

KO'PRIK QURILISHIDA BAJARILGAN GEODEZIK ISHLAR

Docent: Tag'ayeva Dilafruzxon Usmonovna

Assistant: Usmanov Doniyor Baxtiyarovich

Student: Xayrullayev Salohiddin Sag'dulla o'g'li

Annotatsiya: Ko'priq qurilish jarayonida geodezik ishlar muhim ro'l o'ynaydi. Qoraqalpog'iston Respublikasi, Amudaryo tumani, Qipchoq shaharchasidagi Amudaryo daryosi ustidan o'tuvchi temiryo'l va avtomobil qo'shma ko'prigi qurilishi uchun geodezik asos yaratish ishlarining ketma-ketligi yoritilgan.

Аннотация: В процессе строительства моста геодезические работы играют важную роль. Освещена последовательность работ по созданию геодезической основы для строительства железнодорожного и автомобильного совместного моста через реку Амударья в поселке Кипчак Амударьинского района Республики Каракалпакстан.

Annotation: Geodetic work plays an important role in the bridge construction process. The sequence of works on creating a geodetic basis for the construction of a joint railway and road bridge over the Amu Darya River in the settlement of Kipchak, Amudarya District, Republic of Karakalpakstan, is highlighted.

Kalit so'zlar: Geodezik punkt, geodezik tarmoq, poligonometriya, nivelir yo'li, "statika" rejimi, koordinatalar aniqligi, poligonometriya punktlari, GNSS, Trimble R8 III, Trimble DiNi.

Ключевые слова: Геодезический пункт, геодезическая сеть, полигонометрия, нивелирный путь, режим "статика," точность координат, полигонометрические пункты, GNSS, Trimble R8 III, Trimble DiNi.

Keywords: Geodetic point, geodetic network, polygonometry, leveling track, "statics" mode, coordinate accuracy, polygonometry points, GNSS, Trimble R8 III, Trimble DiNi.

Asosiy qism. Ko'priq qurilishi yirik infratuzilma loyihalarining muhim qismi bo'lib, unda geodezik ishlar loyiha sifati, xavfsizligi va ekspluatatsiya muddatini ta'minlashda asosiy rol o'ynaydi. Geodezik ishlar loyiha rejasini joyga aniq ko'chirish, qurilish jarayonida deformatsiyalarni nazorat qilish va topografik ma'lumotlarni yangilash uchun zarurdir. Ushbu ishlar geodezik tarmoqlar yaratish, topografik syomka, ijroviy syomka va aniqlikni baholash kabi bosqichlarni o'z ichiga oladi. Zamonaviy texnologiyalar, xususan, Trimble R8 GNSS asboblari va AutoCAD Civil 3D kabi dasturlar geodezik ishlarning samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Ushbu maqola Qipchoq shaharchasidagi Amudaryo daryosi ustidagi temir yo'l va avtomobil ko'prigi qurilishi misolida geodezik ishlar loyihasining tuzilishi, amalga oshirish jarayoni va ahamiyatini yoritadi. Loyiha 2021 yilda boshlangan bo'lib, unda 13 ta geodezik punkt tekshirilgan, ulardan 5 tasi saqlangan va yangi punktlar o'rnatilgan. Maqola geodezik ishlarning loyiha bosqichlari, zamonaviy texnologiyalarning qo'llanilishi va qurilish sifatiga ta'sirini tahlil qiladi.

Obyektda GNSS priyomniklarini qo'llagan holda, IV klass nivelirlash yo'llarini yotqizgan holda, 4-klass poligonometriya aniqligi bo'yicha tayanch geodezik tarmoq yaratildi.

Bajarilgan geodezik ishlar:

Rekognossirovka - bevosita ish joyida planli va balandlik geodezik tarmoqlarni loyihalash, topografik syomka qilishdan avval joyni ko'zdan kechirib, geodezik punktlar, relyef, tuproq, to'siqlar va joy haqidagi shu kabi ma'lumotlarni yig'ishdan iborat ishlar kompleksi.

Rekognossirovka quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Tekshirilayotgan joy bo'yicha ilgari yaratilgan geodezik va kartografik materiallarni to'plash va tahlil qilish

- Mavjud geodezik punktlarini, chegara belgilarini tekshirish, ularning yaroqliligini tekshirish.

Zarur bo'lganda ish sifatini yaxshilash uchun ularni rekonstruksiya qilish.

- Tekshirilayotgan hududda geodezik punktlar o'rnatilishi mumkin bo'lgan xarakterli nuqtalarni izlash va belgilash. Bunday nuqtalar sifatida ko'pincha chiziqli obyektlarning boshlanish yoki tugash nuqtalari, balandliklar xizmat qilishi mumkin.

Triangulyatsiya va poligonometriya punktlarini o'rnatish uchun baland va o'simlik yo'q joylarni aniqlash[3]

Geodezik asos yaratish va aniqligini baholash. Qurilish uchun muhandislik-geodezik qidiruvlarda tayanch geodezik tarmoq punktlarining planli holati triangulyatsiya, poligonometriya, trilateratsiya, chiziqli-burchakli tarmoqlarni qurish usullari bilan, shuningdek, sun'iy yo'ldosh geodezik apparaturasi (GPS priyomniklari va boshqalar) va ularning kombinatsiyasidan foydalanish asosida aniqlanishi kerak.

GNSS o'lchash dasturi. 4-klass poligonometriya aniqligi bo'yicha tayanch geodezik tarmoq punktlarining holatini aniqlash GNSS qabul qilgichlari tomonidan texnik talablarga muvofiq amalga oshirildi.

O'lchashlar 'statika' rejimida poligonal usulda quyidagi dastur bo'yicha amalga oshirildi:

- o'lchovlar davomiyligi - har biri 1 soatdan bo'lgan ikkita seans;
- o'lchovlar yozib olingan sun'iy yo'ldoshlar soni - kamida 5 ta;
- yozish intervali - 10 sek;

- yo'ldoshlarning minimal ko'tarilish burchagi - 15°;
- DOP ko'rsatkichi - 4 dan kam.

Punktlardagi o'lchashlar 'statika' rejimida 10 ta priyomnik bilan bajarilgan.

Seanslar orasida sun'iy yo'ldosh priyomniklari to'plamlari o'rin almashdi. Seanslar orasidagi tanaffus 2 soatdan ortiq bo'lib, bu turli 'kuzatuv oynalari'da o'lchovlarni amalga oshirish imkonini berdi. Kuzatuvlar harorat gradiyentining ta'siri minimal bo'lgan ertalabki va kechki soatlarda olib borildi. Punkt markazidan antenna balandligi har bir seansdan oldin va keyin 1 mm aniqlikda o'lchandi. Antennaning yakuniy balandligi sifatida ikkita o'lchovning o'rtacha qiymati qabul qilingan. Markazlashtirish aniqligi 1 mm dan oshmaydi. O'lchovlar tasdiqlangan 'Sun'iy yo'ldosh o'lchovlari jadvali'ga muvofiq amalga oshirildi. O'lchash ishlari ikkita brigada tomonidan GNSS o'lchov uskunlari yordamida ikkita siklda amalga oshirildi.

Tarmoqqa 4 ta boshlang'ich triangulyatsiya punktlari kiritilgan: Nazarxon (1 kl.), Kejek (3 kl.), Cheplik (3 kl.) va Qipchoq (4 kl.) va 6 ta yangi qo'yilgan punktlar - (RRS-1, RRS-2, RRS-3, RRS-4, RRS-5, RRS-6). Punktlar 187 tipidagi markazlar bilan mahkamlangan .

Sun'iy yo'ldosh o'lchovlarini tenglashtirish 'Trimble Business Center' dasturiy ta'minoti yordamida amalga oshiriladi.

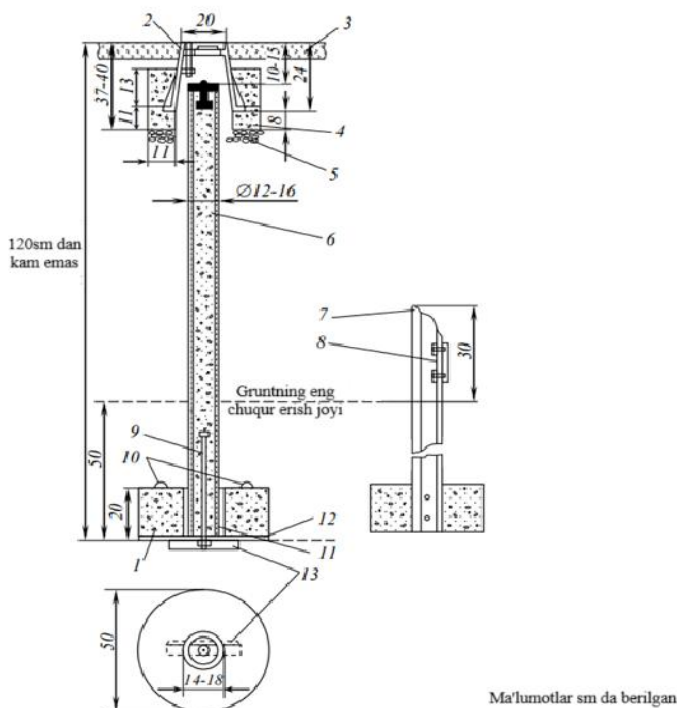
4-klass tayanch sun'iy yo'ldosh geodezik tarmog'i punktlarining yakuniy koordinatalari 2 ta seansning o'rtacha koordinatalari sifatida olingan.

1-jadval. Trimble Business Centerda tenglashtirish natijalari
bo'yicha xatolar ellipsi parametrlari mahalliy tizimda

Punkt nomi	Ellips katta o'qi bo'yicha (metr)	Ellips kichik o'qi bo'yicha (metr)	Azimut
Chelpik	0.001	0.001	2°
kejek	0.001	0.001	9°
KIPCHAK	0.001	0.001	5°
Nazarxan	0.001	0.001	179°
PPC-1	0.001	0.001	11°
PPC-2	0.001	0.001	8°
PPC-3	0.001	0.001	6°
PPC-4	0.001	0.001	5°
PPC-5	0.001	0.001	12°
PPC-6	0.001	0.001	3°

Yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan nisbiy xato 1:25000 (4-klass poligonometriyasiga to'g'ri keladi).

Punktlar uchun Tip-155 beton yakeridan foydalanilgan.



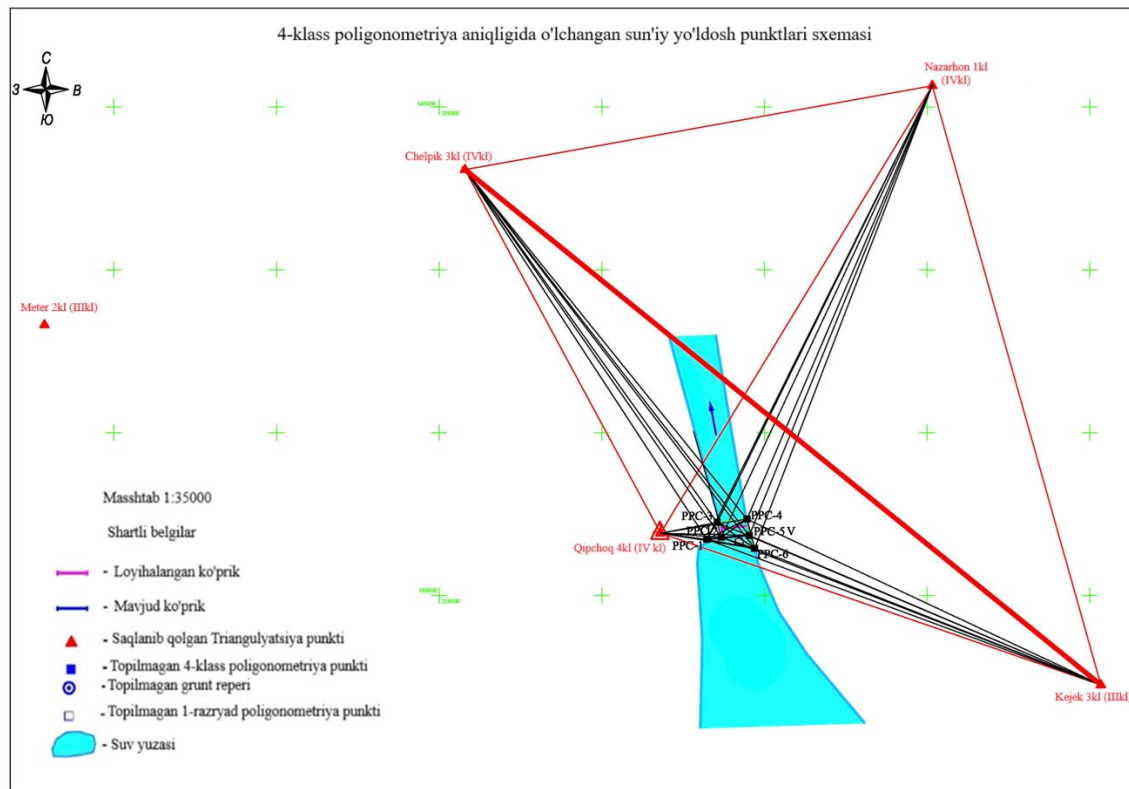
1-chizma. Gruntning uncha chuqur bo'lmagan (1,5 m gacha) muzlagan joylari uchun 2, 3, 4 klass triangulyatsiya, poligonometriya, trilateratsiya punktlari markazi.

Tip 155. 1 - diametri 50 sm bo'lgan beton yakor; 2 - qopqoqli cho'yan qalpoq; 3 - asfalt yoki chimdan tozalangan yer yuzasi; 4 - beton qorishma quyish; 5 - beton halqa (qalpoq yostiqlashi); 6 - beton (sement) qorishmasi bilan to'ldirilgan asbotsement yoki temir-beton (diametri 12-16 mm) quvur yoki dumaloq (12-16 sm) yoki to'g'ri to'rtburchak kesimli temir-beton pilon yoki rels; 7 - rels; 8 - metall plastinka; 9 - diametri 16-20 mm li bolt; 10 - temir skobalar; 11 - sement qorishmasidagi birikma; 12 - sement qorishmasi qatlami 2-3 sm; 13 - 50×50 mm burchak[7]

2-jadval. Koveratsiya parametrlari

Bu nuqtadan	Bu nuqtaga	"	Qiymatlar	Xatoliklar	Planli aniqligi	3D aniqligi
<u>Chelpik</u>	<u>kejek</u>	Azimut	127°01'12"	0.029 sek.	1 : 7816713	1:786068
		ΔHt.	-51.295 m	0.008 m		
	Ellipsoidal masofa		10054.120 m	0.001 m		
<u>Chelpik</u>	<u>Qipchoq</u>	Azimut	149°45'40"	0.051 sek.	1 : 3741708	1:3774064

		$\Delta Ht.$	-63.631 m	0.006 m		
	Ellipsoidai masofa		5068.903 m	0.001 m		
<u>Chelpik</u>	<u>Nazarxan</u>	A₃	77°52'08"	0.051 sek.	1 : 4858177	1 : 485466
		$\Delta Ht.$	18.058 m	0.007 m		
	Ellipsoidai masofa		5834.364 m	0.001 m		
<u>Chelpik</u>	<u>PPC-1</u>	A₃	144°48'59"	0.047 sek.	1 : 4229812	1 : 426608
		$\Delta Ht.$	-62.438 m	0.007 m		
	Ellipsoidai masofa		5427.048 m	0.001 m		
<u>Chelpik</u>	<u>PPC-2</u>	A₃	143°06'46"	0.052 sek.	1 : 3866219	1 : 389741
		$\Delta Ht.$	-62.958 m	0.007 m		
	Ellipsoidai masofa		5505.416 m	0.001 m		
<u>Chelpik</u>	<u>PPC-3</u>	A₃	142°26'55"	0.047 sek.	1 : 4242641	1 : 428104
		$\Delta Ht.$	-63.186 m	0.007 m		
	Ellipsoidai masofa		5326.394 m	0.001 m		
<u>Chelpik</u>	<u>PPC-4</u>	A₃	139°05'47"	0.049 sek.	1 : 4149176	1 : 418222
		$\Delta Ht.$	-62.775 m	0.006 m		
	Ellipsoidai masofa		5516.184 m	0.001 m		
<u>Chelpik</u>	<u>PPC-5</u>	A₃	140°09'04"	0.048 sek.	1 : 4370802	1 : 440807
		$\Delta Ht.$	-62.374 m	0.007 m		
	Ellipsoidai masofa		5690.566 m	0.001 m		



O'lchashlar natijasida ko'prikka yaqin joylashgan Qipchoq punkti koordinatalari hisoblab chiqarildi.

Balandlik geodezik tarmog'i. Balandlik geodezik tarmog'i (BGT) texnologik talablarga rioya qilgan holda Trimble Dini model niveliridan foydalangan holda geodezik tarmoq punktlari bo'yicha IV klass nivelirlash usuli bilan yaratilgan.

IV klass nivelirlash tarmog'i boshlang'ich punktlarga tayanadigan ikkita yakka yo'ldan iborat: Kejek (III klass nivelir), Meter (III klass nivelir) va Qipchoq (IV klass nivelir).

IV klass nivelirlash tarmog'ini tenglashtirish CREDO-DAT va 'Trimble Business Center' dasturiy mahsulot modullari yordamida amalga oshirildi.

IV klass nivelirlash yo'lining xarakteristikasi quyidagi jadvalda keltirilgan.

3-jadval. IV-klass nivelirlash yo'li xarakteristikasi

№	Yo'l nomi	Yo'l uzunligi (km)	Bog'lanmaslik		Klassi
			O'lchangan	Ruxsat etilgan	
1	Kekjek, 17a, ..., Qipchoq	8,45	-56	58	IV klass
2	Qipchoq, Meter	10,60	8	65	IV klass

Suv to'siqlari orqali belgilarni uzatish

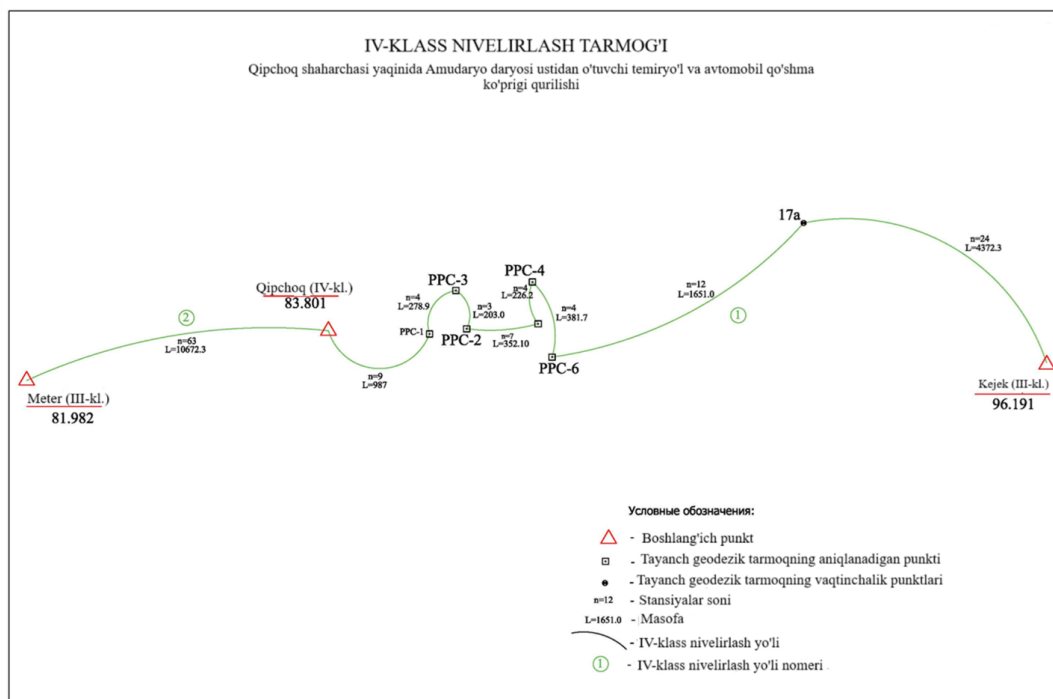
Amudaryo orqali IV klass nivelirlashning xususiy holi. Belgilarni qarama-qarshi qirg'oqqa o'tkazishda Amudaryo o'rtasida joylashgan orol bo'ylab amalga oshirildi. Eni 300 m gacha bo'lgan to'siqlar orqali nivelirlash odatdagi usulda, oldingi va orqa reykalargacha bo'lgan masofalar tengligiga rioya qilgan holda ikki usulda bajarildi. Qabullar oralig'ida nivelir balandligi 3-5 sm ga o'zgartirildi. Qabullardan oshish qiymatlarining farqi 7 mm dan oshmadi - IV klass uchun yetarli.[6]

9-jadval. IV klass nivelirlash vedomosti.

Yo'l	Punkt	Shtativ	Uzunlik	O'lchangan nisbiy balandlik h	Tuzatma	Tuzatilgan nisbiy balandlik	H
1	Kejek						96,191
			4,372	-12,274	0,029	-12,245	
	17a						83,946
			1,651	1,248	0,011	1,259	
	PPC-6						85,205
			0,381	-0,561	0,003	-0,558	
	PPC-4						84,646
			0,226	0,411	0,001	0,412	
	PPC-5						85,059
			0,352	-0,607	0,002	-0,605	
	PPC-2						84,454
			0,203	-0,230	0,001	-0,229	
	PPC-3						84,226
			0,278	0,757	0,002	0,759	
	PPC-1						84,984
			0,987	-1,190	0,007	-1,183	
	Qipchoq						83,801
	Umumiy:		8,450	-12,446	0,056	-12,390	
	Tenglashtirish	-12,390					
	Bog'lanmaslik	-0,056					
	1km uchun tuzatma	0,007					
	1ta shtativga tuzatma						

10-jadval. IV klass nivelirlash vedomosti.

Yo'l	Punkt	Shtativ	Uzunlik	O'lchangan nisbiy balandlik h	Tuzatma	Tuzatilgan nisbiy balandlik	H
2	Qipchoq						83,801
			10,600	-1,811	-0,008	-1,819	
	Meter						81,982
	Umumiy:		10,600	-1,811	-0,008	-1,819	
	Tenglashtirish	-1,819					
	Bog'lanmaslik	0,008					
	1km uchun tuzatma	-0,001					
	1ta shtativga tuzatma						



Xulosa. Qoraqalpog'iston Respublikasining Amudaryo tumani, Qipchoq shaharchasidagi Amudaryo daryosi ustidan o'tuvchi temiryo'l va avtomobil qo'shma ko'prigi qurilishi loyihasi doirasida amalga oshirilgan geodezik ishlarning tahlili ushbu jarayonning muhandislik loyihalaridagi muhim ahamiyatini va zamonaviy geodezik texnologiyalarning samaradorligini yaqqol ko'rsatadi. Ushbu maqolada taqdim etilgan geodezik ishlar loyiha sifati, xavfsizligi va ekspluatatsiya muddatini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Loyihada 2021 yilda boshlangan geodezik ishlar doirasida 13 ta geodezik punkt tekshirilgan, ulardan 5 tasi (Nazarxon, Kejek, Chilpik, Qipchoq va Meter) saqlanib qolgan, qolganlari esa topilmaganligi sababli yangi punktlar (RRS-1 dan RRS-6 gacha) o'rnatilgan. Tayanch geodezik tarmoq 4-klass poligonometriya aniqligi bo'yicha tuzilgan bo'lib, unda GNSS texnologiyalari, xususan, Trimble R8 III qabul qilgichlari va Trimble DiNi nivelirlash asboblari qo'llanilgan. "Statika" rejimida olib borilgan o'lchovlar ikki seansda (har biri 1 soat davomiylikda), kamida 5 ta sun'iy yo'ldosh signallari yordamida, 10 soniya yozish intervali va 15° minimal ko'tarilish burchagi sharti bilan amalga oshirilgan. O'lchovlarning aniqligi Trimble Business Center dasturiy ta'minoti yordamida tenglashtirilib, ellips xatoliklari 0.001 m darajasida saqlangan, bu esa yuqori aniqlikni ta'minlagan.

Balandlik geodezik tarmog'i (BGT) IV klass nivelirlash usuli bilan tuzilgan bo'lib, Kejek, Meter va Qipchoq punktlariga tayanadi. Amudaryo daryosi kabi suv to'siqlari orqali nivelirlash ishlari orol bo'ylab va maxsus usullar yordamida amalga oshirilgan. Nivelirlash yo'llarining bog'lanmaslik xatoliklari ruxsat etilgan chegaralarda (masalan, Kejek-Qipchoq yo'li uchun -56 mm, ruxsat etilgan 58 mm)

bo'lib, bu ishlarning IV klass talablariga muvofiqligini tasdiqlaydi. CREDO-DAT va Trimble Business Center dasturlari yordamida tenglashtirish natijalari yuqori aniqlik darajasini ko'rsatdi.

Geodezik punktlarning o'rnatilishi va mahkamlanishi Tip-155 beton yakerlari yordamida amalga oshirilgan bo'lib, bu relyefning o'ziga xos sharoitlariga moslashtirilgan. Kovaratsiya parametrlari tahlili (masalan, azimut xatoliklari 0.029-0.052 soniya, masofa xatoliklari 0.001 m) tarmoqning yuqori aniqligini va ishonchliligini tasdiqlaydi. Qipchoq punktining koordinatalari mahalliy va boshlang'ich koordinatalar sistemasida aniqlangan.

Ushbu loyihada qo'llanilgan zamonaviy GNSS texnologiyalari, dasturiy ta'minotlar va aniq o'lchash usullari geodezik ishlarning samaradorligini oshirib, ko'prik qurilishida loyiha rejasining aniq amalga oshirilishini ta'minladi. Natijalar ko'prik qurilishi kabi yirik infratuzilma loyihalarida geodezik ishlarning muhimligini va zamonaviy texnologiyalarning ulkan imkoniyatlarini isbotlaydi. Shu bilan birga, ushbu tajriba kelgusida shunga o'xshash loyihalarda geodezik tarmoqlarning yanada optimallashtirilishi va avtomatlashtirilgan tizimlardan foydalanish imkoniyatlarini ko'rsatadi.

Foydalangan adabiyotlar:

1. Abdullayev T.M., A.N.Inamov, J.O.Lapasov Injenerlik geodeziyasi gidrotexnika inshootlarini qurishda geodezik ishlar Toshkent 2019
2. Artikov G'.A. Kosmik geodeziya va global navigatsiya sun'iy yo'ldoshlar tizimi Toshkent 2021
3. Avchiyev SH.K. Amaliy geodeziya Oliy o'quv yurtlari ta'abalari uchun darslik „Vorish-nashriyot“ Toshkent – 2010
4. Avchiyev SH.K. Injenerlik geodeziyasi Toshkent 2007
5. Raupov Ch.S., Salixanov S.S. Transport inshootlarini loyihalash va qurish 2-qism Toshkent – 2016
6. To'laganov A.X. Geodeziya O'quv qo'llanma „Iqtisod-moliya“ Toshkent 2013
7. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 И 1:500 ГККИНП 02-067-03