ЗАХИАЛАГЧ: “ЭН БИ СИ СИ” ХХК
ГҮЙЦЭТГЭГЧ: ГЕОДЕЗИ, ГАЗРЫН ЗУРАГЛАЛЫН
“БЭЙС ПОЙНТ” ХХКОМПАНИ

СОНГИНОХАЙРХАН ДҮҮРЭГ, 41-Р ХОРООНД ШИНЭЭР БАРИГДАХ АВТО ЗАМЫН 1:500-НЫ МАСШТАБТАЙ ГЕОДЕЗИ, БАЙР ЗҮЙН ЗУРАГЛАЛЫН АЖИЛ ГҮЙЦЭТГЭСЭН ТУХАЙ ТАЙЛАН

Объект: Сонгинохайрхан дүүрэг, 41-р хороо

Улаанбаатар хот
2023 оны 6-р сар

ЗАХИАЛАГЧ: “ЭН БИ СИ СИ” ХХК
ГҮЙЦЭТГЭГЧ: ГЕОДЕЗИ, ГАЗРЫН ЗУРАГЛАЛЫН
“БЭЙС ПОЙНТ” ХХКОМПАНИ

СОНГИНОХАЙРХАН ДҮҮРЭГ, 41-Р ХОРООНД ШИНЭЭР БАРИГДАХ АВТО ЗАМЫН 1:500-НЫ МАСШТАБТАЙ ГЕОДЕЗИ, БАЙР ЗҮЙН ЗУРАГЛАЛЫН АЖИЛ ГҮЙЦЭТГЭСЭН ТУХАЙ ТАЙЛАН

Объёкт: Сонгинохайрхан дүүрэг, 41-р хороо

Хэмжилт гүйцэтгэж тайлбар бичсэн:

“Бэйс пойнт” ХХК-ий инженер: Ж.Сэргээхдэмбэрэл
/геодезийн мэргэшсэн инженер/

Хянасан: Б.Өсөхбаяр
/МУ-ын Зөвлөх инженер/

Улаанбаатар хот
2023 оны 6-р сар

ГАРЧИГ

1	ЕРӨНХИЙ ХЭСЭГ	4
2	1:500-НЫ МАСШТАБТАЙ 0.5 МЕТРИЙН ҮЕИЙН ӨНДӨРТЭЙ БАЙР ЗҮЙН ЗУРАГЛАЛЫН ХЭЭРИЙН ХЭМЖИЛТ, БОЛОВСРУУЛАЛТЫН АЖИЛ	4-5
3	НИСЭГЧГҮЙ НИСЭХ ТӨХӨӨРӨМЖӨӨР /ДРОН/ АГААРААС ЗУРАГ АВАХ, БОЛОВСРУУЛАХ	5
4	АШИГЛАСАН ЗААВАР, НОРМ ДҮРЭМ	5
5	ХҮЛЭЭЛГЭЖ ӨГСӨН МАТЕРИАЛ	6

ХАВСРАЛТУУД

ХАВСРАЛТ-1	КОМПАНИЙН УЛСЫН БҮРТГЭЛИЙН БОЛОН ТУСГАЙ ЗӨВШӨӨРЛИЙН ГЭРЧИЛГЭЭНИЙ ХУУЛБАР	7-8
ХАВСРАЛТ-2	АЖЛЫН ТАЛБАЙН БҮДҮҮВЧ	9
ХАВСРАЛТ-3	БАГАЖ БАТАЛГААЖИЛТЫН ГЭРЧИЛГЭЭНИЙ ХУУЛБАР	10-13
ХАВСРАЛТ-4	НИСГЭГЧГҮЙ НИСЭХ ТӨХӨӨРӨМЖӨӨР /ДРОН/ АГААРААС АВСАН ЗУРГИЙН БОЛОВСРУУЛАЛТЫН ҮР ДҮН	14-21
ХАВСРАЛТ-5	ГЗБГЗЗГ-ЫН МЭДЭЭЛЛИЙН ТӨВӨӨС АВСАН ГЕОДЕЗИЙН ЦЭГИЙН СОЛБИЦОЛ, ӨНДРИЙН ЖАГСААЛТ	22
ХАВСРАЛТ-6	1:500-НЫ МАСШТАБТАЙ БАЙР ЗҮЙН ЗУРАГЛАЛ	23

1. ЕРӨНХИЙ ЗҮЙЛ

"Эн Би Си Си" ХХК-ийн захиалгаар Сонгинохайрхан дүүргийн 41 дүгээр хороонд шинээр баригдах 420 метр урттай авто замын 1:500-ны масштабтай, 0.5 м үеийн өндөртэй геодезийн хэмжилт, боловсруулалтын ажлыг манай "Бэйс пойнт" ХХК нь хээрийн хэмжилт болон суурин боловсруулалтын ажлыг 2023 оны 5-р сарын 1-ээс 2023 оны 5-р сарын 8-ны хооронд 8 хоногийн хугацаанд 2 инженер, 1 ахлах техникчийн бүрэлдэхүүнтэй, 1 тээврийн хэрэгсэл ашиглан хийж гүйцэтгэлээ. Компанийн улсын бүртгэлийн болон тусгай зөвшөөрлийн хуулбарыг Хавсралт-1 д үзүүлэв. Ажлын талбайн бүдүүвчийг Хавсралт-2 д үзүүлэв. Хийж гүйцэтгэсэн ажлын хэмжээг Хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Хүснэгт-1

Д/Д	Хийгдсэн ажлын нэр төрөл	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
1	*1:500-ны масштабтай трассын тэнхлэгийн дагуух зураглалын хээрийн хэмжилтийн ажил – 0.42 км*	*Га*	*2.8*
2	*1:500-ны масштабтай трассын тэнхлэгийн дагуух зураглалын суурин боловсруулалтын ажил – 0.42 км*	*Га*	*2.8*

2. 1:500-ны масштабтай 0.5 метрийн үеийн өндөртэй байр зүйн зураглалын хээрийн хэмжилт, боловсруулалтын ажил

Зураглалын ажлыг WGS-84 солбицлын тогтолцоонд, UTM-48N тусгагт хийж гүйцэтгэв. Сонгинохайрхан дүүргийн 41 дүгээр хороонд шинээр баригдах 420 метр урттай авто замын 1:500-ны масштабтай, 0.5 м үеийн өндөртэй геодезийн хэмжилт, боловсруулалтын ажлыг 2.8 га талбайд Leica фирмийн Leica ATX1230GG маркийн 2 долгионы 3 хүлээн авагчаар GPS-0230 /Баянхошуу/ цэгт тулгуурлан хэмжилтийг хийлээ. ГЗБГЗЗГ-ын мэдээллийн төвөөс авсан геодезийн цэгийн солбицол, өндрийн жагсаалтыг Хавсралт-5 д үзүүлэв.

Хэмжилт гүйцэтгэсэн багажнуудын багаж баталгаажилтын гэрчилгээний хуулбарыг Хавсралт-3 д үзүүлэв. Хээрийн хэмжилтийн ажлын өгөгдлийг өгөгдөл дамжуулдаг картны тусламжтайгаар зураглалын ажлыг боловсруулах программ руу дамжуулсан.

Авто замын урьдчилсан трассын дагуу байр зүйн зураглалын ажлыг хийж гүйцэтгэхдээ захиалагчийн өгсөн техникийн даалгаврын дагуу гудамж дагуу

шинээр баригдах замын тэнхлэгээс 2 тийш хашаа болон байшингууд хүртэл, трасстай огтлолцсон цахилгаан дамжуулах агаарын шугам, хашаа, байшин, зам, талбай, далан, гэрлийн шон, газар доорхи шугам сүлжээний худаг, мод, хайс, судаг зэрэг бодит контурыг техникийн шаардлагын дагуу хэмжсэн болно.

Мөн замын трасстай огтлолцсон цахилгаан дамжуулах агаарын шугамуудын утасны унжилтыг хэмжин зурагт тусгалаа.

Боловсруулалтын үр дүнд гаргаж авсан 1:500-ны масштабтай 0.5 метрийн үеийн өндөртэй байр зүйн зургийг Хавсралт-6 д үзүүлэв.

3. Нисэгчгүй нисэх төхөөрөмжөөр /Дрон/ агаараас зураг авах, боловсруулах

Захиалагчийн хүсэлтийн дагуу авто замын трассын 25 га талбайд урьдчилан төлөвлөсөн маршрутын дагуу зургийн хөндлөн дагуугийн давхцал нь 80 хувийн давхцалтай гэж тооцон DJI фирмийн Phantom 4 pro V2.0 дроныг 100 метрийн өндөрт, 8 ширхэг GCP / газрын хяналтын цэг / газарт тэмдэглэн нисгэсэн.

DJI фирмийн Phantom 4 pro V2.0 дроноор авсан нийт зургийн тоо нь 193 ш болсон.

Зургийн боловсруулалтыг Pix4D программ дээр боловсруулсан. Боловсруулалтын үр дүн болон тайланг Хавсралт-4 д үзүүлэв. Ортофото зураг болон 193 ш зургийг тайлангийн хамт DVD дээр хуулж өгөв.

4. Ашигласан заавар, норм дүрэм

- “1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000-ны масштабтай байрзүйн зураглалын ажил” БД 11-106-08
- Нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмжөөр агаарын зураглал ба газрын зураг гүйцэтгэх ажил БД 11-125-21

5. Хүлээлгэж өгсөн материал

1. Сонгинохайрхан дүүргийн 41 дүгээр хороонд шинээр баригдах 420 метр урттай авто замын 1:500-ны масштабтай, 0.5 м үеийн өндөртэй геодезийн хэмжилт, боловсруулалтын ажлын тайлан – файлаар - 1 хувь, цаасаар - 3 хувь
2. Байр зүйн зураглалын ажлын “dwg” (файлаар) - 1 хувь
3. Дроны зураг (файлаар) - 1 хувь

Хэмжилт гүйцэтгэж, тайлан бичсэн:

Геодезийн инженер /Ж.Сэргээхдэмбэрэл/

/геодезийн мэргэшсэн инженер/

ХАВСРАЛТУУД

ХАВСРАЛТ-1

КОМПАНИЙН УЛСЫН БҮРТГЭЛИЙН БОЛОН ТУСГАЙ ЗӨВШӨӨРЛИЙН ГЭРЧИЛГЭЭНИЙ ХУУЛБАР

Хавсралт-1

МОНГОЛ УЛС
УЛСЫН БҮРТГЭЛИЙН ГЭРЧИЛГЭЭ

0000121101

2008.09.05	9011166129
/ Бүртгэсэн он,сар,өдөр /	/ Улсын бүртгэлийн дугаар /
	5255376
	/ Регистрийн дугаар /

Бэйспойнт — Хязгаарлагдмал хариуцлагатай компани

/ Хуулийн этгээдийн нэр, хариуцлагын хэлбэр /

Дүрэм

/ Үүсгэн байгуулах баримт бичиг /

Шийдвэр	001	2008.09.04
/ шийдвэрийн нэр /	/ дугаар /	/ он, сар, өдөр /

4610	Гадаад худалдаа
/ код /	/ Үндсэн эрхлэх үйл ажиллагааны чиглэл /
7490	Геодези, зураг зүйн үйлдвэрлэл, үйлчилгээ эрхлэх /2014.09.18-2017.09.18 /

/ код / — / Туслах эрхлэх үйл ажиллагааны чиглэл /

Хугацаагүй	1	1,000.00
/ хугацаа /	/ гишүүдийн тоо /	/ өөрийн хөрөнгийн хэмжээ, мянган төгрөгөөр /

Улаанбаатар, Чингэлтэй, 2-р хороо, их тойруу, 19а, 12 тоот, Утас1: 99031260, Утас2: 99811710, Факс:

/ хуулийн этгээдийн албан ёсны хаяг /

Улсын бүртгэл, статистикийн ерөнхий газрын Хуулийн этгээдийн бүртгэлийн газар

/ бүртгэсэн байгууллагын нэр /

Гэрчилгээ дахин олгосон 2016 он 5 сар 25 өдөр

2021.05.05

БАРИЛГА, ХОТ БАЙГУУЛАЛТЫН ЯАМ

ТУСГАЙ ЗӨВШӨӨРӨЛ

Дугаар: **15-10/21**

Монгол Улсын Геодези, зураг зүйн тухай хуулийн 5 дугаар зүйлийн 5.4.6, Аж ахуйн үйл ажиллагааны тусгай зөвшөөрлийн тухай хуулийн 15 дугаар зүйлийн 15.14.7 дахь заалтыг үндэслэн ***"Бэйспойнт" ХХК*** */№5255376/-д Геодезийн үйлдвэрлэл, үйлчилгээ эрхлэх тусгай зөвшөөрлийг* ***2021*** *оны* ***01*** *дүгээр сарын* ***14****-ний өдрөөс* ***3*** */гурав/ жилийн хугацаатай олгов.*

Тусгай зөвшөөрлийн гэрчилгээ нь гэрээний хамт хүчинтэй.

САЙД Б.МӨНХБААТАР

Улаанбаатар хот
2021 он

2021 .05. 05 Бүртгэлийн № 1527
Нинсэлийн Чинголтэй дуургийн
тоирсийн нотариатч Д.Одгэрэл би
энэ хуулбарын үнэн зөвийг гэрчлэв
Үйлчилгээний хөлсөнд 250 тогрог хураав
Нотариатч

ХАВСРАЛТ-2
АЖЛЫН ТАЛБАЙН БҮДҮҮВЧ

АЖЛЫН ТАЛБАЙН БҮДҮҮВЧ

ХАВСРАЛТ-2

309

ХАВСРАЛТ-3

БАГАЖ БАТАЛГААЖИЛТЫН ГЭРЧИЛГЭЭНИЙХУУЛБАР

Хэмжил зүйн тодорхойлолт

Д/д	Шалгаж шинжилсэн үйлдлийн нэр	Хэмжил зүйн үзүүлэлт
1	GPS-ийн ерөнхий байдал, иж бүрдэл	<±20"
2	GPS-ийн суурийн хөдөлгөөнт хэсгийн ажиллах чадавхи	Төвлөрсөн
3	Оптик төвлөрүүлэгч	<±10"
4	Статик хэмжилт / хэвтээ /	±3.0mm+0.5ppm
5	Статик хэмжилт / босоо /	±6.0mm+0.5ppm
6	RTK хэмжилт / хэвтээ /	±10.0mm+1.0ppm
7	RTK хэмжилт / босоо /	±20.0mm+1.0ppm

4 Статик хэмжилт / хэвтээ / ±3.0mm+0.5ppm

Тусгай тэмдэглэл:

Анхаарах зүйл:
Ашиглалтын буруугаас гарсан багажны эвдрэл баталгаат хугацаанд хамаарахгүй.

Улаанбаатар 210644. Их тойруу 15, Утас 70112099

Засгийн газрын хэрэгжүүлэгч агентлаг
ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТ, ГЕОДЕЗИ, ЗУРАГ ЗҮЙН ГАЗАР

ГЕОДЕЗИЙН ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ЛАБОРАТОРИ

ГЭРЧИЛГЭЭ № 0026653

Бэйс пойнт ХХК -д
(байгууллагын нэр)

ашиглагдаж байгаа Leica ATX 1230GG маркийн,
180441 ±3.0mm+0.5ppm
хувийн дугаартай ±6.0mm+0.5ppm

нарийвчлалтай 2 долгионы GNSS-ийн хүлээн авагч
(багажны нэр)

багажийг 20 23 оны 12 -р сарын 12 өдрийг

хүртэл үйлдвэрлэлд хэрэглэхийг зөвшөөров.

Лабораторийн эрхлэгч

Хэмжил зүйн зөвлөгөлтэн

20 22 оны 12 -р сарын 12 өдөр

БАГАЖ БАТАЛГААЖИЛТЫН ГЭРЧИЛГЭЭНИЙ ХУУЛБАР ХАВСРАЛТ-3

010

Хэмжил зүйн тодорхойлолт

Д/д	Шалгаж шинжилсэн үйлдлийн нэр	Хэмжил зүйн үзүүлэлт
1	GPS-ийн ерөнхий байдал, иж бүрдэл	<±20"
2	GPS-ийн суурийн хөдөлгөөнт хэсгийн ажиллах чадавхи	Төвлөрсөн
3	Оптик төвлөрүүлэгч	<±10"
4	Статик хэмжилт / хэвтээ /	±3.0mm+0.5ppm
5	Статик хэмжилт / босоо /	±6.0mm+0.5ppm
6	RTK хэмжилт / хэвтээ /	±10.0mm+1.0ppm
7	RTK хэмжилт / босоо /	±20.0mm+1.0ppm

Тусгай тэмдэглэл:

Анхаарах зүйл:
Ашиглалтын буруугаас гарсан багажны эвдрэл баталгаат хугацаанд хамаарахгүй.

Улаанбаатар 210644, Их тойруу 15, Утас 70112099

Засгийн газрын хэрэгжүүлэгч агентлаг
ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТ, ГЕОДЕЗИ, ЗУРАГ ЗҮЙН ГАЗАР

ГЕОДЕЗИЙН ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ЛАБОРАТОРИ

ГЭРЧИЛГЭЭ № 0026654

Бэйс пойнт ХХК
_____-д
(байгууллагын нэр)

ашиглагдаж байгаа Leica ATX 1230GG _____ **маркийн.**
180511 ±3.0mm+0.5ppm
±6.0mm+0.5ppm
_____ **хувийн дугаартай** _____

нарийвчлалтай 2 долгионы GNSS-ийн хүлээн авагч _____
(багажны нэр)

багажийг 20 23 **оны** 12 **-р сарын** 12 **өдрийг**

хүртэл үйлдвэрлэлд хэрэглэхийг зөвшөөров.

Лабораторийн эрхлэгч _____

Хэмжил зүйн мэргэжилтэн _____

20 22 **оны** 12 **-р сарын** 12 **өдөр**

011

Хэмжил зүйн тодорхойлолт

Д/д	Шалгаж шинжилсэн үйлдлийн нэр	Хэмжил зүйн үзүүлэлт
1	GPS-ийн ерөнхий байдал, иж бүрдэл	<±20”
2	GPS-ийн суурийн хеделгөөнт хэсгийн ажиллах чадавхи	Төвлөрсөн
3	Оптик төвлөрүүлэгч	<±10”
4	Статик хэмжилт / хэвтээ /	±3.0mm+0.5ppm
5	Статик хэмжилт / босоо /	±6.0mm+0.5ppm
6	RTK хэмжилт / хэвтээ /	±10.0mm+1.0ppm
7	RTK хэмжилт / босоо /	±20.0mm+1.0ppm

Тусгай тэмдэглэл:

Анхаарах зүйл:
Ашиглалтын буруугаас гарсан багажны эвдрэл баталгаат хугацаанд хамаарахгүй.

Улаанбаатар 210644, Их тойруу 15, Утас 70112099

Засгийн газрын хэрэгжүүлэгч агентлаг
ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТ, ГЕОДЕЗИ, ЗУРАГ ЗҮЙН ГАЗАР

ГЕОДЕЗИЙН ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ЛАБОРАТОРИ

ГЭРЧИЛГЭЭ № 0026657

Бэйс пойнт ХХК
(байгууллагын нэр)

ашиглагдаж байгаа Leica GX1230GG **маркийн**
456479 ~~±3.0mm+0.5ppm~~ ±6.0mm+0.5ppm **хувийн дугаартай**

нарийвчлалтай 2 долгионы GNSS-ийн хүлээн авагч
(багажны нэр)

багажийг 20 23 **оны** 12 **-р сарын** 12 **өдрийг**

хүртэл үйлдвэрлэлд хэрэглэхийг зөвшөөров.

Лабораторийн эрхлэгч

Хэмжил зүйн мэргэжилтэн

20 22 **оны** 12 **-р сарын** 12 **өдөр**

Хэмжил зүйн тодорхойлолт

Д/д	Шалгаж шинжилсэн үйлдлийн нэр	Хэмжил зүйн үзүүлэлт
1	Багажны тэгш усны байрлал	<±20"
2	Багажны оптик төвлөрүүлэгчийн байрлал	Төвлөрсөн
3	Хазайлтын өнцгийн сенсорын ажиллагааны шалгалт, тохируулга	<±10"
4	Хазайлтын өнцгийн сенсорын нарийвчлалын алдаа	<±10"
5	Багажны босоо тэнхлэгийн шалгалт	<10"
6	Багажны хэвтээ тэнхлэгийн шалгалт	<5"
7	Багажны эргэх тэнхлэг, харах дурангийн эргэх тэнхлэгийн перпендукляр нехцел	<±10"
8	Хэвтээ эксцентриситет	<±12"
9	Босоо эксцентриситет	<±15"
10	Босоо тэнхлэгийн 0 байрлалын алдаа	2"
11	Босоо тогтмолын алдаа	2"
12	Хэвтээ өнцгийн нарийвчлал	2"

Тусгай тэмдэглэл:

Анхаарах зүйл:
Ашиглалтын буруугаас гарсан багажны эвдрэл баталгаат хугацаанд хамаарахгүй.

Улаанбаатар 210644, Их тойруу 15, Утас 70112099

Засгийн газрын хэрэгжүүлэгч агентлаг
ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТ, ГЕОДЕЗИ, ЗУРАГ ЗҮЙН ГАЗАР

ГЕОДЕЗИЙН ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ЛАБОРАТОРИ

ГЭРЧИЛГЭЭ № 0026658

Бэйс пойнт ХХК
_____-д
(байгууллагын нэр)

ашиглагдаж байгаа Sokkia SET2X маркийн,
104095 хувийн дугаартай 2"

нарийвчлалтай Электрон тахеометр
(багажны нэр)

багажийг 20 23 оны 12 -р сарын 12 өдрийг

хүртэл үйлдвэрлэлд хэрэглэхийг зөвшөөрөв.

Лабораторийн эрхлэгч _____

Хэмжил зүйн мэргэжилтэн _____

20 22 оны 12 -р сарын 12 өдөр

ХАВСРАЛТ-4

НИСЭГЧГҮЙ НИСЭХ ТӨХӨӨРӨМЖӨӨР /ДРОН/ АГААРААС АВСАН ЗУРГИЙН БОЛОВСРУУЛАЛТЫН ҮР ДҮН

Quality Report

Generated with Pix4Denterprise version 4.5.6

Important: Click on the different icons for:

Help to analyze the results in the Quality Report

Additional information about the sections

Click here for additional tips to analyze the Quality Report

Summary

Project	124_surguuli
Processed	2023-04-24 23:00:34
Camera Model Name(s)	FC6310_8.8_5472x3648 (RGB)
Average Ground Sampling Distance (GSD)	2.80 cm / 1.10 in
Area Covered	0.252 km^2 / 25.2257 ha / 0.10 sq. mi. / 62.3664 acres

Quality Check

Images	median of 5138 keypoints per image	✓
Dataset	193 out of 193 images calibrated (100%), all images enabled	✓
Camera Optimization	0.17% relative difference between initial and optimized internal camera parameters	✓
Matching	median of 2645.24 matches per calibrated image	✓
Georeferencing	yes, 8 GCPs (8 3D), mean RMS error = 0.003 m	✓

Preview

Figure 1: Orthomosaic and the corresponding sparse Digital Surface Model (DSM) before densification.

Calibration Details

Number of Calibrated Images	193 out of 193
Number of Geolocated Images	193 out of 193

Initial Image Positions

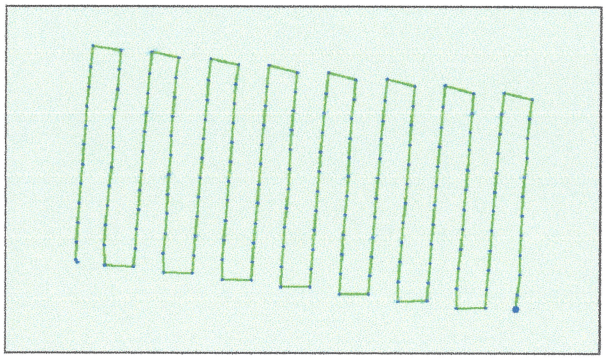
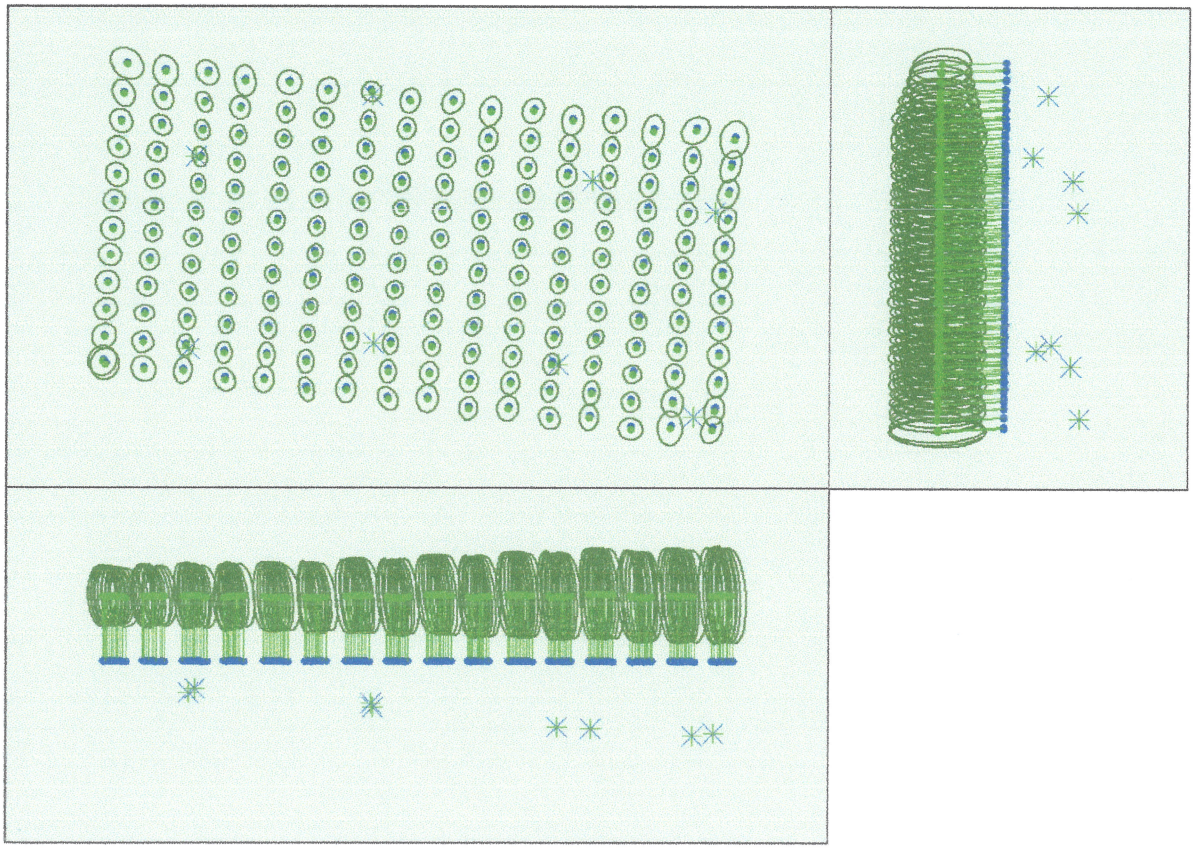


Figure 2: Top view of the initial image position. The green line follows the position of the images in time starting from the large blue dot.

Computed Image/GCPs/Manual Tie Points Positions



Uncertainty ellipses 500x magnified

Figure 3: Offset between initial (blue dots) and computed (green dots) image positions as well as the offset between the GCPs initial positions (blue crosses) and their computed positions (green crosses) in the top-view (XY plane), front-view (XZ plane), and side-view (YZ plane). Dark green ellipses indicate the absolute position uncertainty of the bundle block adjustment result.

Absolute camera position and orientation uncertainties

	X [m]	Y [m]	Z [m]	Omega [degree]	Phi [degree]	Kappa [degree]
Mean	0.017	0.020	0.069	0.011	0.008	0.003
Sigma	0.003	0.003	0.010	0.002	0.002	0.001

Overlap

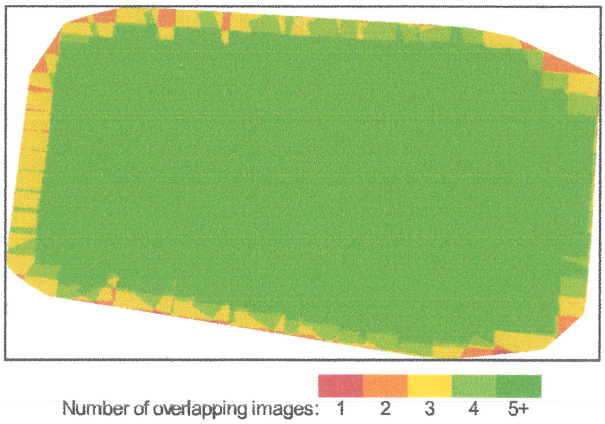


Figure 4: Number of overlapping images computed for each pixel of the orthomosaic.
Red and yellow areas indicate low overlap for which poor results may be generated. Green areas indicate an overlap of over 5 images for every pixel. Good quality results will be generated as long as the number of keypoint matches is also sufficient for these areas (see Figure 5 for keypoint matches).

Bundle Block Adjustment Details

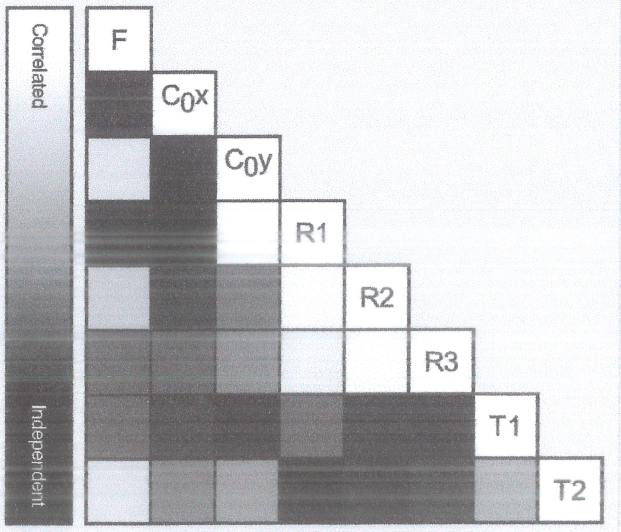
Number of 2D Keypoint Observations for Bundle Block Adjustment	507989
Number of 3D Points for Bundle Block Adjustment	163184
Mean Reprojection Error [pixels]	0.108

Internal Camera Parameters

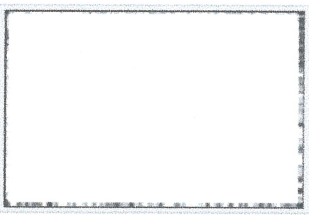
FC6310_8.8_5472x3648 (RGB). Sensor Dimensions: 12.833 [mm] x 8.556 [mm]

EXIF ID: FC6310S_8.8_5472x3648

	Focal Length	Principal Point x	Principal Point y	R1	R2	R3	T1	T2
Initial Values	3668.759 [pixel] 8.604 [mm]	2736.001 [pixel] 6.417 [mm]	1823.999 [pixel] 4.278 [mm]	0.003	-0.008	0.008	-0.000	0.000
Optimized Values	3675.300 [pixel] 8.620 [mm]	2759.242 [pixel] 6.471 [mm]	1824.973 [pixel] 4.280 [mm]	-0.014	0.001	0.007	-0.000	0.001
Uncertainties (Sigma)	2.460 [pixel] 0.006 [mm]	0.228 [pixel] 0.001 [mm]	0.419 [pixel] 0.001 [mm]	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000



The correlation between camera internal parameters determined by the bundle adjustment. White indicates a full correlation between the parameters, ie. any change in one can be fully compensated by the other. Black indicates that the parameter is completely independent, and is not affected by other parameters.



The number of Automatic Tie Points (ATPs) per pixel, averaged over all images of the camera model, is color coded between black and white. White indicates that, on average, more than 16 ATPs have been extracted at the pixel location. Black indicates that, on average, 0 ATPs have been extracted at the pixel location. Click on the image to the see the average direction and magnitude of the re-projection error for each pixel. Note that the vectors are scaled for better visualization. The scale bar indicates the magnitude of 1 pixel error.

2D Keypoints Table

	Number of 2D Keypoints per Image	Number of Matched 2D Keypoints per Image
Median	5138	2645
Min	4403	1263
Max	6445	3213
Mean	5134	2632

3D Points from 2D Keypoint Matches

	Number of 3D Points Observed
In 2 Images	102784
In 3 Images	26856
In 4 Images	11517
In 5 Images	6480
In 6 Images	4044
In 7 Images	2681
In 8 Images	2005
In 9 Images	1596
In 10 Images	1154
In 11 Images	894
In 12 Images	689
In 13 Images	500
In 14 Images	450
In 15 Images	356
In 16 Images	271
In 17 Images	197
In 18 Images	158
In 19 Images	144
In 20 Images	119
In 21 Images	101
In 22 Images	65
In 23 Images	40
In 24 Images	40
In 25 Images	29
In 26 Images	11
In 27 Images	3

2D Keypoint Matches

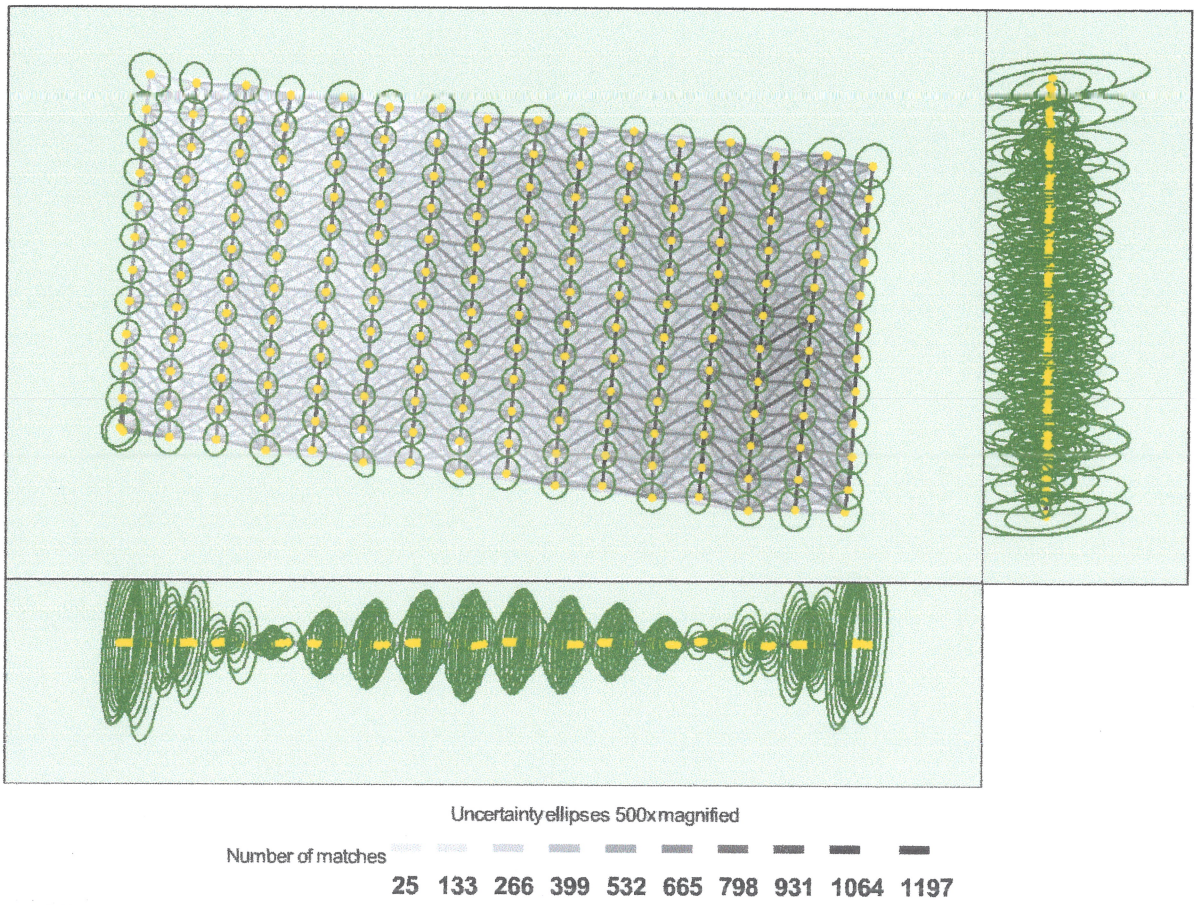


Figure 5: Computed image positions with links between matched images. The darkness of the links indicates the number of matched 2D keypoints between the images. Bright links indicate weak links and require manual tie points or more images. Dark green ellipses indicate the relative camera position uncertainty of the bundle block adjustment result.

Relative camera position and orientation uncertainties

	X [m]	Y [m]	Z [m]	Omega [degree]	Phi [degree]	Kappa [degree]
Mean	0.018	0.020	0.053	0.022	0.040	0.005
Sigma	0.003	0.003	0.030	0.012	0.022	0.002

Geolocation Details

Ground Control Points

GCP Name	Accuracy XY/Z [m]	Error X [m]	Error Y [m]	Error Z [m]	Projection Error [pixel]	Verified/Marked
10 (3D)	0.020/ 0.020	-0.003	0.004	0.001	0.231	14 / 14
11 (3D)	0.020/ 0.020	-0.002	-0.004	0.001	0.262	22 / 22
12 (3D)	0.020/ 0.020	-0.002	-0.002	0.002	0.483	16 / 16
13 (3D)	0.020/ 0.020	0.002	-0.001	-0.001	0.327	10 / 10
14 (3D)	0.020/ 0.020	-0.003	-0.009	-0.004	0.303	21 / 21
15 (3D)	0.020/ 0.020	-0.002	0.005	0.003	0.334	8 / 8
16 (3D)	0.020/ 0.020	0.003	0.002	-0.001	0.273	12 / 12
17 (3D)	0.020/ 0.020	0.005	0.008	0.004	0.340	15 / 15
Mean [m]		-0.000226	0.000353	0.000582		
Sigma [m]		0.002761	0.005220	0.002497		
RMS Error [m]		0.002770	0.005232	0.002564		

Localisation accuracy per GCP and mean errors in the three coordinate directions. The last column counts the number of calibrated images where the GCP has been automatically verified vs. manually marked.

Absolute Geolocation Variance

Min Error [m]	Max Error [m]	Geolocation Error X [%]	Geolocation Error Y [%]	Geolocation Error Z [%]
-	-15.00	0.00	0.00	0.00
-15.00	-12.00	0.00	0.00	0.00
-12.00	-9.00	0.00	0.00	0.00
-9.00	-6.00	0.00	0.00	0.00
-6.00	-3.00	0.00	0.00	0.00
-3.00	0.00	56.99	48.19	46.63
0.00	3.00	43.01	51.81	53.37
3.00	6.00	0.00	0.00	0.00
6.00	9.00	0.00	0.00	0.00
9.00	12.00	0.00	0.00	0.00
12.00	15.00	0.00	0.00	0.00
15.00	-	0.00	0.00	0.00
Mean [m]		0.184057	2.243405	-57.552464
Sigma [m]		0.261905	0.513040	0.905282
RMS Error [m]		0.320111	2.301321	57.559584

Min Error and Max Error represent geolocation error intervals between -1.5 and 1.5 times the maximum accuracy of all the images. Columns X, Y, Z show the percentage of images with geolocation errors within the predefined error intervals. The geolocation error is the difference between the initial and computed image positions. Note that the image geolocation errors do not correspond to the accuracy of the observed 3D points.

Geolocation Bias	X	Y	Z
Translation [m]	0.184057	2.243405	-57.552467

Bias between image initial and computed geolocation given in output coordinate system.

Relative Geolocation Variance

Relative Geolocation Error	Images X [%]	Images Y [%]	Images Z [%]
[-1.00, 1.00]	100.00	100.00	100.00
[-2.00, 2.00]	100.00	100.00	100.00
[-3.00, 3.00]	100.00	100.00	100.00
Mean of Geolocation Accuracy [m]	5.000000	5.000000	10.000000
Sigma of Geolocation Accuracy [m]	0.000000	0.000000	0.000000

Images X, Y, Z represent the percentage of images with a relative geolocation error in X, Y, Z.

Geolocation Orientational Variance	RMS [degree]
Omega	0.270
Phi	0.550
Kappa	1.016

Geolocation RMS error of the orientation angles given by the difference between the initial and computed image orientation angles.

Initial Processing Details

System Information

Hardware	CPU: Intel(R) Core(TM) i7-7500U CPU @ 2.70GHz RAM: 16GB GPU: Intel(R) HD Graphics 620 (Driver: 31.0.101.2111)

Operating System	Windows 10 Enterprise LTSC 2021, 64-bit

Coordinate Systems

Image Coordinate System	WGS 84 (EGM96 Geoid)
Ground Control Point (GCP) Coordinate System	WGS 84 / UTM zone 48N (EGM96 Geoid)
Output Coordinate System	WGS 84 / UTM zone 48N (EGM96 Geoid)

Processing Options

Detected Template	No Template Available
Keypoints Image Scale	Rapid, Image Scale: 0.25
Advanced: Matching Image Pairs	Aerial Grid or Corridor
Advanced: Matching Strategy	Use Geometrically Verified Matching: no
Advanced: Keypoint Extraction	Targeted Number of Keypoints: Automatic
Advanced: Calibration	Calibration Method: Standard Internal Parameters Optimization: All External Parameters Optimization: All Rematch: Auto, yes

Point Cloud Densification details

Processing Options

Image Scale	multiscale, 1/4 (Quarter image size, Fast)
Point Density	Optimal
Minimum Number of Matches	3
3D Textured Mesh Generation	yes
3D Textured Mesh Settings:	Resolution: Medium Resolution (default) Color Balancing: no
LOD	Generated: no
Advanced: 3D Textured Mesh Settings	Sample Density Divider: 1
Advanced: Image Groups	group1
Advanced: Use Processing Area	yes
Advanced: Use Annotations	yes
Time for Point Cloud Densification	16m:03s
Time for Point Cloud Classification	05m:27s
Time for 3D Textured Mesh Generation	05m:44s

Results

Number of Generated Tiles	1
Number of 3D Densified Points	6105103
Average Density (per m^3)	40.78

DSM, Orthomosaic and Index Details

Processing Options

DSM and Orthomosaic Resolution	1 x GSD (2.8 [cm/pixel])
DSM Filters	Noise Filtering: yes Surface Smoothing: yes, Type: Sharp
Raster DSM	Generated: yes Method: Inverse Distance Weighting Merge Tiles: yes

Orthomosaic	Generated: yes Merge Tiles: yes GeoTIFF Without Transparency: no Google Maps Tiles and KML: no
Raster DTM	Generated: yes Merge Tiles: yes
DTM Resolution	5 x GSD (2.8 [cm/pixel])
Time for DSM Generation	20m:00s
Time for Orthomosaic Generation	45m:05s
Time for DTM Generation	14m:02s
Time for Contour Lines Generation	00s
Time for Reflectance Map Generation	00s
Time for Index Map Generation	00s

ХАВСРАЛТ-5

ГЗБГЗЗГ-ЫН МЭДЭЭЛЛИЙН ТӨВӨӨС АВСАН ГЕОДЕЗИЙН ЦЭГИЙН СОЛБИЦОЛ, ӨНДРИЙН ЖАГСААЛТ

МОНГОЛ УЛСЫН ЗАСГИЙН ГАЗАР

ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТ,
ГЕОДЕЗИ, ЗУРАГ ЗҮЙН ГАЗАР

"Бэйс Пойнт" ХХК

(ААН-ын нэр)

Геодезийн цэгийн солбицол, өндрийн утга

(мэдээлэлийн утга)

2023-03-22

Д/д	Аймгийн нэр	Сумын нэр	Цэгийн дугаар	Өргөрөг	Уртраг	N_UTM	E_UTM	Өндөр
1	Улаанбаатар	Сонгинохайрхан	1747	47:54:05.17988	106:38:38.10795	5306653.625	622860.666	1313.276
2	Улаанбаатар	Сонгинохайрхан	ГТЦ 0230	47:57:43.47866	106:49:08.98044	5313686.690	635798.342	1379.453

ГБЗЗМэдээллийн сангийн мэргэжилтэн /С.Нарангэрэл/

ГЗБГЗЗГ-ЫН МЭДЭЭЛЛИЙН ТӨВӨӨС АВСАН ГЕОДЕЗИЙН ЦЭГИЙН СОЛБИЦОЛ, ОНДРИЙН ЖАГСААЛТ

ХАВСРАЛТ-5

022

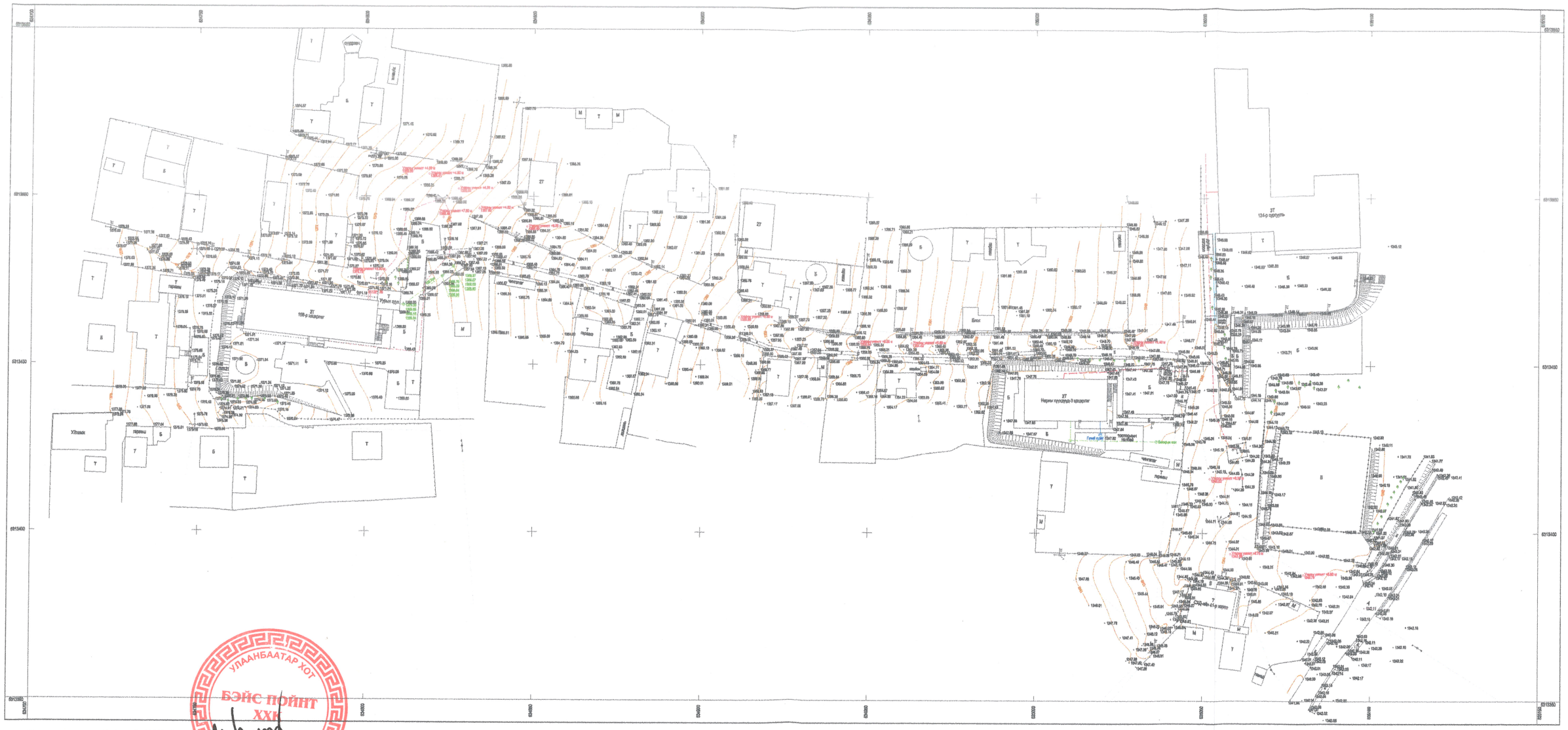
ХАВСРАЛТ-6

1:500-НЫ МАСШТАБТАЙ БАЙР ЗҮЙН ЗУРАГЛАЛ

Солбицлын систем: WGS84 (UTM48 туслаг)
Сонгинохайрхан дүүрэг, 41-р хороо

Сонгинохайрхан дүүргийн 41-р хороо, 124-р сургууль, 158-р цэцэрлэг хүртэлх шинээр баригдах авто замын байр зүйн зураг

ХАВСРАЛТ-6



УЛААНБААТАР ХОТ
БЭЙС ПОЙНТ ХХК
СӨБ 5255376

Хэмжилт гүйцэтгэсэн "Бэйс пойнт" ХХК-ийн инженер Ж.Сэргээдэмбэрэл

МАСШТАБ 1:500
Үеийн өндөр 0.5 м
1 сантиметрт 5 метр баттана

Зураглалыг 2023 оны 5-р сард Leica ATX1230GG GPS-зэр хийв.