ГЕОДЕЗИ БАЙР ЗҮЙН ЗУРГИЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛ ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ “ГЕОСЕТ” ХХК

ГЕОДЕЗИ БАЙР ЗҮЙН ЗУРАГЛАЛЫН АЖЛЫН ТАЙЛАН

Цагаан Хуаран хотхоноос Ахмадын хороололын зүүн талын далан хүртэлх

Тайлан бичсэн: “ГЕОСЕТ” ХХК-ны

Ерөнхий инженер Ж.Ганбаатар

Захирал Г.Батсүх

Улаанбаатар хот. 2021 он

Гарчиг

1. Ерөнхий Зүйл 1

Холбогдох дүрэм, заавар, гарын авлага, ажлын даалгавар... 1

2. Хуучин цэгийн судалгаа 2

3. Шинээр суулгасан полигонометрийн цэг 2

4. Шинээр байгуулсан GNNS-ийн зураглалын сүлжээ 2

5. Нивелирдлэгийн IV ангийн хэмжилт, бодолт 6

6. 1:500-ны масштабтай байр зүйн зураглалын ажил 8

Суурин боловсруулалтын ажлууд 9

Полигонометрийн цэгүүдийн байрлал ба өндрийн каталоги 9

Хавсралт 1. GPS-ийн хэмжилтийн журнал 10

Хавсралт 2. GNNS-ийн зураглалын сүлжээний тэгшитгэн бодолт 13

Хавсралт 3. Геодезийн байнгын цэг тэмдэгтийн хувийн хэрэг 20

1. ЕРӨНХИЙ ЗҮЙЛ

Улаанбаатар хотын Ерөнхий төлөвлөгөө, Улаанбаатар хотыг 2020 он хүртэл хөгжүүлэх Ерөнхий төлөвлөгөөний тодотгол, 2030 оны хөгжлийн чиг хандлага, Улаанбаатар хотын хэсэгчилсэн Ерөнхий төлөвлөгөөтэй уялдуулан зураг төслийг боловсруулахаар ЗД-БЗД/2021/030 тоот ажлын даалгаварт заасны дагуу, Нийслэлийн Засаг даргын 2021 оны 06-р сарын 30-ны өдрийн А/523 тоот захирамж, холбоос зам, зүүн хэсэгийг үндэслэн Баянзүрх дүүргийн 14-р хороо, Цагаан Хуаран хотхоноос Ахмадын хороололын зүүн талын далан хүртэлх авто замын инженерийн нарийвчилсан зураг төсөл боловсруулах ажлын геодези байр зүйн зураглалын ажлыг Геодези, байр зүйн зургийн "ГЕОСЕТ" ХХК, Авто замын зураг төслийн "Эс Ар Пи Инженер Консалтинг Монголиа" ХХК-тай байгуулсан гэрээний дагуу 2021 оны 08-р сарын 28-наас 7 хоногийн хугацаанд хээрийн хэмжилтийн ажлыг хийж гүйцэтгэв.

Геодези байр зүйн ажлыг хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Хүснэгт-1

Д/Д	Хийгдсэн ажлын нэр төрөл	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ
1	*Газарт бэхэлсэн полигонометрийн цэг*	*цэг*	*4*
2	*Судалгаа хийсэн байнгын цэг*	*цэг*	*1*
3	*GPS-ийн зураглалын сүлжээний хэмжилт хийсэн цэг*	*цэг*	*5*
4	*Нивелирдлэгийн сүлжээний урт*	*км*	*0,5*
5	*1:500-ны масштабтай байр зүйн зураглал*	*га*	*5*
6	*Хэмжилтийн ажлыг боловсруулж – dxf , exl файл болгон хөрвүүлэх*	*файл*	*1*

Холбогдох дүрэм, заавар, гарын авлага

Дараахь техникийн шаардлага, заавар, стандартыг баримтлан гүйцэтгэсэн болно.

Үүнд: "Геодезийн байнгын цэг,тэмдэгт байгуулах ажил" БД 11-104-06

- Хиймэлд дагуулын геодезийн сүлжээний байнгын цэг, тэмдэгт байгуулах заавар, ГЗЗНД-01-1/2003
- Хиймэл дагуул (GPS/ГЛОНАСС)-ын технологиор монгол улсын геодезийн сүлжээ байгуулах үндсэн дүрэм БнБД 14-101-08
- Том масштабын байр зүйн зураглал, кадастрын зураглалын ажилд GPS-ийн сүлжээг өтгөрүүлэх гарын авлага, 2010

- Захиалагчийн ажлын даалгавар.

2. Хуучин цэгийн судалгаа

2004-2012 онуудад Азийн Хөгжлийн банкны зээлээр хэрэгжсэн Кадастрын зураглал ба Газрын бүртгэл төслийн хүрээнд Баян зүрх дүүргийн нутаг дэвсгэрт геодезийн байнгын цэг тэмдэгтүүдийг суулгаж бэхлэж, сүлжээний хэмжилт боловсруулалт хийсэн байдаг. Дээрхи сүлжээний ГЦТ-0141 цэгийг олж судалгаа хийн байрлалын сүлжээний хэмжилтэнд ашиглав. Цэгийн каталогийг хүснэгт 2-д үзүүлэв.

Хүснэгт-2

Д/Д	Цэгийн нэр	Тулгуур	Солбицол				Өндөр H
			B	L	X	У	
1	ГЦТ 0141	Байрлал, Өндрийн	47°54' 21.01623"	106°58'51.15175"	5307733.762	648030.143	1302.381

3. Шинээр суулгасан Полигонометрийн цэг

Авто замын трассын дагуу зам барихад зориулж полигонометрийн 4 ширхэг цэгийг газарт бэхлэв. эдгээр цэгүүдийн байрлалыг сонгохдоо байр зүйн зураглалын ажил болон авто замын барилгын ажилд ашиглаж болохуйц, устгаж үгүй болохооргүй, өөр хоорондоо харагдалттай байх нөхцөлийг хангахаар тооцож суулгав.

Цэг тус бүр дээр холболтын абрис тойм зураг үйлдэж, очны зүйлтэй нь харьцуулсан хэмжилт хийж, цэгүүдийн холын ба ойрын фото зургийг авч, хувийн хэрэг хөтлөж, тайланд хавсаргасан болно. Цэгүүдийн хувийн хэргийг хавсралт 3-д үзүүлэв.

4. Шинээр байгуулсан GNNS-ийн зураглалын сүлжээ

GNNS-ийн зураглалын сүлжээний хэмжилтийг ГЦТ-0141 цэгт тулгуурлан “STATIC” горимоор Япон улсын Sokkia фирмийн 2 долгионы GSR2700 ISX маркийн 3 иж бүрдэл GNNS-ийн хүлээн авагчийг ашиглан хугацааны нэг агшинд гүйцэтгэв.

GNNS-ийн хэмжилтийн техникийн нөхцөл нь:

- Хамгийн цөөн хиймэл дагуулын тоо 4
- Сигнал интервал 15”
- Elevation mask 15^0
- Антены төрөл Geodetic

байх ба хэмжилтийг дараах үндсэн үзүүлэлтүүдийг баримтлан гүйцэтгэв.

д/д	Хэмжилтийн үзүүлэлтүүд	Тоо хэмжээ
1.	Хэмжилтийн үргэлжлэх хугацаа	2 цаг
2.	Хэмжилтийн сезоны тоо (улирал)	1
3.	Нэгэн зэрэг хэмжилт хийх хүлээн авагчийн тоо	3
4.	Хиймэл дагуулын PDOP-ын утга	<4м
5.	Хиймэл дагуулыг ажиглах хязгаарын өнцөг	15^0
6.	Хиймэл дагуулын сигнал хүлээн авах интервал	15 сек

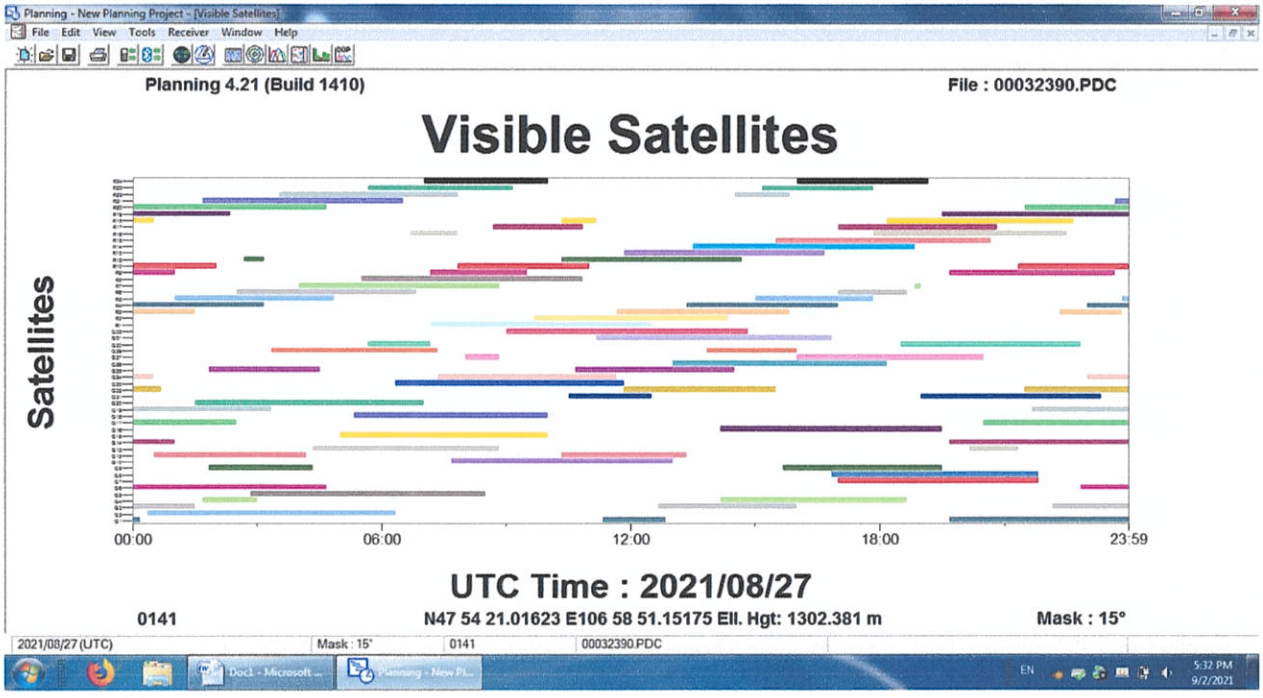
GPS-ийн хэмжилтийн үр дүнг Spectrum Survey программыг ашиглан доорх дарааллаар боловсруулав. Үүнд :

- GPS-ийн хэмжилтийн эх мэдээлэлд хяналт хийх
- GPS-ийн салангид векторуудын боловсруулалт
- Салангид векторуудын битүүрэлтийн алдаа болон векторын бодолтын үр дүнд анализ хийх
- GPS-ийн сүлжээний тэгшитгэн бодолт

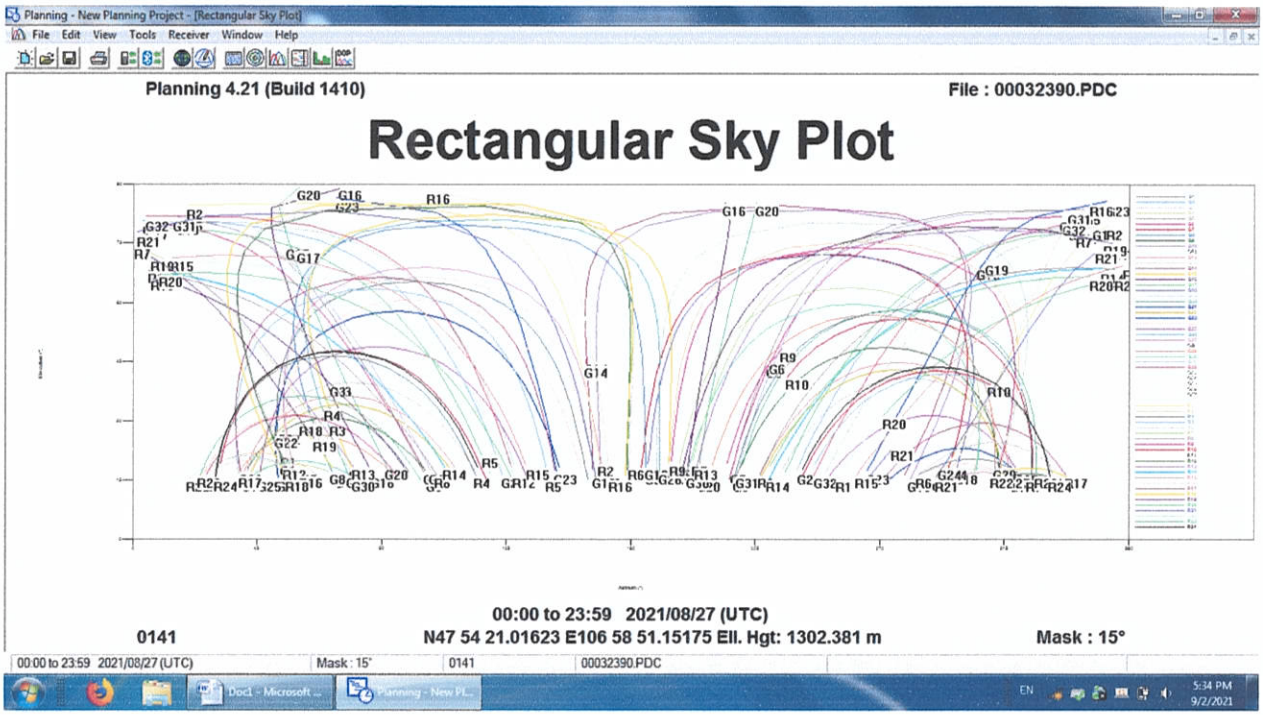
GPS-ийн эх мэдээлэлд анализ хийх үед GPS-ийн хэмжилтийн станц дээр цуглуулах шаардлагатай антены өндөр, цаг уурын өгөгдлүүд, станцын дугаар зөв өгөгдсөн эсэхийг хэмжилтийн журналтай харьцуулан шалгасан.

GPS-ийн сүлжээний векторуудын бодолтыг ашиглан GPS-ийн тэгшитгэн бодолтын ажлыг Spectrum Survey программ хангамжийг ашиглан гүйцэтгэв.

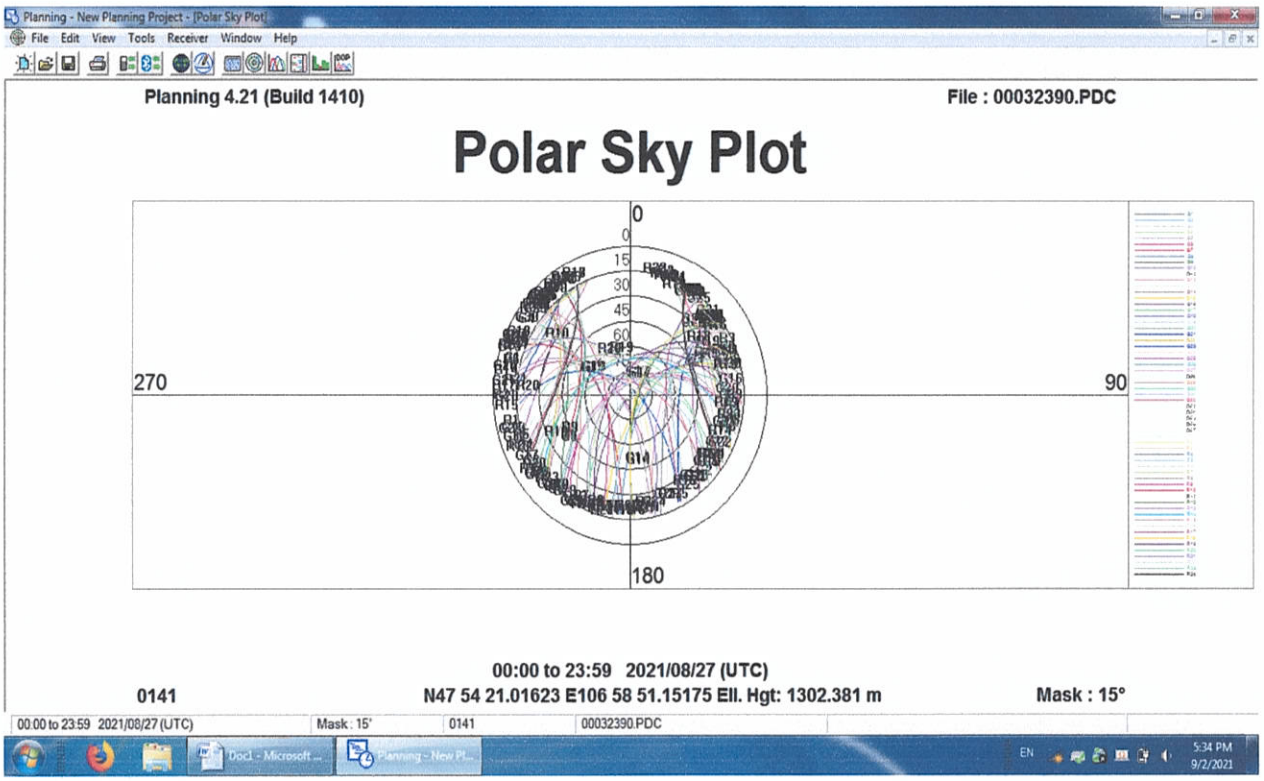
Хэмжилт хийх явцад дайран өнгөрч буй хиймэл дагуулууд



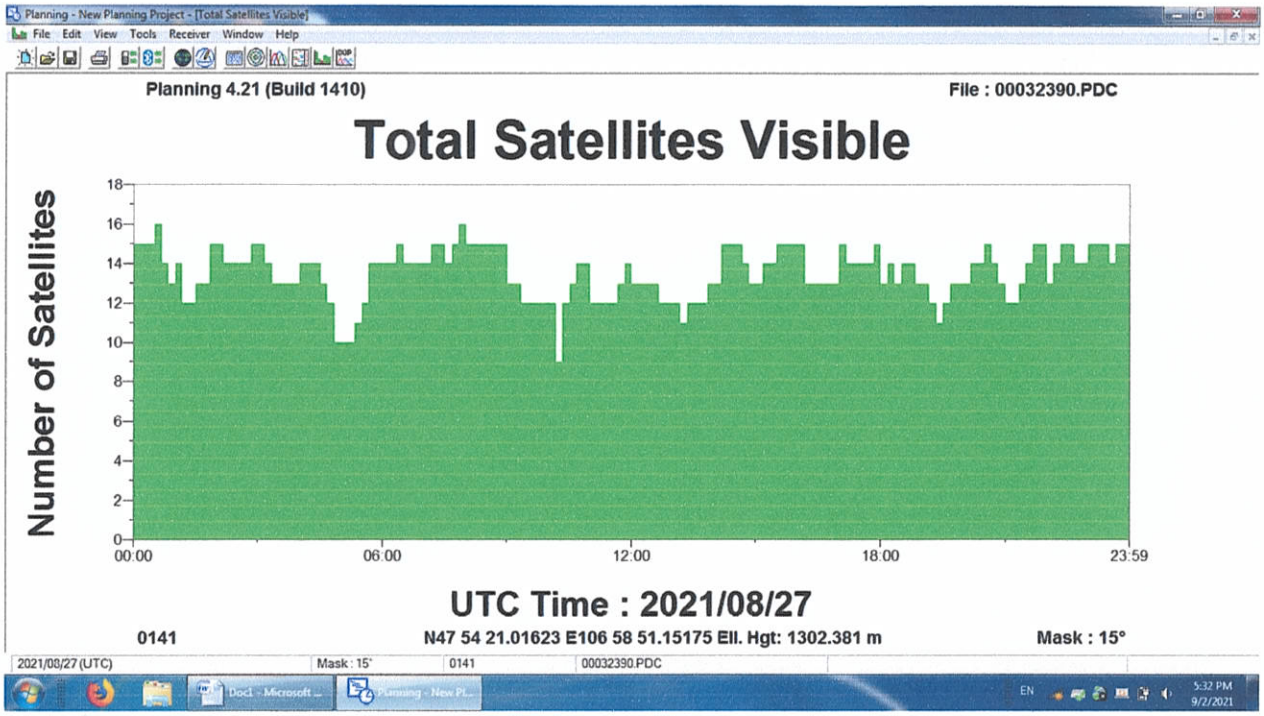
Хэмжилт хийх явцад бүртгэгдэж буй хиймэл дагуулын замнал



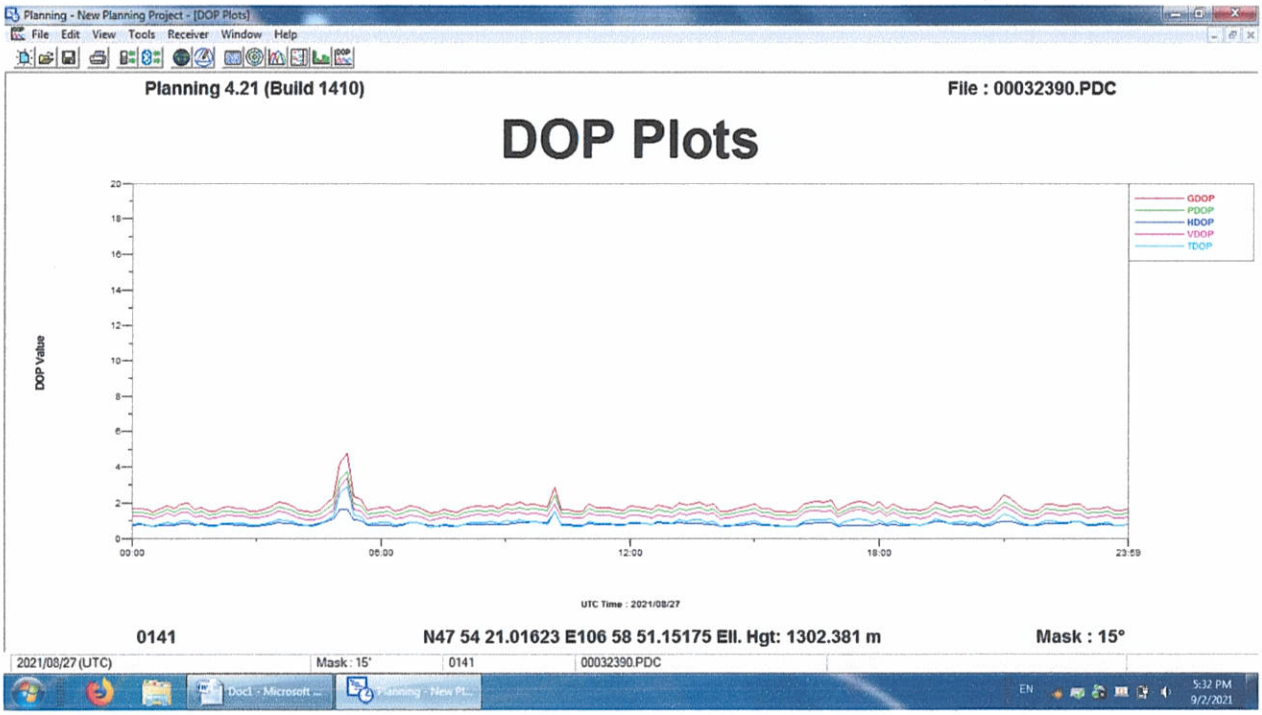
Хэмжилт хийх явцад бүртгэгдэж буй хиймэл дагуулын замналыг дээрээс харсан байдал



Хэмжилт хийх явцад тухайн орчинд хэмжилтэнд бүртгэгдсэн хиймэл дагуулын тоо



Хиймэл дагуулын PDOP-ын утга



GPS-ийн зураглалын сүлжээний хээрийн хэмжилтийн журналыг хавсралт 1-д үзүүлэв.

GPS-ийн зураглалын сүлжээний тэгшитгэн бодолтыг хавсралт 2-д үзүүлэв.

5. Нивелирдлэгийн IV ангийн хэмжилт.

GPS-ийн зураглалын сүлжээний хэмжилт хийгдсэн болон полигонометрийн дээрхи 4 цэгүүдэд Нивелирдлэгийн IV ангийн хэмжилтийг Балтийн тэнгисийн өндрийн тогтолцоонд хийж гүйцэтгэв. Хэмжилтэнд Япон улсын Sokkia фирмийн SDL1X маркийн өндөр нарийвчлалын дижитал нивелир, 4.08 метрийн RAB код бүхий рейкийг ашиглан хэмжилтийг хийж гүйцэтгэв. Нивелирдлэгийн IV ангийн хэмжилтийг шууд ба урвуу чиглэлд хийж гүйцэтгэв. Хэмжилтийн зөвшөөрөгдөх алдааг $\Delta h = \pm 20$ мм $\sqrt{L}$ (км) томьёогоор бодов. Хэмжилтийн өндөржилтийн засварыг нүүлтийн урт, станцын тооноос хамааруулан пропорционалаар тарааж улаан тооны аргаар тэгшитгэн бодно. L- нүүлтийн урт (км)

Нивелирдлэгийн IV ангийн хэмжилтийн журнал

Д/Д	Цэгийн нэр	Өндрийн Хэмжилт		Өндөржилтийн үр дүн			Дундаж өндөржилт	Цэгийн нэр
		Шууд	Урвуу	Шууд	Урвуу	зөрүү		
1	ПЦ-2	1000	999.9998					ПЦ-2
				-1.03360	1.03440	0.00080	-1.03400	
2	ПЦ-3	998.9664	998.9654					ПЦ-3
				-0.45420	0.4536	-0.00060	-0.45390	
3	ПЦ-4	998.5122	998.5118					ПЦ-4
				-0.94440	0.94470	0.00030	-0.94455	
4	б-1	997.5678	997.5671					б-1
				-0.15320	0.1524	-0.00080	-0.15280	
5	б-2	997.4146	997.4147					б-2
				-0.16520	0.16530	0.00010	-0.16525	
6	ПЦ-1	997.2494	997.2494					ПЦ-1
				-2.75060	2.75040	-0.00020	-2.75050	

Цэгийн нэр	Хэмжилт	Өндөржилт	Өндрийн утга
ПЦ-3	999.9998		1296.4070
		-0.1313	
худаг1	999.8685		1296.2757
		0.0074	
худаг2	999.8759		1296.2831
		-0.1746	
худаг3	999.7013		1296.1085
		-0.0012	
тавцан	999.7001		1296.1073
		-0.6599	
зам	999.0402		1295.4474

б2	997.4147		1294.8558
		0.0628	
худаг4	997.4775		1294.9186

Өндөр бодсон хүснэгт № 1

Д/Д	Цэгийн нэр дугаар	Өндрийн хэмжигдсэн ялгавар		өндөржилт	Засвар	Засвар тооцсон өндөржилт	Үнэмлэхүй өндөр	Цэгийн нэр дугаар
		Шууд	Урвуу					
1	ПЦ-2						1297.441	ПЦ-2
		-1.03360		-1.03360	0.00002	-1.03358		
2	ПЦ-3						1296.407	ПЦ-3
		-0.4542		-0.45420	0.00002	-0.45418		
3	ПЦ-4						1295.953	ПЦ-4
		-0.9444		-0.9444	0.00002	-0.94438		
4	б1						1295.008	б1
		-0.1532		-0.1532	0.00002	-0.15318		
5	б2						1294.855	б2
		-0.1652		-0.1652	0.00002	-0.16518		
6	ПЦ-1						1294.690	ПЦ-1
			0.16530	0.1653	0.00002	0.16532		
7	б2						1294.855	б2
			0.15240	0.1524	0.00002	0.15242		
8	б1						1295.008	б1
			0.94470	0.9447	0.00002	0.94472		
9	ПЦ-4						1295.953	ПЦ-4
			0.45360	0.4536	0.00002	0.45362		
10	ПЦ-3						1296.407	ПЦ-3
			1.03440	1.0344	0.00002	1.03442		
11	ПЦ-2						1297.441	ПЦ-2
		-2.75060	2.75040	-0.00020	0.00020	0.00000		
			хэм	-0.00020				
			онол	2.58518				
			зөрүү	-2.58538				

Бодсон: Г.Батсүх

MONGOLIA
CONSULTING ENGINEER
BATSUKH
Gombo

6. 1:500-ны масштабтай байр зүйн зураглалын ажил

Авто замын трассын дагуу 1:500-ны масштабтай байр зүйн зураглалын хэмжилтийг полигонометрийн сүлжээний цэгүүдэд тулгуурлан GPS-ийн RTK- зураглалын арга болон электоран тахеометрийн хосолмол аргаар UTM (Universal Transverse Mercator)-ийн системд хийж гүйцэтгэв.

1:500-ны масштабтай байр зүйн зураглалын ажлыг доорхи багаж тоног төхөөрөмж, ашиглан хийж гүйцэтгэв.

- CHC фирмийн X91 GNSS төрлийн 2 долгионы хүлээн авагчийн RTK буюу бодит цаг хугацааны аргаар хэмжсэн бөгөөд өндөр барилгуудын дунд хэмжилтийн долгион алдагдаж байсан тул зураглалын ажилд электрон тахеометр ашиглав
- Топсон фирмийн GTS-722 Электрон тахеометр

Зураглалын ажил эхлэхийн өмнө GNNS-ийн сүлжээгээр хэмжигдсэн цэгүүдээс замын трассын дагууд, ажлын талбай дээр буй цэгүүдийн солбицол ба өндрийг тодорхойлсон бөгөөд тахеометрийн хэмжилтэнд дээрх цэгүүдийг ашиглав.

Батлагдсан авто замын тэнхлэгээс 2 тийш 50 метр бүхий өргөн зурвасаар байр зүйн зураглалын ажлыг хийж гүйцэтгэв. Байр зүйн зураглалын хэмжилтийг дараахь байдлаар хийж гүйцэтгэв.

Үүнд: Хороололын дотор байгаа замын тэнхлэгийн цагаан шугам дээр, замын зах буюу боржуурын ёроолд, боржуурын дээд талд, худагны таган дээр, худагны хажууд газар дээр, явган хүний замын зах дээр, гудамжны гэрэлтүүлэгчийн шонгийн дэргэд, авто замын тэмдэг, тэмдэглэгээ, авто замын гэрэл дохионы шонгийн дэргэд, явган хүний замын захад, авто замын далангийн ирмэг дээр, далангийн ёроолд, цахилгаан дамжуулах агаарын шугамны өндөр болон нам хүчдлийн шонгийн дэргэд, автобусны, буудал, хогийн сав, замын далан дээр тавигдсан явган хүний жижиг гүүр, шат, замын хажууд орших янз бүрийн шугам сүлжээний шуудуу, шуудууг дарсан шороон далан, иргэн аж ахуйн нэгжийн модон ба төмөр хашаа, бетонон хашаа, барилга байшингийн өнцөг, хүүхдийн тоглоомын талбай, байшингийн орцны өнцөг, шатны өнцгүүд, байшингийн хажууд орших доошоо ба дээш нь чиглэсэн шат, ус зайлуулах шугам, газар доорхи дулааны ба цэврийн, бохирын, цахилгаан ба холбооны шугам сүлжээний худаг, газрын гадаргын цэг зэрэг байр зүйн элементүүдийг хэмжиж байр зүйн зурагт оруулав. Тухайн байр зүйн зургийн нарийвчлал, масштабаас хамаарч тухайн газар дээр авч буй цэгийн хоорондох зай тухайн зургийн масштабын 2 см урттай тэнцүү байхаар заасан байдаг ч газрын байдлаас хамаарч

өөрчлөгддөг. Байр зүйн зураглалын ажилд доорхи зүйлүүд заавал агуулагдсан байхаар хийж гүйцэтгэв.

1. Байр зүйн зураглалын ажлыг гүйцэтгэхэд зориулсан зураглалын цэгүүд.
2. Бүх төрлийн барилга байгууламж, тэдгээрийн дагалдах шугам сүлжээ
3. Ус зүйн элементүүд (ундаргатай булаг, шанд, худаг, гол, горхи нуур)
4. Авто засмал зам, төмөр зам тэдгээрийн инженерийн байгууламж буюу гүүр, хоолой, нүхэн гарц, гарам, явган хүний зам, замын хайс, хашлага, төмөр торон хашаа.
5. Өндөр хүчдлийн цахилгаан дамжуулах болон холбооны шугам
6. Газар дээр тодорхой орон зай эзэлж байгаа цэцэрлэгт хүрээлэн, хөшөөний цогцолбор, усан оргилуур, ус түгээх байр цахилгааны дэд станц, шороон далан гэх мэт

Газрын гадаргын рельеф түүний онцлогоос хамаарч пикет цэгүүдийг харилцан адилгүй байдлаар хэмжилтийг хийсэн.

Суурин боловсруулалтын ажлууд

1:500-ны масштабтай байр зүйн план дээр дүрслэх газрын гадаргуйн элементүүд болон газар дээрхи биетүүдийг тодорхой батлагдсан загварын дагуу зурсан болно.

Зураглалд орсон газрын гадаргуйн элементүүд ба газар дээрх объектуудыг байр зүйн план дээр манай улсад мөрдөгдөж буй «1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 масштабтай байр зүйн зургийн томъёолсон тэмдгийн хураамж»-ийн дагуу дүрсэлсэн болно. Хаялбаруудыг 0.5 метрээр татсан. AutoCAD программ хангамжийн тусламжтайгаар 1:500 масштабтай 0,5м үеийн өндөртэй байр зүйн план зургууд зохиосон.

Шинээр байгуулсан полигонометрийн цэгүүдийн байрлал ба өндрийн каталоги

Datum : WGS 84
Координатын систем: UTM
Өндрийн тогтолцоо : Балтийн тэнгисийн өндрийн тогтолцоо Хүснэгт-3

Д/Д	Цэгийн нэр	Цэгийн төвийн дугаар	Солбицол				
			X (м)	Y (м)	B (° ′ ″)	L (° ′ ″)	H (м)
1	ПЦ-1	Дугааргүй	5308236.889	646231.748	47°54' 38.78823"	106°57' 25.18332"	1294.678
2	ПЦ-2	Дугааргүй	5308255.012	646524.066	47°54′39.13472″	106°57′39.28032″	1297.441
3	ПЦ-3	Дугааргүй	5308243.239	646483.004	47°54 38.78737"	106°57' 37.28880"	1296.407
4	ПЦ-4	Дугааргүй	5308246.806	646388.826	47°54' 38.98026"	106°57' 32.75858"	1295.953

GPS-ИЙН ХЭМЖИЛТИЙН ЖУРНАЛ № 1

Цэгийн нэр: Полигонометрийн цэг Төвийн дугаар: ГЦТ-0141

Аймаг,сумын нэр: Улаанбаатар хот Баянзүрх дүүрэг. 12-р хороо

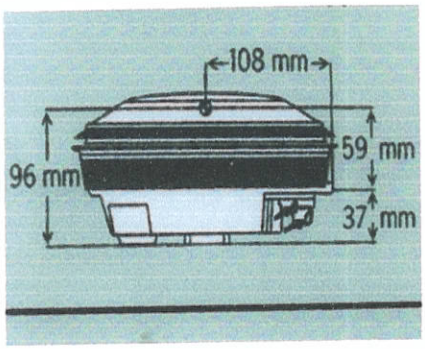
Трапецийн дугаар: L-48-10 (1:100 000-ны масштабтай зургийн хуваагдлаар)

Хүлээн авагчийн төрөл	Давталт №1		Давталт №2	
Огноо	Эхэлсэн 2021-08-27	Дууссан 2021-08-27	Эхэлсэн	Дууссан
Хэмжилт хийсэн цаг (Улаанбаатарын цагаар)	Эхэлсэн 13:30	Дууссан 15:30		
Антенны өндөр (см-ээр)	1.456			
Антенны дугаар	NCD08040027			
Удирдлагын блокын дугаар	GSR2700ISX			
Агаарын температур -°C	+22			
Агаарын даралт-Паскаль	696,7 ммHg			
Агаарын чийгшил-%	40%			

Хэмжилт хийх үеийн гэрэл зураг

Хэмжилтийн үеийн нэмэлт мэдээлэл

SOK_GSR2700IS



Антены өндөр хэмжсэн зураг	1 дахь давталт		Антены өндөр хэмжсэн зураг	
	2 дахь давталт			

Хэмжилт хийсэн: Ерөнхий инженер Ж.Ганбаатар

GPS-ИЙН ХЭМЖИЛТИЙН ЖУРНАЛ № 2

Цэгийн нэр: Полигонометрийн цэг Төвийн дугаар: ПЦ-1

Аймаг,сумын нэр: Улаанбаатар хот Баянзүрх дүүрэг. 14-р хороо

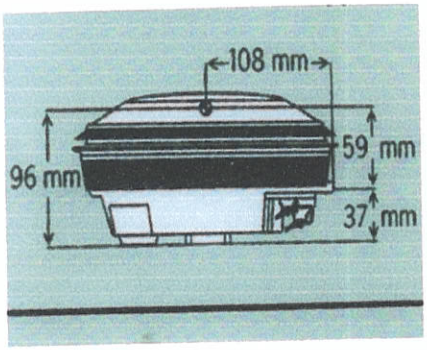
Трапецийн дугаар: L-48-10 (1:100 000-ны масштабтай зургийн хуваагдлаар)

Хүлээн авагчийн төрөл	Давталт №1		Давталт №2	
Огноо	Эхэлсэн 2021-08-27	Дууссан 2021-08-27	Эхэлсэн	Дууссан
Хэмжилт хийсэн цаг (Улаанбаатарын цагаар)	Эхэлсэн 13:55	Дууссан 15:30		
Антенны өндөр (см-ээр)	1.421			
Антенны дугаар	NCD08020031			
Удирдлагын блокын дугаар	GSR2700ISX			
Агаарын температур -°C	+24			
Агаарын даралт-Паскаль	696,7 ммHg			
Агаарын чийгшил-%	45%			

Хэмжилт хийх үеийн гэрэл зураг

Хэмжилтийн үеийн нэмэлт мэдээлэл

SOK_GSR2700IS



Антены өндөр хэмжсэн зураг	1 дахь давталт		Антены өндөр хэмжсэн зураг	
	2 дахь давталт			

Хэмжилт хийсэн: Зөвлөх инженер Г.Батсүх

GPS-ИЙН ХЭМЖИЛТИЙН ЖУРНАЛ № 3

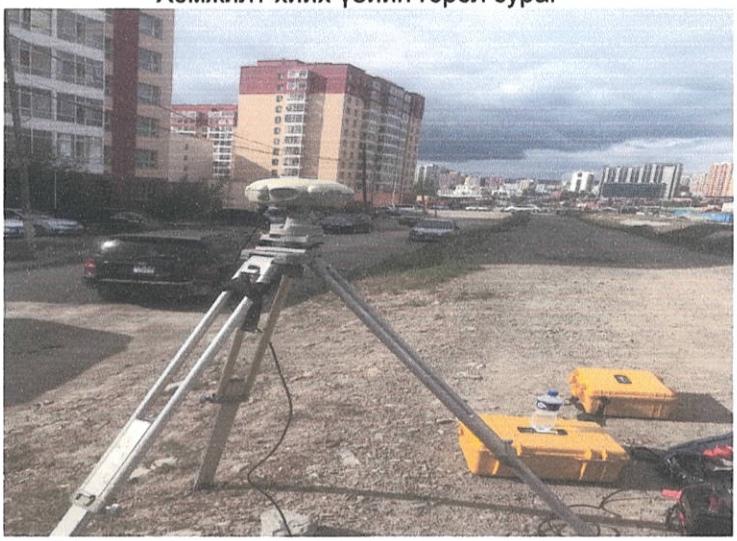
Цэгийн нэр: Полигонометрийн цэг Төвийн дугаар: ПЦ-2

Аймаг,сумын нэр: Улаанбаатар хот Баянзүрх дүүрэг. 14-р хороо

Трапецийн дугаар: L-48-10 (1:100 000-ны масштабтай зургийн хуваагдлаар)

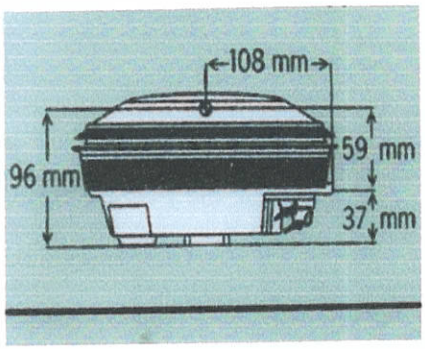
Хүлээн авагчийн төрөл	Давталт №1		Давталт №2	
Огноо	Эхэлсэн 2021-08-27	Дууссан 2021-08-27	Эхэлсэн	Дууссан
Хэмжилт хийсэн цаг (Улаанбаатарын цагаар)	Эхэлсэн 14:05	Дууссан 15:30		
Антенны өндөр (см-ээр)	1.382			
Антенны дугаар	NCD08040003			
Удирдлагын блокын дугаар	GSR2700ISX			
Агаарын температур -°C	+24			
Агаарын даралт-Паскаль	696,7 ммHg			
Агаарын чийгшил-%	40%			

Хэмжилт хийх үеийн гэрэл зураг



Хэмжилтийн үеийн нэмэлт мэдээлэл

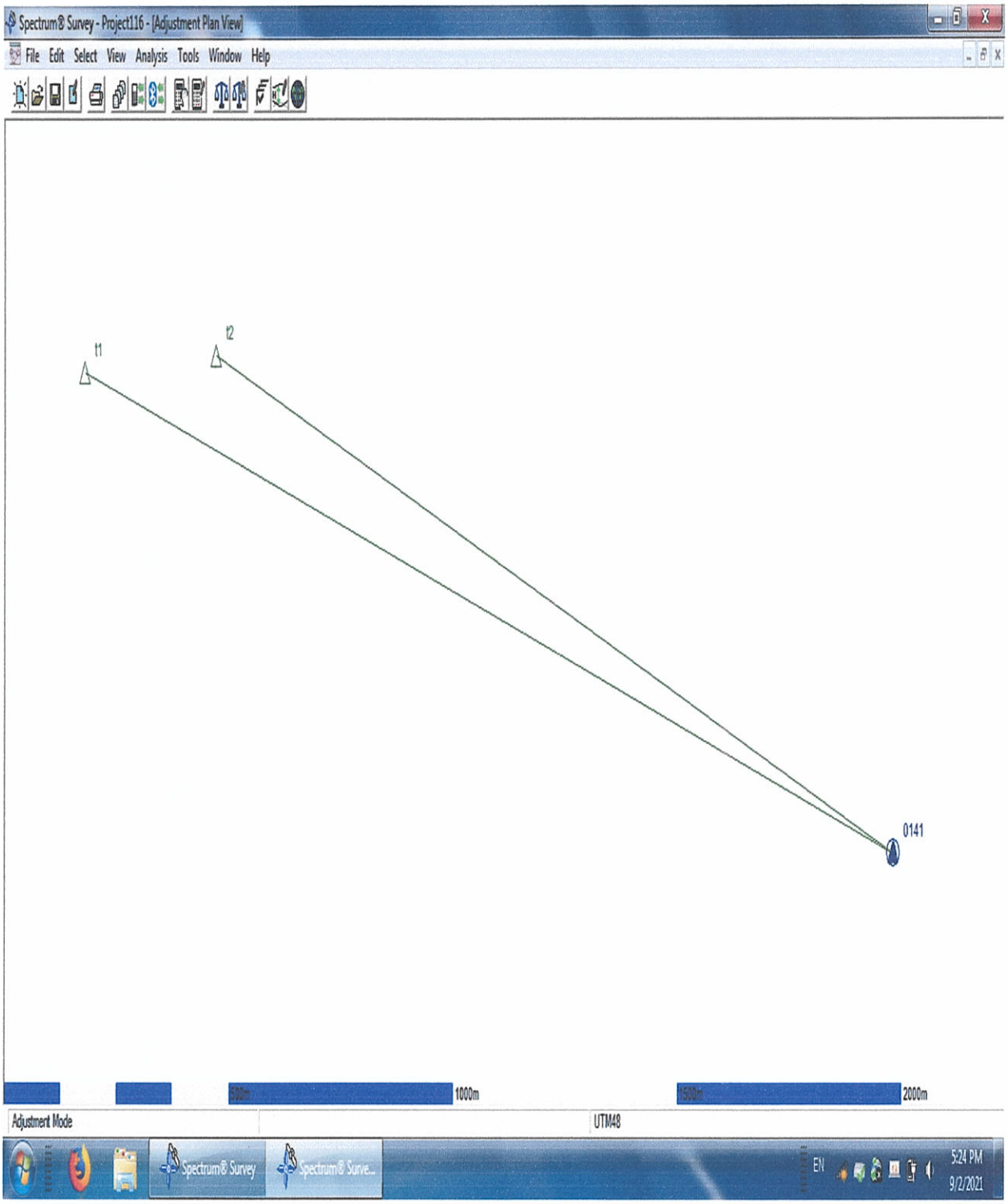
SOK_GSR2700IS



Антены өндөр хэмжсэн зураг	1 дахь давталт		Антены өндөр хэмжсэн зураг	
	2 дахь давталт			

Хэмжилт хийсэн: Авто замын инженер Б.Номин-Эрдэнэ

GNNS-ийн зураглалын сүлжээг Spectrum@ Survey 4.22 программаар тэгшитгэн бодсон бодолт


Spectrum® Survey - Project116 - [Adjustment Plan View]
File Edit Select View Analysis Tools Window Help
t1
t2
0141
500m
1000m
1500m
2000m
Adjustment Mode
UTM48
Spectrum® Survey
Spectrum® Surve...
EN
5:24 PM
9/2/2021

Spectrum® Survey 4.22 Network Adjustment Report

```
Project:            D:\zam\Project116.spr
Coordinate System:  UTM48 [Universal Transverse ...]   Datum: WGS84
Geoid Model:        GEOID2                             Units: Meters
Adjustment Time:    2021/09/02 17:22:30 (LOCAL)        Time Zone: GMT+8.00h

Adjustment Type:                                                  Free
Computation Level:                                    Full Adjustment
Additional Parameters:
   - Deflection of vertical (N-S)                            Not used
   - Deflection of vertical (E-W)                            Not used
   - Horizontal rotation                                     Not used
   - Scale difference                                        Not used
Iteration Criteria:
   - Maximum iteration                                             5
   - Maximum coordinate difference (m)                        0.0001
Reference Datum:
   - Datum Name                                                WGS84
   - Semi-major axis (m)                                 6378137.000
   - Flattening (m)                                1.0/298.257222101
Weight Options:
   - Use modeled standard deviations
   - Use individual weighting scale
Modeled Standard Deviations
   - X component                                 5.0 mm +    1.0 ppm
   - Y component                                 5.0 mm +    1.0 ppm
   - Z component                                 5.0 mm +    1.0 ppm
Geoid Model:    GEOID2
   - File       C:\Program Files (x86)\Sokkia\Common\GEOID\egm96\WW15MGH.GRD
   - Spacing                    Lat: 0.2 degrees, Lon: 0.2 degrees
   - Range                                          90.0N to 90.0S
                                                      0.0W to 0.0W
Transformation to Map Coordinate System     ...YES
   - System name                                               UTM48
   - System type      Universal Transverse Mercator, Zone (UTM-Z)
   - Linear unit                                              Meters
   - Parameters:  Latitude                          N  0 00 00.00000
                  Longitude                         E105 00 00.00000
                  False Northing (m)                         0.000
                  False Easting (m)                          0.000
                  Scale                                     0.9996

   - Centroid:    Latitude                          N 47 54 32.97973
                  Longitude                         E106 57 58.53846
                  Elevation (m)                          1261.097
                  Northing (m)                        5308075.168
                  Easting (m)                          646928.618
                  Combined Factor                     0.99966768
```

Summary of Adjustment Statistics

```
Number of Points:
   - Horizontal fixed & height fixed                1
```

```
   - Horizontal fixed & height free                  0
   - Horizontal free & height fixed                  0
   - Horizontal free & height free                   2
                                                   -----
                                          total    3
Number of Unknowns:
   - Latitude                                        2
   - Longitude                                       2
   - Height                                          2
   - Additional parameters                           0
                                                   -----
                                    (a)   total     6
Number of observations
   - X component                                     2
   - Y component                                     2
   - Z component                                     2
                                                   -----
                                    (b)   total     6
Number of Rank Defect               (c)             0
Number of Total Redundancy          (b)+(c)-(a)     0
Iterations Used                                     1
```

Chi Square Test on the Variance Factor

```
                Total Number of Observations:       6
                Redundancy:                         0
                Confidence Level:                   95%
                A Priori Variance Factor:           1.0000
                A Posteriori Variance Factor (VF):  0.0000

            Chi Square Test on the Variance Factor (0.0000)
                        0.0000 < VF < 0.0000
   Standard Deviations for the observations are within the desired range.

 ** Note: The Standarded Deviation of Unit Weight is the square root of the
          Variance Factor.
```

Input Coordinates and Corrections

Point		Input Coordinates	Corrections Seconds	Corrections m	Horizontal Vector
0141					
FIXED 3-D	P	47 54 21.01623	0.00000	0.000	0.000 m
	L	106 58 51.15175	0.00000	0.000	0 deg
	H	1265.354 m		0.000	
t1					
	P	47 54 38.78823	0.00000	0.000	0.000 m
	L	106 57 25.18332	0.00000	0.000	270 deg
	H	1257.581 m		0.000	
t2					
	P	47 54 39.13472	0.00000	0.000	0.000 m
	L	106 57 39.28032	0.00000	0.000	270 deg
	H	1260.358 m		0.000	

Adjusted Coordinates and Standard Deviations

Point		Adjusted Coordinates	Std Dev (0.001sec)	(mm)	95% Ellipse
0141					
FIXED 3-D	P	47 54 21.01623	0.00000	0.0	major 0.0 mm
	L	106 58 51.15175	0.00000	0.0	azm. 0 deg
	H	1265.354 m		0.0	minor 0.0 mm
t1					
	P	47 54 38.78823	0.00000	0.0	major 0.0 mm
	L	106 57 25.18332	0.00000	0.0	azm. 0 deg
	H	1257.581 m		0.0	minor 0.0 mm
t2					
	P	47 54 39.13472	0.00000	0.0	major 0.0 mm
	L	106 57 39.28032	0.00000	0.0	azm. 0 deg
	H	1260.358 m		0.0	minor 0.0 mm

Undulation Values Used

Point	Undulation
0141	-37.027 m
t1	-37.097 m
t2	-37.084 m

Transformation into Map Coordinates (meters)

Point		Geodetic Coordinate		Map Coordinate	Conv./Scale
0141					
FIXED 3-D	P	47 54 21.01623	N	5307733.762	1 28 12.58554
	L	106 58 51.15175	E	648030.143	0.99986927
	H	1265.354	O	1302.381	
t1					
	P	47 54 38.78823	N	5308236.889	1 27 09.16579
	L	106 57 25.18332	E	646231.748	0.99986276
	H	1257.581	O	1294.678	
t2					
	P	47 54 39.13472	N	5308255.012	1 27 19.64069
	L	106 57 39.28032	E	646524.066	0.99986382
	H	1260.358	O	1297.441	

Observations and Residuals

Observations (m)	Std Dev (m)	Residuals (m)	Standardized Residuals	PPM
Vector: 0141-t1 weight= 1.00				
dN 549.2852	0.0016	-0.150	free observation	352.768
dE -1785.4844	0.0082	0.280	free observation	642.215
dH -8.0462	0.0090	1.832	free observation	673.846

```
Vector: 0141-t2  weight= 1.00
  dN     559.9061        0.0033        1.560   free observation  706.439
  dE   -1492.7007        0.0061       -0.634   free observation  952.521
  dH      -5.1954        0.0081       -0.931   free observation  222.648
--------------------------------------------------------------------------------
                        Reliability of Observations
--------------------------------------------------------------------------------
      Standard Deviations                          Reliability
      Corr Obs  Residuals     Redundancy     Internal  External
        (mm)      (mm)
Vector: 0141-t1  weight= 1.00
  N     0.00      0.00           0.00           0.00      0.00
  E     0.00      0.00           0.00           0.00      0.00
  H     0.00      0.00           0.00           0.00      0.00

Vector: 0141-t2  weight= 1.00
  N     0.00      0.00           0.00           0.00      0.00
  E     0.00      0.00           0.00           0.00      0.00
  H     0.00      0.00           0.00           0.00      0.00
--------------------------------------------------------------------------------
                              Relative Precision
--------------------------------------------------------------------------------
  Ellip. Dist.
  Height Diff.                          Relative
    Azimuth          Std Dev            Precision              95% Ellipse
      (m)              (mm)

Vector: 0141-t1  weight= 1.00
    1867.698           0.0          Hor. 1/999999999      major 0.0 mm
      -7.773           0.0          Ver. 1/999999999      azm.  0 deg
 287 05 59.8           0.0sec                             minor 0.0 mm

Vector: 0141-t2  weight= 1.00
    1593.941           0.0          Hor. 1/999999999      major 0.0 mm
      -4.996           0.0          Ver. 1/999999999      azm.  0 deg
 290 33 39.0           0.0sec                             minor 0.0 mm

 Desired Network Accuracy was met for all Vectors

Spectrum ∃ Survey 4.22                                        PROCESS SUMMARY
--------------------------------------------------------------------------------
Project:             D:\zam\Project116.spr
Coordinate System:   UTM48 [Universal Transvers...]  Datum:    WGS84
Geoid Model:         GEOID2                          Units:    Meters
Processing Date:     2021/09/02 17:22:09.01 (LOCAL)  Time Zone:  GMT+8.00h
--------------------------------------------------------------------------------
VECTORS  [2 total]
--------------------------------------------------------------------------------
ALL VECTORS ARE FIXED

Vector/Occ.     Solution          Length    Used   Ratio     RMS       SD
--------------------------------------------------------------------------------
0141-t1
 01      Fixed (L5 narrowlane)   1868.083   73.60%    4.3   0.006     0.012
```

```
0141-t2
 01      Fixed (L5 narrowlane)   1594.264   87.86%    8.1   0.005    0.011

Spectrum® Survey 4.22                                              POINT LIST
------------------------------------------------------------------------------
Project:           D:\zam\Project116.spr
Coordinate System: UTM48 [Universal Transvers...]  Datum:  WGS84
Geoid Model:       GEOID2                          Units:  Meters
Time Format:       LOCAL                           Time Zone:  GMT+8.00h

POINTS             Process Date            Source           Control
------------------------------------------------------------------------------
0141               2021/09/02 17:22:30.10  User input
GHV
       WGS84 (meters)       WGS84 (meters)            UTM48 (meters)
       X: -1251252.411      Lat: N   47 54 21.01623   E:   648030.143
       Y:  4097553.436      Lon: E  106 58 51.15175   N:  5307733.762
       Z:  4710803.202      Hgt:  1265.354            Hgt:  1265.354
                            Orth: 1302.381            Orth: 1302.381
                                                Conv:     1 28 12.58554
                                                Grid Scale:  0.99986927

t1                 2021/09/02 17:22:30.10  Adjustment (Free)
       WGS84 (meters)       WGS84 (meters)            UTM48 (meters)
       X: -1249424.156      Lat: N   47 54 38.78823   E:   646231.748
       Y:  4097679.909      Lon: E  106 57 25.18332   N:  5308236.889
       Z:  4711165.445      Hgt:  1257.581            Hgt:  1257.581
                            Orth: 1294.678            Orth: 1294.678
                                                Conv:     1 27 09.16579
                                                Grid Scale:  0.99986276

t2                 2021/09/02 17:22:30.10  Adjustment (Free)
       WGS84 (meters)       WGS84 (meters)            UTM48 (meters)
       X: -1249702.431      Lat: N   47 54 39.13472   E:   646524.066
       Y:  4097588.691      Lon: E  106 57 39.28032   N:  5308255.012
       Z:  4711174.680      Hgt:  1260.358            Hgt:  1260.357
                            Orth: 1297.441            Orth: 1297.441
                                                Conv:     1 27 19.64069
                                                 Grid Scale:  0.99986382
```

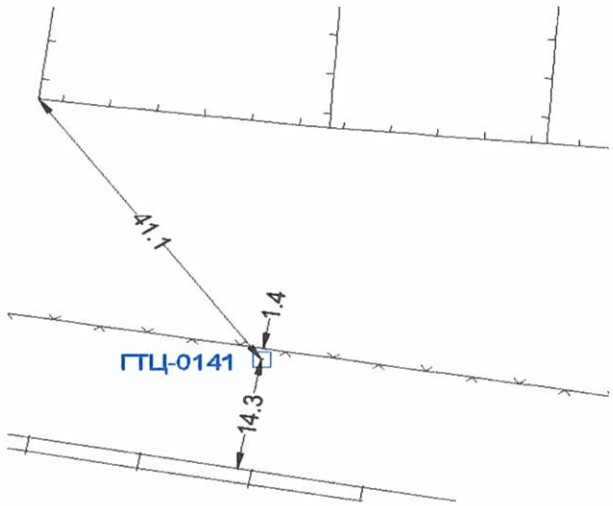
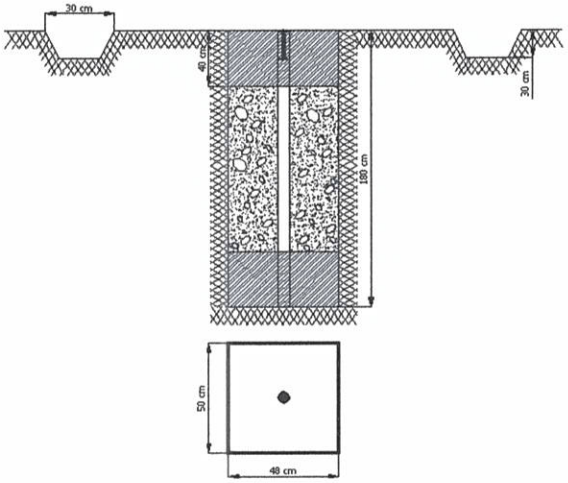
ГЕОДЕЗИЙН БАЙНГЫН ЦЭГ, ТЭМДЭГТИЙН ХУВИЙН ХЭРЭГ № 1

1.	Цэгийн нэр	Полигонометрийн цэг	2.	Төвийн дугаар	ГЦТ-0141
3.	Трапецийн дугаар	L-48-10	4.	Сүлжээний төрөл	GPS-ийн сүлжээ
5.	Байршил (аймаг, сум)	*Баян Зүрх дүүрэг 12-р хороо*	6.	Гадна тэмдэгт	-
7.	Тэгш өнцөгт солбицол	X=5307733.762	Y=648030.143	B=47 54 21.01623	L=106 58 51.15175

8. Цэгийн гэрэл зураг

Ойроос авсан байдал	Холоос авсан байдал

9. Байршлын тухай тэмдэглэл: Баян Зүрх дүүрэг 12-р хороо, Чулуун овоогийн гэр хороололын урд захад Төмөр замын Ботаник зогсоолын дэргэд торон хашаан дотор оршино. Төмөр замаас хойш 14.3 метрт, модон хашааны өнцгөөс зүүн урагш 41.1 метрт, торон хашаанаас урагш 1.4 метрт оршино.

10. Байршлын тойм зураг	11. Төв цэгийн хэлбэр
	

12. а. Шинээр суулгасан , б. Судалгаа хийсэн (аль нь болохыг дугуйлах)

13. Цэгийн хөрсний шинж байдал:	элсэрхэг хөрстэй
14. Хувийн хэрэг хөтөлсөн:	Инженер Ж.Ганбаатар
15. Аж ахуйн нэгжийн нэр:	”Геосет” ХХК
16. Судалгаа хийсэн огноо:	2021-08-28

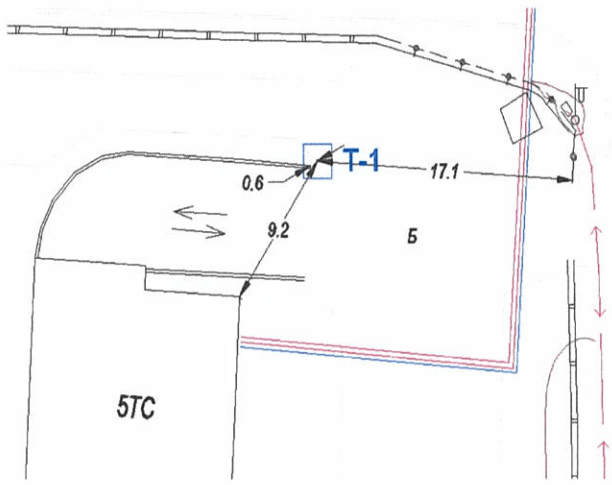
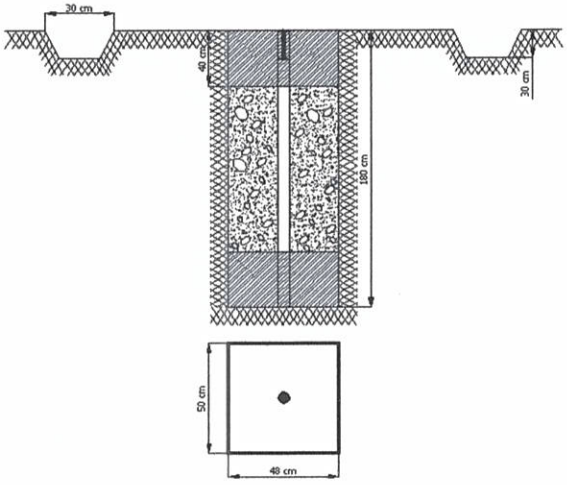
ГЕОДЕЗИЙН БАЙНГЫН ЦЭГ, ТЭМДЭГТИЙН ХУВИЙН ХЭРЭГ № 2

1.	Цэгийн нэр	Полигонометрийн цэг	2.	Төвийн дугаар	ПЦ-1
3.	Трапецийн дугаар	L-48-10	4.	Сүлжээний төрөл	GPS-ийн сүлжээ
5.	Байршил (аймаг, сум)	*Баян Зүрх дүүрэг 14-р хороо*	6.	Гадна тэмдэгт	-
7.	Тэгш өнцөгт солбицол	X=5308236.889	Y=646231.748	B=47 54 38.78823	L=106 57 25.18332

8. Цэгийн гэрэл зураг

Ойроос авсан байдал	Холоос авсан байдал

9. Байршлын тухай тэмдэглэл: Баянзүрх дүүрэг 14-р хороо, Цагаанхуаран хотхоны урд орших Шинэ үеийн хотхоны хашаан дотор оршино. 101 тоот 5 давхар байшингийн зүүн хойд өнцгөөс зүүн хойш 9.2 метрт, байрны доор орших гаражийн бетонон хаалтын өнцгөөс зүүн тийш 0.6 метрт, хотхоны төмөр хашааны өнцгөөс баруун тийш 17.1 метрт оршино.

10. Байршлын тойм зураг	11. Төв цэгийн хэлбэр
	

12. а. Шинээр суулгасан , б. Судалгаа хийсэн (аль нь болохыг дугуйлах)	
13. Цэгийн хөрсний шинж байдал:	-
14. Хувийн хэрэг хөтөлсөн:	Инженер Ж.Ганбаатар
15. Аж ахуйн нэгжийн нэр:	"Геосет" ХХК
16. Судалгаа хийсэн огноо:	2021-08-28

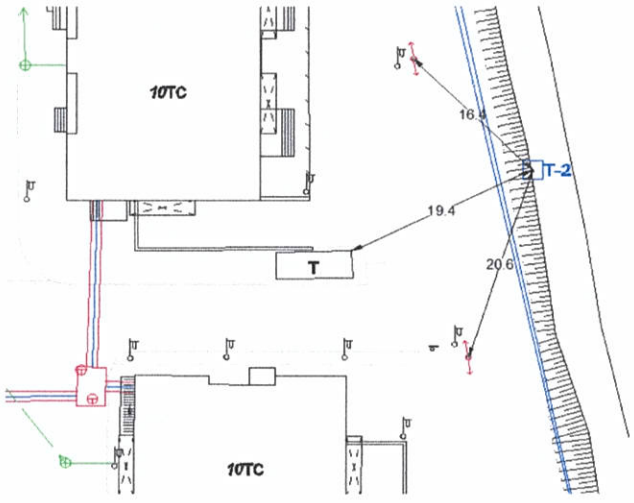
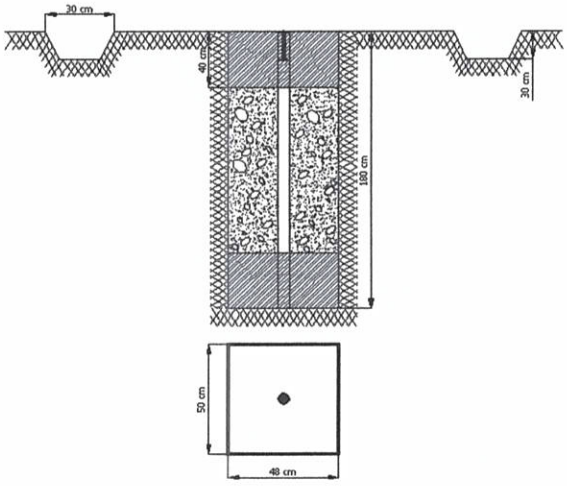
ГЕОДЕЗИЙН БАЙНГЫН ЦЭГ, ТЭМДЭГТИЙН ХУВИЙН ХЭРЭГ № 3

1.	Цэгийн нэр	Полигонометрийн цэг	2.	Төвийн дугаар	ПЦ-2
3.	Трапецийн дугаар	L-48-10	4.	Сүлжээний төрөл	GPS-ийн сүлжээ
5.	Байршил (аймаг, сум)	*Баян Зүрх дүүрэг*	6.	Гадна тэмдэгт	-
7.	Тэгш өнцөгт солбицол	X=5308255.012	Y=646524.066	B=47 54 39.13472	L=106 57 39.28032

8. Цэгийн гэрэл зураг

Ойроос авсан байдал	Холоос авсан байдал

9. Байршлын тухай тэмдэглэл: Баянзүрх дүүрэг 14-р хороо, Ахмадын хороололын зүүн талын далан дээр оршино. Нарт хотхоны зүүн талын далан дээр цахилгааны шонгийн модноос зүүн хойш 20.6 метрт, Нарт хотхоны Сууц өмчлөгчдийн холбооны байшингийн зүүн хойд өнцгөөс зүүн хойш 19.4 метрт, цахилгааны шонгийн модноос зүүн урагш 16.4 метрт оршино.

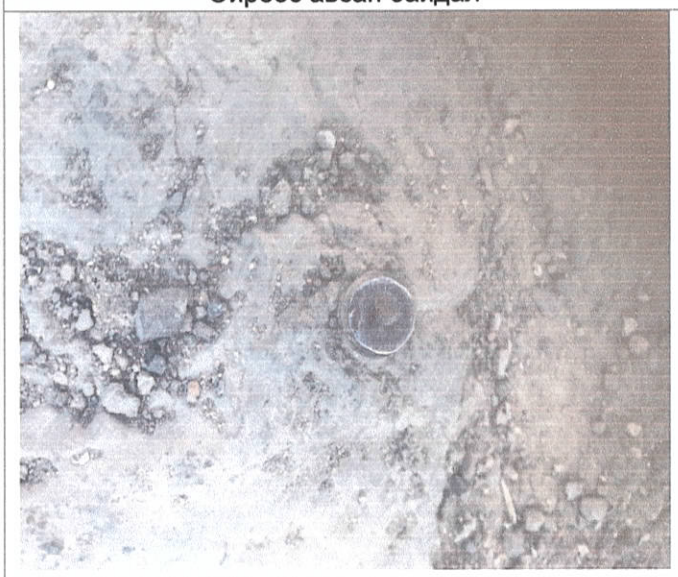
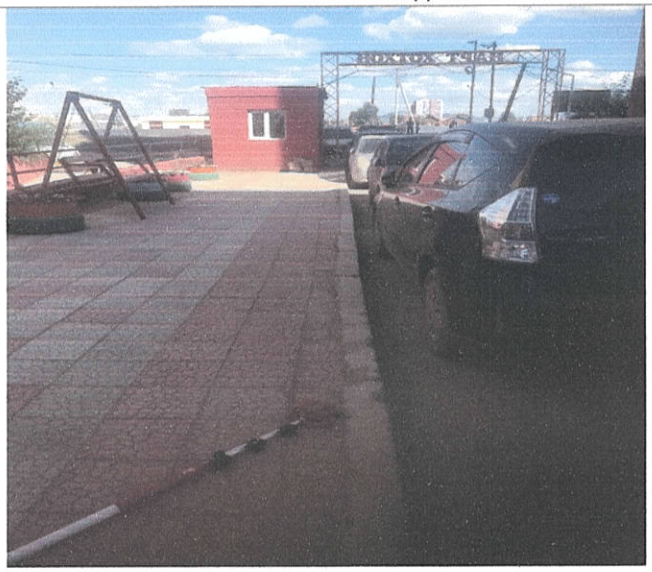
10. Байршлын тойм зураг	11. Төв цэгийн хэлбэр
	

12. а. Шинээр суулгасан , б. Судалгаа хийсэн (аль нь болохыг дугуйлах)	
13. Цэгийн хөрсний шинж байдал:	-
14. Хувийн хэрэг хөтөлсөн:	Инженер Ж.Ганбаатар
15. Аж ахуйн нэгжийн нэр:	"Геосет" ХХК
16. Судалгаа хийсэн огноо:	2021-08-28

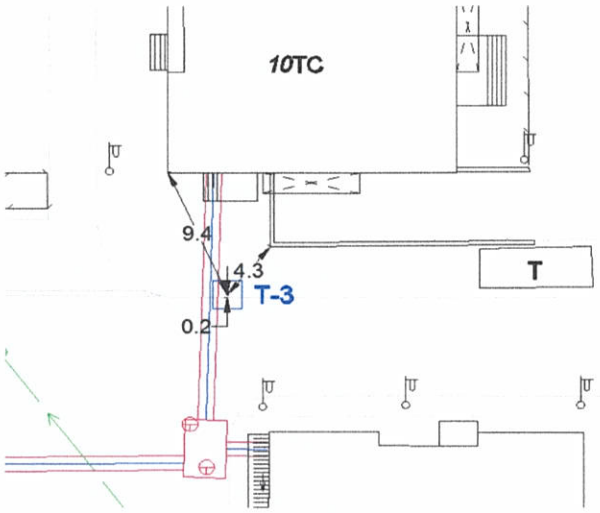
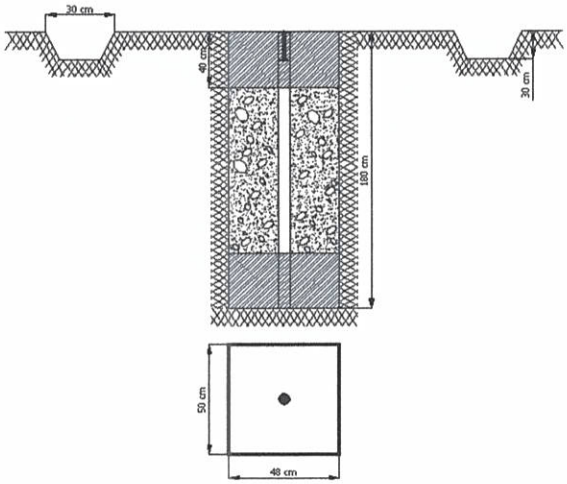
ГЕОДЕЗИЙН БАЙНГЫН ЦЭГ, ТЭМДЭГТИЙН ХУВИЙН ХЭРЭГ № 4

1.	Цэгийн нэр	Полигонометрийн цэг	2.	Төвийн дугаар	ПЦ-3
3.	Трапецийн дугаар	L-48-10	4.	Сүлжээний төрөл	GPS-ийн сүлжээ
5.	Байршил (аймаг, сум)	*Баян Зүрх дүүрэг*	6.	Гадна тэмдэгт	-
7.	Тэгш өнцөгт солбицол	X=5308243.239	Y=646483.004	B=47 54 38.78737	L=106 57 37.28880

8. Цэгийн гэрэл зураг

Ойроос авсан байдал	Холоос авсан байдал
	

9. Байршлын тухай тэмдэглэл: Баянзүрх дүүрэг 14-р хороо, Нарт хотхон дотор оршино. Нарт хотхоны 10 давхар орон сууцны байшингийн баруун урд өнцгөөс зүүн урагш 9.4 метрт, авто машины гаражийн хаалтын өнцгөөс баруун урагш 4.3 метрт, хороолол дотор орших авто замын боржуураас хойш 0.2 метрт оршино.

10. Байршлын тойм зураг	11. Төв цэгийн хэлбэр
	

12. а. Шинээр суулгасан , б. Судалгаа хийсэн (аль нь болохыг дугуйлах)	
13. Цэгийн хөрсний шинж байдал:	-
14. Хувийн хэрэг хөтөлсөн:	Инженер Ж.Ганбаатар
15. Аж ахуйн нэгжийн нэр:	"Геосет" ХХК
16. Судалгаа хийсэн огноо:	2021-08-28

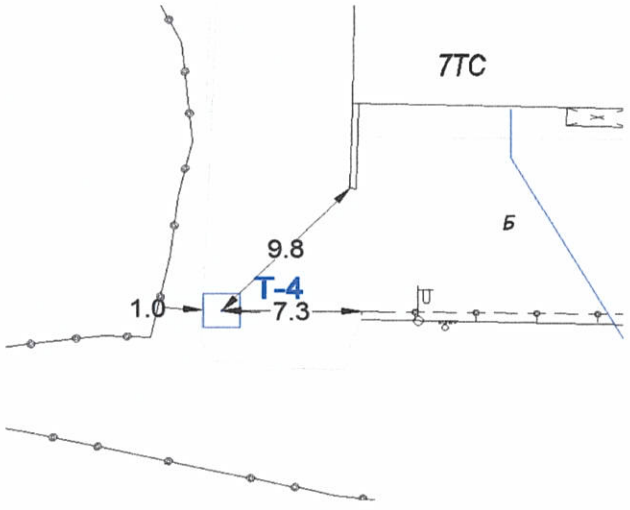
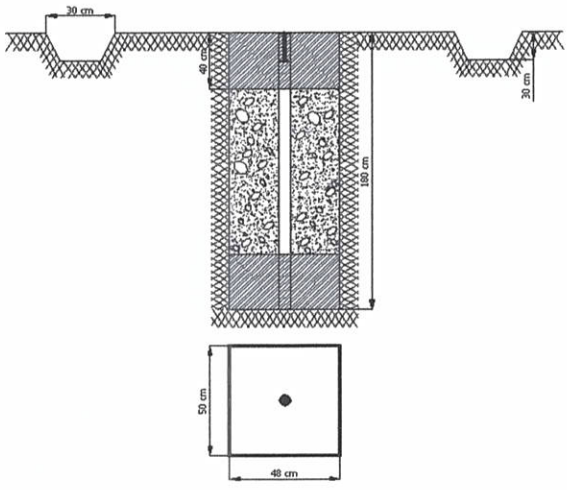
ГЕОДЕЗИЙН БАЙНГЫН ЦЭГ, ТЭМДЭГТИЙН ХУВИЙН ХЭРЭГ № 5

1.	Цэгийн нэр	Полигонометрийн цэг	2.	Төвийн дугаар	ПЦ 4
3.	Трапецийн дугаар	L-48-10	4.	Сүлжээний төрөл	GPS-ийн сүлжээ
5.	Байршил (аймаг, сум)	*Баян Зүрх дүүрэг*	6.	Гадна тэмдэгт	-
7.	Тэгш өнцөгт солбицол	X=5308246.806	Y=646388.826	B=47 54 38.98026	L=106 57 32.75858

8. Цэгийн гэрэл зураг

Ойроос авсан байдал	Холоос авсан байдал

9. Байршлын тухай тэмдэглэл: Баянзүрх дүүрэг 14-р хороо, Нарт хотхоны баруун захад 7 давхар орон сууцны байшингийн урд оршино. Баригдаж буй барилгын төмөр хашааны зүүн урд өнцгөөс зүүн тийш 1.0 метрт, хойт талын байшингийн подвалд орших гаражийн хаалтны өнцгөөс баруун урагш 9.8 метрт, төмөр хашааны өнцгөөс баруун тийш 7.3 метрт оршино.

10. Байршлын тойм зураг	11. Төв цэгийн хэлбэр
	

12. а. Шинээр суулгасан , б. Судалгаа хийсэн (аль нь болохыг дугуйлах)	
13. Цэгийн хөрсний шинж байдал:	-
14. Хувийн хэрэг хөтөлсөн:	Инженер Ж.Ганбаатар
15. Аж ахуйн нэгжийн нэр:	"Геосет" ХХК
16. Судалгаа хийсэн огноо:	2021-08-28