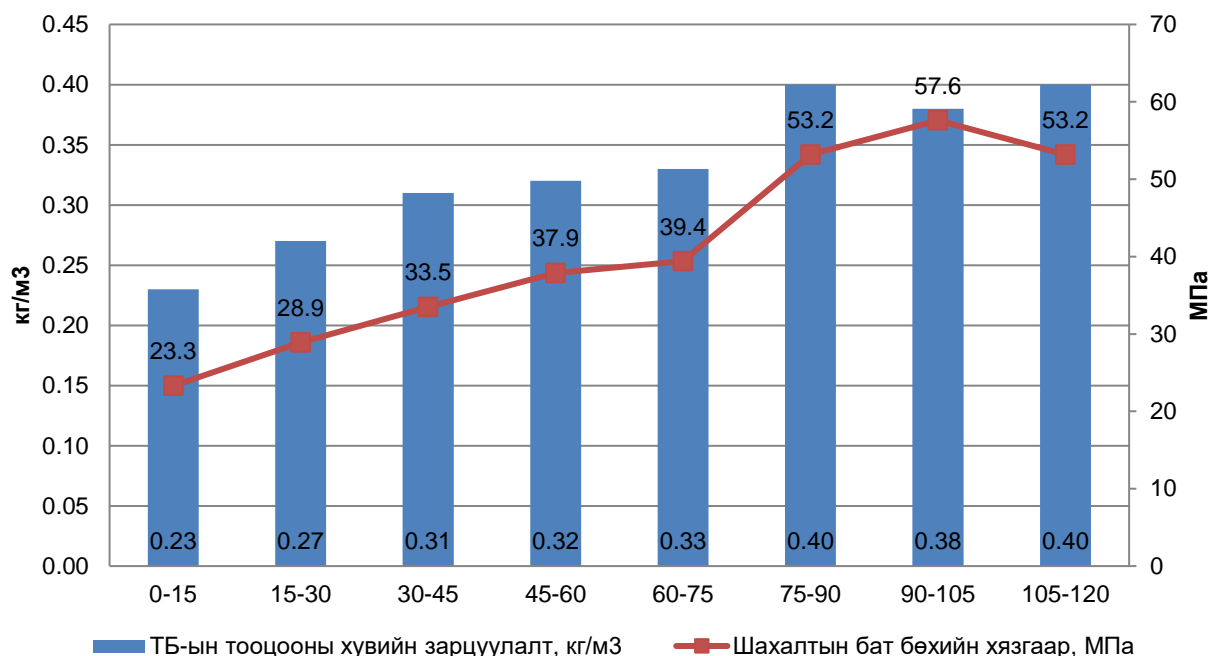


График 4. Тэсрэх бодисын тооцооны хувийн зарцуулалт / Дээж авсан гүнээр /

Чулуулгийн бат бөх чанар нь 2.28 дахин ихсэхэд тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт 73.9%-иар нэмэгдэж байна. Түвшин бүрт хамаарах тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалтын өөрчлөлтийг 6-р хүснэгтэд үзүүлэв.

Түвшин бүрт хамаарах тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалтын өөрчлөлт

Хүснэгт 6

д/д	Гүн, м	Дунд зэрэг тэслэгдэх чулуулагт		Хүнд тэслэгдэх чулуулагт	
		Эзлэх хувь, %	ТБ-ын тооцооны хувийн зарцуулалт, кг/м³	Эзлэх хувь, %	ТБ-ын тооцооны хувийн зарцуулалт, кг/м³
1	0-15	100	0.23	-	-
2	15-30	100	0.28	-	-
3	30-45	90	0.29	10	0.42
4	45-60	100	0.35	-	-
5	60-75	87	0.33	13	0.51
6	75-90	50	0.35	50	0.47
7	90-105	60	0.39	40	0.46
8	105-120	-	-	100	0.40

Төвийн хэсгийн ил уурхайн уулын ажлын дунд хугацааны үе шатанд ил уурхай 75 м хүртэл гүнзгийрэхэд нийт чулуулгийн 95.4% нь дунд зэрэг тэслэгдэх, 4.6% нь хүнд тэслэгдэх ангилалд хамаарч байна. Ил уурхайн гүн 15 м тутмаар гүнзгийрэхэд дунд зэрэг тэслэгдэх чулуулгийн хэмжээ багасаж хүнд тэслэгдэх чулуулгийн хэмжээ ихсэж байна. Түвшин бүрт хамаарах тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалтын өөрчлөлтийг 5-р графикт үзүүлэв.

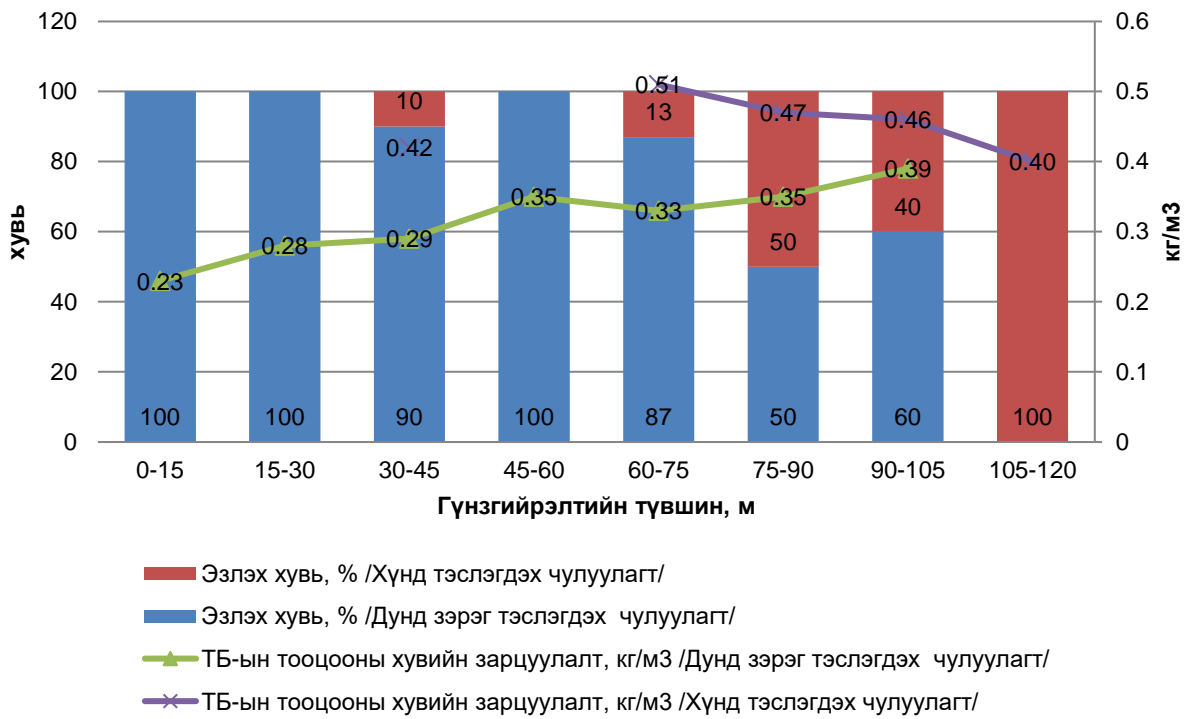


График 5. Түвшин бүрт хамаарах тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалтын өөрчлөлт

Дунд зэрэг тэслэгдэх чулуулагт тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт 0.23-0.35 кг/м³ (дундаж 0.29 кг/м³), хүнд тэслэгдэх чулуулагт тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт 0.42-0.51 кг/м³ (дундаж 0.46 кг/м³) байна.

Эндээс үзэхэд Төвийн хэсгийн ил уурхайн уулын ажлын дунд хугацааны төлөвлөлтийн үе шатанд чулуулгийн физик, механик шинж чанарын өөрчлөлт болон уулын ажлын гүнзгийрэлтээс хамааруулж тэсрэх бодисын зарцуулалтыг өөр өөрөөр тооцох хэрэгтэй байна. Эрдэнэт үйлдвэр ХХК одоогийн байдлаар тэслэгээний ажилд хэрэглэх тэсрэх бодисын зарцуулалтыг дунджаар 0.4 кг/м³ байхаар тооцож байна. Судалгааны ажлын үр дүнгээр тооцсон тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт болон Эрдэнэт үйлдвэр ХХК-д одоо баримталж буй тэсрэх бодисын зарцуулалтын харьцуулалтыг уулын ажлын дунд хугацааны төлөвлөлтийн үе шатанд хэрхэн хамаарч болохыг дараах хүснэгтээр харуулав.

Судалгааны ажлын үр дүн болон Эрдэнэт үйлдвэр ХХК-д одоо баримталж буй тэсрэх бодисын зарцуулалтын харьцуулалт

Хүснэгт 7

д/д	Ашиглалтын түвшин	Уулын цул, м ³	Дунд зэрэг тэслэгдэх чулуулагт			Хүнд тэслэгдэх чулуулагт			Эрдэнэт үйлдвэр ХХК-д одоо баримталж буй ТБ-ын зарцуулалт	
			Эзлэх хувь, %	ТБ-ын тооцооны хувийн зарцуулалт, кг/м ³	Хэрэглэх ТБ-ын хэмжээ, т	Эзлэх хувь, %	ТБ-ын тооцооны хувийн зарцуулалт, кг/м ³	Хэрэглэх ТБ-ын хэмжээ, т	ТБ-ын тооцооны хувийн зарцуулалт, кг/м ³	Хэрэглэх ТБ-ын хэмжээ, т (q=0.4 кг/м ³)
1	1430-1445	127,290	100	0.23	29				51	
2	1415-1430	1,216,905	100	0.28	341				487	
3	1400-1415	3,529,275	90	0.29	921	10	0.42	148	0.4-0.79 1,412	
4	1385-1400	2,226,735	100	0.35	779				891	
5	1370-1385	693,000	87	0.33	199	13	0.51	46	277	
	нийт	7,793,205			2,269			194	3,117	

Дээрх харьцуулалтаас үзэхэд Төвийн хэсгийн ил уурхайн уулын ажлын дунд хугацааны төлөвлөлтийн үе шатанд чулуулгийн физик, механик шинж чанарын өөрчлөлт болон уулын ажлын гүнзгийрэлтээс хамааруулж тэсрэх бодисын зарцуулалтыг тооцож хэрэглэвэл 2464 т тэсрэх бодис, Эрдэнэт үйлдвэр ХХК-д одоо баримталж буй тэсрэх бодисын зарцуулалтыг үргэлжлүүлэн тооцож хэрэглэвэл 3117 т тэсрэх бодис тус тус хэрэглэхээр байна. Зөрүү нь 654 т тэсрэх бодис, үнийн дүнгээр 1.3 тэр бум төгрөгийн зөрүүтэй байна.

ДУГНЭЛТ

1. Төвийн хэсгийн ил уурхайн уулын ажлын дунд хугацааны үе шатанд ил уурхай 75 м хүртэл гүнзгийрэхэд нийт чулуулгийн 58.8% нь хялбар өрөмдөгдөх, 41.2% нь дунд зэрэг өрөмдөгдөх ангилалд хамаарч байна. Ил уурхай гүнзгийрэхэд чулуулгийн бат бөх чанар нь 2.28 дахин ихсэхэд өрмийн машины ээлжийн бүтээл 18.6%-иар буурч байна.
2. Хялбар өрөмдөгдөх чулуулагт өрмийн машины механик хурд 71-79.9 м/цаг (дундаж 75.8 м/цаг), ээлжийн бүтээл 122.3-126.3 м/ээлж (124.4 м/ээлж), дунд зэрэг өрөмдөгдөх чулуулагт өрмийн машины механик хурд 48.2-52.9 м/цаг (дундаж 50.7 м/цаг), ээлжийн бүтээл 109.1-112.6 м/ээлж (110.9 м/ээлж) байна.
3. Төвийн хэсгийн ил уурхайн уулын ажлын дунд хугацааны үе шатанд ил уурхай 75 м хүртэл гүнзгийрэхэд нийт чулуулгийн 95.4% нь дунд зэрэг тэслэгдэх, 4.6% нь хүнд тэслэгдэх ангилалд хамаарч байна. Ил уурхай гүнзгийрэхэд чулуулгийн бат бөх чанар нь 2.28 дахин ихсэхэд тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт 73.9%-иар нэмэгдэж байна.
4. Дунд зэрэг тэслэгдэх чулуулагт тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт 0.23-0.35 кг/м³ (дундаж 0.29 кг/м³), хүнд тэслэгдэх чулуулагт тэсрэх бодисын хувийн зарцуулалт 0.42-0.51 кг/м³ (дундаж 0.46 кг/м³) байна.
5. Төвийн хэсгийн ил уурхайн уулын ажлын дунд хугацааны төлөвлөлтийн үе шатанд чулуулгийн физик, механик шинж чанарын өөрчлөлт болон уулын ажлын гүнзгийрэлтээс хамааруулж тэсрэх бодисын зарцуулалтыг тооцож хэрэглэвэл 2464 т тэсрэх бодис, Эрдэнэт үйлдвэр ХХК-д одоо баримталж буй тэсрэх бодисын зарцуулалтыг үргэлжлүүлэн тооцож хэрэглэвэл 3117 т тэсрэх бодис тус тус хэрэглэхээр байна. Зөрүү нь 654 т тэсрэх бодис, үнийн дүнгээр 1.3 тэр бум төгрөгийн зөрүүтэй байна.
6. Судалгааны ажлын үр дүн нь Төвийн хэсгийн ил уурхайн 2019-2022 онд явагдах уулын ажлын хүрээнд хамаарах чулуулгийг төлөөлнө.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

- [1] Эрдэнэт үйлдвэр ХХК. “Эрдэнэт үйлдвэр ХХК-ийг 2018-2022 онд хөгжүүлэх таван жилийн төлөвлөгөө”. Эрдэнэт хот. 2018 он.
- [2] Стандарт ASTM D2113 - Practice for Rock Core Drilling and Sampling of Rock for Site Investigation /Чулуулгийг өрөмдөн чөмгөн дээж авах хээрийн судалгааны практик аргачлал/.
- [3] ASTM C20- Standard Test Methods for Apparent Porosity, Water Absorption, Apparent Specific Gravity, and Bulk Density /Чулуулгийн нүх сүвшил, ус шингээлт, эзлэхүүн жин, хувийн жин тодорхойлох стандарт туршилтын арга/
- [4] Б.Лайхансүрэн. “Чулуулгийн физик, бутлалтын практикум”, УБ хот. 2010 он.
- [5] Стандарт ASTM D2938 - Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Intact Rock Core Specimens /Чулуулгийн чөмгөн дээжид шахалтын чөлөөт бат бөхийн хязгаарыг тодорхойлох стандарт аргачлал/.
- [6] D 3967 – 95. Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Intact Rock Core Specimens /чулуулгийн чөмгөн дээжид суналтын бат бөхийн хязгаарыг тодорхойлох стандарт аргачлал/
- [7] D 2845 – 00-Standard Test Method for Laboratory Determination of Pulse Velocities and Ultrasonic Elastic Constants of Rock /Лабораторийн нөхцөлд чулуулгийн уян харимхайн шинж болон долгионы хурд тодорхойлох стандарт туршилтын арга/
- [8] В. В. Ржевский.. Г. Я. Новик. Основы физики горных пород: -М.: Недра. 1984.
- [9] Справочник физических свойств горных пород: -М.: Недра. 1975.
- [10] Инженерийн лавлах 5. Ил уурхайн технологи. 2011 он

НҮҮРСНИЙ ИЛ УУРХАЙД ҮҮСЭХ ТООСНЫ ЭРДСИЙН БОЛОН ХИМИЙН ЭЛЕМЕНТҮҮДИЙН СУДАЛГАА

Ж.Оюунаа

/ШУТИС, ГУУС, Уурхайн технологийн салбар/

oyunaaj@must.edu.mn

Abstract

All the processes in open-pit mining make dust and the transportation process is the one that makes the most. Dust made in the result of industrial processes affects employees' work capability and health of citizens live nearby. It also indirectly causes negative effects on nature and ecology, technology and economy. Therefore, it's essential to take substantial measurements to eliminate dust caused by industrial processes. To meet with this requirement, it shall be significant to find suitable methods in each phase of the process by studying and collection data of originations of deposits, the structure of dust in each phase of mining, the intensity of dust.

Түлхүүр үг: авто зам, ажиллагсад, үйлдвэрлэлийн процесс, уушиг тоосжих өвчин

Удиртгал

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийг тогтвортой урт хугацааны туршид зохистой хариуцлагатай, үр өгөөжтэй ашиглахад байгаль, экологи, нийгмийн эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөгүйгээр үйл ажиллагаа явуулах шаардлага зүй ёсоор тавигдаж байдаг. Уурхайн үйл ажиллагаанд хамгийн их сөрөг нөлөө үзүүлдэг хүчин зүйл бол үйлдвэрлэлийн процессуудаас үүсэх тоос юм. Ил уурхайн үйлдвэрлэлийн процессуудаас дотоод тээвэрлэлтийн байнгын зам нь бусад сүлжээ замуудаас ачаалал, хөдөлгөөний эрчимжилт ихтэйгээс тоосыг илүү их ялгаруулдаг байна. Тоос ихээр ялгаруулах гол эх үүсвэр нь хатуу хучилтгүй зам байдаг бөгөөд үүсгэгч хүчин зүйл нь замын хөрсний гадаргуу юм. Судалгаагаар ил уурхайн тээврийн хөдөлгөөнөөс үүсэх тоосны нягтрал ойр орчимдоо $0.5 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$, тоос үүсэх эрчим нь 0.014 кг/м^3 ба харин нарийн ширхэгт тоосны дэгдэлт маш өндөр 90-98%-ийг эзэлж түүнд чөлөөт цахиурын исэл кварц хэлбэрээр 40-42% агуулагддагаас уушиг тоосжих өвчин үүсгэх нөхцөл бүрддэг. Цахиурын давхар ислийн их бага хэмжээнээс хамаарч хүний эрүүл мэндэд нөлөөлөх хортой нөлөөлөл харилцан адилгүй байх ба нарийн ширхэгтэй тоосонцор нь үзэгдэх орчинг бууруулж гэрэл сарниулдаг бол том ширхэгтэй тоосонцор машины гэрлийг хааж аюулгүй ажиллах нөхцөлийг хүндрүүлж осол гаргах шалтгаан болдог муу нөлөөтэй.

Уурхайн замын хөрсний эрдсийн найрлагын судалгаа

Нүүрсний ил уурхайд үүсэх тоосыг судлахдаа төлөөлөл болгож Багнуурын болон Ухаа Худагийн уурхайн үндсэн траншей, мөргөцөг, овоолгын замуудаас хөрсний дээжүүд авч эрдэс, химийн найрлагыг зориулалтын багаж ашиглан явуулав.

**Багануурын нүүрсний ил уурхайн замын хөрсний эрдсийн
найрлагын судалгаа**

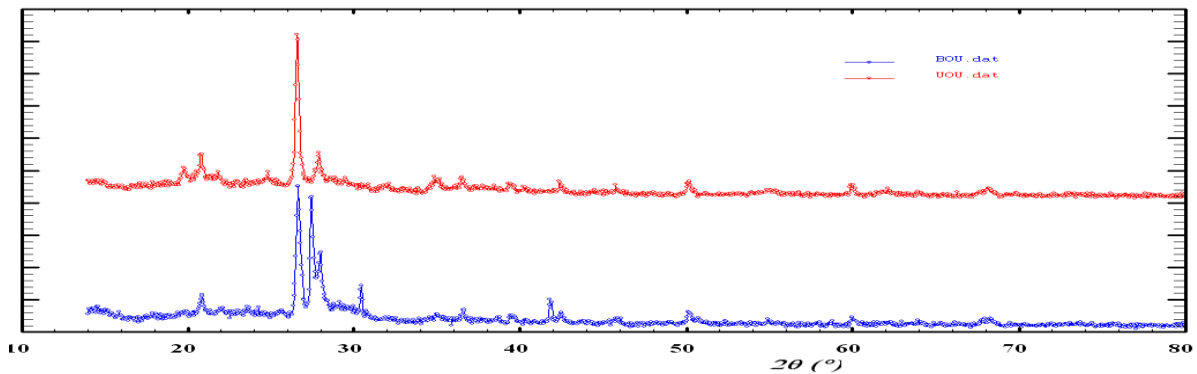
Уурхайн замын хөрсний эрдсийн найрлагыг ШУТИС-ийн нанотехнологийн лабораторид тодорхойлов.

Багануурын уурхайн замын хөрсний эрдсийн найрлага

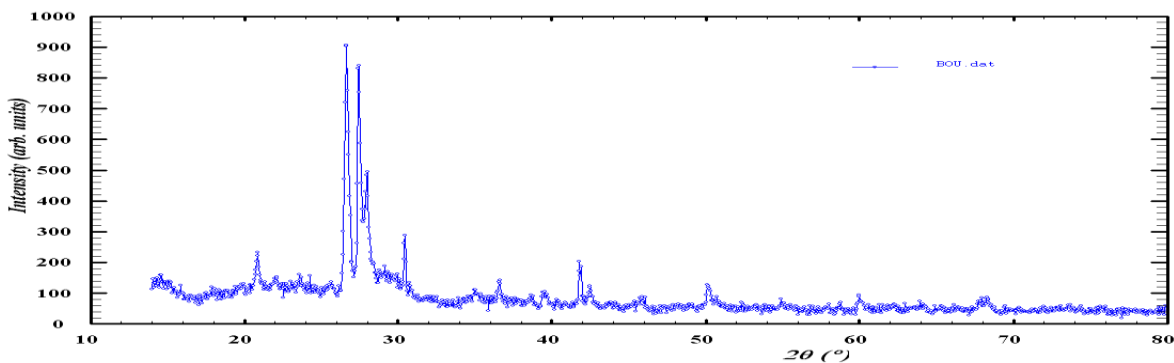
2-р хүснэгт

Эрдсийн нэр	Химийн томъёо	Эзлэх хувь, %
Цахиурын исэл /Quartz /	SiO ₂	40.76
Хээрийн жонш / Anorthite/	CaAl ₂ Si ₂ O ₈	53.12
Хээрийн жонш / Albite /	Na[AlSi ₃ O ₈]	6.10

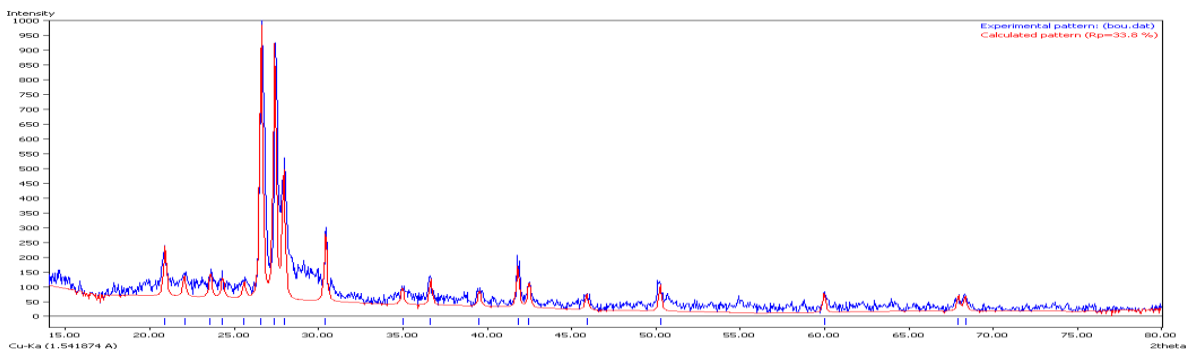
Шинжилгээний үр дүнгээс үзэхэд Багануурын уурхайн замын хөрсний 53.12%-г хээрийн жонш 40.76% -г цахиурын исэл эзэлж байна. Хээрийн жоншны бүлэгт багтах альбит 6.1% эзэлж байгаа ч түүнтэй хамт коалинитын төрлийн шавар агуулагдаж байгаа учраас тухайн эрдсээс үүсэх тоос (харьцангуй хүнд) агаарт удаан тогтохгүй амархан буудаг шинж чанартайг илэрхийлнэ.



1-р зураг. Багануурын нүүрсний ил уурхайн үндсэн траншейн замын хөрсөнд агуулагдах хээрийн жоншны хэмжээ



2-р зураг. Багануурын нүүрсний ил уурхайн үндсэн траншейн замын хөрсөнд агуулагдах цахиурын ислийн хэмжээ



3-р зураг. Багануурын нүүрсний ил уурхайн үндсэн траншейн замын

хөрсөнд агуулагдах альбитийн хэмжээ

Багануурын уурхайн хөрсний эрдсийн найрлагын дүн

1-р хүснэгт

№	d, Å	Эрдсийн	Химийн томъёо	Crystal symmetry and lattice parameters (Å)
1	4.24		SiO ₂	
2	4.00	Albite	Na[AlSi ₃ O ₈]	Monoclinic, C-1, a=8.14, b=12.78, c=7.16
3	3.76		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
4	3.65		Na[AlSi ₃ O ₈]	
5	3.34	Quartz	SiO ₂	Hexagonal, P3221, a=4.91, c=5.40
6	3.24		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
7	3.19	Anorthite	CaAl ₂ Si ₂ O ₈	Monoclinic, P-1, a=8.17, b=12.87, c=14.82
8	3.18		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
9	2.93		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
10	2.56		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
11	2.45		SiO ₂	
12	2.32		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
13	2.27		SiO ₂	
14	2.15		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
15	2.12		SiO ₂	
16	1.97		SiO ₂	
17	1.81		SiO ₂	
18	1.74		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
19	1.67		SiO ₂	
20	1.53		SiO ₂	
21	1.45		SiO ₂	
22	1.37		SiO ₂	

Ухаа Худагийн нүүрсний ил уурхайн замын хөрсний эрдсийн найрлагын судалгаа

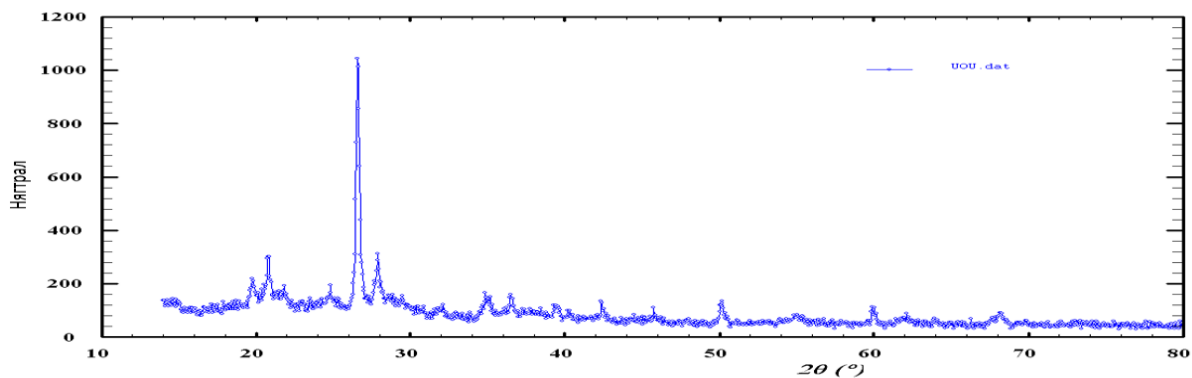
Уурхайн замын хөрсний эрдсийн найрлагыг ШИТИС-ийн нанотехнологийн лабораторид тодорхойлов.

4-р хүснэгт

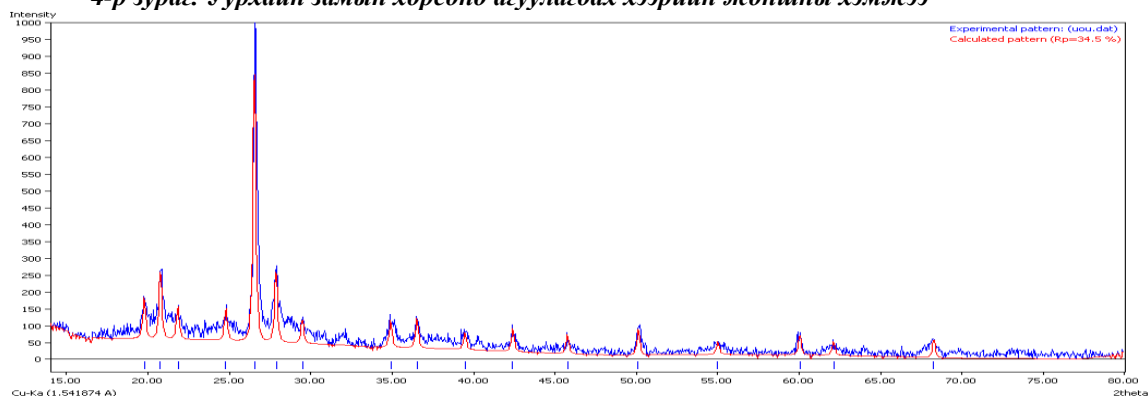
Ухаа Худагийн уурхайн үндсэн траншейн замын хөрсний эрдсийн бүрэлдэхүүн

Эрдсийн нэр	Химийн томъёо	Эзлэх хувь, %
Цахиурын исэл /Quartz /	SiO ₂	48.29
Хээрийн жонш / Anorthite	CaAl ₂ Si ₂ O ₈	35.57
Шавар /lite (clay)/	K _{0.79} [Al, Mg, Fe) ₂ (Si, Al) ₄ O ₁₀](OH) ₂	12.05
Хээрийн жонш / Albite /	Na[AlSi ₃ O ₈]	4.07

Шинжилгээний үр дүнгээс үзэхэд Ухаа Худагийн уурхайн хөрсний 48.29% нь цахиурын исэл, 35.57% хээрийн жонш, албит зэрэг хээрийн жоншны бүлгийн эрдэс 12.05%-ийг шавар 4.07%-ийг эзэлж байна. Шаврын орц тодорхой хэмжээгээр орсон үзүүлэлт нь анх гранитаас дулааны үйлчлэлийн нөлөөгөөр үүсэн бүрэлдсэнг илэрхийлэх бөгөөд энэ нь агаарт удаан хугацаагаар хөвмөл байдалтай байдаг.



4-р зураг. Уурхайн замын хөрсөнд агуулагдах хээрийн жоншны хэмжээ



5-р зураг. Уурхайн замын хөрсөнд агуулагдах цахиурын исэл, шаврын хэмжээ

Ухаа Худагийн уурхайн үндсэн траншейн хөрсний эрдсийн найрлага

3-р хүснэгт

№	d, Å	Эрдсийн нэр	Химийн томъёо	Кристал тэгш хэмт оронг торны үзүүлэлтүүд (Å)
1	4.48	Illite (clay)	$K_{0.79}[Al, Mg, Fe)_2(Si, Al)_4O_{10}](OH)_2$	β -Monoclinic, C2/m, a=5.23, b=9.03, c=10.14
2	4.25		SiO ₂	
3	4.05	Albite	Na[AlSi ₃ O ₈]	Monoclinic, C-1, a=8.14, b=12.78, c=7.16
4	3.77	Anorthite	CaAl ₂ Si ₂ O ₈	Monoclinic, P-1, a=8.17, b=12.87, c=14.82
5	3.57		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
6	3.34	Quartz	SiO ₂	Hexagonal, P3221, a=4.91, c=5.40
7	3.18		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
8	3.09		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
9	3.02		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
10	2.89		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
11	2.78		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
12	2.57		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
13	2.54		$K_{0.79}[Al, Mg, Fe)_2(Si, Al)_4O_{10}](OH)_2$	
14	2.45		SiO ₂	
15	2.40		$K_{0.79}[Al, Mg, Fe)_2(Si, Al)_4O_{10}](OH)_2$	
16	2.37		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
17	2.33		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
18	2.28		SiO ₂	
19	2.23		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
20	2.13		SiO ₂	
21	2.03		CaAl ₂ Si ₂ O ₈	

№	d, Å	Эрдсийн нэр	Химийн томъёо	Кристал тэгш хэмт оронг торны үзүүлэлтүүд (Å)
22	1.97		SiO ₂	
23	1.81		SiO ₂	
24	1.67		SiO ₂	
25	1.54		SiO ₂	
26	1.49		K _{0.79} [Al, Mg, Fe] ₂ (Si, Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂	
27	1.37		SiO ₂	

Ялангуяа нүүрсний ил уурхайд үүсэх тоос нь орцон дох шаврын нөлөөгөөр агаарт удаан хөвмөл байдаг нь хүдрийн ил уурхайтай харьцуулахад харьцангуй их тоостой мэт харагдуулдаг. Гэвч түүнд агуулагдах цахиурын ислийн хэмжээ хүдрийн уурхайтай харьцуулахад харьцангуй бага ихэвчлэн 30-40% хооронд хэлбэлздэг. Энэ нь нүүрсний ил уурхай нь тунамал гарал үүсэлтэй, ашиглалт явуулах талбайн хэмжээ их, шаварлагийн агууламжтай зэргээс нөлөөлөөтэй байдаг.

Уурхайд үүсэх тоосны химийн найрлага

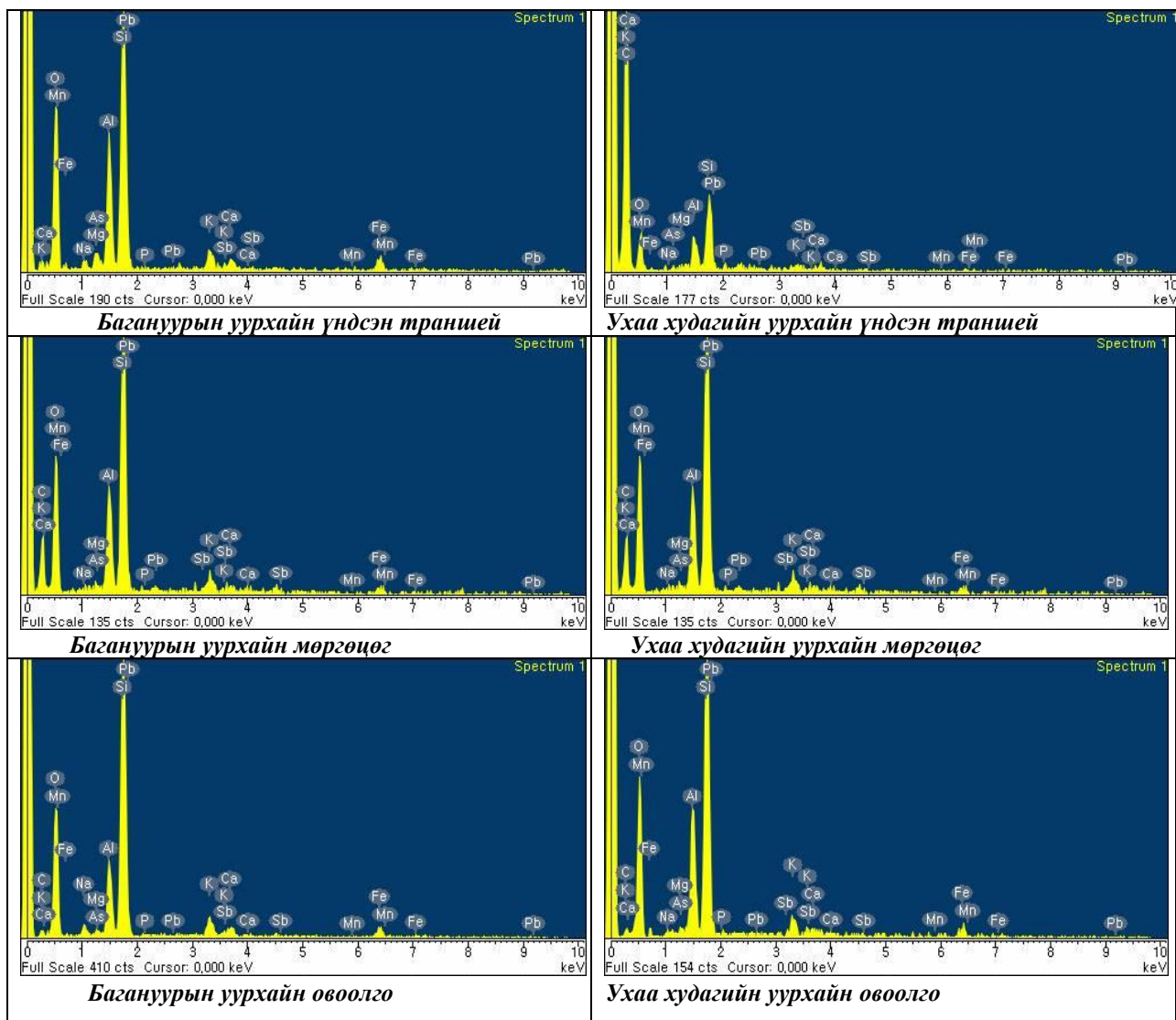
Тоосны химийн найрлага хүний эрүүл мэндэд маш их нөлөөтэй. Уурхайн тоосны химийн найрлагыг уурхайн замуудаас авсан хөрсний дээжүүдэд БНСУ–ын Ионсей Их Сургуулийн X-RAY багажаар дан болон исэл хэлбэрээр тодорхойлов.

Уурхайн замаас үүсэх тоосны элементийн найрлага

5-р хүснэгт

Элемент	Багануурын уурхай, %			Ухаа худагийн уурхай, %		
	Үндсэн граншей	Мөргөцөг	Овоолго	Үндсэн граншей	Мөргөцөг	Овоолго
C	65.3	36.75	9.03	76.68	65.39	7.02
O	18.33	38.82	46.82	16.88	21.23	47.93
Na	1.2	0.09	1.46	0	0.03	0.37
Mg	1.58	0.46	0.42	0.03	0.46	0.22
Al	1.26	6	6.77	1.52	4.98	11.64
Si	2.8	14.91	27.43	3.82	5.64	26.39
P	0.14	0	0	0.17	0.29	0.21
K	2.19	1.16	2.22	0.29	0.32	2.06
Ca	0.77	0.54	1.32	0.17	0.54	0.47
Mn	0	0	0.4	0	0	0
Fe	6.03	1.01	3.94	0.27	1.01	3.16
As	0.14	0.1	0.08	0.17	0.1	0.52
Sb	0	0	0	0	0	0
Pb	0.26	0.17	0.1	0	0.01	0

Спектрограммын дүнгээс харахад уурхайн хөрсний үндсэн бүрэлдэхүүн хэсэг нь нүүрстөрөгч (36.75 - 65.39%), дагалдах элементүүд нь цахиур, хөнгөнцагаан, төмөр, бага хэмжээгээр кали, кальци, магни агуулж байсан бөгөөд хүчилтөрөгчийн агуулга өндөр байгаа нь (16.88-47.93%) тухайн дээжин дэх эрдсүүд гол төлөв исэлдсэн хэлбэрээр оршиж байгааг харуулж байна. Хортой хольцын агуулга маш бага, тухайлбал мышьяк 0.08-0.52%, хүнд металл хартугалганы агуулга 0.01-0.26% байв. Овоолгын замаас авсан дээжинд нүүрстөрөгчийн агуулга харьцангуй бага 7.02-9.03% байсан ба цахиур, хөнгөнцагаан, төмрийн оксидын агуулга өсч байв. Тоосны спектрограммыг 6-р зурагт харуулав.



6-р зураг. Уурхайн замаас үүсэх тоосны спектрограммын дүн

Дүгнэлт

1. Говийн бүсэд орших уурхайн замын хөрснөөс үүсэх тоос нь гарал үүсэл, цаг уурын нөхцөлөөсөө хамаарч хэт нарийн ширхэгтэй болж агаарт хөвмөл байдалтай удаан хугацаагаар оршихоос гадна олон төрлийн химийн элементүүдийг агуулсан байдгаараа хээрийн бүсэд орших Багануурын уурхайд үүсэх тоосноос ялгагдана.
2. Ил уурхайд үүсэх тоосны эх үүсвэр, тоосжилтын эрчим зэргийг орд бүрийн газар зүйн тогтоц, байгаль цаг уурын нөхцөл, улирлын онцлог, уурхайн үйлдвэрлэлийн цар хүрээ, технологийн процессуудын бүрдэл, эдийн засгийн олон талт хүчин зүйлүүдтэй уялдуулан нарийвчлан судласнаар тэмцэх үр дүнтэй арга ажиллагааг сонгож хэрэглэх боломж бүрдэнэ.
3. Уурхайд тээвэрлэлтийн процессоос үүсэх тоос хамгийн их хувийг (93%) эзэлдэг учраас замын асуудлаас эхлэж тоосыг бууруулах ажиллагаа явуулах нь үр дүнтэй.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. Аваадорж Д., Дагва Ш. Байгаль орчинд химийн бодисын нөлөөлөл хөрсний бохирдол, 2010 он. хуудас 32-33
2. Агаарын чанар. Техникийн шаардлага. MNS4585 :2007. Хэмжил зүйн үндэсний төв УБ.2007он
3. Malcolm.J. The hazardous nature of dusts , chapter 19. Thompson R.J. Minnig Roads. Mine Haul Road Design,Construction and Maintenance Management.Ausr. 2011.
4. Thompson R.J. Mine Haul Road Fugitive Dust Emission and Exposure Characterisation.South Africa.2001
5. Карпова Б.Д., Ковшило В.Е. Справочник по гигиене труда. Ленинградское отделение, 1979г.
6. Киселева Л.М. Механизм пылеобразования и совершенствования средств и методов борьбы с пылью в литейном производстве, 1983г
7. Кошкаров В.Е., Валиев Н.Г., Ракитин В.А.и другие Пылеобразование на карьерных дорогах УГГУ. 2015г

НҮҮРСНИЙ ДАЙВАР БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ҮР АШИГТАЙ ХЭРЭГЛЭЭ БА МОНГОЛД НЭВТРҮҮЛЭХ БОЛОМЖ

С.Дуламсүрэн,

ШУТИС-ийн харъяа Уул уурхайн хүрээлэн химич

Hos_miigaa@yahoo.com

Хураангуй

Нүүрсний дайвар бүтээгдэхүүнийг ашиглах явдал нь техникийн болоод байгаль орчны хувьд хамгийн зөв шийдэл бөгөөд эдийн засаг болон байгаль орчинд үнэтэй хувь нэмэр оруулах юм.

НДБ ийг зөв ашигласнаар зөвхөн нүүрсний цэвэр технологиудад үнэтэй хувь нэмэр оруулж зогсохгүй барилга хөдөө аж ахуйг хөгжүүлэхэд чухал ач холбогдолтой юм,

Манай улсын хувьд ашиглаж байгаа ДЦС аас гарсан хаягдал үнс шаарыг төдийлөн үр ашигтай ашиглахгүй байснаар өдийг хүрсэн бөгөөд үнсний зөвхөн 5% ийг л барилгын материалд ашиглаж байна.

Дайвар бүтээгдэхүүнээ хог биш ашигтай зүйл болгож чадвал улс орны хөгжил маань дэвшин дээшлэх нь 1 шатаар ургаилана. Дэлхийн зарим улсад нүүрсний дайвар бүтээгдэхүүнийг өндөр дэвшилтэт технологиор бүрэн ашиглаж байна.

Түлхүүр үг: нүүрс, хаягдал, үнс, шаарги, дэгддэг үнс

Удиртгал

- Нүүрсний дайвар бүтээгдэхүүнүүдийн тодорхойлолт
- Нүүрсний дайвар бүтээгдэхүүний ашиглалт
- Нүүрсний дайвар бүтээгдэхүүний хими физикийн шинж чанар
- ДЦС аас гарсан хаягдал үнсийг ашиглах боломж

Нүүрсний дайвар бүтээгдэхүүнүүдийн тодорхойлолт

Нүүрсний дайвар бүтээгдэхүүний голлох хэсгийг дэгддэг үнс 67.8 %, хаягдал хий хүхэргүйжилтээс гарсан гипс 17.2% эзэлж байна.

Дэгддэг үнс гэдэг нь голдоо нунтагласан түлшийг зууханд шатаахад нүүрсэнд агуулагдах эрдэс үнс болж хувирсан зүйлийг хэлдэг. Дэгддэг үнсийг далан, бетон зуурмаг, угсармал бетон, явган хүний зам, замын суурь хийхэд ашигладаг.

Нүүрсний инерт бутархай нь голчилон кварц муллет пиритээс голчлон бүтэх бөгөөд нүүрснийхээ жингийн 6-12 % жинтэй байдаг. Хаягдал хийн урсгалын улмаас хурдан хөрч бөөрөнхий хэлбэртэй жижиг шил маягтай болж хатуурдаг ба үүнийг дэгддэг гэдэг.

Нунтагласан дэгддэг нүүрс нь ихэвчлэн тунгалаг зүйлсээс бүтдэг бага хэмжээний кварц муллиттэй нэг ширхэгийн дундаж хэмжээ нь 20-30 мм үүний ширхэгүүд нь голцуу бөмбөрцөг хэлбэртэй өөрөө хатуурах шинж чанар өндөртэй.

Нунтагласан тунамал үнс нь голчилон тунгалаг бодисоос бүрддэг. Ширхэг хэмжээний дундаж 1-5 мм элсний ширхэг шиг хэлбэртэй. Жижиг сүвүүдтэй, гадаргууны талбай ойролцоогоор ус нь сайн нэвчдэг ус авах шинж чанартай.

Буцламтгай давхрагын үнс нь тунгалаг бодисгүй голчлон кварц хөнгөнцагааны сульфат шохой гипсээс бүрддэг. Өөрөө хатуурах шинж чанартай ширхэгийн дундаж хэмжээ 20мм.

Нүүрсний дайвар бүтээгдэхүүний ашиглалт

Дэгддэг үнсийг далан, бетон зуурмаг, угсармал бетон, явган хүний зам, замын суурь мөн газар тариаланд бордоо болгон ашигладаг.

Нүүрсний дайвар бүтээгдэхүүний голлох хэсгийн дэгддэг үнс нь 67.8 %, хаягдал хий болон хүхэргүйжилтээс гарсан гипс нь 17.2%-ийг эзэлж байна. Түүний ихэнх хэсгийг барилгын үйлдвэрлэл, газар шорооны ажил, далд уурхай нөхөн сэргээлтэнд ашигладаг байна. Дэгддэг үнс нь зуурмаг цементний шинж чанарыг сайжруулж өгдөг. Цементийн үйлдвэрт дэгдэмхий үнсийг шууд ашигласнаар маш уян хатан байдалтай бодог.

Шатсан нүүрсний хамгийн үр ашигтай ашиглах эцсийн бүтээгдэхүүн бол бетон юм. Шатсан нүүрсийг бетон зуурах болон цементтэй холин шууд ашигладаг.

Мөн нүүрсний шаарыг шилний үйлдвэрт түүхий эд болгон ашигладаг. Шаар нь хар өнгөтэй, аморф төлөвтэй, хурц өнцөгтэй. Нүүрсний дайвар бүтээгдэхүүнүүдийг эргэн ашигласнаар үр ашигтай үйлдвэрийн хэрэгцээ жил эрэх тусам нэмэгдсээр байна.



写真-1 フォークリフトで移動中の石炭灰硬化体ブロック (1.6 m角, 6t)



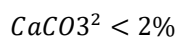
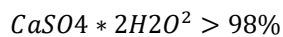
図-1 リサイクルブロックを積み上げた人工海底山脈の完成予想図



Зураг 1. НДБ ээр хийсэн бүтээгдэхүүнүүд

Нүүрсний дайвар бүтээгдэхүүний хими физикийн шинж чанар

Гипс нь цахилгаан станцид шохой болон шохойн чулууг чийгтэй горимд цэвэрлэх явцад утааг хүхэргүйжүүлэх процессийн дүнд үүсдэг. Мөн гипсийг ялгах угаах хатаах эцсийн шатанд исэлдэлт явагддаг байна. Эцсийн бүтээгдэхүүн нь 10 % чийгшил агуулсан нарийн ширхэгтэй бараг цэвэр гипс талстууд байдаг. Химийн найрлага нь:



Чийгшил <10 чийг

Гипсийн чанарын шалгуур болон шинжилгээний аргууд

Хүснэгт 1

Чанарын үзүүлэлт	Тэмдэглэл	Шинж чанар
Чийгшил	H ₂ O	<95
Кальцийн сульфат, дегидрат	CaSO ₄ *2H ₂ O	<0.10
Магнийн давс /усанд уусдаг/	MgO	<0.06
Содын давс /усанд уусдаг/	Na ₂ O	<0.01
Хлорид	CL	<0.50

Чанарын үзүүлэлт	Тэмдэглэл	Шинж чанар
РН		5-9
Өнгө		Цагаан
Үнэр		Саармаг
Хортой байдал		Хоргүй

Дэгддэг үнсний хими болон физикийн гол шинж чанарууд

Хүснэгт 2

Химийн шинж чанар	Дээд утга	Доод утга	Дундаж үзүүлэлт
SiO ₂	76.9	44.5	58.8
Al ₂ O ₃	36.11	0.81	17
Fe ₂ O ₃	35.1	0.89	12.8
CaO	11.7	0	3.6
MgO	2.97	0.08	1.1
Физикийн			
Хувийн жин	2.47	1.92	2.2
Эзэлхүүн нягт	1.47	0.693	1.2
Ширхэгийн дундаж диаметр	69.2	4.6	24.3

Буцламтгай давхрагийн үнсний хими болон физикийн гол шинж чанарууд

Хүснэгт 3.

Химийн шинж чанар	Дээд утга	Доод утга	Дундаж үзүүлэлт
SiO ₂	32.3	5.9	18.4
Al ₂ O ₃	53.3	21.6	34.5
Fe ₂ O ₃	25.7	8.3	17.4
CaO	4.8	0.4	2.1
Физикийн			
Хувийн жин	2.61	2.26	2.5
Хувийн гадаргууны талбай	9.140	4.210	6.260

Монгол дахь ДЦС- аас гарсан хаягдал үнсийг ашиглах боломж

Цахилгаан станцын хаягдал үнс асар их талбай эзэлдэг. Энэ нь Улаанбаатар хотод тоосжилт үүсгэдэг сөрөг нөлөөтэй. Тиймээс үнсийг дахин боловсруулах технологи манайд маш их хэрэгтэй. Дулааны цахилгаан станцуудын хэрэглэсэн нүүрсний үнс олон арван жилийн турш хуримтлагдсаар юунд ч ашиглагдахгүй, асар их зардалтайгаар хадгалагдаж байгаа билээ. Тиймээс ч хаягдал үнсээр цемент, засмал зам тавихад эхний давхаргын хучилт хийх, сайн нягтруулж шахсанаар үер усны далан байгуулах хавтан болгож ашиглах боломжтой юм байна.

Монгол улс хэд хэдэн дулааны цахилгаан станцтай. Суурин газрын хүн амыг дулаан, цахилгаанаар хангах зорилготой энэ станцуудаас нэг жилд 300 гаруй мянган тонн хуурай үнс гаргадаг байна. Нүүрс шатааж гарсан үнсийг газарт булж хаядаг нь байгаль, орчинд сөргөөр нөлөөлдөг аж.

Үнсийг дахин боловсруулснаар цементний 20 хувьд, хөнгөн бетоний 10-100 хувьд, бетон зуурмагийн 10 хувьд, хөнгөн дүүргэгч бетоны үйлдвэрлэлийн 5-10 хувьд тус тус элсний оронд ашиглах боломжтой аж. Үнсний цахиурлаг чанар их учраас үнс ашигласан барилгын материал бат бөх, барьцалт, нягтралт сайтай байдаг байна. Өнөөдөр Монгол улсын барилгын үйлдвэрүүдэд 1.2 сая тонн үнс шаардлагатай байгаагийн 25 хувийг дулааны цахилгаан станцуудаас хангах боломжтой байгаа юм.

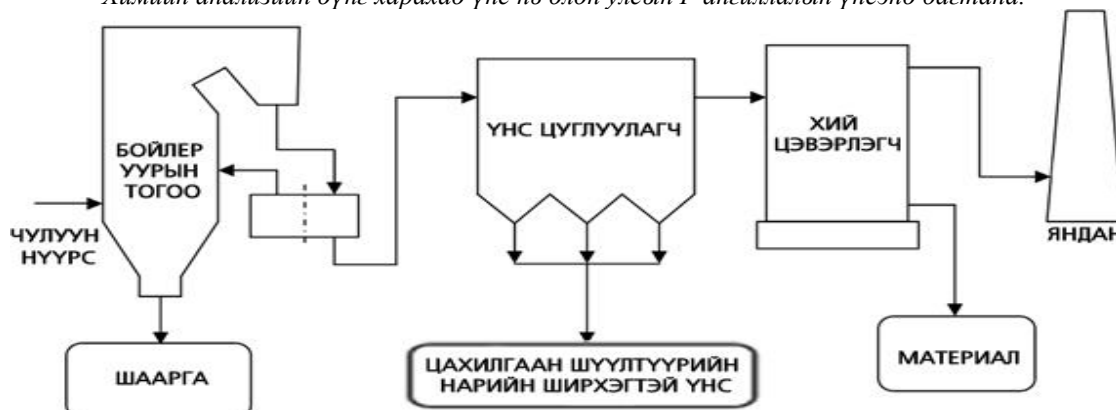
ДЦС ийн хаягдал үнсний химийн найрлага жингийн хувиар

Хүснэгт 4

SiO ₂	55.26
Al ₂ O ₃	20.94
Fe ₂ O ₃	9.93
CaO	6.46
Na ₂ O	2.47
K ₂ O	1.17

P_2O_5	0.72
SO_3	0.37

Химийн анализийн дүнг харахад үнс нь олон улсын F ангиллалын үнсэнд багтана.



Зураг 2 нүүрсний шаталт ба үйлдвэрлэл

Үнсийг нунтагласаны дараа зууханд хийж шатаах ба шатаалтын үед хийгээр дамжигдсан нарийн ширхэгтэй үнс нь цахилгаан шүүлтүүр дээр үлддэг. Үүнийг Fly ash буюу цахилгаан шүүлтүүрийн нарийн ширхэгтэй үнс гэж нэрлэдэг бол зуухны ёроолд үлдсэн үнсийг bottom ash буюу шаарга гэж нэрлэдэг. Одоо нийслэл хотод үйл ажиллагаа явуулж байгаа 2, 3, 4 гэсэн 3 томоохон цахилгаан станцуудын шатааж байгаа нүүрснээс ихээхэн хэмжээний хаягдал үнс гардаг үүний талаар судалгаа шинжилгээ хийж үр дүнтэйгээр ашиглах боломж манай оронд байгаа юм.

Дүгнэлт

Манай оронд нүүрсний дайвар бүтээгдэхүүнүүдийг эргэн ашигласнаар байгаль орчны экологийн тэнцвэрт байдлыг хадгалахад тус нэмэр болохоос гадна он удаан жил хадгалсан үнс нь салхи шуурганд хийсэж тоосонцор үүсэх болон хөрс усны бохирдлыг багасгаж чадна.

Үйлдвэрлэлийн хаягдлыг хоёрдогч түүхий эд болгон ашиглаж байгаа учраас үйлдвэрлэн гаргаж байгаа бүтээгдэхүүний өөрийн өртөг буурах боломжтой.

Харин манай орны хувьд барилгын материалд ус, хайргыг ашигладаг. Энэ нь байгальд сөрөг нөлөөтэй. Харин үнсийг ашиглаж эхэлснээр байгалийн баялгийг хэмнэхээс гадна барилгын материалын өртөг багасч, дулааны чанар ч сайжрах юм байна.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

- [1] Т.Арвижих С,Очирбат Д. Дашзэвэг ” Зам барилгын материал судлал” УБ 2005
- [2] П,Очихбат “Нүүрсний аж үйлдвэрийн хөгжлийн стратеги ба экологи” УБ 2002 он
- [3] Химийн нийгэмлэгийн бүтээл УБ 2001 он
- [4] Эрдэс баялгийн олборлолт шинэ зуунд №10,11 ШУТИСийн харъяа уул уурхай хүрээлэн
- [5] Coal handbook Edited by : Robert A.Meyers
- [6] www.google.com

С,Дуламсүрэн 2004 онд МУИСийн хими анги төгссөн . 2011 онд химийн ухааны магистр

А. Батчимэг 2004 онд МУИСийн хими анги төгссөн . 2012 онд химийн ухааны магистр

ШУТИС ийн нүүрсний хяналтын шинжилгээний лаборатори, “нүүрсний хагас коксжилтын туршилтын лабораторит “Нүүрсний хагас коксжилт” , “Нүүрсний хийжүүлэлт”ийн талаар судалгаа шинжилгээ хийдэг.

ХАЯГДАЛ ХАДГАЛАХ БАЙГУУЛАМЖ ТҮҮНИЙ ТОГТВОРЖИЛТ, ХЯНАЛТ

Л.Жаргалсайхан доктор (Ph.D)

Монгол улс, ШУТИС-Геологи уул уурхайн сургууль

jargalsaikhanl@must.edu.mn

Хураангуй

Уул уурхайн салбар олборлох-боловсруулах-эцсийн бүтээгдэхүүн гэсэн үе шатаар дамжин үйлдвэрлэл явагдах үед түүхий эдийн ихээхэн хэсэг нь хаягдал хадгалах байгууламжруу тээвэрлэгдэн, хуримтлагдаж, урт хугацаанд хадгалагддаг. Хаягдал хадгалах байгууламж нь экологи, аюулгүй байдал, эдийн засаг, технологийн олон талт асуудлыг багтаасан инженерийн онцгой байгууламж. Түүнийг байгуулах газар сонгохоос эхлэн барьж байгуулах, анхнаас нь өндрийг гүйцээн барих эсвэл ашиглалтын явцад өндрийг нэмэх болон багтаамжийн тооцоолол, ёроол, хажуугийн дотор талыг ямар материалаар хийх, хажуу мөн ёроолоор шүүрэлт явагдаж буй эсэхд байнгын хяналт тавьж байх зэрэг олон асуудлын хариулыг түүний техник-эдийн засгийн үндэслэлээр шийдвэрлэнэ. Даланд тээвэрлэгдэн, хуримтлагдах хаягдалд төрөл бүрийн химийн урвалж, бодисууд байдаг нь аюулын зэрэглэлийг нэмэгдүүлдэг. Даланд задрал/эвдрэл гарвал хүн болон байгаль орчинд хохирол учруулах эрсдэлтэй тул далангийн хажуу тогтвортой байх нөхцөл тавигдана.

Түлхүүр үг: хаягдал, далан, шүүрэл, тогтворжилт, хяналт

Удиртгал

Уурхайн баяжуулах үйлдвэрийн хаягдал хадгалах далан нь ашигт малтмалыг боловсруулалтаас гарсан хэрэглээний чанар багатай шингэн, хатуу, нарийн ширхэгтэй булингыг хадгалах зорилгоор газар шорооны ажлаар хийгдсэн онцгой байгууламж. Ус хуримтлуулах далангаас ялгаатай нь хаягдлын хэмжээ байнга өсөхийн зэрэгцээ далангийн өндөр нэмэгдэж түүнд химийн хортой нэгдэл их хэмжээгээр агуулагдана. Уурхайн хаягдал нь ихэвчлэн нарийн ширхэгтэй ашигт малтмалын тоосонцор, усны хольц юм. Далангаас их хэмжээний тоосонцор дэгдэнэ. Даланг ихэвчлэн шороогоор хийгдсэн байх тул түүний хажуугийн тогтворжилтыг удирдах нь тулгамдсан асуудлын нэг. Хаягдлын даланд ашиглалтын явцад ч уурхай хаасан дараа ч урт хугацаанд түүний хажуу тогтвортой байх шалгуур тавигдана. Хаягдалын далангийн эвдрэл/задрал нь тухайн орчинд оршин суугчид болон гадаргын ба гүний ус, хөрс болон байгаль орчинд хохирол учруулсны улмаас тухайн компанийг санхүүгийн хүндрэлд оруулж болзошгүй. Байгалийн давагдашгүй хүчин зүйлийн нөлөө тухайлбал нэгж хугацаанд их хэмжээний бороо орох, газар хөдлөлийн чичирхийллийн үйлчлэлээс хамааралтай далангийн тогтворжилт алдагдах эрсдэл бий. Уурхайн хаягдлын далангийн менежментийг хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө гаргаж ажиллах нь эрсдлээс хамгаалах, учрах хохиролоос сэргийлэх боломжтой.

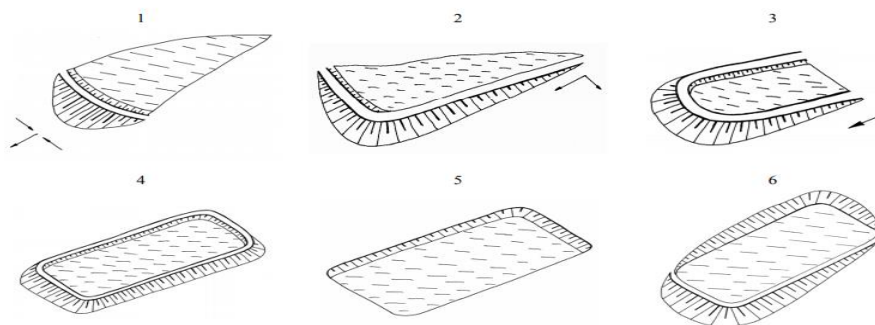
Хаягдал хадгалах байгууламж түүний хийц

Хаягдал хадгалах байгууламж нь уул уурхайн боловсруулах үйлдвэрээс гарсан булингыг урт хугацаанд тогтвортой, хүн ба байгаль орчинд хор хөнөөлгүй, аюулгүй хадгалахад оршино. Түүний байршуулах газар болон далангийн хийц загварыг тухайн орчины газрын рельеф, байгаль цаг уур, технологийн зэрэг олон хүчин хүчин зүйлийг судлаж, харьцуулан тооцсоны үндсэн дээр сонгоно.

Хаягдал хадгалах байгууламжийн техник эдийн засгийн үндэслэлд түүний байршилыг сонгох, барьж байгуулах болон хаягдал тээвэрлэн, хаях арга, технологи, усыг эргүүлэн ашиглах, тоосжилтыг дарах, гадаргын уснаас хамгаалах, ашиглалтын хугацаа, эвдрэл/задрал ийн эрсдэл, ашиглалтын ба хаалтын дараах үеийн далангийн шүүрэл болон тогтворжилтын хяналт, нөхөн сэргээлт зэрэг багц асуудлыг багтаана.

Хаягдлыг байршуулах талбайн орчны газрын өндөржилтөөс хамааран хэдэн талаараа далантай байх шийдэгдэнэ. Даланг хөндөөгөөгүй газар болон ашиглагдсан орон зайд байгуулж болно.

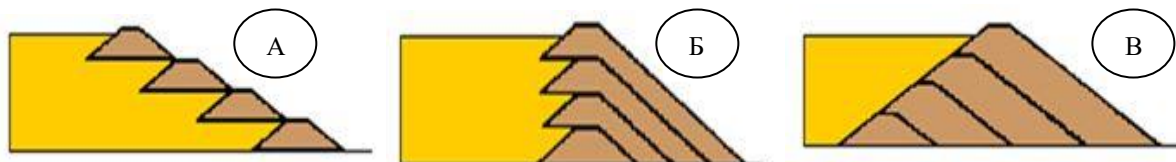
- 4 тал нь далантай / тэгш газар-их хэмжээний далан барина
- 3 тал нь далантай/ 1 тал нь өндөрлөг
- 2 тал нь далантай / 2 тал нь өндөрлөг
- 1 тал нь далантай / 3 тал нь өндөрлөг-зардал бага, байгалийн ус зайлуулах хэрэгтэй



Зураг №1. 1.

3 тал нь өндөрлөг/хөндий, 2. 2 тал нь өндөрлөг, 3. 1 тал нь өндөрлөг/хажуу газар, 4. тэгш газар, 5. өндөр талаасаа ашиглагдсан орон зай, 6. нам талаасаа ашиглагдсан орон зай

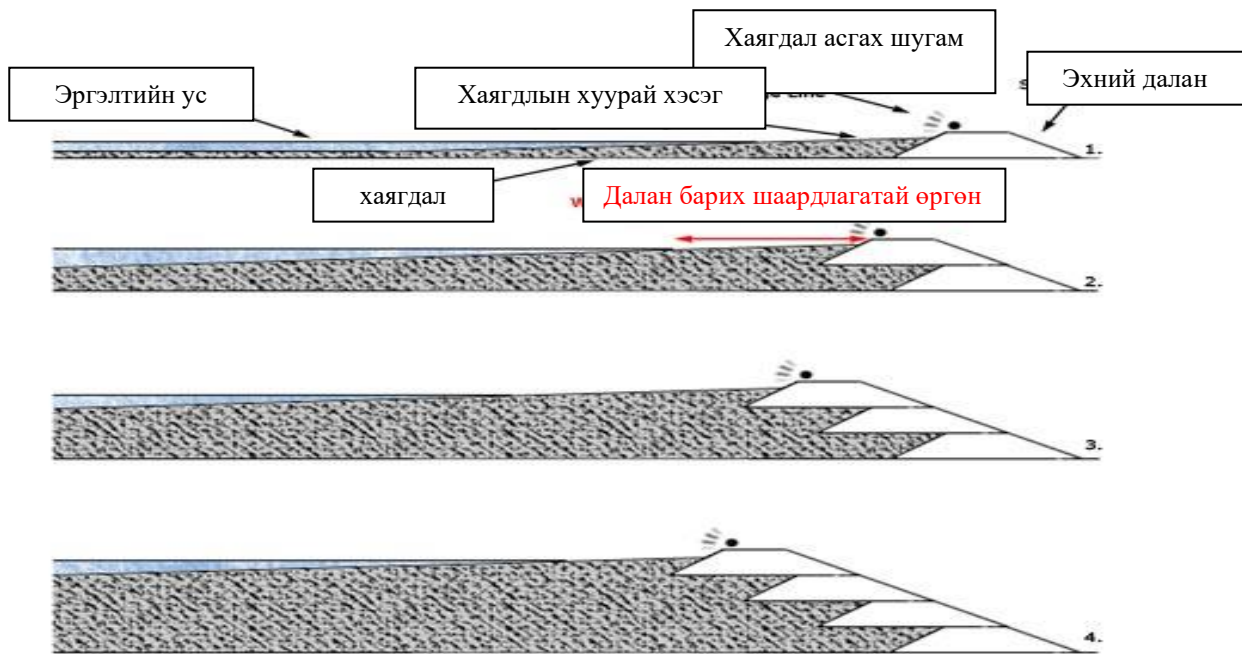
Уул уурхайн боловсруулах үйлдвэрээс гарсан хаягдлыг хадгалахын тулд шороон даланг дараах 3 аргаар барьж байгуулдаг практик байна.



Зураг №2. Далан барих арга

А. Даланг дотогш нь давхарлах Б. Даланг дээш нь давхарлах
В. Даланг гадагш нь давхарлах

Хаягдлын шороон даланг дээрх 3 аргаар байгуулахдаа тус бүрийг дараах дараалалаар барьдаг түгээмэл практик байна.



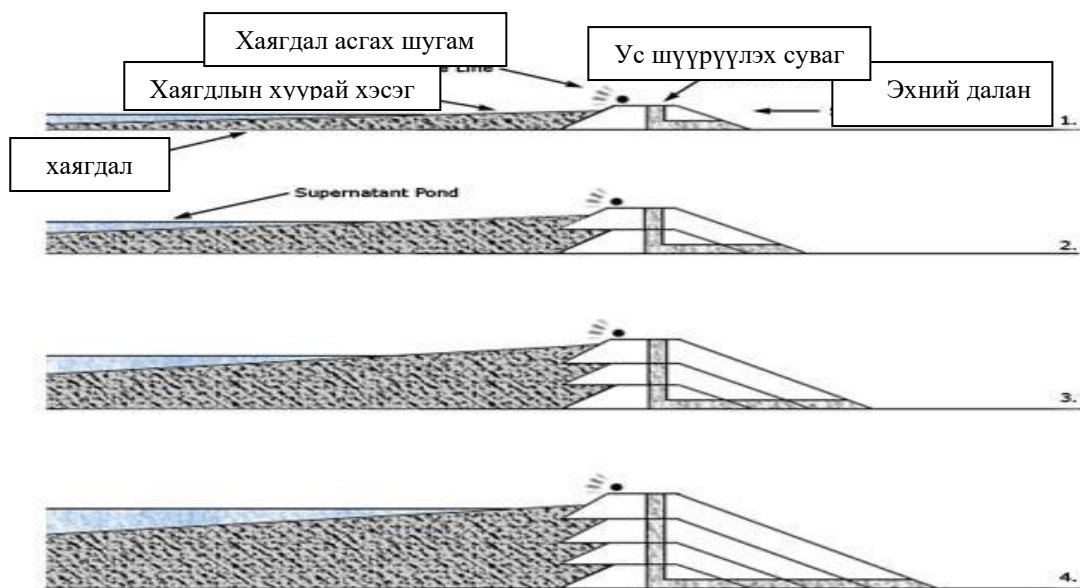
Зураг №3. Даланг дотогш нь давхарлан барих дараалал (1-4 үе шат)

Даланг хаягдал дээр давхарлан байгуулах арга нь өртөг зардал хямд боловч далангийн тогтворжилт (эвдрэл/задрал) урт хугацаанд эрсдэлтэй. Хаягдал дээр далангийн суурийн хагас баригдах тул түүний тогтворжилтод сөрөг нөлөөтэй. (Зураг №3)

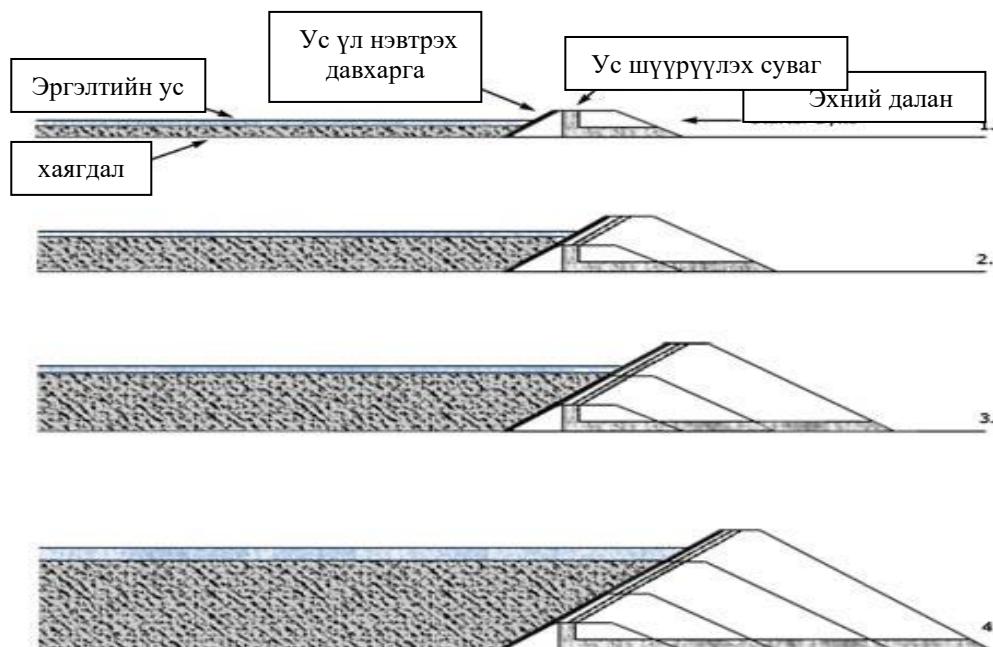
Даланг дээш нь давхарлан байгуулах арга нь даланг дотогш нь давхарлан барих аргаас илүү өртөг зардалтай ч тогтворжилт нь харьцангуй сайтай. (Зураг №4)

Даланг гадагш нь давхарлан байгуулах арга нь дээрх 2 аргаас зардал ихтэй ч дээрх 2 аргаас илүү тогтворжилт сайтай. (Зураг №5)

ЖИЧ: International Commission on Large Dams (ICOLD) нь 1928 онд байгуулагдсан бөгөөд 100 орчим орны 10 000 орчим бие даасан гишүүдтэй. ICOLD нь даланг аюулгүй, үр ашигтай, эдийн засгийн хэмнэлттэй, байгаль орчинд хор хөнөөл учруулахгүйгээр бариулах чиглэлээр мэдлэг, туршлага солилцох форумыг зохион байгуулдаг олон улсын төрийн бус байгууллага юм.



Зураг №4. Даланг дээш нь давхарлан барих дараалал (1-4 үе шат)



Зураг №5. Даланг гадагш нь давхарлан барих дараалал (1-4 үе шат)

Монгол улсын уул уурхайн боловсруулах үйлдвэрийн хаягдал хадгалах байгууламж нь даланг хаягдал дээр давхарлан байгуулах аргыг (1 дүгээр арга) хэрэглэж байна. Энэ арга нь зардал харьцангуй бага ч тогтворжилтын эрсдэлтэй гэдгийг үйлдвэр болон уул уурхайн мэргэжлийн хяналтын байгууллагын анхааралд байх нь эрсдлээс, гарч болох хохиролоос сэргийлэх ач холбогдолтой.



Зураг №6. Хаягдал хадгалах байгууламжийн далангийн ерөнхий байдал

1-эхний далан (тулгуур призм), 2-үе шатны далан, 3- булинга/хаягдал, 4-ул хөрс, 5-цөөрөм/ус хуримтлагдах Эхний даланг нягтаруулалт сайтай хийх бөгөөд энэ нийт далангийн хэмжээгээр тулгуур болно. Даланд хэрэглэх чулуулаг болон тухайн орчины хөрс хөөх шинжтэй бол хаягдал хадгалах байгууламж барихад тохиромжгүй.

Хаягдал хадгалах байгууламжийн ашиглалт

Тухайн газар нутгийн топографийн судалгаагаар хаягдал хадгалах байгууламжийн дэвсгэр зураглалыг хийж, гидрологийн судалгаагаар усны химийн найрлага, эх үүсвэр, хил хязгаар, чанарын үнэлгээ, урсгалын горим, түвшин, урсгалын хурд, усны баланс зэргийг тогтоохын зэрэгцээ инженер геологи, геотехник, гидрогеологийн судалгааг нарийвчлан хийнэ.

Хаягдал хадгалах байгууламжд булингыг ямар аргаар хүргэх, дүүргэлтийн дарааллыг хэрхэн хийх, булингын ирэх төв болон даланд хувиарлах шугам хоолойн байрлал, булингыг шахах насосны станц, шугамуудын хаалт, нэгж хугацаанд хаягдах булингын давхаргын зузаан буюу дүүргэлтийн эрчим, далангийн нийт багтаамж, далангийн нэг үеийн болон нийт өндөр зэрэг үзүүлэлтийг төслийн техник эдийн засгийн үндэслэлээр тогтооно.

Даланд булингыг хэсэгчлэн дүүргэх ажиллагааг төсөлд зураглалаар харуулна. Булингыг далангийн голд асгаж, жигд тараан дүүргэх, захд нь асгаж нөгөө тал хүртэл дүүргэж болдог. Дүүргэлтийн дарааллыг зураглалаар харуулна. Булингыг даланд нэг цэг дээрээс, хэсэгчлэн байгуулсан тавцан дээрээс тус тус асгаж мөн агаараас шүрших/маягаар асгаж тараах арга байдаг. Ус хуримтлуулах хэсэгт тунасан усыг үйлдвэрт эргүүлэн ашиглах нь боловсруулах үйлдвэрийн нэг зорилт бөгөөд зарцуулсан усныхаа хэдэн хувийг эргүүлэн, ашиглаж байгаагаар нь ус ховор нөхцөлд тухайн үйлдвэрлэлийг үнэлэх практик байна. Далангийн өндрийг ашиглалтын явцад болон анх барихдаа гүйцээн барьж болдог ч ихэнх тохиолдолд ашиглалтын үе шатанд өндөрлөж, төслийн өндөрт хүргэх нь түгээмэл байна. Даланг ихэнх тохиолдолд уурхайгаас гарсан хөрсний чулуулгийг ашиглан хийж болохын зэрэгцээ нягтаруулан бэхжүүлэх материал нэмэлтээр ашиглавал түүний хажуугийн тогтворжилтод эерэгээр нөлөөлнө. Хаягдал хадгалах байгууламжийн анхны даланг (Зураг №6. 1-эхний далан (тулгуур призм) маш сайн нягтаруулж хийх нь далангийн цаашдын ашиглалт болон тогтворжилтод эерэг нөлөөтэй. Далангаас тоос боссоноор орчиндоо таагүй нөлөөлөл үзүүлэх тул тоос үүсэхээс сэргийлэх арга, ажиллагаа хэрэгтэй.

Ус эргүүлэн ашиглалтын хувийг хамгийн их хэмжээнд байлгах, цөөрөмд байршуулах буюу нөөцлөх усыг хамгийн бага хэмжээнд байлгахын тулд усны оролт, гаралтаар түүний балансыг тооцож, мөрдөхийн зэрэгцээ гадаргаар урсан ирэх үерийн уснаас хамгаалах, гэнэтийн их хэмжээний борооны эрчимжилтийн үед авах арга хэмжээг ч төлөвлөх хэрэгцээ бий. Булинга гидро тээвэрлэтээр явагдаж байгаа бол шугам, хоолойн шүүрэл, хагаралыг хянах арга, аргачлал хэрэгтэй.

Хаягдал хадгалах байгууламжийн тогтворжилт, хяналт

Хаягдал хадгалах байгууламж түүний даланд эвдрэл/задрал гарах нь хүн болон байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл/аюул, хохирол ихтэй тул түүний тогтворжилтыг онцгойлон авч үзэх учиртай. Даланг түүний байршилын газрыг сонгохоос эхлэн даланг барьж байгуулах болон ашиглалтын, ашиглалтын дараах үе шатуудад түүний хажуугийн тогтворжилт хангагдаж байх нөхцөл тавигдана.

Далангийн хажуугийн тогтворжилтод даланг барьсан арга, суурь хөрсний болон хаягдлын физик-механикийн шинж чанар, орчны цаг уурын нөхцөл, хур тундасны хэмжээ, газар хөдлөлийн чичирхийлэл, янз бүрийн ачааллын гадаргын ба эзлэхүүний үйлчлэл, даланд үйлчлэх шүүрэлтийн ба динамик хүч зэрэг гадна, дотны олон хүчин зүйл нөлөөлнө. Далангийн хажуугийн тогтворжилтын тооцоо хийхдээ гулсалт, нуралтыг эхний ээлжинд авч үзнэ. Далангаас шүүрэлт удаан хугацаанд явагдснаас түүний суурь ба хажууд нь суулт явагдах нөхцөл бүрддэг.

Далангийн гадна, дотор талд болон сууринд хэв гажилт үүсэх нь эвдрэл/задрал болох эх үүсвэр болно. Булингыг өндөр давтамжтай, хүчтэй/ширүүн урсгалаар асгах нь хатуу биетийг ус хуримтлуулах хэсэгрүү зөөж, далангийн дотор налууг багасгадаг бол бага давтамжтай, зөөлөн урсгал нь хатуу биетийг доош суух нөхцлийг бүрдүүлж, далангийн дотор налууг хэвээр үлдээнэ. Далангийн дотор налуу багасах түүний хуурай байх хэсгийн хэмжээ багасаж улмаар тогтвортой байдалд нөлөөлөнө.

Далангийн хажуугийн загвар гаргахын тулд хаягдал материалын шинж чанарын үзүүлэлтүүд, далангийн суурь хөрсний шинж чанар, нэвчилтгүй бүсийн нүх сүвэн дэхь даралт, газар хөдлөлийн чичирхийлэл, тооцсон эвдрэлийн гадаргуугийн хэлбэр, тохиолдол бүрт тооцсон усны түвшин гэх мэт олон хүчин зүйлийг оролцуулсан тогтворжилтын шинжилгээ хийж, ашиглалтын үе шат бүрт тооцож, далангийн хөндлөн огтлол дээр харуулна.

Булингын нягтыг ихэсгэснээр хаягдалын бат бөх нэмэгдэж, далангийн тогтворжилтод сайнаар нөлөөлж, нөхөн сэргээлтээр хийх ажлыг хөнгөвчилөхийн зэрэгцээ байгууламжийн багтаамж нэмэгдэж, нийт ашиглалтын хугацаа уртасна. Далан дотор ээлжлэн хураах зорилготой хязгаарлах далангууд байж болдог бөгөөд энэ булингын нягтаршил ба суулт нэмэгдэж улмаар тогтворжилтод сайнаар нөөлөнө. Хаягдал хадгалах байгууламжийн бүхийл хэсэг, бүтэцд батлагдсан төвлөгөөний дагуу нүдэн ажиглалт болон багажаар хяналтыг хийнэ. Боловсруулах үйлдвэрийн хаягдлыг урт хугацаанд хүн ба экологид аюул, осолгүй, хадгалж, хаалт, нөхөн сэргээлтийг хийх нь хаягдал хадгалах байгууламжийн зорилго байна.

Дүгнэлт:

1. Уул уурхайн боловсруулах үйлдвэр эрчимтэй хөгжиж байгаа энэ үед ХАЯГДАЛ ХАДГАЛАХ БАЙГУУЛАМЖИЙН СТАНДАРТЫГ нэн даруй боловсруулж, батлан, мөрдөх энэ талын мэргэжилтэнг давтан сургах замаар бэлтгэх, одоо ажиллаж байгаа байгууламжуудад хяналт хийж, үнэлгээ хийх хэрэгтэйг одоогийн нөхцөл байдал сануулж байна.
2. Хаягдал хадгалах байгууламжийг барьж, ашиглах, түүнийг хаах, нөхөн сэргээх ажил нь технологи, аюулгүй ажиллагаа, экологи, эдийн засгийн гэсэн хамрах хүрээ ихтэй, аюул, ослын эрсдэлтэй, нарийн нийлмэл цогц үйл ажиллагаа байх тул түүний ашиглалт, хяналт болон бүхийл үйл ажиллагааг багтаасан менежментийн төлөвлөгөө гаргаж хэрэгжүүлэх нь ач холбогдолтой.
3. Хаягдал хадгалах байгууламжийн далангийн эвдрэл/задрал нь хүн, байгаль орчин, компанидаа үлэмж хохирол учруулах эрсдэлтэй тул далангийн хэвтээ, босоо шилжилт, даланд үйлчлэх гадаргын ба эзлэхүүний хүч, хажуугийн дотор талын элэгдэл, шүүрэлтээс үүсэх динамик хүч, усны баланс зэрэг далангийн тогтворжилтод нөлөөлөх хүчин зүйл бүрт батлагдсан хугацаанд ажиглалт, багажны хяналт, хэмжилт хийж, үнэлгээ өгч байх нь зүйтэй.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. Guidelines on the safe design and operating standards for tailings storage *May 1999 Department of minerals and energy. Western Australia*
2. Guidelines on tailings dams plan ni ng, design, construction, Operation and closure may 2012. ANCOLD
3. ICOLD (1996). Monitoring of Tailings Dams - Review and Recommendations.
4. Canadian Dam Association (CDA) 1999. Dam Safety Guidelines
5. Study of tailing management technologies mine environment neutral drainage (MEND). Minig association of Canada (MAC) and MEND.2017.10

THE SLOPE STABILITY OF “ERDENET COPPER MINING”

Ulaanbaatar Batgerel
Mining technology. School of geology and mining
Mongolian university of science and technology
Ulaanbaatar, Mongolia
Ulaanbaatar888@must.edu.mn

Ganzoirg Batchuluun
Mining technology. School of geology and mining
Mongolian university of science and technology
Ulaanbaatar, Mongolia
chelikcesur79@must.edu.mn

Tsedendorj Sodnom
Mining technology. School of geology and mining
Mongolian university of science and technology
Ulaanbaatar, Mongolia
shsots@yahoo.com

Abstract

Non-working slope elements of the Erdenet open pit mine are determined by a surveillance survey as the slope stability of the mining, which is an exploitation method, will decrease. Ensuring non-working slope stability will provide sustainability of future mining operations. The current mining depth is 240m and slope angles are 37-42°, there is danger to fail.

Keywords: *blasting, protection methods, deposit, internal friction*

I. INTRODUCTION

“Erdenet” Mining Corporation has been operating for over 40 years since 1978 with plans to operate for another 37 years [2,10].

The non-work side stability of the Erdenet mine will be analyzed in accordance with the technical conditions, blast, vibration, and external stocks. The analysis of the mine planning and project as well as the closure project will be useful in evaluating the parameters of the project.

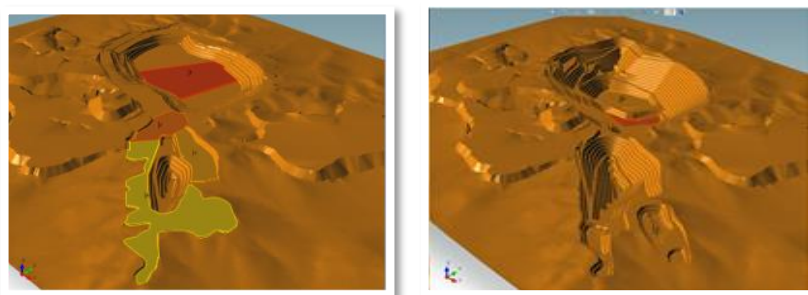


Figure 1. Existing and final status of Erdenet open pit mine planning

The ranking of the population growth, the impact of the economy on the mine and the importance of the labor market, rank first in the "Competitiveness Index" in Mongolia [9].

Considering the factors that have a positive impact on the formation of the state budget, secondly, taxpayers are ranked according to the importance of open pit mining.

It is economically, socially and ecologically important to prevent the loss of normal operation of the plant as a result of unstable instability of the open pit [6]. In this sense, ensuring normal production is a sustainable development goal.

II. STATUS OF NON-WORKING SIDE-EFFECTS OF THE

III. NORTH-WESTERN ERDENET MINE

In terms of the mining industry of Mongolia, scientists, researchers, and industry enterprises have been conducting research on lateral stability. D. Erdenetungalag - Determination of Permanent Purpose Parameters of the Erdenet Ore Open Pit, Ch. Erdenebayar - Determining the Factors Affecting the Non-Likely Impact Side of the Open Pit, D. Bat-Erdene - Survey of seismic vibrations from the Northwest blast at Erdenet mine have investigated the sides of the open pit and its elements. Stabilization characteristics affect the blasting vibration, air strike and geological characteristics, and the vibration wave generated by the open pit at the four blasting results (2016 to the northeastern part of the mine on the 11th to 11.18 blast wave generated by blast 5th block) the coefficient $FS = 0.75$. Also, when the wave of vibration generated from blast 1,2,3 blocks made on March 20, 2017.05.12, the coefficient of stability of the southwest section of the mine was $FS = 0.53$ [1]. The northwestern part of Erdenet is associated with geotechnical research in the Russian Federation. "GIPRORUDA" research institute, Research Center of Mongolian University of Science and Technology has important position.

IV. FACTORS THAT AFFECT THE NORMAL OPERATION OF "ERDENET" MINING OPEN PIT

There is a principle of relevance to evaluate the many factors involved in the various research methods. Based on this principle, 7 factors have been identified based on the investigations of the deposit, and the average of the relevant experts are scored (Table 1). A total of 56 engineers and researchers were involved in the survey. Evaluation of 392 data were evaluated and analyzed. Analysis of the test for $F > F_{\alpha}(R1, R2)$ between experimental and critical values.

No	Complication	Expected risk / expiration date	Rank	Absolute frequency
1.	Deep ventilation	Use of ventilation methods when using natural ventilation and use of a sprinkler. Take immediate action at the depth of the deepening.	5	196
2.	Non-working stability	In the deepening of the mine, the slope will become unstable, and the glider will occur (at all times)	9,5	334,4
3.	Road escalates	Transportation costs will increase. (Specific research is ongoing - such as TPP)/ when deepening	6	235,5
4.	Groundwater level drops from depths	The environmental condition will worsen at the aimag level / deepening	7	274,4
5.	Acid extraction from the piling site is located at the mine	Soil, water, and air pollution will occur due to debris. zdamage will occur. / All the time	6	235,5
6.	Mine closure	Socioeconomic and rehabilitation issues after closure (Closing period)	4	156,8
7.	The stability of the tailings dam	Late seepage and dam destruction / during all periods	7	274,4

The most significant risk is the stability of open-pit mines with a rating of 334 and 9.5 from 392 frequencies. This will create a threat to all stages of mine life and minimize the mine closure [9].

Factors affecting the non-working slope area:

- Piling pressure variations (parts of equipment)
- Blasting vibration, air shock waves, earthquakes (fluctuations in areas)
- Cracking and rock properties (depending on the rocks on the part of the rock)
- Groundwater and surface water (fixed components)
- Mine and non-working side angles / 37-42 degrees, average 54 degrees / (with respect to deep-to-grips)
- Bench height (15m) (fixed in sections)
- The shape of the mine (fixed parts)
- Determine whether the non-working side profile will be stable if the parameters such as the technology regime are lost. The non-working side stabilization assessment was carried out using the results of the geological surveys and reports. Using the Phase2 software, I-I, IV-IV, and VII-VIII materials were designed to produce research predictions. The Stabilization Survey was divided into five sections.

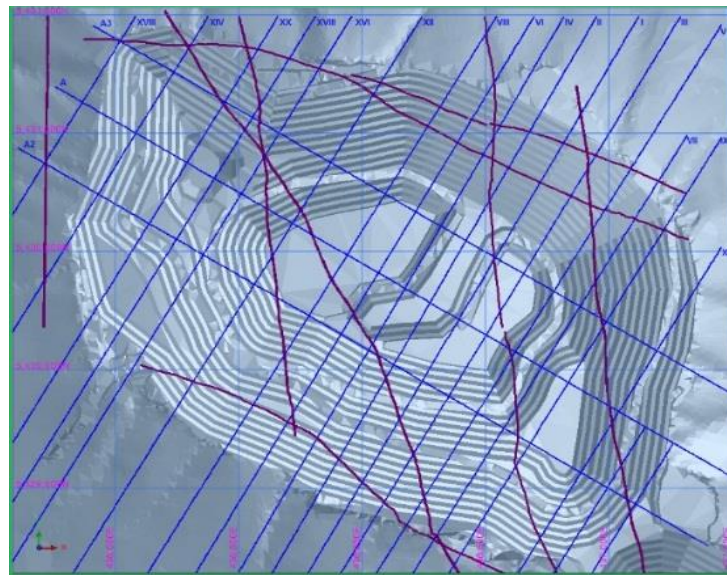


Figure 2. Cracking in the open pit mines and cutting lines in northwestern Erdenet (D. Undar mindamir, 2015)

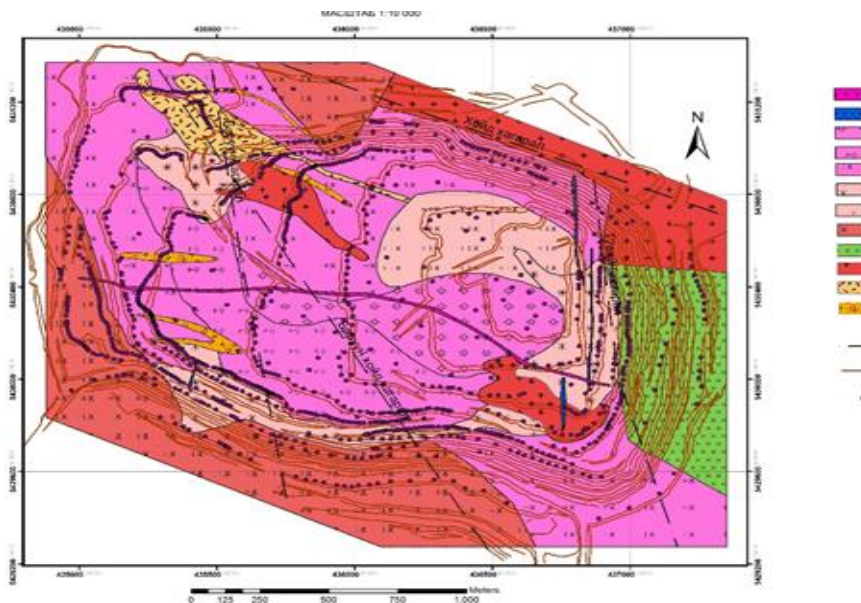


Figure 3. Geological overview of northwest open pit mine of Erdenet (D. Nyamdorj, 2004, Research technology, parameter optimization of open pit blasting at Erdenet mine)

Sadovsk methodology for calculation of vibration speed, cm / sec /

$$V = K * \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{R} \right)^n \quad (1)$$

Where:

- V blasting vibration speed, cm / s
- Determination of seismic vibration in K-rock, / 250-600 /
- Q-quantities of simultaneous explosives, kg
- Distance from R-blast center, m
- n- seismic reduction coefficient, (1-3)

Q = 236142.5kg, or one-time average explosives, medium-sized explosive rocks.

R = 700, 600, and 500m, as the open pit mine increases, the distance from the non-workspace will be closer to the blasting service. Based on the possibility of closest blast with the mine wall cross-mine, the average height of 800 meters was selected.

Measurement of impact blasting vibration of the mine Merkal dimension

Table 2

<i>Power level</i>	<i>Acceleration</i>	<i>Speed (cm/sec)</i>
<i>I</i>	<i><0.0017</i>	<i><0,1</i>
<i>II-III</i>	<i>0.0017-0.014</i>	<i>0.1-1.1</i>
<i>IV</i>	<i>0.014-0.039</i>	<i>1.1-3.4</i>
<i>V</i>	<i>0.039-0.092</i>	<i>3.4-8.1</i>
<i>VI</i>	<i>0.092-0.18</i>	<i>8.1-16</i>
<i>VII</i>	<i>0.18-0.34</i>	<i>16-31</i>
<i>VIII</i>	<i>0.34-0.65</i>	<i>31-60</i>
<i>IX</i>	<i>0.65-1.24</i>	<i>60-11.6</i>
<i>X</i>	<i>>1.24</i>	<i>>116</i>

In the corresponding sections of 1235, 1220, 1145, and 935 m, mines combine the explosives by 100000 kg and summarize the results of the SRF by 100000 kg.

Indicator of the impact of the mine impact on the mine:

P value depending on P = 200, 100 CU / m2 incl.

Soil dump 5

$$V = 12680000 \text{ m}^3, S = 307456 \text{ m}^2, \gamma = 2.66 \text{ t/m}^3 / \text{average rock volume weight} /$$

$$Q_0 = V * \gamma = 12680000 * 2.66 = 33728800\text{t} \quad (2)$$

$$P = Q_0 / S = 109 \text{ t/m}^2 \quad (3)$$

Soil dump-3

$$V = 44290000 \text{ m}^3, S = 674703 \text{ m}^2$$

$$P = Q_0 / S = 197 \text{ t/m}^2 \quad (4)$$

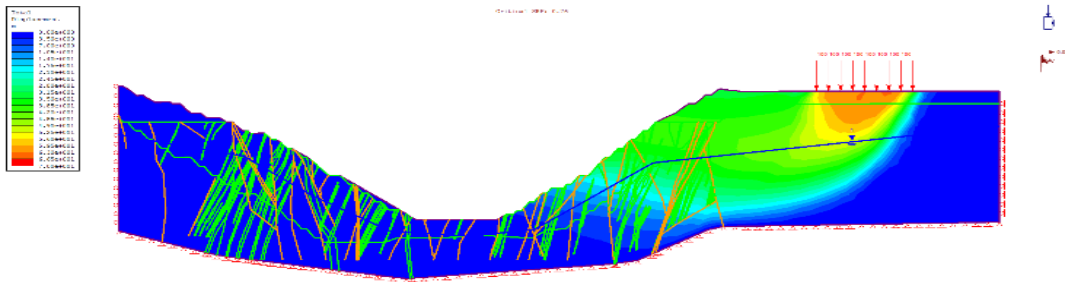


Figure 4. 1st cut 1040 m level SRF = 0.76 / side stabilization coefficient / Acceleration of vibration $a = 0.08 \text{ cm/s}^2$ / earthquake vibration increased, $P = 100 \text{ CU/m}^2$

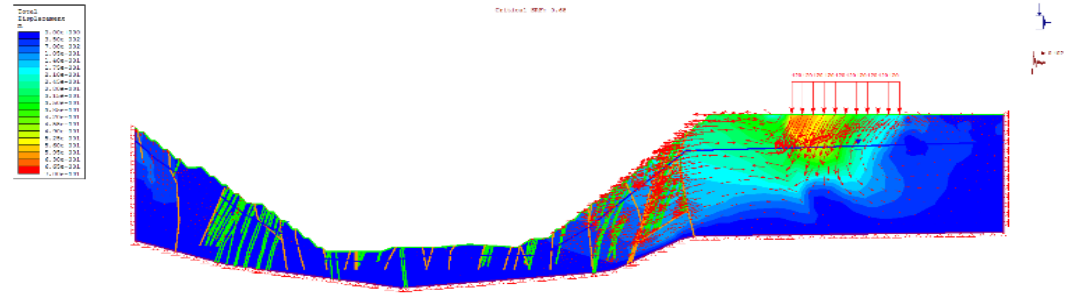


Figure 5. 1st cut is 980 m at SRF = 0.68 $a = 0.102$, $P = 120 \text{ CU/m}^2$ / mines was heavily piling up, so pressure was increased

V. ANALYSIS OF DUMPS AND BLAST IMPACTS ON THE LATERAL STABILITY

Depending on the many influencing factors, it is unstable in the future. From those factors, our best-managed mitigating factors are the dump pressure and blasting effects. Therefore, the impact of blasting and non-operating impacts from explosives are implicated.

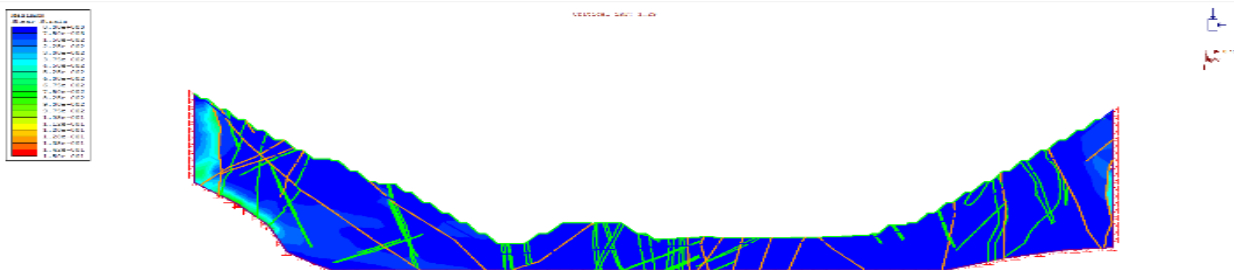


Figure 6. Level 980 on the 4th cutting and SRF = 1.29 stability when stockpile pressure is not provided

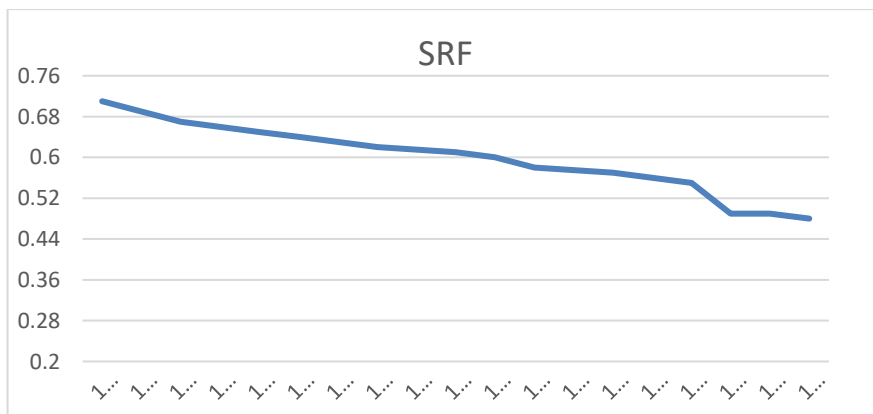


Figure 7. IV-IV result of stabilization

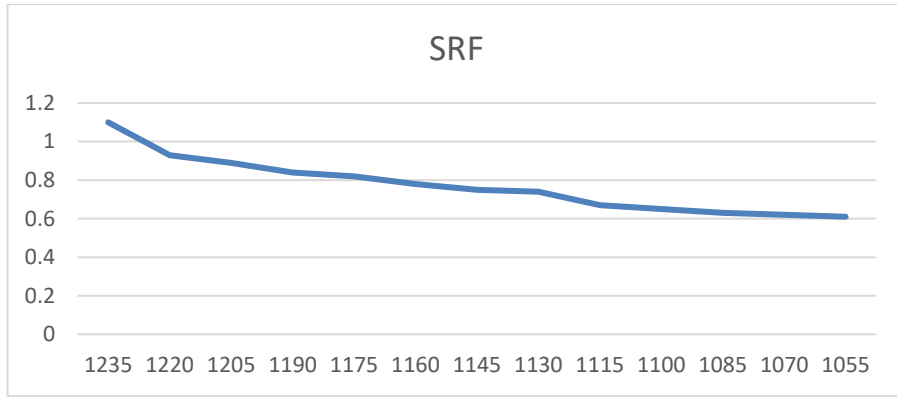


Figure 8. The results of the stabilization of the VII-VII cutting slabs

The decreasing stability of the stabilization coefficients as decreasing the level of IV and VII

Table 3

№	Cut-IV		Cut -VII	
	Level	SRF	Level	SRF
1	1280	0.71	1235	1.1
2	1265	0.69	1220	0.93
3	1250	0.67	1205	0.89
4	1235	0.66	1190	0.84
5	1220	0.65	1175	0.82
6	1205	0.64	1160	0.78
7	1190	0.63	1145	0.75
8	1175	0.62	1130	0.74
9	1160	0.615	1115	0.67
10	1145	0.61	1100	0.65
11	1130	0.6	1085	0.63
12	1115	0.58	1070	0.62
13	1100	0.575	1055	0.61
14	1085	0.57		
15	1070	0.56		
16	1055	0.55		
17	1040	0.49		
18	1025	0.49		
19	1010	0.48		

The above Sustainable Sustainability Index /SRF shows that there is a high probability that the mine will become more volatile when deepens.



Figure 9. 2017.6 months - lateral slope, partial collapse / also soil 5 stack / and probable partial mine pressure

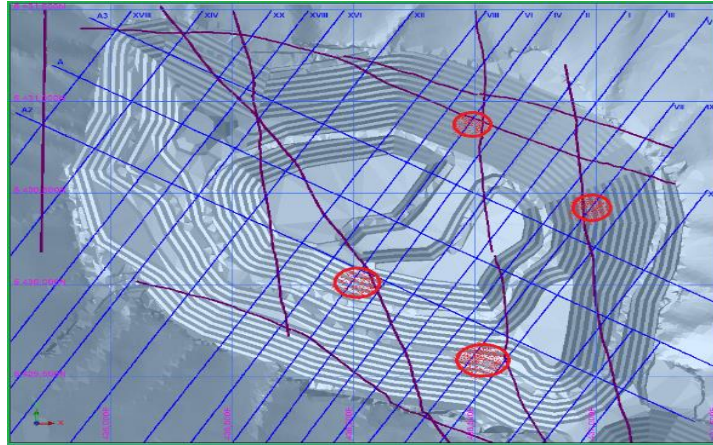


Figure 10. Partial collapse - for IV and VII section

The pressure at 100 VN/m^2 at Level 1025 indicates that the SRF is 1.9 to 0.81. In addition, for the 1040 level of 1040 level, the probability of collapse of the 1115 level of the X-section in 2031 is seen as a sharp change in SRF.

CONCLUSION

1. 90% of local productivity shows positive societal sustainability. The geometrical survey of the rocks is a focus on the factors that negatively affect the functioning of the open pit mine leading to the formation of the state budget by 334.4 frequencies based on 392 frequency survey results.
2. The analysis of stages of 935, 995, 1045, 1105, and 1280 m levels of the Erdenet mine I-I and IV-IV sections indicate $\text{SRF} = 0.57-0.76$, which indicate future collapse. The main collapse factors are ground 3 and 5 dump pressure, blasting and seismic vibration, cracks and non-working lateral angles.
3. As a result of the survey, the walls of the open pit mine and the lateral collapse of the open pit mine are likely to occur. Therefore, it is necessary to organize the research more widely, to stabilize the geotechnical inspection, to plan the project systematically, and to ensure the stability of the wall in the future.

References

- [1] Tsendendorj S. Mine project and research center, a research on the stability of the north-west mine of Erdenet oovoo. Ulaanbaatar, pp. 2015-56.
- [2] Mining Institute., "Erdenet Mining Corporation" Feasibility Study for the Erdenet Oovoo Deposit Center, 2011, pp. 12.
- [3] Economic Policy and Competitiveness Research Center / www.aimagindex.mn/
- [4] Yang Macfarlane. Best Mining-Sustainable Development Program in the Mining Sector, Completion of the Mine and Termination.2006, pp.18.
- [5] MNS 5914: 2008 standard. Rehabilitation of environment and damaged land. Terms and definitions. pp. 6.
- [6] Erdenetungalag D. Basis for establishing optimum parameters for open Pit. pp.13-52.
- [7] Study of mechanical properties of rock rocks in northern part of the Erdenet-Ovoo deposit. UB - 2015, MUST-GMS Teachers -16, pp.61-65.
- [8] Handbook for the EMC,2016.
- [9] Determine the factors that affect the lateral stabilization of the mine, Erdenebayar Ch. UB 2016. pp.18-25.
- [10] Surface stabilization of the northern part of the Erdenet-Ovoo deposit. 2016. MUST-Mining Project Research Center, pp.24.

ДАЙ-УУЛЫН ЖОНШНЫ ОРДЫН ЧУЛУУЛГИЙН БАТ БӨХИЙН ШИНЖ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА

Ц.Нансалмаа¹, Ц.Бат-Амгалан²

Монгол улс, ШУТИС-ийн харъяа Уул уурхайн хүрээлэн

Хураангуй

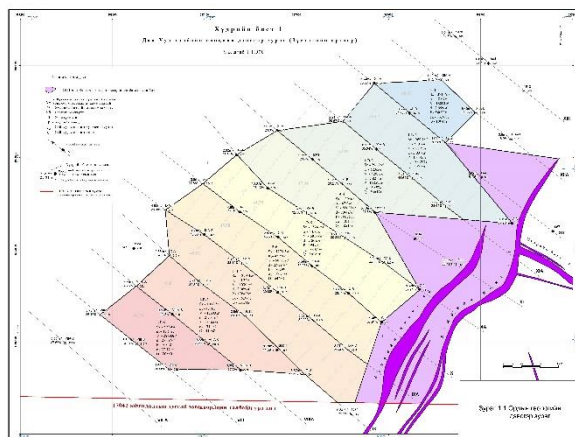
Rock strength properties are basic indices for calculations and estimates, relating to drilling, blasting, fragmentation, excavation and loading operations of the mines and also mine workings stability. So, required studies should be made for each deposit.

Түлхүүр үг: Шахалт, суналт, барьцалдалт, дотоод үрэлт

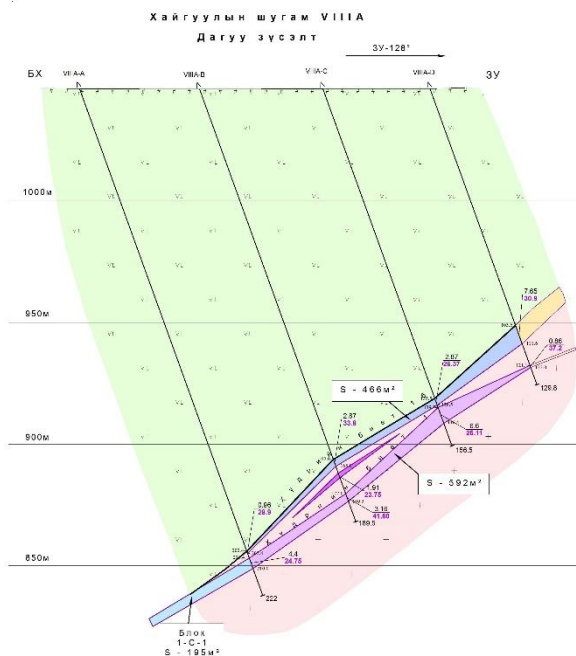
Судалгааны зорилт: Дай -Уулын жоншны ордын чулуулгийн бат бөхийн шинж чанарын судалгааг хийхийн тулд тус орд дээр өрөмдөж буй геологи-хайгуулын цооногоос чөмөгөн сорьц авсан бөгөөд дээжийг бэлтгэхдээ цооногийн хөндлөн чиглэлд зүсэж бэлтгэсэн хагас зөв хэлбэрийн дээжүүдийг бэлтгэн лабораторийн туршилтын ажлыг хийж гүйцэтгэсэн болно. Лабораторийн судалгааны үр дүнд уурхайн хажуу хананы тогтворжилт, өрөмдлөг-тэсэлгээний ажлын үндсэн параметруудийг тодорхойлох, экскаватор-автосамосвалын бүтээл тооцох, баяжуулах технологийн параметрийг сонгоход шаардлагатай чулуулгийн суналт, шахалтын бат бөх, хэврэгшилт, дотоод үрэлтийн өнцөг зэрэг үзүүлэлтүүдийг болно.

Геологи-хайгуулын цооногоос нийт 160 гаруй сорьц авч, туршилт явуулан 400 гаруй дээжинд чулуулгийн физик-механикийн шинж чанарыг тодорхойлсон болно.

Хүдэр, чулуулгийн дээж бэлтгэсэн байдал: Хүдэр, чулуулгийн нэр, үндсэн шинж чанаруудыг цооногийн бичлэгүүдээс тодорхой харж болно. Ер нь тус ордын хүдэр, чулуулаг нь ан цавшилд нилээд өртсөн, бутрамтгай болох нь цооногийн дээжүүдийн ерөнхий байдлаас харагдаж байна. Хүдэр, чулуулгийн дээж авч бэлтгэсэн байдлыг зураг 1-3-т үзүүлэв. [1]



Зураг 1. Ордын геологийн дэвсгэр зураг



**Зураг 2. Хайгуулын 8А-р шугамын
ерөнхий байдал**

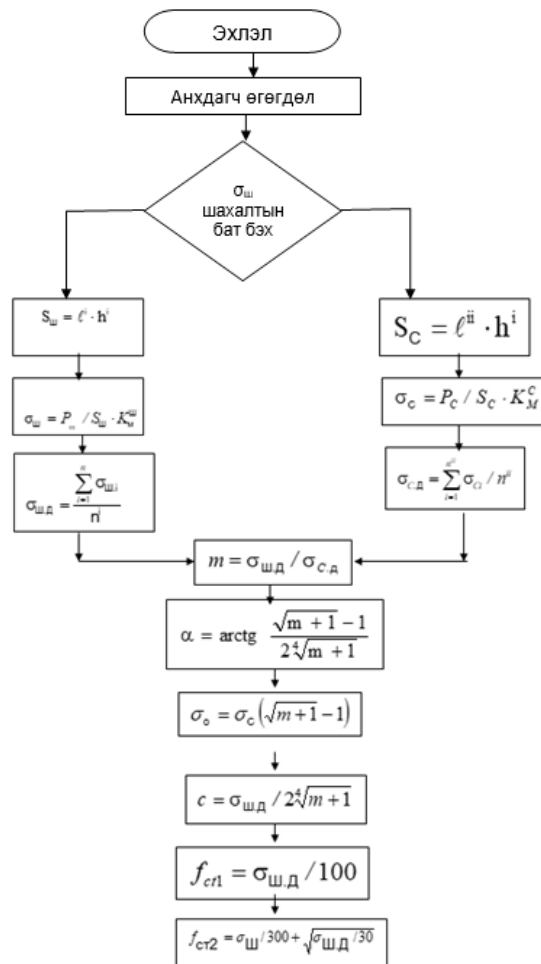


Зураг 3. Бэлтгэсэн авсан дээжнүүдийн ерөнхий байдал

Чулуулгийн бат бөхийн шинж чанарыг тодорхойлох аргачлал

Хагас зөв хэлбэртэй дээжин дээр туршилт явуулах арга нь нэлээд өргөн дэлгэр тархсанаас гадна нэг төрлийн чулуулаг дээр бэлтгэсэн дээжин дээр нэг тэнхлэгийн дагуух шахалт, суналтын бат бөхийн хязгаарыг тодорхойлосны үндсэн дээр Дотоод үрэлтийн өнцөг, хэврэгшил, шилжилтийн үеийн эсэргүүцэл,

барьцалдалт, бат бөхийн үзүүлэлтүүдийг тооцоолж гаргадаг. Тооцоог хийх дарааллыг блок схемийг зураг 4-т харуулав. [2]



Зураг 4. Чулуулгийн бат бөхийн шинж чанарыг үзүүлэлтүүдийн блок схем

Тайлбар: σ_c – Суналтын бат бөхийн хязгаар, кг/см², $\sigma_{ш}$ – Шахалтын бат бөхийн хязгаар, кг/см², α - Дотоод үрэлтийн өнцөг, градус, m – Хэврэгшлийн итгэлцүүр, σ_o – Шилжилтийн үеийн эсэргүүцэл, кг/см², C – Барьцалдалт, кг/см², $f_{п}$ – бат бөх коэффициент профессор М.М Протождьяконовын ангиллаар, f_b – бат бөх коэффициент Бароны ангилал

Дай-Уулын жоншны ордын чулуулгийн бат бөхийн шинж чанарын үзүүлэлтүүд

Дай-Уулын жоншны ордын чулуулгийн бат бөхийн шинж чанарыг хагас зөв, зөв хэлбэрийн дээжүүд дээр тодорхойлсон болно.

Лабораторийн нөхцөлд чулуулгийн нэг тэнхлэгийн дагуух шахалт, суналтын бат бөхийн хязгаарыг тодорхойлох туршилтыг 400 гаруй дээж дээр хийсэн бөгөөд туршилтын лабораторийн үр дүнг 1-р хүснэгтэнд үзүүлэв. [3]

Дай-Уулын ордын чулуулгийн бат бөхийн шинж чанарын үзүүлэлтүүд

Хүснэгт 1

Д/д	Суналтын бат бэх, кг/см ²	Шахалтын бат бэх, кг/см ²	Шилжилтийн үеийг эсрэгүүцэл, кг/см ²	Барьцалалт, кг/см ²	Догоод үрэлтийн өнцөг, град
1	47.69	190.81	59.0	63.8	22.5
2	91.98	626.99	165.2	187.5	28.2
3		520.08			
4		356.79			
5	51.72	209.77	64.6	70.0	22.6
6	94.95	723.11	183.8	211.0	29.5
7	23.52	137.86	38.1	42.6	26.6
8	15.29	82.64	23.4	26.0	25.7
9	57.15	605.69	137.5	164.1	33.1
10	37.48	333.42	80.4	94.0	31.2
11	85.9	743.83	181.1	211.0	30.9
12	40.75	162.32	50.2	54.3	22.4
13	14.31	135.22	32.0	37.6	31.8
14		412.79			
15	77.62	683.07	165.4	193.0	31.1
16		454.36			
17		318.06			
18	44.59	127.77	43.1	45.6	19
19		443.37			
20	43.88	257.62	71.1	79.6	26.6
21	23.5	175.11	44.8	51.4	29.2
22	22.44	115.04	33.1	36.6	25.1
23		479.42			
24	42.39	321.99	81.9	94.0	29.4
25	65.1	258.56	80.1	86.6	22.4
26	22.19	245.71	54.9	65.9	33.6
27	34.69	159.25	47.3	51.8	23.9
28		159.25			
29	66.61	410.46	111.7	125.5	27.1
30	79.53	758.82	178.7	210.6	31.9
31	27.61	219.39	55.0	63.4	29.9
32	55.93	470.87	115.7	134.4	30.6
33		285.55			
34		415.82			
35	42.17	303.88	78.6	89.8	28.8
36	102.84	307.15	102.5	108.7	19.4
37		406.62			
38	23.27	146.26	39.5	44.5	27.3
39	89.36	383.93	116.3	126.5	23.2
40	107.18	541.3	156.5	172.6	25
41	87.69	653.09	167.2	191.5	29.2
42		627.22			
43	30.98	132.15	40.1	43.6	23.1
44	7.97	93.38	20.5	24.7	34.2
45		538.13			
46	99.88	384.33	120.0	129.5	22
47	93.82	303.57	99.3	105.8	20.2
48		613.55			
49	126.58	823.68	220.2	248.8	27.7
50	58.57	530.43	127.2	148.9	31.4
51	120.97	619.74	178.4	197.0	25.1
52	108.29	845.34	213.1	245.4	29.7
53		716.23			
54	55.93	294.49	84.1	93.1	25.4
55	75.44	260.62	83.8	89.7	20.9
56		534.89			
57	53.05	154.32	51.8	54.9	19.2
58	64.55	533.58	131.9	152.9	30.4
59	22.04	105.58	31.0	34.0	24.4

Дүгнэлт

Дай-Уулын жоншны ордын чулуулгийн физик-механикийн шинж чанарыг хагас зөв хэлбэрийн 160 гаруй сорьц авч туршилтыг явуулан 400 гаруй дээжинд бат бөхийн шинж чанарыг тодорхойлсон болно.

Чулуулгийн бат бөхийн шинж чанарыг тодорхойлох туршилтын үр дүнгүүдийг нэгтгэн дүгнэхэд ордын чулуулгийн дээжээс тархацыг авч үзэхэд нийт дээжийн 48.5% -ийг төрөл бүрийн боржин, 26.1%-ийг төрөл бүрийн агуулгатай андезит, 14.9%-ийг нь төрөл бүрийн агуулгатай флюоритын гэх мэт чулуулаг эзлэж байна.

Судалгааны үр дүнгээс харахад төрөл бүрийн боржингийн бат бөх нь проф.М.М.Протоdjаконовын ангиллаар ихэнхи нь боржин f=2-9, андезит f=1-11, флюоритын f=3-11 хүрч байна.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. Дундговь аймгийн Айраг сумын нутагт орших Дай-Уулын хайлуур жоншны ордын геологийн судалгааны ажлын тайлан. УБ 2013 он
2. Уул уурхайн хүрээлэнгийн чулуулгийн физик механикийн лабораторид хийсэн туршилтын үр дүн, УБ 2013 он
3. “Уурхайн хөрсний чулуулгийн физик-механикийн шинж чанарын судалгаа” Эрдэм шинжилгээний тайлан, УБ 2003 он

ШИВЭЭ-ОВООГИЙН НҮҮРСНИЙ ИЛ УУРХАЙН ГАДААД БА ДОТООД ОВООЛГУУДЫН ШИЛЖИЛТ ХӨДӨЛГӨӨН ҮҮССЭН УЧИР ШАЛТГААНЫ ТАЛААРХ ТААМАГЛАЛ

Д.Ганзориг¹¹, С.Цэдэндорж¹², Ц.Амарсайхан¹³

Монгол улс, ШУТИС-ийн ГУУС-ийн Уурхайн технологийн салбар

ganzorig.d@must.edu.mn, shsots@yahoo.com

Хураангуй

Шивээ-Овоогийн нүүрсний уурхайд 2018 оны 2-р сараас ил уурхайн ажлын бус хажуу, дотоод болон гадаад овоолгыг дамнан суулт, гулсалт, хагарал үүссэнтэй холбоотой дэвшүүлж буй шилжилт хөдөлгөөний учир шалтгааны талаарх таамаглал.

Түлхүүр үг: *шилжилтийн шалтгаан, нөлөөлөх хүчин зүйл, хагарал*

Удиртгал

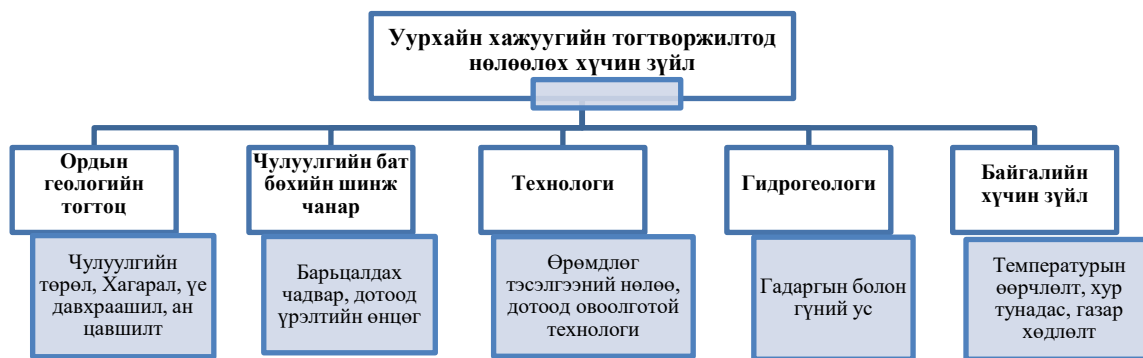
Шивээ-Овоогийн нүүрсний ил уурхайн анхны малталтаас 250-350 м зайнд буюу Хатаах үйлдвэрийн хойд хэсэгт 2018 оны 02-р сарын 18-ны өдрөөс эхлэн хайгуулын 5-11-р шугамын хооронд үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаанд өртөөгүй байгалийн тогтоц хөндөгдөөгүй талбайд 1 км урттай, 35 метрийн өргөн гадаргууд хагарал суулт өгсөн. 2018 оны 02-р сарын 26-наас ашиглалтын 3-р амны гадаад овоолгийн урд хэсгээр нүүрс олборлолтын зам хагарал өгч эхлэн 03-р сарын 07-нд нүүрс олборлосон хоосон зайд хөрсний гулсалт өгч зам талбай дарагдсан.

Ил уурхайн догол, ажлын болон ажлын бус хажуугийн тогтворжилтын нөхцөл нь чулуулгийн цулын геологийн тогтоц, бүтэц, бат бөх чанар, тектоник эвдрэл, усжилт болон тухайн хажууд үйлчилж буй гадны механик үйлчлэлүүд зэргээс хамаарна. Харин гадаад, дотоод овоолгуудын тогтворжилтын нөхцөл, гулсалт, эвдрэлийн шалтгаан нь ихэвчлэн дан ганц хөрсний овоолгын материалын шинж чанараас эсвэл хөрсний овоолгын болон овоолго үүсгэж буй талбайн суурийн бүтэц буюу налуугийн өнцөг, чулуулгийн шинж чанарын харилцан хамаарал зэргээс хамаардаг. Шивээ-Овоогийн нүүрсний уурхайд идэвхижсэн ажлын бус хажуу, түүн дээрх дотоод овоолго мөн гадаад овоолгын зарим хэсгийн шилжилт хөдөлгөөнд овоолгууд дахь чулуулаг, зарим хэсэгт ил уурхайн улны чулуулаг хамрагдаж буй шилжилт хөдөлгөөний учир шалтгааны талаарх таамаглалыг судалгааны үр дүнгээр харууллаа.

¹¹ Дугарсүрэн овогтой Ганзориг ШУТИС-ийн ГУУС-ийн багш, Мэргэшсэн инженер, Магистр

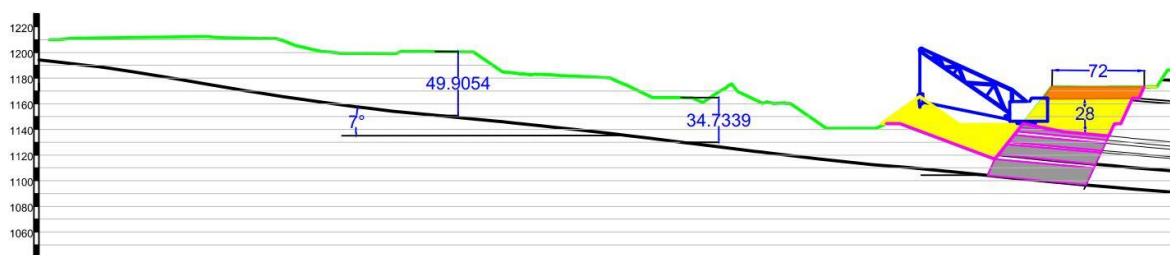
¹² Содном овогтой Цэдэндорж ШУТИС-ийн УУТСТөв-ийн захирал, МУ-ын зөвлөх инженер, профессор, Доктор (Ph.D)

¹³ Цэдэндорж овогтой Амарсайхан ШУТИС-ийн УУТСТөв-ийн Гүйцэтгэх захирал, Мэргэшсэн инженер, Доктор (Ph.D)



1. Ил уурхайн ажлын бүтэц, овоолгын даралт

Ил уурхай нь ашиглалтын нээгч малталтыг өгөршсөн, шатсан нүүрс (горельник)-ийг хүрээний гадна үлдээн өнгөрөөн анхны малталтыг хийсэн байдаг. Орд нь энгийн тогтоцтой, 5-10 м хүртэл зузаан хоосон чулуулгийн үеэр зааглагдсан нүүрсний I болон II давхрагыг тээвэртэй болон тээвэргүй хосолсон ашиглалтын системээр ашиглаж байна. I болон II давхрагын нийлбэр зузаан нь дунджаар 21-26 м, давхрагууд нь 6-8 градус уналтай, нүүрсний I давхаргын унал дагуу уулын ажлын бүсийн гүнзгийрэлт явагдаж байна.

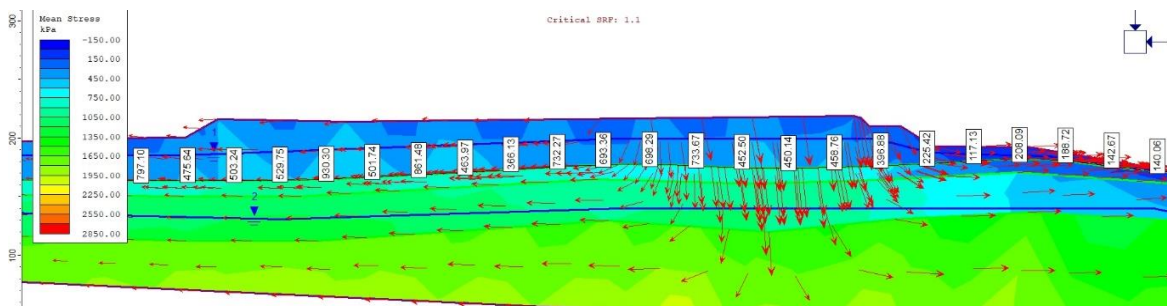


1-р зураг. Хайгуулын 9-р шугамын ЭШ-25/90 драглайны ажиллах түвшин дэх ажлын бус хажуугийн параметр

Ил уурхайн ажлын бус хажуу нь нүүрсний улаар буюу 6-8⁰-ын налуугаар хэлбэрших ба тухайн гадаргууд дотоод овоолго хийж байна. Дотоод овоолгийн төслийн налуугийн өнцөг 25⁰ байхаас одоогийн байдлаар хайгуулын 4-р шугам дээр 21⁰ байна.

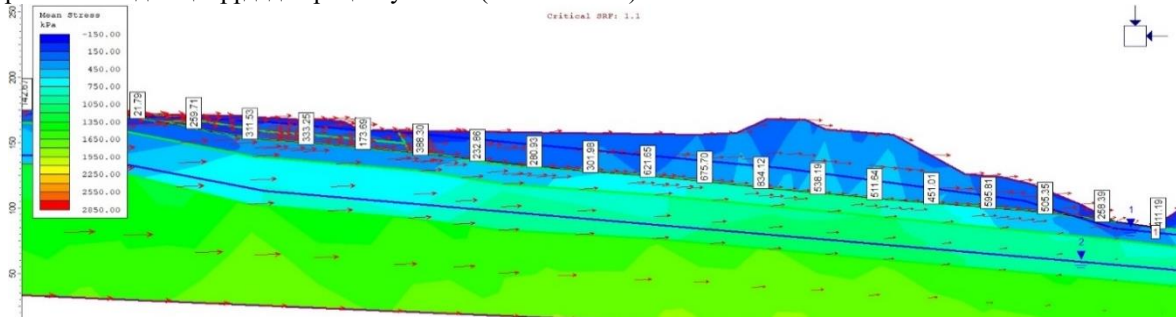
Ил уурхайн ажлын бус хажуу нь хойд болон баруун хойд тал буюу давхаргын улаар бүрэлдэх бөгөөд уг хажууд дотоод овоолгоор дүүргэлт, ил уурхайн хүрээнээс гадна хойд болон баруун хойд талд гадаад овоолгын байгуулалт хийгдсэн байна.

Уурхайн үйл ажиллагаа эхлэснээс хойш уурхайн нь хамгийн гүн хэсэгтээ 110 м, гадаад овоолгод 53.9 сая м³, дотоод овоолгод 47.8 сая м³ хөрс тус тус хураасан байна. Үүнээс хагарал, суултын бүсэд нийт 61.2 сая м³ хөрс хамрагдаж байгаа бөгөөд үүний 16.2 сая.м³ нь гадаад, 45.0 сая.м³ нь дотоод овоолгийн хөрс байна.



2-р зураг. Шивээ-Овоогийн уурхайн гадаад овоолгын даралт

Гадаад овоолгод хамаарах дундаж даралтын хэмжээ ажиглалтын 4-21 дугаартай цэгүүдэд харьцангуй их (400-900 кПа), 13 дугаартай цэгт дундаж даралтын хэмжээ хамгийн их (930 кПа) болон гадаад овоолгын хормой хэсэг дэх цэгүүдэд харьцангуй бага (100-250 кПа) байна.

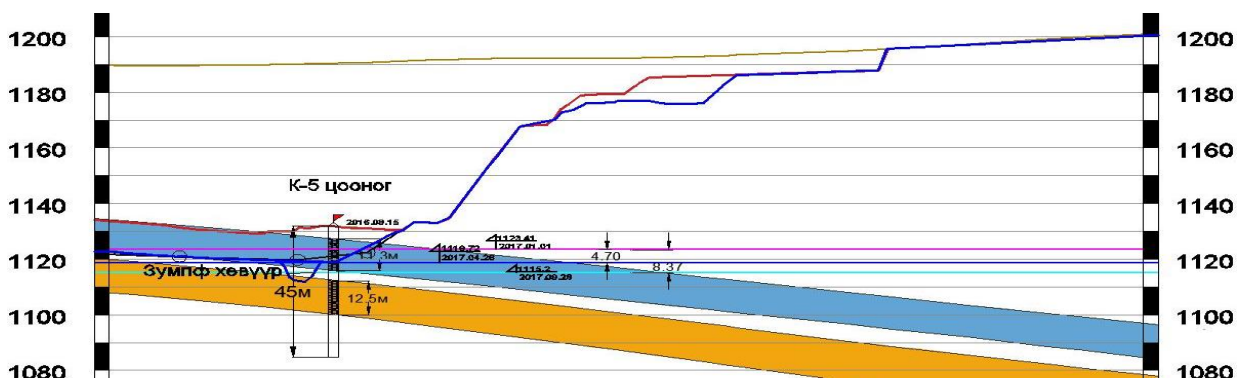


3-р зураг. Шивээ-Овоогийн уурхайн дотоод овоолгын даралт

Дотоод овоолгод хамаарах дундаж даралтын хэмжээ ажиглалтын 41-48 дугаартай цэгүүдэд харьцангуй их (500-800 кПа), 43 дугаартай цэгт дундаж даралтын хэмжээ хамгийн их (834 кПа) болон гарш талд буюу ашиглалтад өртөөгүй хэсэг дэх цэгүүдэд харьцангуй бага (20-300 кПа) байна.

2. Гидрогеологи-гүний ус

Гидрогеологийн маршрутын судалгаагаар газрын доорхи усны урсгалын ерөнхий чиг, тэжээгдэл, хуримтлал, хөлийн бүсийг бас тогтоожээ. Газрын доорхи усны тархалтын бүсийн тойм зурагт газрын доорхи усны тэжээгдлийн бүс Сансар, Чойрын уулс орчим болж байгаа бөгөөд урсгалын чиг нь хуурай сайрын ёроол, хөндийг бүрдүүлж буй сэвсгэр хурдас, түүний доорхи өгөршил, тектоникийн хагарал дамжсан шинжтэй, хуримтлал хөлийн бүс нь сарнисан байдлаар Шинэ-усны хонхор, Сэвсүүл нуур, Мөнхийн цагаан нуур, Хар нуур, Шорвогийн тойром зэрэг нуур, тойром хонхорын зах орчимд илэрдэг байна.



4-р зураг. Уурхайн 1-р амны тооцооны 5-р огтлол дээрх гүний усны түвшин

Шивээ-Овоогийн нүүрсний уурхайн ажиглалтын талбай болох Шинэ-усны хонхор нь тэжээлийн бүсээс урсаж цуглах газрын доорхи усны хуримтлал, хөлийн бүс болохын зэрэгцээ Нялга, Чойрын орчимд хуримтлагдаж буй усны хөлийн бүс болох ажээ. Үүнээс гадна региональ зүй тогтлын хувьд уулсын хормой бэлийн орчмоор тархсан тектоник хагарал нь газрын доорхи усыг тодорхой хэсгүүдээрээ шингээж, сарнимал урсгалуудыг бий болгож байх талтай юм.

3. Тектоник

Шивээ-Овоогийн нүүрсний ордын геологийн тогтоц, тектоникийн хувьд түрүү каледоны геосинклиналь мужид багтах Дундговийн өргөгдөл, протерзойн геосинклиналь мужид үүссэн Чойрын хотгорыг дүүргэсэн мезозойн-структур бүсэд хамаарагдана. Чойрын хотгорын суурь нь тасалдал, эвдрэлээр хэрчигдэн, шаталсан гадаргуутай юрагийн бялхмал, тунамал-бялхмал, пермийн бялхмал чулуулгаас тогтоно. Чойрын хотгорыг доод, дээд цэрдийн бялхмал, тунамал хурдсуудаас бүрэлдэнэ. Шивээ овоогийн орд нь структурын хувьд уртрагийн дагуу суналтай, маш налуу брахисинклиналь атирааг үүсгэх ба тэнхлэгийн урт нь ойролцоогоор 35 км үргэлжилнэ. Синклиналийн өргөн 15 км, Чойрын хотгорын өргөн 20 км хүрдэг.

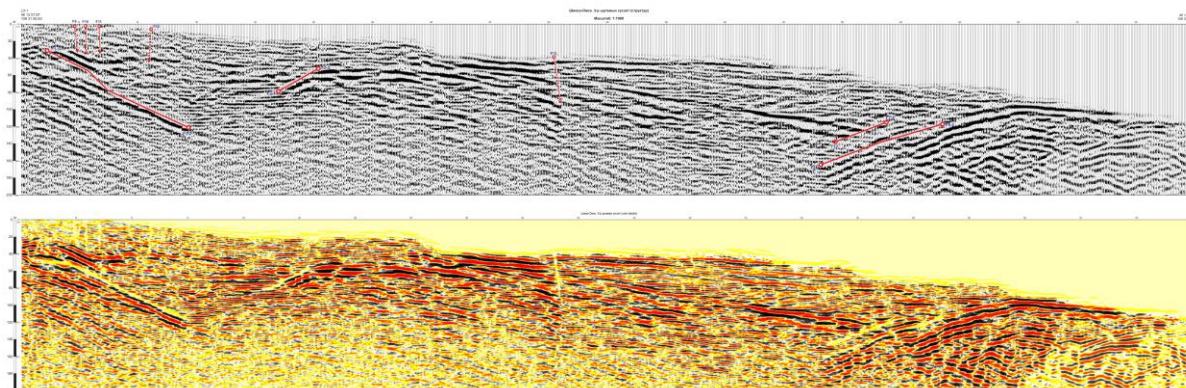


5-р зураг. Шивээ-Овоогийн ордын Шинэ усны хэсгийн хагаралын зураг

(Тасархай зураас нь таамаглаж буй хагарал)

Уурхайн талбайг дайрч буй хагаралуудаас мөнхийн улаан нуур орчмоос зүүн хойш чиглэсэн хагарал, гт-310KIS цооногийн зүүн талаар гт186 цооногийн баруун талаар зүүн хойш үргэлжилсэн хагарал зэрэг нь анхаарал татаж байгаа бөгөөд эдгээрийн сүүлчийх нь баруун хойноос төмөр замын зүүн талаар зүүн урагш чиглээд төмөр замтай огтолцож буй хагаралд хүрээд зогссон нь дээрх зурагт тэмдэглэгдсэн байна. Эдгээр хоёр хагарал уулзаж буй цэгээс баруун урдаас зүүн хойш чиглэсэн хагарлын шугам цааш үргэлжилсэн байх магадлалтай бөгөөд уг байж болох үргэлжлэл нь 2018 оны хавар гарсан гулсалтын үүсвэр гадаргуутай ерөнхийдөө давхцахаар байна. Уурхайн ажлын бүсэд зонхилох байдлаар ажиглагдах хагарал эвдрэлийн ул, мөрүүд байдаг боловч тэдгээрийн чиглэл, үргэлжлэлийн талаарх нарийн баримт бүртгэгдэж судлагдаагүй байна.

Шивээ-Овоогийн нүүрсний уурхайн 2d чичирхийлэлийн судалгааг “Дот линк систем” ХХК-ны “Просейс” сейсмийн баг 2018 оны 06 сард хийсэн. Геофизикийн чичирхийллийн судалгааг хийж гүйцэтгэсэн.



6-р зураг. Шивээ-Овоогийн уурхайн сейсмийн зүсэлт, нягтын хамааралаар ялгасан болон түүнд тулгуурласан хагарлын тайлал

Зүсэлтүүдээс харахад хагаралаас үүдэлтэй суулт, шилжилт, гулсалт өгөх боломжтой нь ажиглагдаж буй бөгөөд хагаралын төрлүүд болох зөрөл, шилжил, огшил, тохрол зэрэг дурьдагдаж буйг тодотгож байна. Зүсэлтүүдэд хийгдсэн геофизикийн судалгааны үр дүнд хагаралаар доош суусан структур бүхий жижиг грабен тодорхойлогдсон. Иймээс эдгээр шугамд тодорхойлогдсон F1, F2, F7, F8-аар тэмдэглэгдсэн хагарал /жижиг грабен/, хагаралын бүсэд барилга, байгууламж байгуулах, суурин техник, тоног төхөөрөмж ажиллуулах нь тохиромжгүй.

4. Шилжилт хөдөлгөөний талаарх таамаглал

Шивээ-Овоогийн нүүрсний ил уурхайн тектоник, чулуулгийн физик-механик шинж чанар, геофизикийн судалгааны үр дүн, гидрогеологийн мэдээллийн үр дүнгүүдэд үндэслэн уурхайн ажлын бус бүсийн тогтворжилтын үнэлгээг хийсэн. Геофизикийн хайгуулын 5 шугамын зүсэлт дээрх одоогийн үүссэн хагарал, байгалийн тектоник хагарал, шилжилтийн тойм зураглал, геологийн хайгуулын 3-12-р шугамын зүсэлт, гүний усны түвшин, чулуулгийн физик-механик шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг ашиглан загварчлалын хувилбаруудыг үүсгэн уурхайн ажлын бус бүсийн эвдрэлийн дараах шалтгаануудыг тодорхойлсон.

Үүнд:

1. Нүүрсний 1-р давхаргын уналын өнцөг 6-8⁰ байгаа нь гулсах гадаргуу үүсгэх үндсэн нөхцөл болсон байна.
2. Дотоод овоолго үүсгэсэн талбайн суурь буюу улны материал болох шавар, шавранцар, алевролит, аргиллит агуулсан элсэн чулуу нь тогтворжилтыг хангахад эерэг нөлөөлөх нөхцөл болж чадахгүй байна. Геофизикийн судалгаагаар дотоод овоолгоос доош ул чулуулаг эвдрэл, сулралд орсон нь бүртгэгдсэн нь үүний нэг нотолгоо болж байна.
3. Уурхайн ашиглалт эхэлсэн цагаас одоог хүртэл гадаргын (хур тунадасны) болон гүний усны урсгалын нөлөөлөл үйлчилсэн. Дотоод овоолгын ул гадаргууд ус зайлуулах, шүүрүүлэх малталтын системийг анхнаас нь үүсгэж бий болгоогүй. Иймээс ул гадаргууд шингэлт, шүүрэлтийн ус цугларч овоолго гулсахад нөлөөлсөн.
4. Уурхайн талбайг дайрч буй хагаралуудаас Мөнхийн улаан нуур орчмоос зүүн хойш чиглэсэн хагарал нь анхаарал татах бөгөөд баруун хойноос төмөр замын зүүн талаар зүүн урагш чиглээд төмөр замтай огтолцож буй хагаралд хүрээд зогссон байна. Эдгээр хоёр хагарал уулзаж буй цэгээс баруун урдаас зүүн хойш чиглэсэн хагарлын шугам цааш үргэлжилсэн байх магадлалтай бөгөөд түүний чиглэлийн шугам нь 2018 оны хавар гарсан шилжилтийн үүсвэр гадаргуутай давхцахаар байна. Энэхүү хөндлөн шугам дагуу овоолгын улны чулуулгийн сулрал, шингээлт, нэвчилтийн усанд дэвтэх үзэгдэл явагдсан байх таамаглал зүй ёсоор дэвшүүлэгдэж байна.
5. Геофизикийн зүсэлтүүдээс харахад хагаралаас үүдэлтэй суулт, шилжилт, гулсалт өгөх боломжтой нь ажиглагдаж буй бөгөөд хагаралын төрлүүд болох зөрөл, шилжил, огшил, тохрол зэрэг бүртгэгдсэн байна. Тэдгээр нь тухай бүртээ ул чулуулгийн сулралыг, улмаар овоолгын тогтворгүй байдал үүсэхэд нөлөөлсөн.
6. Уурхайн ашиглалтын явцад үүсгэсэн “мост”-ыг шилжүүлснээс тулгуур алдагдаж 2018 оны 2-р сараас дотоод овоолгын хөдөлгөөн шилжилт мэдэгдэхүйц явагдах эхлэл тавигдсан.
7. Урьд өмнө нь үүсч байсан дотоод овоолго дах хагарал зэрэг эвдрэлийн үзэгдэл нь сулрал, хөдөлгөөн өргөн хүрээг хамрахад түлхэц өгсөн ба 2018 оны эхнээс даамжирч том хэмжээний гулсалт болж хувирсан.
8. Гадаад ба дотоод овоолгууд дахь даралт, ачааллын хуримтлал хүлцэх хэмжээнээс хэтэрсэн нь гулсалтаар нотлогдож байна.
9. Гадаад овоолгын өмнөд жигүүр дотоод овоолгын анхдагч суурь талбай нь өгөршсөн ба шатсан (горельник) нүүрс бүхий тогтворжилт муутай чулуулгийн үе давхарга эзэлж буй нь эвдрэл сулралын үзэгдэл томоохон цар хүрээтэй талбайг хамран явагдахад хүргэсэн ба уурхайн хүрээнээс гадагш орших гадаад овоолго хүртэл гулсалтанд татагдан орсон.

Эдгээр учир шалтгаан нөхцөл байдлын улмаас 2018 оны хавар ихээхэн далайцтай эхэлсэн овоолгын чулуулгийн гулсалт явагдаж эхэлсэн ба энэхүү процессыг бүрмөсөн зогсоох арга, нөхцөл үгүй болсон бөгөөд одоо түүний хурдыг сааруулах, аюулаас зайлсхийх, технологийн ажлыг саадгүй хэрэгжүүлэхийн тулд бидний санал болгосон “түр тулгуур”-ыг хэрэглэх замаар уурхайн ашиглалт хэрэгжиж байна.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

- [3]. Шивээ-Овоогийн хүрэн нүүрсний бүлэг ордын талбайн хэмжээнд урьдчилсан ба нарийвчилсан геологи-хайгуулын ажил. УБ хот, 1986-1987, 2011-2012 он.
- [4]. “Дот линк систем” ХХК-ны “Просейс” сейсмийн баг. Шивээ-Овоогийн нүүрсний уурхайн 2d чичирхийлэлийн судалгаа. УБ хот, 2018 он
- [5]. “Бичил Сейсми” ХХК. “Ногоон тойром” болон “Өехий цагаан”-ы хүрэн нүүрсний ордын талбайн чичирхийллийн судалгаа. УБ хот, 2017 он
- [6]. ШУТИС-ийн УУТСТөв. Шивээ-Овоогийн нүүрсний уурхайн ажлын бус хажуугийн үнэлгээ хийх судалгааны ажлын тайлан. УБ хот, 2018 он
- [7]. С.Цэдэндорж бусад. Инженерийн лавлах 5. УБ хот. 2011 он. Х-67-75
- [8]. “Танан Импекс” ХХК. Ногоон тойром ордын гидрогеологийн судалгаа. УБ хот, 2012 он
- [9]. Шивээгийн-Овоогийн нүүрсний ордын хэмжээнд усны түвшний горим-мониторонгийн судалгаа. УБ хот. 2017 он
- [10]. Эрдэнэс Монгол ХХК. Шивээ овоо хүрэн нүүрсний ордын Шинэ-усны хэсгийн нөөцийн тодотгол тооцооны тайлан. УБ хот. 2015 он

УУЛ УУРХАЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ГАМШГИЙН АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫН МЕНЕЖМЕНТИЙН СИСТЕМД ХИЙСЭН СУДАЛГАА

С.Нандинцэцэг, Ш.Халтар

Монгол улс, ШУТИС-ийн ГУУС-ийн Уурхайн технологийн салбар

NandintsetsegS@must.edu.mn, Sh_khaltar@must.edu.mn

Хураангуй

Олон Улсын хөдөлмөрийн байгууллага (ОУХБ)-аас хийсэн судалгааны дүнгээс харахад жилд дэлхийн улс орнуудын хэмжээнд гарсан үйлдвэрлэлийн ослоос шалтгаалан 358 мянган хүн амь насаа алдаж, 337 сая хүн гэмтэл авч, 1950 мянган хүн мэргэжлээс шалтгаалах өвчний улмаас нас баржээ. Үйлдвэрлэлийн осол гэмтлээс гарсан хор уршгийг арилгахад 5 тэрбум ам.доллар зарцуулсан гэсэн судалгааг 2008 онд гаргажээ.¹

Монгол Улсын Уул уурхайн салбарт тохиолдож буй аюулт үзэгдэл, болзошгүй гамшигийн эрсдэлд бизнес эрхлэгчдийн өртөлтийн хувь хэмжээ жил ирэх тусам нэмэгдэж байгаа нь уул уурхайн үйлдвэрлэлийн өргөжилттэй холбоотой ч зохион байгуулалт, хариуцлага, менежментийн хувьд асуудал бүрэн төгс шийдэгдэхгүй байгааг мөн илтгэж байна. Уул уурхайн үйлдвэрлэлд эрсдэл үүсэх үед гарсан хэргийн хохирлын үнэлгээ хийх, шийдвэрлэх арга зам, бүртгэлийн систем ил тод бус, хариуцлагыг тогтолцоо бүрэлдээгүй зэргээс ар араасаа дагасан хүндрэл үүсэх нөхцөл болж байна. Иймээс Монгол Улсын эдийн засгийн тэргүүлэх салбар болох Уул уурхайн салбарт гамшигийн эрсдлээс урьдчилан сэргийлэх, болзошгүй гамшигийн эрсдэлийг үнэлэх, бизнесийн тогтвортой үйл ажиллагааны менежмент боловсруулах чадавх бий болгох асуудал нэн чухлаар тулгамдаж байна.

Түлхүүр үг: *Гамшигийн менежмент, Уул уурхайн салбарын гамшигийн үеийн эрх зүйн орчин, гамшигаас хамгаалах менежмент, гамшигаас хамгаалах шуурхай төлөвлөгөө.*

Удиртгал

Монгол улсын уул уурхайн салбарт дэлхийн дэвшилтэт технологи хурдацтай нэвтэрч, хэрэглэж байгаа хууль дүрэм, журам, стандартыг орчин үеийн шаардлагад нийцүүлэх асуудал зүй ёсоор тавигдаж байна. Улсын хэмжээнд байгууллагын гамшгийн эрсдэлийн менежментийн чиглэлээр хийгдсэн суурь судалгаа, нэгдсэн статистик тоо мэдээлэл хангалтгүй, албан эх сурвалжуудаас авсан тоо баримтууд нь хоорондоо зөрүүтэй байгаа зэрэг нь асуудлыг шийдвэрлэхэд ч зохих хэмжээний саад тотгор болох юм.

Монгол улсад байгууллагын гамшгийн эрсдэлийн төлөвлөлтийн эрх зүйн орчны суурь тавигдсан боловч эрх зүйн баримт бичгүүд нь орчин үеийн удирдлагын төлөвлөлт, менежментийн арга барил өөр хоорондоо нийцгүй байгаа нь жил ирэх бүр өсөн нэмэгдэж буй гамшиг, ослын төрөл, эрсдэлд өртөж буй хүний тооноос харагдаж байна.

Тиймээс уул уурхайд мөрдөгдөж буй эрх зүйн орчны судалгаа хийж, хэрэгжилтийг судалж, онолын түвшинтэй харьцуулж, санал зөвлөмжийг гаргахад судалгааны ажлын зорилго оршино.

1. Уул уурхайн үйлдвэрлэл дэх гамшгийн эрсдэлийн удирдлагын эрх зүйн орчин

1.1.1. Үйлдвэрлэлийн ослын гаралт

Монгол улсын хэмжээнд үйлдвэрлэлийн ослын талаар хийгдсэн статистикийн дүнгээс харахад 2005-2012 онд нийт 8 жилд 3085 хүн осолд өртөж, ослын улмаас 748 хүн нас барсан байгаагийн 212 буюу 28,3 хувь нь уул уурхайн салбарт гарч, ослын улмаас нас барагсдын тоо буурахгүй, өсөх хандлагатай байна нь 2016-2019.09 сар хүртэл нийт 3 жил 9 сарын хугацаанд 1158 хүн осолд өртөснөөс уул уурхайн салбарт 233 хүн өртөж үүнээс 12 хувь нь амь насаа алдсан тохиолдол бүртгэгдсэн байна. Үүнээс үзэхэд уул уурхайд мөрдөгдөж байгаа хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн хууль, дүрэм журам, стандартууд нь даган мөрдөхөд тодорхой түвшинд багагүй хүндрэлтэй эсвэл зарим заалтыг журамлаж, стандартаар хангаагүй байгаа нь харагдаж байна.

1.2 Уул уурхайн үйлдвэрлэл дэх гамшгийн аюулгүй байдлын удирдлагын эрх зүйн орчин

Монгол Улсын Уул уурхайн салбарт 30 орчим хууль, 40 гаруй журам, дүрэм, заавар үйлчилж байгаагаас гамшгийн аюулгүй байдлын удирдлагын зохицуулалттай 8 хууль, 6 бодлого, хөтөлбөр, дүрэм үйлчилж байна.

Уул уурхайн хууль тогтоомж, стандартуудыг ойр ойрхон хянан үзэж, нэмэлт өөрчлөлт оруулж хуулийн цоорхойг шийдвэрлэх, зохицуулалтанд тулгуурлан сайжруулах зорилгоор хууль эрх зүйн орчныг тасралтгүй өөрчилж, сайжруулж байгаа боловч гамшгийн удирдлагатай холбоотой эрх зүйн болон дүрэм, журмын оновчтой байдал, хэрэгжүүлэлтийн арга хэрэгсэл хангалттай түвшинд хүрч чадаагүй байгааг дээрх үйлдвэрлэлийн ослын тоо харуулж байна.

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн гамшгийн аюулгүй байдлын менежментэд холбогдох Монгол Улсын хууль

Хүснэгт 1

	Холбогдох хууль	Мөрдөх зүйл, заалт	тогтоол
1	Гамшгаас хамгаалах тухай	8: <u>Гамшгаас хамгаалах үйл ажиллагааг төлөвлөх</u> 15: <u>Гамшгийн үеийн үйл ажиллагаа</u> 5 дугаар бүлэг. <u>Гамшгаас хамгаалах үйл ажиллагааны зохион байгуулалт, удирдлага</u> 22: <u>Гамшгаас хамгаалах үйл ажиллагааны зохион байгуулалт</u> 22.1. <u>Гамшгаас хамгаалах үйл ажиллагааг ... хуулийн этгээд өмчийн хэлбэр үл харгалзан зохион байгуулна</u> 23: <u>Гамшгаас хамгаалах үйл ажиллагааны удирдлага</u> 34: <u>Хуулийн этгээдийн эрх, үүрэг</u> 34.2.1: <u>Гамшгаас хамгаалах төлөвлөгөө баталж хэрэгжүүлнэ.</u>	2017.2.2 Шинэчилсэн найруулга
2	Ашигт малтмалын тухай	44: <u>Эрүүл ахуйн нөхцөл, аюулгүй ажиллагааг хангах</u> 44.1: <u>Тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч нь зохих хууль тогтоомжийн дагуу уурхайд ажиллагсдын хөдөлмөр хамгаалал, эрүүл ахуйн нөхцөл болон тухайн сум, дүүргийн иргэдийн аюулгүй байдлыг хангах талаар тодорхой үйл ажиллагаа явуулна.</u>	2006 оны 07 сарын 08 өдөр
3	Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн тухай	28.1.2. <u>үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагааны явцад хүний амь нас, эрүүл мэндэд сөрөг аюултай нөхцөл байдал бий болсон тохиолдолд уг үйл ажиллагааг яаралтай зогсоож, аюултай нөхцөл байдлыг шуурхай арилгах;</u> 28.1.3. <u>хөдөлмөр эрхлэлтийн явцад гарч болзошгүй осол, бэртэл, өвчлөлөөс ажилтныг хамгаалах хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн удирдлагын тогтолцоо нэвтрүүлэх;</u>	2008 оны 5 дугаар сарын 22-ны өдөр

4	Хөдөлмөрийн тухай	5.2.Ажил олгогч нь ажилтныг ажлаар, <u>хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн шаардлагад тохирсон нөхцөлөөр хангах, ...</u>	1999 оны 5 дугаар сарын 14-ний өдөр
5	Газрын хэвлийн тухай	39:Уулын ажил гүйцэтгэж байгаа хүмүүсээс аюулгүй ажиллагааны дүрэм, хэм хэмжээг сахин биелүүлэх талаар <u>гүйцэтгэх үүрэг</u> 40 :Уул уурхайн аврах алба	1988 .11 29 /1994.12.5 өөрчлөлт оруулсан/
6	Тэсэрч дэлбэрэх бодис, тэсэлгээний хэрэгслийн эргэлтэд хяналт тавих тухай	9.2.Энэ хуулийн 9.1-д заасан аюулгүйн бүсийг Тэсэлгээний ажлын <u>аюулгүй ажиллагааны нэгдсэн дүрэмд</u> заасны дагуу тогтооно.	2013.1.31 /Шинэчилсэн найруулга/
7	Галын аюулгүй байдлын тухай	17.2.6.гал түймрээс хамгаалах тоног төхөөрөмж, анхан шатны багаж хэрэгсэл, бодис, материал зэрэгт техникийн үйлчилгээ хийж, ашиглалтын <u>бэлэн байдлыг бүрэн хангах</u> ; 17.2.10.галын аюулгүй байдлын дүрэм, гал түймэр <u>унтраах шуурхай төлөвлөгөөг боловсруулж, эрх бүхий этгээдээр баталгаажуулах</u> ; 17.3.Аж ахуйн нэгж, байгууллагын барилга байгууламж, объект бүр нь галын аюулгүй байдал, гал түймрээс хамгаалах тоног төхөөрөмжийн техникийн үйлчилгээ, <u>хяналтын бүртгэлтэй</u> байна.	2015 оны 7 дугаар сарын 2-ны өдөр Улаанбаатар хот /Шинэчилсэн найруулга/
8	Цөмийн энергийн тухай	32 дугаар зүйл. <u>Цөмийн болон цацрагийн аюулгүй байдлыг хангах</u> 45.1.Тусгай зөвшөөрөл эзэмшигч нь <u>цөмийн болон цацрагийн ослоос урьдчилан сэргийлэх, ослын хор уршгийг арилгах, аюулгүй болгох арга хэмжээг хэрэгжүүлэх хөтөлбөртэй байх ...</u> 46.1.Цөмийн энергийн тухай хууль тогтоомжийг <u>зөрчсөний улмаас хүний амь нас, эрүүл мэнд, эд хөрөнгө, байгаль орчинд хохирол учруулсан бол уг хохирлыг гэм буруутай этгээдээр нөхөн төлүүлнэ.</u>	2009 оны 7 дугаар сарын 16-ны өдөр

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн гамшгийн эрсдлийн менежментэд холбогдох бодлого, хөтөлбөр, дүрэм

Хүснэгт 2

	<i>Хөтөлбөр, дүрэм</i>	<i>Мөрдөх зүйл, заалт</i>	<i>Тогтоол</i>
1	Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн тухай олон улсын хөдөлмөрийн байгууллагын 155 дугаар конвенц	18 дугаар зүйл Ажил олгогч <u>онцгой байдал, ослын үед шаардлагатай тохиолдолд арга хэмжээ авч, түүний дотор эмнэлгийн анхны тусламж үзүүлнэ</u>	1981.6. 22-нд баталж, 1983.8 . 11-нд хүчин төгөлдөр болсон*
2	“Уурхай дахь аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн тухай” Олон улсын хөдөлмөрийн байгууллагын тухай 176 дугаар конвенц	8-р зүйл. Ажил олгогч нь учирч болзошгүй гэж үзсэн үйлдвэрийн болон байгалийн <u>гамшгийн үед хэрэгжүүлэх онцгой байдлын төлөвлөгөөг уурхай тус бүрийн онцлогт тохируулан боловсруулна.</u>	2015.04.01
3	Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн	3.3.1 аж ахуйн нэгж, байгууллага бүрт <u>“Ослыг тэглэх, осол, мэргэжлийн өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх төлөвлөгөө” боловсруулан хэрэгжүүлэх.</u>	2017 оны 8 дугаар сарын 31-ний өдөр

	үндэсний тав дахь хөтөлбөр	3.3.2 ажлын байр, үйлдвэрлэлийн орчинд гарч болзошгүй <u>аюул ослоос урьдчилан сэргийлэх, эрсдэлийн үнэлгээ хийх, ...</u>	Дугаар 243
4	Ил уурхайн аюулгүй ажиллагааны нийтлэг дүрэм	Хавсралт 1 Аваар устгах төлөвлөгөө боловсруулах заавар Аваар устгахад оролцох ажилтны гүйцэтгэх ажил, үүргийн хуваарь, үйл ажиллагааны дэс дараалал Хавсралт 2 Драг түүний төрлийн хөвөх төхөөрөмжид гарсан аваар устгах төлөвлөгөө	Үйлдвэр, худалдааны сайдын 2003 оны 98 дугаар тушаалын хавсралт
5	Хүдрийн далд уурхайн аюулгүй байдлын дүрэм	4.Уурхайг байгуулах болон ашиглалтын үеийн <u>аюул ослоос урьдчилан сэргийлэх, аврах ажиллагаатай холбоотой ажил үйлчилгээнд Уул уурхайн аврах ажиллагаа хариуцсан байгууллага хяналт тавьж ажиллана.</u> 13.Уурхай бүр зааврын дагуу “ <u>Аюулын үед хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө</u> ” боловсруулж, дараагийн хагас жил эхлэхээс <u>15 хоногийн өмнө Уул уурхайн аврах ажиллагаа хариуцсан байгууллагаар хянуулж батлуулсан байна.</u>	2015 оны 229/А/232 дугаар хамтарсан тушаалын хавсралт
6	Бичил уурхайн аюулгүй байдлын дүрэм	2.2. Бичил уурхайд осол гарсан тохиолдолд “ <u>Үйлдвэрлэлийн осол, мэргэжлээс шалтгаалсан өвчин хурц хордлогыг судлан бүртгэх дүрэм</u> ”-ийн дагуу ослыг судлан бүртгэж, ... 2.4. Бичил уурхайд гарсан ослын шалтгааныг судалж цаашид ийм төрлийн осол гарахаас <u>урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг авч хэрэгжүүлнэ.</u>	2017 оны А/115, А/123 дугаар тушаалын хавсралт

Уул уурхайн салбарт хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй үйлдвэрлэлийн гамшгийн эрсдлийн менежменттэй холбогдох хууль, бодлого, хөтөлбөр, дүрэмд “Гамшгаас хамгаалах үйл ажиллагааг төлөвлөх, Гамшгаас хамгаалах үйл ажиллагааны зохион байгуулалт, удирдах, Хуулийн этгээдийн эрх, үүрэгт гамшгаас хамгаалах төлөвлөгөө баталж хэрэгжүүлнэ” гэсэн зүйл заалт тусгасан байна. Энэ нь Уул Уурхайн үйлдвэрлэл бүрт **ГАМШГИЙН АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫН МЕНЕЖМЕНТИЙН СИСТЕМ**, гамшгийн эрсдлийн нөхцөл байдлын үнэлгээтэй, гамшиг тохиолдох үеийн бизнесийн тогтвортой ажиллагааг үргэлжлүүлэх төлөвлөгөөтэй байх хууль эрх зүйн үндэслэл болж байна.

1. Уул уурхайн үйлдвэрлэлд гамшгийн аюулгүй байдлын менежментийн систем бүрдүүлэх судалгаа

2.1 Бизнесийн гамшгийн аюулгүй байдлын менежментийн Олон улсад хэрэгжүүлж буй түвшин

Олон улсад гамшгийг бууруулах, компаниудын бие даасан үйл ажиллагааг дэмжих чиглэлээр компаний тогтвортой үйл ажиллагааны төлөвлөгөө боловсруулах, гамшгийг бууруулах эрсдлийн менежментийн системийг бий болгох, удирдлага болон хэрэгжилт, боловсрол болон сургалт, хяналт шалгалт, засварлах болон тасралтгүй сайжруулах менежментийг хэрэгжүүлж байна.

Гамшгаас хамгаалах менежмент нь менежментийн үндсэн функцүүдийг хэрэгжүүлсэн байх ёстой.

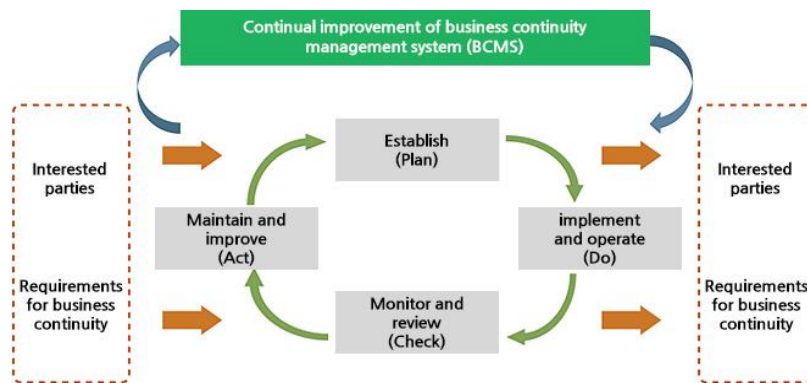
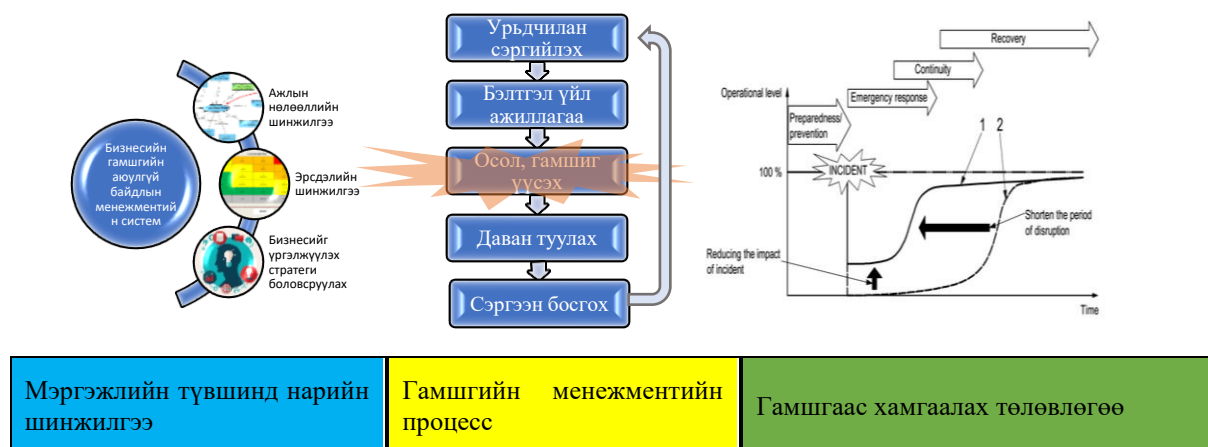


Figure 1 PDCA model applied to BCMS processes

Зураг 1. Бизнесийг үргэлжлүүлэх менежментийн систем(BCMS)-ийн PDCA загвар²

Бизнесийн гамшгийн аюулгүй байдлын менежмент нь гамшгийн өмнө, гамшгийн үед, гамшгийн дараа гэсэн үе шатуудаар тасралтгүй явагдах, нэгээс нөгөөд шилжих цогц үйл ажиллагаа юм.³



Зураг 2. BCMS-ийн тойм

Байгууллагын гамшгийн эрсдлийн менежментийн баримт бичиг нь удирдлагын бүх түвшинд шийдвэр гаргахад үндэслэл, чухал тулгуур баримт бичиг болно⁴.

2.2. Монгол Улсад үйл ажиллагаа явуулж буй уурхайнуудын гамшгийн үеийн төлөвлөгөөнд хийсэн судалгаа

МУ-д 10 жилээс дээш тасралтгүй үйл ажиллагаа явуулж буй 5 уурхайн “ГАМШГААС ХАМГААЛАХ ТӨЛӨВЛӨГӨӨ 2017”-г ОУ түвшинд хэрэгжүүлж буй менежментийн системтэй харьцуулсан судалгааг дараах 3-р хүснэгтээр үзүүлэв.

PDCA загвар, МУ-ын Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн “Гамшгаас хамгаалах төлөвлөгөө 2017”

харьцуулалт

Хүснэгт .

М/ф	Олон улсад хэрэгжүүлж буй BCMS ⁷	МУ-ын УУУ-ийн Гамшгаас хамгаалах төлөвлөгөө
Тойм	1. Компаний гамшгийн менежментийн стандарт тойм	Нэг. Нийтлэг үндэслэл

М/ф	Олон улсад хэрэгжүүлж буй BCMS ⁷	МУ-ын УУҮ-ийн Гамигаас хамгаалах төлөвлөгөө
	1.1 Тодорхойлолт	1.1 Оршил
	1.2 Гамшгийг бууруулах үйл ажиллагааны менежментийн системийн загвар болон бүтцийн систем	1.2 Зорилго
	1.3 Хэрэглээний цар хүрээ	1.3 Зорилт
	1.4 Хамааралтай журам	1.4 Хуулийн үндэслэл
	1.5 Хамрах дүрэм журам	
	2. Нэр томъёо, тодорхойлолт	1.5 Нэр томъёо
Plan төлөвлөгөө	3. Гамшгийг бууруулах үйл ажиллагааны менежментийн системийн төлөвлөгөө	
	3.1 Компаний удирдлагын өнөөгийн байдлын тухай	Хоёр.Танилцуулга 2.1 Объектын танилцуулга ба онцлог 2.2 Газар зүйн болон нийгэм, эдийн засгийн үзүүлэлт
	3.2 Гамшгийг бууруулах үйл ажиллагааны менежментийн системийн цар хүрээг тогтоох	
	3.3 Гамшгийг бууруулах үйл ажиллагааны менежментийн систем	Гурав. Гамшгаас хамгаалах урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ 3.1 Гамшгаас хамгаалах арга хэмжээ
	3.4 Удирдах чадвар	
	3.5 Удирдлагын дэмжлэг	
	4. Зорилтонд хүрэх төлөвлөгөө боловсруулах	3.2 Гамшгаас урьдчилан сэргийлэх ажлын төлөвлөгөө
	4.1 Зорилтоо тогтоох	
	4.2 Зорилтонд хүрэх	
Do хийх	5. Удирдлага болон хэрэгжилт	
	5.1 Удирдлагын төлөвлөгөө, менежмент	
	5.2 Ажлын нөлөөллийн шинжилгээ	
	5.3 Эрсдэлийн шинжилгээ	
	5.4 Бизнесийг үргэлжүүлэх стратеги боловсруулах	

М/ф	Олон улсад хэрэгжүүлж буй BCMS ⁷	МУ-ын УУУ-ийн Гамшгаас хамгаалах төлөвлөгөө
	5.5 Гамшгийг бууруулах үйл ажиллагааны дараалал болон төлөвлөгөө боловсруулах, хэрэгжүүлэх	<p>3.3 Гамшгаас хамгаалах бэлэн байдлын зэргүүдэд шилжүүлэх арга хэмжээний төлөвлөгөө</p> <p>3.4 Гамшгийн үеийн мэдээлэл, бэлэн байдал, хийгдэх ажлууд</p> <p>3.5 Сэргээн босгох арга хэмжээ</p> <p>3.4 Гамшгийн үеийн мэдээлэл, бэлэн байдал, хийгдэх ажлууд</p> <p>3.5 Сэргээн босгох арга хэмжээ</p> <p>Дөрөв. Гамшгаас хамгаалах штабын бүрэлдэхүүн</p> <p>4.1 Гамшгаас хамгаалах штабын бие бүрэлдэхүүн</p> <p>4.2 Мэргэжлийн ангийн бие бүрэлдэхүүн</p> <p>4.3 Гамшгаас хамгаалах бүрэлдэхүүний хүлээх үүрэг</p> <p>4.4 Зарлан мэдээлэх бүдүүвч</p> <p>4.5 Зарлан мэдээлэх дуут дохиогоор ажиллах журам</p> <p>Тав. Хавсралтууд</p> <p>Зургаа. Тэмдэглэл</p>
	6. Боловсрол, сургалт	
	6.1 Боловсролын хөтөлбөр гаргаж удирдах	
	6.2 Дасгал болон сургалтын үнэлгээ	
Check Хяналт, үнэлгээ	7. Гүйцэтгэлийн үнэлгээ	
	7.1 Хяналт, хэмжилт, шинжилгээ, үнэлгээ	
	7.2 Гамшгийг бууруулах үйл ажиллагааны үнэлгээ	
	7.3 Дотоод хяналт	
Аст баримт	8. Сайжруулах	
	8.1 Зохисгүй зүйл болон өөрчлөлтийн арга хэмжээ	
	8.2 Үргэлжлүүлэн сайжруулах	

Манай улсын уул уурхайн үйлдвэрлэлийн гамшгийн эрсдлийн менежментийн системийг олон улсад хэрэгжүүлж буй системтэй харьцуулан судлахад дараах сул талууд ажиглагдаж байна. Үүнд:

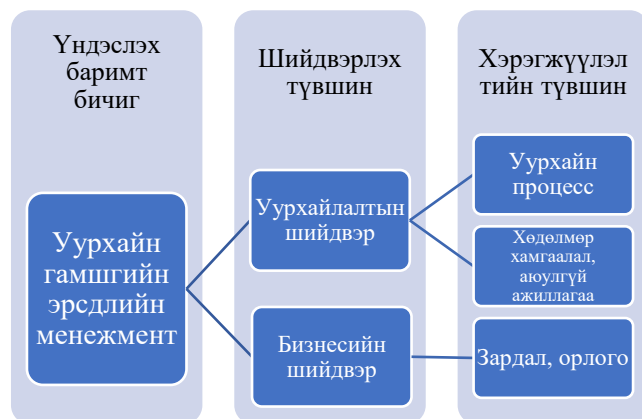
1. Байгууллагын гамшгийн эрсдлийн МЕНЕЖМЕНТийн түвшинд бус, гамшиг үүссэн үед гүйцэтгэх ажлын дарааллыг тогтоох байдлаар төлөвлөж байна,

2. Ослын үеийн төлөвлөгөө нь эрсдлийн шинжилгээнд үндэслээгүй улмаас бүрэн төлөвлөгөө болж чадаагүй,
3. Хууль, эрх зүйн орчны хамрах байдал, заалтууд, энэ талын судалгаа бүрэн бус,
4. Гамшгийн цар хүрээ, гамшгийн үед шаардлагатай нөөц, хэрэгслийн судалгаа байхгүй,
5. Үйлдвэрлэлд учирч болох эрсдлийн төрлийн судалгаа дутмаг,
6. Үйлдвэрлэлийн хүчин зүйлийн нөлөөллийн болон эрсдлийн шинжилгээ хийгдээгүй,
7. Үйлдвэрлэлийн үнэт зүйлсийн эрэмбэ тогтоогдоогүй,
8. Үйлдвэрлэлийн болзошгүй ослын зогсолтын үеийн хугацааны таамаг болон санхүү, хүн хүч, техникийн чадвахын таамаг тогтоогдоогүй,
9. Үйлдвэрлэлийн ослоос урьдчилан сэргийлэх, бэлтгэх, даван туулах, сэргээн босгох төлөвлөгөөгүй,
10. Хариуцлагын тогтолцоо, хуваарилалт тодорхойлоогүй,
11. Бэлэн байдлаар хангах, гамшигтай тэмцэх чадавхаа уурхайн бүх шатанд бэхжүүлэх ажил өмнөх жилийн дүн болон бусад жишигтэй харьцуулсан үзүүлэлт хийгээгүй,
12. Гамшгийн эрсдэлээс хамгаалах хамтын ажиллагааны оролцоог бэхжүүлэх, тэлэх бодлого хийгдээгүй,
13. Хяналт шинжилгээ, сайжруулах алхам тусгагдаагүй гэх мэт сул талууд ажиглагдаж байна.

Байгууллагын гамшгийн аюулгүй байдлын менежментийн систем нь нэн түрүүнд хүн, эд хөрөнгө, хэвийн үйл ажиллагааг гамшгаас сэргийлэн хамгаалах, гамшиг тохиолдсон үед хохирол багатай даван туулах, гамшгийн дараах сэргээн босгох үйл ажиллагааг удирдан зохион байгуулах иж бүрэн арга хэмжээ зэргийг агуулах ёстой.

Санал, зөвлөмж

Судалгааны дүнд тулгуурлан уул уурхайн салбарын үйлдвэрүүдэд гамшгийн менежментийг зохистой төлөвшүүлэхэд яаралтай анхаарч, хөгжлийн алсын хараатай, удирдлагын бусад тогтолцоотой уялдсан гамшгийн эрсдлийн менежментийн системийг бүрдүүлж уул уурхайн үйлдвэрлэлийн нэгжүүдэд өдөр тутамд болон уурхайн хэтийн төлөв, төлөвлөлтөнд, зохион байгуулалтын түвшинд мөрдөх, хэрэгжүүлэх, хэвшүүлэх шаардлагатай. Эхний ээлжинд хууль эрх зүйн тогтолцоо, мэдээллийн системийг шинэчлэн сайжруулах, удирдлага, хяналтын тогтолцоог шинэчлэхээс эхэлнэ.



Зураг 3. Гамшгийн аюулгүй байдлын менежментийн баримт бичгийн уялдаа

Бизнесийн тогтвортой ажиллагаа, учирч болзошгүй эрсдэлээс зайлсхийх, хохирлыг бууруулах, сэргийлэх арга хэмжээг цаг хугацаанд нь авч эдийн засгийн хохирлоо багасгаж, сэргээн босгох зардлаа хэмнэх боломжоо хангах зорилгоор Уурхайн гамшгийн эрсдлийн(хамгаалах) менежментийн систем зайлшгүй шаардлагатай байна.

Гэхдээ энэ нь үйлдвэрлэлийн технологи, зохион байгуулалтын онцлогоос хамаарч ялгаатай байх нь тодорхой.

Дүгнэлт

Аж ахуйн нэгж байгууллагын гамшгийн аюулгүй байдлын менежментийн систем нь тухайн байгууллагын бодлого, алсын хараа, зорилгод гамшгаас хамгаалах асуудал салшгүй хэсэг болон сууж, бизнесийн тогтвортой ажиллагааны сургалт хариуцлагын зааг ялгааг нарийн зааглан тусгасан арга хэмжээний цогц баримт бичиг болох.

Уул уурхайн үйлдвэрлэлийн гамшгийн аюулгүй байдлын талаарх Монгол Улсын хууль, журамд хийсэн судалгаагаар Уул уурхайн үйлдвэрлэл бүр үйлдвэрлэлийн гамшгийн аюулгүй байдлын менежментийн системийг боловсруулж, хэрэгжүүлэх шаардлагатай болохыг заасан байна.

Манай улсын Уул уурхайн салбарт гамшгийн аюулгүй байдлын менежментийн систем оновчтой бүрэлдэж тогтоогүй байгаа нь нэн яаралтай тогтвортой үйл ажиллагааг хангах үүднээс менежментийн систем, тогтолцоог шинэчлэх шаардлагатай байгааг харуулж байна. Гамшгийн аюулгүй байдлын менежментийн тогтолцоо бий болсноор гамшгийн эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх, гамшгийг даван туулах чадавх бий болно.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. ОУХБ-ын Удирдах зөвлөлийн 2010 оны 307 дугаар чуулганаар баталсан мөрийн хөтөлбөр (2010-2016) Женев хот.
2. Статистикийн ерөнхий газар
3. Гамшгаас хамгаалах менежментийн үндэс Д.Сэржмядаг, 91 тал
4. <https://www.legalinfo.mn/law>
5. ISO 22301:2012 Societal security – Business continuity management systems
6. BCMS (재해경감활동관리체계) 활성화방안세미나 2018년
7. 기업재난관리표준 Компаний гамшгийн менежментийн стандарт [시행 2017. 7. 26.] [행정안전부고시 제2017-1호, 2017. 7. 26., 타법개정.]

НҮҮРСНИЙ ГҮН БОЛОВСРУУЛАЛТ СИНТЕЗ-ХИЙ БА АГААРЫН БОХИРДОЛ

ЭНБДарга Д.Болор

ЭШДА Л.Батцэцэг

Монгол улс, ШУТИС-ийн харъяа Уул уурхайн хүрээлэн

Abstract

The Fischer–Tropsch process was first demonstrated in Germany in 1926. It converts carbon monoxide and hydrogen into oils or fuels that can be substituted for petroleum products. The Fischer–Tropsch process is a means by which liquid fuels can be produced from a variety of carbonaceous feedstocks, which include residua, coal, biomass, and any carbonaceous waste (typically semisolid or solid waste) from any of the conventional and unconventional fuel sources.

In the first stage of the process, the carbonaceous feedstock is sent to a gasifier (the type of which is dependent upon the nature of the feedstock) to produce synthesis gas (syngas, a mixture of carbon monoxide and hydrogen). The syngas may contain some trace elements of impurities, which are removed through further processing and either recovered or redirected to the gasifier.

Syngas fired pilot power generator was first tested in the mid of 2000s by Grand Power LLC.

The complete set of coal gasifying equipment is installed at the Mining Institute of Mongolia with the AID by Japan. During the period of 2011-2015, coke production tests were successfully performed using Baganuur, Unst Hudag, Shivee-Ovoo and other deposits' coal.

Түлхүүр үг: нүүрсний хийжүүлэлт, синтез хий, синтез хийн хэрэглээ

1. Синтез-хий

Хүн төрөлхтөн нь хөгжлийнхөө явцад амин чухал асуудлуудаа шийдэхийн тулд эрс шинэ шийдэл нээн боловсруулж, амьдралд нэвтрүүлж ирсэн байдаг. Жишээ нь, 1910-д онд газрын тосны эх үүсвэрүүдээс алслагдмал орших Герман улсад машин техниктээ ашиглах түлшний хэрэгцээний хомсдол нүүрлэсэн байна. Харин тус улсад нүүрсний нөөц хангалттай их байсан. Иймд, тус улсын эрдэмтэд энэхүү их нүүрсний нөөцийг ашиглан дотоод шаталтын хөдөлгүүрт шатааж болох шингэн түлшийг хэрхэн үйлдвэрлэх талаар ихээхэн судалгааны ажил хийжээ. Асуудлыг Ф.Фишер, Г.Тропш хэмээх химич нар шийдвэрлэж, 1926 онд “Нефтийн төрлийн нүүрс төрөгчийн энгийн даралт дахь синтезийн тухай” хэмээх бүтээлээ хэвлүүлсэн байдаг бөгөөд уг бүтээлд энгийн агаарын даралтад, 270°C-ийн температурт катализаторын тусламжтайгаар нүүрс төрөгчийн дан ислийг ус төрөгчөөр сэргээхэд метаны шингэн болон хатуу гомологи гарган авч болно гэж дүгнэсэн байна.

Өнөө үе хэртэл хэрэглэгдэж байгаа энэхүү аргыг Фишер-Тропшын арга гэх бөгөөд үүний тусламжтайгаар нүүрс болон нүүрс төрөгч агуулж буй дурын түүхий эдээс ус төрөгч болон нүүрс төрөгчийн дан ислийн хольцыг төрөл бүрийн харьцаагаар гарган авах боломжтой болсон. Уг процессийн үр дүнд үйлдвэрлэсэн хийнүүдийн хольцыг синтез-хий гэж нэрлэдэг байна.

Синтез-хийн найрлага

Дээр дурьдсан ёсоор, синтез-хийн найрлагад CO болон H₂ орно. Гарган авах аргаасаа хамаараад CO:H₂ харьцаа нь 1:1 -с 1:3 хооронд хэлбэлздэг. Цэвэрлээгүй түүхий синтез-хийн найрлага нь дараах харьцаатай байдаг:

- CO - 15-18%;
- H₂ - 38-40%;

- CH₄ - 9-11%;
- CO₂ - 30-32%.

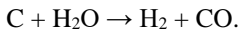
Энэ харьцаа нь маш барагцаалсан гэдгийг тэмдэглэх хэрэгтэй, учир нь синтезийн процессийн явцад орчны температурыг нэмэгдүүлбэл СО-ийн хэмжээ, даралтын нэмбэл Н₂ болон СН₄-ийн агуулга нэмэгддэг.

Үүнээс гадна синтез-хий нь өөр бодис агуулж болно: инерт хий (N₂), эсвэл анхдагч түүхий эд нь хүхэр агуулж байсан бол хүхэрт нэгдлүүд (H₂S). Синтез-хийд тохиолдох нүүрсхүчлийн хий, хүхэр г.м. ашиггүй нэгдлүүдийг уусгагчаар цэвэрлэдэг.

Синтез-хийг гаргаж авах аргууд

Өнөө үед синтез-хийг гаргаж авах үндсэн 3 арга байдаг.

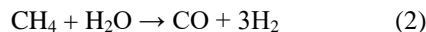
1. Нүүрсний хийжүүлэлт. Уг процесс нь нүүрс, усны уурын харилцан үйлчлэлд тулгуурладаг:



Энэхүү урвал нь дулаан шингээх (эндотерм) процесс юм, 900-1000°C температурт тэнцвэр нь баруун тал уруугаа шилжинэ. Өнөө үед уур-хүчилтөрөгчийн холимог ашигладаг төрөл бүрийн хийжүүлэлтийн технологийн процессуудыг боловсруулсан байдаг. Эдгээр процессийн явцад давхар нүүрсний шаталтын дулаан ялгаруулах (экотерм) процесс явагддаг тул шаардлагатай дулааны тэнцвэр бий болдог. Томъёогоор илэрхийлбэл:

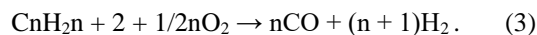


2. Метан боловсруулалт. Усны уур, метаны харилцан үйлчлэлийн процесс нь өндөр температур (800-900°C), даралтын нөхцөлд никель катализаторын тусламжтай явагддаг (Ni-Al₂O₃):



Уг процесст метаны оронд нүүрс-устөрөгч агуулсан дурын түүхий эд гарган авч ашиглаж болдог.

3. Нүүрс-ус төрөгчийн парциал исэлдүүлэлт. 1300°C температурт явагдах уг процессийн үндэс суурь нь дулааны нөлөөллөөр нүүрс-ус төрөгчийг исэлдүүлэхэд оршино:



Уг аргыг нүүрс-ус төрөгч агуулсан дурын түүхий эдэд хэрэглэж болдог хэдий ч газрын тосны хамгийн буцламтгай фракц болох мазутыг боловсруулахад хамгийн их ашигладаг.

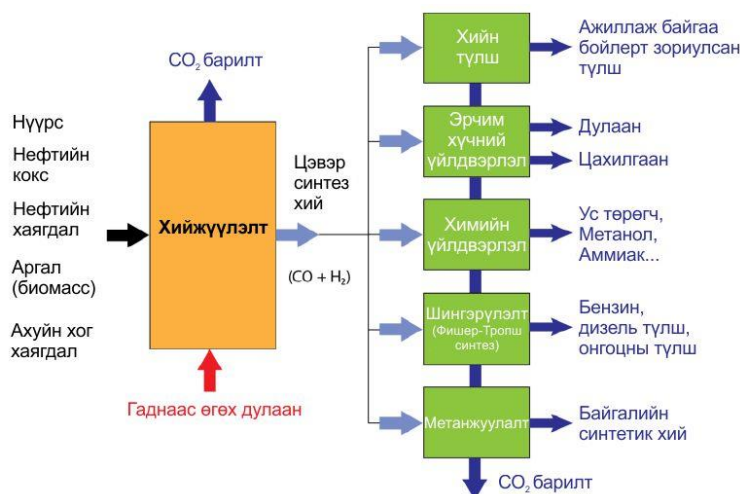
Синтез-хийн хэрэглээ, давуу талууд

Синтез-хийг химийн үйлдвэрлэлд төрөл бүрийн материал, түүхий эд үйлдвэрлэхэд ашигладаг. Үүнээс гадна, хамгийн гол нь, **дулаан, эрчим хүчний үйлдвэрлэлд экологийн хувьд хамгийн цэвэр** түүхий эд байдлаар ашигладаг.

Нүүрсийг түүхий байдлаар нь шатааж эрчим хүч үйлдвэрлэхэд байгаль орчинд ямар нөлөө үзүүлдэг болохыг бид өвөл бүр Улаанбаатар хотын агаарын төлөв байдлаас ажиглаж болно. Тэр ч бүү хэл томоохон аймгийн төвүүдэд түүхий нүүрс шатаасны улмаас маш их утаа тортогтой болж байна. Агаарын бохирдлын улмаас нярайн эндэгдэл нэмэгдэх, амьсгалын замын болон зүрх судасны өвчний улмаас олон хүн амь насаа алдах явдал өсч байгааг эмч мэргэжилтнүүд мэдэгдээд байна.

Агаар мандал, байгаль орчинд үзүүлж буй нүүрсний хортой нөлөөллийг бууруулахын тулд нүүрснээс цэвэр түлш гарган авах судалгааг Дэлхийн олон оронд гүйцэтгэж байна. Тэдгээрийн нэг нь нүүрсний

хийжүүлэлт бөгөөд уг процессийн бүтээгдэхүүн нь синтез-хий юм. Хийжүүлэлтийн процесст хэрэглэж буй түүхий эд, түүнээс гарган авч буй бүтээгдэхүүнийг Зураг 1-д үзүүлэв.



1-р зураг. Хийжүүлэлтийн процесст хэрэглэж буй түүхий эд, түүнээс гарган авч буй бүтээгдэхүүнүүд

Ерөнхийдөө нүүрсний хийжүүлэлтэд үндэслэн цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэх нь уламжлалт цахилгаан станц байгуулахаас илүү өртөгтэй болох хэдий ч экологийн хувьд маш их үр өгөөжтэй шийдэл болох нь тодорхой юм. Тухайлбал, энгийн цахилгаан станцад хэрэгжүүлж болдоггүй арга хэмжээг синтез-хийг үйлдвэрлэх явцад гүйцэтгэж болдог: түүнийг хүхэр, азотын хорт нэгдлүүд, хүнд металл зэргээс цэвэрлэх боломжтой. Үүнд гарах хаягдлын хэмжээ маш бага байдаг: хүхрийг үйлдвэрлэлийн процесст ашиглаж болно, хийжүүлэгчийн ёроолд хайлаад үнс байдлаар тунаж үлдэх эрдсийн үлдэгдлийг зам барих ажилд ашиглаж болдог. Нүүрс хийжүүлэх процесс нь мөн CO₂-ыг хямд бөгөөд энгийн аргаар барих боломжийг олгодог.

Өнөөдөр нүүрсийг хийжүүлэн экологийн цэвэр түлш үйлдвэрлэх олон янзын арга нээгдсэн хэдий ч нүүрснээс ялгарах CO₂-ыг барих, хадгалах асуудал шийдэгдээгүй хэвээр байна. Ерөнхийдөө CO₂-ыг барьж хадгалах үр өгөөжтэй технологийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлж эхэлтэл нилээд хэдэн жил өнгөрнө гэж үздэг.

Нүүрсний гүн боловсруулалт Монголд

Манай улсад нүүрсийг хийжүүлэх туршилт, судалгаа олон жилийн өмнөөс хийгдэж эхэлсэн байдаг бөгөөд өнөөдөр Уул уурхайн хүрээлэнд нүүрс хийжүүлэх иж бүрэн лаборатори ажиллаж байна.

Ерөнхийдөө нүүрсийг хийжүүлж, цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэх анхны үйлдвэрийг 2000-аад оны дунд үед Гранд Повер ХХК байгуулж, Улаанбаатар хотын Сонгинохайрхан дүүрэгт туршилтын журмаар ажиллуулж байсан туршлага байдаг. Уг үйлдвэр нь нүүрсийг хийжүүлж, үйлдвэрлэсэн хийгээ генераторт түлш хэлбэрээр шатаах замаар цахилгаан үйлдвэрлэж байсан билээ.

Үүнээс хойш, 2010-аад оноос эхлэн нүүрс хийжүүлэх, гүн боловсруулах асуудал эрчимтэй хөндөгдөж, олон тооны судалгаа хийгдэж байсан төдийгүй 2013 онд Монгол улсын ерөнхий сайд БНХАУ-д хийх айлчлалын үедээ тус улсын Синопек корпорацитай “Нүүрс хийжүүлэх технологи нэвтрүүлж хамтран ажиллах” тухай санамж бичиг байгуулж байжээ.



Зураг 2. Хүрэн нүүрсийг хагас коксжуулах хагас үйлдвэрлэлийн туршилтын лаборатори.

Уг лаборатори нь Японы хөрөнгө оруулалтаар баригдаж Уул уурхайн хүрээлэнд хүлээлгэн өгсөн байна. Уул уурхайн хүрээлэнгийн лабораторийн материаллаг бааз нь Хүрэн нүүрсийг хагас коксжуулах хагас үйлдвэрлэлийн туршилтын лаборатори, Нүүрсний техникийн шинжилгээний арбитор лаборатори, Нүүрс боловсруулах, нүүрсийг хийжүүлэх, шингэрүүлэх хагас үйлдвэрлэлийн туршилтын лаборатори, Уурхайн хөрсний чулуулгийн геомеханикийн лаборатори, Тоног төхөөрөмжийн оношлогооны лаборатори, Уурхайн зураг төслийн автоматжуулалтын лаборатори зэргээс бүрдэнэ.

Зорилго нь: Төрөл бүрийн ордын нүүрсийг хагас коксжуулах үйлдвэрлэлийн туршилт явуулж, горимын судалгаа хийж, оновчтой горимыг тогтоож, утаагүй түлш үйлдвэрлэх боломжийг тогтоох.

Гүйцэтгэсэн ажил: 2011-2015 онд Багануур, Үнст худаг, Шивээ-Овоогийн нүүрсний ордын технологийн туршилт хийж, хагас коксын гарцыг тодорхойлж, утаагүй шахмал түлш үйлдвэрлэх боломжийг тогтоож, айл өрхүүдэд хэрэглүүлэн туршсан нь үр дүнтэй болсон.



3-р зураг Лабораторийн хагас кокс үйлдвэрлэх үндсэн тоног төхөөрөмж



4-р зураг Нүүрс хүлээн авах бункер

Өнөө үед нүүрсийг хийжүүлэх, шингэрүүлэх арга нь арилжаа худалдааны түвшинд хийгддэг болсон бөгөөд нүүрсийг гүн боловсруулах технологиудыг олон улсын компаниуд эзэмшиж, нүүрснээс хий үйлдвэрлэх үйлчилгээг санал болгодог болсон.

Манай улсын хувьд агаарын бохирдлыг шийдэхийн тулд маш их хэмжээний хөрөнгө зарцуулж байгаа хэдий ч төдийлөн үр дүнд хүрэхгүй байна. Иймд, Уул уурхайн хүрээлэнгийн мэдэлд байгаа лабораториудын үйл ажиллагаа, туршлагад суурилуулан үйлдвэрлэлийн хэмжээний цех байгуулан ажиллах, гадны технологийг судалж одоо байгаа лабораториудыг өргөтгөн томсгож, судалгаа туршилтын ажлыг эрчимжүүлбэл илүү үр дүнд хүрэх боломжтой юм.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. Б.Алтсүх, Монгол улсын нүүрсний нөөцийн тархалт, салбарын өнөөгийн байдал, International Networking for Coal Industry Activation, seminar 2014 in Mongolia
2. Доктор, профессор Б.Пүрэвтогтох, доктор С.Мангал, доктор, дэд профессор Х.Жаргалсайхан, магистр Б.Энхбаатар “Монгол орны нүүрс олборлолт, боловсруулалтын өнөөгийн түвшин”
3. Д.Бат-Эрдэнэ “Шатах ашигт малтмалын геологи”, УБ.2000
4. <http://vip76.mn/content/29309>
5. <http://mram.gov.mn>

**ХОЁР. АШИГТ МАЛТМАЛЫН
БАЯЖУУЛАЛТ, БОЛОВСРУУЛАЛТ**

**ГУРАВ. УУРХАЙН
ЦАХИЛГААНЖУУЛАЛТ,
МЕХАНИКЖУУЛАЛТ**

ДӨРӨВ. ГЕОДЕЗИ

МОНГОЛ УЛСЫН ГАЗРЫН ХАРИЛЦААНЫ ЭРХ ЗҮЙН ОРЧИН

Сүхбаатар Жаргалмаа* , Даш Оюунцэцэг*

Монгол, Улаанбаатар хот, ШУТИС-ГУУС

SJargalmaa@must.edu.mn, daoyunaa@must.edu.mn

Хураангуй

Манай улс зах зээлийн эдийн засагт шилжсэнээс хойш байгалийн нөөц баялгийг эмх замбараагүй ашигласнаар байгаль орчны эко систем алдагдаж газрын доройтол, бохирдлыг бууруулах, байгаль орчныг нөхөн сэргээхэд асар их хэмжээний хөрөнгө, хүч шаардлагатай болж байна. Өнөөдрийн байдлаар Монгол улсын хот тосгон бусад суурин газрын нийт нутаг дэвсгэрийн 19.9 хувь нь уурхайн эдэлбэр газар байна. Судалгааны ажлаар уурхайн эдэлбэр газрын үнэлгээ, газрын төлбөр тооцохтой холбогдох хуулиуд болон тэдгээртэй нийцүүлэн гаргасан эрх зүйн бусад бичиг баримтуудыг судалсан.

After the transition to a market economy in Mongolia was the use of natural resources without control. As a result, environmental pollution, degradation and depletion of natural resources increased so that the restoration of the environment now require an enormous amount of money. Today, 19.9% of the total territory of land of cities, villages and other settlements Mongolia is land for mining. Methods and models used to calculate the environmental damage and economic evaluation, are imperfect. In Mongolia, there are no regulations for the economic valuation of the land, as well as methods of assessment.

Түлхүүр үг: Уурхайн эдэлбэр газар, газрын нэгдмэл сан, нэмэлт өөрчлөлт,

Удиртгал

Монгол улс түүхэндээ 1924, 1940, 1960, 1992 онуудад Үндсэн хуулийг дөрвөн удаа хэлэлцэн баталж гаргасан. Монгол төрийн тулгуур баримт болох Үндсэн хууль нь төр, иргэн хоёрын харилцааны үндсийг тодорхойлж, шударга ёсны талаарх ард түмний суурь үнэлэмжийг илэрхийлдэг дээд хэм хэмжээний нийлбэр юм. Үндсэн хуулийн зургадугаар зүйлийн 1-д Монгол улсад газар, түүний хэвлий, ой, ус, амьтан, ургамал болон байгалийн бусад баялаг гагцхүү ард түмний мэдэл, төрийн хамгаалалтад байна, 2-т Монгол улсын иргэдэд өмчлүүлснээс бусад газар, түүнчлэн газрын хэвлий, түүний баялаг, ой, усны нөөц, ан амьтан төрийн өмч мөн гэж заасан байдаг. Судалгааны ажлаар уурхайн эдэлбэр газартай холбогдох хуулиуд болон тэдгээртэй нийцүүлэн гаргасан эрх зүйн бусад бичиг баримтуудыг судалсан.

1. ГАЗРЫН ХУУЛЬ ЭРХ ЗҮЙН ОРЧНЫ СУДАЛГАА

Газрын тухай хуулийн түүхэн товчоог судалж үзвэл Богд Хаант Монгол Улсын үед Өвс хадах, мал адгуулах газрыг гадаадын харьяат нарт түрээслэх тухай дүрэм, Тариалангийн газар түрээс авах зэрэг дүрмүүд нь 1913 онд батлагдаж байсан байна.

Сүхбаатар Жаргалмаа, ГУУС, багш, магистр, уурхайн эдэлбэр газрын үнэлгээ, Геодезийн салбар, Даш Оюунцэцэг, ГУУС, Геодезийн салбарын эрхлэгч, Доктор (PhD). Дэд профессор

Газрын тухай хуулийн түүхэн товчоон

Хүснэгт 1

№	Огноо	Хууль		
		Эрх зүйн актууд	Дүрэм	Батлагдсан огноо
1	1913	Богд Хаант Монгол Улсын газрын харилцааны талаарх эрх зүйн актууд	Өвс хадах, мал адгуулах газрыг гадаадын харьяат нарт түрээслэх тухай дүрэм	1913
			Богд Хаант Монгол Улсын Тариалангийн газар түрээслэх дүрэм	
2	1921	Ардын засгийн үеийн газрын харилцааны эрх зүйн актууд	Газрыг хувийн өмч болгохыг устгасан тухай	1921.05.21
			Тариалангийн дүрэм	1923.08.30
3	1925.03.10	БНМАУ-ын газрын харилцааны талаарх эрх зүйн актууд	Монгол улсын хязгаарын доторхи ой, мод, газрыг захирах дүрэм	1925.03.10
			Газар бэлчээрийг эдлэх тухай	1926.11.24
			Хадлангийн газрыг хэрхэн хэмжээлэн олгох түр дүрэм	
			Газар шороог хэрхэн эдлүүлэх тухай дүрэм	1931.03.27
			Олон хотуудад бүхий хашаа байшингийн дэвсгэр газраас түрээс хураах дүрэм	
			Хадлангийн газрыг түрээслэн олгох тухай дүрэм	1931.07.04
			Тариалангийн газрыг түрээслэн олгох тухай түр дүрэм	
			Ногоо тарих газрыг түрээслэн олгуулах тухай түр дүрэм	1933.11.10
			Газар ажлаас гарах тэмцлийг таслах комиссын дүрэм	
			Хадлан хадах ба тариалан ногоо тарих тухай хууль	1935.09.25
			Бэлчээрийн усыг эдлэх тухай түр дүрэм	1935.09.27
			Тус улсын нутаг дэвсгэрт суугаа гадаадын харьяат хүмүүсийн малаас бэлчээрийн түрээс хураах тухай дүрэм	1935.12.06
			Хадлан хадах ба тариалан ногоо тарих тухайн хуулийг биелүүлэх түр дагаж явуулах заавар	
4	1971	БНМАУ-ын газрын харилцааны хуулиуд	БНМАУ-ын газар эдэлбэрийн тухай хууль	1942
			Бүгд Найрамдах Монгол Ард Улсын Газар эдэлбэрийн хууль	1971
5	1994.11.11	Монгол Улсад мөрдөгдөж байсан газрын харилцааны хууль тогтоомж	Газрын тухай	1994
6	2002	Монгол улсад эдүгээ мөрдөгдөж байгаа хуулиуд	Газрын тухай хууль	2002.06.07
			Монгол улсын иргэнд газар өмчлүүлэх тухай	2002.06.27
			Монгол улсын иргэнд газар өмчлүүлэх тухай хуулийг дагаж мөрдөх журмын тухай	2002.06.27
			Газрын төлбөрийн тухай хууль	1997.04.24
			Геодези зураг зүйн тухай	1997.10.31
Кадастрын зураглал ба газрын кадастрын тухай хууль	1999.12.16			

Улсын хэмжээнд 2017 оны байдлаар Газрын тухай хууль, Газрын төлбөрийн тухай хууль болон Засгийн газрын 1997 оны “Газрын төлбөрийн хуулийг хэрэгжүүлэх талаар авах зарим арга хэмжээний тухай” 152 дугаар тогтоол, ГХБГЗЗГ /хуучин нэрээр/-н даргын 2011 оны “Газрын төлбөр ногдуулах аргачилсан заавар” 531 дүгээр тушаал, ГХБГЗЗГ / хуучин нэрээр/ -ын, ТЕГ-ын хамтарсан 2012 “Газрын төлбөр, албан татвар

төлөгчийн мэдээллийг санг хөтлөх, мэдээ, тайлан солилцох журам” 01/01 дүгээр тушаалын дагуу газрын төлбөрийг ногдуулан төвлөрүүлж байсан [3].

Харин 2018 оны 6 дугаар сарын 20-ны өдрийн дугаар 182 газрын үнэлгээний тойрог, зэрэглэл (бүс), суурь үнэлгээ, газрын төлбөрийн хэмжээг тогтоох тухай тогтоол гарсан. Энэ тогтоол гарсантай холбогдуулан “Газрын төлбөрийн тухай хуулийг хэрэгжүүлэх талаар авах зарим арга хэмжээний тухай” Засгийн газрын 1997 оны 6 дугаар сарын 25-ны өдрийн 152 дугаар тогтоол, “Тогтоолд нэмэлт оруулах тухай” Засгийн газрын 2015 оны 7 дугаар сарын 7-ны өдрийн 291 дүгээр тогтоолыг тус тус хүчингүй болсонд тооцсон.

Манай орны Газрын тухай хууль 2002 онд батлагдаж 27 удаа нэмэлт өөрчлөлт, Ашигт малтмалын тухай хууль 2006 онд батлагдаж 30 удаа нэмэлт өөрчлөлт, Газрын төлбөрийн тухай хууль 1997 онд батлагдаж 4 удаа нэмэлт өөрчлөлтүүд тус тус орсон байна.

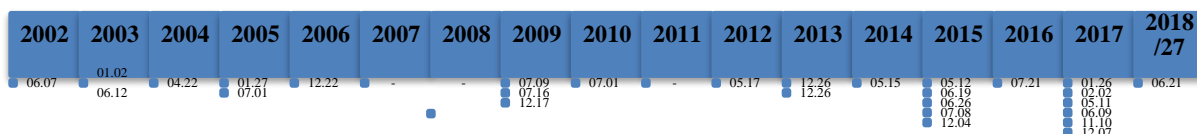


График 1. Газрын тухай хуулийн нэмэлт өөрчлөлтийн график

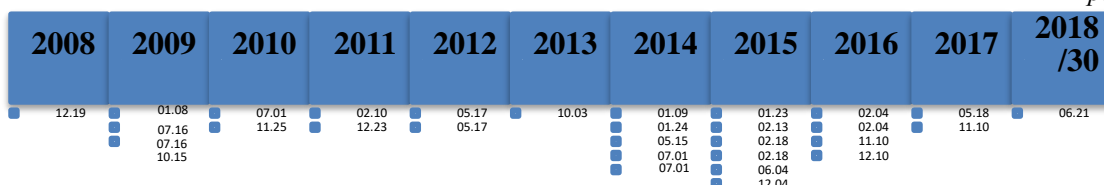
Газрын тухай хуулийн нэмэлт өөрчлөлт нь үг хэллэг солих, шинэ үг хэллэг оруулах, өгүүлбэрийн хэллэг болоод бусад хууль тогтоомжид өөрчлөлт орсонтой холбоотой өөрчлөлтүүд гол байр суурийг эзэлж байна. Бүтцийн хувьд томоохон өөрчлөлтүүд 2005.01.27, 2005.07.01 -ны өдрүүдэд орсон байна. Мөн газрын тухай хуулийн 55 дугаар зүйлд “Газрын хэвлийг зохистой ашиглах, хамгаалах”-тай холбоотой дөрвөн удаагийн өөрчлөлт орсон байна.



Зураг 1. Газрын тухай хуулийн өөрчлөлтүүд

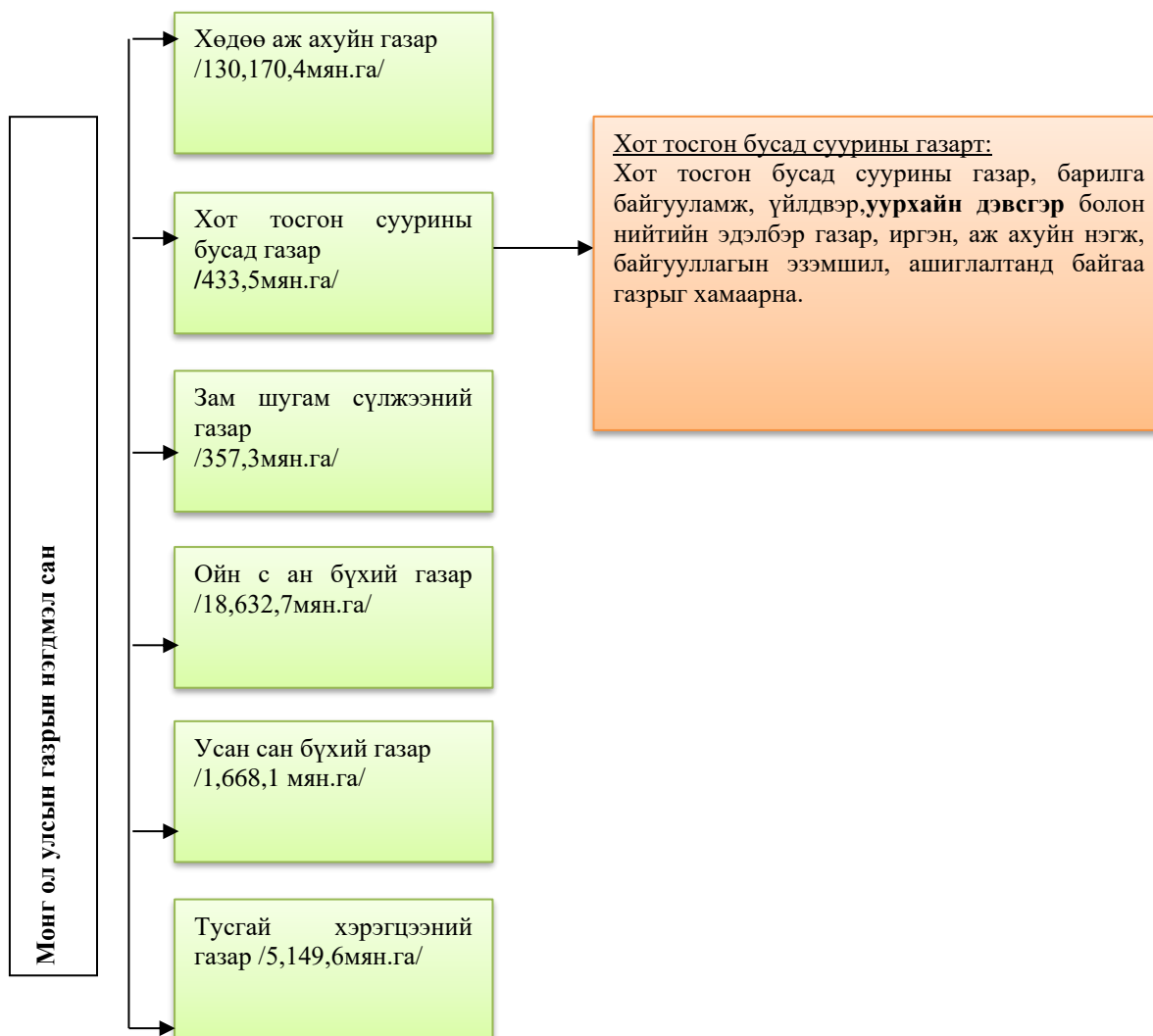
Ашигт малтмалын тухай хуулийн нэмэлт өөрчлөлтийн график

График 2



Газрын тухай хуулийн 12.1. Хот, тосгон, бусад суурины газарт хот, тосгон, бусад суурины барилга, байгууламж, **үйлдвэр, уурхайн дэвсгэр** болон нийтийн эдэлбэрийн газар, иргэн, аж ахуйн нэгж, байгууллагын эзэмшил, ашиглалтад байгаа газар хамаарна. Харин газрын төлбөрийн тухай хуулийн 7.4. Газрын төлбөрийн хувь, хэмжээг уурхайн эдэлбэрийн ашиглалт явуулж байгаа хэсгийн газрын төлбөрийг уг газар нь уурхайн эдэлбэрт олгохоос өмнө хөдөө аж ахуйн газрын үнэлгээний тойрог, хот, тосгон, бусад

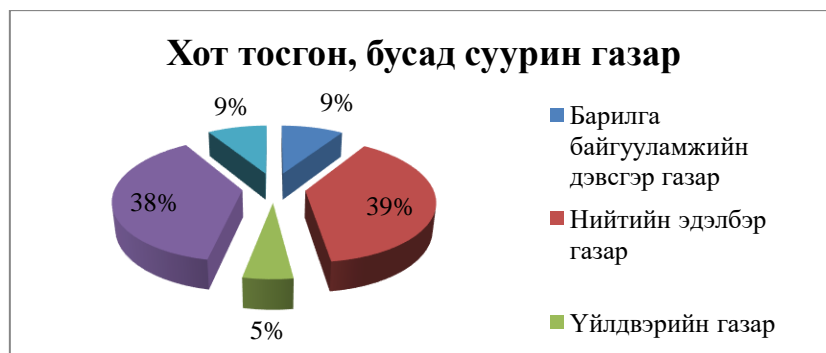
суурины газрын үнэлгээний зэрэглэлийн алинд хамаарч байсныг харгалзан хоёр дахин өсгөж тооцно гэж тус тус заажээ. Кадастрын зураглал ба газрын кадастрын тухай хуулийн 14-15 дугаар зүйлд газрын чанарын болон эдийн засгийн үнэлгээний асуудлыг тусгасан байдаг.



Зураг 2. Газрын нэгдмэл сангийн ангилал

Уурхайн эдэлбэр газар нь Монгол улсын газрын нэгдмэл сангийн ангилалын Хот тосгон бусад суурины газрын ангилалд (Зураг 2) ордог.

2017 оны судалгаагаар Монгол улсын нийт нутаг дэвсгэрийн 0.5% буюу 840.1 мянган га-г Хот, тосгон бусад суурины газар эзэлдэг байна. Хот, тосгон бусад суурин газарт барилга, байгууламжийн дэвсгэр газар 78.0 мянган га буюу 9.3%, нийтийн эдэлбэр газар 324.2 мянган га буюу 38.6%, үйлдвэрийн газар 44.1 мянган га буюу 5.3%, уурхайн газар 319.0 мянган га буюу 38.0%, гэр хорооллын газар 74.8 мянган га буюу 8.9%-ийг тус тус эзэлж (Зураг 3) байна.



Зураг 3. Хот тосгон, бусад суурин газар

Газрын нэгдмэл сангийн 2017 оны тайлангийн дүнгээр гэр хорооллын газар 3.1 мянган га-аар мөн тайлант онд уурхайн газар 82.9 мянган га-аар өссөн байна.

Хот, тосгон бусад суурин газрын өөрчлөлт, мянган га

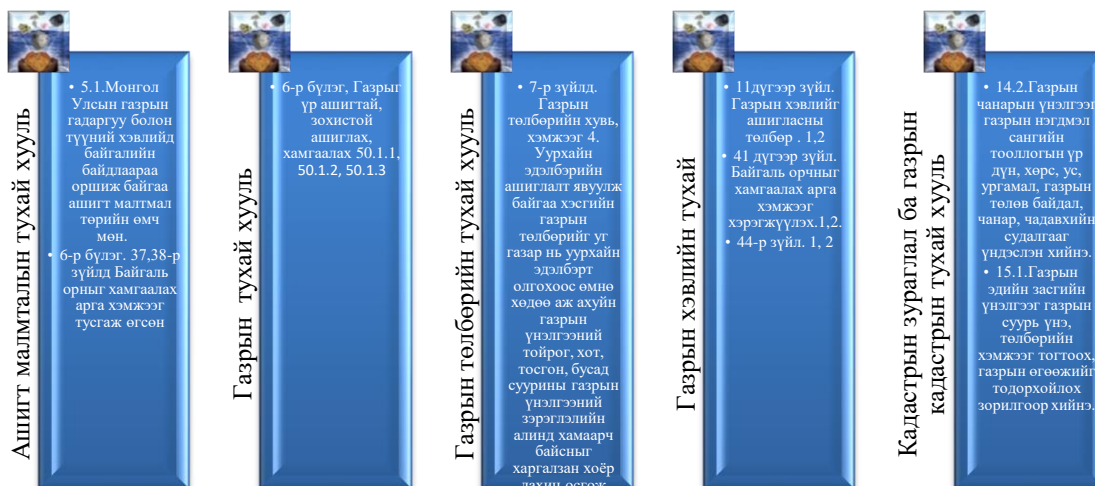
Хүснэгт 2

№	Газрын нэгдмэл сангийн ангилал	2016	2017	Зөрүү
1	Хот, тосгон бусад суурины газар	753.6	840.1	+86.5
2	Барилга, байгууламжийн дэвсгэр газар	77.6	78.0	+0.4
3	Нийтийн эдэлбэр газар	324.7	324.2	-0.5
4	Үйлдвэрийн газар	43.5	44.1	+0.6
5	Уурхайн газар	236.1	319.0	+82.9
6	Гэр хорооллын газар	71.7	74.8	+3.1

Мөн Монгол улсын Засгийн газрын 2018 оны “Газрын үнэлгээний тойрог, зэрэглэл (бүс), суурь үнэлгээ, газрын төлбөрийн хэмжээг 182 дугаар тогтоолоор шинэчлэн тогтоосон байдаг.

Харин “Газрын төлбөрийн тухай хууль”-д уурхайн газрын төлбөрийн асуудлыг дараах байдлаар тусгасан байдаг: Үүнд:

7-р зүйлийн 4-т “Уурхайн эдэлбэрийн ашиглалт явуулж байгаа хэсгийн газрын төлбөрийг уг газар нь уурхайн эдэлбэрт олгогдохоос өмнө хөдөө аж ахуйн газрын үнэлгээний тойрог, хот, тосгон, бусад суурины газрын үнэлгээний зэрэглэлийн алинд хамаарч байсныг харгалзан хоёр дахин өсгөж тооцно”. Хуулиудын эрх зүйн орчныг судлахад доорх зүйл заалтуудад үнэлгээ төлбөрийг хэрхэн авах талаар тусган өгсөн (Зураг 4) байна.



Зураг 4.

Дүгнэлт

Хууль эрх зүйн орчны судалгаанаас үзэхэд цаг үе нийгмийн асуудлаас үүдэлтэй өөрчлөлтүүд, Газар, газрын тухай хуулийн эрх зүйн орчинд орсон өөрчлөлтүүд, уурхайн эдэлбэр газар болоод газрын төлбөрийг тооцох эрх зүйн аргачилсан заавар батлагдаагүй зэрэг асуудлыг тусгаж өөрчлөлт оруулах шаардлага урган гарсан байна.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. Ашигт малтмал эрх зүйн баримт бичгийн эмхэтгэл
2. Газрын харилцааны хууль тогтоомжийн түүхэн эмхэтгэл
3. Газрын нэгдмэл сангийн 2015-2017 оны улсын нэгдсэн тайлан
4. Ихбаяр. Б., Содном. Д., Халтар. Ш., “Байгаль орчны хохирлын үнэлгээ, нөхөн төлбөр тооцох аргачлал” УБ., 2011 он.
5. Цэрэнбалжир. Ц., Наранчимэг. Б., “Газрын кадастр” УБ., 2004 он.
6. Энхмэнд. С., “Газрын эрх зүйн үндсэн асуудлууд” УБ., 2009 он.
7. Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газрын даргын 2011 оны 11 сарын 22-ны өдрийн 531 тоот тушаал
8. Нийслэлийн Иргэдийн Төлөөлөгчдийн Хурлын 2010 оны 07 сарын 16-ны 5/39 тоот тогтоол
9. www.legalinfo.mn

НИСГЭГЧГҮЙ НИСЭХ ТӨХӨӨРӨМЖӨӨР ТОМ МАСШТАБЫН БАЙР ЗҮЙН ЗУРАГЛАЛ ҮЙЛДЭХ

Ганболдын Өлзийсайхан, Дашийн Оюунцэцэг, Даваацэрэнгийн Дөлгөөн
Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль-Геологи, Уул Уурхайн Сургууль

Геодезийн салбар

e-mail: ulziis@must.edu.mn, zhr_dulguun@yahoo.com

Хураангуй

Байр зүйн зургийн агуулга нь дэвсгэр зургийн масштабаас хамаарах бөгөөд байр зүйн элементүүдийг үнэн зөв шаардагдах нарийвчлал мэдээллийн агуулгаар нь дүрслэн үзүүлэхийн тулд газрын лазер сканнер болон нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмжийг ашигласан болно.

Түлхүүр үг: Хэмжилт, геодезийн сүлжээний үндэслэл, тоон загвар, фотограмметр

Байр зүйн зургийн геодезийн үндэслэл байгуулах

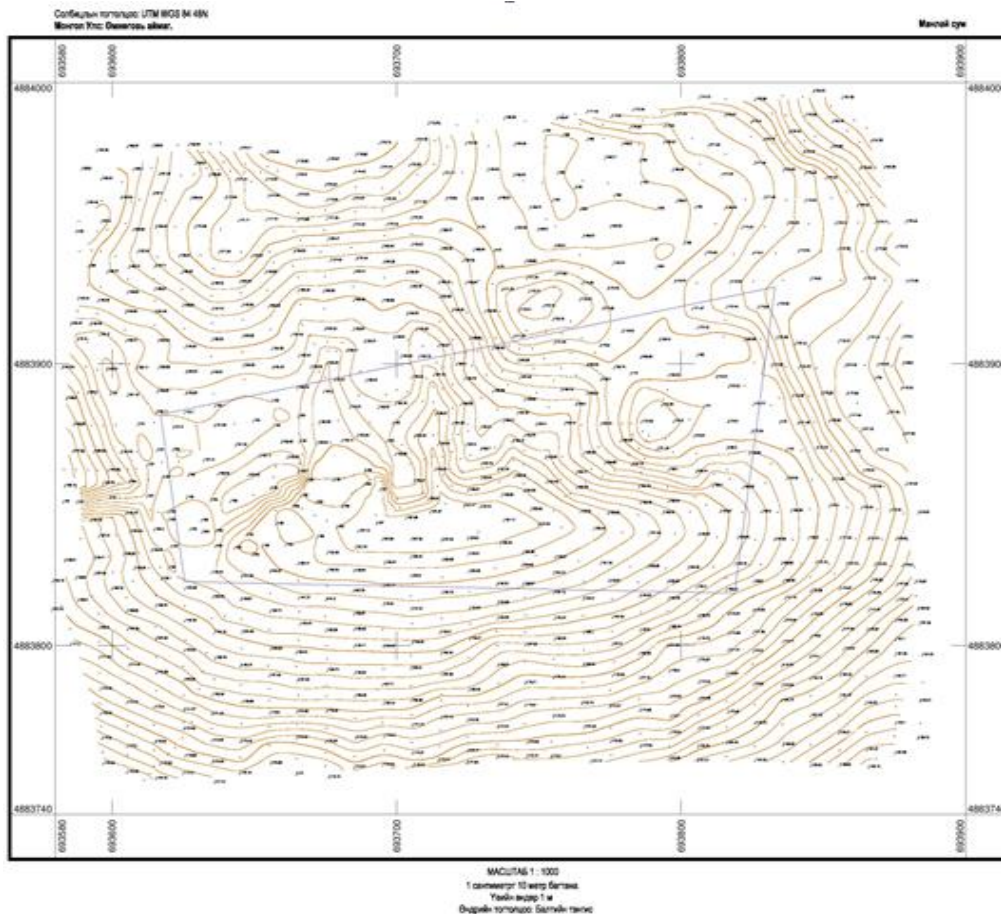
Судалгааны талбай нь Өмнөговь аймгийн Манлай сумын нутаг дэвсгэрт хамаарна. Байр зүйн зураглалын геодезийн үндэслэлийг “Улсын геодезийн сүлжээ байгуулах техникийн нөхцөл” болон геодези зураг зүйн үйлдвэрлэлийн ажилд мөрдөх бусад норм дүрэм, техникийн баримт бичгийн шаардлагад нийцүүлэн байгуулсан.

1:500 – 1:5000 –ны масштабтай байр зүйн дэвсгэр зургийг байр зүйн зураглалын болон агаарын байр зүйн болон аргаар хийдэг. Нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмжөөр 1:1000-ны масштабын байр зүйн зураглалыг үйлдэх геодезийн үндэслэлийг геодезийн хиймэл дагуулын сүлжээний ГХГЗЗГ-6223, ГЦТ-1910, ГЦТ41-116, ГЦТ41-117 цэгүүдэд тулгуурлан ерөнхийгөөс нарийвчлах буюу дээд ангийн сүлжээг доод ангийн сүлжээгээр өтгөрүүлэх зарчмыг баримталсан (зураг 1).

Зураглалын үндэслэлийг GNSS-ын технологиор байгуулан геодезийн өтгөрүүлэлтийн сүлжээ дахин байгуулахгүйгээр зураглалын сүлжээг улсын геодезийн сүлжээний цэгүүдтэй давхцуулах буюу тэдгээртэй холбох замаар цэг хоорондын харилцан байрлалын дундаж квадрат алдаа байрлалын хувьд 3 см, өндрийн хувьд 5 см-ээс ихгүй байгуулсан. Цэгийн солбицол ба өндрийг Монгол Улсын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд мөрдөгдөж байгаа Балтийн өндрийн тогтолцоо, UTM тусгагт гүйцэтгэсэн.



Зураг 1. Зураглалын сүлжээний схем



Зураг 2. ННТ-өөр үйлдсэн 1:1000 масштабтай байр зүйн зураг

1:1000-ны масштабтай байр зүйн зураглал үйлдэх нарийвчлал

Орон зайн өгөгдлийн нарийвчлалын үндэсний стандарт нь тоон орон зайн өгөгдөл, растер болон вектор зураг, агаарын болон сансрын зургаас гаргаж авсан зураглал зэрэгт ашиглагддаг.

Энэ стандартад системийн алдааны нарийвчлалыг дундаж квадрат алдаа ($RMSE$), 95%-баталгааны түвшин (confidence level)-гээр үнэлдэг.

Хэмжилтийн дундаж квадрат алдаа ($RMSE$) гэдэг нь хэмжилтийн цэгүүд болон байж болох боломжит цэгүүдийн өгөгдөл хоорондын ялгаврын квадрат дундажыг хэлдэг. 95%-ийн баталгааны түвшин гэдэг нь тухай системийн алдаа 95%-д нь багтахыг илтгэнэ.

Хэмжилтийн байрлалын дундаж квадрат алдааг:

$$RMSE_{x,y} = \sqrt{\left[\sum \frac{(x_i - x_o)^2 + (y_i - y_o)^2}{n} \right]} = \sqrt{[RMSE_x^2 + RMSE_y^2]} \quad (2.1)$$

$$RMSE_x = \sqrt{\left[\sum \frac{(x_i - x_o)^2}{n} \right]}$$

$$RMSE_y = \sqrt{\left[\sum \frac{(y_i - y_o)^2}{n} \right]} \quad (2.2)$$

x_i, y_i – хэмжилтийн өгөгдөл

x_o, y_o – байх ёстой онолын өгөгдөл

n – нийт хэмжилтийн тоо

Хэмжилтийн ажлын нарийвчлалыг 95%-ийн баталгаатай түвшингийн коэффициентийг ашиглан тодорхойлсон.

$$RMSE_x = RMSE_y \text{ үед}$$

$$A_{x,y} = 2.4477 \frac{RMSE_r}{1.4142} = 1.7308 * RMSE_{x,y}$$

$$RMSE_x \neq RMSE_y \text{ үед}$$

$$A_{x,y} = 2.4477 * 0.5(RMSE_x + RMSE_y) \quad (2.4)$$

Энэ нь системийг үнэлж буй дундаж квадрат алдааны 95%-д нь багтаж байгааг илэрхийлнэ.

Өндрийн дундаж квадрат алдааг:

$$RMSE_z = \sqrt{\left[\frac{\sum (z_i - z_o)^2}{n} \right]} \quad (2.5)$$

z_i – хэмжилтийн өгөгдөл

z_o – байх ёстой онолын өгөгдөл

n – нийт хэмжилтийн тоо

Харин өндрийн нарийвчлалыг 95%-ийн баталгаатай түвшингийн 1.960 коэффициентийг ашиглан тодорхойлно.

$$A_z = 1.9600 * RMSE_z \quad (2.6)$$

Зураглалын талбайд дахь нислэгийн нарийвчлал болон таних тэмдэглэсүүдийн алдааг дээрхи томъёонуудаар үнэлж дараах хүнэгтэд үзүүлээ.

Нислэгийн дундаж квадрат алдаа, нарийвчлалын үнэлгээ

Хүснэгт 1

№	Таних тэмдэглээс	Хатгалт	X(м)	Y(м)	Z(м)	X ² (м)	Y ² (м)	Z ² (м)
1	м4	4	0.0113	-0.0232	-0.0076	0.0001	0.0005	0.0001
2	м1	4	-0.0034	-0.0118	0.0067	0.0000	0.0001	0.0000
3	м29	5	0.0033	0.0083	-0.0100	0.0000	0.0001	0.0001
4	м25	5	0.0270	-0.0021	-0.0044	0.0007	0.0000	0.0000
5	м20	5	-0.0092	-0.0002	-0.0007	0.0001	0.0000	0.0000
6	м26	4	-0.0497	-0.0308	-0.0016	0.0025	0.0009	0.0000
7	м21	5	0.0723	0.0080	-0.0118	0.0052	0.0001	0.0001
8	м5	3	-0.0656	0.0034	0.0181	0.0043	0.0000	0.0003
9	м2	4	0.0209	0.0482	0.0112	0.0004	0.0023	0.0001
	Хамгийн их утга		0.0723	0.0482	0.0181			
	RMSE(x,y,z)		0.0386	0.0213	0.0095			
	RMSE(z)		0095	$RMSE_z = \sqrt{\left[\frac{\sum (z_i - z_o)^2}{n} \right]}$				
	RMSE(x,y)		0.0441	$RMSE_{x,y} = \sqrt{\left[\frac{\sum (x_i - x_o)^2 + (y_i - y_o)^2}{n} \right]}$				
	A (x,y) 95%		0.0763	$A_{x,y} = 2.4477 \frac{RMSE_r}{1.4142} = 1.7308 * RMSE_{x,y}$				
	A (z) 95%		0.0187	$A_z = 1.9600 * RMSE_z$				

Дүгнэлт

1. Судалгааны ажлыг Өмнөговь аймаг Манлай суманд байр зүйн зураглалыг Phantom 4 Pro нисгэгчгүй онгоцоор ижил бус өндрөөс агаарын зураглал үйлдсэн объект дээр хийсэн. Нислэгийн үр дүнг GPS-ийн хэмжилтэй харьцуулан зураглалын алдааг АНУ-ын “Орон зайн өгөгдлийн нарийвчлалын үндэсний стандарт (NSSDA- National Standard for Spatial Data Accuracy)”-ын дагуу дундаж квадрат алдаа (*RMSE*), 95%-баталгааны түвшин (confidence level)-гээр үнэлэхэд зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байна.
2. Судалгааны үр дүнгээс харахад 250, 500 метрийн өндрөөс үйлдсэн агаарын зураглалын боловсруулалтын үр дүн нь “1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000-ны масштабтай байр зүйн дэвсгэр зураглалын ажил (БД 11-106-08)”-ын тусгасан байр зүйн дэвсгэр зургийн нарийвчлалыг хангаж байна. Мөн газар нутгийн байдлаас үл хамааран нислэгийн өндөр, таних тэмдэглээсийн байрлал, цаг агаар зэрэг нь агаарын зураглалын алдаанд нөлөөлж байна.
3. Том масштабын байр зүйн зураглалын ажлыг нисгэгчгүй онгоц ашиглан гүйцэтгэхэд үр дүн нь нарийвчлалын шаардлага хангаж байгаагаас гадна зураглал үйлдэх цаг хугацаа, зардал, ажиллах хүчийг мэдэгдэхүйц хэмжээгээр хэмнэж, зурагласан талбайг бүрхсэн өндөр нятаршилтай өнгөт зөв ортофото зураг, газрын гадаргуугийн өндрийн тоон загвар зэрэг олон зорилгоор ашиглаж болохоор байгаа нь уламжлалт газрын зураглалын аргаас давуу талтай байна. Иймд том масштабын байр зүйн зураглалын ажлыг ялангуяа барилгажсан буюу зураглах объектын нягтрал ихтэй төв суурин газрын том масштабын зураглалд болон уул уурхайн ашиглалтын талбай гэх мэт хээрийн хэмжилт хийхэд хүндрэлтэй талбайн зураглалд нисгэгчгүй онгоц ашиглах нь тохиромжтой юм.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. Агаарын зураглалын ажлын заавар БД 11-113-13, Барилга хот байгуулалтын яам, 2013
2. 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000-ны масштабтай байр зүйн дэсгэр зураглалын ажил БД 11-106-08, Барилга хот байгуулалтын яам, 2008
3. “Фотограмметрия”, А.Н.Лабонов, Москва, 1984
4. Trimble business center photogrammetry module, 2013
5. Орон зайн өгөгдлийн нарийвчлалын үндэсний стандарт (NSSDA- National Standard for Spatial Data Accuracy), Federal Geographic Data Committee, 1998

ТҮЛШ НӨӨЦЛӨХ САВНЫ БАГТААМЖИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ

Эрдэнэнэмэхийн Ганзориг, Дашийн Оюунцэцэг

Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль-Геологи, Уул Уурхайн Сургууль

Геодезийн салбар

e-mail: ganzo0209@must.edu.mn

ABSTRACT

The capacity of diesel's oil tanks is usually designed as a tabled form in order to obtain oil volumes by using the measured ullage heights. However, the tank walls easily deform or distort due to long-term heavy loading. This phenomenon may cause serious errors that the carrying capacity in oil tanker does not match with the values of the tabled form. In this paper, we perform an oil tank volume calibration project that aims to develop a tank volume calculation and report a generation software with trim and list corrections. The current internal specification for each tank is measured first, and then all specification data measured can be input to this software system to calculate each tank's volume.

Keywords: *measure, tank calibration, volume calculation, trim correction.*

Удиртгал

Түлш нөөцлөх сав нь хэлбэр, хэмжээ, хийсэн материалаас хамаарч маш олон төрөл байдаг бөгөөд газар доорхи хэвтээ цилиндр хэлбэртэй нөөцлөх 5000м³ багтаамжтай савны багтаамжийг хэмжин тодорхойлсон. Савны хэв багтаамжийг тодорхойлсноор түлшийг хадгалах, түгээх үеийн хэмжил, тооцоололтонд чухал үүрэгтэйгээс гадна өөрчлөгдөж байгаад хяналт тавих нь авулгүй байдал болон эдийн засгийн хувьд ач холбогдолтой юм.

1. Түлш нөөцлөх савны судалгаа

Газрын тос ба түүний бүтээгдэхүүнийг босоо, хэвтээ, дусал хэлбэрийн ган сав болон төмөр бетон саванд хадгалдаг. Газрын тос түүний бүтээгдэхүүнүүд нь ууршимтгай, галын болон тэсрэмтгий аюултай, цахилгаанжих онцгой шинж чанартай байдаг учраас тэдгээрийг хадгалах үйл ажиллагаа нь өөр өөр байдаг. Түүхий газрын тос ба тунгалаг газрын тосны бүтээгдэхүүний үнэт хөнгөн фракцуудын ууршилт нь тэдгээрийг хадгалах явцад тоон болон чанарын алдагдалд хүргэнэ. Эдгээр ууршилтыг бууруулахын тулд хөвүүр ба хөвөгчтэй нөөцлөх савыг ашигладаг.[3]

Хийн орон зай ажлын даралтын хэмжээгээр нь:

- Нам даралтын (2000Па хүртэл)
- Өндөр даралтын (7000Па хүртэл)
- Агаарын даралтын (хүнд бүтээгдэхүүн болох тос, мазут хадгалах)

Хэвтээ ган нөөцлөх сав нь шингэнийг хадгалах, эзлэхүүнийг хэмжих зориулалтаар ашиглах бөмбөрцөг, хавтгай, конус, огтолсон конус хэлбэрийн ёроолтой хэвтээ байрлалтай, цилиндр хэлбэрийн металл сав юм. Түлш нөөцлөх сав нь хэлбэр, хэмжээ, хийсэн материалаас хамаарч олон төрөл байдаг. [3]

Сав ба түүний тоноглолуудыг гадны орчин, ажлын шингэний физик, химийн нөлөөнд хангалттай тэсвэртэй металаар хийнэ. Сав нь 0.001 МПа-аас ихгүй байхаар тооцоологдсон байх ёстой.

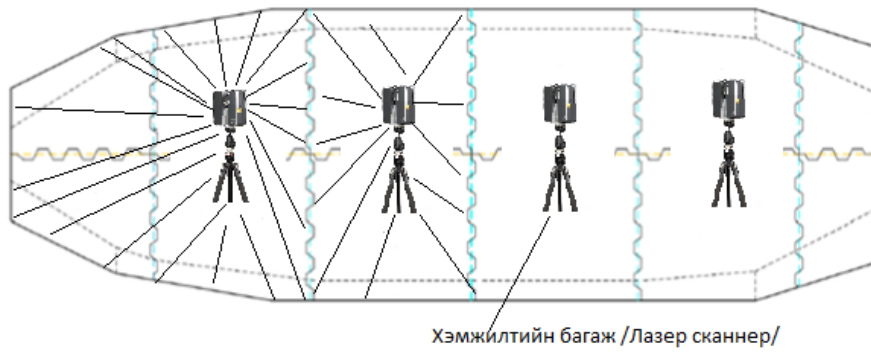
Монгол Улсын хувьд шатахууны хангамжаа 100% гадаад улсаас импортоор худалдан авч байна. Импортлож буй шатахууны хэмжээгээр нь авч үзвэл НИК ХХК 17.25%, Петро стар ХХК 6.11%, Магнай трейд ХХК 11.64%, Шунхлай ХХК 8.94%, Сод монгол групп ХХК 7.18%, Тэс петролум ХХК 6.6%, Ай си Ай си ХХК 10.14% байна. Дээрх үйл ажиллагаа явуулж буй компаниуд гол төлөв ган савыг сонгон ашиглаж байна (хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Бетон болон ган савны техникийн үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлтүүд	Бетон сав	Ган сав
Жин		
Өндөр	3.1 - 6 метр	12 - 15 метр
Диаметр	-	22.8 /20.92/ м
Эзэлхүүн	10000м ³	5000м ³
Материалын өртөг	1.949.718.323 төг	495.654.500 төг
Тоног төхөөрөмжийн өртөг	188.658.250 төг	18.865.825 төг
Ашиглалтын хугацаа	-	20 - 25 жил

2. Түлш нөөцлөх савны багтаамжийг тодорхойлох

Судалгааны ажлын хүрээнд геодезийн хэмжилтээр ИНЕГ-ийн 5000м³ багтаамжтай газар доорхи түлш нөөцлөх савны багтаамжийг тодорхойлсон. Түлш нөөцлөх савны хэмжилтийг хийхийн өмнө геодезийн байрлалын сүлжээг өндөр нарийвчлалтай байгуулан үндэслэлийн цэгүүд дээрээс нөөцлөх савны геодезийн хяналтын хэмжилтүүдийг хийж гүйцэтгэсэн. Лазер сканнерийг нөөцлөх саванд байрлуулан 4 зогсоолоор, зургийн формат 10240x4267, цэг хоорондын зай 6.136мм/10м, нягтрал 6х, үргэлжлэх хугацаа 32 минут байхаар тохируулан, зогсоолуудыг холбох 4 таних тэмдэг (сфер)-ийг ашиглан хоорондоо харагдалттай байхаар хэмжилтийг гүйцэтгэсэн (зураг 1).



Зураг 1.1 Нөөцлөх савны дотор хэсгийн хуваалт болон хэмжилтийг харуулав.

Хяналтын цэгүүдийн байрлалыг 5мм - 1см нарийвчлалтайгаар хэмжилтийг тодорхой хугацааны интервалаар харьцуулан алдааг тодорхойлон дараах үр дүнг гаргасан (хүснэгт 1).

$$X_1 = \frac{X_A \cot \alpha_B + X_B \cot \alpha_A + Y_A - Y_B}{\cot \alpha_A + \cot \alpha_B},$$

$$Y_1 = \frac{Y_A \cot \alpha_B + Y_B \cot \alpha_A + X_A - X_B}{\cot \alpha_A + \cot \alpha_B},$$

2.1

Нөөцлөх савны хяналтын цэгүүдийн байрлал

Хүснэгт 2.1

Зогсоол	$\varphi(0)$	X_i	Y_i	$X_i(0)$	$Y_i(0)$	ΔX_i	ΔY_i
1	18	325103.304	148734.500	325103.320	148734.490	-0.016	0.010
2	36	325114.486	148729.925	325114.440	148729.930	0.046	-0.005
3	54	325123.840	148721.794	325123.860	148721.810	-0.020	-0.016
4	72	325129.769	148711.957	325129.770	148711.960	-0.001	-0.003
5	90	325132.586	148700.395	325132.580	148700.380	0.006	0.015
6	108	325131.674	148688.458	325131.690	148688.500	-0.016	-0.042
7	126	325127.104	148677.404	325127.200	148677.460	-0.096	-0.056
8	144	325119.604	148668.559	325119.590	148668.560	0.014	-0.001
9	162	325109.164	148662.061	325109.190	148662.080	-0.026	-0.019
10	180	325097.484	148659.285	325097.470	148659.290	0.014	-0.005
11	198	325085.603	148660.238	325085.590	148660.240	0.013	-0.002
12	216	325074.539	148664.812	325074.560	148664.790	-0.021	0.022

Зогсоол	$\phi(0)$	X_i	Y_i	$X_i(0)$	$Y_i(0)$	ΔX_i	ΔY_i
13	234	325065.475	148672.537	325065.490	148672.530	-0.015	0.007
14	252	325059.236	148682.723	325059.250	148682.720	-0.014	0.003
15	270	325056.462	148694.306	325056.450	148694.290	0.012	0.016
16	288	325057.347	148706.000	325057.320	148705.980	0.027	0.020
17	306	325061.934	148717.250	325061.920	148717.250	0.014	0.000
18	324	325069.714	148726.376	325069.690	148726.360	0.024	0.016
19	342	325079.833	148732.569	325079.860	148732.580	-0.027	-0.011
20	0	325091.491	148735.395	325091.460	148735.390	0.031	0.005

Хэмжилтийн цэгүүдийн шилжилтийн утгуудыг графикаар гарган харуулав.



Түлш нөөцлөх савны эзэлхүүний хэсэгчилсэн байдлаар дараах томъёогоор тодорхойлов.

$$v_1 \equiv \int_0^{\sqrt{2KDh-h^2}} \left[n^2 \sin^{-1} \frac{\sqrt{n^2-w^2}}{n} - w\sqrt{n^2-w^2} \right] dx$$

$$v_2 \equiv \int_0^{KD \cos \alpha} \left[n^2 \left(\cos^{-1} \frac{w}{n} - \cos^{-1} \frac{g}{n} \right) - w\sqrt{n^2-w^2} + g\sqrt{n^2-g^2} \right] dx$$

$$v_3 \equiv \begin{cases} \left\{ \frac{r^3}{3} \left[\cos^{-1} \frac{g^2-rw}{g(w-r)} + \cos^{-1} \frac{g^2+rw}{g(w+r)} - \frac{z}{r} \left(2 + \left(\frac{g}{r} \right)^2 \right) \cos^{-1} \frac{w}{g} \right] - \left(wr^2 - \frac{w^3}{3} \right) \tan^{-1} \frac{\sqrt{g^2-w^2}}{z} \right. \\ \left. + \frac{wz\sqrt{g^2-w^2}}{6} + \frac{wz}{2} \sqrt{2g(h-h_1) - (h-h_1)^2} \right\} \dots \dots \dots 0.5 < f \leq 10 \\ \int_w^g (r^2-x^2) \tan^{-1} \frac{\sqrt{g^2-x^2}}{z} dx - \frac{z}{2} \left(g^2 \cos^{-1} \frac{w}{g} - w\sqrt{2g(h-h_1) - (h-h_1)^2} \right) \dots \dots \dots 0.5 < f < 10,000 \end{cases} \quad 2.2$$

Лазер сканнераар хэмжсэн нөөцлөх савны гадаргууг цэгүүдийн олонлогоор бүрхсэн байдлыг доорх зургаар харуулав.



Зураг 2.2 Нөөцлөх савыг лазер сканнераар хэмжин эзэлхүүнийг харуулав.

Хэмжилтийн өгөгдлийг боловсруулан (2.2) томъёогоор эзэлхүүнийг тодорхойлоход эхний хэсгийн эзэлхүүн 972.225 м^3 , хоёрдагаар хэсгийн эзэлхүүн 3048.579 м^3 , 979.016 м^3 буюу нөөцлөх савны нийт эзэлхүүн 4997.820 м^3 гарч байна.

Дүгнэлт

Судалгааны үр дүнд дараах дүгнэлтүүдийг гаргаж байна. Үүнд:

1. Нөөцлөх савны эзэлхүүнийг тодорхойлоход 4999.820 м^3 гарсан нь анхны эзэлхүүнээс 0.18 м^3 буюу 180 литр түлш дутсан хэмжээтэй гарсан.
2. Нөөцлөх савны эзэлхүүнийг тодорхойлоход хамгийн чухал нь нөөцлөх савны урт, өргөний алдааны үзүүлэлт болон хэв гажилт нөлөөлж байна.
3. Нөөцлөх савны гадаргуу дээр байрлах сонгосон цэгүүдийг ашиглан хэв гажилтыг геодезийн хэмжилтээр тодорхойлсон бөгөөд хэмжилт хийхийн өмнө савны техникийн болон угсралтын бичиг баримтуудтай танилцах, нөөцлөх савны ханын гадна талын гадаргуугын техникийн байдал буюу хана деформлагдсан эсэх түүний бохирдолт, ханын төмрийн өө сэв, будгийн бөөгнөрлийн зузаан зэргийг шалгах нь зүйтэй юм.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

1. Design recommendation for storage tanks and their supports with emphasis on seismic design (2010 edition)
2. The Architectural Institute of Japan: Design Recommendation for Storage Tanks and Their Supports, 1990
3. Цилиндр, хэвтээ ган нөөцлөх сав. Шалгах арга, хэрэгсэл MNS 5309 :2003 ГОСТ-8.346-2000
4. Газрын тосны бүтээгдэхүүн. Хэвтээ цилиндр нөөцлөх савны шалгалт, тохируулга. 2-р хэсэг: Цахилгаан-оптик зайн хэмжих хэрэгслээр дотроос нь шалгах арга MNS ISO 12917-2:2014

БОДИТ ГАДАРГУУГИЙН ТАЛБАЙ ТОДОРХОЙЛОХ АРГУУДЫН ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА

Ганболдын Өлзийсайхан, Дашийн Оюунцэцэг, Пүрэвийн Батжаргал
ШУТИС, ГУУС, Геодезийн салбар

ulziis@must.edu.mn daoyunaa@must.edu.mn

Хураангуй

Дэлхий нийтийн газрын харилцааны бодлого, түүний чиглэл нь газрын налуу орон зайг ашиглах, түүнийг үнэлгээнд тооцох, улмаар газар зохион байгуулалтын төлөвлөлт, хот төлөвлөлтөнд ашиглах хандлагатай байна. Физик буюу бодит гадаргуугийн талбайг судалгааны объектод гурван аргаар тодорхойлж, харьцуулалт хийн, газрын үнэлгээнд тооцох боломжийг судлах юм.

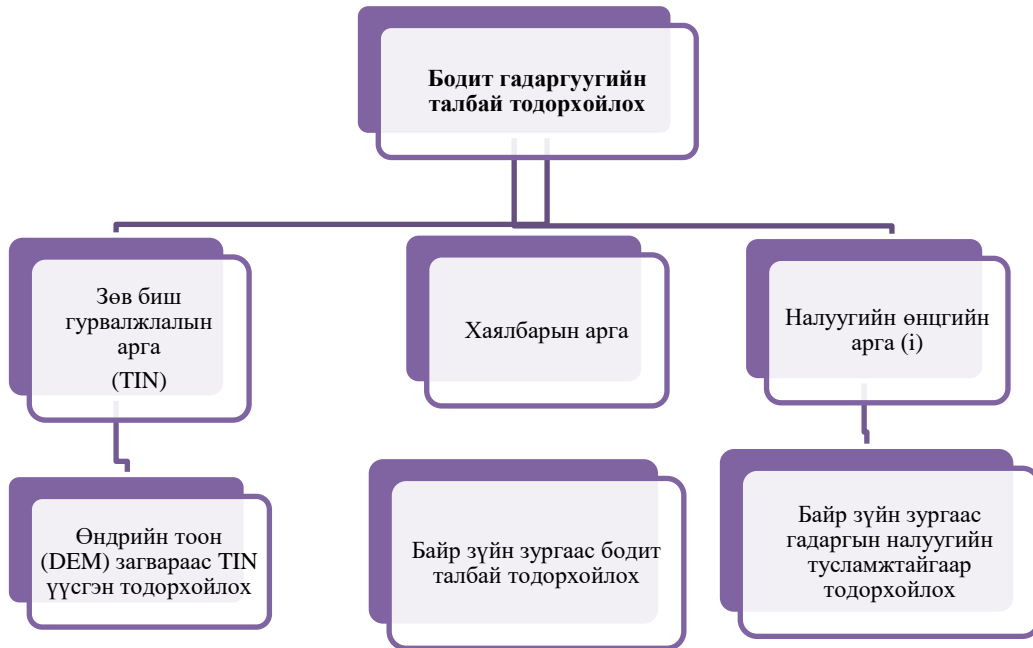
Түлхүүр үг: *Зөв биш гурвалжлалын арга (TIN), хавтгай талбай, өндрийн тоон загвар (DEM), тусгаг*

Удиртгал

Монгол улсын төр засгаас явуулж байгаа бодлогын хүрээнд газрын харилцааг өргөтгөх, эрчимжүүлэх, газрыг зөв зохистой ашиглах, эдийн засгийн эргэлтэнд оруулах, газар зохион байгуулалт, хуваарилалт хийх зэрэг асуудал чухлаар тавигдаж байна. Үүнтэй холбогдон газрын татвар, төлбөр, түрээс зэргийг тооцоход газрын талбайн хэмжээг маш нарийн үнэн зөв тодорхойлох асуудал чухал ач холбогдолтой юм. Иймд гадаад орнуудын туршлагыг үндэслэн газрын налуу орон зайг ашиглах, түүний бодит гадаргуугийн талбайг тодорхойлон, газрын үнэлгээнд тооцох шаардлагатай байна.

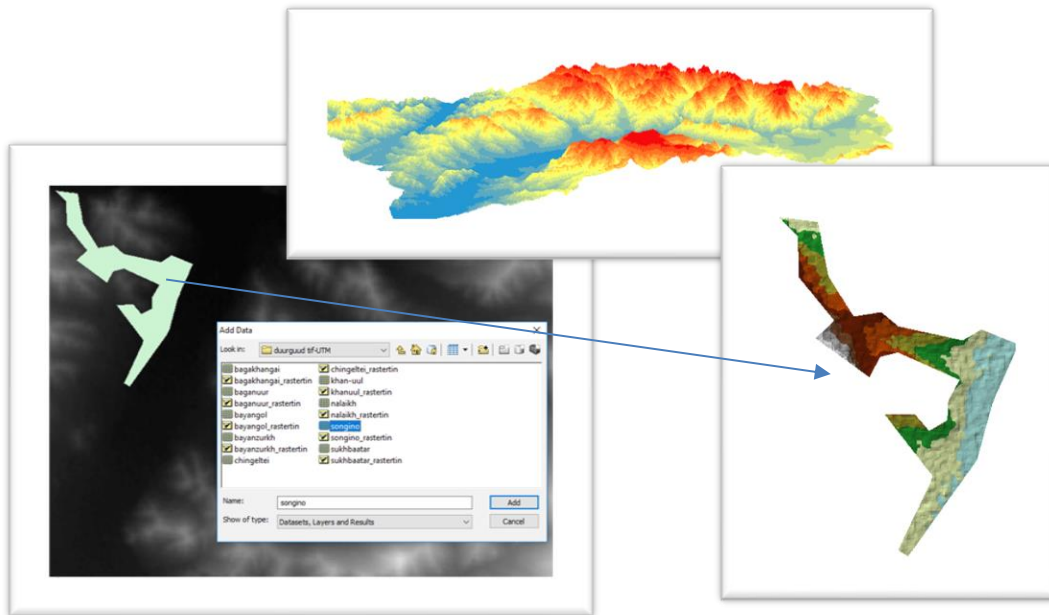
“Өвөр уулын овоо” амны бодит гадаргуугийн талбай тодорхойлох

Судалгааны объектоор Улаанбаатар хотын Сонгинохайрхан дүүргийн 21-р хорооны “Өвөр уулын овоо” амны 353 га талбай бүхий нутаг дэвсгэрийг сонгон авсан. Дэлхийн нийтийн систем болох WGS84 референц эллипсоидийн гадаргууг хөндлөн цилиндр буюу Universal Transverse Mercator (UTM) тусгагт хөрвүүлж гурван арга, зарчмаар бодит гадаргуугийн талбайг тодорхойлсон (Зураг 1).



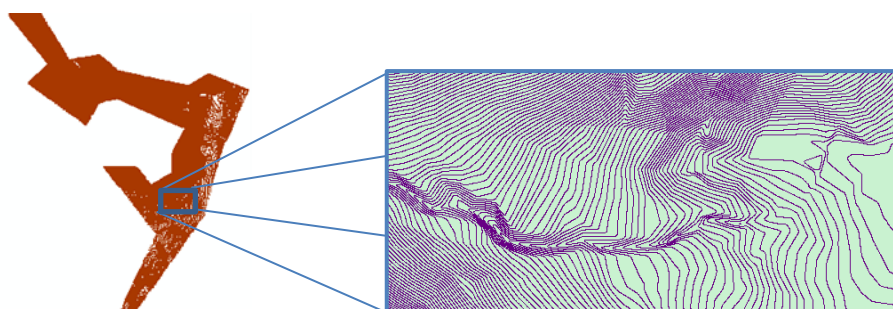
Зураг 1. Бодит гадаргуугийн талбайг тодорхойлох аргууд

Өндрийн тоон загвараас бодит гадаргуугийн талбай тодорхойлох. Бодит гадаргуугийн талбай тодорхойлоход зөв биш гурвалжлалын сүлжээ буюу TIN үүсгэсэн байх шаардлагатай. Үүний үр дүнд бодит гадаргуугийн талбай тодорхойлох боломж бүрдэх ба солбицол ба өндрийн утгуудтай орон зайн цэгүүдийн хооронд зурагдсан гурвалжингуудыг холбосон сүлжээ байдлаар илэрхийлэгддэг.



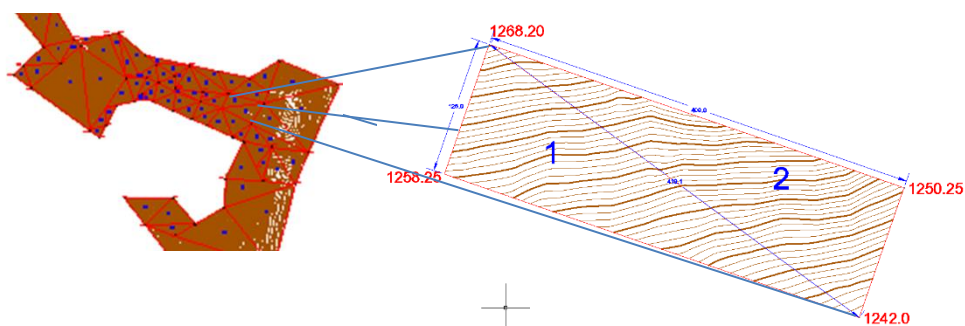
Зураг 2. Өндрийн тоон загвараас TIN үүсгэсэн байдал (ArcGIS 10.3 програм дээр)

Байр зүйн зургаас бодит гадаргуугийн талбай тодорхойлох. Судалгааны талбайд 1:1000-ны масштабын байр зүйн зураглалын ажлыг хийж гүйцэтгэсэн ба хэмжилтийг Торсон фирмийн 2 долгионы GPS ашиглан UTM48 тусгагт гүйцэтгэсэн. Гурван хэмжээст бодит гадаргуугийн талбай тодорхойлох гол зарчим нь нийт хаялбарын урт ба үеийн өндрийн харьцаагаар илэрхийлэгддэг.



Зураг 3. Хэмжилтийн үр дүнгээр хаялбар үүсгэсэн байдал

Газрын налуу ашиглан бодит гадаргуугийн талбайг тодорхойлох нь (Уламжлалт арга). Налууг ашиглан бодит гадаргуугийн талбайг олох нь хаялбарын налууугийн чиглэлийг харгалзан гурвалжингуудад хуваан, тэдгээрийн дундаж налуу гарган авах явдал юм. Үүний тулд хэсэг тус бүрийн хамгийн өндөр цэгийн утга, тухайн налуутай хэсгийн цэгийн утга, хэвтээ зай, хаялбарын үеийн өндөр зэргийг олсон байх ёстой.



Зураг 4. Налуугийн аргаар гадаргуугийн бодит талбайг тодорхойлсон байдал (1 ба 2 дугаар хэсгийн жишээн дээр)

Сонгон авсан судалгааны талбайг нийт 78 хэсэгт хувааж бодит гадаргуугийн талбайг тодорхойлсон бөгөөд жишээ болгон 1 ба 2 дугаар хэсгийн бодолтыг зураг 4-т үзүүлэв. Газрын налуу доктор П.Цфасманы томъёогоор гаргаж бодит гадаргуугийн талбайг Н.Ф.Никитины томъёог ашиглан тодорхойлсон (Хүснэгт 1).

**Налуугийн аргаар бодит гадаргуугийн талбайг тодорхойлсон байдал
(1 ба 2 дугаар хэсгийн жишээн дээр)**

Хүснэгт 1

Гурвалжингын дугаар	Гурвалжингын хамгийн өндөр цэг	H _{1.М}	H _{2.М}	D _{1.М}	D _{2.М}	H _{max} -H ₁	H _{max} -H ₂	D ₁ *0.5	D ₂ *0.5	I ₁	I ₂	Дундаж I	Хавтгай талбай S м.кв	Бодит гадаргуугийн талбай S м.кв
1	1268.2	1258.25	1242	125.00	419.10	9.95	26.2	62.5	209.55	0.15920	0.12503	0.1421	25000.00	25252.458 11
2	1268.2	1250.25	1242	400.00	419.10	17.95	26.2	200	209.55	0.08975	0.12503	0.1074	25005.55	25149.73 942

Бодит гадаргуугийн талбай тодорхойлсон үр дүнгүүдийг нэгтгэн Хүснэгт 2-г үзүүлэв.

Хүснэгт 2

Талбай	Хавтгай талбай UTM, га			Бодит талбай UTM, га		
	DEM	Байр зүйн зураг	Хаялбар	DEM	Байр зүйн зураг	Хаялбар
Өвөр уулын овоо ам	352.930	352.930	352.930	355.371	355.364	355.580
Дундаж утга	352.930			355.438		

2019 онд газрын үнэлгээний бүс /зэрэглэл, тойрог/, суурь үнэлгээ, төлбөрийн хувь, хэмжээг засгийн газраас шинэчлэн тогтоосон. Уг тогтоолыг үндэслэн Сонгинохайрхан дүүргийн 21-р хороо “Өвөр уулын овоо” амны газрын 352.93 га хавтгай талбайн газрын суурь үнэлгээ нь **1 397 602 800** төгрөгийн үнэтэй байгаа бол бодит гадаргуугийн талбайгаар тооцож үзвэл **1 607 225 600** төгрөгийн үнэлгээтэй болох юм. Эндээс зөрүү нь **209 623 200** төгрөг болж байна.

Гадаад орнуудын туршлага судлахад АНУ болон Япон улс нь зай, талбайг хавтгай гадаргууд тодорхойлж байгаа хэдий ч бодит гадаргуугийн талбайг тооцоолох зайлшгүй шаардлагатай үед програм хангамжуудаар тодорхойлон ашиглаж байна. Дэлхий нийтийн жишгийг даган газрын налуу орон зайг ашиглаж байна гэдэг утгаар нь бодит гадаргуугийн талбайг эрх зүйн үндэстэйгээр ашиглаж эхлэвэл эдийн засгийн хувьд ч өөрчлөлт гарах нь зайлшгүй юм. Мөн бодит гадаргуугийн талбай тодорхойлох явцад зөвхөн талбай тооцоолоод зогсохгүй тухайн улс орны газар нутгийн ерөнхий хэлбэр дүрс, хотгор гүдгэрийг тодорхойлж геодезийн сүлжээний төлөвлөлт, суулгалт, хяналтанд ашиглаж болох юм.

Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд дараах дүгнэлтэд хүрч байна. Үүнд:

1. Өндрийн тоон загвараас Arcgis10.3 програм хангамж ашиглан “Өвөр уулын овоо” амны бодит гадаргуугийн талбай тодорхойлоход 355.37 га, байр зүйн дэвсгэр зургаас програм хангамж ашиглан

тодорхойлоход 355.36 га гарч байна. Энэ нь хавтгай талбайгаас 2.44 га буюу 24400 мкв, 2.43 га буюу 24300 мкв-аар тус тус зөрүүтэй байна. Энэ аргад өндрийн тоон загварын нарийвчлал нөлөөлнө.

2. Бодит гадаргуугийн талбайг уламжлалт аргаар 355.65 га болон програм хангамж ашиглан 355.36 га гэж тодорхойлсон үр дүнгээс харахад уламжлалт аргаар тодорхойлсон талбайн хэмжээ нь програмаар тодорхойлсон талбайн хэмжээнээс их байгаа нь тухайн нутаг дэсгэрийн налуугийн байдлыг ажиглан улам олон гурвалжингууд болгон хуваах замаар налуу олж улмаар бодит гадаргуугийн талбайг олох ёстойг харуулж байна.
3. Судалгааны объект нь иргэдэд шинээр газар өмчлүүлэхээр олгогдсон газар учир энэхүү үр дүнг үндэслэн газрын үнэлгээг тооцоолоход эерэг үзүүлэлт гарсан бөгөөд суурьшлын буюу нягтаршил ихтэй бүсд хавтгай талбайгаар, хөдөө аж ахуй, газар тариалан болон уул уурхайн салбарт бодит гадаргуугийн талбайн хэмжээгээр газрын үнэлгээ, төлбөр татварыг тогтоовол улс орны эдийн засгийн хувьд үр ашигтай юм.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

- [1] “Геодези зураг зүйн тухай” хууль УБ 1997 он
- [2] Монгол Улсын Засгийн Газрын Тогтоол “Геодезийн солбицол, өндөр тусгагийн нэгдсэн тогтолцоог батлах” тухай тогтоол УБ 2009 он
- [3] Дамдинсүрэн А, Алтанцэцэг Ж “Геодезийн хэмжилт боловсруулалтын ажил” тэргүүн дэвтэр УБ 2013 он
- [4] Дамдинсүрэн А, Алтанцэцэг Ж, Равжаа Б “Геодези” тэргүүн дэвтэр УБ 2007 он
- [5] Цэрэнбалжир Ц, Наранчимэг Б “Газрын кадастр” УБ 2004 он
- [6] Балжинням Т “Газрын талбайн хэмжээг тодорхойлох асуудал” сэдэвт багш нарын эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэмтгэл УБ 2008 он
- [7] Jeff S. Jenness “Calculating landscape surface area from digital elevation models” 2015 он
- [8] Б.Дэмбэрэл “Геодези, зураг зүйн” тайлбар толь УБ 2009 он

БАЙНГЫН АЖИЛЛАГААТАЙ СУУРИН СТАНЦУУДЫН ХЭМЖИЛТИЙН ҮР ДҮНГИЙН ХАРЬЦУУЛАЛТ

П.Эрдэнэчимэг*, магистрант Ч.Оюунцэцэг**

Монгол улс, ШУТИС, ГУУС, Геологи, Уул уурхайн сургууль
Топкад ХХК

*Erdenechimeg.must@gmail.com

**Oyuntsetseg.chogdon@gmail.com

Abstract

Nowadays, using GNSS Continuously Operating Reference Network in geodesy, land surveying and geodesy engineering works is more effective than traditional geodesy network in terms of reliable operations, regular innovations, operating costs and productivity. GNSS Continuously Operating Reference Stations are a new technology not only in Mongolia but also in the world. There are more than 50 GNSS Continuously Operating Reference Stations working in Mongolia nationally.

Түлхүүр үг: *WGS84, ITRF2008, солбицлын эрин, GNSS, хиймэл дагуул*

Удиртгал

Монголын геодезийн шинжлэх ухаанд ULAB станцыг 1995 оны 10 сард Хүрэл тогоот дахь Улаанбаатар одон орон судлах оргилд байгуулснаар GPS-ийн хэрэглээ нэвтэрч байжээ. 2000 оноос техникийн шинэчлэлт хийснээр International GNSS Service (IGS)-ийн шаардлагыг хангаж түүний бүрэлдэхүүнд орж байсан бол улсын захиалгаар Монгол улсын хэмжээнд GNSS-ийн байнгын ажиллагаатай 38 станцыг 20 аймгийн төв, 18 сум, сууринд, Улаанбаатар хотын захиалгаар 5 станцыг нийслэл орчимд, нийт 43 станцыг суурилуулж ГЗБГЗЗГ-аас удирдан ажиллуулдаг бөгөөд Геомастер ХХК, Монмэп ХХК, Инженер геодези ХХК, Чандмань сурвэй ХХКомпаниудын байнгын ажиллагаатай суурин станцууд үйл ажиллагаагаа явуулж байна.

Том масштабын байр зүйн зургийг зохиохдоо хиймэл дагуулын буюу GNSS-ийн технологийг ашиглан үйлдэх нь цаг хугацааг хэмнэсэн, эдийн засгийн хувьд үр өгөөжтэй, нарийвчлалыг хангасан орчин үеийн технологи юм.

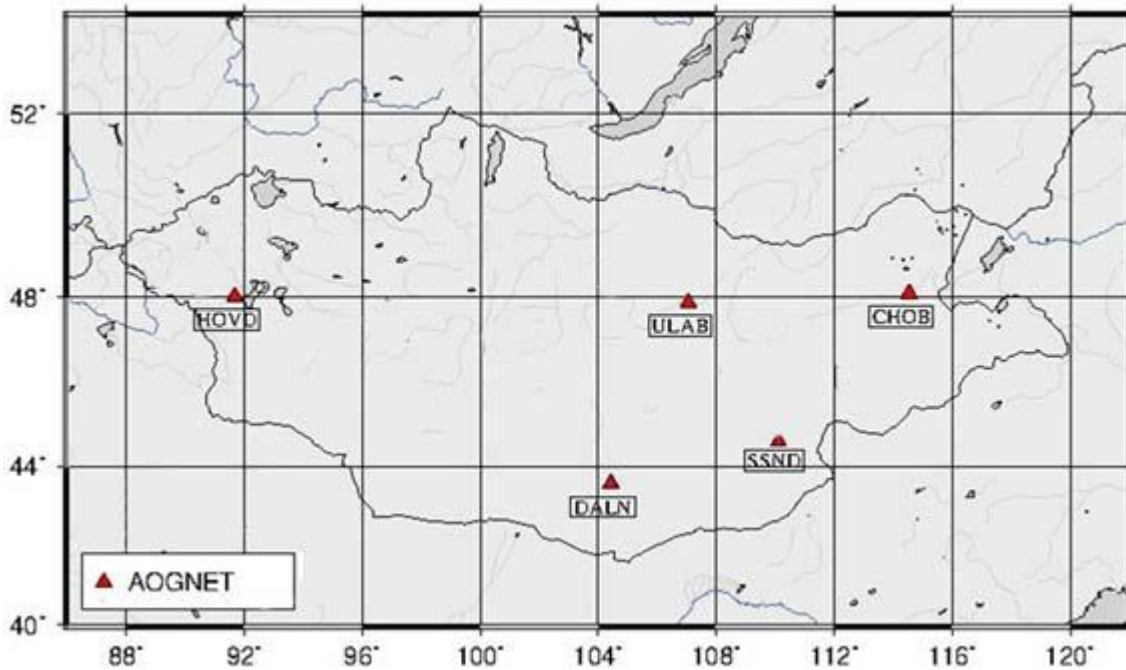
Хот байгуулалт, хот суурин газрыг шинээр болон дахин төлөвлөх, барилга байгууламж, авто зам, харилцаа холбоо зэрэг ажил их хийгдэхийн хэрээр геодезийн сүлжээний цэгүүд ихээр устаж байна.

Сүүлийн 5 жилийн хугацаанд ялангуяа Улаанбаатар хотын төвд геодезийн хэмжилтийн ажлуудыг гүйцэтгэхэд байнгын ажиллагаатай станц нь чухал үүрэг гүйцэтгэж байна.

Олон удирдлага бүхий (улсын болон хувийн компани) байнгын ажиллагаатай суурин станцуудын хэмжилтийн үр дүн нь хоорондоо ялгаатай байгаа тул энэхүү судалгааг хийхийг зорилоо.

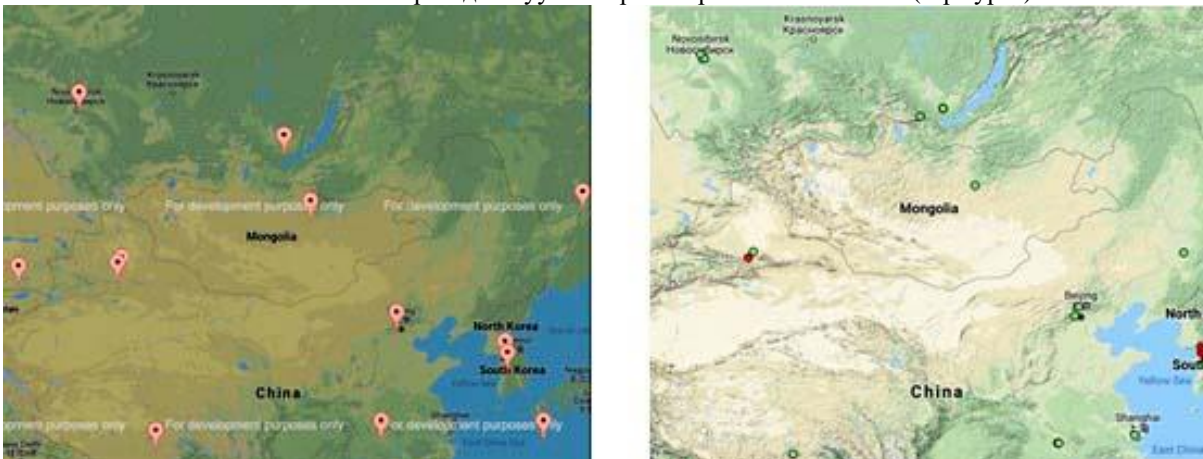
Сэдвийн судлагдсан байдал

Монгол улсад геодези, геодинамикийн зориулалтаар ашиглах нийт 50 гаруй байнгын ажиллагаатай суурин станц ажиллаж байна. Эдгээр нь ШУА-ийн Одон Орон Геофизикийн Хүрээлэнгийн (ООГХ) Астрономийн салбарын байнгын станцуудын сүлжээ (AOGNET), (1-р зураг) ГХГЗГ-ын Байнгын ажиллагаатай суурин станцууд (БАСС), геодезийн компаниуд болох Монмэп ХХК (MONM), Инженер геодези ХХК (EG01), Геомастер ХХК (ULAA), Чандмань сурвэй ХХК зэрэг байнгын ажиллагаатай станцууд юм.



1-р зураг. Одон Орон Геофизикийн Хүрээлэнгийн Астрономын салбарын байнгын ажиллагаатай суурин станцууд (AOGNET) [1]

Станцуудыг олон улсын байнгын ажиллагаатай станцтай холбож солбицолжуулсан ба бодит агшны хэмжилтийн засварыг дамжуулах зорилгоор ашиглаж байна. (2-р зураг)

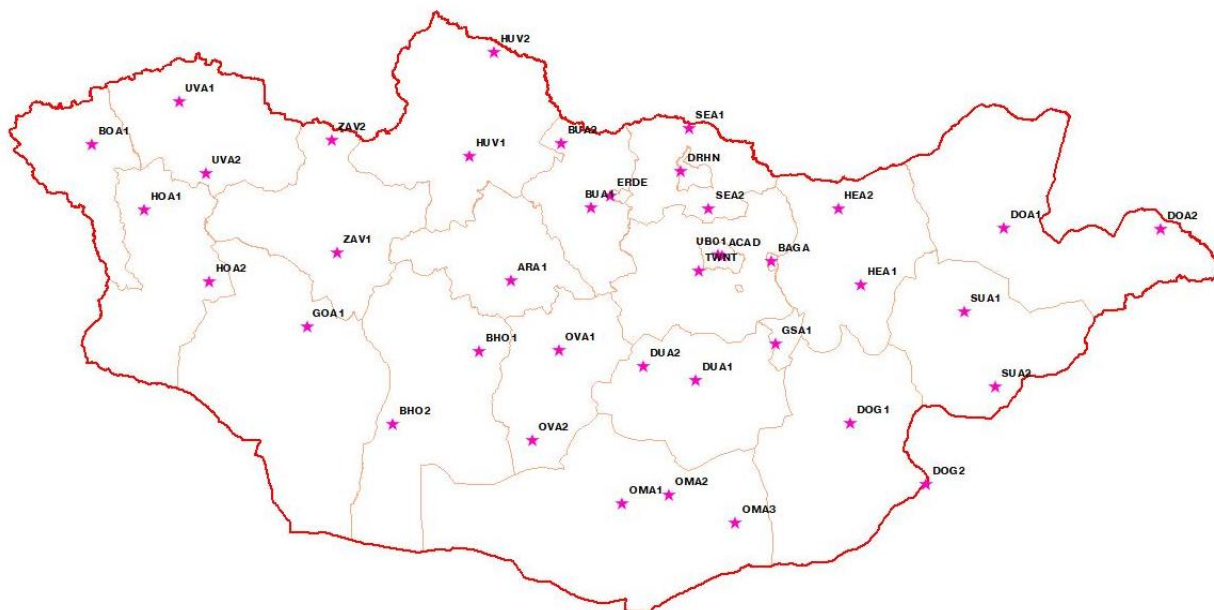


2-р зураг. Монгол Улсын нутаг дэсвэрт болон түүний ойролцоо байгаа IGS-ийн цэгийн байрлалын бүдүүвч [1]

ГХБГЗЗГ нь 2000 онд анхны байнгын ажиллагаатай суурин станцыг Javad фирмийн GPS-ийн хүлээн авагч, антенн байгуулсан.

2005-2014 онуудад Монгол улсын төсвийн хөрөнгө оруулалтаар LEICA фирмийн GPS, Монголын мянганы сорилтын сангийн “Хөрөнгийн эрхийн бүртгэл” төслийн хөрөнгө оруулалтаар Trimble NetR9 загварын 40 байнгын ажиллагаатай суурин станцыг нийт орон даяар аймаг, сум, суурингуудад суурилуулж, интернетийн сүлжээ ашиглан станцуудын RTK засварыг дамжуулж эхэлсэн ба хэрэглэгчид үүрэн холбооны сүлжээгээр

мэдээлэл дамжуулах GPRS технологийг ашиглан RTK хэмжилт хийх боломж бүрдүүлээд байна. (3-р зураг)



3-р зураг. Байнгын ажиллагаатай суурин станцуудын байрлалын схем

Сүлжээний тэгшитгэн бодолтыг ГХГЗЗГ-ын Геодези, зураг зүйн хэлтэст Bernese 5.0 програм дээр гүйцэтгэсэн бөгөөд хэмжилтийн боловсруулалтад ГХГЗЗГ-ын ажиллуулж буй ACAD, ARA1, DRHN, ERDN, TWNT, UB01, USAG, UVS1 станцуудын өгөгдлийг ашиглаж, мөн олон улсын GNSS-ийн албаны /IGS/, ШУА-ийн Хүрэл тогоот одон орны төв дээр байрлах ULAB, ОХУ-ын Эрхүү, БНХАУ-ын Бээжин, Шиан, Лхас, Урумчи Япон улсын Цукуба зэрэг хотуудад байрлах IRKT, BJFS, XIAN, LHAZ, URUM, TSKB цэгүүдийг тулгуур болгон сонгож авсан байна.

Сүлжээний тэгшитгэн бодолтоор гарсан дундаж квадрат алдаа нь 0.001м байсан байна.

2017 онд Нийслэлийн төсвийн хөрөнгө оруулалтаар Улаанбаатар хотод шинээр 5 станцыг суурилуулсан. /4-р зураг/.



4-р зураг. Нийслэлийн хөрөнгө оруулалтаар суурилуулсан 5 станц

Мөн геомастер, монмэп, инженер геодези, чандмань сурвэй компаниуд нь судалгаа, туршилт, геодезийн хэмжилтийн ажлын зориулалттай байнгын ажиллагаатай суурин станц байгуулан үйл ажиллагаагаа явуулж байна. 5-р зураг.



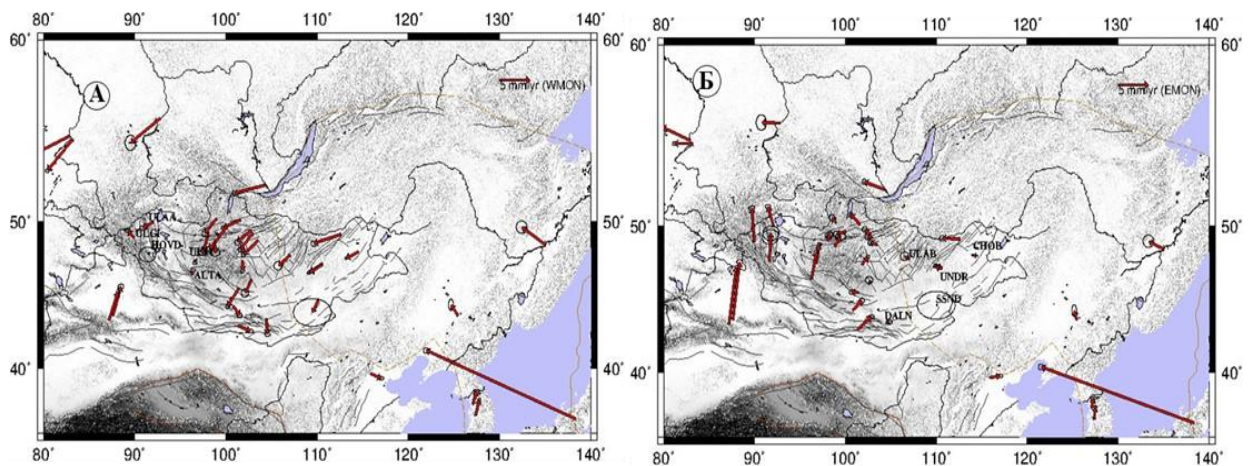
5-р зураг. Улаанбаатар хотод суурилагдсан компаниудын байгуулсан байнгын ажиллагаатай суурин станцуудын байрлал

Сэдэв сонгосон үндэслэл

Монгол орны тектоник нөхцөл:

Монгол орны нутаг дэвсгэр нь сейсмийн идэвхтэй бүс нутагт орших ба хавтангийн хоёр хилийн тектоник процессын нөлөөнд байдаг. Энэ хоёр хилийн процесс нь Энэтхэг-Евроазийн эх газрын хавтангийн мөргөлдөөн, Номхон далай ба Филиппины далайн хавтангууд Евроазийн хавтангийн зүүн захаар шургах субдукц юм. Шахалт, тэлэлтийн хоёр эсрэг хүчний нөлөө Монгол орны баруун, зүүн хэсэгт ялгаатай үйлчлэх царцдасын кинематик болон газар хөдлөлтийн идэвхжилтээр илэрдэг.

Монгол орны нутаг дэвсгэрт хийгдсэн GPS ажиглалтын үр дүнгээр нутгийн хэмжээнд нарийвчлан Монгол орны царцдасын шилжилт баруун болон зүүн хэсэгтээ эрс ялгаатай кинематиктай болохыг тодорхойлсон байдаг. (6-р зураг)



(6-р зураг) Монгол орны баруун болон зүүн хэсэгт ялгаатай кинематикийг илэрхийлэх, GPS станцуудын харьцангуй хурдны хэмжээ ба чиглэл.

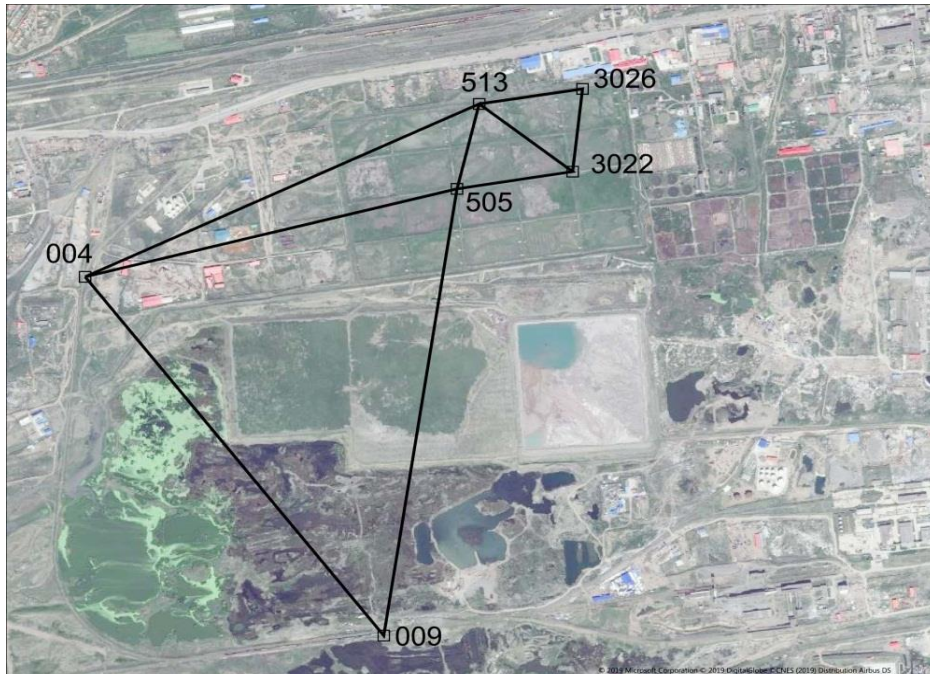
А) Баруун хэсэгт байрлах HOVD, ULGI, ULAA, ALTA, ULIS 5 станцын дундажтай харьцуулахад ихэнх станцуудын хурд зүүн урагш чиглэлтэй,

Б) Зүүн хэсэгт байрлах CHOV, UNDR, ULAB, DALN станцуудын дундажтай харьцуулахад баруун болон хойд хэсгийн станцууд баруун хойш чиглэлтэй, өмнөд хэсгийн станцууд зүүн хойш чиглэлтэй байна.[1]

Засгийн газрын 2009 оны 25 дугаар тогтоолоор дэлхийн нийтийн солбицлын WGS-84 тогтолцоонд шилжиж эхэлсэн бөгөөд ГХГЗЗГ-ын даргын 2014 оны 4 дүгээр сарын 10-ны өдрийн А/112 тушаалаар ITRF2008, 2005 оны 01-р сарын 01-ний өдрийн эринд хэмжилт, зураглалын ажлыг хийхээр эрх зүйн акт баталгаажин геодезийн хэмжилт зураглалын үйл ажиллагааг явуулж байна. Энэ шаардлагад нийцүүлэн өмнө ашиглаж байсан сүлжээг батлагдсан эринд шилжүүлэх шаардлагатай болсон.

Нэгэн төслийн хүрээнд 1:500-ны масштабтай байр зүйн зураглалын ажилд зориулан зураглалын сүлжээний цэг байгуулсан юм.

Газар зохион байгуулалт, Геодези, Зурагзүйн газрын мэдээллийн сангаас төв цэвэрлэх байгууламжийн ойролцоох геодезийн сүлжээний цэгүүдийн утгыг авч ГЦТ-0004, ГЦТ-0009 дугаар бүхий цэгийг сонгон статик хэмжилтийг хийв. (7-р зураг)



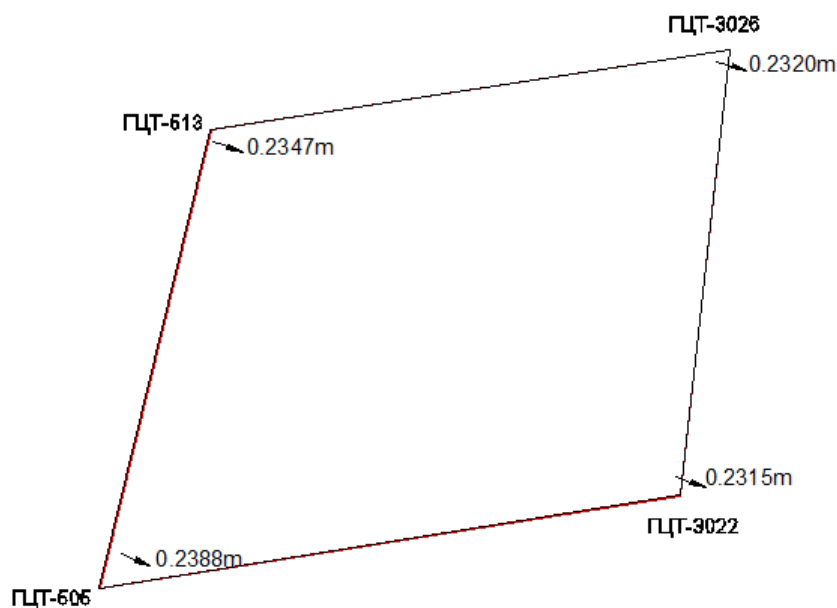
7-р зураг. Статик хэмжилтийн бүдүүвч

Солбицлыг Trimble фирмийн SPS5800, R6 маркийн GPS-ийг ашиглан WGS1984/UTM тусгаг, ITRF2008, 2005 оны 01-р сарын 01-ний эринд тус тус тодорхойллоо.

Хүснэгт 1

Цэгийн дугаар	UTM тусгаг		ITRF2008, 2005.01.01 эрин		Зөрүү ()	
	X (метр)	Y (метр)	X (метр)	Y (метр)	ΔX	ΔY
ГЦТ-3022	5306766.496	631482.718	5306766.428	631482.932	0.068	-0.214
ГЦТ-3026	5307069.722	631516.779	5307069.658	631517.002	0.064	-0.223
ГЦТ-505	5306703.372	631086.506	5306703.284	631086.728	0.088	-0.222
ГЦТ-513	5307014.669	631162.423	5307014.59	631162.644	0.079	-0.221

Царцдасын шилжилт хөдөлгөөний улмаас зүүн урагш чиглэлтэй нүүсэн байгаа нь хэмжилтийн үр дүнгээс харагдаж байна. (8-р зураг)



8-р зураг. WGS1984/UTM тусгаг, ITRF2008, 2005 оны 01-р сарын 01-ний эринд тодорхойлсон цэгийн солбицлын зөрүү.

Дүгнэлт

Тухайн хэмжилтийг Улаанбаатар хотын геодезийн дэд сүлжээний цэгээс дамжуулан шинээр геодезийн зураглалын цэг байгуулахаар гүйцэтгэсэн.

Нарийвчлалыг сайжруулан үнэлэлт, дүгнэлт өгөхийн тулд геодезийн үндсэн сүлжээний цэгүүд дээр “Хиймэл дагуул (GPS/Глонасс)-ын технологиор Монгол улсын геодезийн сүлжээ байгуулах үндсэн дүрэм БНБД 14-101-08”-ийг баримтлан хэмжилтийг гүйцэтгэж Улаанбаатар хотод суурьлагдсан улсын болон хувийн компаниудын байнгын ажиллагаатай суурь станц бүрээс статик хэмжилтийн мэдээллийг авч тэгшитгэн бодож харьцуулах нь зүйтэй.

АШИГЛАСАН НОМ, МАТЕРИАЛ

- [1] Amarjargal, S., & Bulgan, G. (2019). On The Modernization Of National Geodetic Network With Gnsс Cors Reference Frame. *Mongolian Geoscientist*, (48), 28-39. <https://doi.org/10.5564/Mgs.V0i48.1146>
- [2] Монмэп танилцуулга 2019 “Улаанбаатар хотын геодезийн сүлжээ”
- [3] Монгол улсын геодезийн байрлалын сүлжээг сайжруулах төсөл