

“Классик роуд” ХХК

Нарны гүүрийн баруун талд ДЭМА эмнэлгийн хойд талд хийгдэх шинээр баригдах авто замын дэвсгэр зургийн ажлын тайлан

Байршил: Улаанбаатар хот, Сонгинохайрхан дүүрэг

Планшетийн дугаар: Л-48-11

Захиалагч: “Классик роуд” ХХК

Гүйцэтгэгч: “Грандмэп инженеринг” ХХК

Улаанбаатар хот

2021 он

НАРНЫ ГҮҮРИЙН БАРУУН ТАЛД ДЭМА ЭМНЭЛГИЙН ХОЙД ТАЛД ХИЙГДЭХ ШИНЭЭР БАРИГДАХ АВТО ЗАМЫН ДЭВСГЭР ЗУРГИЙН АЖЛЫН ТАЙЛАН

Тайлан бичсэн:

Инженер



Д. Мөнхбаяр

Хянасан:

Захирал



Г. Рагчаадулам

ЗАХИАЛАГЧ



“КЛАССИК РОУД” ХХК

Монгол улс, Улаанбаатар хот, Баянгол дүүрэг,
Тээвэрчдийн гудамж

Утас: 99092300

И-мэйл: classicroad@yahoo.com

ГҮЙЦЭТГЭГЧ



“ГРАНДМЭП ИНЖЕНЕРИНГ” ХХК

Монгол улс, Улаанбаатар хот,
Хан-Уул дүүрэг, 2-р хороо,

БТТ төв, 302 тоот

Утас: 99024020

И-мэйл: info@grandmapengineering.mn

Гарчиг

1.	ЕРӨНХИЙ ХЭСЭГ	5
1.1.	Оршил.....	5
1.2.	Ажиллах зарчим.....	5
1.3.	Ажлын тоо, хэмжээ.....	6
1.4.	Хамрах хүрээ.....	6
1.5.	Датум.....	8
1.6.	Төслийн баг.....	8
1.7.	Тоног төхөөрөмж.....	8
2.	СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ	9
2.1	Физик газар зүй, уур амьсгалын онцлог.....	9
2.2.	Урьд жилүүдэд хийгдсэн ажлын тухайд.....	10
3.	Геодезийн цэг, тэмдэгтийн судалгаа.....	11
4.	Байр зүйн зураглалын хэмжилт	13
4.1	Агаарын зураглалын аргаар 1:1000-ны масштабтай байр зүйн зураглал үйлдэх.....	13
4.2.	Агаарын зургийн боловсруулалт.....	15
5.	Байр зүйн зураглалын боловсруулалт	17
6.	Хүлээлгэн өгсөн материал	18

Хавсралтууд

Хавсралт 1 Улсын бүртгэлийн гэрчилгээ

Хавсралт 2 Тусгай зөвшөөрөл

Хүснэгтийн дугаарлалт

Хүснэгт 1 .	Ажлын хэмжээ.....	6
Хүснэгт 2.	Ажил хийж гүйцэтгэсэн огноо.....	6
Хүснэгт 3.	Багийн бүрэлдэхүүн.....	8
Хүснэгт 4 .	Ашигласан багажны жагсаалт.....	8
Хүснэгт 5 .	Машин техникийн жагсаалт.....	8
Хүснэгт 6 .	Цэг тэмдэгтийн судалгаа.....	11
Хүснэгт 7 .	АЗТТ-үүдийн солбицол, өндөр.....	13
Хүснэгт 8 .	Хүлээлгэн өгсөн материал.....	18

Зургийн дугаарлалт

Зураг 1.	Байршлын схем.....	7
Зураг 2.	Сарын дундаж температур болон хур тунадасны хэмжээ.....	10
Зураг 3.	“9113” цэгийн ойрын зураг.....	11
Зураг 4.	“9113” цэгийн холын зураг.....	12
Зураг 5.	DJI phantom 4 pro ННТөхөөрөмж.....	14
Зураг 6	Metashape professional программ дээр боловсруулсан орто зураг.....	16
Зураг 7	Metashape professional программ дээр боловсруулсан өндрийн тоон загвар.....	16

Нэр томъёоны тайлбар

GPS	Global Positioning System-Дэлхий нийтийн байрлалын систем буюу хиймэл дагуулын технологиор байрлал тодорхойлох систем
УГЗЗГ	Улсын Геодези Зураг Зүйн Газар
БД	Барилгын дүрэм
GNSS	Global Navigation Satellite System (Дэлхий нийтийн хиймэл дагуулуудын навигацийн систем
UTM	Universal Transverse Mercator- Дэлхийн хөндлөн меркаторын тусгаг
WGS-84	World Geodetic System- Дэлхий нийтийн геодезийн систем буюу эллипсоид юм
RTK	Real Time Kinematic – Бодит Цагийн Кинематик
АЗТТ	Агаарын зургийн таних тэмдэглээс
DEM	Digital elevation model Өндрийн тоон загвар
Ortho	Нийлмэл зүйвэр зураг

1. ЕРӨНХИЙ ХЭСЭГ

1.1. Оршил

“Классик роуд” ХХК-тай байгуулсан гэрээний дагуу манай компани нь Улаанбаатар хот, Баянгол дүүрэг, 3, 24-р хороо, Нарны гүүрийн баруун талд, ДЭМА эмнэлгийн хойд талд шинээр барихаар төлөвлөж байгаа авто замын төлөвлөлтийн зураг хийх зорилгоор 1:1000-ны масштабтай 0,5 метрийн үеийн өндөртэй байр зүйн зураглалын ажлыг байрлалын хувьд дэлхий нийтийн WGS-84 солбицол, өндрийн хувьд Балтийн тэнгисийн өндрийг, Дэлхийн хөндлөн меркаторын /UTM/ тусгагийг тус тус ашиглан гүйцэтгэлээ.

Геодезийн байнгын цэг тэмдэгт суулгах, байрлал өндрийн сүлжээнд холболт хийх ажлыг Монгол улсад мөрдөгдөж буй Газрын тухай, Геодези, Зураг Зүйн тухай болон бусад хууль тогтоомжийн дагуу хийж гүйцэтгэлээ.

Энэ тайланд Улаанбаатар хот, Баянгол дүүрэг, 3, 24-р хороо, Нарны гүүрийн баруун талд, ДЭМА эмнэлгийн хойд талд шинээр барихаар төлөвлөж байгаа авто замын төлөвлөлтийн зураг хийх зорилгоор 1:1000-ны масштабтай 0,5 метрийн үеийн өндөртэй байр зүйн зураглалын хэмжих ажлын хэмжилт, боловсруулалтыг хэрхэн хийсэн талаар бичлээ.

1.2. Ажиллах зарчим

Ажлыг гүйцэтгэхдээ манай компани захиалагч байгууллагаас гаргасан удирдамж, заавар, бэлтгэсэн ажлын аргачлалын дагуу Монгол улсад мөрдөгдөж буй газрын тухай, Геодези зурагзүйн тухай болон бусад хууль тогтоомж, журам стандартын дагуу ажиллана.

Уг ажлыг доорхи техникийн шаардлага, заавар, стандартыг баримтлан гүйцэтгэлээ. Үүнд:

- Монгол улсын засгийн газрын 25-р тогтоол
- Том, дунд масштабтай байр зүйн зураглалд ашиглах Дэлхийн хөндлөн меркатор UTM тусгагийн параметр
- “Геодезийн ажлын аюулгүйн техникийн дүрэм” УГЗЗГ, 1976 он
- Геодези, байр зүйн ажлын техникийн тайлан бичих заавар, 1985
- Ажлын удирдамж

Хээрийн хэмжилтийн үед хөдөлмөр хамгаалал, аюулгүй ажиллагааг сахиж, багаж, тоног төхөөрөмж, тээврийн хэрэгслийн бүрэн бүтэн байдлыг ханган ажиллалаа.

1.3. Ажлын тоо, хэмжээ

Төслийн ажлыг захиалагчийн өгсөн техникийн даалгаврын дагуух тоо хэмжээнд хийж гүйцэтгэлээ.

Хүснэгт 1. Ажлын хэмжээ

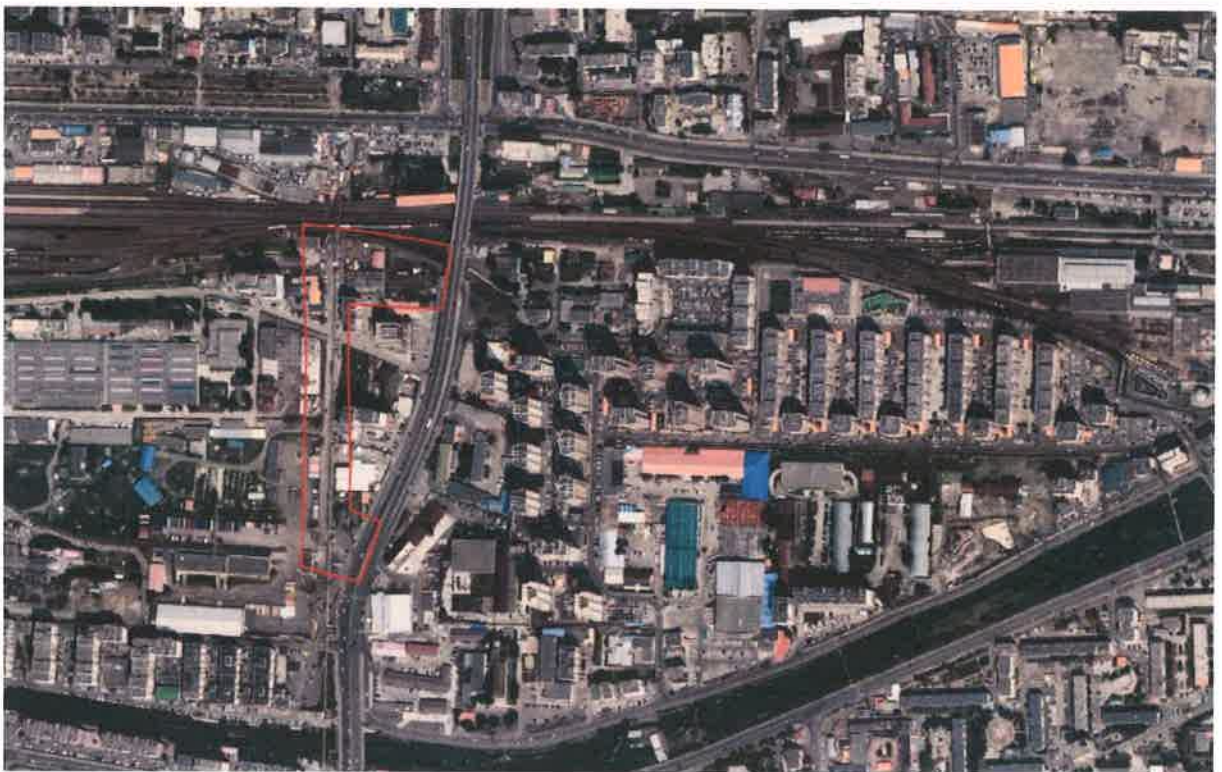
№	АЖЛЫН ТӨРӨЛ, ДАРААЛАЛ	ХЭМЖИХ НЭГЖ	ТОО ХЭМЖЭЭ
1	Геодезийн цэг, тэмдэгтийн судалгаа, сэргээн босголт	цэг	1
2	Байр зүйн зураглал	га	3,35
3	Зурвас зураглал хийсэн урт	метр	520
4	Тайлан бичих	тайлан	1

Хүснэгт 2. Ажил хийж гүйцэтгэсэн огноо

№	АЖЛЫН ТӨРӨЛ, ДАРААЛАЛ	ЭХЭЛСЭН ӨДӨР	ДУУССАН ӨДӨР	ТАЙЛБАР
1	Гэрээ хийсэн	2021/08/22	2021/08/22	
2	Геодезийн цэг, тэмдэгтийн судалгаа, сэргээн босголт	2021/09/07	2021/09/07	
3	Байр зүйн зураглал хийх	2021/09/07	2021/09/08	
4	Байр зүйн зураглалын боловсруулалт	2021/09/22	2021/09/27	
5	Тайлан бичих	2021/10/01	2021/10/14	

1.4. Хамрах хүрээ

Баянгол дүүрэг, 3, 24-р хороо, Нарны гүүрийн баруун талд, ДЭМА эмнэлгийн хойд талд



Зураг 1. Байршлын схем

1.5. Датум

Байр зүйн зураглалын ажлыг дараах өгөгдөл ашиглан хийлээ. Үүнд:

Тулгуур эллипсоид:	WGS84
	a=6378137.0 /Их хагас тэнхлэг/
	f=1/298.25722 /Флатенинг/
Проекц:	6° проекц UTM /зоне 46/
Зохиомол зүүн байрлал:	500'000
Өндрийн систем:	Балтийн тэнгисийн өндрийн тогтолцоо

1.6. Төслийн баг

“Грандмэп инженеринг” ХХК-ны 1 инженер, 1 техникч хийж гүйцэтгэсэн. Төсөл дээр ажилласан багийн бүрэлдэхүүнийг хүснэгт 3-д үзүүлээ.

Хүснэгт 3. Багийн бүрэлдэхүүн

№	ОВОГ	НЭР	КОМПАНИЙ НЭР	АЛБАН ТУШААЛ
1	Дугарсүрэн	Мөнхбаяр	“Грандмэп инженеринг” ХХК	Инженер
2	Ядамсүрэн	Батдрах	“Грандмэп инженеринг” ХХК	инженер

1.7. Тоног төхөөрөмж

Төслийн хүрээнд байр зүйн зураглалын ажилд хэрэглэсэн багаж, тоног, төхөөрөмжүүдийг доорхи хүснэгтэд үзүүлээ.

Хүснэгт 4 . Ашигласан багажны жагсаалт

№	БАГАЖНЫ НЭР	ТОО ШИРХЭГ	ТОО ШИРХЭГ	ТОО ШИРХЭГ
1	TRIMBLE R8-4	GPS	5414462259	1
2	TRIMBLE R8	GPS	5341445267	1
3	Лейка 805	Электрон тахеометр		1
4	Phanthom 4 pro	Нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмж		1
5	Призм			1
6	Хөл			1
7	Подставка	GPS		1
8	Аккумулятор			1
9	Таяг			2

Хүснэгт 5. Машин техникийн жагсаалт

№	МАШИНЫ МАРК	УЛСЫН ДУГААР
1	Ланд круйзер 200	2229 УАН
2	Тоёота Приус 41	3917 УБҮ

2. СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

2.1 Физик газар зүй, уур амьсгалын онцлог

Улаанбаатар нь Монгол улсын нийслэл бөгөөд Монгол Улсын цорын ганц саятан хот. 1992 оны шинэ нутаг дэвсгэрийн хуваариар үндсэн 6 (Баянзүрх, Баянгол, Сонгинохайрхан, Чингэлтэй, Сүхбаатар, Хан-Уул), дагуул 3 (Налайх, Багануур, Багахангай) бүгд 9 дүүрэгтэй, 4,704.4 км² газартай. Дүүрэг бүр нь хороодод хуваагдана. 2014 оны сүүлээр Нийслэлд 1.314.000 хүн оршин сууж байв.

Улаанбаатар хот Монгол улсын төв хэсэгт хуучнаар Алтан тэвшийн хөндий, өнөөгийнхөөр Туул-Сэлбийн бэлчир хөндийд, далайн түвшнээс дээш 1300-1350 метр өндөрт Богд хан, Сонгино хайрхан, Чингэлтэй, Баянзүрх дөрвөн уулаар хүрээлэгдэн оршдог. 1639 онд Ширээт цагаан нуурт Өндөр гэгээнийг залж орд өргөө боссоноор Улаанбаатар хот байгуулагджээ. 1778 он хүртэл олон газар нүүдэллэж байгаад одоогийн байрлалдаа тогтжээ. Өмнө нь шашин, худалдааны төв байсан бол 1911 оноос улсын нийслэл болж, XX зуунд барилгажиж, аж үйлдвэржиж, XXI зуунд улам л их хотын төрх бүрдэж байна. Улаанбаатар МУ-ын улс төр, эдийн засаг, эрдэм боловсролын төв юм.

Байгаль орчны төлөв байдал *Газарзүйн бүсчлэл*

Улаанбаатар хот нь Хэнтийн нурууны урд үзүүр болох Баянзүрх, Богд хан, Сонгино хайрхан, Чингэлтэй хайрхан уулсаар зүүн, урд, баруун, хойд талаараа тус тус хүрээлэгдсэн бөгөөд Туул, Сэлбэ голуудын бэлчир хөндийд байрладаг. Дунджаар далайн түвшнээс дээш 1351 м өндөрт оршдог.

Цагуур, амьсгалын тодорхойлолт

Улаанбаатар нь маш өндөр газарт, харьцангуй өндөр өргөрөгт, ямар ч эргээс хэдэн зуун километр зайтай оршдог зэрэг шалтгаанаас болж дэлхийн хамгийн хүйтэн нийслэлд тооцогддог. Жилийн дундаж температур нь -1.3 °С. Богино, дулаан зунтай бөгөөд урт, маш хүйтэн, хуурай өвөлтэй.

Жилийн дундаж хур тунадас нь 242.7 мм, дундаж чийгшилт нь 69%.

Улаанбаатар хотын хаврын улирал нь 5 сарын дунд хүртэл үргэлжлэх бөгөөд дунджаар 5°C, дулаахан өдрүүдтэйгээс гадна сэрүүхэн ч өдрүүдтэй. Мөн гэнэт цасан шуурга ч тавьдаг. Харин зуны улирал нь дунджаар 30°C дулаан, бороотой, зарим тохиолдолд гэнэтийн мөндөр ордог.

Намрын улиралд нарлаг налгар өдрүүд удаанаар үргэлжилдэг бөгөөд дундаж дулаан нь 7°C. Моддын навчис шарлаж, аажмаар хүйтрэн цас аажмаар орж хэлдэг.

Улаанбаатар хотод ихэвчлэн маш хүйтэн өвөл болдог. Дундаж температур нь -25°C хүрдэг. Хэдийгээр өвөлдөө их хүйтэн байх ч үүл багатай нарлаг өдрүүдтэй үе олон байна.

Сарын дундаж температур болон хур тунадасны хэмжээ: Улаанбаатар

	1-р сар	2-р сар	3-р сар	4-р сар	5-р сар	6-р сар	7-р сар	8-р сар	9-р сар	10-р сар	11-р сар	12-р сар		
Мак. Температур (°C)	-14.4	-8.9	-0.8	8.7	17.1	20.8	21.8	19.3	14.4	8.1	-3.4	-11.9	Ø	6
Мин. Температур (°C)	-25.0	-21.6	-13.8	-5.2	2.3	7.8	10.0	7.6	1.5	-4.6	-14.4	-21.6	Ø	-6.3
Тунадас (мм)	2.0	1.9	3.3	8.4	13.4	50.9	65.7	76.3	32.1	8.3	4.9	3.2	Σ	270.4
Нартай цаг (h/d)	5.7	7.3	8.5	8.8	9.6	9.0	8.0	8.3	8.2	7.4	5.9	5.0	Ø	7.6
Бороотой өдөр (d)	7	5	7	8	8	14	18	16	10	7	8	9	Σ	117
Агаарын чийгшилт (%)	78	74	63	53	49	57	63	65	63	63	71	78	Ø	64.7

Зураг 2. Сарын дундаж температур болон хур тунадасны хэмжээ

2.2. Урьд жилүүдэд хийгдсэн ажлын тухайд

1942 онд Монгол улсын нийт нутаг дэвсгэрийг 1:100'000-ны масштабтай байр зүйн зураглалаар зурагжуулж, 1970 онд шинэчлэл хийж, аналоги хэлбэрээр хэвлэсэн. Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын хэмжээнд том масштабтай зураг байхгүй харин дунд масштабын хамгийн сайн зураг нь энэхүү 1:100'000-ны масштабтай байр зүйн зураг байна.

Улаанбаатар хотод 1960 аад оноос геодезийн ажлууд үе шаттайгаар хийгдэж ирсэн. 2002-2009 онд азийн хөгжлийн банкны санхүүжилтээр кадастрын зураглал ба газрын бүртгэл төслөөр цэг тэмдэгтүүдийг ITRF 97 системд хэмжиж тодорхойлсон. Гэвч Улаанбаатар хотын бүтээн байгуулалтын ажлуудаар уг цэмдэгтийн ихэнх нь устсан байна.

2017 онд Геосурвэй ХХК цэг тэмдэгтүүдийг сэргээх ажил хийж гүйцэтгэсэн байна.

3. Геодезийн цэг, тэмдэгтийн судалгаа

2001-2002 онд Улаанбаатар хотын GPS-ийн сүлжээний ажил хийхэд ашигласан 9152 гэсэн цэгийн судалгаа сэргээн босголтын ажил хийлээ. Цэгийн солбицол болон өндрийг хүснэгт 6-д үзүүлээ.

Хүснэгт 6. Цэг тэмдэгтийн судалгаа

№	ЦЭГИЙН ДУГААР	ТӨВИЙН ДУГААР	Y	X	ӨРГӨРӨГ	УРТРАГ	ӨНДӨР
1	9152	ГХБТГ	641933.174	5305743.081	47 53 21.533825	106 53 55.521622	1288.235

Судалгаа хийсэн цэгийн зургийг хол болон ойр байдлаас авлаа.



Зураг 3. “9152” цэгийн ойрын зураг



Зураг 4. “9152” цэгийн холын зураг



4. Байр зүйн зураглалын хэмжилт

4.1 Агаарын зураглалын аргаар 1:1000-ны масштабтай байр зүйн зураглал үйлдэх

Байр зүйн зураглалын ажлыг байрлалын хувьд UTM солбицлын тогтолцоо, WGS84 эллипсоид, түүний их тэнхлэгийн хагас 6378137м, түүний шахцал 1:298.257223563-ийг ашиглах ба Балтийн тэнгисийн өндрийн тогтолцоонд хийлээ. 1:1000-ны масштабтай, 0,5 метрийн үеийн өндөртэй зураглалын ажлыг Trimble фирмийн R8 төрлийн багаж, DJI Phanthom 4 про ННТ, Лейка электрон тахеометрээр Д. Мөнхбаяр, Я. Бадрах нар 9-р сарын 7-ноос 9-р сарын 8-ны хооронд хийж гүйцэтгэлээ.

2021 оны 9-р сарын 8-нд байр зүйн зураглалын ажлыг ННТ буюу DJI panthom4 про дроныг ашиглан агаарын зураглалын аргаар хэмжилтийн ажлыг хийлээ. DJI panthom4 про ННТ-ийг нисгэхийн өмнө газар дээр 100-150 метр тутамд агаарын зургийн таних тэмдэглээсийг тавьж хэмжлээ.

Хүснэгт 7. АЗТТ-үүдийн солбицол, өндөр

№	Ү	Х	Өндөр
1	5307665.7	641441.36	1284.24
2	5307749.5	641382.22	1283.92
3	5307766.1	641431.95	1284.33
4	5307558.8	641416.66	1283.47
5	5307559.7	641445.25	1284.05
6	5307401.2	641436.07	1283.75
7	5307393.1	641511.51	1284.33
8	5307638.7	641538.55	1284.42
9	5307761.2	641526.54	1284.19
10	5307751.7	641576.68	1285.36
11	5307687.7	641599.14	1284.52
12	5307701.3	641567.25	1284.56

Агаарын зургийн таних тэмдэглээсийг Trimble фирмийн R8 төрлийн GNSS-ийн RTK горимд Д. Мөнхбаяр, Я. Бадрах нар байрлал болон өндрийн холболтыг хийж гүйцэтгэв. Агаарын зургийн таних тэмдэглээсийг А4 цаасаар хийж голд нь байрлал болон өндрийг хэмжиж тодорхойлсон.



Зураг 5. DJI phantom 4 pro ННТөхөөрөмж

Нэг нислэгийн хамрах хүрээг DJI phantom 4 pro ННТ-өөр нислэгийг 90 метрийн өндөрт, хөндлөн болон босоо давхцалыг 75 хувиар төлөвлөгөөг хийсэн болно.

DJI phantom 4 pro ННТ-ийн аргачлал

Агаарын зураглалын ажлын чухал зүйл бол төлөвлөгөө боловсруулах юм.

- **Ажил төлөвлөлт:** Талбайн төлөвлөгөө гаргах, дэвсгэр зураг оруулах, шаардлагатай тохиолдолд ажлын хязгаар оруулж өгөх зэрэг үйлдлийг хээрийн хэмжилтэнд гарахаас өмнө гаргана. Ажлын талбайд зарцуулах цагийн тооцооллыг талбайн хэмжээнээс хамааруулаад нислэгийг хувааж төлөвлөнө.
- **Нислэг төлөвлөлт:** Салхины чиглэл, хөөрөх, буух байрлал зэргийн мэдээллийг нислэг тус бүрээр хүлээн авагчид оруулж өгснөөр нислэгийн үеийн талбайн нөхцөл байдалтай уялдсан нислэгийн хугацааг дахин тооцоолно.
- **Газрын станц:** Нислэгийн талбайн ойролцоо байгаа цэг дээр GNSS хүлээн авагчийг Post processing kinematic горимд хэмжилтийн ажлыг эхлүүлнэ. Нислэг хийсэн газарт RTK хэмжилтээр биет зүйлс болон газрын өндрийг пикет цэг хэмжинэ.
- **Нислэгийн үеийн хяналт:** Trimble UX5 HP агаарын зураглалын төхөөрөмжийг хөөргөсний дараагаар нислэгийг хянах самбар ашиглан хянадаг. Хэрэглэгчийн зүгээс нислэгийг зогсоох хэрэгцээ, шаардлага гараагүй тохиолдолд гар ажиллагаа шаардахгүй.

Нисгэгчгүй онгоцоор агаарын зураглал хийгдэхээс өмнө болон нислэгийн үеийн шалгалтуудыг хийнэ. Үүнд:

- Ажилд гархаас өмнөх онгоцны шалгалт(Оффис)
- Нислэгийн өмнөх шалгалт(Ажлын талбай дээр)
- Нислэгийн үеийн шалгалт(Ажлын талбай дээр)
- **Шалгалт:** Энэ нь өгөгдөл бүрэн бүтэн байдалд хийдэг шалгалт юм. Ингэснээр хэрэглэгч эцсийн бүтээгдэхүүн гаргаж авахад өгөгдөл шаардлага хангасан эсэх нь тодорхойлогдоно.

- **Боловсруулалт:** GNSS станцын өгөгдөл, онгоцны өгөгдөл, агаараас авсан фото зургийг ашиглан Metashape professional программ хангамжийг ашиглан боловсруулалтын ажлыг хийж гүйцэтгэлээ. Хэмжилтийн тайланг шалгаж үзэж зөвшөөрөгдөх хэмжээндээ байвал орто зураг болон өндрийн тоон загварыг гарган авна.
- **Боловсруулалтын үеийн шалгалт:** Нислэгүүдийн давхацсан хэсгийн байрлал болон өндрийг шалгаж явна. Мөн гезер дээр хэмжсэн пикет цэгүүд болон биет зүйлс дээр байрлал болон өндрийн шалгалтыг хийнэ. Хэрэв байрлал болон өндрийн зөрүү зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс их бол дахин тэр нислэгийг нисэж боловсруулалтын ажлыг хийж шалгалаа.
- **Эцсийн бүтээгдэхүүн:** Гаргаж авсан өндрийн тоон загвар болон орто зургийг хотод оффис дээр ирж байр зүйн зургийг зурлаа.

RTK хэмжилтээр хэмжсэн хэмжилтийн өгөгдийг LisCAD 12.0 программ дээр цэг тус бүр кодолсон өгөгдлийг ашиглаж холбож зурах болон таних тэмдгээр зурж явсан. Хэмжилтийн ажил бүрэн дууссаны дараа AutoCAD программ уруу хөрвүүлсэн болно.

Хэмжилтийн нарийвчлалыг БНБД 11-06-08 зааварт зааснаас ихгүй байхаар хийж гүйцэтгэсэн.

4.2. Агаарын зургийн боловсруулалт

Агаарын зургийн боловсруулалтын ажлыг “Грандмэп Инженеринг” ХХК-ийн инженер Д. Мөнхбаяр Metashape professional программ дээр хийлээ.

Нисэхээр төлөвлөсөн талбайг онгоцны гар удирдлага руу оруулахад автоматаар нислэгийнхээ төлөвлөгөөг бодон гаргадаг. Тухайн төлөвлөлтөөр онгоц 75 хувийн давхцалтай байхаар тооцож үргэлжилсэн зураг авалт болон нислэгийн замыг өөрийн санах ойд хадгалан бууж ирдэг. Санах ойд хадгалсан хэмжилтийг USB интерфэйсээр компьютерт хуулж, тухайн өгөгдлийн боловсруулалтын ажлыг Metashape professional программаар боловсруулсан. Metashape professional программд фото зургууд, агаарын зургийн таних тэмдэглээс, газар дээр хэмжсэн хэмжилтийн өгөгдөл, агаараас авсан зургуудын байрлалыг оруулж ирдэг. Боловсруулалтын ажлаар нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмжөөр агаараас авсан фото зургууд, онгоцны GNSS болон газар дээр байгуулсан GNSS хэмжилт, газар дээрх таних тэмдэглээсийн хэмжилтүүдийн тусламжтай байрлал болон өндрийн холболт хийгддэг.

Metashape professional программ дээр боловсруулсан агаарын зургаас DEM буюу гадаргын тоон загвар болон, ORTHO буюу зөв байрлалтай болсон фото зураг гарган авсан.



Зураг 6 Metashape professional программ дээр боловсруулсан орто зураг

Зураг 7 Metashape professional программ дээр боловсруулсан өндрийн тоон загвар

GPS-ийн RTK аргаар газар дээр хэмжсэн хэмжилт болон агаарын зураглалын аргаар боловсруулж гаргасан өндрийн загвар хоёрыг харьцуулж үзэхэд нэмэх хасах 0-4 см-ийн зөрүүтэй байна. Энэ нь 1:1000-ны зураглалын нарийвчлалыг хангаж байна гэж үзсэн.

5. Байр зүйн зураглалын боловсруулалт

Зураглалын ажлыг байрлалын хувьд UTM тусгаг, WGS84 эллипсоид, түүний их хагас тэнхлэг 6378137, түүний шахцал 1:298.257223563-г ашигласан ба балтийн тэнгисийн өндрийн тогтолцоонд 1:1000-ны масштабтай, 1 метрийн үеийн өндөртэйгээр хийж гүйцэтгэлээ. Байр зүйн зургийн суурин боловсруулалтын ажлыг 3.35 га талбайд 2021 оны 09-р сарын 22-наас 09-р сарын 27-ныг хүртэлх хугацаанд хийж гүйцэтгэлээ.

Metashape professional программ дээр боловсруулсан агаарын зургуудаас DEM буюу гадаргын тоон загвар болон ORTHO буюу зөв байрлалтай болсон фото зураг гарган авсан. Ortho зургийг Autocad программ дээр солбицлоор нь оруулан биет зүйлсийг давхарлан зурж, өндрийн тоон загвараас шугаман цэгэн элементийг өндөртэй болгосон.

1:1000-ны масштабын зураглалын ажилд DEM буюу өндрийн тоон загварыг ашиглан 8м*8м цэгүүдийг гаргаж, өндөртэй болгосон шугаман болон цэгэн элементийг LisCad12.0 программ дээр 1 метрийн үеийн өндөр бүхий хаялбарыг гарган авсан. AutoCad2019 программ дээр хэвлэлийн эх бэлтгэх, хянаж шалгах ажлыг хийснээр байр зүйн зураг хийсэн.

Liscad программ дээр зурсан шугаман болон цэгэн мэдээлэл, хаялбарыг AutoCAD программ уруу хөрвүүлж, зөв давхаргуудад оруулж зурагласнаар 3D зургийг бэлэн болгосон. Тухайн бэлдсэн зургийг редакторлан засварлаж хурц ирмэгтэй хаяалбаруудыг өндрийн утгатай уялдуулан мөлийлгөж засварлан эцсийн файлийг бэлдсэн.

1:1000-ны байр зүйн зураглалыг тоон байдлаар 2 янзаар бэлдсэн. Үүнд:

- 3D байдлаар буюу байр зүйн зургийн элементүүдийг зөв давхаргад оруулсан хэмжилтийн бүх өгөгдлийг өндөртэй таних тэмдгээр зураагүй байх
- 2D байдлаар буюу бүх хэмжилтийг өндрийн утгагүй хэвлэлийн эх бэлдэх байдлаар

Зурагдах объектуудыг ангилал бүрээр нь тус тусад нь өөр өөр давхаргатай оруулсан бөгөөд давхаргын нэр нь объектын ангиллын дугаар байна. Объектын ангиллын дугаар бүхий давхаргыг (My layer) шинээр үүсгэхдээ Color>White, Linetype>Continuous, Lineweight>Default байдлаар сонгосон.

Давхаргыг хийж гүйцэтгэхдээ 1:500-1-5000-ны масштабтай байр зүйн зургийн томъёолсон тэмдэг зааврын дагуу хийж гүйцэтгэсэн.

6. Хүлээлгэн өгсөн материал

Хүснэгт 8. Хүлээлгэн өгсөн материал

Актаар хүлээлгэж өгөх материалын нэр	Хувь
<ul style="list-style-type: none"> Ажлын нэгдсэн тайлан CD дээр бичсэн хуулбар 	1
<ul style="list-style-type: none"> Ажлын нэгдсэн тайлан хэвлэмэл байдлаар 	1
<ul style="list-style-type: none"> 1:1000-ны масштабтай байр зүйн зураг 	1
Ажил хүлээлгэн өгсөн акт	2

Тайлан бичсэн:



Д. Мөнхбаяр