БАТЛАВ
“ЭРДЭНЭТ ҮЙЛДВЭР” ТӨҮГ-ЫН
ЕРӨНХИЙ ИНЖЕНЕР
Т.БАТМӨНХ

2025 оны 05 сарын 02 өдөр

САНСАРЫН 8 СУВГИЙН ЗУРГИЙН ТАЙЛАЛ, БОЛОВСРУУЛАЛТ АЖЛЫН ТЕХНИКИЙН ДААЛГАВАР

ЗӨВШӨӨРСӨН:

ҮЙЛДВЭРЛЭЛ, ТЕХНИКИЙН БОДЛОГЫН ГАЗРЫН ДАРГА — П.БАТБОЛОР

ХЯНАСАН:

ГЕОЛОГИ, МАРКШЕЙДЕРИЙН ХЭЛТСИЙН ДАРГА — А.УНДРАХТАМИР

ГЕОЛОГИ, ХАЙГУУЛЫН ЭКСПЕДИЦИЙН ДАРГА — М.ДАМДИНСҮРЭН

БОЛОВСРУУЛСАН:

ГЕОЛОГИ, МАРКШЕЙДЕРИЙН ХЭЛТСИЙН ГЕОЛОГИЙН МЭДЭЭЛЛИЙН МЭРГЭЖИЛТЭН — Ж.ГАЛЯ

ГЕОЛОГИ, ХАЙГУУЛЫН ЭКСПЕДИЦИЙН ТЭРГҮҮЛЭХ ГЕОЛОГИЧ — У.АМГАЛАНБААТАР

Орхон аймаг, 2025 он

1. ЕРӨНХИЙ ЗҮЙЛ

1.1 Захиалагч байгууллагын нэр, хаяг.	"Эрдэнэт үйлдвэр" ТӨҮГ, Монгол улс, Орхон аймаг, Баян-Өндөр сум, Найрамдал талбай
1.2 Ажлын нэр.	Сансарын 8 сувгийн зургийн тайлал, боловсруулалт
1.3 Ажил гүйцэтгэх үндэслэл.	"Эрдэнэт үйлдвэр" ТӨҮГ-ийн газар зохион байгуулалт, эрэл-хайгуулын хэтийн талбайг тодорхойлох, ашигт малтмалын чиглэлээр суурь судалгааны ажлыг төлөвлөх, уурхайн тэлэлт, овоолгын өөрчлөлт, ХАА-н хяналт, мониторинг, байгаль орчны нөхөн сэргээлт зэрэг олон салбарт өгөгдлөөр хангах, дүн шинжилгээг гаргана.
1.4 Гүйцэтгэх ажлын иж бүрдэл	Төслийн талбайд 226.3 га талбайн 2263 км^2 агаар сансрын зураглалыг 8 спектрийн сувагтай, 1 пиксел 30-60 см-ийн нарийвчлалтай хиймэл дагуулын зураг худалдан авах, хиймэл дагуулын зургийн тайлал боловсруулах зэрэг ажлын хөтөлбөрийг тусгасан нарийвчилсан болон календарчилсан төлөвлөгөөг боловсруулж Захиалагчаар батлуулах, i. Дэлхий даяар өндөр нарийвчлалтай зураг нийлүүлдэг тэргүүлэх компаниуд болох Maxar Technologies (WorldView-3/4, GeoEye-1), Airbus Defence and Space (Pleiades Neo, SPOT), Planet Labs (SkySat, PlanetScope), Satellogic (хиймэл дагуулын спектрометр) зэргээс албан ёсны худалдан авалт хийх, ii. Төслийн талбайн хэмжээнд авч буй хиймэл дагуулын мэдээ нь он цагийн хувьд 2025 он, цаг агаарын нөхцөлийн хувьд үүлгүй, ургамалжилт багатай, ус үергүй, байгалийн ямар нэгэн гамшиггүй байх, iii. Хиймэл дагуулын мэдээний эх хувь бүрэн эхээрээ байх, мөн төслийн талбайн хэмжээнд зургуудыг эмхэтгэн нийлүүлсэн байх, iv. Өндөршилтийн утгатай байх бөгөөд тухайн талбайн хэмжээнд 3-н хэмжээст загвар (3D model) үүсгэх. v. Сувгуудын мэдээнд дүн шинжилгээ хийгдсэн байх. Үүнд: a) Геологи, эрэл-хайгуулын чиглэлээр - хувирал, хагарал, чулуулгийн хил, заагийг сансрын зургийн тайлалтаар гаргаж 1:25000 – 1:10000 масштабтай геологийн урьдчилсан зураг зохиох, b) Байгаль орчны чиглэлээр – ойн нөхөн сэргээлт, ой модны төрөл, тооллого, цөлжилт, усан сүлжээ c) Газар зохион байгуулалтын чиглэлээр – газар өмчлөлийн дагуу ашиглалтыг тодорхойлох

ГМХ-ийн мэдээллийн мэргэжилтэн М. Болд *Ж.Галя*

d) Уул уурхайн чиглэлээр – уурхайн тэлэлт, овоолгын өөрчлөлт, ХАА-н хяналт, мониторинг

vi. Судалгааны зорилго тодорхойлох

a) Геологийн бүтэц, ашигт малтмал, хөрсний шинж чанар гэх мэт тодорхой зорилтод чиглүүлэх
b) Судалгааны талбайн хэмжээ, байршлыг тогтоох

vii. Өгөгдөл цуглуулах

a) Хиймэл дагуулын зургийн сонголт (WorldView-3, Pleiades Neo гэх мэт)
b) Судалгааны талбайд тохирох огноо, нарийвчлалыг шалгах
c) Нэмэлт өгөгдөл (газар дээрх хэмжилт, геофизикийн мэдээлэл) цуглуулах

viii. Өгөгдөл боловсруулах

a) Зургийн урьдчилсан боловсруулалт (атмосферийн залруулга, геометрийн залруулга)
b) Спектрийн шинжилгээ хийх (элс, шавар, хүдрийн минералуудыг ялгах)
c) Машин сургалт ашиглан ангилал хийх

ix. Геологийн тайлбар хийх

a) Чулуулгийн бүтэц, эвдрэлийн бүс, ашигт малтмалын ордын төлөв байдлыг тодорхойлох
b) Газрын гадаргуугийн өөрчлөлтийг үнэлэх

x. Үр дүнг гаргах

a) Геологийн газрын зураг, 3D загвар боловсруулах
b) Тайлан гаргах, дүгнэлт хийх

xi. Үйлдвэрийн мэргэжилтнүүдэд программ хангамж болон мэдээ боловсруулалтын сургалт зохион байгуулах

xii. Боловсруулалтын ажлыг лицензийн эрх бүхий программ хангамж дээр гүйцэтгэсэн байх,

xiii. Олон улсын албан ёсны компаниас захиалга хийж анхдагч өгөгдлийг авсан байх.

xiv. Стандарт материалуудын сертификат болон бусад холбогдох бичиг баримт, протоколуудыг хүлээлгэн өгөх,

xv. Тайлан, материал

2. ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

2.1 Чадвар. Гүйцэтгэгч нь орон зайн зураг зүйн үйлдвэрлэл, үйлчилгээ эрхлэх тусгай зөвшөөрөлтэй, зураглалын ажлууд гүйцэтгэх

туршлагатай, нарийн мэргэшсэн мэргэжилтэн бүхий хуулийн этгээд байна. Мөн дараах мэргэжилтнүүд зайлшгүй байна. Үүнд:

i. Сансрын зураг боловсруулах мэргэжилтэн (Remote Sensing Specialist) нь:

   a) Спектрометр, мультиспектр, гиперспектр судалгааны туршлагатай,
   b) ENVI, ERDAS Imagine, QGIS, ArcGIS Pro зэрэг программуудыг эзэмшсэн байх,
   c) Машин сургалт (ML), AI ашиглан геологийн таамаглал гаргах чадвартай
   d) Python, R эсвэл IDL хэл дээр өгөгдөл боловсруулах чадвартай байх,

ii. Геологич, Геофизикч мэргэжилтэн нь:

   a) Чулуулгийн стратиграфи, тектоник, гидротермаль өөрчлөлтийг таних
   b) Ашигт малтмалын ордын загварчлал хийх чадвартай,
   c) Хиймэл дагуулын өгөгдөлтэй ажиллах туршлагатай,

iii. GIS мэргэжилтэн нь:

   a) Геологийн зураглал, 3D загварчлал (Leapfrog, Surfer)
   b) Геостатистик анализ (Kriging, IDW) хийх чадвартай байх,
   c) Спектрийн индекс (NDVI, Iron Oxide Ratio) тооцоолох чадвартай байх,

2.2 Техникийн шаардлага.

Гүйцэтгэгч нь дараах техникийн шаардлагуудыг дор хаяж заавал хангасан байх ба тухайн ажлын онцлог эсвэл захиалагч нь шаардлагатай тохиолдолд харилцан зөвшилцсөний үндсэн дээр нэмэлт өөрчлөлт оруулж болно. (холбогдох нотлох бичиг баримын хуулбарыг заавал хавсарган ирүүлэх ба нотариатаар баталгаажуулсан байх албагүй).

i. Зураглалын өгөгдөл боловсруулах өндөр хүчин чадлын компьютертой байх,
ii. Зураглалын боловсруулалтын ажил гүйцэтгэх албан ёсны лиценз бүхий программ хангамжтай байх,
iii. "Эрдэнэт үйлдвэр" ТӨҮГ-т ашиглагдаж буй албан ёсны лиценз бүхий (ArcGIS Pro) программ хангамж ашигладаг бол давуу талтай болно.
iv. Бусад шаардлагатай тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгслээр бүрэн хангагдсан байх

2.3 Арга, аргачлал.

Уг ажлыг олон улсад болон монгол улсад хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж буй арга, аргачлалуудаар явуулах ба захиалагч талын холбогдох мэргэжилтнүүдэд заавал танилцуулна.

i. Спектрийн индекс

NDVI (ургамлын өнгөн төлөв), Iron Oxide Ratio (төмрийн исэл), Clay Minerals (шаварлаг минерал) зэрэг индексийг ашиглах

ii. Олон спектрийн ангилал

Газар дээрх өгөгдөл (ground truth) ашиглан супервайзд ангилал хийх
Машин сургалт (Random Forest, SVM) ашиглан автомат ангилал хийх

iii. 3D загварчлал

Стерео зураг ашиглан газрын гадаргуугийн өндрийн загвар (DSM) бүтээх
Геологийн бүтцийг 3D хэлбэртэй гаргах

iv. GIS шинжилгээ

Олон өгөгдлийн давхарга (зураг, геофизик, газар дээрх мэдээлэл) холбож анализ хийх

2.4 Бусад.

i. Гүйцэтгэгч хуулийн этгээд нь ажил гүйцэтгэсэн тайланг мэргэжлийн түвшинд Англи, Монгол хэл дээр танилцуулах, тайлагнах боломжтой мэргэжилтнүүдтэй байх,

3. АЖЛЫН ХЯНАЛТ, ТАЙЛАН БАРИМТ

3.1 Ажлын хяналт, шалгалт.

Гэрээт ажлын гүйцэтгэлд захиалагч талаас хүлээн зөвшөөрч батлсан календарчилсан төлөвлөгөө, холбогдох гэрээ болон техникийн даалгаварт заасны дагуу хяналтыг тавина. Захиалагч нь шаардлагатай үед хэдийд ч гүйцэтгэгчийн ажилтай танилцах эрхтэй ба ажлын гүйцэтгэлтэй холбоотойгоор нэмэлт мэдээ мэдээлэл гаргуулж авах эрхтэй.

Захиалагчийн талын хяналт, шалгалт явуулах бүх нөхцөлийг гүйцэтгэгч саадгүй хангана.

3.2 Тайлан боловсруулалт, материал хүлээлгэн өгөх.

Гүйцэтгэгч нь дараах байдлаар тайлан болон холбогдох мэдээллүүдийг боловсруулж захиалагч талд хүлээлгэн өгөх ба шаардлагатай тохиолдолд талууд харилцан зөвшилцөж тохиролцоно. Урьдчилсан байдлаар дараах шаардлагуудыг тавьж байна. Үүнд:

i. Өдөр тутмын тайлан. Өдөр тутмын тайланд тухайн өдрийн ажлын төлөвлөлт, гүйцэтгэл, аюулгүй ажиллагааны мэдээ мөн хүндрэл бэрхшээлүүдийн талаар зайлшгүй тусгасан байх ёстой.

ii. Бүх тайланг монгол хэл дээр гүйцэтгэнэ. Гүйцэтгэгч нь хэвлэмэл тайлан, зураг болон бусад холбогдох мэдээллүүдийг тус бүр 3 хувь гүйцэтгэж захиалагчид хүргүүлнэ.

iii. Холбогдох бүх шатны зурган болон тоон мэдээллүүд хүлээлгэн өгөх. Гүйцэтгэгч нь захиалагчид холбогдох бүх зурган болон тоон мэдээллүүдийг хүлээлгэн өгөхдөө "Эрдэнэт үйлдвэр" ТӨҮГ-т ашиглагддаг программ хангамжуудыг орчинд чөлөөтэй хөрвөх боломжтой байхаар бэлтгэн хүргүүлнэ.

iv. Гүйцэтгэгчийн бэлтгэсэн зургууд геологийн зурганд тавигддаг бүх шаардлагыг хангасан байх (масштаб, таних тэмдэг, бусад холбогдох тэмдэглэгээ гэх мэт)

v. Тухайн төслийн үр дүнг үйлдвэрийн бүтцийн бусад холбогдох мэргэжилтнүүдтэй санал солилцох, орон зайн дүн шинжилгээ хийхэд шууд хэрэглэх боломжтойгоор сэдэвчлэн байршуулах.

vi. Үр дүнгийн тайлангийн түүхий болон боловсруулсан датаг хамтад нь зөөврийн хатуу диск (external hard)-нд хадгалж гэрээний хугацаа дуусахаас 20 хоногийн өмнө захиалагчид хүргүүлж танилцуулна.

vii. Нэмэлт мэдээлэл. Захиалагч нь нэмэлт байдлаар хүлээн авах материалд өөрчлөлт оруулах эсэхийг харилцан зөвшилцөж шийднэ.

4. АЖИЛ ГҮЙЦЭТГЭХ ХУГАЦАА

4.1. Ажил эхлэх.

Тухайн ажлын хамрах хүрээ ажлын нийт хэмжээ зэргээс шалтгаалан захиалагч болон гүйцэтгэгч талууд харилцан зөвшилцөж баталсан календарчилсан төлөвлөгөөний дагуу ажил гүйцэтгэх гэрээ байгуулснаар ажил эхэлнэ.

4.2. Хугацаа.

Гүйцэтгэгч нь ажлыг гүйцэтгэх календарчилсан төлөвлөгөөг урьдчилсан байдлаар бэлтгэж захиалагчид танилцуулан батлуулсны дараагаар ажлыг эхлүүлнэ. Ажил гүйцэтгэх хугацааг ажил гүйцэтгэх гэрээнд заасны дагуу тооцно.