



INSPIRE 1
PRO

Дрон танилцуулга





Агуулга

1. Дрон уу UAV юу?
2. 3 хэмжээст фотограмметр
3. Дрон ашиглаж ашигт малтмалын хайгуул хийх





ДРОН УУ UAV ЮУ?





UAV(УДИРДЛАГАГҮЙ АГААРЫН ТЭЭВРИЙН ХЭРЭГСЭЛ)?

- UAV нь нисгэгчгүй онгоц
- Компьютераар эсвэл газраас алсын зайнаас удирдах боломжтой
- Орчин үеийн ихэнх UAV нь Inertial Measurement Unit (IMU) болон Global Positioning System (GPS) тоноглогдсон байдаг
- Өөр нэг нэршил нь “дрон” гэнэ (зөөгий мэт дуугардаг учир)





УАВ АНГИЛАЛУУД:

Төрөл	Жин (кг)	Нисэх хүрээ(кг)	Нисэх өндөр(м)	Нисэх хугацаа (цаг)
Микро	<5	<10	250	1
Мини	<25 or 30	<10	150/250	<2
Ойрын зайд	25-100	10-30	3,000	2-4
Дунд зайд	50-250	30-70	3,000	3-6
Өндөрт болон Удаан хугацаанд нисэх чадалтай	>250	>70	>3,000	>6





ЯАГААД UAV ГЭЖ?

✓ Хямд үнэ

- Хиймэл дагуулын зураглал эсвэл нисдэг онцогцоор зураглал хийхээс хямд үнэ өртөгтэй
- Шатахуун зарцуулалт бага, байгаль орчинд ээлтэй, засвар үйлчилгээ хийхэд хямд, зөөхөд хялбар

✓ Эрсдэл багатай

- Удирдахад аюул багатай
- Нам доор газар аюулгүй нисгэж боломжтой, осолын үед ч бага хохирол учрах давуу талтай
- Хүн ам насанд аюултай орчинд ажиллах боломжтой

✓ Цаг хугацаа

- Маш бага хугацаанд нисгэх чадвартай

✓ Хэмжээ

- Хэмжээ, хэлбэр болон зориулалтын хувьд олон төрөл байгаа
- Зөвөрлөхөд хялбар

✓ Computer control Компьютераар удирдах боломжтой

- Компьютерын удирлагатай нарийн нислэг хийх боломжтой (турглагатай нисгэгчтэй байх шаардлагүй)

✓ Үр ашигтай





UAV сул талууд

- ✓ Нислэгийн хугацаа нь нисгэгчтэй онгоцноос бага
- ✓ Зөвхөн бага хэмжээний газрын хамрах хүчин чадалтай
- ✓ Цаг агаар нөхцлийг тэсвэрлэх чадваргүй
- ✓ Газарт байгаа удирдлага холбоо алдсан тохиодолд нисэх хэрэгслийг алдах эрсдэлтэй
- ✓ Зарим улс орон хатуу хууль журамтай
- ✓ Нисдэг хэрэгслийн загвар, хэмжээ дээр суурилсан ачааны даацтай





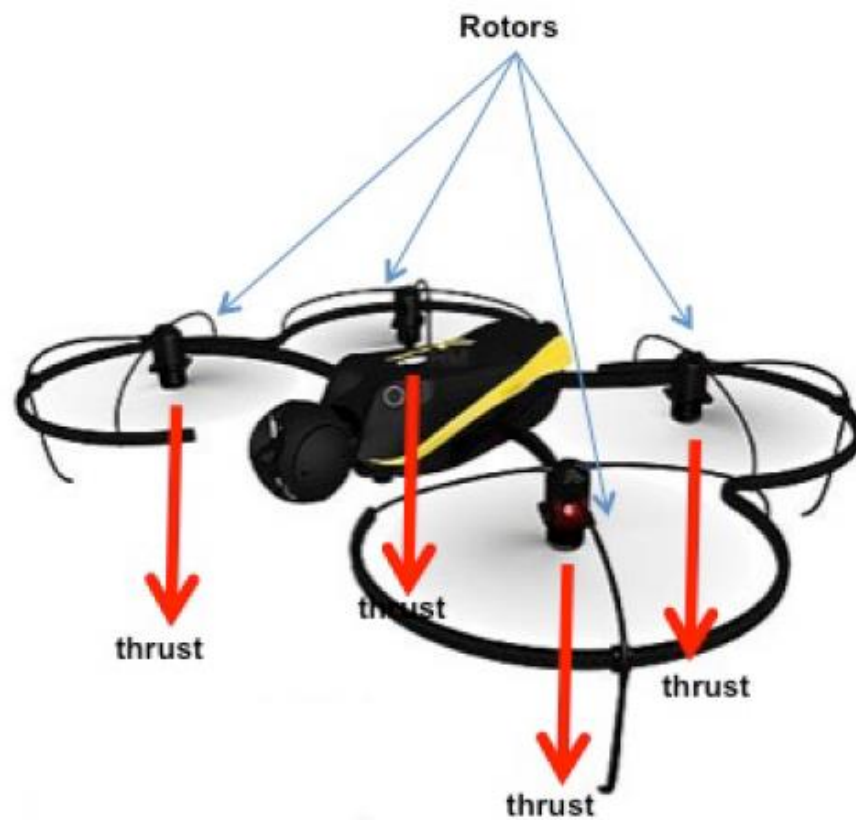
Ротарын далавчтай UAV

- ✓ Гол хэсэг байрлах их биеийг тойрон эргэлдэх роторын сэнстэй
- ✓ Олон төрлийн хийцтэй
 - Нэг ротор (вертолёт)
 - 3 ротор (tricopter)
 - 4 ротор (quadcopter)
 - 6 ротор (hexacopter)
 - 8 ротор (octocopter)
- ✓ Онгоц шиг агаарын урсгал үйсгэх зорилгоор урагшаа явах хөдөлгөөн шаардлаггүй
- ✓ Хөдөлгөөнийг ротор сэнсний хурдны эргэлтээр удирдана
- ✓ Агаар дээр тогтох чадвартай
- ✓ Газраас шууд босоо чиглэлд нисэх, мөн газардах

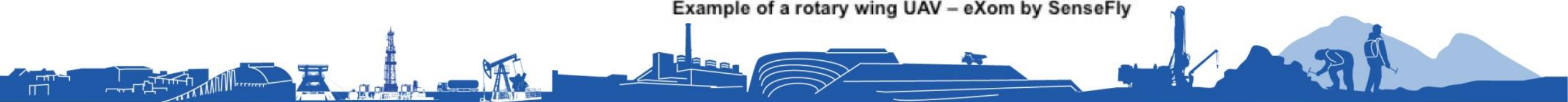




РОТАРЫН ДАЛАВЧТАЙ UAV



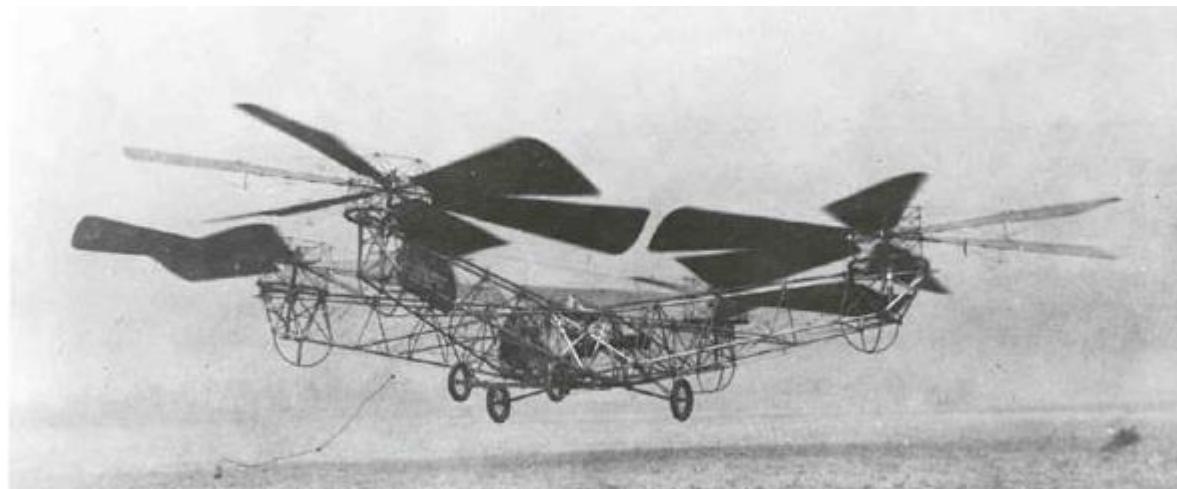
Example of a rotary wing UAV – eXom by SenseFly





Quadrotors /4 rotor/

- ✓ Анхны амжилттай нислэг: 1924
- ✓ Газраас шууд босоо чиглэлд нисэх, мөн газардах чадвартай
- ✓ Сул талууд: тогтворгүй, удирдлага





ВЕРТОЛЁТ

- ✓ Анхны амжилттай нислэг: 1936
- ✓ Сэнсний swash хавтан нислэгийн хөдөлгөөнийг удирдах зорилгоор сэнсний хурдтай тохируулж ажиллана
- ✓ Эргэлтийн хүч сүүлний сэнсээр нөхөн төлдөг





ДРОНЫ ЭД АНГИУД (Parrot Ardrone 2.0)

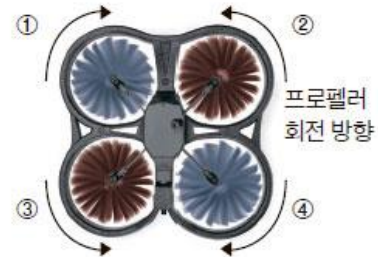
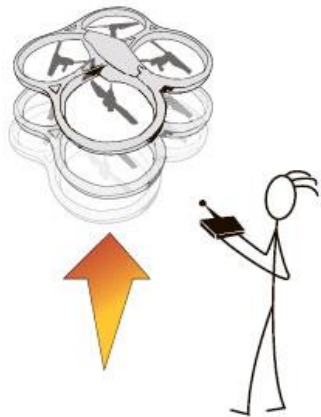
- ✓ Хөдөлгөөнд оруулагч эд анги: 4 мотортой, 14.5W, AVR CPU моторын хянагч, LiPo баттери, 1000mAh
- ✓ Мэдрэгч: Gyroscope, accelerometer, magnetometer (IMU)
- ✓ FCC(Нислэг хянагч компьютер): ARM Cortex A8, 1GHz, Linux 2.6.32, USB 2.0 host , WiFi b,g,n,Open-source API





4 РОТОРТ НИСЛЭГИЙН ДИНАМИК (QUADROTOR)

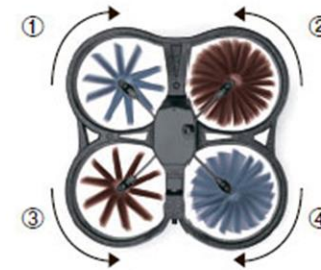
A quadrotor hovers or adjusts its altitude by applying equal thrust to all four rotors



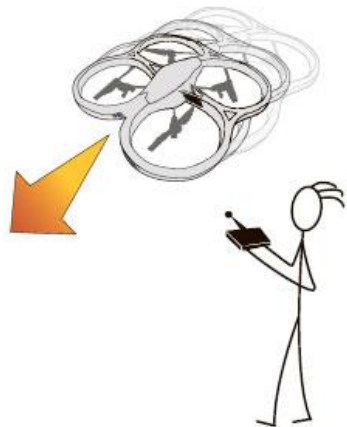
* 같은 색 프로펠러는 회전 방향이 동일

좌우 이동 (ROLL 이동)

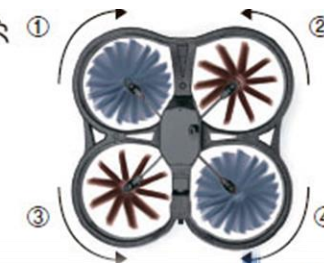
2, 4 프로펠러가 빠르게 회전하면 왼쪽으로 이동. 1, 3 프로펠러가 빠르게 회전하면 오른쪽으로 이동



A quadrotor adjusts its pitch or roll by applying more thrust to two rotors and less thrust to its opposite rotor



A quadrotor adjusts its yaw by applying more thrust to rotors rotating in one direction.



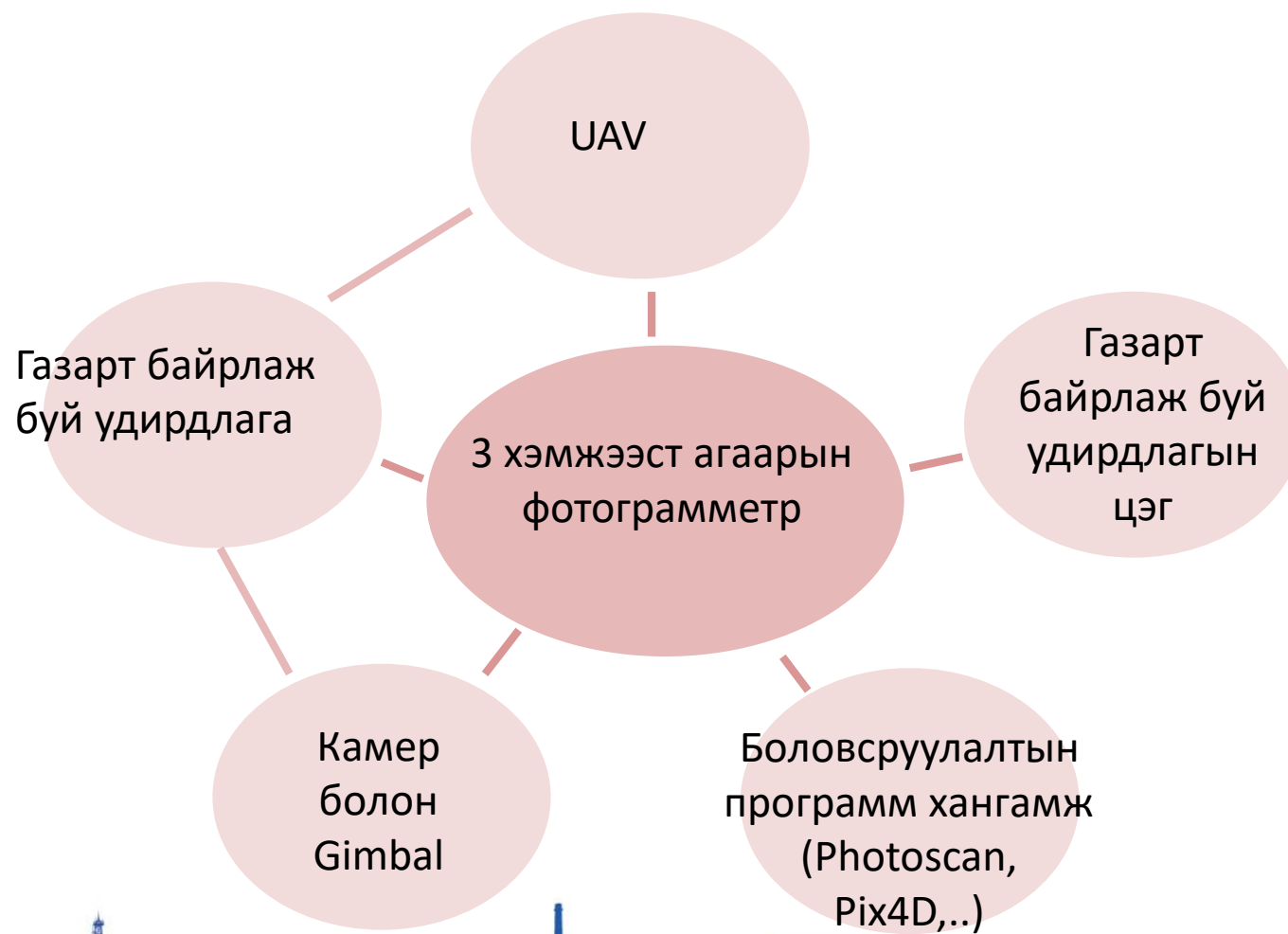


3 ХЭМЖЭЭСТ ФОТОГРАММЕТР





3 ХЭМЖЭЭСТ ГЕОЛОГИЙН ЗАГВАРЧЛАЛ ХИЙХЭД 3 ХЭМЖЭЭСТ АГААРЫН ФОТОГРАММЕТРИЙН ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА





3 хэмжээст геологийн загварчлал хийхэд 3 хэмжээст агаарын фотограмметр ашиглах

✓ DJI S1000 model

Төрөл	Үзүүлэлт
Төрөл	Оctor-rotor Aircraft
Диагональ Тэнхлэгтэй	1045 мм
Нисэх жин	6 кг ~ 11 кг
Нийт жин	4.2 кг
Нисэх хугацаа (Агаа р дээр тогтох)	15 мин(@15000mAh & 9.5к г нисэх жин)





3 ХЭМЖЭЭСТ ГЕОЛОГИЙН ЗАГВАРЧЛАЛ ХИЙХЭД 3 ХЭМЖЭЭСТ АГААРЫН ФОТОГРАММЕТРИЙН КАМЕРИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ

Ашиглагдаж буй камерийн жагсаалтууд

Үйлдвэрлэгч ба модель	Нягтаршил(MPx)	Хэмжээ(мм ²)	Жин(кг)	Хурд(s-1)
Phase One iXA 180	CCD 80	53.7×40.4	1.70	4000(fs)
Trimble IQ180	CCD 80	53.7×40.4	1.50	1000(ls)
Hasselblad H4D-60	CCD 60	53.7×40.2	1.80	800(ls)
Sony NEX-7	CMOS 24.3	23.5×15.6	0.35	4000(fp)
Ricoh GXR A 16	CMOS 16.2	23.6×15.7	0.35	3200(fp)

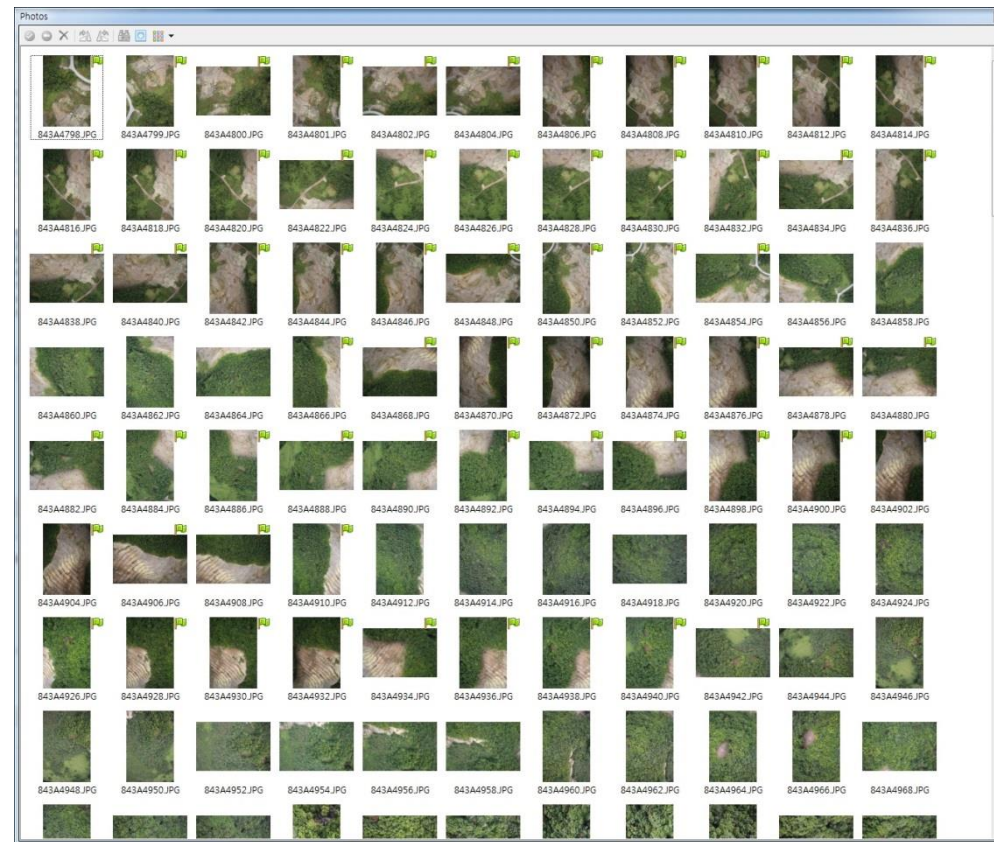
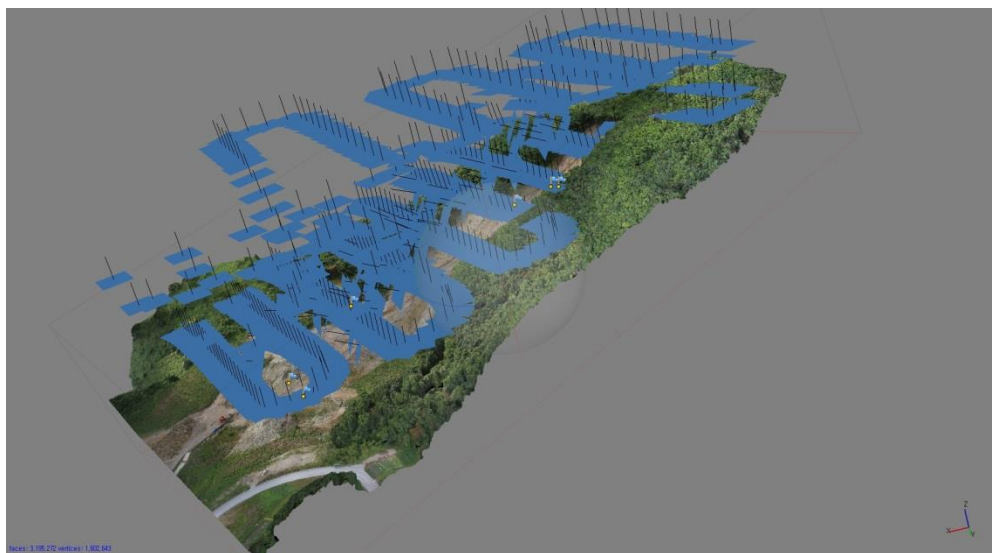


24мм Prime Lens,
Canon 5D Mark III
Нягтаршил 5760*3840,
Pixel size 6.436µm
Хөдөлгөөнт суурь:
DJI Zenmuse Z15-5D



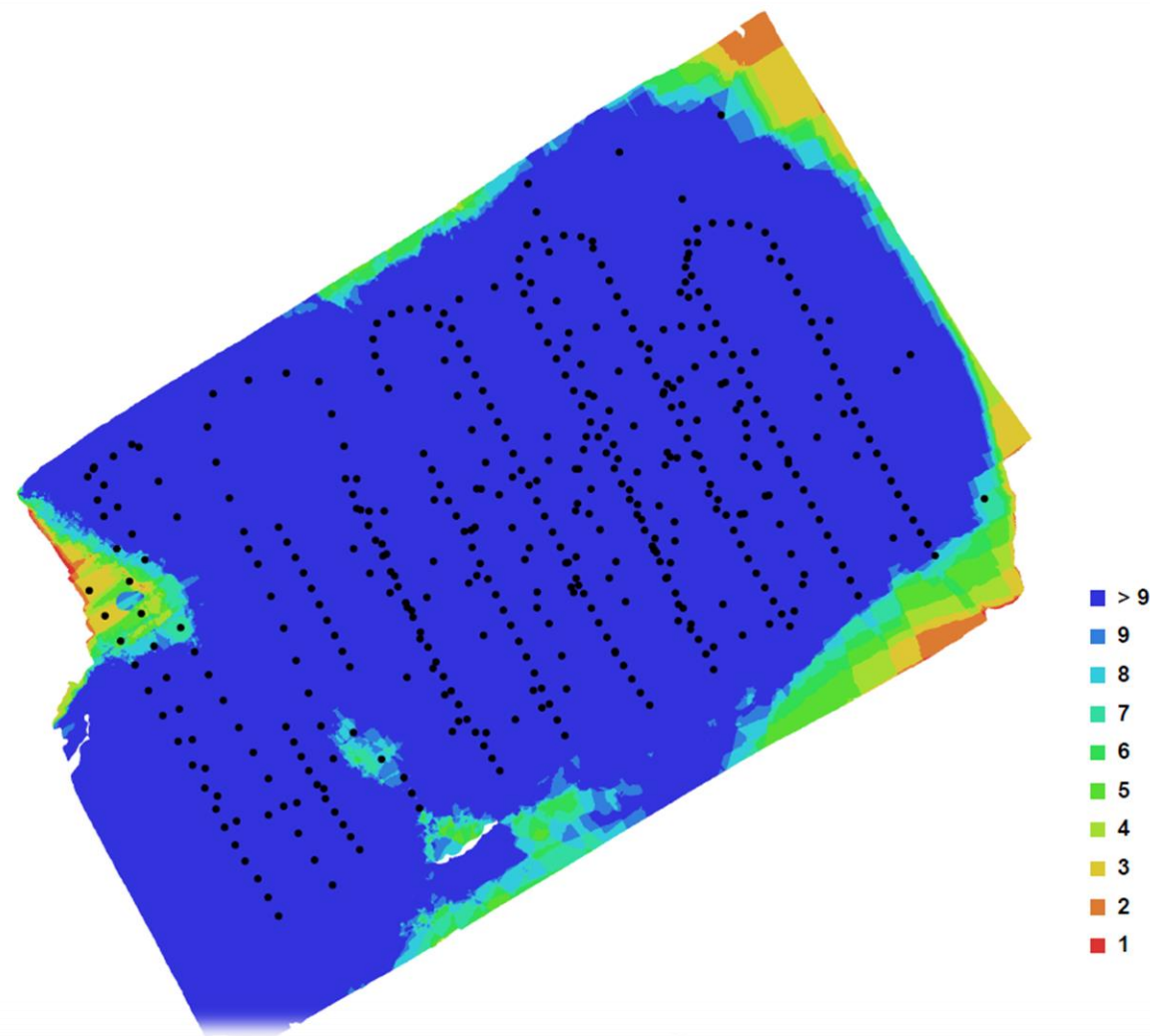


3 ХЭМЖЭЭСТ ГЕОЛОГИЙН ЗАГВАРЧЛАЛ ХИЙХЭД 3 ХЭМЖЭЭСТ АГААРЫН ФОТОГРАММЕТР АШИГЛАН НИСЛЭГИЙН ЧИГ ГАРГАХ



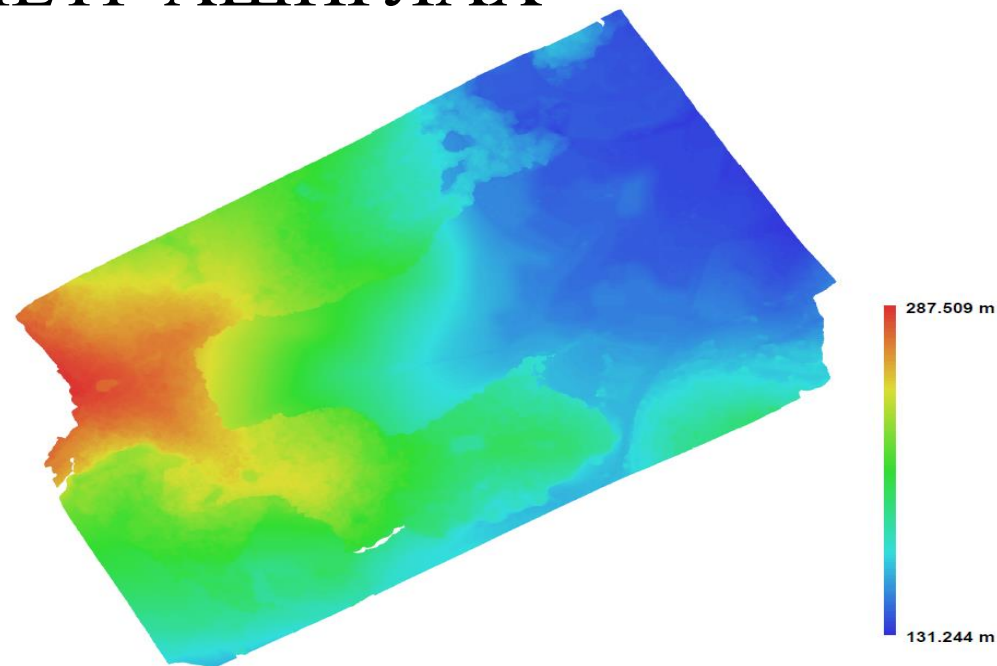


3 хэмжээст геологийн
загварчлал хийхэд 3 хэмжээст
агаарын фотограмметр ашиглан
камерын байрлал болон зургийн
давхцлыг гаргах





3 ХЭМЖЭЭСТ ГЕОЛОГИЙН ЗАГВАРЧЛАЛ ХИЙХЭД 3 ХЭМЖЭЭСТ АГААРЫН ФОТОГРАММЕТР АШИГЛАХ

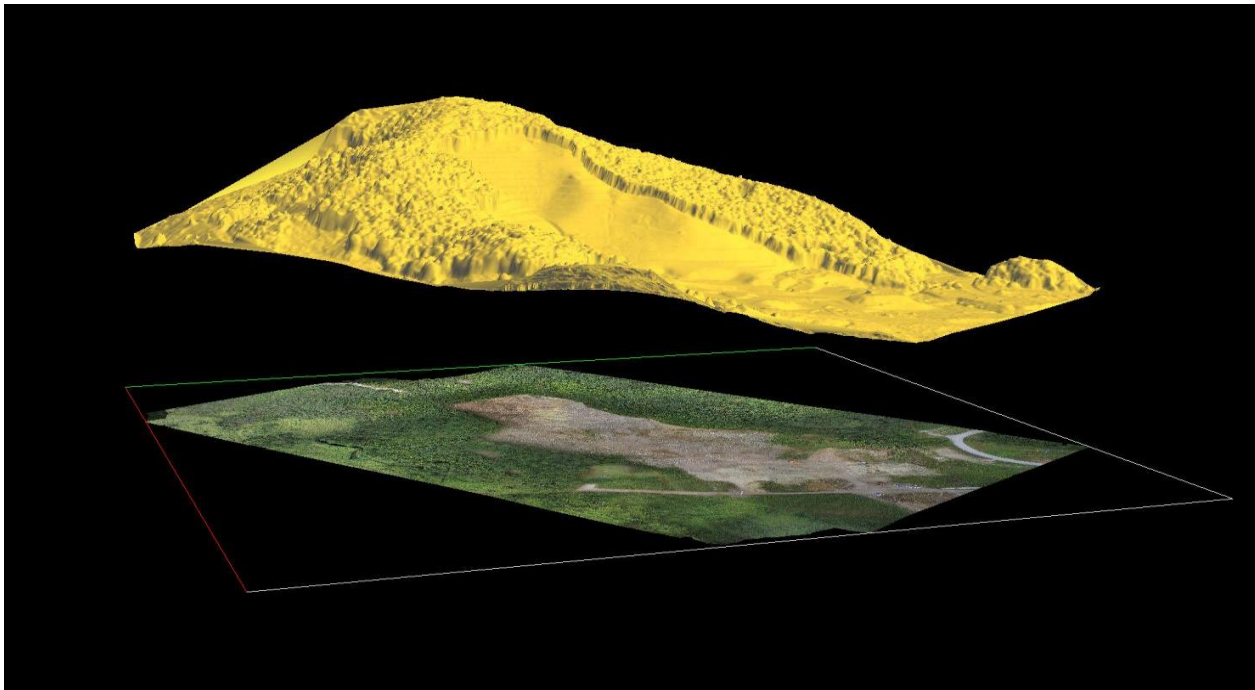


Дижитал өндрийн загварыг шинэчилсэн байдал





3 ХЭМЖЭЭСТ ГЕОЛОГИЙН ЗАГВАРЧЛАЛ ХИЙХЭД 3 ХЭМЖЭЭСТ АГААРЫН ФОТОГРАММЕТР АШИГЛАХ

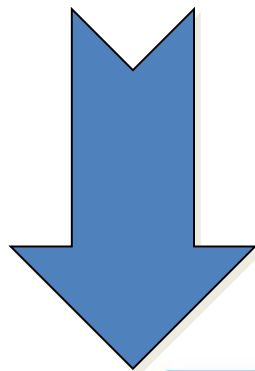
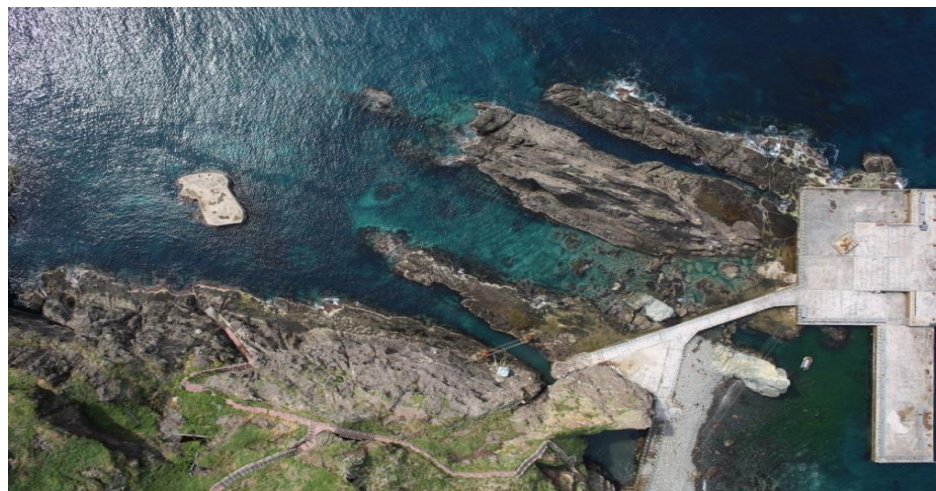


3 ХЭМЖЭЭСТ АГААРЫН ФОТОГРАММЕТР



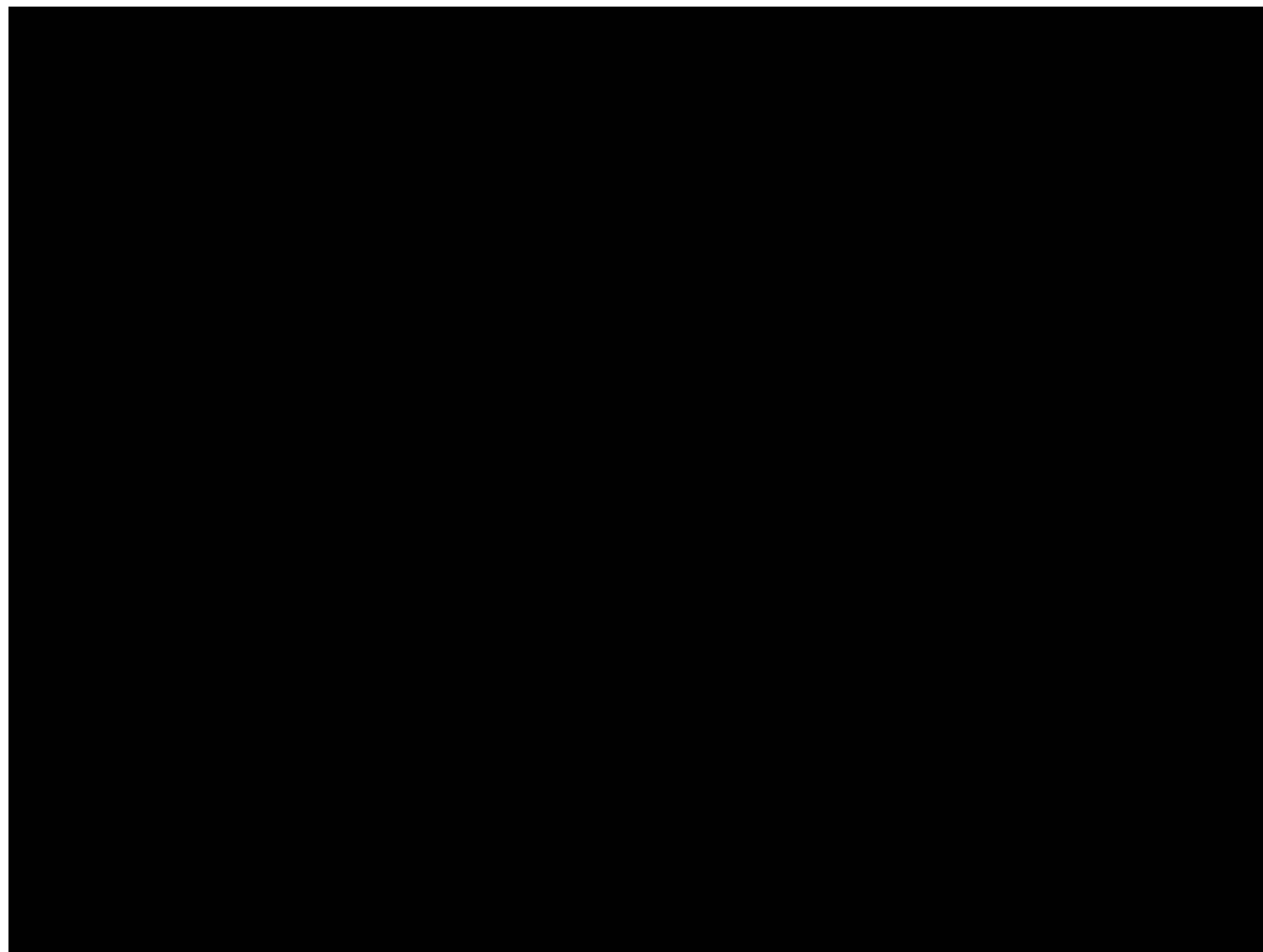


3 ХЭМЖЭЭСТ АГААРЫН ФОТОГРАММЕТР





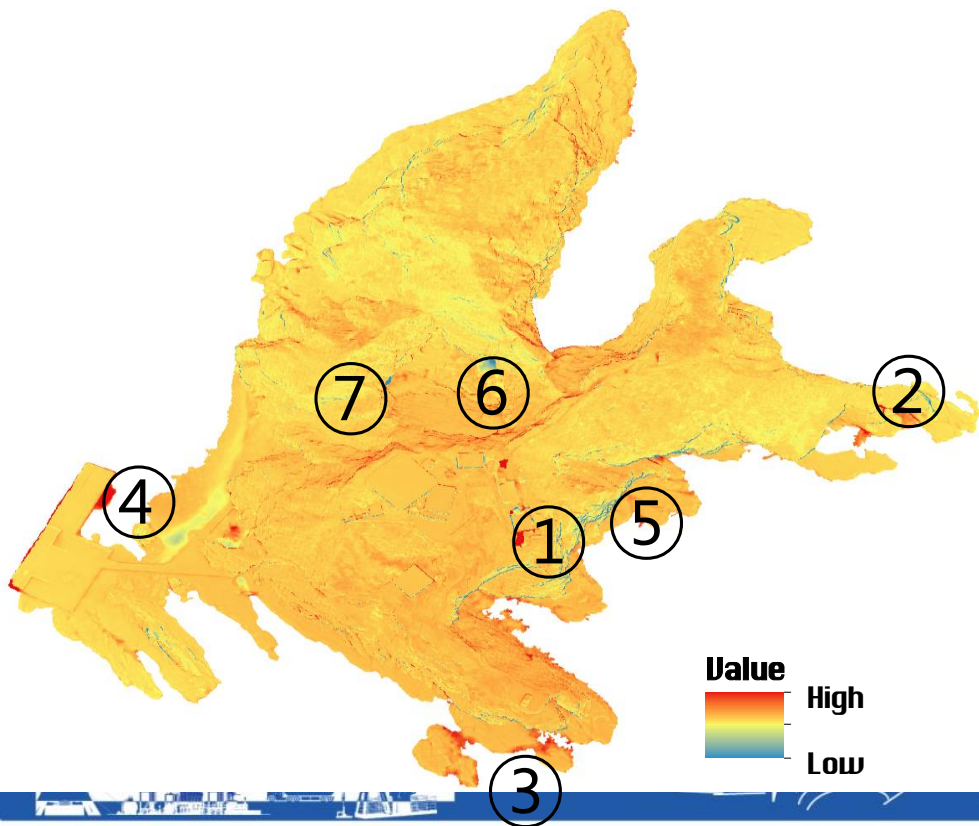
3 ХЭМЖЭЭСТ АГААРЫН ФОТОГРАММЕТР



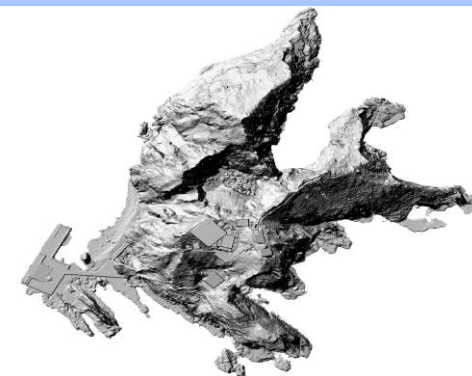


ДРОНООР ТОПОГРАФИЙН ХЯНАЛТ ХИЙХ

Residual analysis (2016-2014)



2014 DEM



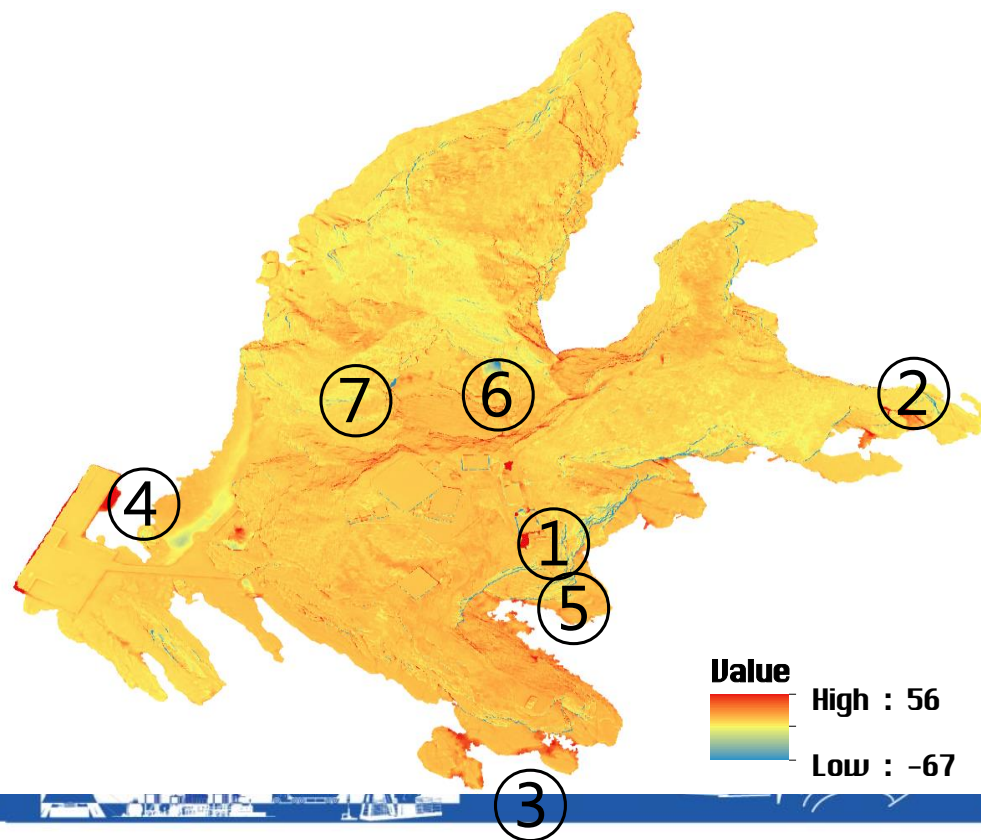
2016 DEM





ДРОНООР ТОПОГРАФИЙН ХЯНАЛТ ХИЙХ

Residual analysis (2016-2014)



NoI



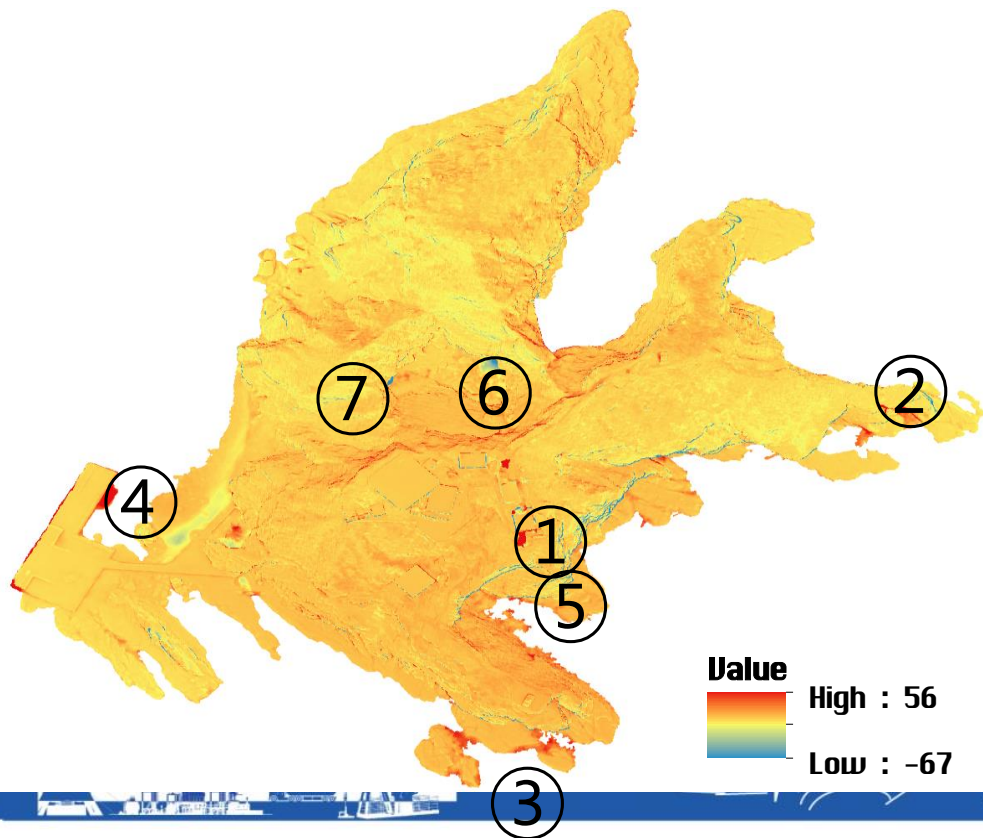
No2,3





ДРОНООР ТОПОГРАФИЙН ХЯНАЛТ ХИЙХ

Residual analysis (2016-2014)

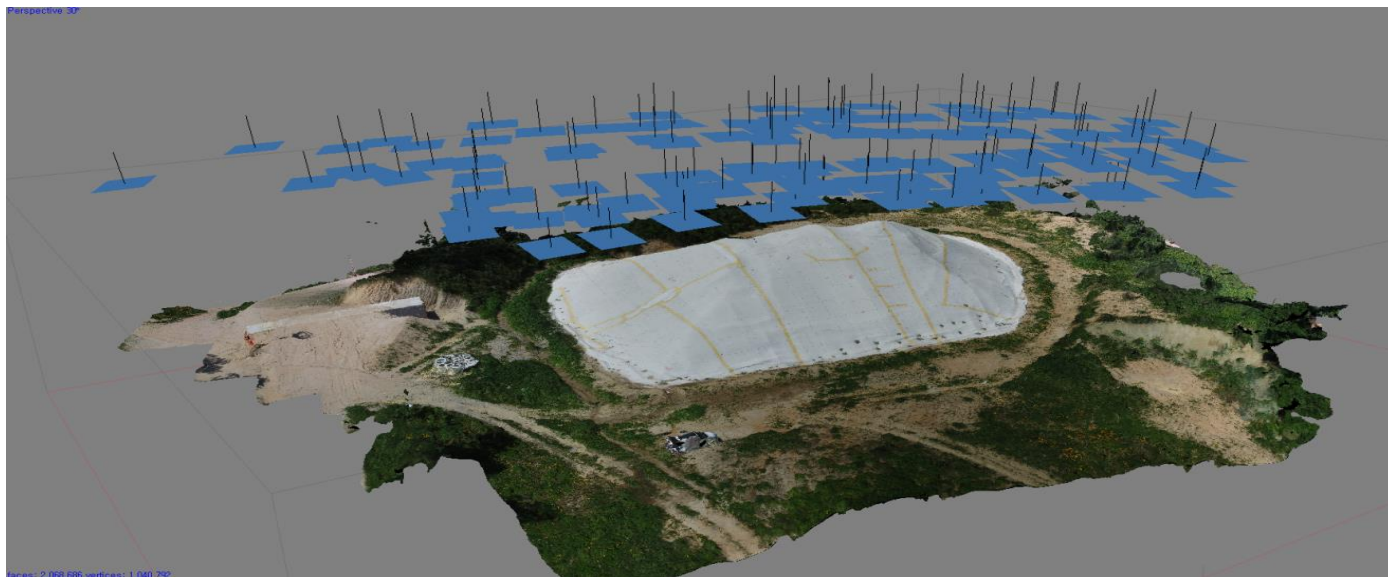


No 7





ЮС АШИГЛАН ЦАС ХАДГАЛАХ БАЙРЫГ ХЯНАХ



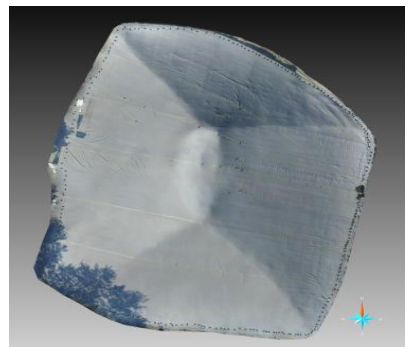


Alpensia 3D DEM

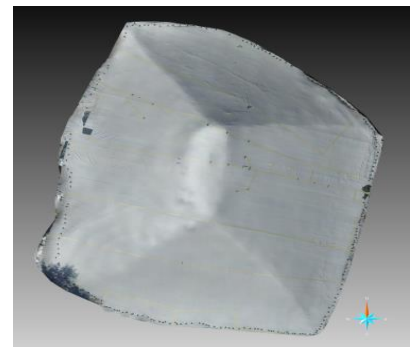




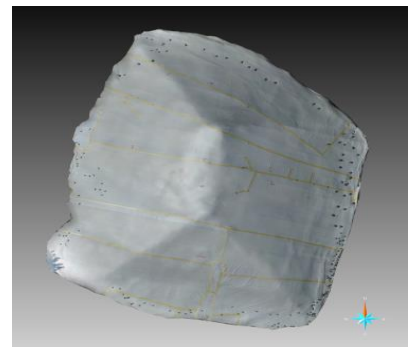
ЦАСНЫ ХЭМЖЭЭНИЙ ӨӨРЧЛӨЛТ



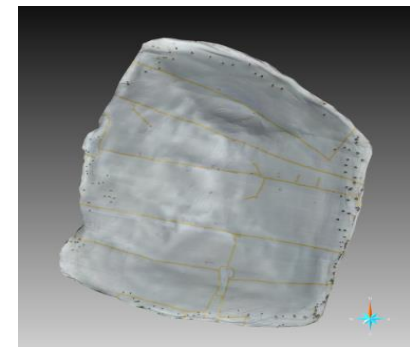
2016.03.28



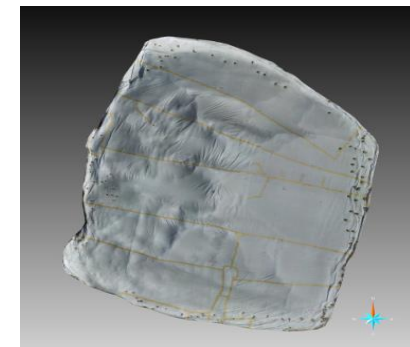
2016.04.08



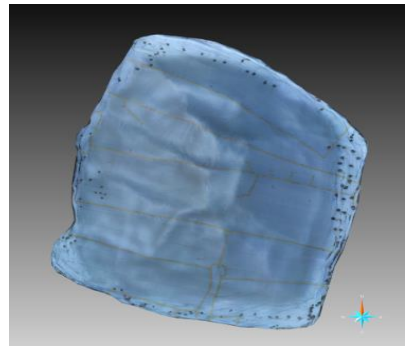
2016.06.02



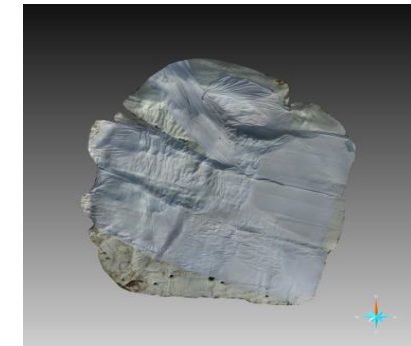
2016.08.05



2016.08.25



2016.11.02



2016.11.10

Хэмжилтийн огноо	Хэмжээ (м ³)	Эзлэхүүний харьцаа(%)
2016.03.28	13723	100
2016.04.08	12949	94.4
2016.06.02	9694	70
2016.08.05	8501	61.9
2016.08.25	7318.94	53.3
2016.11.02	6097.6	44.4
2016.11.10	5749.6	41.8

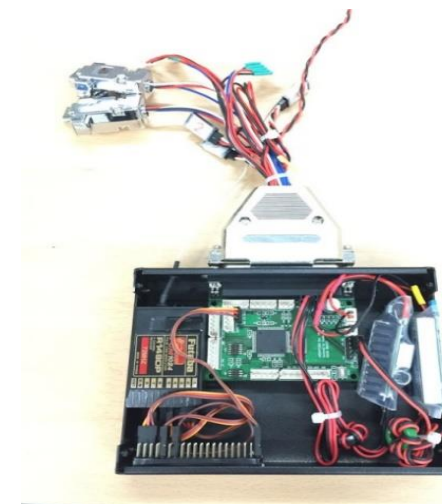
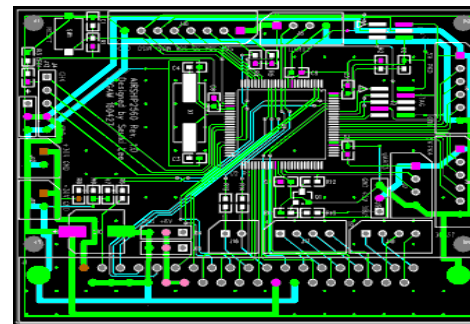


ДРОНООР АШИГТ МАЛТМАЛ ХАЙХ



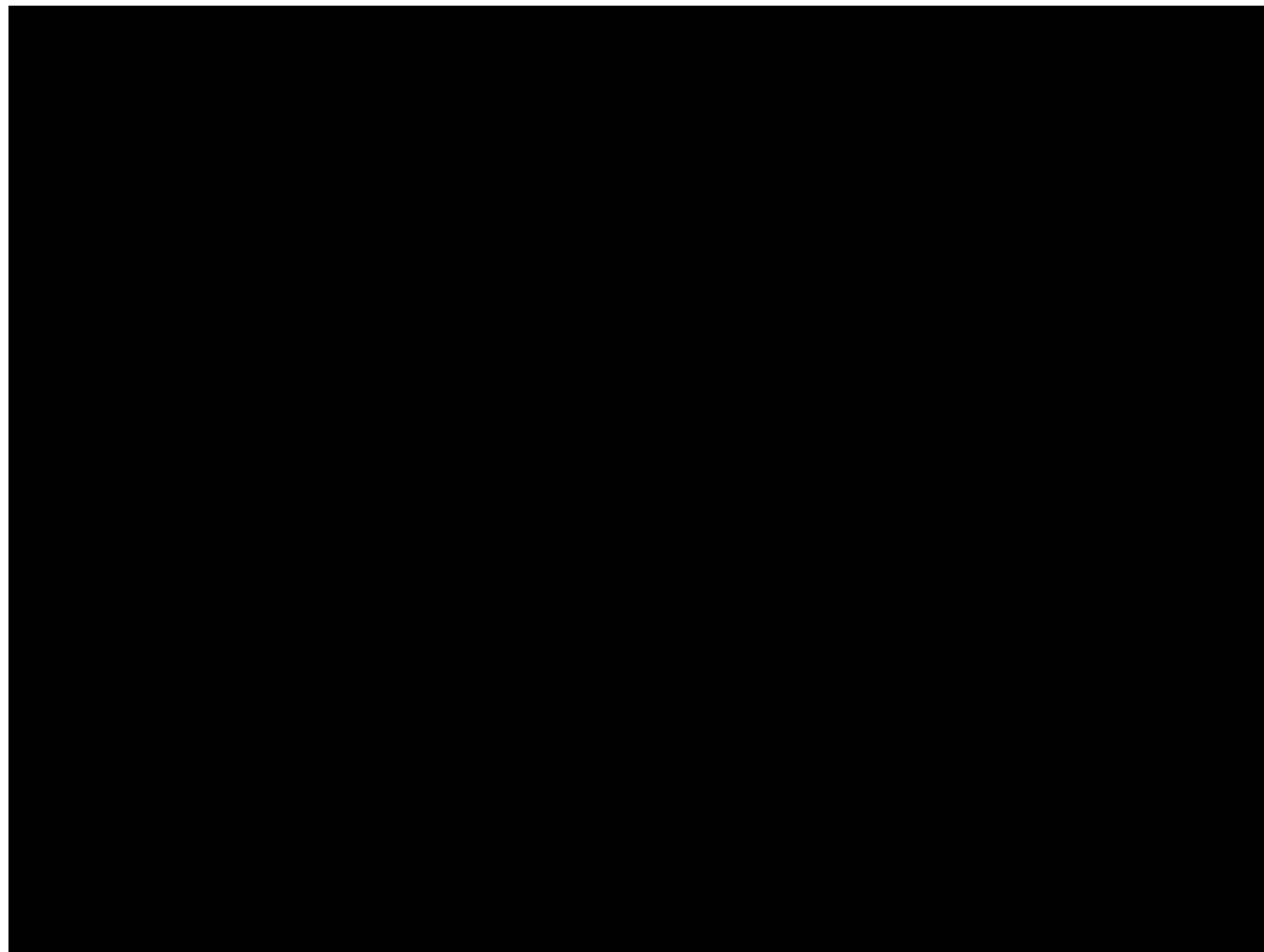


Агаарын бөмблөгөнд суурилсан соронзон хайгуулын систем

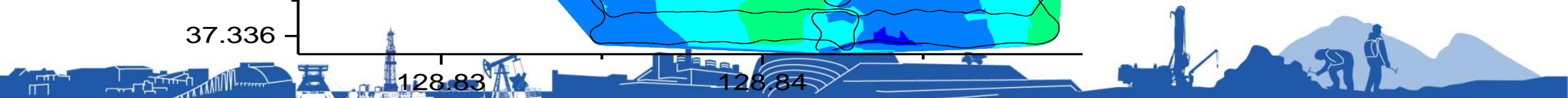
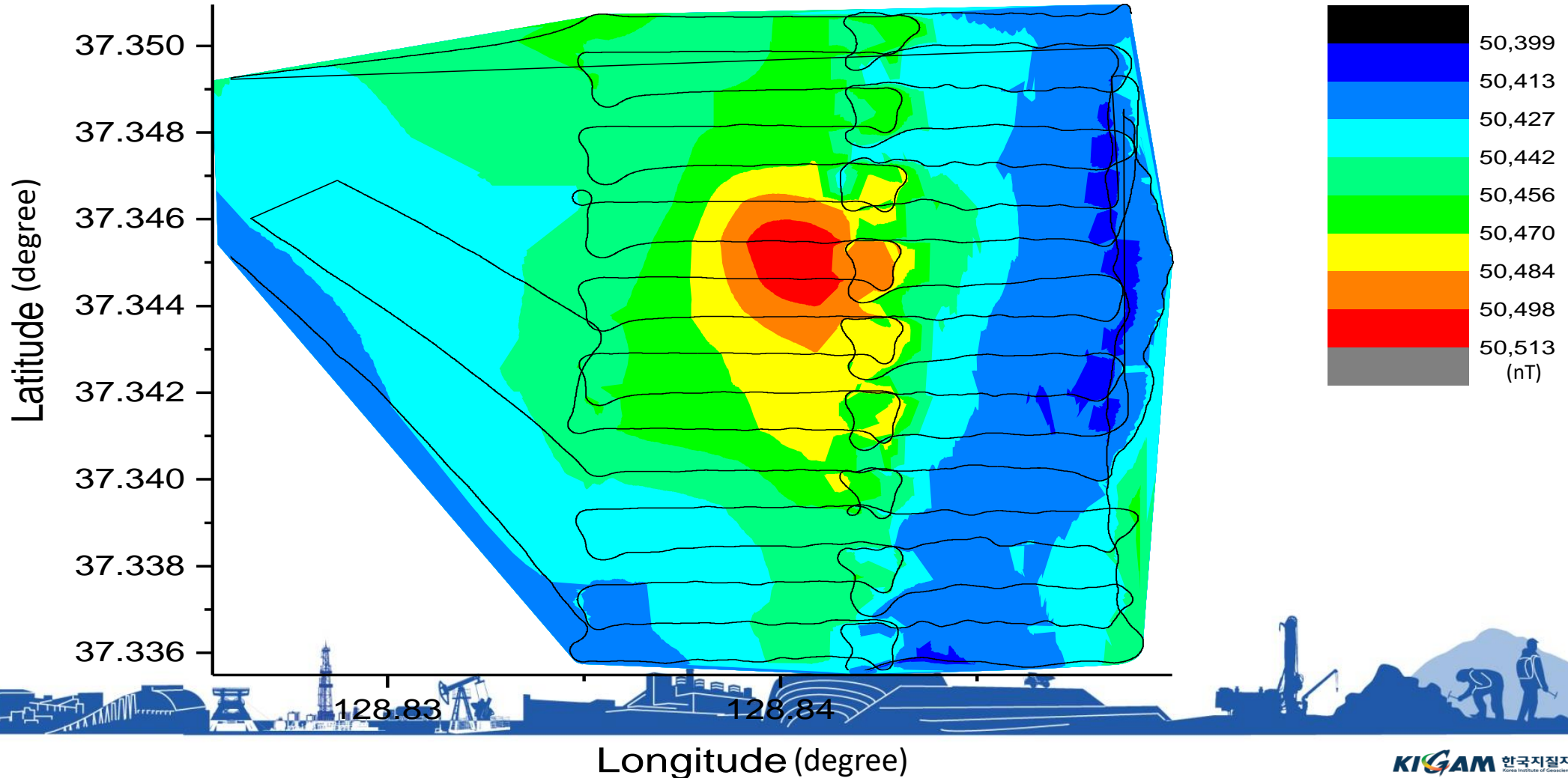




Соронзон орны хайгуул



- 무인비행선 기반 자력 탐사 시스템
 - 임계면 실증 자력 탐사 결과





Multicopter суурилсан EM судалгааны систем

- ✓ Бага давтамжтай LIN-нийг Tx-Rx салгах
- ✓ Тогтмол Tx-Rx
- ✓ HSP & VSP Array
- ✓ Нэг хүн удирдах боломжтой
- ✓ Олон давтамжтай
- ✓ Гүний судалгаа ~ 10 m
- ✓ Дуу чимээ сул
- ✓ Цахилгаан дамжуулах чанарын ил тод байдлыг хэмждэг
- ✓ 2 хэмжээст зураглалыг гаргах боломжтой
- ✓ Грид судалгаа → хэвтээ тархалтын судалгаа
- ✓ Байгаль орчны асуудал болон газарт булсан эд зүйлсийг илрүүлэх

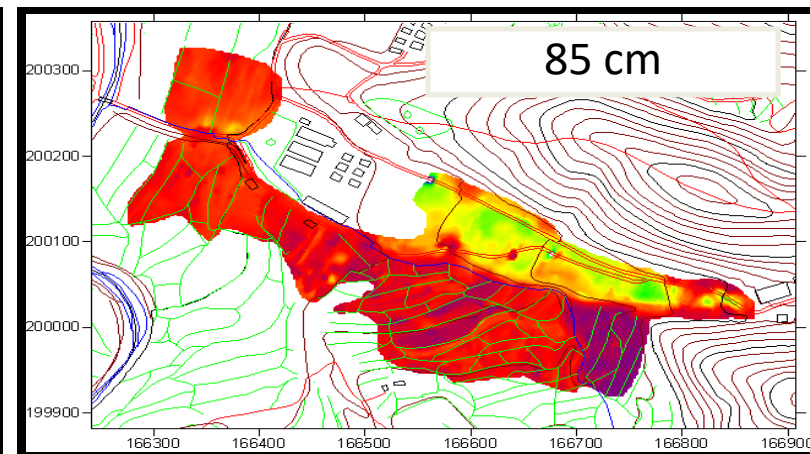
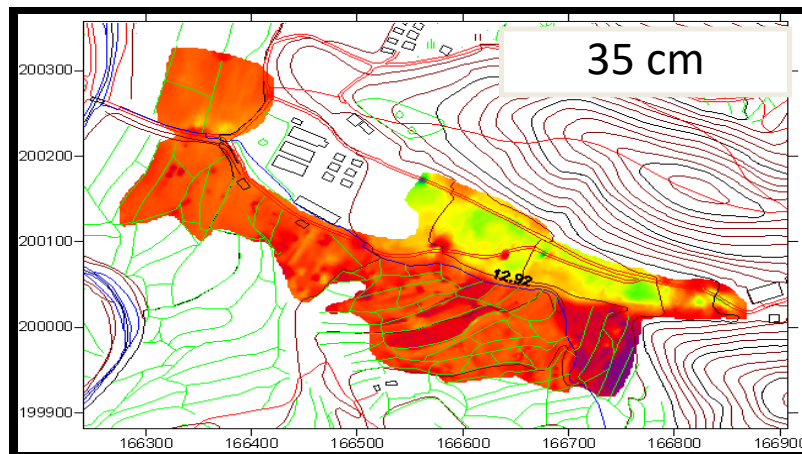
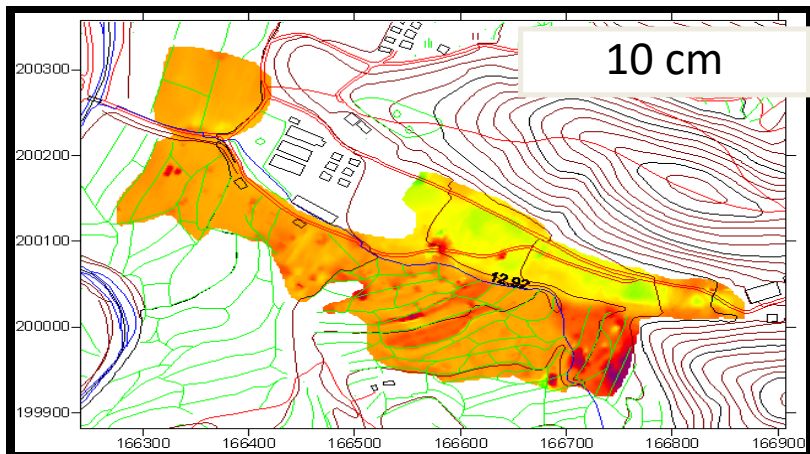




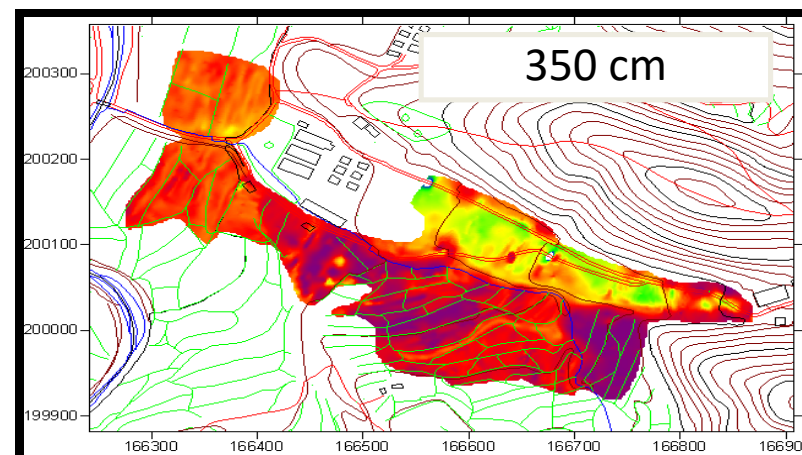
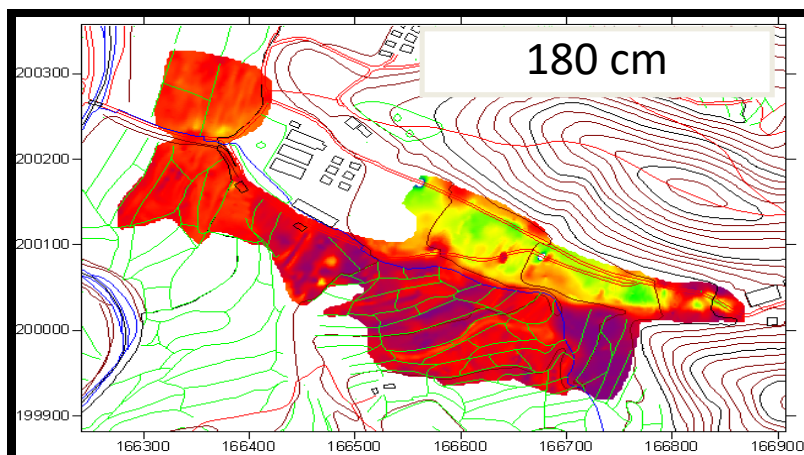
Multicopter суурилсан EM судалгааны систем



Бага цагираг EM: Уул уурхайн хаягдал



Inversion Results





Multicopter суурилсан дулааны хэт ягаан туяаны камерын систем

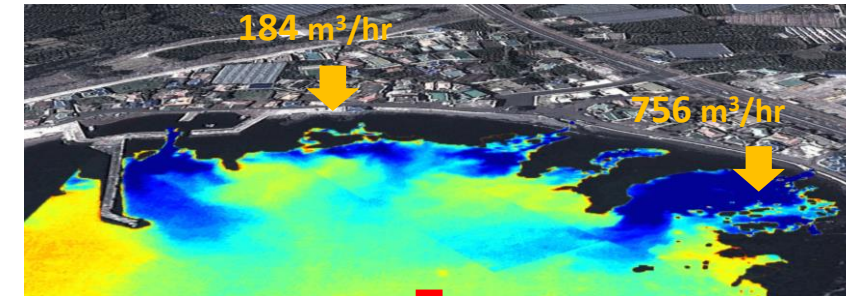
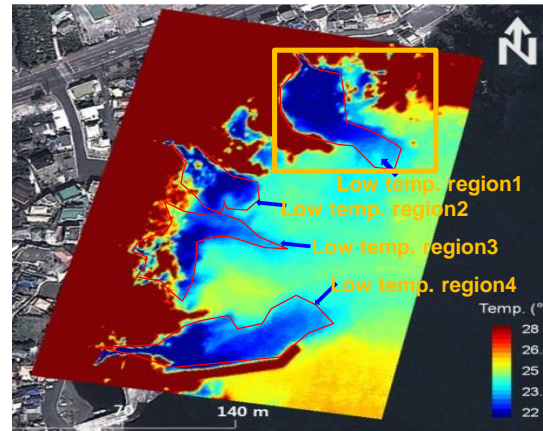
- Multicopter: S1000 (DJI)
- TIR камер: FLIR T450sc (320*240)



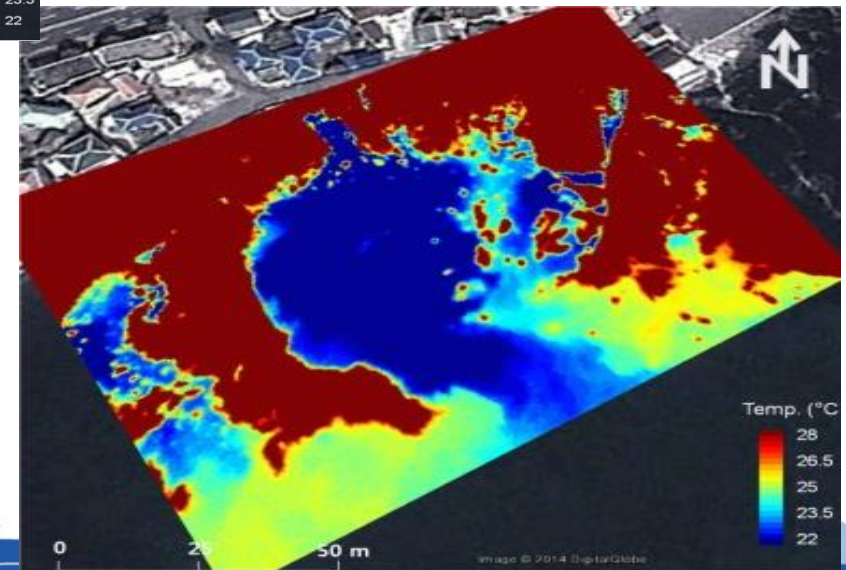


Шумбагч усан онгоцын усны урсацын судалгаа

Дулааны хэт ягаан туяаны системийг ашиглан SST температурын зураглалыг Чэжү арал дээр хийж буй байдал

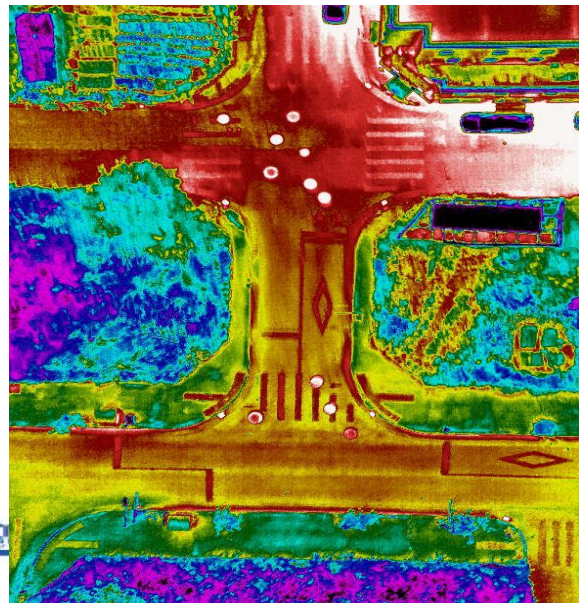
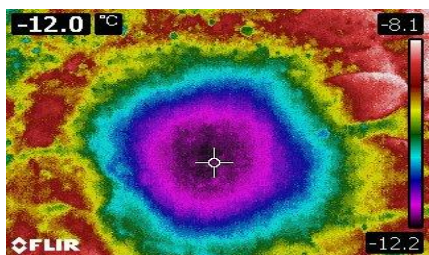
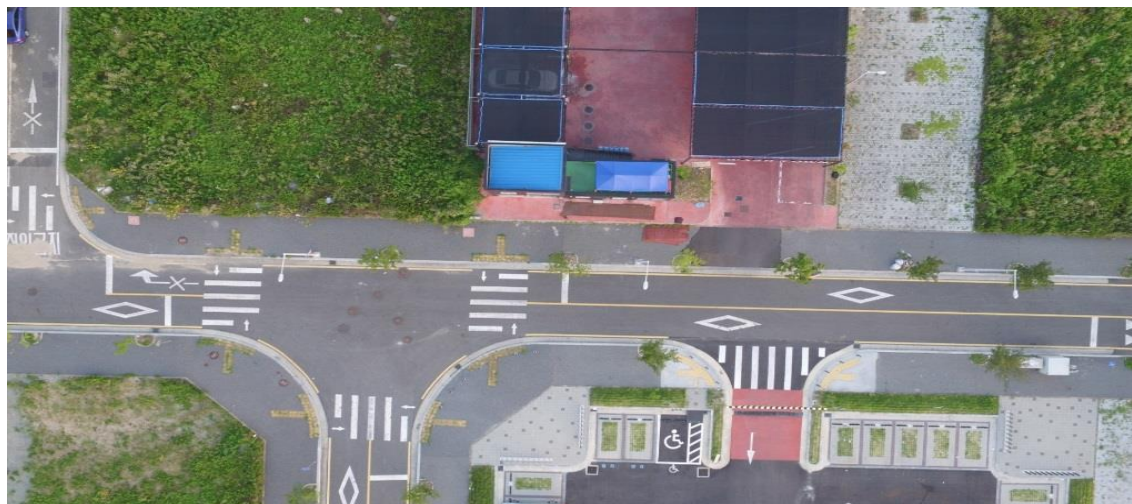


2,300 m³/hr (low tide)

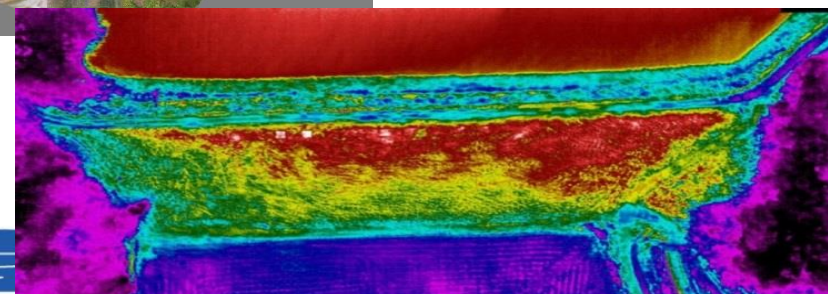
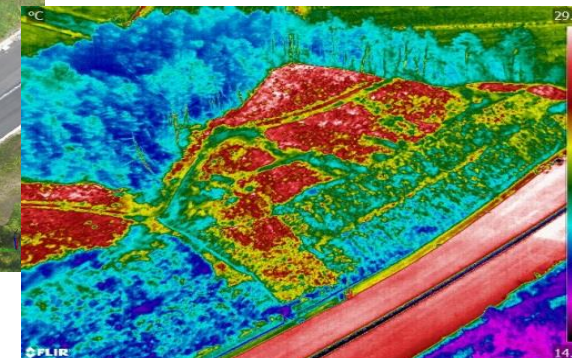


Mulicopter суурилсан дулааны хэт ягаан туяаны камерын систем

Хатуу хучилттай авто замын дагуу нурсан нүх илрүүлэх



Налуу / далан мониторинг





Multicopter ашиглан радиометрийн судалгаа хийх



Detectors

BGO, $\Phi 51 \times 51$ mm (2" x 2"), 104 cm³ (6.3 in³)

Spectrometer

1024 channel MCA, bipolar pulse shaping
Energy range 20keV - 3,0 MeV

Data Storage and Transfer

1 GB memory for spectra
USB 2.0 and Bluetooth 1.2 Class 2

GPS Support

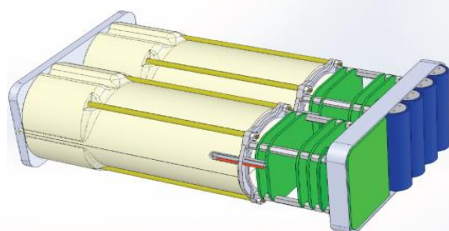
NMEA 0183

Weight

Weight 3.5 kg including batteries

Package

Light aluminium case with hoist points

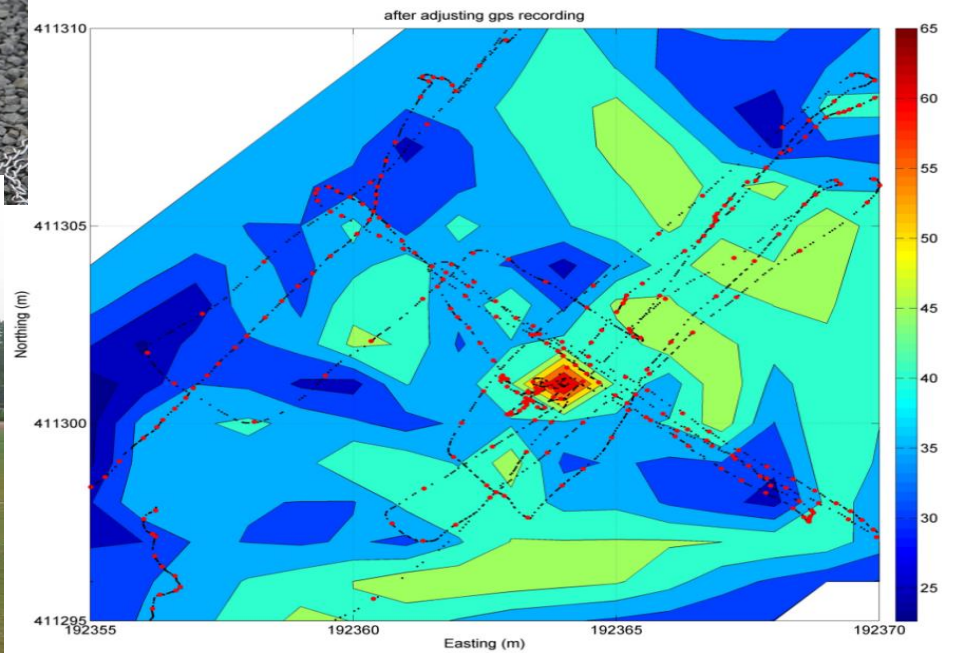




Multicopter ашиглан радиометрийн судалгаа хийх



AKN1MBT DGPS





АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД БАЯРЛАЛАА

*Засгийн газрын 12-р байр, Барилгачдын
талбай-3, Чингэлтэй дүүрэг,
Улаанбаатар*

Цахим хаяг: info@mrpm.gov.mn

Утас: 51-263952

