Suv omborlarining loyqa oqiziqlar bilan to‘lib borish dinamikasini monitoring qilish hamda Suv omborlarining suv sathi rejimini monitoring qilish loyihasi doirasida Xo‘jamushkent suv omborining joriy suv sig‘imini aniqlash bo‘yicha amalga oshirilgan ishlar

TEXNIK HISOBOTI

“Kosmik monitoring va geoaxborot texnologiyalari markazi” MChJ direktori — **S. S. Aliyev**

“Kosmik monitoring va geoaxborot texnologiyalari markazi” MChJ direktor o‘rinbosari — **Z. Z. Rashitov**

“Kosmik monitoring va geoaxborot texnologiyalari markazi” MChJ Loyihalarni boshqarish departamenti boshlig‘i v.b. — **S. S. Murodxo‘jayev**

“UZAEROSPACE” Direktori — **Sh. M. Kasimov**

Toshkent – 2024

MUNDARIJA

	KIRISH	**3**
1	**OBYEKTNING ASOSIY KO‘RSATKICHLARI VA XUSUSIYATLARI**	**6**
2	**O‘LCHOV USULLARI**	**7**
2.1	**AMALGA OSHIRILGAN O‘LCHOV ISHLARDA FOYDALANILGAN ASBOB-USKUNALAR VA QURILMALAR**	**7**
2.2	**SUV OMBORLARIDA O‘LCHOV ISHLARINING BAJARILISH TARTIBI VA SHARTLARIGA RIOYA QILGAN HOLDA AMALGA OSHIRILGAN ISHLAR METODOLOGIYASI**	**10**
3	**SUV OMBORLARI O‘TKAZILGAN O‘LCHOV ISHLARI**	**14**
3.1	**UCHUVCHISIZ UCHISH APPARATI YORDAMIDA (AFS) TASVIRGA OLISH HAMDA TASVIRGA OLISH ISHLARIGA FOTOGRAMMETRIK ISHLOV BERISH.**	**14**
3.2	**SUV OMBORIDA BATIMETRIK TASVIRGA OLISH VA NATIJALARINI QAYTA ISHLASH**	**18**
3.3	**NATIJALAR ASOSIDA SUV OMBORI MA’LUMOTLARINI QAYTA ISHLASH**	**21**
3.4	**SUV OMBOR KOSASINING RAQAMLI BATIMETRIK MODELINI YARATISH**	**22**
4	**SUV OMBORI KOSASINING BATIMETRIK O‘LCHOVLARI ASOSIDA STVORLAR O‘TKAZISH VA IZOBATALARINI ISHLAB CHIQISH**	**24**
	XULOSA	**35**
	ABBREVIATURALAR	**36**
	ILOVALAR	**37**

KIRISH

O‘zbekiston Respublikasi arid zonada joylashganligi va qishloq xo‘jaligi asosan sug‘orma dehqonchilikka bo‘liq bo‘lgani sabab suv resurslariga bo‘lgan ehtiyoji tobora ortib bormoqda. O‘z o‘rnida suv resurslarini tejash va mavjud suv resurslaridan oqilona foydalanish maqsadida ko‘plab chora-tadbirlar ko‘rilmoqda. Shu jumladan suv omborlarining ko‘p yillik ekspluatatsiyasi, daryo va soylarning oqimi hamda sel kelishi natijasida suv omborlarining foydali suv sig‘imi hajmi kamayishi, loyqalanish darajasi yuqoriligi sabab suv omborlaridan foydalanish davri qisqarishi kuzatilmoqda. Suv omborlarining aniq bir davriylikda o‘lchovlar o‘tkazish orqali ularning loyqalanishini va foydali suv sig‘imi kamayishini monitoring qilish ehtiyoji tug‘ilmoqda va shu nuqtai nazardan “O‘zbekkosmos” agentligi tomonidan suv omborlari suv sathi rejimi va suv omborlarining loyqa oqiziqlar bilan to‘lib borish dinamikasini monitoring qilish amalga oshirilmoqda.

Mazkur bajarilgan ishlarning asosi sifatida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 23-noyabrdagi “Kosmik tarmoqni yanada rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-429-son qaror 2-ilova 11-12-bandlari ijrosini ta’minlash maqsadida Raqamli texnologiyalar vazirligi huzuridagi kosmik tadqiqotlar va texnologiya agentligi hamda “Kosmik monitoring va geoaxborot texnologiyalari markazi” MChJ o‘rtasida imzolangan shartnomalar bo‘lib, Buyurtmachi tomonidan belgilangan Andijon, Namangan, Farg‘ona, Jizzax, Samarqand, Qashqadaryo, Surxondaryo va Navoiy viloyatlarida joylashgan suv omborlari (umumiy soni – 35 ta suv ombori) kesimida ishlar amalga oshirilgan. Ushbu loyihaning tomonlari quyida ko‘rsatilgan:

Buyurtmachi: Raqamli texnologiyalar vazirligi huzuridagi kosmik tadqiqotlar va texnologiya agentligi

Ijrochi: “Kosmik monitoring va geoaxborot texnalogiyalar markazi” MChJ subpudratchi tashkilot sifatida o‘lchovlarni amalga oshirish uchun “UZAEROSPACE” MChJ tashkiloti xizmatlaridan foydalanilgan.

Moliyalashtirish manbayi: Davlat byudjetidan ajratilgan mablag‘lar

Ishlarni bajarish muddati: 2024-yil 1-dekabrgacha.

Ishning maqsadi: O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 23-noyabrdagi “Kosmik tarmoqni yanada rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-429-son qaror 2-ilova 11-12-bandlari ijrosini ta’minlash.

O‘zbekiston Respublikasidagi suv omborlarining loyqa oqiziqlar bilan to‘lib borish dinamikasini monitoring qilish maqsadida suv omborlaridagi joriy suv hajmini aniqlash va suv omborlarining zamonaviy texnologiyalar yordamida raqamli modelini yaratish hamda suv ombori uchun joriy holatdagi suv sig‘imi jadvalini ishlab chiqish.

Obyektning geografik geografik joylashuvi: O‘zbekiston Respublikasi Jizzax viloyati Yangiobod tumani.

Foydalanilgan koordinatalar va balandliklar tizimi: Loyihani amalga oshirishda mavjud koordinatalar tizimi maxfiy bo‘lmagan WGS-84 koordinatalar tizimi UTM proyeksiyasi va EGM-2008 yerning gravitatsion tortishish modeli asosidagi geoiddan foydalanilgan.

Me’yoriy texnik hujjatlar:

1. 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 masshtabdagi topografik o‘lchash ishlari bo‘yicha instruktsiya. ГККИНП 02-067-03;
2. Ishlarni nazorat qilish va qabul qilish tartibi bo‘yicha instruktsiya. ГККИНП -17-065-03;
3. ВНА-17-11 loyiha-smeta hujjatlarini tuzish bo‘yicha instruktsiya;
4. РТМ “Davlat geodezik zichlashtirish tarmoqlarini yaratish va rekonstruksiya qilishda geodezik sun’iy yo‘ldosh qabul qiluvchilarni qo‘llash” ГККИНП -01-014-98;
5. ШНК 1.02.08-19 Qurilish uchun muhandislik-geodeziya tadqiqotlari;
7. ШНК 1.02.22-19 Uchuvchisiz uchish apparatlari (UUA) yordamida bilan Aerofototopografik ta’svirga olish (AFS) texnologiyasi;
8. Trimble Business Center. Foydalanuvchi uchun qo‘llanma;
9. Topografik va geodezik ishlarni bajarishda xavfsizlik qoidalari (ПТБ-88) 1991.
10. ГОСТ Р 59562-2021. “Aerofototopografik suratga olish. Texnik talablar”
11. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 14-yanvardagi “Kartografiya va geodeziya materiallarining (ma’lumotlarining) cheklovchi griflarini belgilash, foydalanish uchun ochiq bo‘lgan xaritalarni yaratish, maxfiy kartografiya va geodeziya materiallarini berish, hisobga olish va saqlash tartibi hamda geodeziya va kartografiya sohasidagi davlat sirlarining saqlanishini ta’minlash bo‘yicha ruxsat berish tartibotlari to‘g‘risidagi nizomni tasdiqlash haqida” 22-son qaror;
12. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 15-noyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasida uchuvchisiz uchish apparatlaridan foydalanishni tartibga solishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” 658-son qarori;
13. Maxfiy bo‘lmagan tarqatish ma’lumotlarini (XDFU) o‘z ichiga olgan hujjatlar, fayllar va nashrlarni hisobga olish, ishlov berish va saqlash tartibi bo‘yicha ko‘rsatmalar.
14. TN-140075-11 NORBIT Sonar foydalanuvchi qo‘llanmasi. Foydalanuvchi uchun qo‘llanma va texnik qo‘llanma;

15. Foydalanuvchi uchun qo‘llanma Agisoft Metashape: Professional Edition, 2.0 versiyasi. 2023 Agisoft MChJ;
16. Shelf va ichki suv xavzalarni topografik suratga olish bo‘yicha qo‘llanma. ГККИНП -11-157-88;
17. S-44 nashri 6.1.0: International Hydrographic Organization Standards for Hydrographic Surveys;
18. ISO 25178-600: 2018 Geometrical product specifications (GPS) - Surface texture: Areal - Part 600: Metrological characteristics of areal topography measuring instruments.

Bajarilgan ishlar turi va hajmi:

1.	UUA yordamida AFS ishlarini bajarish	0,69 km^2
2.	Ko‘p nurli keng polasali sonar tizimi yordamida batimetrik tasvirga olish ishlarini bajarish	
3.	AFS ishlarni fotogammetrik qayta ishlash	
4.	Batimetrik tasvirga olish ishlarni maxsus dasturiy ta’minotda qayta ishlash	
5.	AFS ishlar va batimetrik tasvirga olish ishlarni natijalarini umumlashtirish natijasida suv ombori va unga yondosh hududlar (muhofaza hududi bilan birgalikda) relefning raqamli modelini yaratish	

Ishlarni bajarish uchun maxsus shartlar:

Belgilangan ishlarni bajarish uchun havodan AFS hamda batimetrik tasvirga olish ishlarni bajarish uchun turli vaqt oralig‘lari belgilab qo‘yiladi. Har ikkala tasvirga olish ishlari davrida minimal darajadagi bulutlilik talab etiladi. Tasvirga olish ishlari davridagi suv omborida suv sathi farqi eng kamida 50-80 sm.ni tashkil etishi kerak. Har ikkala tasvirga olish ishlari jarayonida geodezik tayanch tarmog‘iga bog‘langan holda ish arayonida koordinatalar qayd etib borilshi shart. Koordinatalar va balandlik ma’lumotlari uchun O’zbekiston foydalanadigan sun’iy yo‘ldosh kuzatuv baza stansiyalari tarmog‘ining WGS-84 tizimidagi koordinatalari va balandliklari bo‘lgan nuqtalari ishlatildi. Shuningdek, dasturiy ta’minotlardan SAS.Planet dasturiy ta’minotida (Google Earth, Google Maps, Yandex xaritalari, Bosh shtab xaritalari va boshqalar) hamma uchun ochiq bo‘lgan 1:100 000 masshtabdagi sun’iy yo’ldosh tasvirlari va topografik xaritalardan foydalanildi. Ish davomida suv ombori ma’muriyati tomonidan taqdim etilgan avval amalga oshirilgan muhandislik va gidrometeorologik ishlar va dala kuzatuvlari materiallaridan foydalanildi.

Geodezik, topografik, aerokosmik va kartografik ma’lumotlar:

O‘zbekiston Respublikasi Jizzax viloyati Yangiobod tumani Xo‘jamushkent suv ombori. 1:50 000 masshtabdagi J-42-6-A nomenklaturadagi xarita varag‘i. Obyektning joylashuvi sxematik tarzda 1-ilovada ko‘rsatilgan. Shuningdek ishlarni bajarish uchun maxsus shartlar va tegishli hujjatlar ilovalarda keltiriladi.

1. OBYEKTNING ASOSIY KO‘RSATGICHLARI VA XUSUSIYATLARI

Xo‘jamushkent suv ombori O‘zbekiston Respublikasi Jizzax viloyati Yangiobod tumanida joylashgan. Suv ombor o‘zanli suv ombor hisoblanadi. Soy va buloqlar suv omborning suv olish manbai hisoblanadi. Suv omborning suv resurslari asosan sug‘orish maqsadida ishlatiladi.

Suv ombor 1978-yilda qurilgan bo‘lib, 1989-yilda rasman foydalanishga topshirilgan. Xo‘jamushkent suv omborining suv yuza maydoni 40,9 km^2 ni tashkil qiladi. Jadallashgan suv sathi belgisi (ФПУ) – 938,15 m, normal dimlangan suv sathi belgisi (НПУ) – 937 m, o‘lik suv sathi belgisi (УМО) – 464 m. ni tashkil etadi. Suv omborining to‘liq suv hajmi 8 $mln.m^3$, foydali hajmi 4,9 $mln.m^3$, o‘lik hajmi 3,1 $mln.m^3$ ni tashkil qiladi. Suv ombor 1 ta gidrotexnik inshootga ega. Suv ombori yadroli to‘g‘onga ega bo‘lib, balandligi 44.5 m, uzunligi esa 523 metrga yetadi.

Suv omborida suv sathining pasayish davrida uchuvchisiz uchish apparatlari yordamida aerofotosuratga olish, suvni to‘ldirish davrida esa batimetrik suratga olish ishlari amalga oshirildi. Suv omborida Aerofotosyomka ishlari 2024-yil 28-avgustda o‘tkazilgan. Batimetrik syomka (BS) ishlari 2024-yil 5-martda amalga oshirilgan. O‘lchov ishlari o‘tkazilgan vaqtda suv omboridagi suv sathi belgisi 922,8 m ni tashkil etgan.

Suv omborning loyihaviy suv sig‘imi (НПУ) normal yuqori gorizontda 8 $mln.m^3$, foydali hajmi 4,9 $mln.m^3$ ni tashkil qilsa, o‘lchov natijalari qayta ishlanib tahlil qilingandan so‘ng normal yuqori (НПУ) gorizontda joriy suv sig‘imi 6,17 $mln.m^3$ ekanligi belgilandi.

2. O‘LCHOV USULLARI

2.1. AMALGA OSHIRILGAN O‘LCHOV ISHLARDA FOYDALANILGAN ASBOB-USKUNALAR VA QURILMALAR

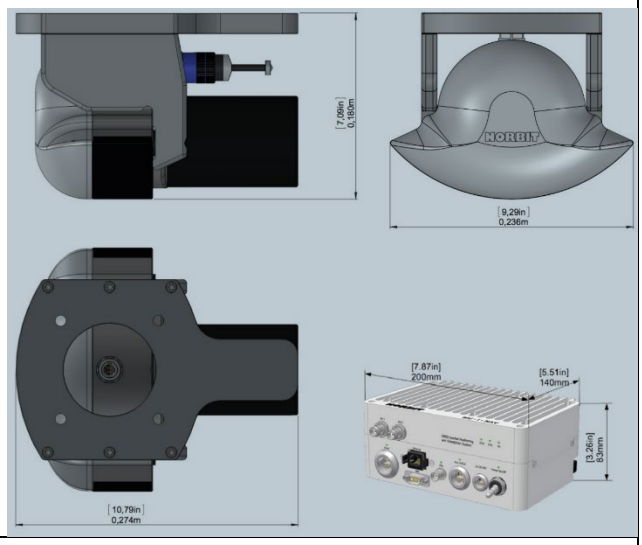
Geodezik o‘lchovlar uchun GNSS sun’iy yo‘ldosh tizmi orqali ma’lumotlarini qabul qilish uchun quyidagi uskunalardan foydalanilgan.

	Emlid Reach RS2 GNSS priyomniklari quyidagi texnik xususiyatlarga ega: O‘lchov aniqligi: Statika − 4 mm + 0.5 mm/km Qayta ishlov berilgandan keyingi rejim − 5 mm + 0.5 mm/km RTK − 7 mm + 1 mm/km Ishga tushish vaqti − taxmiman 5 soniya. Qabul qilingan signallar − GPS/QZSS L1C/A, L2C; GLONASS L1OF, L2OF; BeiDou B1I, B2I; Galileo E1-B/C, E5b; SBAS L1C/A Kanallar soni – 184 ta
	South Galaxy G5 GNSS priyomnigi quyidagi texnik xususiyatlarga ega: O‘lchov aniqligi: Statik − reja: 2.5 mm + 0.5 mm/km balandligi: 5 mm + 0.5 mm/km RTK − reja: 6 mm + 0.5 mm/km balandligi: 10 mm + 1 mm/km Ishga tushish vaqti − taxminan 5 soniya Qabul qilingan signallar − GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, L1/L2/L2C/L5. Kanallar soni – 1760 UKV modem − uzatish masofasi 15 km gacha.

Aerofoto tasvirga olish (AFS) ishlari uchun quyidagi uskunalardan foydalanilgan.

	DJI Matrice 300 RTK UUA (dron) quyidagi texnik xususiyatlarga ega: Turi - kvadrokopter O‘rnatilgan GNSS qabul qiluvchilari − GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2), Galileo (L1) и BeiDou (L1), chastota diapazoni: 1227.6 MGs / 1242.9375-1251.6875 MGs / 1561.098 MGs / 1575.42 MGs / 1598.0625-1609.3125 MGs / 1602.00 MGs
	Tasvirga olish uchun ***Zenmuse L1 Livox Lidar*** moduli, yuqori aniqlikdagi IMU va 1 dyuymli CMOS-ga ega 3 o‘qli barqarorlashtirilgan osmaga ega kamera. Zenmuse L1 Livox Lidar lazer moduli quyidagi texnik xususiyatlarga ega: Vertikal aniqlik – 5 sm, gorizontal aniqlik – 10 sm. Tasvirga olish tezligi: 240,000 ball/s Aniqlash diapazoni 450 m (aks ettirish koeffitsienti 80%, 0 klx). Real vaqt rejimida nuqta to‘plamini ko‘rish - Live View.
	Tasvirga olish ishlarida yana ***Zenmuse P1*** kamera moduli ishlatilib uning texnik xususiyatlari quyidagicha: Mutlaq aniqlik - gorizontal 3 sm / vertikal 5 sm. 45 MP to‘liq kadrli sensor – 3 o‘qli stabillashgan Gimbal. Mexanik zatvor. Tortishish tezligi - 1/2000 soniya. TimeSync 2.0-mikrosaniyadagi sinxronizatsiya.

Batimetrik tasvirga olish (BS) ishlari uchun quyidagi uskunalardan foydalanilgan.



NORBIT iWBMSe keng polosali ko‘p nurli sonar tizimi integratsiyalashgan navigatsiya tizimi (IMU) va sun’iy yo‘ldoshli global navigatsion tizimi bilan birga jihozlangan (GNSS).

NORBIT iWBMSe quyidagi texnik xususiyatlarga ega:

- Nurning qoplama burchagi 5-210°
- Diapazon o‘lchamlari - 200 kHz da <20 mm va 400 kHz da <10 mm.
- Chuqurlik diapazoni 0.2-600 m.
- O‘lchovlarning aniqligi – gorizontal 8 mm/km, vertikal 15 mm/km

AML-3 LGR – O‘lchov ishlarini boshlashdan avval suvni bir necha parametrlar asosida tahlil qilish uchun ishlatiladi.

- 500 metrgacha chuqurlikka qurilmani tushurish imkoniyati
- Ishlash diapozoni -20^0 C dan +50^0 C gacha
- Suv o‘tkazmaydigan zanglamas po‘latli qobiq
- Ma’lumotlarni MCBH-6 porti orqali Wi-Fi; USB-C; RS23 uzatish.

2.2. SUV OMBORLARIDA O‘LCHOV ISHLARINING BAJARILISH TARTIBI VA SHARTLARIGA RIOYA QILGAN HOLDA AMALGA OSHIRILGAN ISHLAR METODOLOGIYASI

Eng avvalo bajariladigan ishlar texnik jihatdan uch qismga bo‘linishi va o‘lchov ishlarini boshlashdan avval talab etiladigan birlamchi ma’lumotlarni olish hamda tahlil qilish kerak.

1. Batimetrik o‘lchovlarni amalga oshirish ishlari;
2. Uchuvchisiz uchish apparati (UUA) yordamida aerogeodezik tasvirga olish ishlari;
3. Batimetrik va aerogeodezik syomka ma’lumotlarini dasturiy ta'minot yordamida qayta ishlab, suv ombori kosasining raqamli modelini yaratish.

Batimetrik tasvirga olish ishlarini amalga oshirish uchun eng avvalo o‘lchov ishlari amalga oshiriladigan suv omborining 3 yillik ish rejimi ma’lumotlari (suv sarfi, sathi va hajmi) olinadi va tahlil qilinadi, suv sathi maksimal va minimal holati yilning qaysi davrlariga to‘g‘ri kelishi aniqlanadi va suv omborida batimetrik tasvirga olishning taxminiy davri belgilanadi va rejaga kiritiladi.

Keyingi bosqichda suv sathi haqida ma’lumot va kosmik suratlar asosida ushbu suv omborida joriy holatda suv mavjud ekanligi, suvning yuzasi, suvning vizual jihatdan tiniqligi kabi parametrlari aniqlanadi. Tasvirga olish ishlaridan avval albatta tasvirga olish davri uchun ob-havo ma’lumotlari olinadi. Shuningdek o‘lchovlar amalga oshirish rejalashtirilgan suv ombori akvatoriyasida joylashgan geodezik punktlar koordinatalari va absolyut balandlik belgilari ma’lumotlari olinadi. Agarda geodezik punktlar aniqlanmagan xolada GNSS orqali geodezik tayanch nuqtalari koordinatalarini aniqlash ishlari amalga oshiriladi.

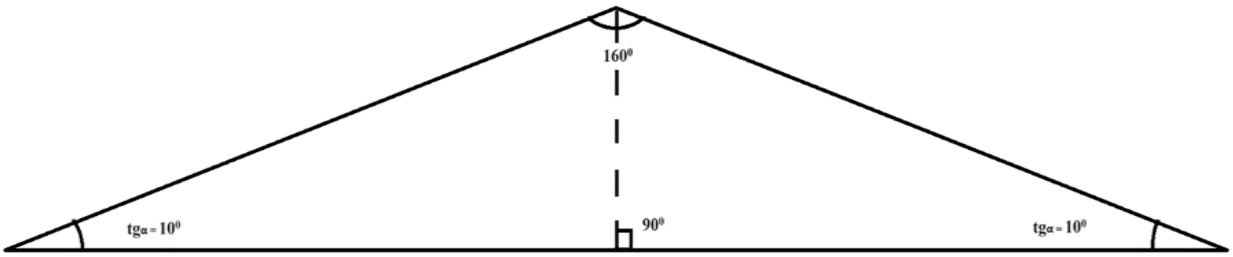
Koordinatalari ma’lum bo‘lgan geodezik tayanch punktiga bazaviy GNSS, ya’ni geografik koordinatalar ma’lumotlarini qabul qiluvchi qurilma o‘rnatiladi. Navbatdagi jarayon esa suv omboriga qayiq va batimetrik o‘lchov uskunasini tushirish uchun maqbul joy tanlanadi.

O‘lchov ishlarini boshlashdan avval suv tahlil qurilmasi ya’ni AML-3 LGR (AML Oceanographic Ltd.) yordamida havzaning chuqur nuqtasida suvga tushirilib o‘tkazuvchanlik, suv harorati, tovushning suvdagi tezligini, bosimni suvning loyqaligi, xlorofill miqdori kabi ko‘rsatkichlarni aniqlaydi.

Yuqoridagi o‘lchov ishlariga tayyorgarlikdan so‘ng ko‘p nurli Norbit iWMSe gidrolokatori qayiqqa o‘rnatilgan xolda kalibrovka ishlari bajariladi. Bunda qurilmaning giroskopik harakatga keltirish uchun sakkiz shaklida harakatlanishni boshlaydi va shundan so‘ng o‘lchovlarni amalga oshiriladi. O‘lchov jarayoni avvaldan belgilangan yo‘nalishlar va navigatsion tizimga kiritilgan galslarga muvofiq amalga oshiriladi.

Galslar kengligi suv havzasining chuqurligiga bog‘liq xolda keltirilgan formula asosida belgilanadi.

$$H/tg\alpha*2 \quad (1)$$



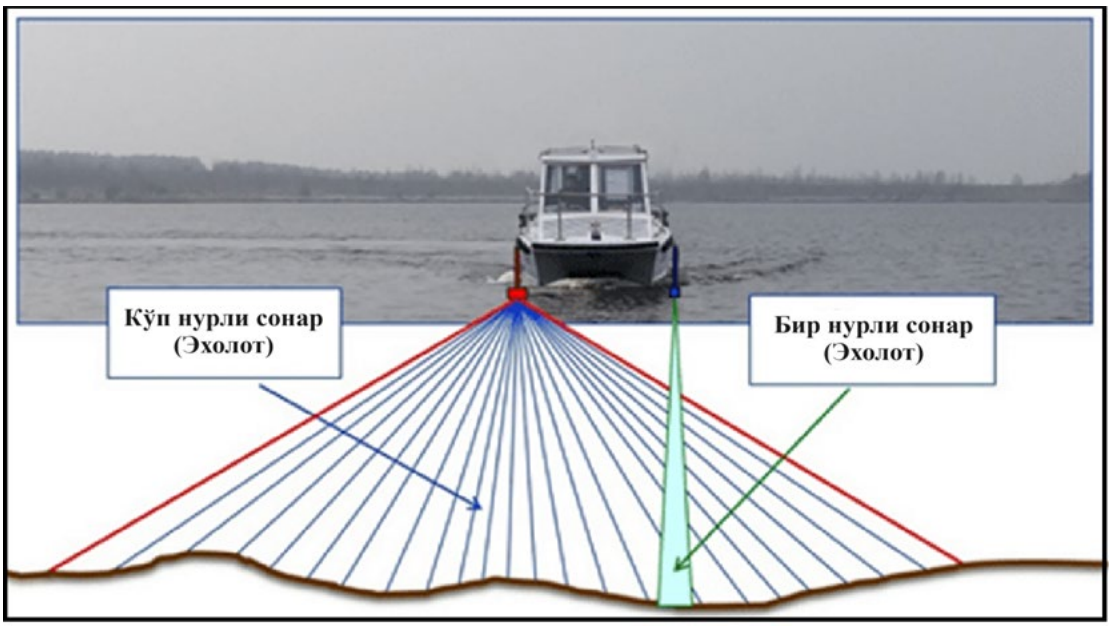
2.2.1-rasm. Galslar kengligini hisoblash

H – Suv havzasining chuqurligi

tg – Qurilmaning to‘lqin tarqatish burchagi tangensi

Misol uchun: 10 (H) / 10^0 (tgα)*2 = 113 m. (tasvirga olish galsi kengligi)

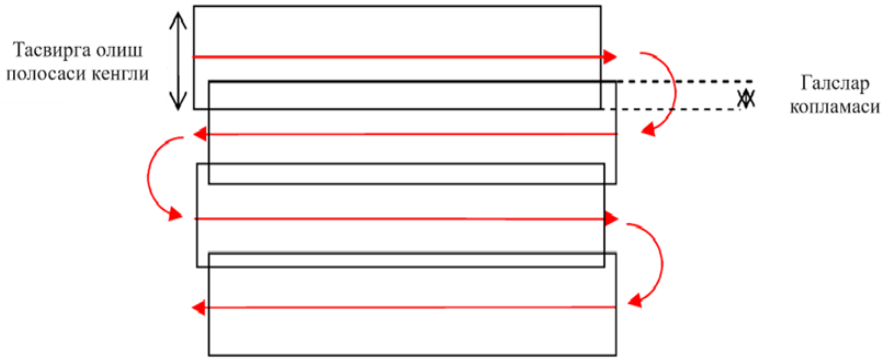
Bunda qayiq tezligi batimetrik o‘lchov qurilmasi talablariga mos ravishda 6 uzel taxminan 10 km/soat tezlikda bir maromda bo‘lishi talab etiladi. Tasvirga olish ishlari natijasida suv ombori havzasining tubi relyefi o‘rganiladi va balandliklar keskin o‘zgargan hududlari belgilab olinib, aynan ushbu hudud uchun 2 marotaba qarama-qarshi yo‘nalishda, ayni shu stvor bo‘ylab qayta o‘lchanadi va Patch-test o‘tkaziladi. Bunda balandliklarning keskin o‘zgarishi natijasida suv ostidagi relyef morfologiyasidan kelib chiqqan xolda tasvirning to‘liq va to‘g‘riligi qayta nazorat qilinadi.



2.2.2-rasm. Batimetrik tasvirga olish jarayoni

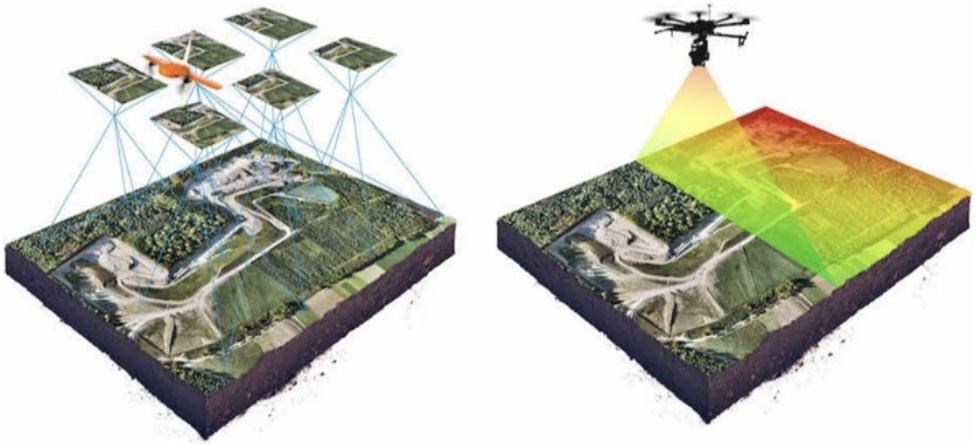
Batimetrik o‘lchov kompleksi geodezik tayanch nuqtasiga qo‘yilgan bazadan maksimal 15 km uzoqlikka suzish imkoniga ega. Shuningdek har bir o‘lchov jarayoni

yakunida bo‘ylama galslarga nisbatan bitta ko‘ndalang gals bo‘yicha tasvirga olinadi va albatta suv tahlil qurilmasi suvga tushiriladi va natijalari qayd etiladi. Olingan ma‘lumotlar qurilma xotirasida saqlanib, tasvirga olish kuni yakunlanadi. Shu tariqa har bir suv omborida batimetrik o'lchov ishlari bajariladi.



2.2.3-rasm. Tasvirga olish jarayoni sxemasi (galslar)

Uchuvchisiz uchish apparati ya’ni DJI Matrice 300 RTK droni ZENMUSE L1 va P1 lazer va optik tasvirga olish kameralari juftligi yordamida tasvirga olish ishlarini amalga oshirishdan avvalgi tayyorgarlik ishlari ham Batimetrik o‘lchovlar kabi suv omborlaridagi suv sathining 3 yillik tahlili asosida eng minimal suv sathi past holat olinadi. Aerofotosyomka ishlarini amalga oshirish shartlaridan biri bu Batimetrik syomka o‘tkazilgan davrdagi sathdan kamida 0.5-1 metr sath pasaygan bo‘lishi kerak. O‘lchovlar amalga oshirish rejalashtirilgan suv ombori akvatoriyasida joylashgan geodezik nuqtalar koordinatalari va absolyut balandlik belgilari ma’lumotlari olinadi.



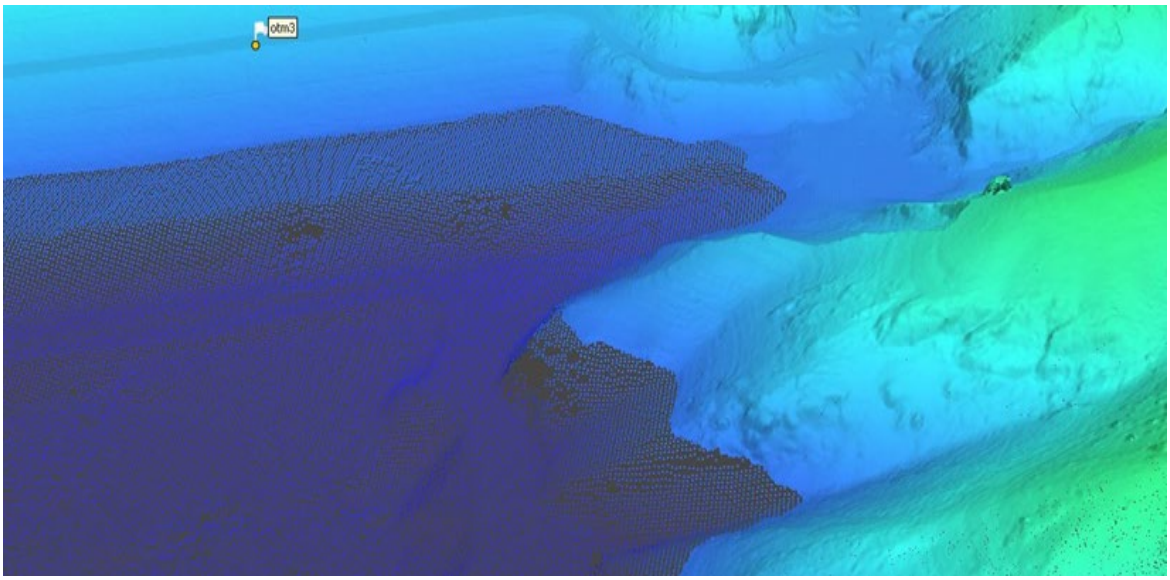
2.2.4-rasm. UUA yordamida tasvirga olish

Agarda ushbu koordinatalar mavjud bo‘lmagan xolda GNSS orqali geodezik tayanch nuqtalari koordinatalari asosi sifatida belgilanib, o‘lchov ishlari amalga oshiriladi. Geodezik tayanch nuqtalaridan kvadrat shaklida 4 ta nuqta asosida Uchuvchisiz uchish apparati (dron) tasvirga olish ishlaridan oldin kalibrovka qilinadi. Tasvirga olish ishlaridan avval bajariladigan asosiy shartlardan biri tasvir aniqligi 10

sm/pikseldan kam bo‘lmasligini ta’minlash lozim. Shuningdek, tasvirga olish jarayonida suv omborining muhofaza hududlari ham kiritilishi kerak.

Belgilangan hududni tasvirga olish jarayonida suratlarning bo‘ylama qoplamasi 70-80% bo‘lishi, ko‘ndalang qoplami esa 30-40% ni tashkil etishi kerak. Bunda tasvirga olingan hudud stereoskopik effekti ya’ni ortofotoplanini yaratish uchun xizmat qiladi. Har bir suratning markazi aniqlangan xolda suratlardan ortofotomozaika yasaladi va tasvirga olingan hudud uchun raqamli ortofotoplan ishlab chiqiladi.

Batimetrik va UUA yordamida olingan nuqtalar ko‘rinishidagi ma’lumotlar filitrasiya qilinib fragment va ehtimoliy xatoliklardan tozalanadi. Har ikkala manbalardan olingan ma’lumotlar bir xil turdagi formatda nuqtalar ko‘rinishiga keltirib olinadi va Agisoft Metashape dasturiy ta‘minoti yordamida umumlashtiriladi Marge yagona fayl ko‘rinishiga keltiriladi. Bunda nuqtalar zich joylashgani sabab interpolyasiya qilinmasdan har bir nuqta qiymati bo‘yicha TIN modeli yaratiladi. Quyida namuna sifatida zich nuqtalar to‘plami misolida keltirilgan va ushbu nuqtalar suv ombori kosasining raqamli modeli ko‘rinishiga keltiriladi.



2.2.5-rasm. Zich nuqtalar to‘plami ko‘rinishidagi ma’lumotlar

Suv omborining raqamli modeli yaratilgandan so‘ng dasturiy ta’minot yordamida har 10 sm kesimda suv ombori kosasi chegaralarida suv yuzasi va hajm hisoblanadi.

Reja asosidagi barcha suv omborilari xududi yuqorda keltirilgan metodologiya asosida o’lchashlar amalga oshirilib, dasturiy ta’minot yordamida qayta ishlanadi va xisoblar - amalga oshiriladi.

Joriy o’lchashlar natijalari suv omboriga tegishli pasport ma’lumotlaridagi (УМО), (НПУ) va (ФПУ) qiymatlari, suv sathi va xajmini hisoblash jadvallari suv omborini ekspluatatsiya qiluvchi tashkilotlarga foydalanish va amaliyotga joriy qilish uchun tavsiya etiladi.

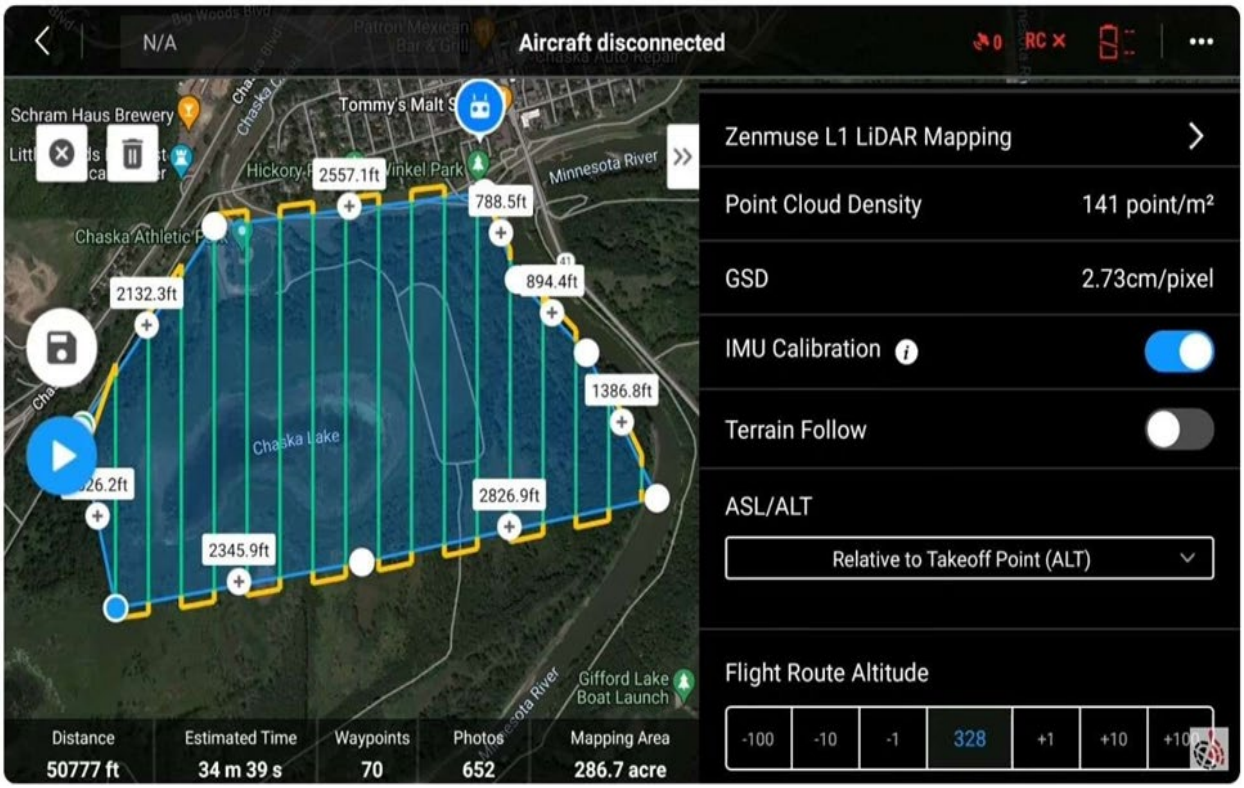
3. SUV OMBORLARI O‘TKAZILGAN O‘LCHOV ISHLARI

3.1 UCHUVCHISIZ UCHISH APPARATI YORDAMIDA (AFS) TASVIRGA OLISH HAMDA TASVIRGA OLISH ISHLARIGA FOTOGRAMMETRIK ISHLOV BERISH.

UUA yordamida AFS tasvirga olish DJI Matrice 300 RTK yordamida kamida 500 m balandlikdan olingan materiallarni qayta ishlash bilan amalga oshirildi.

Dastlab, uchish topshirig‘ini loyihalashtirish bo‘yicha ishlar bajarilib, suratga olishning kerakli maydonini qoplashni hisobga olib, shuningdek aerofotosuratlarning qoplanishini ta’minlash maqsadida suratga olish chegarasidan tashqaridagi qo‘shimcha yo‘nalishlarni, jumladan suv ombori hududini, qirg‘oq chizig‘i va suv muhofaza qilinuvchi zonalarni hisobga olib, suratga olish ishlari bajarildi.

Parvoz topshirig‘i sozlamalar bilan ma’lum bir turdagi (brend) UUA uchun mo‘ljallangan maxsus dasturiy ta’minotda tuzilgan.



3.1.1-rasm. Parvoz topshirig‘ini tuzish misoli

Parvozlarni amalga oshirishdan oldin quyidagilar amalga oshirildi:

- ishchi guruhning rejalashtirilgan jo‘nab ketish vaqtidan bir soat oldin ob-havo sharoitini baholash (dastlabki baholash), shuningdek ishchi guruhning ish joyiga kelishidan so‘ng bevosita suratga olish kompleksini yoyishdan oldin darhol ob-havoni baholandi;

- UUA ning uchishi va qo‘nishini to‘sqinliksiz kuzatishni ta‘minlaydigan eng mos uchish va qo‘nish joyi tanlandi;
- UUA parvozlari oldindan ishlab chiqilgan marshrutlar bo‘yicha avtomatik ravishda amalga oshirildi;
- parvoz paytida NSU monitoridagi telemetrik ma’lumotlar doimiy ravishda baholandi (yo‘nalish, tezlik, balandlik, shamol, drift burchagi, atrof-muhit harorati, joriy iste’mol, GPS joylashuvi aniqligi, radio boshqaruv signali kuchi va boshqalar).
- GNSS qabul qiluvchi tayanch stansiyasini o‘rnatish. Yo‘naltiruvchi stantsiya radio signallarining to‘siqsiz qabul qilinishini ta’minlash uchun ochiq, baland joyga o‘rnatildi (yaqinda aks etuvchi yuzalar va og’ir transport vositalari harakati yo‘q, o‘lchovlar davomida tripodning barqarorligi hamda kamida 7 ta sun’iy yo‘ldoshni qamrab olish ta’minlandi).

Geodezik ta’minot ishlariga aerofotosuratlar proyeksiya markazlarining koordinatalarini va geodezik koordinatalar tizimida lidar koordinata tizimining kelib chiqishini aniqlash maqsadida aerofotosuratga olish jarayonida tayanch stansiyada sun’iy yo‘ldosh yordamida aniqlash ishlari olib borildi. WGS84 koordinata tizimidagi baza (e’lon) stansiyasining geodezik koordinatalari (kenglik, uzunlik, balandlik) real vaqt rejimida kinematik usulda sun’iy yo‘ldosh o‘lchovlaridan foydalangan holda doimiy ishlaydigan tayanch stansiyalar tarmog‘idagi nuqtalar pozitsiyalarining global koordinatalariga nisbatan aniq aniqlangan (RealTime Kinematic - RTK). Yo‘naltiruvchi stantsiyasining aniqlangan koordinatalari va balandligini aniqlash uchun RTK ma’lumotlar to‘plamini o‘lchash vaqti kamida 10 daqiqani tashkil qiladi. Yo‘naltiruvchi stantsiyasida o‘lchovlarning umumiy vaqti AFS ni bajarish uchun zarur bo‘lgan vaqtni to‘liq qoplaydi.

3.1.2-rasm. GNSS qabul qilgich tayanch stantsiyasini o'rnatish misoli.

Aerofotosuratga olish ishlarini kunduzi amalga oshirish bo‘yicha umumiy tavsiyalar:

- yerga eng yaqin shamolning ruxsat etilgan chegaralar doirasida bo‘lishi;
- UUA ning rejalashtirilgan parvoz balandligi chegarasidan past yog‘ingarchilik, momaqaldiroq, do‘l, bulutlarning yo‘qligi;
- ko‘rinuvchanlik kamida 2000 m (ko‘rinishni buzadigan ob-havo hodisalarining qum va chang bo‘roni yo‘qligi);
- qurilmalarning normal ishlashiga zarar yetkazishi yoki o‘zgartirishi mumkin bo‘lgan magnit yoki boshqa buzilishlarning yo‘qligi.

Parvoz kuni bajarilganidan keyin aerosuratga olish materiallarini parvozdan keyin qayta ishlash amalga oshirilib, buning uchun UUA xotirasidan aerofotosuratli fayllar, fotosuratga olish markazlari haqidagi axborot, telemetriya ma lumotlari yuklab olinib, aerosuratga olish materiallarining to‘liqligi va sifati nazorat qilindi va aerofotosuratga olish materiallari tashqi tashuvchida (qattiq diskda) kataloglashtirildi.
UUAdan olingan ma'lumotlarning keyinchalik gayta ishlanishi referens stansiyadan amalga oshirildi.

Yaratilgan ortofotoplanning va relefning raqamli modelining sifatini tekshirish uchun yaxshi ko'rinuvchi fotosuratlardagi markazi yorqin ifodalangan elementlarda nazorat o‘lchovlari amalga oshirildi.

Bajarilgan yo‘ldoshli aniqlanishlar bevosita geodezik koordinatalarni olish imkonini beradi: WGS84 koordinatalar sistemasida Kenglik (B), uzunlik (L) va balandlik Ng.

Mazkur suv ombori bo‘yicha geodezik balandliklardan keyinchalik talab qilingan hisob tizimi balandliklariga o‘tish maqsadida, suv ombori to‘g'onida joylashgan mavjud yaqin reperlarda (KIA) geodezik balandliklarda geodezik balandliklarni aniqlagan holda yo‘ldoshli usulda o‘lchovlar amalga oshirildi.

Relyefning raqamli modelining qurilishini qo‘shimcha nazorat qilish maqsadida ZENMUSE L1 lidar moduli bilan jihozlangan Matrice 300 RTK UAV yordamida suv ombori to‘g‘onining hududida lazerli skanerlash (lidar tadqiqot) ishlari olib borildi.

AFS tugallangandan so‘ng barcha tasvirlar O‘zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlari Bosh shtabida belgilangan tartibda topshirilib, nazorat ko‘rigidan o‘tkazildi, bu haqida xulosa mavjud.

Aerofotosuratga olish natijalari va reja-balandlik ma’lumotnomalari to‘plami belgilangan tartibda keyingi ish yuritish uchun topshirildi.

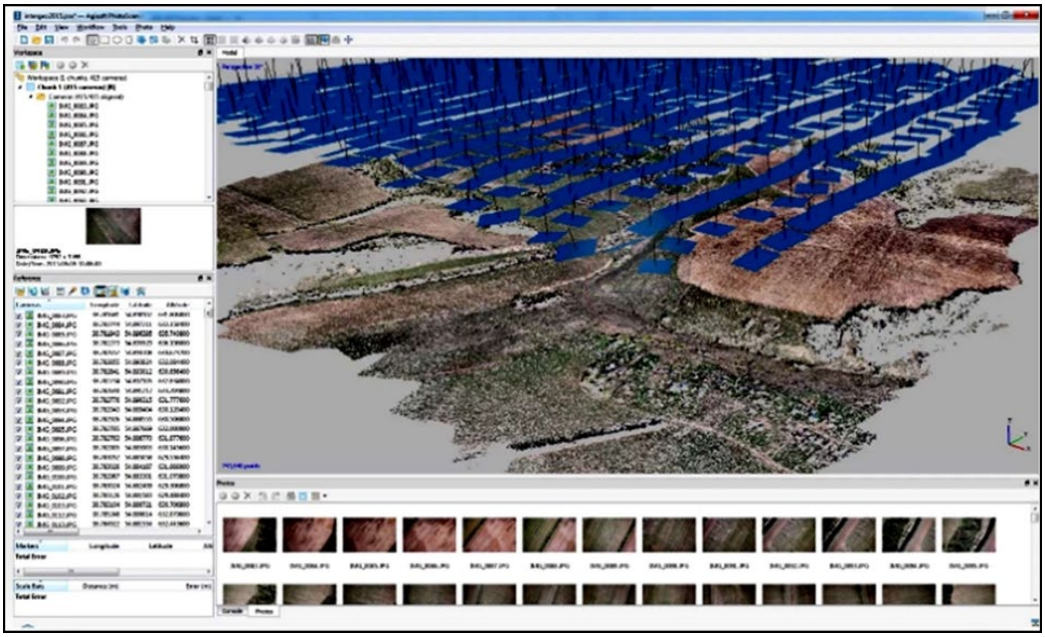
Agisoft Metashape dasturida UUAdan aerofotosurat ma’lumotlarini qayta ishlash, rastr formatida (TIF yoki JPEG) ortofotoplan va raqamli relyef modelini yaratish amalga oshirildi. Suratga olish materiallarini qayta ishlash quyidagi bosqichlardan iborat:

- fotosuratlarni yuklash;

- koordinatalar tizimini tanlash va bog‘lovchi fotografik markazlar uchun ma’lumotlarni yuklash;
- yer yuzasining nuqta modelini shakllantirish;
- modelni optimallashtirish (bog‘lash parametrlarini tenglashtirish);
- yer yuzasining ko‘pburchak modelini yaratish;
- ma‘lumotlarni eksport qilish
- ortofotoplan, balandlik matritsasi.

Qayta ishlash uchun dastlabki ma’lumotlar quyidagilardan iborat:

- JPG formatida taqdim etilgan, minimal darajaga yaqin holatda olingan aerofotosuratlar;
- suratga olish markazlari to‘g‘risidagi ma’lumotlar (TXT standartidagi fayllar, ularda tasvir fayli nomi, kenglik, uzunlik, balandlik, dronning parvoz boshqaruvchisidan olingan tortishish burchagi ma’lumotlari ko‘rsatilgan);
- yer yuzasida joylashgan nazorat belgilari markazlari to‘g‘risidagi ma’lumotlar.



3.1.4-rasm. Hisoblangan kamera pozitsiyalari va siyrak nuqta buluti

Qayta ishlash jarayoni quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- fotosuratlarni dasturiy ta’minotga yuklash;
- yuklab olingan rasmlarni ko‘rib chiqish va keraksiz ramkalarni olib tashlash;
- fotosuratlarni tartibga keltirish;
- zich nuqta bulutini qurish;
- relyef nuqtalarini avtomatik tasniflash (zich bulutlarni "yer" sinfiga ko‘ra tasniflash);
- natijalarni eksport qilish.

Ishning har bir bosqichida sifat nazorati amalga oshirildi.

3.2 SUV OMBORIDA BATIMETRIK TASVIRGA OLISH VA NATIJALARINI QAYTA ISHLASH

Suv ombori relyefining batimetrik syomkasini amalga oshirish ishlari qayiqda o‘rnatilgan inertsial navigatsiya tizimi (IMU) va sun’iy yo‘ldoshli global navigatsion tizim uskunalari (GNSS) NORBIT iWBMSe bilan ko‘p nurli keng polosali sonar (ko‘p nurli exolokator - KNE) yordamida amalga oshirildi.

KNE ishlash printsipi qayiq harakatiga perpendikulyar bo‘lgan tekislikda tor nurlarning yo‘naltirilgan nurining sonar antennasini shakllantirish va har bir nurning qaytish vaqti va yo‘nalishini o‘lchashdan iborat. Skanerlash chizig‘ining kengligi chuqurlikning ko‘p qismida va yon tomonda 3 dan 7 gacha chuqurlik oralig‘ida bo‘ladi. Parallel tirgaklar bo‘ylab o‘lchash yuqori fazoviy aniqlik bilan tubning uzluksiz hududiy tekshiruvini ta’minlaydi.

3.2.1-rasm. Qayiqqa batimetrik o‘lchov uskunalarini o‘rnatish jarayoni

Dastlab, sonar tizimida quyidagilar tekshirildi: qabul qilgich, kabel ulanishlari, sensorlar, sonar o'rnatish, elektr aloqalari, aksessuarlar. Tizimni sozlash amalga oshirildi. Sonar nazorat nuqtasi qayiq korpusi va suv sathida aks etmaslik uchun qayiq korpusining eng past qismidan pastga o‘rnatildi.

3.2.2-rasm. Tizimni o‘rnatish sxemasi

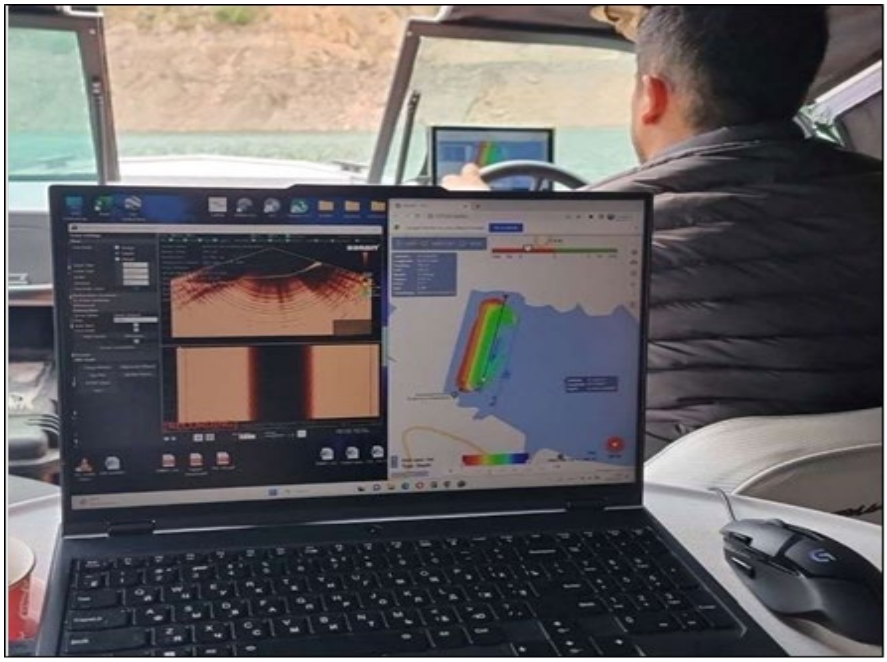
Tayyorgarlik bosqichida tadqiqotni rejalashtirishda quyidagilar amalga oshirildi: relyefning tabiati va o'rganilayotgan chuqurliklar diapazoni, xavfli (navigatsiya nuqtai nazaridan) joylarning mavjudligini aniqlash uchun suv ombori bo‘ylab dastlabki o‘tish joylari (taxminiy to‘siqlar), yopishtirish oralig‘i (to‘siqlararo masofaning qiymatlari), tadqiqot paytida kema tezligi, sifatni nazorat qilish tartib-qoidalarining tarkibi aniqlandi. Tayyorgarlik jarayonida geodezik, kartografik va apparat ta’minoti masalalari hal etildi. Qopqoqlarni yotqizish zarur bo‘lgan qoplama bilan amalga oshirildi, bu esa qo‘shni o‘lchash chiziqlarining bir-birining ustiga chiqish miqdorini hisobga olgan holda ko‘rsatadigan kerakli qoplama bilan amalga oshirildi.

Tekshiruvdan oldin darhol siljish, trim va egilish burchaklari, vertikal harakat va joylashuv, tezlikning vaqt va fazoviy o‘zgarishlari to‘g‘risida navigatsiya ma’lumotlarini olishda kechikishlarni aniqlash uchun exolotni kalibrlash bo‘yicha ishlar olib borildi.

Quyidagi uskunalar kalibrlangan: sonar, navigatsiya tizimi, burchak pozitsiyasi sensorlari, suvdagi ovoz tezligi/tovush tezligi profili sensorlari. Kalibrlash ma’lumotlari so‘rov loyihasi sozlamalariga kiritildi va keyingi qayta ishlash jarayonida tuzatishlar uchun saqlandi.

Keyinchalik, ish bo‘yicha talab va tavsiyalar asosida batimetrik tadqiqot ishlari olib borildi. Tekshiruv bo‘shliqlarsiz amalga oshirildi, ish joyini rejali o‘lchov tirgovichlari bilan tizimli ravishda qamrab oldi.

Tekshiruv kemasini rejalashtirilgan to‘rga muvofiq tirgaklarda ushlab turish kemaning o‘rnini tezda aniqlash va kursni tuzatish orqali amalga oshirildi. Nazorat o‘lchovlari tadqiqot liniyalariga perpendikulyar nazorat chiziqlarini yotqizish shaklida amalga oshirildi.



3.2.3-rasm. Batiometrik suratga olish jarayoni

To‘liq harakat va navigatsiya ma’lumotlariga ega bo'lgan batimetrik tadqiqot ma’lumotlari keyinchalik qayta ishlash uchun xususiy NORBIT formatida har bir ish kuni uchun alohida qayd etildi.

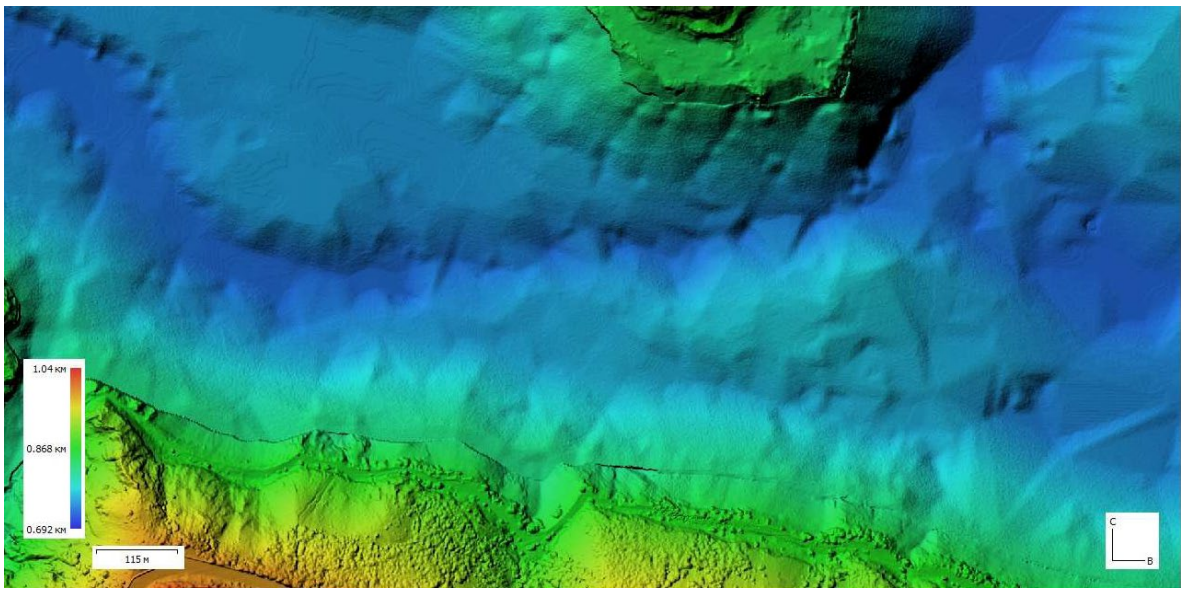
Geodezik yordam ishlari GNSS tayanch stantsiyasida sun’iy yo‘ldoshni aniqlashni o'z ichiga oladi. Baza stantsiyasi radio signallarini to‘sqinliksiz qabul qilishni ta’minlash uchun ochiq, baland joyga o‘rnatildi (yaqinda aks etuvchi yuzalar yo‘q, og‘ir transport vositalarining harakatlanishi yo‘q, o‘lchovlar davomida tripod barqarorligini ta’minlash, kamida 7 sun’iy yo‘ldoshni doimiy ravishda olishni ta’minlandi).

Har bir ish kuni uchun fayllar alohida qayd etildi. Sifat nazorati butun ishlab chiqarish jarayonida amalga oshirildi.

3.3 NATIJALAR ASOSIDA SUV OMBORI MA'LUMOTLARINI QAYTA ISHLASH

Raqamli relyef modelini qurish uchun AFS va batimetrik ish natijalaridan olingan sirt nuqta bulutlarining kombinatsiyasi amalga oshrildi. Avval sohil bo‘ylab joylashgan nuqtalarni tahrirlash va qo‘lda filtrlash orqali xato nuqtalarni aniqlashtirilib olib tashlandi va tuzatildi.

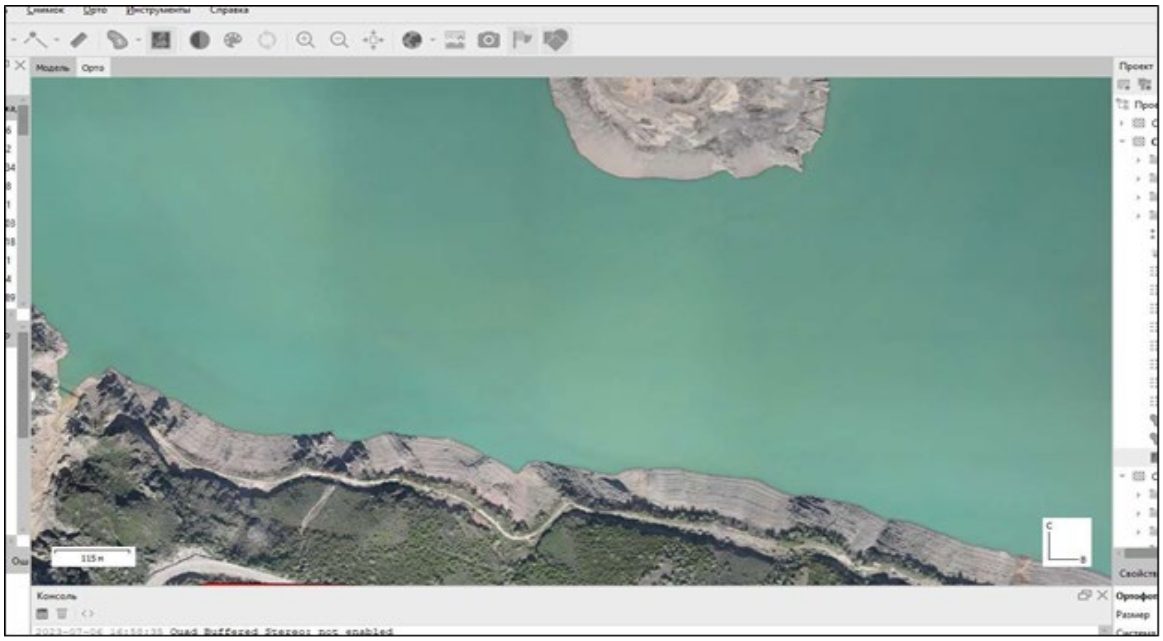
AFS ma'lumotlaridan olingan sirt boshlang‘ich sifatida qabul qilindi, unga batimetrik ma'lumotlardan olingan sirt kombinatsiya qilindi. Kombinatsiya natijasida tubning to‘liq yuzasi va suv ombori hududining umumiy nuqta buluti olindi. Koordinatalar prognoz qilingan UTM koordinata tizimiga o‘zgartirish EPSG geodezik parametrlari ma'lumotlar to‘plami (shuningdek, EPSG reestri) yordamida dasturiy tarzda amalga oshirildi. Geodezik balandlikdan dengiz sathiga nisbatan balandlikka o‘tish uchun EGM2008 raqamli geoid balandlik modeli (Yerning tortishish modeli) ishlatilgan. Amaldagi EGM2008 geoid balandlik modeli odatda ma'lum bir suv ombori uchun talab qilinadigan balandlik mos yozuvlar tizimiga taalluqli emasligi sababli, geodezik va normal balandliklardagi farqlarning qiymatlari asosida geoid balandlik xaritasi yordamida olingan belgilarga hisoblangan tuzatishlar kiritildi.



3.3.1-rasm. Raqamli relyef modelini qurilishi

Zich nuqta buluti asosida raqamli relyef modeli qurildi. Raqamli relyef modeli avtomatik rejimda amalga oshirildi, so‘ngra qo‘l rejimida tuzatish, sozlash va tahrirlash (alohida raqamli relyef modeli nuqtalarini qo‘shish, o‘chirish va ko‘chirish, model qirralarini tahrirlash, nuqta guruhlarini tanlash va tahrirlash) amalga oshirildi. Raqamli yer modellarini hisoblash sirt interpolyatsiyasi usuli yordamida amalga oshiriladi, bu ma‘lum qiymatlarga ega cheklangan mos yozuvlar to‘plamidan foydalangan holda o‘lchov qiymatlari bo‘lmagan joylarda nuqtalarning qiymatlarini taxmin qilish imkonini beradi (avtokorrelyatsiya).

Raqamli relyef modellarini keyingi shakllantirish har 0.25 m ga relyefi bo‘lgan konturlar tizimi (yerdagi bir xil balandlikdagi nuqtalarni bog‘laydigan vektor chiziqlari) orqali amalga oshirildi. Ortofotoplan natijasida olingan raqamli balandlik modelidan foydalangan holda asl tasvirlarni ortorektorizatsiya qilish orqali yaratilgan.

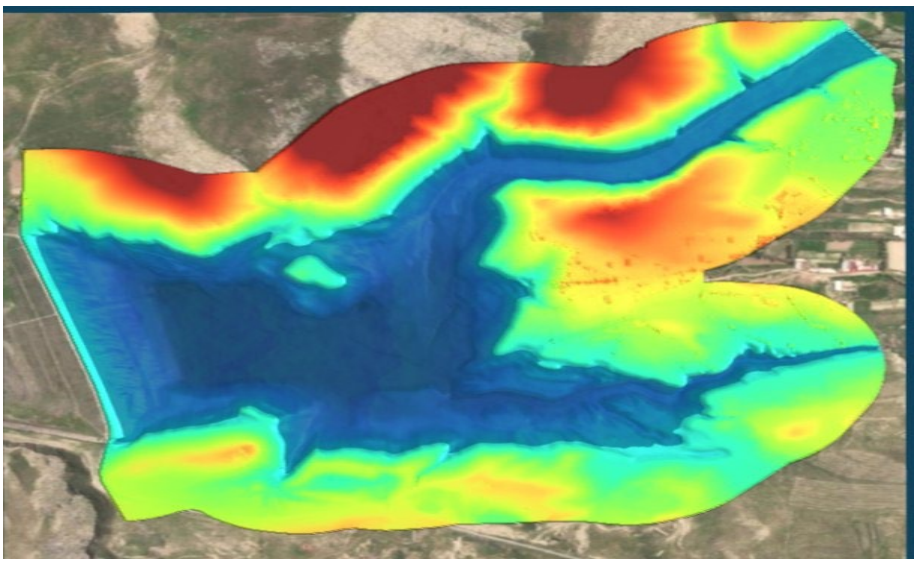


3.3.2-rasm. Ortofoplan ko‘rinishi

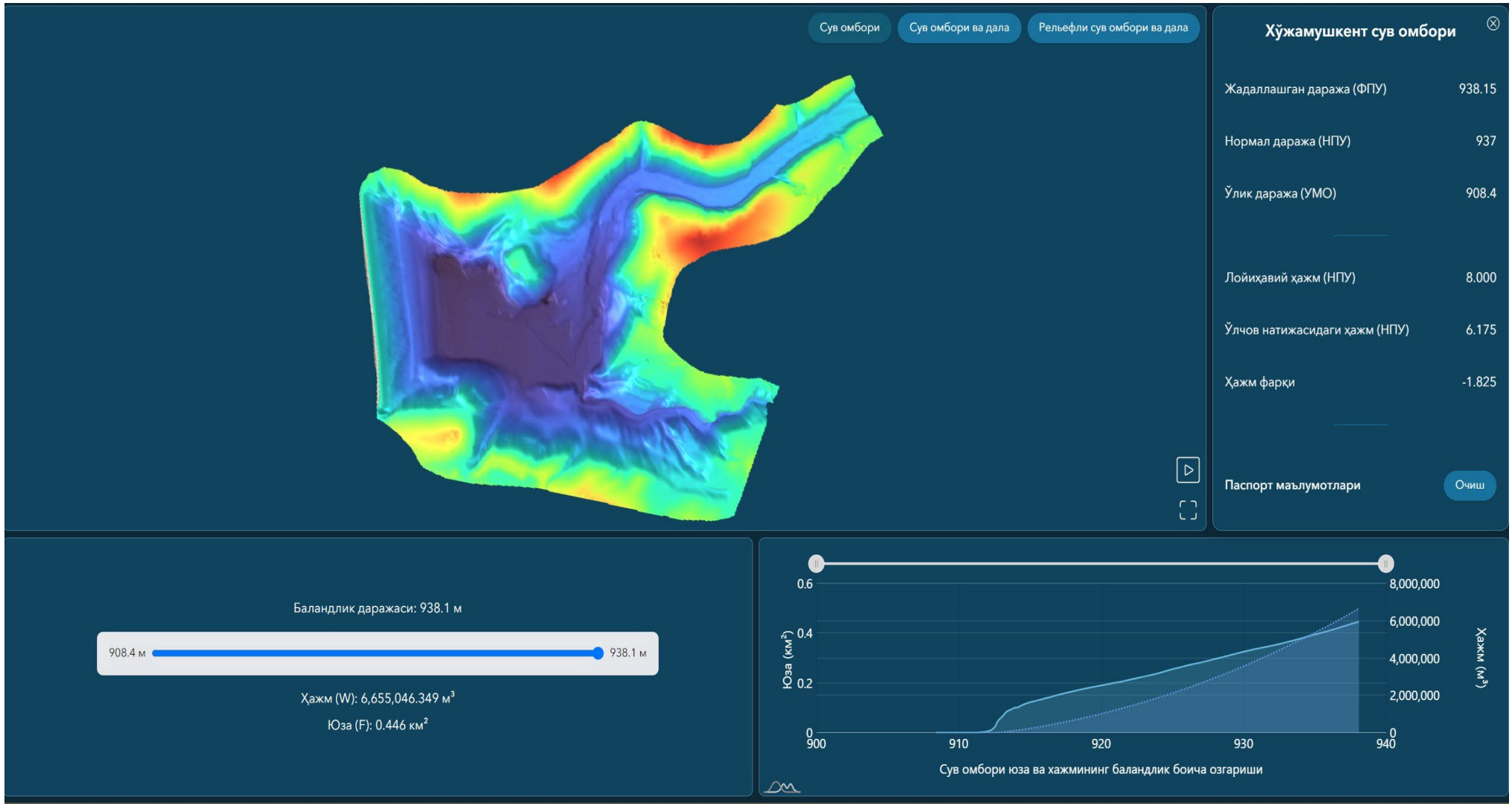
Ishlar natijasida kerakli formatlarda eksport qilingan raqamli relyef modeli, kontur chiziqlari va ortofoplanlar olindi.

3.4. SUV OMBOR KOSASINING RAQAMLI BATIMETRIK MODELINI YARATISH

Quyida suv ombor 3D modeli ko‘rsatilgan:



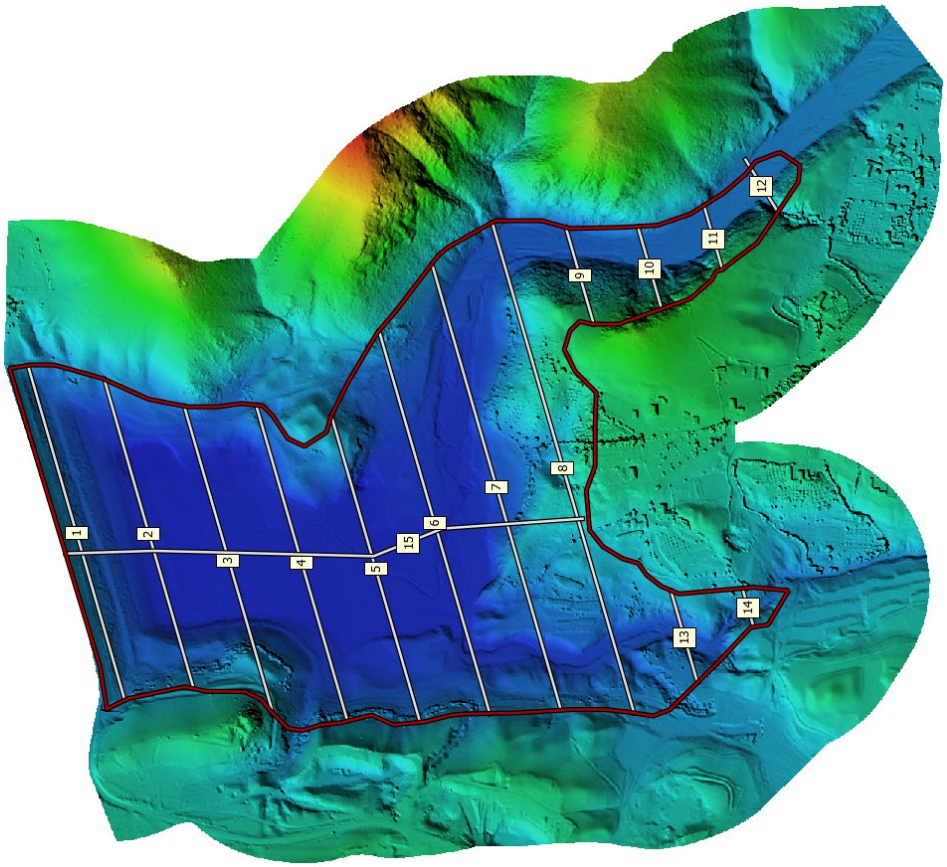
3.4.1-rasm. Suv ombor relefning raqamli modeli



3.1.2-rasm. Suv ombor 3D modeli

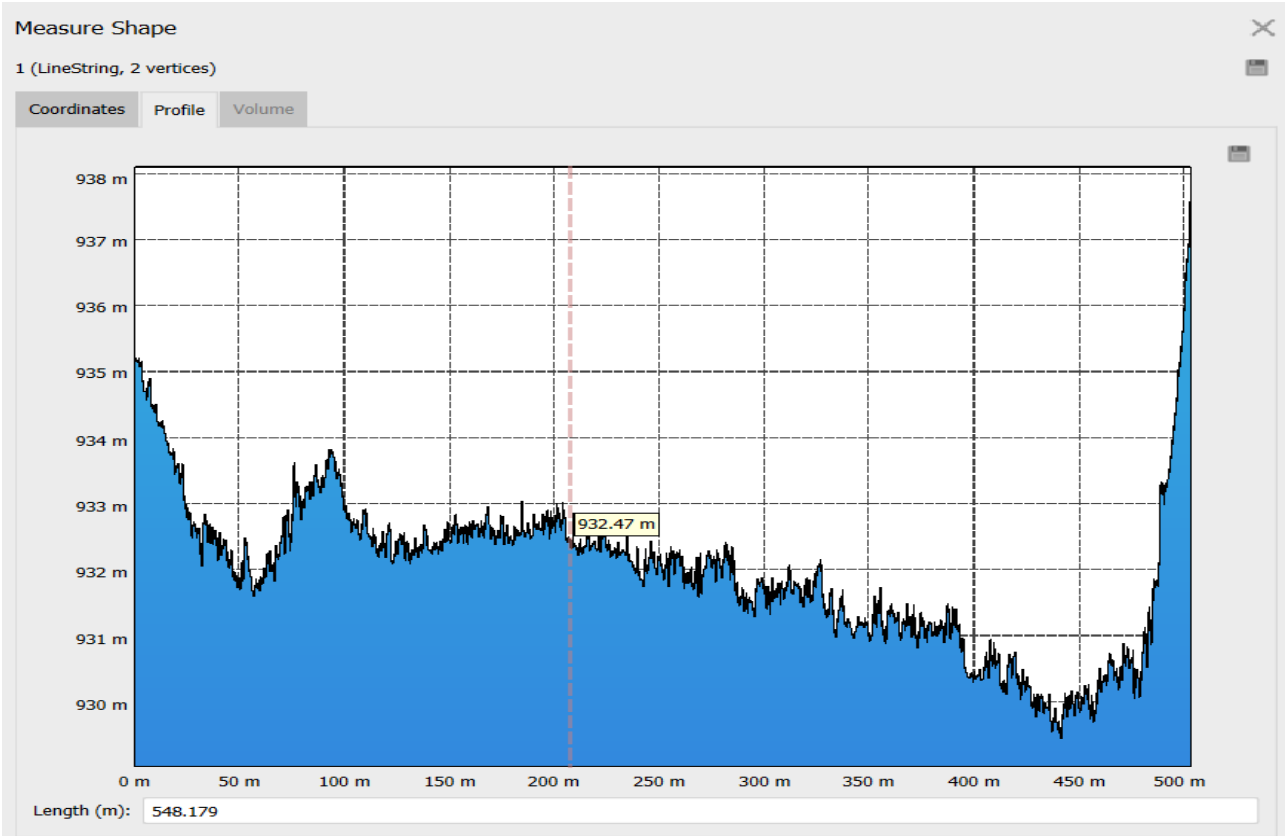
4. SUV OMBORI KOSASINING BATIMETRIK O‘LCHOVLARI ASOSIDA STVORLAR O‘TKAZISH VA IZOBATALARINI ISHLAB CHIQISH

Suv omborida 14 ta har 200 metrda ko‘ndalang va 1 ta bo‘ylama stvorga bo‘lingan. Quyida ushbu stvorlar keltirilgan.

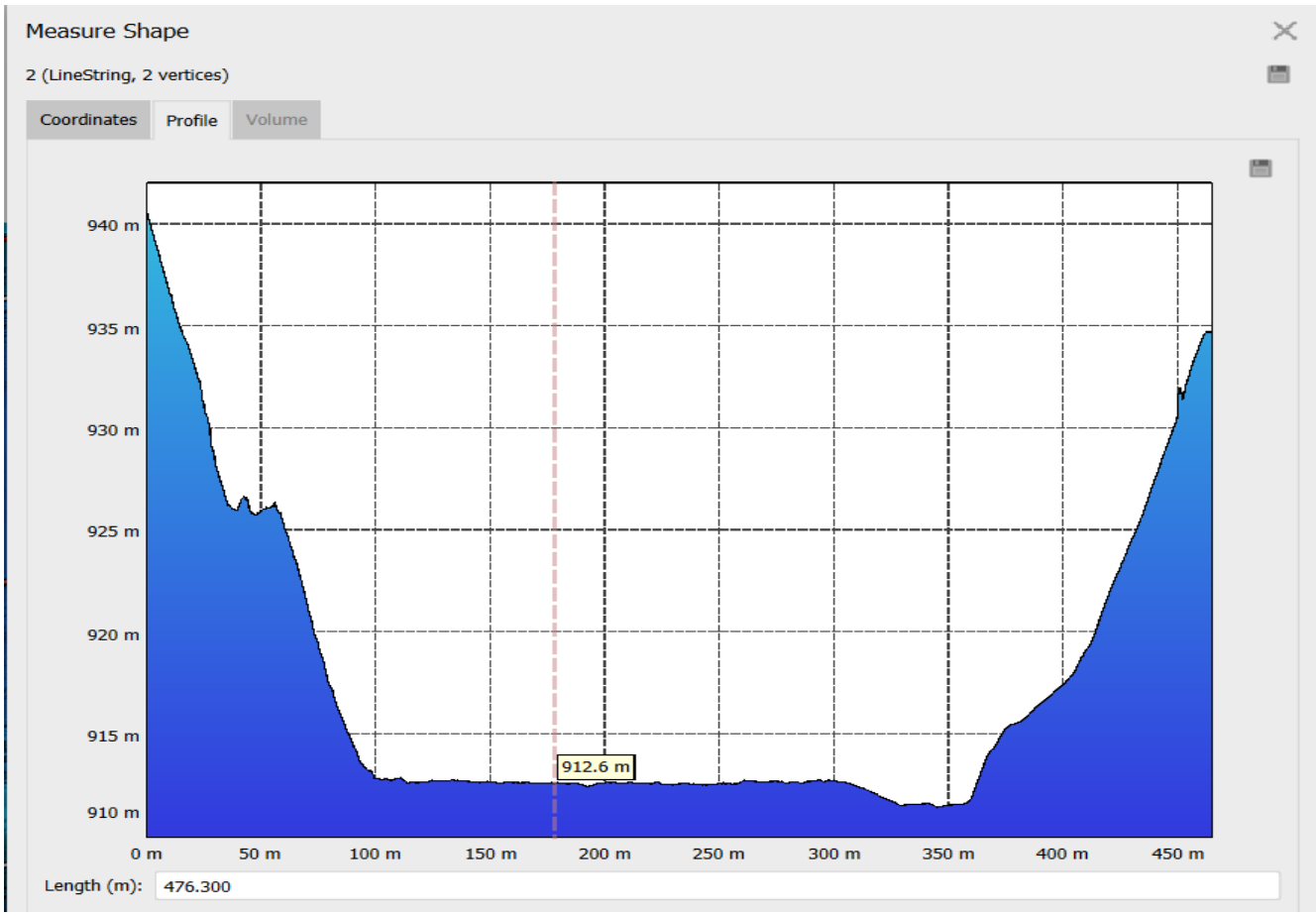


4.1.-rasm. Suv ombori stvorlarining umumiy ko‘rinishi

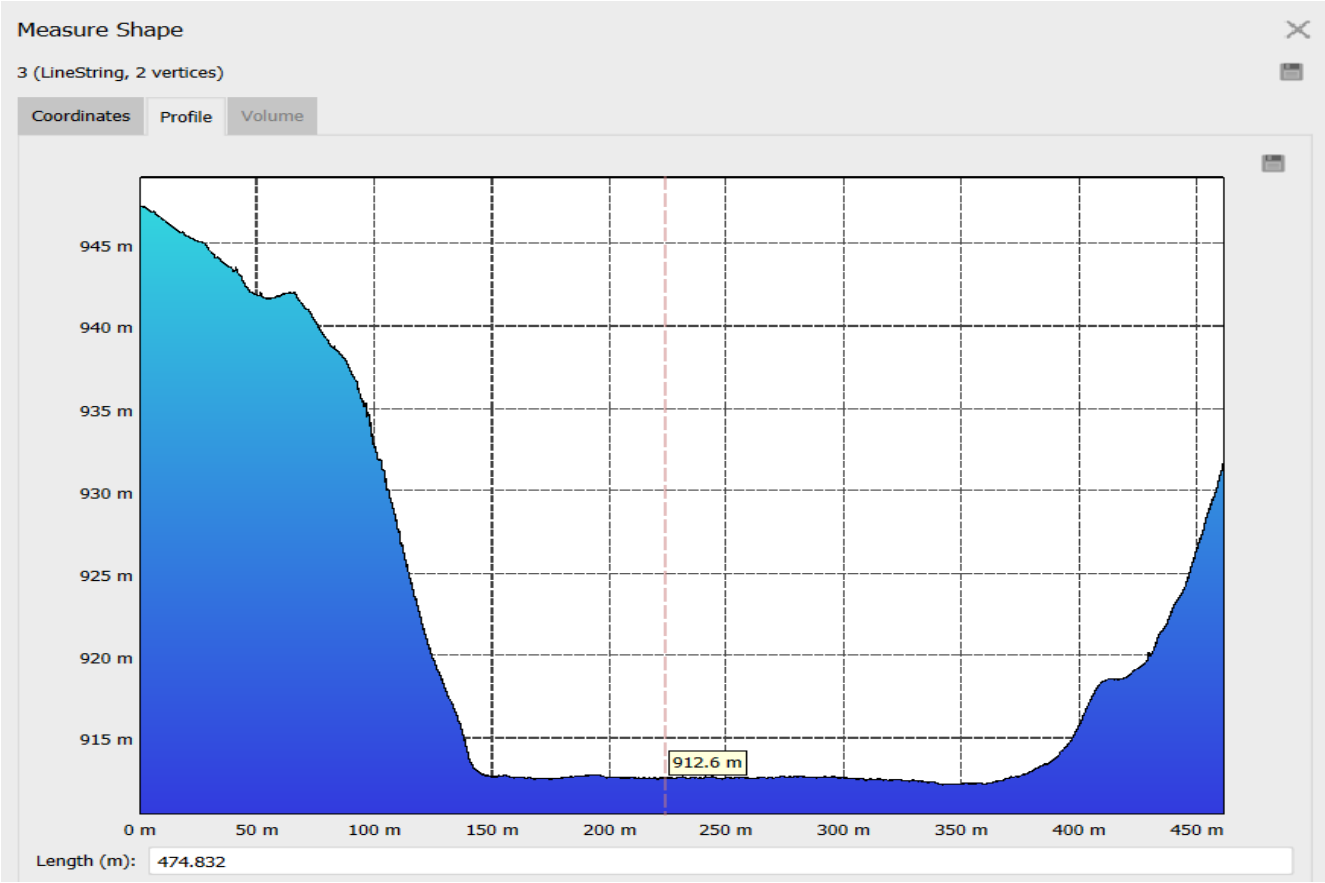
4.2.-rasm. Suv ombori gorizontal konturlari ko‘rinishi



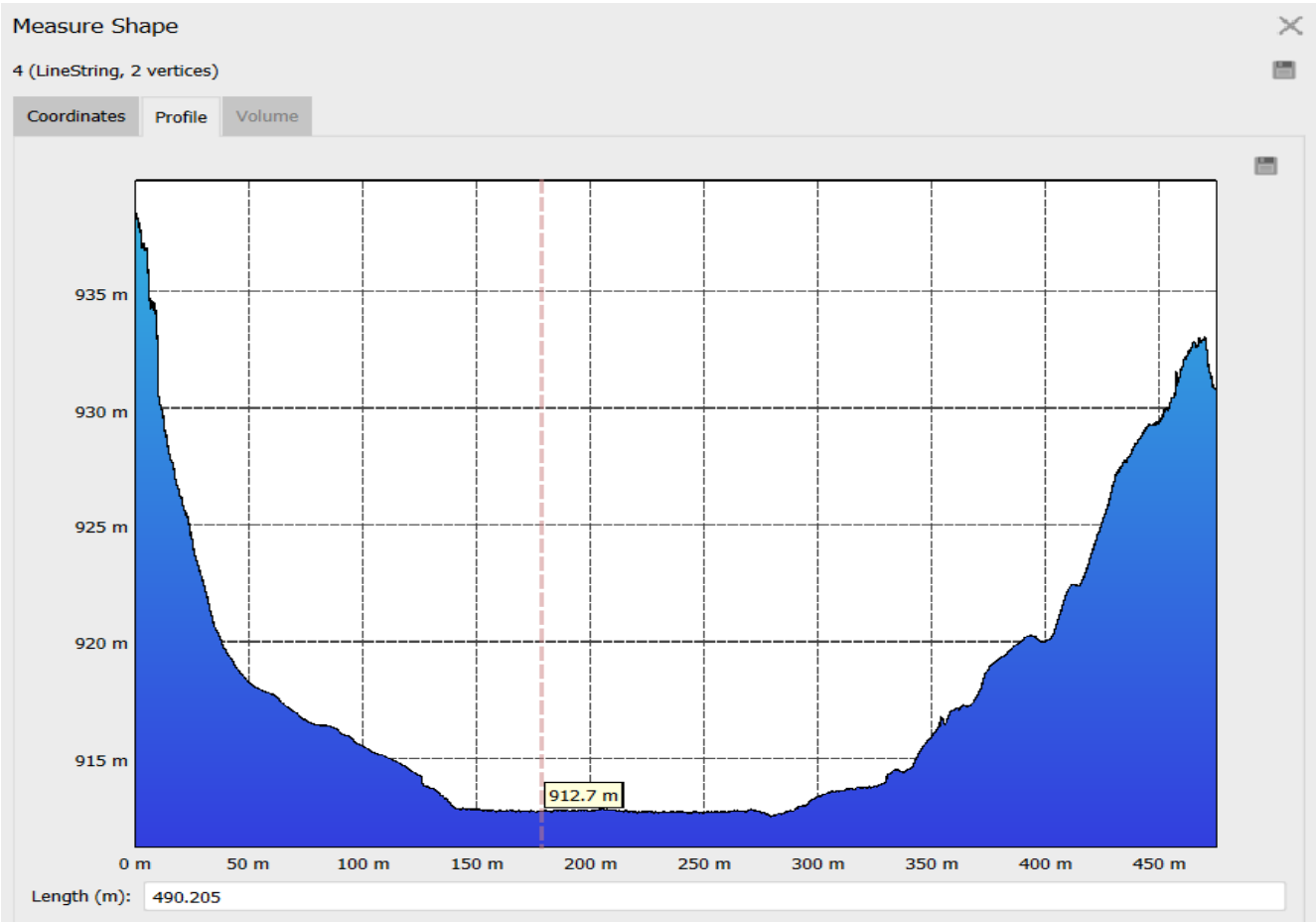
4.3.-rasm. №1 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 548,18 m.



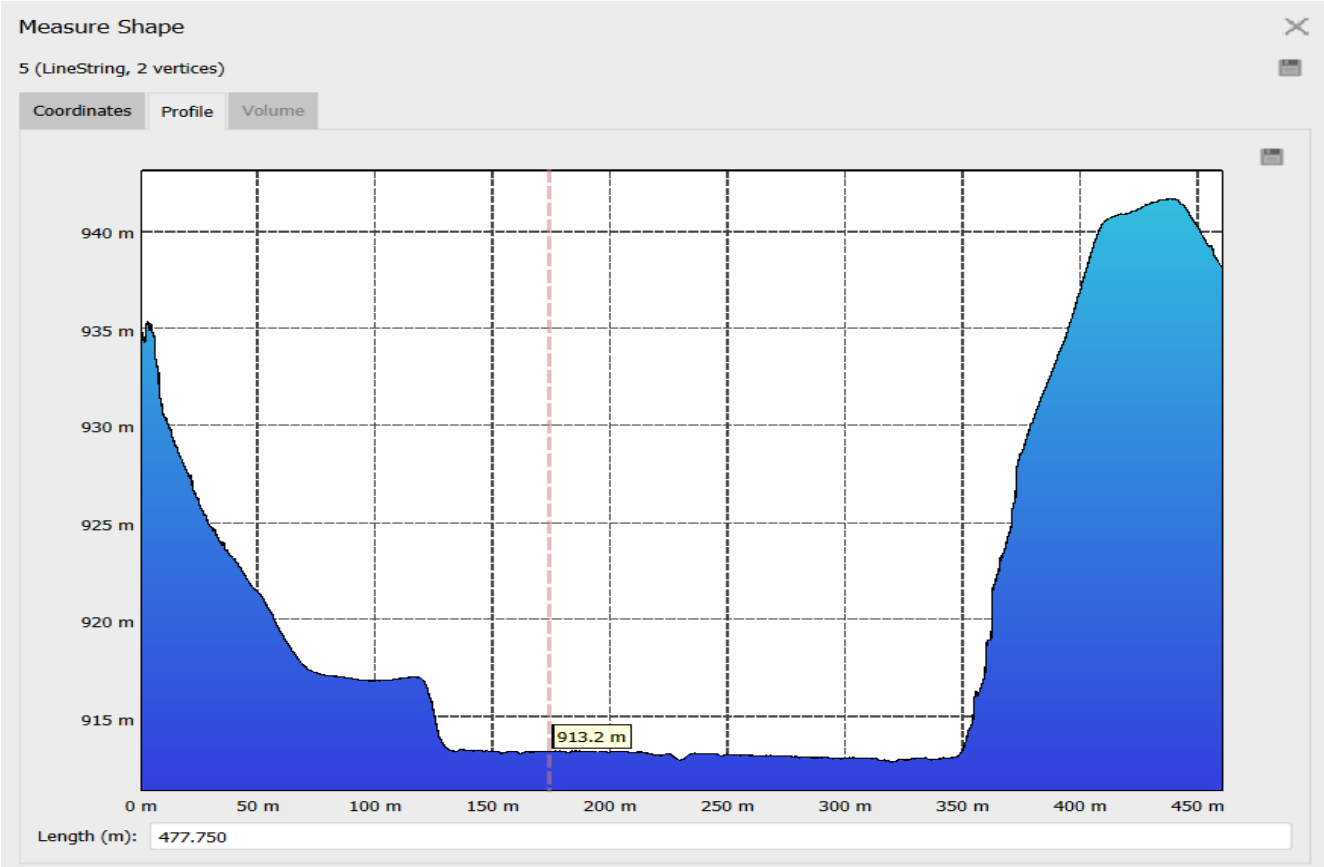
4.4.-rasm. №2 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 476,3 m.



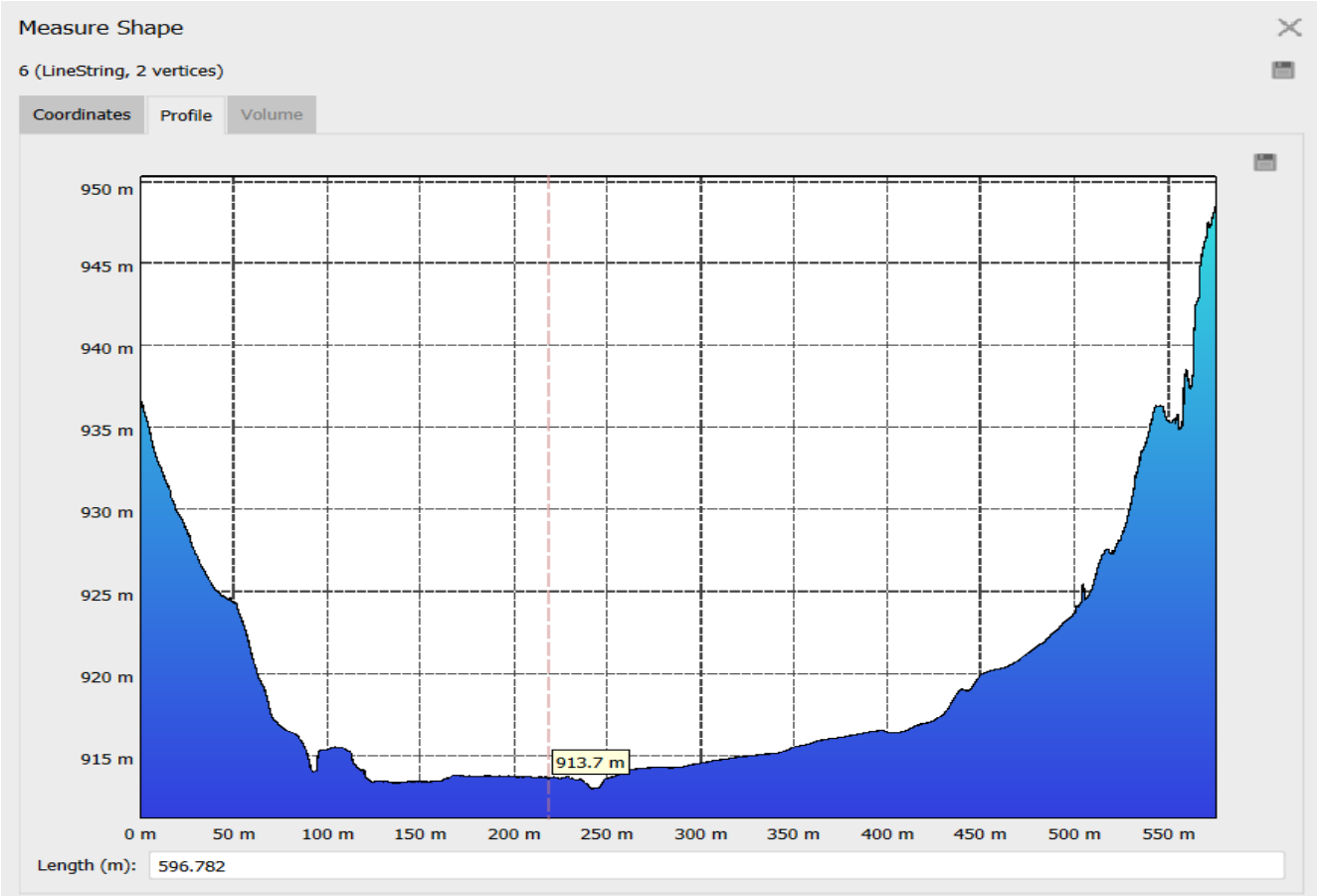
4.5.-rasm. №3 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 474,8 m.



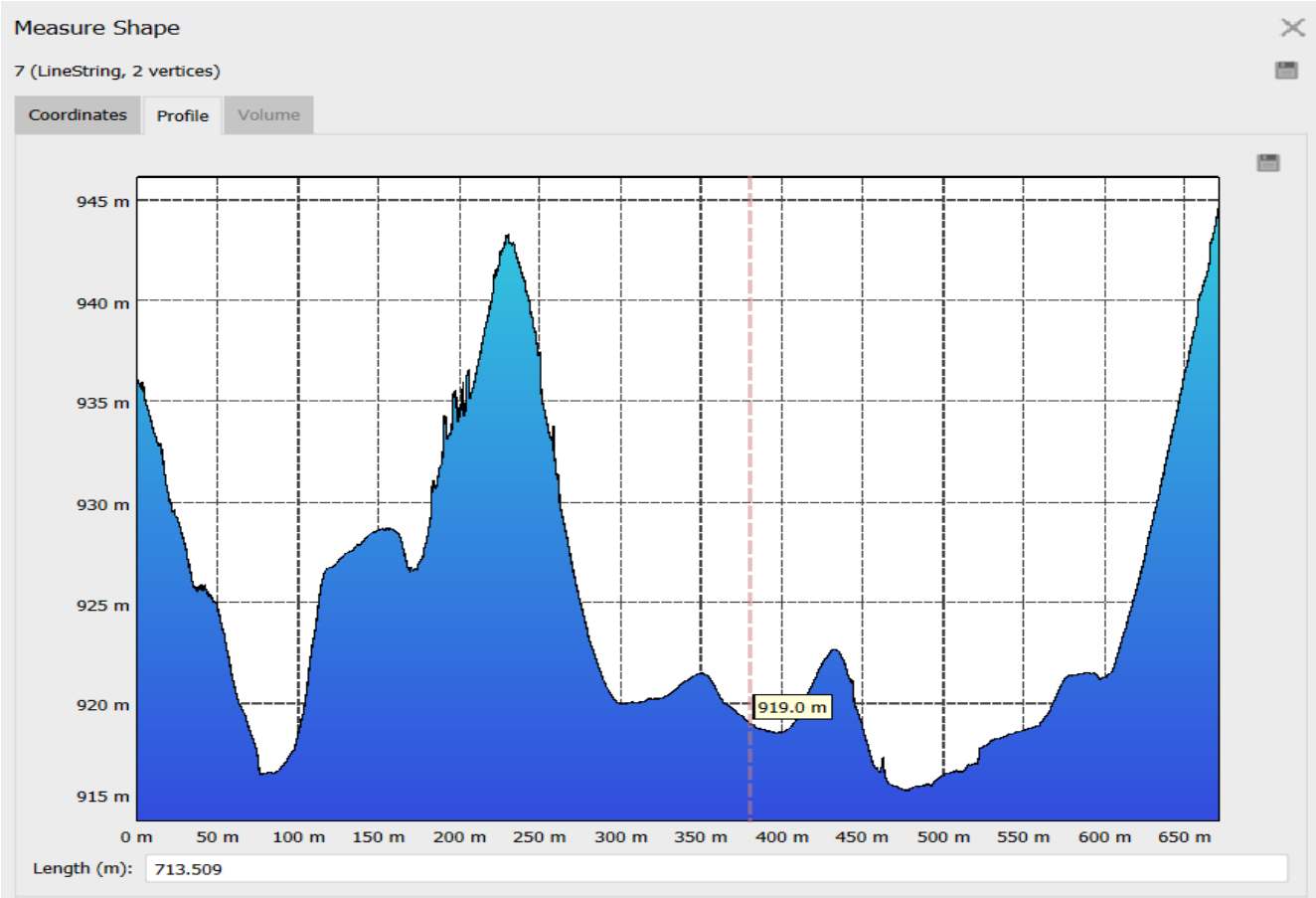
4.6.-rasm. №4 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 490,2 m.



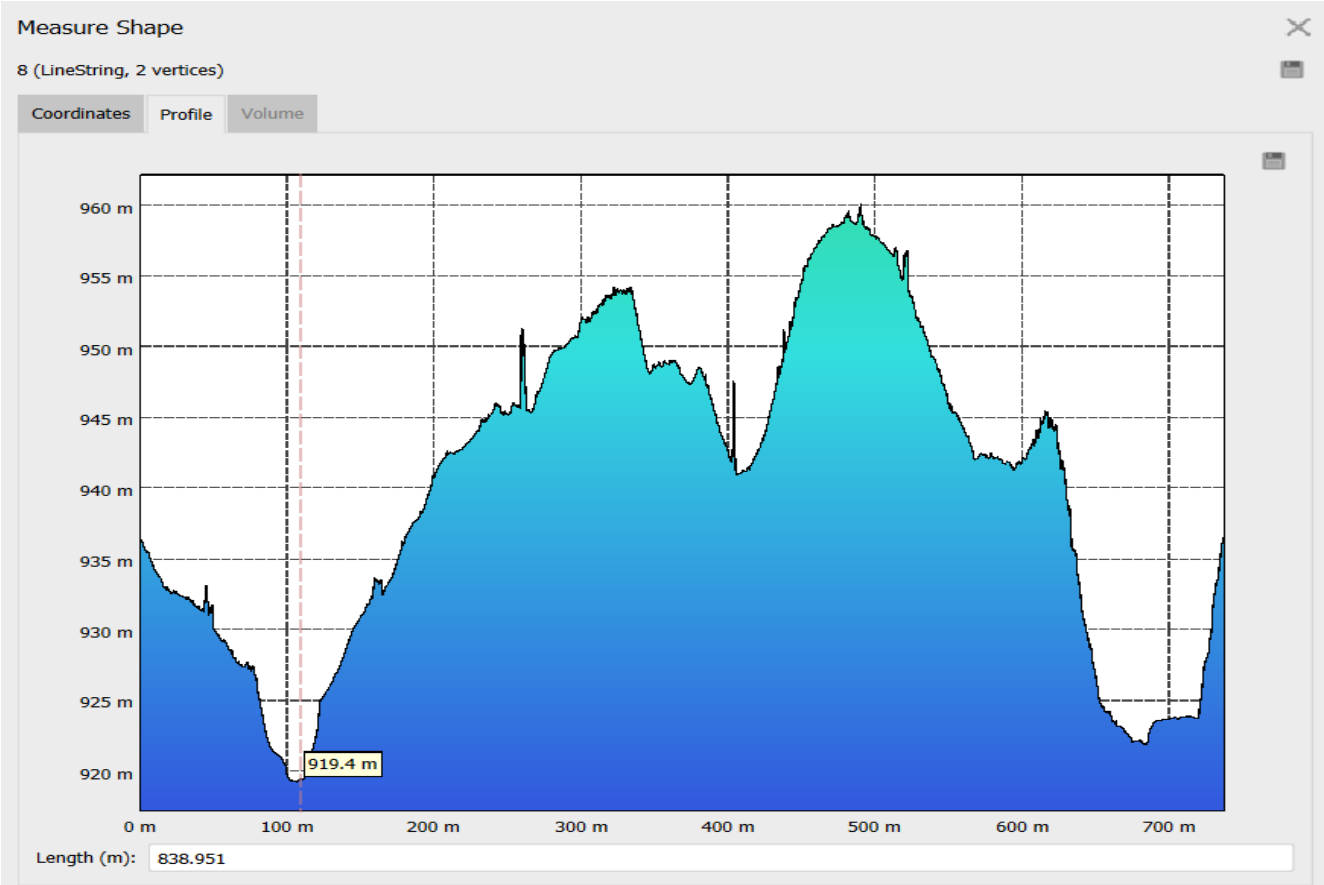
4.7.-rasm. №5 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 477,75 m.



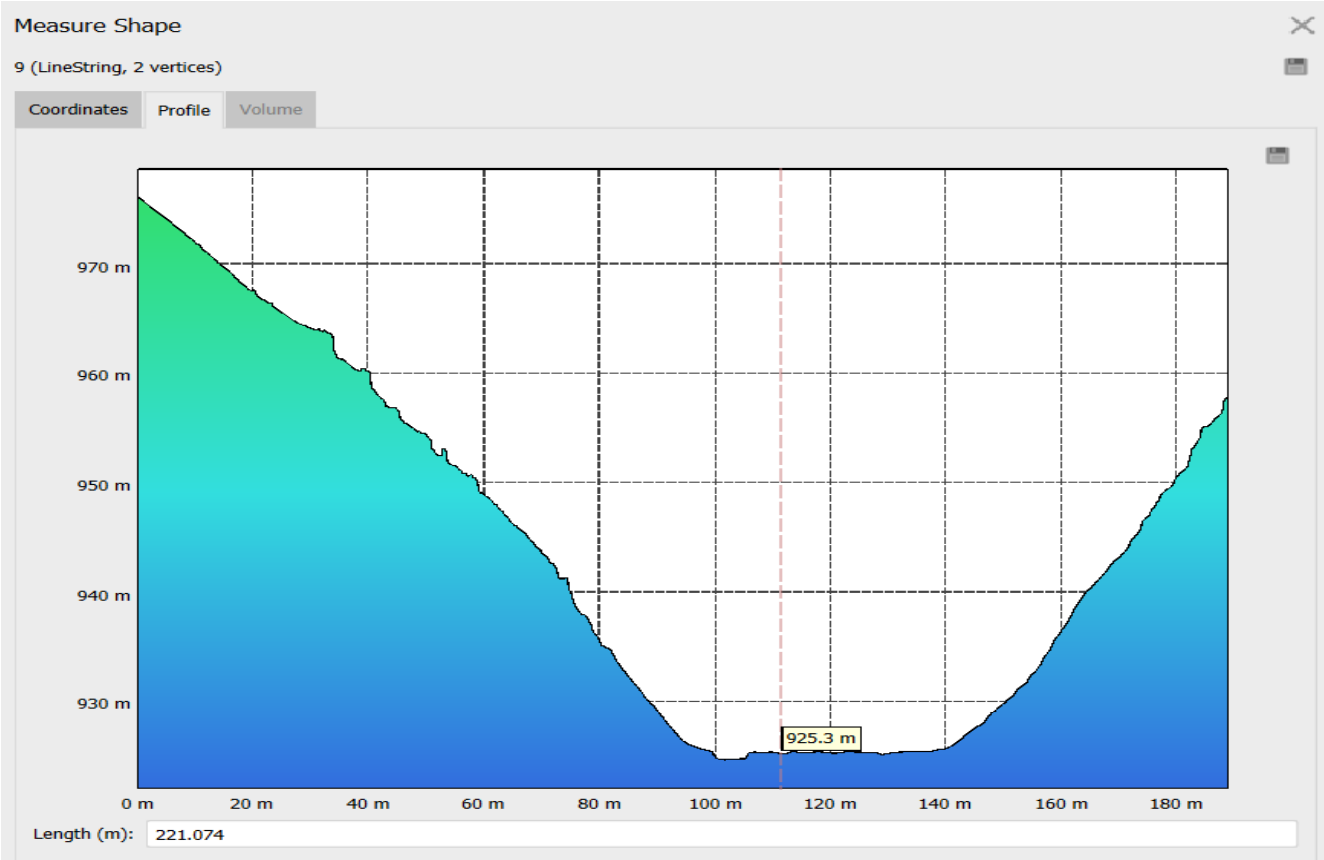
4.8.-rasm. №6 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 596,78 m.



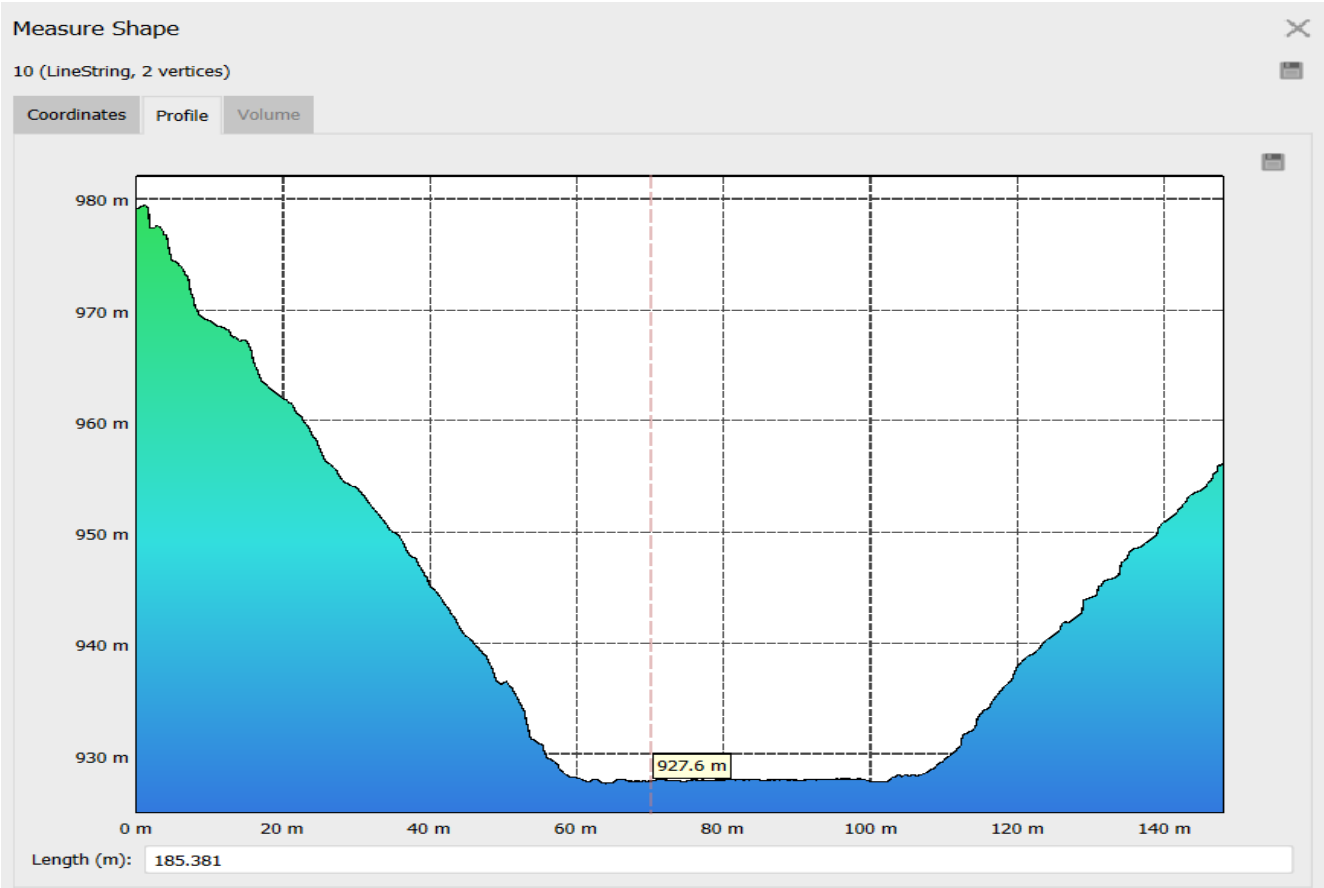
4.9.-rasm. №7 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 713,5 m.



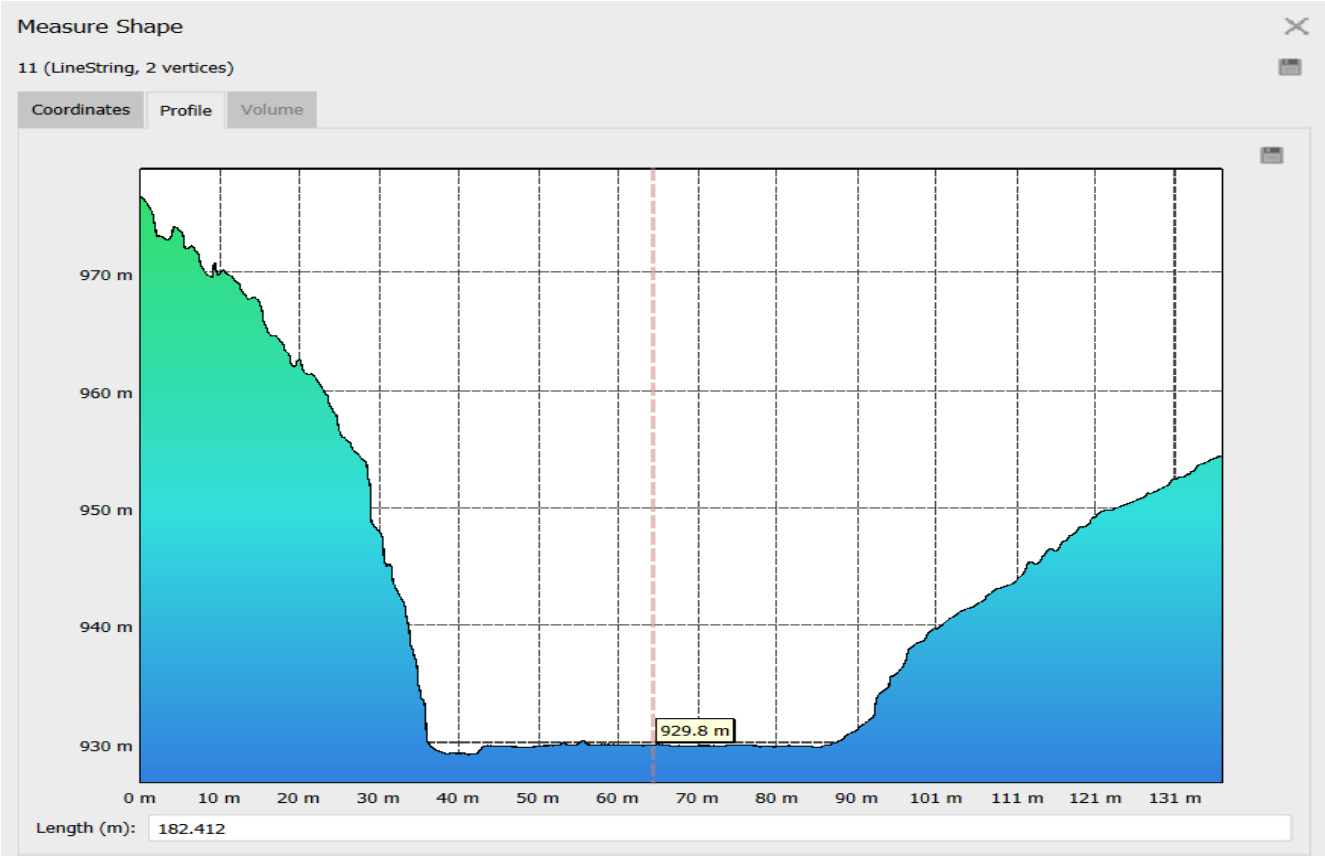
4.10.-rasm. №8 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 838,9 m.



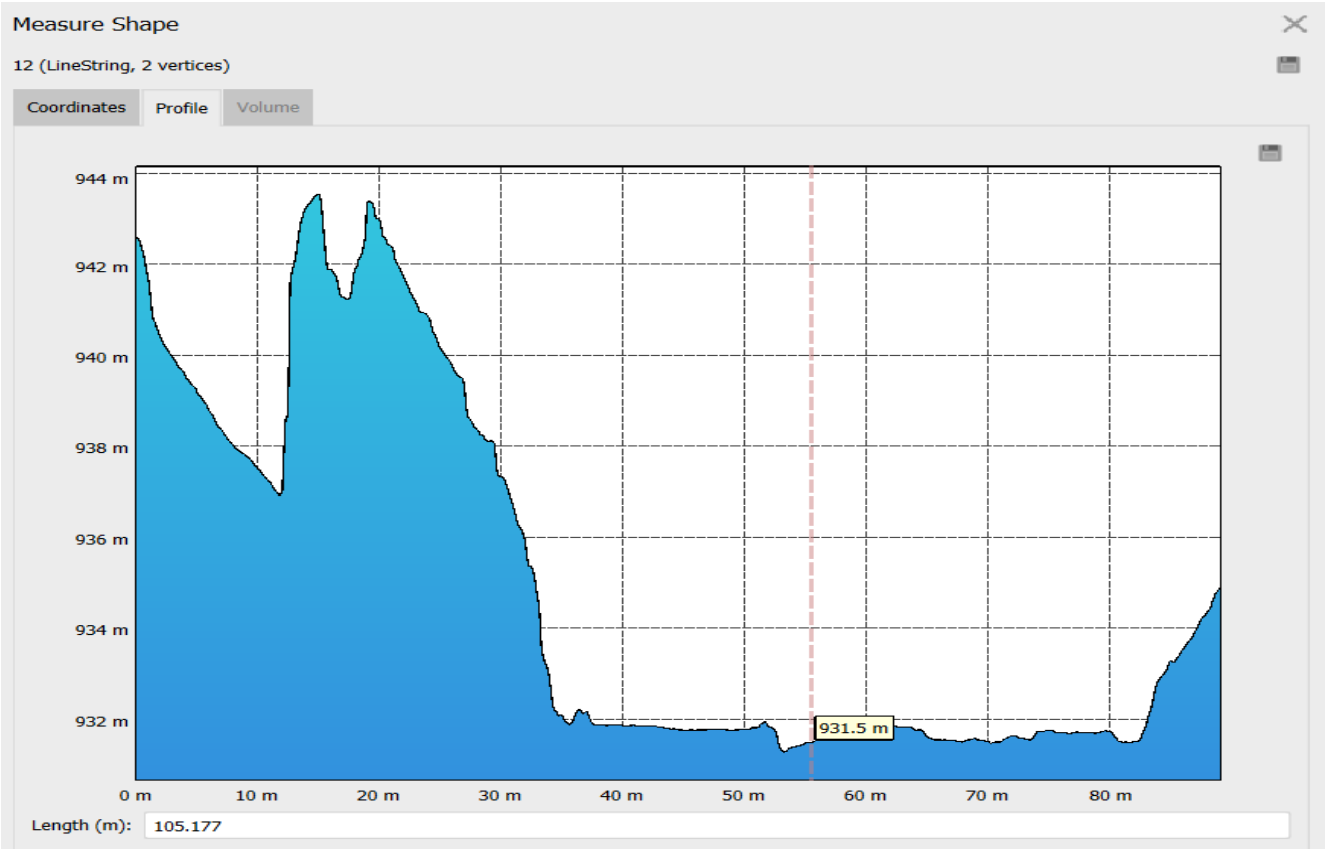
4.11.-rasm. №9 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 221,07 m.



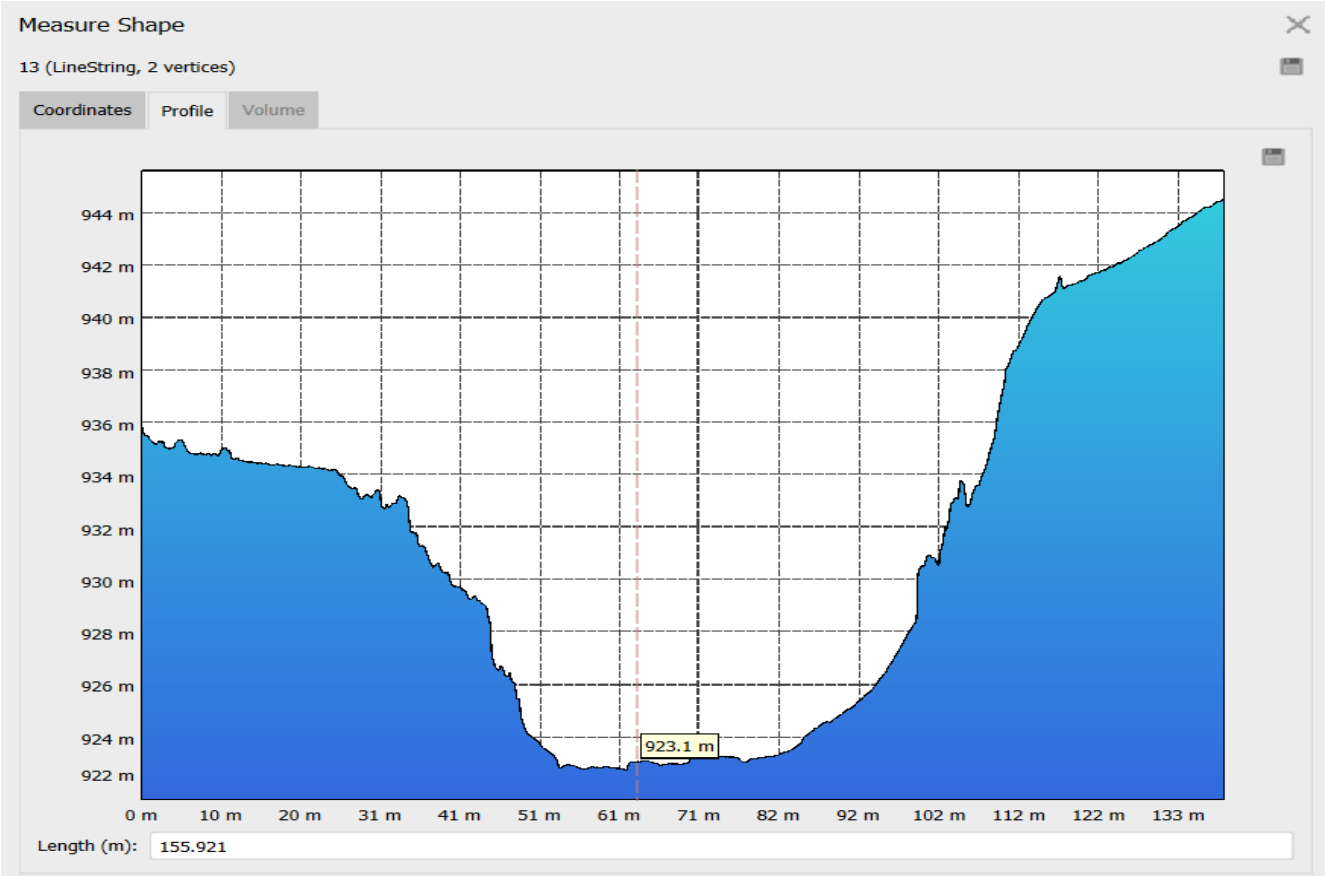
4.12.-rasm. №10 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 185,38 m.



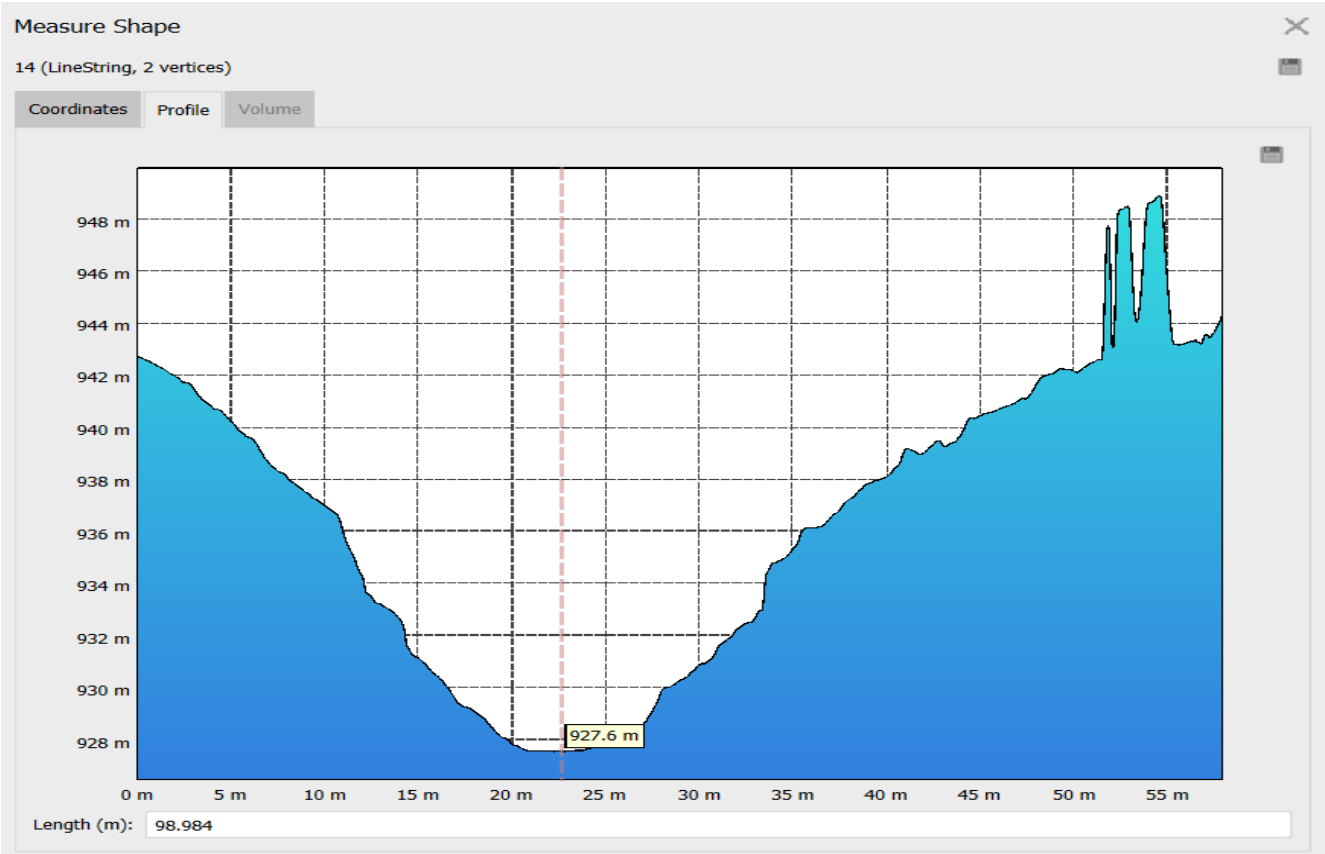
4.13.-rasm. №11 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 182,4 m.



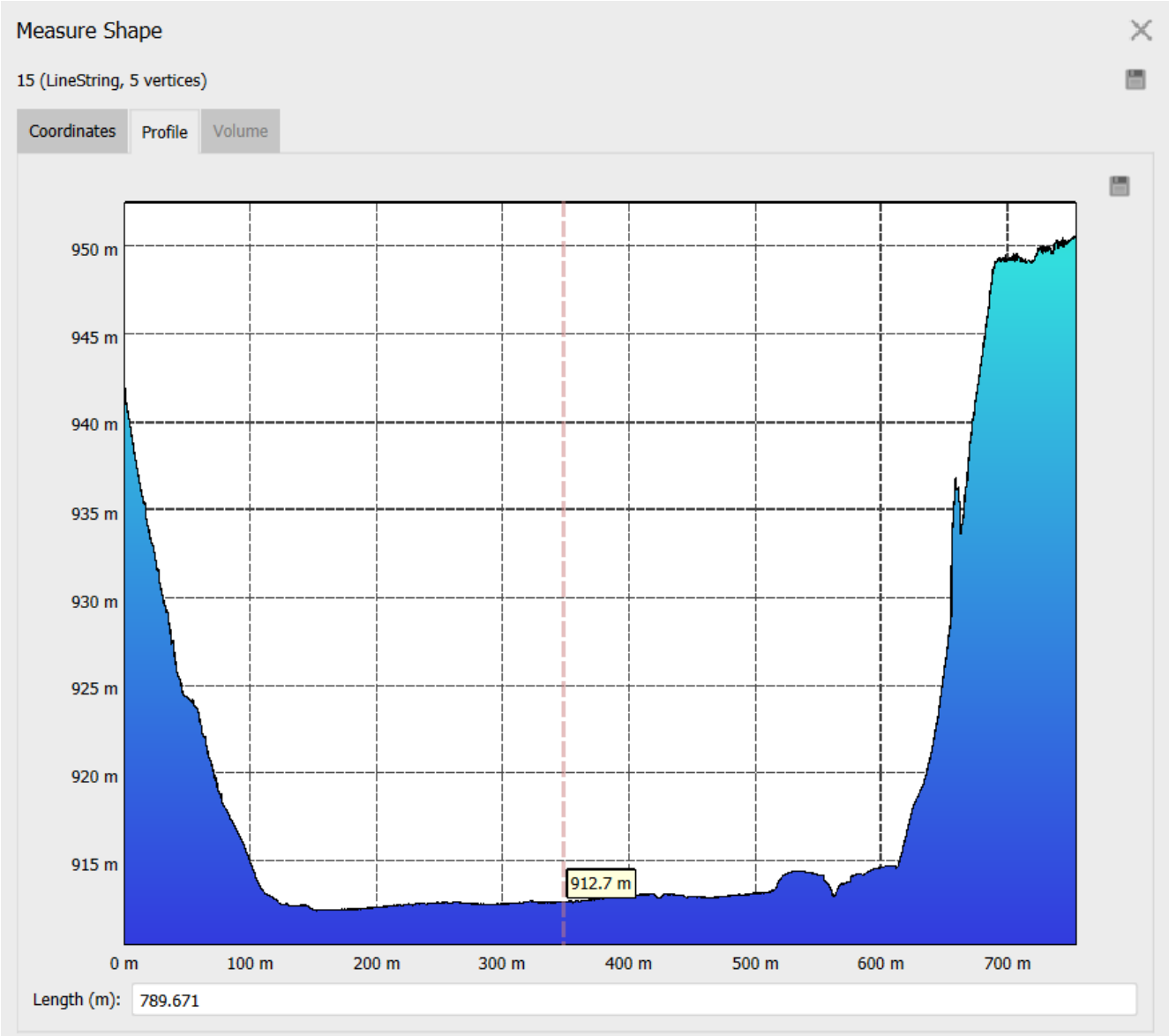
4.14.-rasm. №12 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 105,17 m.



4.15.-rasm. №13 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 155,92 m.



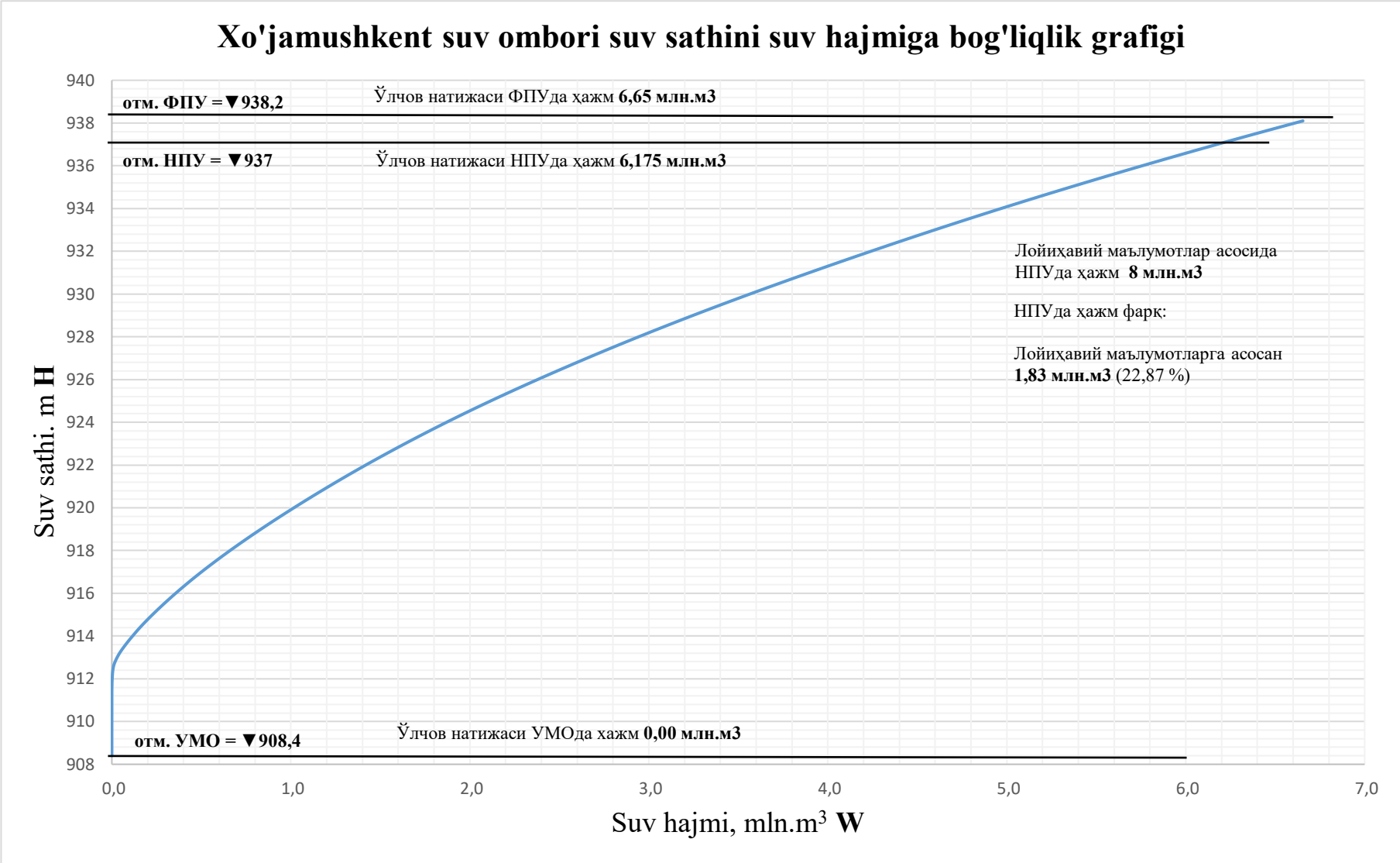
4.16.-rasm. №14 Ko‘ndalang profil. Uzunligi 98,98 m.



4.16.-rasm. №14 Bo‘ylama profil. Uzunligi 789,67 m

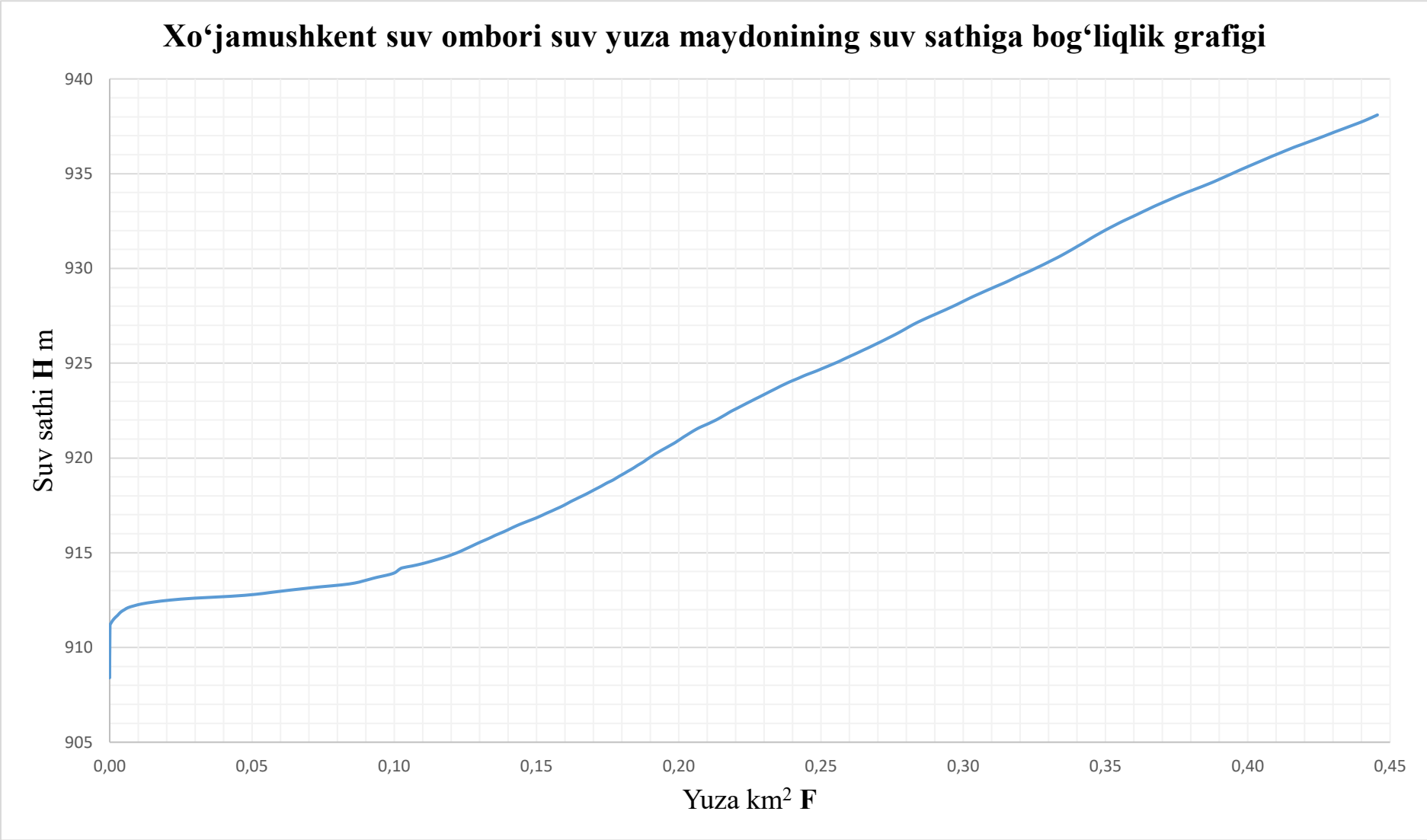
Xo‘jamushkent suv ombori suv sathini suv hajmiga bog‘liqlik jadvali

H sm	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
908	-	-	-	-	**0,000**	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
909	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
910	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
911	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
912	0,002	0,003	0,003	0,004	0,006	0,007	0,010	0,014	0,018	0,024
913	0,030	0,036	0,043	0,051	0,059	0,068	0,077	0,086	0,096	0,106
914	0,116	0,126	0,136	0,147	0,157	0,168	0,180	0,191	0,203	0,215
915	0,227	0,239	0,252	0,264	0,277	0,290	0,303	0,316	0,329	0,343
916	0,357	0,370	0,384	0,398	0,412	0,427	0,441	0,456	0,471	0,486
917	0,501	0,516	0,532	0,547	0,563	0,579	0,595	0,611	0,627	0,644
918	0,660	0,677	0,694	0,711	0,728	0,745	0,762	0,780	0,797	0,815
919	0,833	0,851	0,869	0,887	0,905	0,924	0,942	0,961	0,980	0,998
920	1,017	1,036	1,055	1,075	1,094	1,113	1,133	1,153	1,172	1,192
921	1,212	1,233	1,253	1,273	1,294	1,314	1,335	1,356	1,376	1,398
922	1,419	1,440	1,462	1,483	1,505	1,527	1,549	1,571	1,593	1,615
923	1,638	1,660	1,683	1,706	1,729	1,752	1,776	1,799	1,822	1,846
924	1,870	1,894	1,918	1,942	1,967	1,991	2,016	2,041	2,066	2,091
925	2,117	2,142	2,168	2,194	2,220	2,246	2,272	2,299	2,325	2,352
926	2,379	2,406	2,433	2,460	2,488	2,515	2,543	2,571	2,598	2,627
927	2,655	2,683	2,711	2,740	2,768	2,797	2,826	2,855	2,885	2,914
928	2,944	2,973	3,003	3,033	3,063	3,094	3,124	3,154	3,185	3,216
929	3,247	3,278	3,309	3,341	3,372	3,404	3,436	3,468	3,500	3,533
930	3,565	3,598	3,630	3,663	3,696	3,729	3,763	3,796	3,830	3,863
931	3,897	3,931	3,965	3,999	4,033	4,068	4,102	4,137	4,171	4,206
932	4,241	4,276	4,311	4,346	4,382	4,417	4,453	4,489	4,525	4,561
933	4,597	4,634	4,670	4,707	4,744	4,781	4,818	4,855	4,892	4,930
934	4,968	5,006	5,044	5,082	5,121	5,159	5,198	5,237	5,276	5,315
935	5,354	5,394	5,434	5,473	5,513	5,554	5,594	5,634	5,675	5,716
936	5,756	5,798	5,839	5,880	5,922	5,963	6,005	6,047	6,090	6,132
937	**6,175**	6,218	6,261	6,304	6,347	6,390	6,434	6,478	6,522	6,566
938	6,611	**6,655**	-	-	-	-	-	-	-	-


Xo'jamushkent suv ombori suv sathini suv hajmiga bog'liqlik grafigi
отм. ФПУ =▼938,2
Ўлчов натижаси ФПУда ҳажм 6,65 млн.м3
отм. НПУ = ▼937
Ўлчов натижаси НПУда ҳажм 6,175 млн.м3
Лойиҳавий маълумотлар асосида НПУда ҳажм 8 млн.м3
НПУда ҳажм фарқ:
Лойиҳавий маълумотларга асосан 1,83 млн.м3 (22,87 %)
отм. УМО = ▼908,4
Ўлчов натижаси УМОда хажм 0,00 млн.м3
Suv sathi. m H
Suv hajmi, mln.m3 W
940
938
936
934
932
930
928
926
924
922
920
918
916
914
912
910
908
0,0
1,0
2,0
3,0
4,0
5,0
6,0
7,0

Xo‘jamushkent suv ombori suv yuza maydonining suv sathiga bog‘liqlik jadvali

H sm	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
908	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
909	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
910	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
911	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004
912	0,005	0,006	0,009	0,011	0,016	0,021	0,030	0,043	0,051	0,057
913	0,062	0,068	0,074	0,081	0,086	0,089	0,091	0,094	0,097	0,099
914	0,101	0,102	0,103	0,106	0,109	0,112	0,114	0,116	0,119	0,120
915	0,122	0,124	0,125	0,127	0,128	0,129	0,131	0,132	0,134	0,135
916	0,137	0,138	0,140	0,141	0,143	0,144	0,146	0,148	0,149	0,151
917	0,152	0,154	0,155	0,157	0,158	0,160	0,161	0,162	0,163	0,165
918	0,166	0,168	0,169	0,170	0,171	0,173	0,174	0,175	0,176	0,178
919	0,179	0,180	0,181	0,182	0,183	0,184	0,185	0,187	0,188	0,189
920	0,190	0,191	0,192	0,193	0,194	0,195	0,196	0,197	0,199	0,200
921	0,201	0,202	0,203	0,204	0,205	0,206	0,207	0,209	0,210	0,212
922	0,213	0,214	0,215	0,217	0,218	0,219	0,220	0,222	0,223	0,224
923	0,225	0,227	0,228	0,229	0,231	0,232	0,233	0,235	0,236	0,237
924	0,239	0,240	0,242	0,243	0,245	0,247	0,249	0,250	0,252	0,253
925	0,255	0,256	0,258	0,259	0,261	0,262	0,264	0,265	0,266	0,268
926	0,269	0,271	0,272	0,273	0,275	0,276	0,277	0,278	0,280	0,281
927	0,282	0,283	0,285	0,286	0,287	0,289	0,290	0,292	0,293	0,295
928	0,296	0,298	0,299	0,300	0,302	0,303	0,305	0,306	0,308	0,309
929	0,311	0,312	0,314	0,315	0,317	0,318	0,319	0,321	0,322	0,324
930	0,325	0,327	0,328	0,329	0,331	0,332	0,333	0,335	0,336	0,337
931	0,338	0,339	0,341	0,342	0,343	0,344	0,345	0,346	0,347	0,348
932	0,350	0,351	0,352	0,354	0,355	0,356	0,358	0,359	0,360	0,362
933	0,363	0,365	0,366	0,367	0,369	0,370	0,372	0,374	0,375	0,377
934	0,378	0,380	0,382	0,384	0,385	0,387	0,388	0,390	0,391	0,393
935	0,394	0,396	0,397	0,399	0,400	0,402	0,404	0,405	0,407	0,408
936	0,410	0,411	0,413	0,415	0,416	0,418	0,420	0,422	0,424	0,425
937	0,427	0,429	0,431	0,432	0,434	0,436	0,438	0,439	0,441	0,443
938	0,444	0,446	-	-	-	-	-	-	-	-


Xo‘jamushkent suv ombori suv yuza maydonining suv sathiga bog‘liqlik grafigi
940
935
930
925
920
915
910
905
Suv sathi H m
0,00
0,05
0,10
0,15
0,20
0,25
0,30
0,35
0,40
0,45
Yuza km2 F

XULOSA

Xo'jamushkent suv omborida amalga oshirilgan o'lchov natijalari ma'lumotlarini qayta ishlash, tahlil qilish orqali quyidagilar aniqlandi:

Suv ombor 1989-yilda ishga tushirilgan bo'lib, loyihaviy to'la hajmi **8** mln.m^3, foydali hajmi esa **4,9** mln.m^3 bo'lgan.

2024-yil amalga oshirilgan o'lchov natijalariga ko'ra suv omboridagi hajm ko'rsatkichlari quyidagicha

- meyoriy dimlangan sathdagi (НПУ – 937 m) hajm **6,17** mln.m^3
- o'lik suv sathidagi (УМО – 908,4 m) hajm esa **0,000** mln.m^3 ni tashkil qilgan.
- suv ombori havzasida loyqa-cho'kindilar miqdori **1,83** mln.m^3 ni tashkil qiladi. Suv omborining loyihaviy hajmiga nisbatan bu ko'rsatkich **22,87 %** ni tashkil qiladi.

O'lchov natijalaridagi suv yuza maydonlari quyidagi ko'rinishga ega:

- me'yoriy dimlangan sathga to'g'ri keladigan suv yuza maydoni – **0,427** km^2
- o'lik suv sathidagi suv yuza maydoni - **0,00** km^2 ni tashkil qiladi.

Ishlab chiqildi:

"Kosmik monitoring va geoaxborot texnologiyalari markazi" MChJ
Loyihalarni boshqarish departamenti
bosh mutaxassisi _____ K. Tashmatov

Kelishildi:

"Kosmik monitoring va geoaxborot texnologiyalari markazi" MChJ
Sun'iy intellekt va dasturlash departamenti boshlig'i _____ F. Mahmudxo'jayev

ABBREVIATURALAR

ФПУ (*форсированный подпорный уровень*)	Suv omborlarida jadallashgan suv sathbelgisi
НПУ (*нормальный подпорный уровень*)	Suv omborlarida me'yoriy suv sathbelgisi
УМО (*уровень мёртвого объёма*)	Suv omborlarida o'lik suv sathbelgisi
WGS-84 *(World Geodetic System 1984)*	Jahon Geodeziya tizimi (1984-yil)
UTM *(Urchin Tracking Module)*	Internetdagi reklama kampaniyalarini kuzatish uchun sotuvchilar tomonidan foydalaniladigan URL manzilidagi maxsus parametr
EGM-2008 *(Earth Gravitational Models)*	Yerning tortishish modeli
GPS (*Global Positioning System*)	Amerikaning global joylashishni aniqlash tizimi
UUA	Uchuvchisiz uchish apparatlari
AFS	Aerofototopografik tasvirga olish
BS	Batimetrik syomka
GNSS (*Global Navigation Satellite System)*	Sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimi
RTK (*real time kinematics*)	Haqiqiy vaqtda kinematik joylashishni aniqlash
VHF (*very high frequency*)	Radiochastotali elektromagnit to'lqinlar
IMU *(inertial measurement unit)*	Inertial navigatsiya tizimi
НСУ *(Наземная станция управления)*	Masofadan (yerdan) boshqarish stantsiyasi
NO'A	Nazorat o'lchov asboblari
TIFF (*Tagged Image File Format)*	Rastr grafik tasvirlarni saqlash formati
JPEG (*Joint Photographic Experts Group)*	Fotosuratlar va shunga o'xshash tasvirlarni saqlash uchun ishlatiladigan mashhur rastr grafik formatlaridan biri
EPSG	Geodezik parametrlar ma'lumotlar to'plami

ILOVALAR

АГЕНТСТВО ПО КАДАСТРУ ПРИ МИНИСТЕРСТВЕ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ

О ПОЛУЧЕНИИ УВЕДОМЛЕНИЯ

№ 212171

"UZAEROSPACE" MAS'ULIYATI CHEKLANGAN JAMIYAT

Уведомление о начале или прекращении геодезической и картографической деятельности

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР РЕЕСТРА ПОДТВЕРЖДЕНИЙ
X-146104

ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР НАЛОГОПЛАТЕЛЬЩИКА (ИНН)
308677393

ФАКТИЧЕСКИЙ (ПОЧТОВЫЙ) АДРЕС
город Ташкент, Мирзо-Улугбекский район, Сайрам МФЙ, Равнак кучаси, 21, 21а-уй

УПОЛНОМОЧЕННЫЙ ОРГАН
Агентство по кадастру при Министерстве экономики и финансов Республики Узбекистан

25.01.2024 11:26
ДАТА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
TRANSPORT VAZIRLIGI HUZURIDAGI
FUQARO AVIATSIYASI AGENTLIGI

"O'ZAVIATSIYA" AGENTLIGI

CIVIL AVIATION AGENCY
UNDER THE MINISTRY OF TRANSPORT
OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

CAA OF UZBEKISTAN

FUQARO AVIATSIYASI UCHUVCHISIZ UCHISH APPARATLARIDAN FOYDALANISHGA RUXSAT BERISH TO'G'RISIDA XULOSA

№ 15

Ushbu hujjat bilan, «UZAEROSPACE» MChJ mazkur xulosaning ilovasidagi ro'yxatda ko'rsatilgan uchuvchisiz uchish apparatlaridan idoraviy vazifalarni bajarish maqsadida foydalanish mumkinligi tasdiqlanadi.

Xulosa, «O'zaviatsiya» Agentligi tomonidan qonunchilikda belgilangan tartibda to'xtatilgunga qadar amal qiladi.

Direktor v.b. **T. Uljayev**

(M.O'.)

Berilgan sana: 2021 yil 3 noyabr.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI MUDOFAA VAZIRLIGI
100000, Toshkent sh., M. Ulug‘bek k., 100, telefon/faks: (071) 262-98-68, 262-82-28, mudofaa@exat.uz

20 23 - yil “23” 11 **2/11/1931 -son**

“UzAeroSpace” mas’uliyati cheklangan jamiyatiga

2023- yil 18- oktabrdagi 128- son xatiga

“UzAeroSpace” mas’uliyati cheklangan jamiyat tomonidan uchuvchisiz uchish apparatlaridan foydalangan holda O‘zbekiston Respublikasi hududlarida yerning lokal uchastkalarini tezkor yuqori aniqlikda masofadan zondlash, O‘zbekiston Respublikasi kosmik va iqtisodiyotning boshqa tarmoqlarida qo‘llanilishini ta’minlash maqsadida 2023- yilning dekabridan 2024- yilning dekabriga qadar aerofotosuratga olish ishlarini olib borish uchun uchuvchisiz uchish apparatlaridan (UUA) foydalanishga Mudofaa vazirligi **e’tiroz bildirmaydi**.

Shu bilan birga, O‘zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlariga qarashli harbiy obyektlar, shaharchalar va davlat chegarasi ustidan uchuvchisiz uchish apparatlarining uchishi **taqiqlanadi**.

Olingan aerofotosuratlarni maxsus komissiyaning nazorat ko‘rigidan o‘tkazish uchun O‘zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlari Bosh shtabiga taqdim qilish lozim.

Uchuvchisiz uchish apparatlaridan foydalanishda:

O‘zbekiston Respublikasi Oliy Kengashining 1993- yil 7- maydagi 864-XII son qaroriga muvofiq amalga kiritilgan “O‘zbekiston Respublikasi Havo kodeksi”;

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022- yil 15- noyabrdagi 658- son qarori bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasida uchuvchisiz uchish apparatlaridan foydalanishni tartibga solish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi nizomi;

chegara oldi hududlarida aerosuratga olish ishlarini olib borishda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018- yil 5- iyuldagi 504- son qarori bilan tasdiqlangan “Положение о пограничном режиме на территории Республики Узбекистан” talablariga muvofiq amalga oshirilishi lozim.

Bundan tashqari, har bir parvozdan oldin Havo hududidan foydalanishni boshqarish yagona tizimi bosh markaziga so‘rovnoma taqdim etilishi hamda Toshkent shahri va Toshkent viloyati hududlarida aerosuratga olish ishlarini olib borishda O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Davlat xavfsizligi xizmati navbatchisiga ma’lumot berilishi so‘raladi *(tel.: 71-233-33-15; 71-239-68-93)*.

Vazirning birinchi o‘rinbosari **Sh. Xalmuxamedov**

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA O‘LCHASHLARNING YAGONA BIRLIKDA BO'LISHINI TA’MINLASH TIZIMI

O‘ZBEKISTON TEXNIK JIHATDAN TARTIBGA SOLISH AGENTLIGI

"O‘zbekiston milliy metrologiya instituti" Davlat muassasasi

(vakolatli organning nomi)

O'lchash vositalarining metrologik nazorati natijalarini e'tirof etish

SERTIFIKATI

№ 1000520-2024

2025 yil «18» yanvar gacha amal qiladi

Ushbu sertifikat

NORBIT ASA **tomonidan tayyorlangan**
(ishlab chiqaruvchining nomi)

NORVEGIYA **dan import qilinadigan**
(o'lchash vositalarini ishlab chiqaruvchi mamlakat)

"UzAeroSpace" MChJ **ga tegishli**
(o'lchash vositalarining egasi - yuridik shaxs)

..
(aniqlik darajasi/ yo'l qo'yiladigan nuqson chegarasi)

“Широкополосная многолучевая гидролокаторная система” “NORBIT iWBMSe” turidagi № 212406, 309226 va 212695 seriya raqamli **o'lchash vositasi**
(o‘lchash vositasining nomi va turi belgilanishi, zavod raqami yoki boshqa identifikatsiyalovchi belgi)

Ishlab chiqaruvchi zavodning texnik xujjati **ga muvofiqligi**
(texnik tartibga solish sohasidagi normativ hujjatning belgilanishi)

O'zbekiston texnik jihatdan tartibga solish agentligi ITKning 8/2024 Bayonnomasi asosida **e'tirof etilganligini tasdiqlaydi.**
(e'tirof etish uchun asos)

06.0207:2023 **raqami bilan O‘lchash vositalarining davlat reyestriga kiritilgan va O‘zbekiston Respublikasi hududida qo‘llashga ruxsat berilgan.**

2024 yil «26» aprel

Rahbar: **N. Raymjonov**
(F.I.SH.)

Mazkur guvohnomani qalbakilashtirish - qonunga muvofiq javobgarlikka tortiladi.

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ООО «GEOMETR»

(наименование метрологической службы, проводившей поверку средств измерений)

O'ZAK
O'ZBEKISTON AKKREDITATSIYA MARKAZI
O'z DSt 3444:2020
O'ZAK.QL.0119

СВИДЕТЕЛЬСТВО
о поверке средств измерений
№ 2023-00732

GeoMetr

Срок действия до
«15» ноября 2024 года

Настоящее свидетельство удостоверяет, что средство измерений

Аппаратура спутниковая геодезическая GNSS модель EMLID Reach RS2 №82438D4F20473220.

(наименование и обозначение средства измерений, заводской номер)

с метрологическими характеристиками **ДИ: базиса до 500 m; Угол наклона: от 0 до 60°**

ПГ RTK гориз. ± 7 mm; по высоте. ± 14 mm;

(наименование параметра, пределы измерений, погрешности, класс точности средства измерений)

изготовленное (импортированное) **-**

(изготовитель средства измерений)

КИТАЙ

(изготовитель и страна-импортер средства измерений)

принадлежащее **ООО «UzAeroSpace»**

(владелец средства измерений)

поверенное **ООО «GEOMETR»**

(наименование метрологической службы, проводившей поверку средств измерений)

в соответствии с **ГОСТ Р 8.793-2012 Аппаратура спутниковая Аппаратура спутниковая геодезическая. Методика поверки.**

(обозначение и наименование документа, регламентирующего методы поверки)

с использованием **Дальномер лазерный с заводским № 42640057. Свидетельство о поверке №706751-2022**

(обозначение и наименование эталонов (образцовых средства измерений), дата поверки)

соответствует требованием **Техническая документация завода изготовителя**

(обозначение и наименование нормативного документа,

регламентирующего требования к средству измерений, описание типа средств измерений)

и допущено к применению в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора.

Дата поверки: **«15» ноября 2023 года**

Поверитель: **Адхамов Ахрор**

(Ф.И.О)

Вы можете проверить подлинность данного сертификата по указанному выше QR-коду!

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ООО «GEOMETR»

(наименование метрологической службы, проводившей поверку средств измерений)

O'ZAK
O'ZBEKISTON AKKREDITATSIYA MARKAZI
O'z DSt 3444:2020
O'ZAK.QL.0119

СВИДЕТЕЛЬСТВО
о поверке средств измерений
№ 2023-00716

GeoMetr

Срок действия до
«15» ноября 2024 года

Настоящее свидетельство удостоверяет, что средство измерений

Аппаратура геодезическая измерительная GALAXY G5 №SA60D4147357519EGA

(наименование и обозначение средства измерений, заводской номер)

с метрологическими характеристиками **ДИ: СКО расстояния до 5000 mm; Угол наклона: от 0 до 60°**

ПГ: по горизонтали 6 mm + 0.5 mm/km; ПГ: по вертикале 10 mm + 1 mm/km; ПГ: при наклоне 8 mm + 0.6 mm/градус наклона

(наименование параметра, пределы измерений, погрешности, класс точности средства измерений)

изготовленное (импортированное) **SOUTH**

(изготовитель средства измерений)

КИТАЙ

(изготовитель и страна-импортер средства измерений)

принадлежащее **"UZAEROSPACE" MCHJ**

(владелец средства измерений)

поверенное **ООО «GEOMETR»**

(наименование метрологической службы, проводившей поверку средств измерений)

в соответствии с **ГОСТ Р 8.793-2012 Аппаратура спутниковая. Методика поверки**

(обозначение и наименование документа, регламентирующего методы поверки)

с использованием **Дальномер лазерный с заводским № 42640057 Свидетельство о поверке №2023-408 от 20.07.2023г**

(обозначение и наименование эталонов (образцовых средства измерений), дата поверки)

соответствует требованием **Техническая документация завода изготовителя**

(обозначение и наименование нормативного документа,

регламентирующего требования к средству измерений, описание типа средств измерений)

и допущено к применению в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора.

Дата поверки: **«15» ноября 2023 года**

Поверитель: **Юнусова Нозимахон**

(Ф.И.О)

Вы можете проверить подлинность данного сертификата по указанному выше QR-коду!

“KELISHILDI”	“KELISHILDI”	“TASDIQLAYMAN”
O‘zbekiston Respublikasi Milliy gvardiyasi qo‘mondonining o‘rinbosari – Qo‘riqlash bosh boshqarmasi boshlig‘i	O‘zbekiston Respublikasi suv xo‘jaligi vazirining o‘rinbosari	O‘zbekiston Respublikasi Raqamli texnologiyalar vazirligi huzuridagi Kosmik tadqiqotlar va texnologiyalar agentligining direktori
_____ M.Ganiyev	_____ R.Qarshiyev	_____ Sh.Kadirov
2024-yil “ 2 ” 02	2024-yil “ 9 ” fevral	2024-yil “ ____ ” _____

2024-yilda “UzAeroSpace” MCHJ tomonidan suv omborlari va ularga tutash hududlarda uchuvchisiz uchish apparatlari yordamida aerofotosuratga olish

JADVALI

T/r	Suv omborining nomi	Mas’ul tashkilot nomi	Suv omborlari va ularga tutash hududlarda aerofotosuratga olish davri*(*choraklar*)			
			I	II	III	IV
1	Asaka adir suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				
2	Arnasoy suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				
3	Oqbuloq suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				
4	Xo'jamushkent suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				
5	Dehqonobod suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				
6	Qalqama suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				
7	Qamashi suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				
8	Qizilsuv suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				
9	Qorabog' suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				
10	Langar suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				
11	Nog'ayli suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				
12	Yangiqo'rg'on suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				
13	Chimqo'rg'on suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				
14	Sho'robsoy suv ombori	Suv xo‘jaligi vazirligi				

T/r	Suv omborining nomi	Mas'ul tashkilot nomi	Suv omborlari va ularga tutash hududlarda aerofotosuratga olish davri*(*choraklar*)			
			I	II	III	IV
15	Ko'ksaroy suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
16	Sentobsoy suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
17	Yertikan suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
18	Eskier suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
19	Girvonsoy sel ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
20	Ko'kseraksoy sel ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
21	Qoramurt sel-suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
22	Qorasuv suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
23	Rezaksoy suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
24	Mo'minobod past bosimli suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
25	Kamangaron suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
26	Omondara suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
27	Aqchasoy suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
28	Qoratepa suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
29	Kattaqo'rg'on suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
30	Sobirsoy suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
31	Degrez suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
32	Janubiy Surxon	Suv xo'jaligi vazirligi				
33	Markaziy Farg'ona suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				
34	Oqbilol srl-suv ombori	Suv xo'jaligi vazirligi				

**Ob-havo va boshqa sharoitlardan kelib chiqib, aerofotosuratga olish muddatlari suv omborlariga mas'ul bo'lgan vazirlik va idoralar bilan kelishilgan holda ko'chirilishi mumkin*

KELIShILDI	TASDIQLAYMAN
O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi vazir o‘rinbosari	O‘zbekiston Respublikasi Raqamli texnologiyalar vazirligi huzuridagi Kosmik tadqiqotlar va texnologiyalar agentligi direktori
_____R.Qarshiyev	_____Sh.Kadirov
“ 05 ” 09 2024-yil	“ ___ ” _____2024-yil

SUV OMBORLARI SIG‘IMINI O‘LCHASH VA RAQAMLI MODELINI YARATISH ISHLARI BO‘YICHA HISOBOT TARKIBI

Loyiha: Uchuvchisiz uchish apparatlari va gidrografik majmuadan foydalangan holda suv ombori hududining ortofotoplani va relefining raqamli modelini yaratish.

KIRISh (umumiy ma’lumot)

Bajarilgan ishning asosnomasi, ishning maqsadi, ob’ektning geografik joylashuv ma’lumotlari, foydalanilgan koordinatalar tizimi va balandliklar, me’yoriy-texnik hujjatlar, bajarilgan ishning turi va hajmi, ishni bajarish uchun maxsus shartlar, geodezik, topografik, aerokosmik va kartografiya ma’lumotlari.

1. OBYEKTNING ASOSIY KO‘RSATGICHLARI VA XUSUSIYATLARI

1.1 Suv omborining geografik joylashuvi, suv manbai, vazifasi.

1.2 Suv omborining loyihaviy ko‘rsatgichlari: o‘lchamlari (uzunligi, o‘rtacha kengligi, maydoni, maks/min va o‘rtacha chuqurligi), NDS, MDS, O‘SS otmetkalari, sig‘imi (to‘liq, foydali, o‘lik hajm), gidrotexnik inshootlar (to‘g‘on, suv tashlama, suv olish inshooti va boshqalar) va ularning ko‘rsatgichlari.

1.3 Suv omborining so‘nggi ma’lumotlar bo‘yicha va o‘lchov vaqtidagi texnik holati (loyihaviy suv sig‘imi va o‘lchov natijasidagi suv sig‘imi).

2. O‘LCHOV USULLARI

2.1 Ishlatilgan asbob-uskunalar va qurilmalarning texnik parametrlari va vazifasi.

2.2 Suv omborining texnik holati va ish rejimini hisobga olgan holda o‘lchov ishlarini bajarish tartibi va shartlari.

3. SUV OMBORI KOSASINING BATIMETRIK O‘LChOVLARI

3.1 Barcha texnik xarakteristikalar keltirilgan holda ish jarayonining tavsifi (sana, harorat, o‘lchov vaqtida suv omborida suv sathi otmetkasi, stvorlar soni, GNSS bazasi ko‘rsatkichlari va boshqalar).

3.2 Uchuvchisiz uchish apparatlari (UUA) yordamida aerofotosuratga olish, ularga fotogrammetrik ishlov berish.

3.3 Olingan ortofotoplan (OFP) va suv ombori raqmli modeli (SORM) ning tavsifi, olingan ma’lumotlarni qayta ishlash va korrelyatsiyasi.

3.4 Uzluksiz o‘lchashni ta’minlaydigan ko‘p nurli keng polosali sonar yordamida suv ombori relefining batimetrik syomkasini amalga oshirish.

3.5 Olingan batimetrik tadqiqot ma'lumotlarini qayta ishlash, ma'lumotlarni filtrlash, gorizontal konturlarni ishlab chiqish.

3.6 Suv ombori kosasining raqamli batimetrik modelini yaratish (3D).

4. SUV OMBORINI LOYQA BOSGAN HAJMI HISOBLARI

4.1 Suv omborining quruq va suv osti zonalarini o'lchash ma'lumotlarini birlashtirish va raqamli 3D modelini yaratish.

4.2 Suv omborining sig'imini aniqlash/hisoblash (balandlik va hajm, balandlik va maydon grafiklari, har 10 sm chuqurlik uchun sig'im jadvali).

4.3 Ekspluatatsiya davrida suv omborini loyqa bosishi hajmini aniqlash (loyiha va oxirgi o'lchov ma'lumotlari, shu jumladan jadval va grafiklar ko'rinishida).

5. SUV OMBORINING RAQAMLI MODELI

5.1 Texnik topshiriqda ko'rsatilgan formatlarda taqdim etilgan raqamli OFP va proeksiyalarning tavsifi.

XULOSA

ILOVALAR

A) Suv ombori sig'imini o'lchash bo'yicha qo'shimcha ma'lumotlar (suv ombori suv sathi va hajmining o'zgarishi grafiklari, jadvallar, fotosuratlar va boshqalar).

B) Olingan o'lchov natijalarini suv omboridan foydalanish boshqarmalariga hamda tegishli mutahassislarga taqdimot o'tkazish (Suv xo'jaligi vazirligi tashabbusi bilan zoom platformasi orqali).

C) Bajarilgan ishlar to'g'risidagi suv omborining boshqaruv tashkiloti tomonidan imzolangan dalolatnoma.

E) O'lchov ishlarini bajarishda foydalaniladigan me'yoriy-texnik hujjatlar ro'yxati. Sertifikatlar, guvohnomalar, ruxsatnomalar, texnik shartlar va boshqalar nusxasi.

** Texnik topshiriqqa muvofiq, hisobot o'zbek tilida taqdim etiladi.*

*** Suv sathi va suv ombori hajmining o'zgarishi monitoringi uchun platforma (dasturiy mahsulot) foydalanuvchilar uchun o'rnatiladi.*

****Foydalanuvchilar uchun trening o'tkaziladi.*

Ishlab chiquvchi:

Prof. Ikramova M.R., texnik maslahatchi

Kelishilgan: Х. Кабиров

Kelishilgan: Тошмаров К.

Далолатнома

Биз қуйида имзо чекувчилар ; Дўстлик вил. С.Ф.Б. Ходжамушкент сув омбори гидрометри Эшонкулов Х. ООО “UzAeroSpase” батиметрия ва гидрография департаменти бошлиғи У.Касимов, департамент мухандиси Ш.Умаров шу хақда далолатнома туздикки , 2024 йил апрель ойида, _____ сув омборларида батиметрик ва гидрографик ўлчов ишлари амалга оширилди.

Асос: Ўзбекистон республикаси президентининг 2022 йил 23 ноябрдаги ПҚ-429 сон қарорининг 2-иловаси.

Ишлатилган асбоб ва ускуналар:

1) Учувчисиз учадиган аппарат (БПЛА)
2) Эхолот (NORBIT) қурилмаси ўрнатилган моторли қайиқ.

Дўстлик вил. С.Ф.Б.
Ходжамушкент сув. омб. гидрометр _____ Эшонкулов Х.

“UzAeroSpase” батиметрия
ва гидрография
департаменти бошлиғи: _____ У. Касимов

Мухандис: _____ Ш. Умаров

Хўжамушкент сув омбори

ПАСПОРТИ

№	Йўналишлар номи	Ўлчов бирлиги		Миқдори
1	**Сув омбор номи**	Хўжамушкент сув омбори		
2	**Юқори ташкилоти номи**	Жиззах вилояти СОФБ		
3	**Қурилган йили**	1978 йил		
4	**Ишга туширилган йили**	1989 йил		
5	**Қурувчи пудратчи ташкилот**	"Сирдарё сув қурилиш трест" ПМК 24		
6	**Лойиҳачи ташкилот**	"Узгипроводхоз" институти		
7	**Жойлашган манзил**	Жиззах вилояти Янгиобод тумани		
8	**Ишчи-хизматчилари жами сони**	**нафар**		**13**
	Олий маълумотли	*нафар*		*2*
9	**Сув омбор тури**	ўзанли		
10	**Сув олиш манбаси**	Сой ва булоқлар		
11	**Сув омбор синфи (класс)**	**синфи (класс)**		**3**
12	**Зилзилага бардошлиги**	**балл**		**7**
13	**Сув юзаси**	**км2**		**40,9**
	Нормал юқори горизонтида	*км2*		*40,9*
	Ўлик сув хажмида	*км2*		
14	**Абсалют белгилар**	**отметка**		
	Жадаллашган (ФПУ)	отметка		*938,15*
	Нормал (НПУ)	отметка		*937,0*
	Ўлик хажм (УМО)	отметка		
15	**Сув омбор ҳажми**	**млн.м3**		**8,0**
	Тўлиқ	*млн.м3*		8,0
	Фойдали	*млн.м3*		*4,9*
16	**Тўғон**	**дона**		**1**
	Тури	ядроли		
	Узунлиги	*метр*		*553*
	Баландлиги	*метр*		*44,5*
17	**Пеъзометр сони**	**дона**		**11**
	босимсиз	*дона*		*11*
18	**Гидропост сони**	**дона**		**1**
19	**Назорат йўллари узунлиги**	**км**		**4,7**
20	**Затворлар**	**дона**		**4**
	Плоски	*дона*		4
21	**Чиқиш канали**	**км**		**9,4**
	узунлиги	км		*9,4*
22	**Кадастр ҳужжати мавжудлиги**	Янгиобод туман хокими қарори		
23	**Дизель электро станция мавжудлиги**	**мавжуд**	**дона**	**1**
	маркаси, қуввати кВт	*А-41*	*кВт*	3,5
	ишлаб чиқарилган йили	1991 йил		
24	**Ёритиш тизими сони**	дона		**19**
25	**Қирғоқ минтақа зонаси**	Янгиобод туман хокими қарори	**гектар**	**15,5**
26	**Муҳофаза зонаси**		**гектар**	**27,8**
27	**Сув омборга суғориш учун боғланган майдон**	**гектар**		**2060**
	лойиҳа бўйича	гектар		*1777*
	ҳозирги кунда	гектар		*2060*
28	**Сув омборининг сув хавзаси ижарага берилганлиги**	**ижарага берилмаган**		

NORBIT
- explore more -

NORBIT - iWBMSe
ENTRY-LEVEL TURNKEY MULTIBEAM SONAR SYSTEM

For Rapid Bathymetric Surveying in Protected Waters

NORBIT entry-level high-resolution curved-array bathymetric mapping system from NORBIT.

This all-in-one tightly integrated broadband multibeam turnkey solution offers high resolution bathymetry over a wide swath. The high-end sonar with globally leading GNSS/Inertial Navigation System (Applanix SurfMaster) embedded into the unit ensures fast and reliable mobilization and highest quality sounding for most conditions.

The iWBMSe is an ideal choice for protected waterway bathymetric surveys; it may be mobilised on any vessel of opportunity and offers streamlined operability and good performance to match budget and project requirements. Additionally, the kit provides the industry's highest resolution multibeam sidescan and snippets for wide swath shallow water applications. The WBMS sonars are based on a state of the art analogue and digital platform featuring powerful signal processing capabilities, offering roll stabilized bathymetry and several imagery and backscatter output. With broad R&D expertise, NORBIT has developed, from the ground-up, exciting new technology that allows existing and new applications to benefit from the advantages offered by a compact wideband curved-array multibeam sonar.

Supported by DCT (Data Collection Tool) for data acquisition.

Features

- ✓ Multibeam Sonar Tightly Integrated with State of the Art GNSS-aided Inertial Navigation System
- ✓ 80kHz Bandwidth
- ✓ Roll-stabilisation, Sidescan, Water Column, Backscatter, Snippets & Multidetect
- ✓ Simple Ethernet Interface
- ✓ Integrated NTRIP Client
- ✓ Integrated Sound Velocity Probe
- ✓ Hydrodynamic Fairing
- ✓ Mounting Bracket Included
- ✓ FM & CW Processing
- ✓ Flexible Power Option
- ✓ Exceeds IHO *Special Order*, CHS *Exclusive Order* & USACE *New Work*

Applications

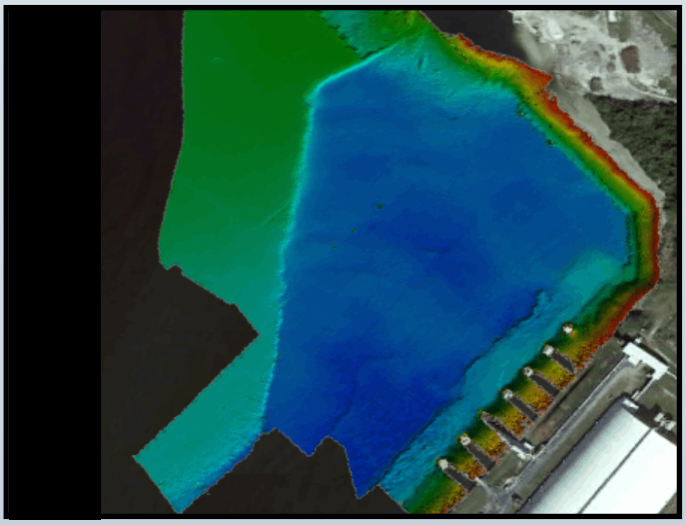
- ✓ Shallow Water Bathymetry
- ✓ Pipeline Surveys
- ✓ Pond, River and Estuary Surveys
- ✓ Harbor and Lake Surveys
- ✓ USV & UUV Ready
- ✓ High Resolution Multibeam-Sidescan

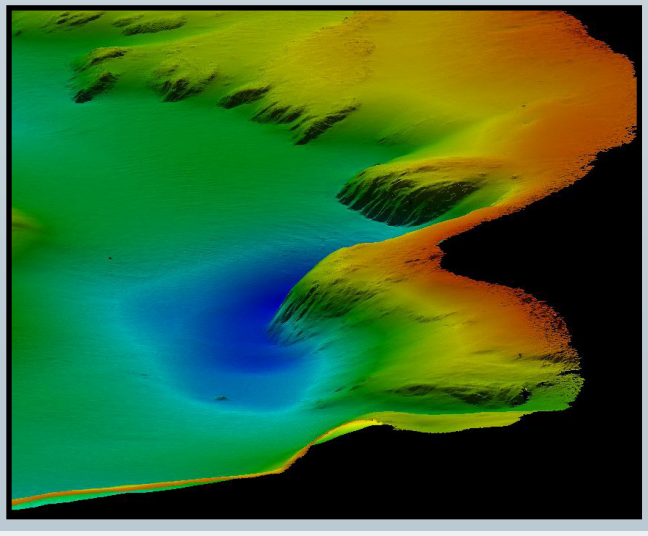
Options

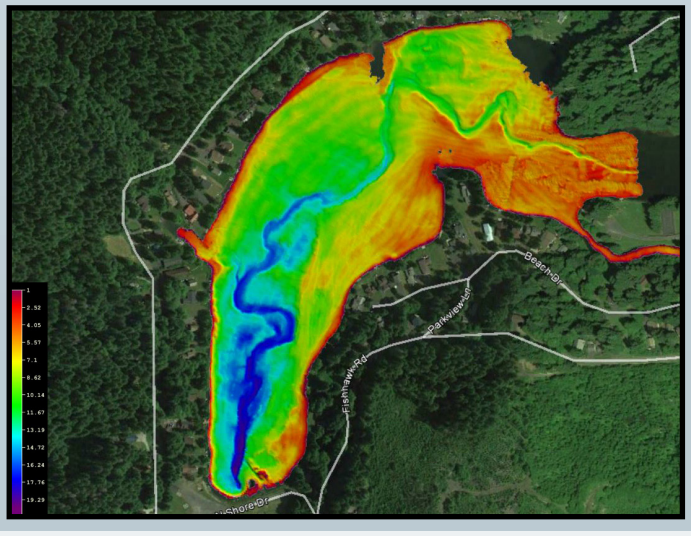
- ✓ Sound Velocity Profiler
- ✓ Recommended option: RTK or PPK software (also avail. as a service)
- ✓ 200kHz Version
- ✓ Turnkey Survey Solutions
- ✓ Hull and Pole Mount Options
- ✓ Narrow Beam Option
- ✓ Backscattering Strength Output
- ✓ Data Collection Tool (DCT)
- ✓ Acquisition, Navigation and Post Processing Software
- ✓ Can Be Delivered with e.g. DCT, HYPACK, Qinsy, EIVA, CARIS and others

NORBIT iWBMSe Wideband Multibeam Sonar

For Turnkey High Resolution Bathymetry

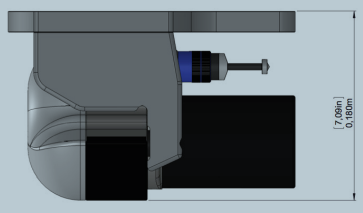


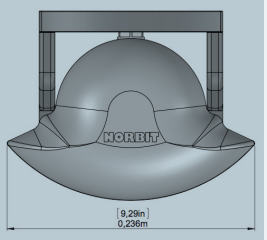


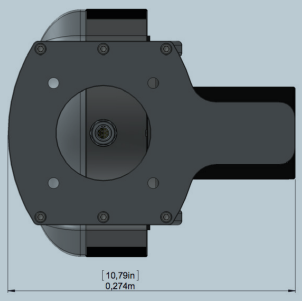


TECHNICAL SPECIFICATION

SWATH COVERAGE	5-210° FLEXILE SECTOR (SHALLOW WATER IHO SPECIAL ORDER >155°)
RANGE RESOLUTION	<10mm (ACOUSTIC w. 80kHz BANDWIDTH)
NUMBER OF BEAMS	256-512 EA & ED
OPERATING FREQUENCY	NOMINAL FREQUENCY 400kHz (FREQUENCY AGILITY 200-700kHz)
DEPTH RANGE	0.2-275m (160m TYPICAL @ 400kHz)
PING RATE	UP TO 60Hz, ADAPTIVE
RESOLUTION (ACROSS X ALONG)	STANDARD: 0.9° X 1.9° @400kHz AND 0.5° X 1.0° @700kHz. NARROW OPTION: 0.9° X 0.9° @400kHz AND 0.5° X 0.5° @700kHz
POSITION	HOR: ±(8mm +1ppm X DISTANCE FROM RTK STATION) VER: ±(15mm +1ppm X DISTANCE FROM RTK STATION) *(ASSUMES 1m GNSS SEPARATION)*
HEADING ACCURACY	0.08° (RTK) WITH 2m ANTENNA SEPARATION
PITCH/ROLL ACCURACY	0.03° INDEPENDENT OF ANTENNA SEPARATION
HEAVE ACCURACY	2cm OR 2% (TRUEHEAVE™), 5cm OR 5% (REAL TIME)
WEIGHT	6.5kg (AIR), 2.4kg (WATER) WITH BRACKET (LESS THAN 19KG WHEN PACKED IN PELICAN CASE)
INTERFACE	ETHERNET
CABLE LENGTH	STD 8m, OPTIONS: 2m, 25m, 50m
POWER CONSUMPTION	55W (10-28VDC, 110-240VAC)
OPERATING TEMP.	-4°C TO +40°C (TOPSIDE -20°C TO +55°C)
STORAGE TEMP	-20°C to +60°C
ENVIRONMENTAL	TOPSIDE: IP67: DUST TIGHT, PROTECTED AGAINST THE EFFECT OF IMMERSION UP TO 1m/WET-END (SONAR): 100m







Part #12006-AACDB

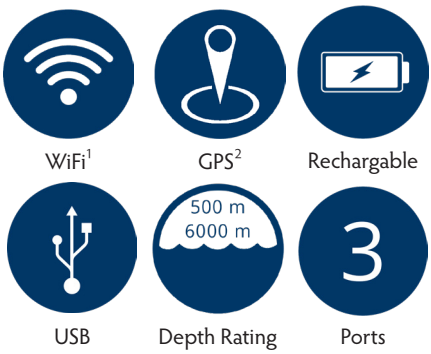
NORBIT SUBSEA | STIKLESTADVEIEN 1 | N-7041 TRONDHEIM | NORWAY | PHONE +47 73 98 25 50 | subsea@norbit.com

COPYRIGHT©2016 NORBIT, ALL RIGHTS RESERVED. WHILE EVERY EFFORT IS MADE TO ENSURE THE INFORMATION GIVEN IS ACCURATE, NORBIT DOES NOT ACCEPT LIABILITY FOR ANY ERRORS OR OMISSIONS, ALL WEIGHTS AND MEASURES ARE APPROXIMATE AND OTHER INFORMATION IN THIS DOCUMENT IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE

AML-3 LGR Quick Start Guide

Instrument Specifications

Max Depth	500 m	6000 m
Operating Range	-5 to 45 °C	
Weight (Air)	1.36 kg	2.5 kg
Weight (Water)	0.7 kg	1.9 kg
Battery Capacity	14 h (operating)	
	18 h (standby)	



WARNING

Every AML instrument and sensor is rated to a maximum deployment depth. The maximum depth rating is always indicated clearly on the outside of the pressure housing. Never deploy a system beyond the shallowest depth rating indicated amongst the instrument and installed sensors. Never deploy an instrument with any sensor or charging ports exposed.

Charge The Battery

1. Remove the protective cap* from the USB charging bulkhead (Figure 1).
2. Use the USB charging cable and AC adapter to connect the instrument to AC power.
3. The instrument will begin charging automatically.

Figure 1

*Remove the protective cap in clean dry conditions ONLY. Without the protective cap, the USB connector is NOT splash-proof.

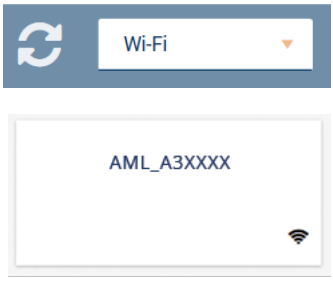
Connect With Sailfish[1]

1. Install Sailfish on a Windows PC from either:
   - USB drive
   - AMLoceanographic.com/software
   You may be prompted to select firewall settings during installation. Ensure both boxes are selected before continuing.

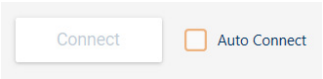
2. Ensure WiFi is enabled on your PC. Note that connecting Sailfish to your AML instrument will disconnect an existing WiFi connection unless multiple adapters are used.

3. Turn on instrument and start Sailfish.

4. If you have multiple WiFi adapters (such as internal WiFi adapter and a USB Wifi dongle), select the device you want to use to connect with your AML Instrument. Click *Refresh.*



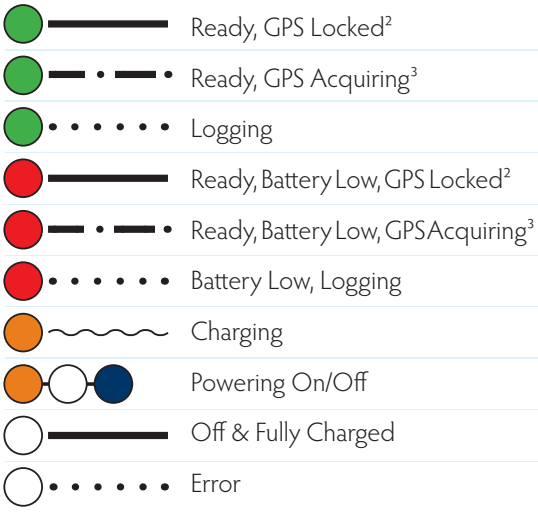
5. Select the tile representing your AML instrument and click *Connect.*



6. Sailfish will connect to the instrument and the tile will display device information.

Contact service@AMLoceanographic.com if you have any difficulty locating or installing Sailfish.

LED Indicator Legend

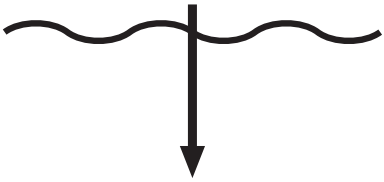


Take a Profile

1. Turn the instrument on. Wait for the LED indicator to display *Ready*[3]. Immerse in water.

2. The instrument will detect 'in-water' and will indicate *Logging*. Wait a few minutes to allow the instrument to thermalize.

3. Lower the instrument to the required depth, then retrieve. Reconnect with Sailfish to download logged data.



4. Navigate to the *Data Manager* tab to view and export the profile.

5. Turn the instrument off, rinse with fresh water, then dry. Recharge if instrument indicates *Battery Low.*

[1]WiFi on 500 m only. Connect via USB for 6000 m.
[2]GPS on 500m only
[3]The instrument will still log data without a GPS lock.