

CREDO_DAT DASTURI VA UNDA TAXEOMETRIK O'LCHASH MA'LUMOTLARINI QAYTA ISHLASH

Xalilov Doniyor Baxtiyor o'g'li

Katta o'qituvchi, Toshkent arxitektura qurilish universiteti,

Tashkent, O'zbekistan, E-mail: d.xalilov@taqu.uz

Qosimov Mustafobek Sherzodbek o'g'li

talaba, Toshkent arxitektura qurilish universiteti,

Toshkent, O'zbekiston, E-mail: muhammad.mustafo.040915@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20733482>

Annotatsiya Mazkur maqolada qurilish va transport sohasidagi muhandislik-geodezik izlanishlar natijalarini kameral qayta ishlashda foydalaniladigan CREDO_DAT dasturi tahlil qilingan. Dasturning vazifasi, ishchi tarkibi va asosiy imkoniyatlari yoritilgan, shuningdek elektron taxeometr yordamida olingan dala o'lchash ma'lumotlarini dasturga import qilish, geodezik tarmoq nuqtalarining maqomini sozlash, dastlabki qayta ishlash va tarmoqni tenglashtirish bosqichlarini o'z ichiga olgan amaliy ish natijalari keltirilgan. Olingan natijalar CREDO_DAT dasturining BIM texnologiyalari asosida olib boriladigan loyihalarda dastlabki bosqich vazifasini bajaruvchi muhim vosita ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: CREDO_DAT, geodeziya, taxeometr, BIM texnologiyalari, koordinatalar katalogi, tenglashtirish, geodezik tarmoq, predobrabotka.

Аннотация: В данной статье анализируется программа CREDO_DAT, используемая для обработки результатов инженерно-геодезических съемок в строительной и транспортной отраслях непосредственно в камере. Описываются функции, структура работы и основные возможности программы, а также представлены результаты практической работы, включая этапы импорта в программу данных полевых измерений, полученных с помощью электронного тахеометра, корректировки состояния точек геодезической сети, первичной обработки и выравнивания сети. Полученные результаты показывают, что программа CREDO_DAT является важным инструментом для выполнения первичного этапа в проектах, основанных на BIM-технологиях.

Ключевые слова: CREDO_DAT, геодезия, тахеометр, BIM-технологии, каталог координат, выравнивание, геодезическая сеть, предварительная обработка.

Abstract: This article analyzes the CREDO_DAT program, which is used for in-camera processing of the results of engineering and geodetic surveys in the construction and transport sectors. The program's function, working structure and main capabilities are described, as well as the results of practical work, including the stages of importing field measurement data obtained using an electronic total station into the program, adjusting the status of geodetic network points, initial processing and network equalization, are presented. The results obtained show that the CREDO_DAT program is an important tool that performs the initial stage in projects based on BIM technologies.

Keywords: CREDO_DAT, geodesy, total station, BIM technologies, coordinate catalog, equalization, geodetic network, pre-processing.

Kirish

So‘nggi yillarda qurilish va transport infratuzilmasi loyihalarini axborotni modellashtirish (BIM) texnologiyalari asosida ishlab chiqish tobora keng tarqalmoqda. BIM modelining boshlang‘ich va eng muhim bosqichi — bu obyekt joylashgan hududda olib borilgan dala geodezik o‘lchashlari natijalarini yig‘ish va ularni kameral sharoitda qayta ishlashdir. Ushbu bosqichda qo‘l mehnatiga asoslangan hisob-kitoblardan voz kechib, ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalardan foydalanish ishning aniqligini va tezligini sezilarli darajada oshiradi.

Bunday dasturiy vositalardan biri — “Кредо-Диалог” kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan va hozirda “ТИМ КРЕДО” dasturlar tizimi tarkibiga kiruvchi CREDO_DAT modulidir. Dastur elektron taxeometr va GNSS asboblari yordamida dala sharoitida yig‘ilgan o‘lchash natijalarini qabul qiladi, ularni qayta ishlaydi, geodezik tarmoqni tenglashtiradi va yakuniy hisobot hujjatlarini avtomatik tarzda shakllantiradi. Mazkur maqolaning maqsadi — CREDO_DAT dasturining nazariy asoslarini yoritish va temir yo‘l trassasi piketlari bo‘ylab olingan taxeometrik o‘lchash ma‘lumotlari misolida dasturda bajarilgan amaliy ishning bosqichlarini, jarayonida yuzaga kelgan muammolarni va ularning yechimini tahlil qilishdan iborat.

1. CREDO_DAT dasturi haqida umumiy ma‘lumot

1.1. Dasturning vazifasi va imkoniyatlari

CREDO_DAT — sanoat, fuqarolik va transport qurilishi obyektlari uchun bajariladigan chiziqli va maydon muhandislik-geodezik izlanishlari jarayonida yig‘ilgan ma‘lumotlarni kameral qayta ishlashni avtomatlashtirishga mo‘ljallangan dasturiy mahsulotdir. Dasturga boshlang‘ich ma‘lumot sifatida elektron taxeometrlarning turli formatdagi fayllari (deyarli barcha zamonaviy taxeometr modellari qo‘llab-quvvatlanadi), GPS/GLONASS tizimlarining post-protsessing fayllari, shuningdek qo‘lda yuritilgan o‘lchash jurnallari kiritilishi mumkin. Qayta ishlash natijasida o‘lchash ma‘lumotlari katalogi va bayonnomalari, koordinatalar va balandliklar katalogi, 1:500 dan 1:5000 gacha bo‘lgan masshtablarda jadval rasmlari, shuningdek DXF va MIF/MID kabi almashinuv formatidagi fayllar shakllantiriladi.

Dasturning ishchi muhiti “ПУНКТЫ” (nuqtalar), “ДИРЕКЦИОННЫЕ УГЛЫ” (yo‘nalish burchaklari), “ИЗМЕРЕНИЯ” (o‘lchashlar), “ТЕОДОЛИТНЫЕ ХОДЫ” (teodolit yurishlari), “НИВЕЛИРНЫЕ ХОДЫ” (nivelir yurishlari) va “ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ” (topografik obyektlar) kabi vkladkalardan iborat bo‘lib, foydalanuvchi loyihaning turli jihatlarini alohida boshqarish imkoniyatiga ega bo‘ladi. Har bir geodezik nuqta uchun uning maqomi — “ИСХОДНЫЙ” (tayanch), “РАБОЧИЙ” (ishlanayotgan) yoki “ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ” (dastlabki) — va aniqlik sinfi (klassi, masalan, “1 ТАКЖЕОМ.ХОД”) belgilanadi. Aynan shu ikki parametr keyingi tenglashtirish algoritmining qanday natija berishini belgilaydi: agar geodezik tarmoqda yetarli sondagi tayanch nuqta bo‘lmasa, dastur aniqlanadigan nuqtalarning koordinatalarini hisoblay olmaydi.

1.2. Ma‘lumotlarni qayta ishlash bosqichlari

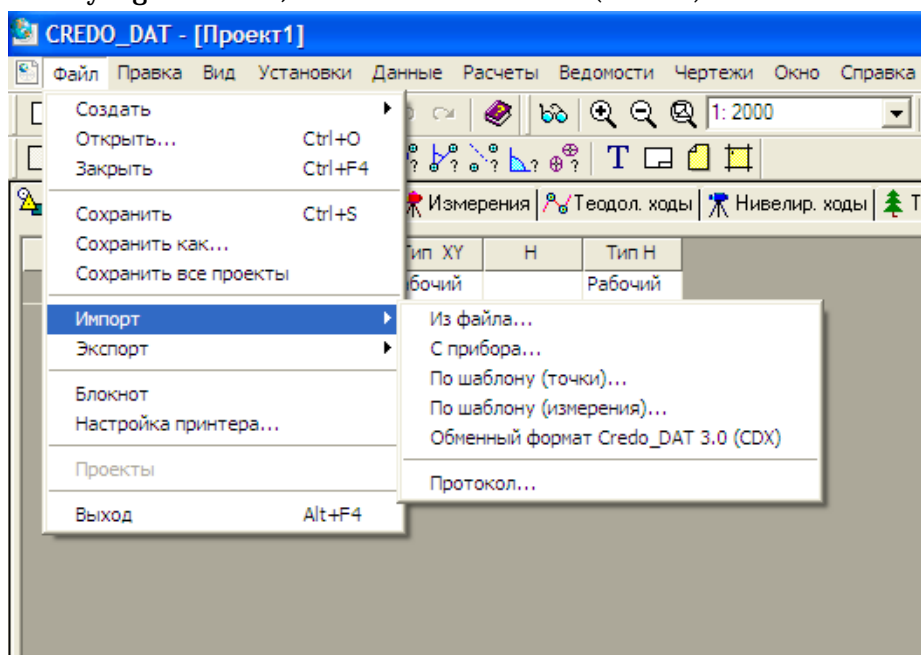
Umumiy holda CREDO_DAT dasturida ma‘lumotlarni qayta ishlash quyidagi izchil bosqichlardan iborat bo‘ladi: birinchidan, dala o‘lchash natijalari dasturga import qilinadi; ikkinchidan, geodezik tarmoq nuqtalarining turi va aniqlik sinfi sozlanadi; uchinchidan, dastlabki qayta ishlash (предобработка) amalga oshiriladi va undagi xatolik hamda ogohlantirishlar bartaraf etiladi; to‘rtinchidan, tarmoqni tenglashtirish (УРАВНИВАНИЕ) bajariladi; va nihoyat, yakuniy hisobot jadvallari — koordinatalar katalogi, chiziqlar va o‘lchashlar bayonnomasi, aniqlik bahosi jadvallari — avtomatik tarzda shakllantiriladi. Quyidagi amaliy qismda aynan shu bosqichlar real misol — temir yo‘l trassasi piketlari bo‘ylab bajarilgan taxeometrik o‘lchash — asosida ko‘rib chiqilgan.

2. Amaliy qism: taxeometr ma’lumotlarini CREDO_DAT dasturiga import qilish va sozlash

Amaliy ishning maqsadi — dala sharoitida elektron taxeometr yordamida yig‘ilgan o‘lchash natijalarini CREDO_DAT dasturiga import qilish, geodezik tarmoqning tayanch va ishchi nuqtalarini to‘g‘ri sozlash, dastlabki qayta ishlash jarayonida yuzaga keladigan xatoliklarni bartaraf etish va tarmoqni tenglashtirish natijalarini tahlil qilishdan iborat. Boshlang‘ich ma’lumot sifatida temir yo‘l trassasi piketlari (PK55, PK56, PK58+75 va h.k.) bo‘ylab olingan burchak va uzunlik o‘lchashlari xizmat qildi.

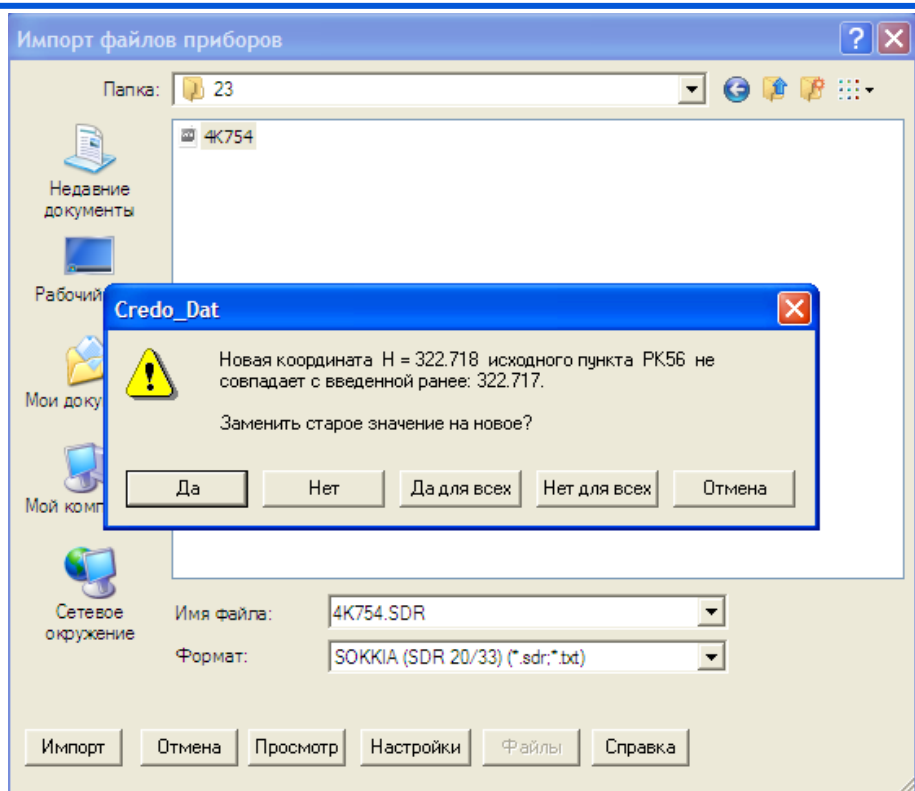
2.1. Ma’lumotlarni import qilish

Dastur ishga tushirilgandan so‘ng, “Файл” menyusining “Импорт” bandi orqali taxeometr dan olingan ma’lumotlarni dasturga kiritish amalga oshirildi. Buning uchun “Из файла” buyrug‘i tanlanib, mos format ko‘rsatildi (1-rasm).

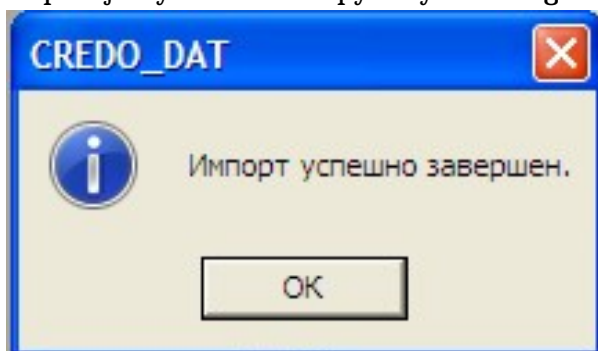


1-rasm. CREDO_DAT dasturida “Файл – Импорт” menyusi

Sokkia markali elektron taxeometr dan olingan *.SDR formatidagi (“4K754.SDR”) fayl import qilindi. Import jarayonida dastur ayrim nuqtalarning balandlik (H) qiymati avval kiritilgan qiymatdan farq qilishini aniqladi va foydalanuvchidan qaysi qiymatni saqlab qolish kerakligini tasdiqlashni so‘radi (2-rasm).



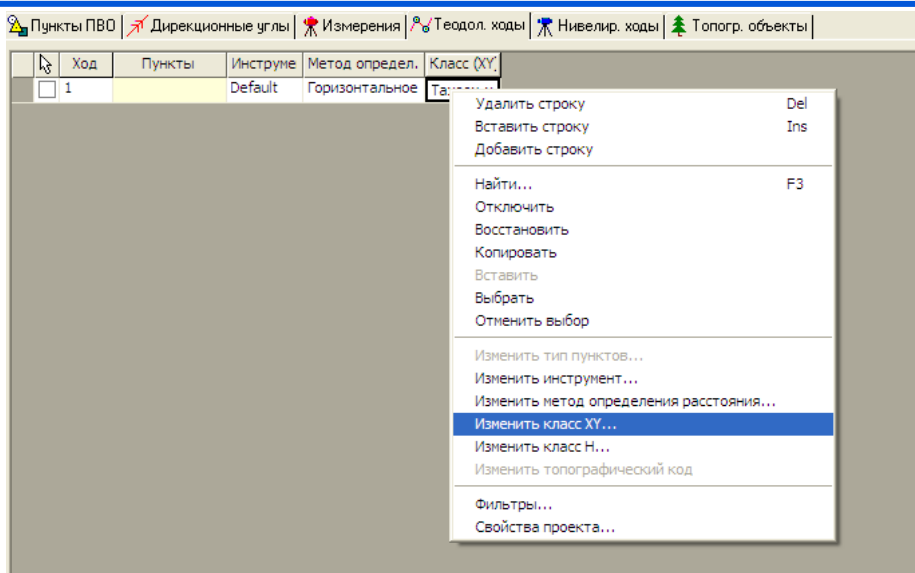
2-рasm. Taxeometr faylini import qilish oynasi va koordinatalar mosligini tasdiqlash so‘rovi
Import jarayoni muvaffaqiyatli yakunlangach, dastur tegishli xabarni chiqaradi (3-rasm).



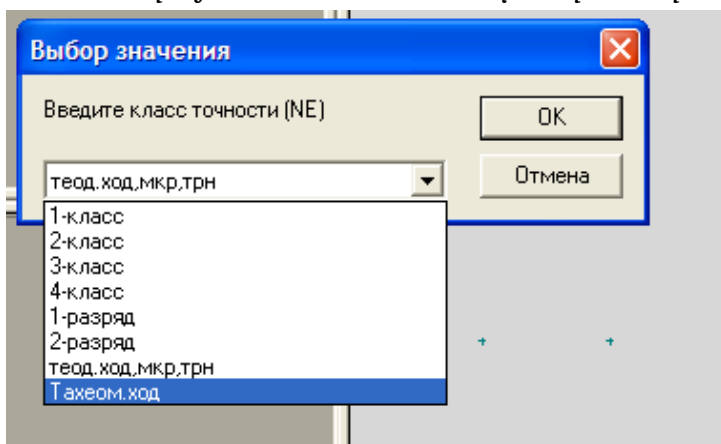
3-рasm. Ma’lumotlarning muvaffaqiyatli import qilinganligi haqida xabar

2.2. Tayanch va ishchi nuqtalarni belgilash

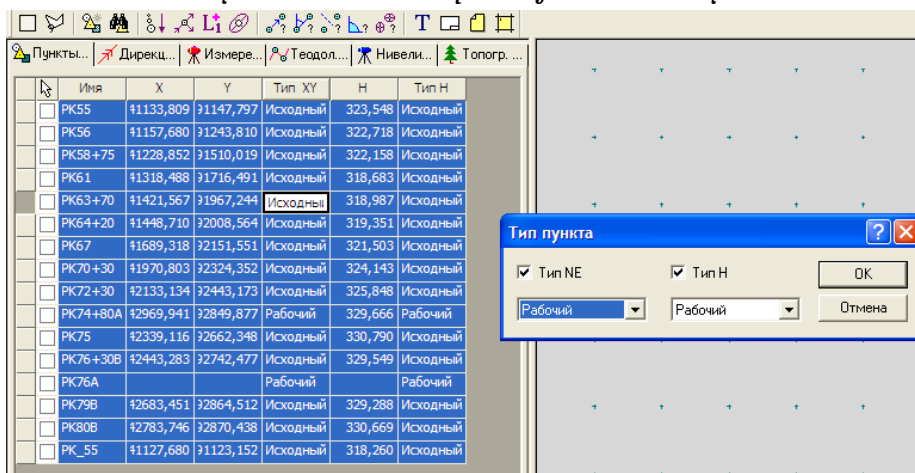
Import qilingan barcha nuqtalar dastlab “Исходный” (tayanch) maqomida bo‘ladi. Trassa bo‘ylab joylashgan piketlarni to‘g‘ri qayta ishlash uchun ularning aksariyati “Рабочий” (aniqlanadigan) maqomiga o‘tkazildi, shu bilan birga teodolit yurishining aniqlik sinfi (“1 такжеом.ход”) belgilandi (4–6-rasmlar).



4-rasm. Nuqta jadvalida kontekst menyu orqali aniqlik sinfini o'zgartirish



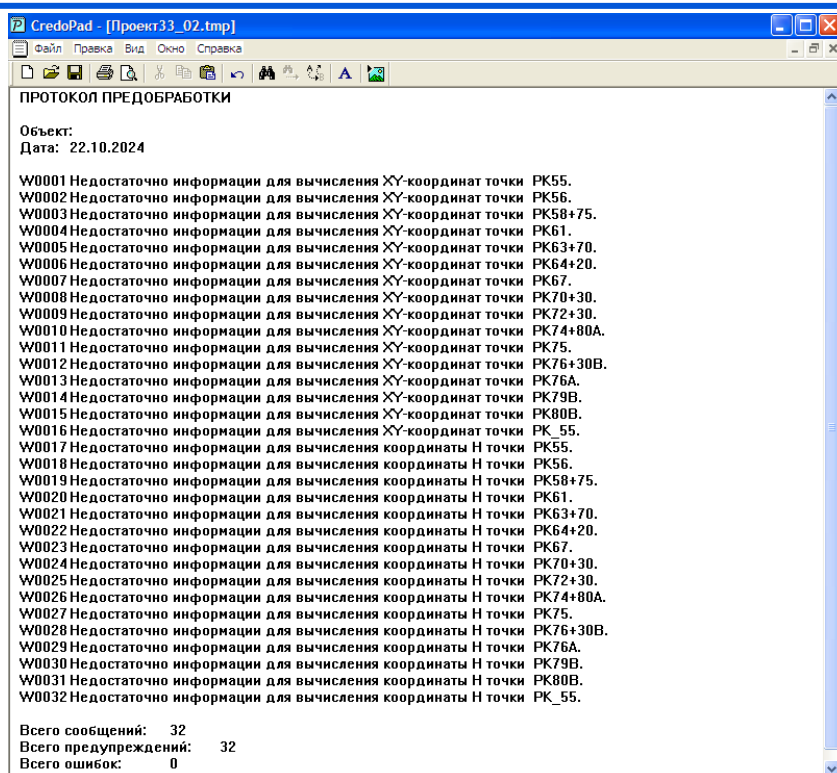
5-rasm. Teodolit yurishi uchun aniqlik sinfini tanlash oynasi



6-rasm. Nuqtalar ro'yxati va ularning maqomini "Рабочий" holatiga o'tkazish

2.3. Dastlabki qayta ishlash protokoli va xatoliklarni bartaraf etish

Barcha nuqtalar "Рабочий" maqomiga o'tkazilgandan so'ng amalga oshirilgan dastlabki qayta ishlash (предобработка) natijasida 32 ta ogohlantirish xabari shakllandi — bu nuqtalarning XY va H koordinatalarini hisoblash uchun yetarli tayanch ma'lumot mavjud emasligini bildiradi (7-rasm). Bunday holat geodezik tarmoqda kamida ikkita tayanch ("ИСХОДНЫЙ") nuqta bo'lishi shart bo'lgan qoidaning buzilishi natijasida yuzaga keladi.

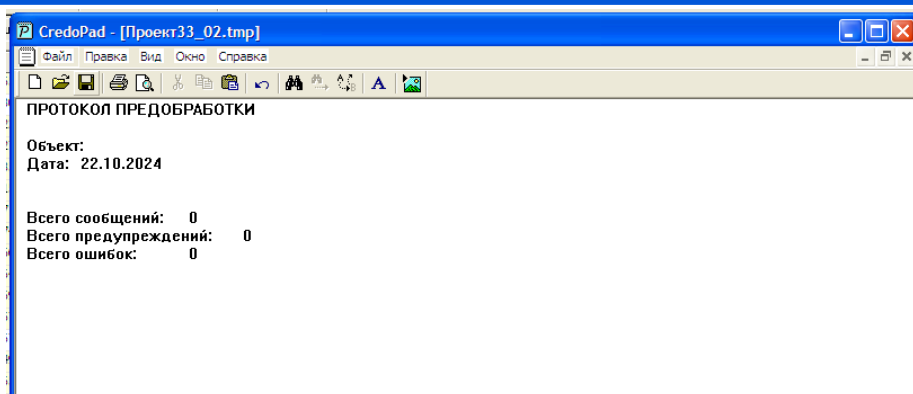


7-rasm. Dastlabki qayta ishlash protokolidagi aniqlangan ogohlantirishlar (32 ta xabar)

Aniqlangan kamchilikni bartaraf etish uchun kamida ikkita nuqta (PK56 va PK58+75) qaytadan “Исходный” maqomiga o‘tkazildi (8-rasm). Natijada qayta amalga oshirilgan dastlabki qayta ishlash protokolidagi xatolik va ogohlantirishlar soni nolga tushdi, bu esa ma’lumotlarning tarmoqni tenglashtirish uchun to‘liq tayyor ekanligini tasdiqlaydi (9-rasm).

	Имя	X	Y	Тип XY	H	Тип H
<input type="checkbox"/>	PK55	41058,765	31242,071	Рабочий	323,548	Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK56	41157,680	31243,810	Исходный		Исходный
<input type="checkbox"/>	PK58+75	41433,222	31243,810	Исходный		Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK61	41655,827	31210,547	Предварительный		Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK63+70	41924,685	31175,734	Рабочий	318,974	Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK64+20	41971,615	31160,182	Рабочий	319,328	Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK67	42171,871	30964,664	Рабочий	321,475	Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK70+30	42411,474	30737,356	Рабочий	324,103	Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK72+30	42568,166	30611,214	Рабочий	325,802	Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK74+80A	43177,064	39907,786	Рабочий	329,595	Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK75	42833,069	30468,797	Рабочий	330,732	Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK76+30B	42937,367	30388,846	Рабочий	329,489	Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK76A	43224,367	39795,224	Исходный	328,552	Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK79B	43117,249	30188,328	Рабочий	329,208	Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK80B	43148,865	30092,969	Рабочий	330,624	Рабочий
<input type="checkbox"/>	PK_55	41058,765	31242,069	Рабочий	323,553	Рабочий

8-rasm. Tanlangan nuqtalarni qayta “Исходный” maqomiga o‘tkazish



9-rasm. Tuzatishdan keyingi protokol: 0 xatolik, 0 ogohlantirish

2.4. Tenglashtirish natijalari va hisobot jadvallari

Tarmoqni tenglashtirish (урaвнивание) jarayoni yakunlangach, dastur bir qancha hisobot jadvalini avtomatik tarzda shakllantiradi. “Ведомость предобработки” jadvalida har bir stansiya bo'yicha kuzatilgan yo'nalish burchaklari, gorizontal masofalar va aniqlik sinflari aks etadi (10-rasm).

Проект: _____ Дата: 16.10.2024

Ведомость предобработки

Станция	Цель	Направление	Гор. проложение	Класс точности
1	2	3	4	5
РК56	РК_56	0°00'03"	98,930	теод.ход.мкр.трн
	РК56	0°00'00"	98,930	теод.ход.мкр.трн
	РК58+75	178°59'33"	275,543	теод.ход.мкр.трн
РК58+75	РК56	188°29'54"	275,542	теод.ход.мкр.трн
	РК61	0°00'00"	225,078	теод.ход.мкр.трн
РК61	РК58+75	178°52'46"	225,074	теод.ход.мкр.трн
	РК63+70	0°00'00"	271,100	теод.ход.мкр.трн
РК63+70	РК61	190°57'23"	271,105	теод.ход.мкр.трн
	РК64+20	0°00'00"	49,435	теод.ход.мкр.трн
РК64+20	РК63+70	205°58'47"	49,445	теод.ход.мкр.трн
	РК67	0°00'00"	279,874	теод.ход.мкр.трн
РК67	РК64+20	179°10'39"	279,873	теод.ход.мкр.трн
	РК70+30	0°00'00"	330,278	теод.ход.мкр.трн
РК70+30	РК67	175°20'35"	330,264	теод.ход.мкр.трн
	РК72+30	0°00'00"	201,161	теод.ход.мкр.трн
РК72+30	РК70+30	169°25'43"	201,154	теод.ход.мкр.трн
	РК75	0°00'00"	300,760	теод.ход.мкр.трн
РК74+80А	РК80В	165°51'53"	187,317	теод.ход.мкр.трн
	РК76А	0°00'00"	122,095	теод.ход.мкр.трн
РК75	РК72+30	189°12'33"	300,760	теод.ход.мкр.трн
	РК76+30В	0°00'00"	131,415	теод.ход.мкр.трн
РК76+30В	РК75	190°37'57"	131,418	теод.ход.мкр.трн
	РК79В	0°00'00"	269,380	теод.ход.мкр.трн
РК79В	РК76+30В	203°33'07"	269,377	теод.ход.мкр.трн
	РК80В	0°00'00"	100,465	теод.ход.мкр.трн
РК80В	РК79В	189°41'05"	100,463	теод.ход.мкр.трн
	РК74+80А	0°00'00"	187,318	теод.ход.мкр.трн

10-rasm. Dastlabki qayta ishlash bayonnomasi (Ведомость предобработки)

“Каталог координат и высот пунктов планово-высотного обоснования” jadvalida tayanch va aniqlanadigan barcha nuqtalarning yakuniy X, Y, H qiymatlari, yo'nalish burchaklari va orasidagi masofalar keltirilgan (11–12-rasmlar).

Проект: _____

дата: 16.10.2024

Каталог координат и высот пунктов плано-высотного обоснования

Пункт	X	Y	H	Дирекционный угол	На пункт	Сторона
1	2	3	4	5	6	7
Исходные						
PK56	4541157,680	491243,810	322,718	75°01'55"	PK58+75	275,559
PK58+75	4541228,852	491510,019	322,171	255°01'55"	PK56	275,559
				66°32'00"	PK61	225,076
PK67	4541689,305	492151,506	321,554	210°43'04"	PK64+20	279,874
				31°32'25"	PK70+30	330,271
PK76A	4543090,905	492866,244				

11-rasm. Koordinatalar va balandliklar katalogi: tayanch nuqtalar

1	2	3	4	5	6	7
Определяемые						
PK61	4541318,481	491716,480	318,704	246°32'00"	PK58+75	225,076
				67°39'14"	PK63+70	271,102
PK63+70	4541421,554	491967,223	319,024	247°39'14"	PK61	271,102
				56°41'51"	PK64+20	49,440
PK64+20	4541448,700	492008,545	319,385	236°41'51"	PK63+70	49,440
				30°43'04"	PK67	279,874
PK70+30	4541970,787	492324,270	324,202	211°32'25"	PK67	330,271
				36°11'49"	PK72+30	201,157
PK72+30	4542133,118	492443,066	325,913	216°11'49"	PK70+30	201,157
				46°46'06"	PK75	300,760
PK74+80A	4542969,947	492849,620	329,730	173°41'24"	PK80B	187,318
				7°49'31"	PK76A	122,095
PK75	4542339,123	492662,197	330,853	226°48'06"	PK72+30	300,760
				37°33'33"	PK76+30B	131,416
PK76+30B	4542443,300	492742,306	329,620	217°33'33"	PK75	131,416
				26°55'36"	PK79B	269,378
PK79B	4542683,474	492864,294	329,321	206°55'36"	PK76+30B	269,378
				3°22'29"	PK80B	100,464
PK80B	4542783,764	492870,208	330,745	183°22'29"	PK79B	100,464
				353°41'24"	PK74+80A	187,318

12-rasm. Koordinatalar va balandliklar katalogi: aniqlanadigan nuqtalar

“Ведомость линий и превышений” jadvalida har bir chiziq bo'yicha to'g'ri va teskari yo'nalishda olingan gorizont masofa hamda balandlik farqlari (превышение) va ularning o'rtacha qiymatlari keltirilgan (13–15-rasmlar). Ushbu ma'lumotlar quyida 1–3-jadvallarda yo'nalish, masofa va balandlik farqi bo'yicha tuzatmalar bayonnomasi tarzida ham keltirilgan.

Проект: _____

дата: 16.10.2024

Ведомость линий и превышений

Линия	Горизонт. проложение	dL, mL	L ср.	Превышение	dh, mh	h ср.
1	2	3	4	5	6	7
PK56 - PK55	>>	98,930	0,000	98,930		0,830
	>>				0,830	
PK56 - PK58+75	>>	275,543	0,002	275,542		-0,547
	<<	275,542				
	>>				-0,564	
	<<				-0,529	
PK56 - PK_55	>>	98,930	0,000	98,930		0,833
	>>				0,833	
PK58+75 - PK61	>>	225,078	0,004	225,076		-3,468
	<<	225,074				
	>>				-3,484	
	<<				-3,451	

13-rasm. Chiziqlar va balandlik farqlari bayonnomasi (1-qism)

1	2	3	4	5	6	7	
PK61 - PK63+70	>>	271,100	-0,005	271,102		-0,032	0,320
	<<	271,105					
	>>				0,304		
	<<				0,338		
PK63+70 - PK64+20	>>	49,435	-0,010	49,440		-0,015	0,361
	<<	49,445					
	>>				0,354		
	<<				0,369		
PK64+20 - PK67	>>	279,874	0,000	279,874		-0,043	2,168
	<<	279,873					
	>>				2,147		
	<<				2,190		
PK67 - PK70+30	>>	330,278	0,013	330,271		-0,042	2,648
	<<	330,264					
	>>				2,627		
	<<				2,669		
PK70+30 - PK72+30	>>	201,161	0,007	201,157		-0,023	1,710
	<<	201,154					
	>>				1,699		
	<<				1,722		
PK72+30 - PK75	>>	300,760	0,000	300,760		-0,021	4,941
	<<	300,760					
	>>				4,930		
	<<				4,951		

14-rasm. Chiziqlar va balandlik farqlari bayonnomasi (2-qism)

1	2	3	4	5	6	7	
PK74+80A - PK76A	>>	122,095	0,000	122,095		0,000	-1,043
	>>				-1,043		
PK74+80A - PK80B	>>	187,317	-0,001	187,318		-0,028	1,015
	<<	187,318					
	>>				1,001		
	<<				1,029		
PK75 - PK76+30B	>>	131,415	-0,003	131,416		-0,018	-1,233
	<<	131,418					
	>>				-1,243		
	<<				-1,224		
PK76+30B - PK79B	>>	269,380	0,003	269,378		0,036	-0,299
	<<	269,377					
	>>				-0,281		
	<<				-0,317		
PK79B - PK80B	>>	100,465	0,002	100,464		-0,017	1,424
	<<	100,463					
	>>				1,415		
	<<				1,433		

15-rasm. Chiziqlar va balandlik farqlari bayonnomasi (3-qism)

1-jadval. Yo'nalishlar bo'yicha tuzatmalar bayonnomasi

Stansiya	Maqsad nuqta	Reduksiyalangan qiymat	Tuzatma	Tenglashtirilgan qiymat
PK58+75	PK56	188°29'54"	0°00'00"	188°29'54"
	PK61	0°00'00"	0°00'00"	0°00'00"
PK61	PK58+75	178°52'46"	0°00'00"	178°52'46"
	PK63+70	0°00'00"	-0°00'00"	360°00'00"
PK63+70	PK61	190°57'23"	-0°00'00"	190°57'23"
	PK64+20	0°00'00"	0°00'00"	0°00'00"
PK64+20	PK63+70	205°58'47"	-0°00'00"	205°58'47"

	PK67	0°00'00"	0°00'00"	0°00'00"
PK67	PK64+20	179°10'39"	0°00'00"	179°10'39"
	PK70+30	0°00'00"	-0°00'00"	360°00'00"
PK70+30	PK67	175°20'35"	-0°00'00"	175°20'35"
	PK72+30	0°00'00"	-0°00'00"	360°00'00"
PK72+30	PK70+30	169°25'43"	-0°00'00"	169°25'43"
	PK75	0°00'00"	-0°00'00"	360°00'00"
PK74+80A	PK80B	165°51'53"	0°00'00"	165°51'53"
	PK76A	0°00'00"	0°00'00"	0°00'00"
PK75	PK72+30	189°12'33"	-0°00'00"	189°12'33"
	PK76+30B	0°00'00"	-0°00'00"	360°00'00"
PK76+30B	PK75	190°37'57"	-0°00'00"	190°37'57"
	PK79B	0°00'00"	0°00'00"	0°00'00"
PK79B	PK76+30B	203°33'07"	0°00'00"	203°33'07"
	PK80B	0°00'00"	0°00'00"	0°00'00"
PK80B	PK79B	189°41'05"	0°00'00"	189°41'05"
	PK74+80A	0°00'00"	0°00'00"	0°00'00"

2-jadval. Masofalar bo'yicha tuzatmalar bayonnomasi

Stansiya	Maqsad nuqta	Reduktsiyalangan qiymat	Tuzatma	Tenglashtirilgan qiymat
PK56	PK58+75	275,543	0,015	275,559
PK58+75	PK56	275,542	0,017	275,559
	PK61	225,078	-0,002	225,076
PK61	PK58+75	225,074	0,002	225,076
	PK63+70	271,100	0,003	271,102
PK63+70	PK61	271,105	-0,003	271,102
	PK64+20	49,435	0,005	49,440
PK64+20	PK63+70	49,445	-0,005	49,440
	PK67	279,874	-0,000	279,874
PK67	PK64+20	279,873	0,000	279,874
	PK70+30	330,278	-0,007	330,271
PK70+30	PK67	330,264	0,007	330,271
	PK72+30	201,161	-0,004	201,157
PK72+30	PK70+30	201,154	0,004	201,157
	PK75	300,760	-0,000	300,760

PK74+80A	PK80B	187,317	0,001	187,318
	PK76A	122,095	0,000	122,095
PK75	PK72+30	300,760	0,000	300,760
	PK76+30B	131,415	0,002	131,416
PK76+30B	PK75	131,418	-0,002	131,416
	PK79B	269,380	-0,002	269,378
PK79B	PK76+30B	269,377	0,002	269,378
	PK80B	100,465	-0,001	100,464
PK80B	PK79B	100,463	0,001	100,464
	PK74+80A	187,318	-0,001	187,318

3-jadval. Balandlik farqlari bo'yicha tuzatmalar bayonnomasi

Stansiya	Maqsad nuqta	Reduktsiyalangan qiymat	Tuzatma	Tenglashtirilgan qiymat
PK56	PK58+75	-0,564	0,018	-0,547
PK58+75	PK56	0,529	0,018	0,547
	PK61	-3,484	0,016	-3,468
PK61	PK58+75	3,451	0,016	3,468
	PK63+70	0,304	0,016	0,320
PK63+70	PK61	-0,336	0,016	-0,320
	PK64+20	0,354	0,007	0,361
PK64+20	PK63+70	-0,369	0,007	-0,361
	PK67	2,147	0,021	2,168
PK67	PK64+20	-2,190	0,021	-2,168
	PK70+30	2,627	0,021	2,648
PK70+30	PK67	-2,669	0,021	-2,648
	PK72+30	1,699	0,011	1,710
PK72+30	PK70+30	-1,722	0,011	-1,710
	PK75	4,930	0,010	4,941
PK74+80A	PK80B	1,001	0,014	1,015
PK75	PK72+30	-4,951	0,010	-4,941
	PK76+30B	-1,243	0,009	-1,233
PK76+30B	PK75	1,224	0,009	1,233
	PK79B	-0,281	-0,018	-0,299
PK79B	PK76+30B	0,317	-0,018	0,299
	PK80B	1,415	0,009	1,424

PK80B	PK79B	-1,433	0,009	-1,424
-------	-------	--------	-------	--------

Tenglashtirish natijalarining aniqligini baholash uchun dastur alohida “Ведомость оценки точности измерений в сети по результатам уравнивания” hamda “Ведомость оценки точности положения пунктов” jadvallarini shakllantiradi (16–18-rasmlar). Olingan natijalarga ko‘ra, yo‘nalishlarning haqiqiy o‘rtacha kvadratik xatoligi 3,6189 soniyani, chiziqlarning o‘rtacha kvadratik xatoligi esa 0,0066 metrni tashkil etdi — bu apriori (oldindan belgilangan) me‘yorlardan ancha past, ya‘ni dala o‘lchashlari yetarlicha aniq bajarilganini ko‘rsatadi. Nuqtalar joylashuvining o‘rtacha xatoligi 0,003–0,008 metr oralig‘ida bo‘lib, qabul qilingan me‘yordan oshmaydi.

Проект: _____ Дата: 16.10.2024

Ведомость оценки точности измерений в сети по результатам уравнивания
Ведомость оценки точности плановой сети

Класс	Линейно-угловая сеть				СКО углов в ходах	
	СКО направлений		СКО линий		Априорная	Фактич.
	Априорная	Фактич.	Априорная	Фактич.		
теод.ход.мкр.т рн	14,1420	3,6189	0,0250	0,0066	19,9998	

Ведомость оценки точности высотной сети

Класс	Геометрическое нивелирование		Тригонометрическое нивелирование	
	Априорная	Фактическая	Априорная	Фактическая
техн. нив.	0,020		0,160	0,109

Поправки по результатам уравнивания

Класс	В измеренные направления					В измеренные расстояния				
	Min	Сторона	Max	Сторона	Средняя	Min	Сторона	Max	Сторона	Средняя
теод.ход.мкр.т рн	0°00'00"	PK75 - PK76+30B	0°00'00"	PK74+80A - PK76A	0°00'00"	0,000	PK74+80A - PK76A	0,017	PK58+75 - PK56	0,003

16-rasm. Tarmoqdagi o‘lchashlar aniqligini baholash bayonnomasi

Проект: _____ дата: 16.10.2024

Ведомость оценки точности положения пунктов по результатам уравнивания

M min	Пункт	M max	Пункт	M средняя
0,003	PK61	0,008	PK76+30B	0,005

Пункт	M	Mx	My	a	b	α	Mh
1	2	3	4	5	6	7	8
PK58+75							0,021
PK61	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	75°43'30"	0,027
PK63+70	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	112°02'11"	0,034
PK64+20	0,004	0,002	0,003	0,003	0,002	120°59'08"	0,035
PK67							0,041
PK70+30	0,005	0,003	0,004	0,004	0,002	117°02'21"	0,048
PK72+30	0,006	0,004	0,005	0,005	0,003	115°11'53"	0,051
PK74+80A	0,004	0,003	0,002	0,003	0,002	175°16'23"	0,062

17-rasm. Nuqtalar joylashuvi aniqligini baholash bayonnomasi (1-qism)

1	2	3	4	5	6	7	8
PK75	0,008	0,004	0,006	0,007	0,004	116°33'28"	0,056
PK76+30B	0,008	0,005	0,006	0,007	0,004	113°14'20"	0,057
PK79B	0,007	0,004	0,006	0,006	0,004	109°05'51"	0,060
PK80B	0,006	0,004	0,005	0,005	0,004	108°31'06"	0,061

18-rasm. Nuqtalar joylashuvi aniqligini baholash bayonnomasi (2-qism)

Shuningdek, “Ведомость редуцирования линий” va “Ведомость редуцирования направлений” jadvallarida o‘lchangan qiymatlarga atmosfera sharoiti, komparirovaniye, gorizontga keltirish kabi tuzatmalar kiritilgan holda reduktsiyalangan (tuzatilgan) qiymatlar keltirilgan (19–21-rasmlar).

Проект:

дата: 16.10.2024

Ведомость редуцирования линий

Станция	Цель	Метод измерения	Измеренное значение	Поправки							Редуцированное значение
				Атмосферная	Компарирование	Приведение к горизонту	Редуцирование на средн. уровень моря	Редуцирование на эллипсоид	Редуцирование на пов-ть относимости	Редуцирование на плоскость	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PK56	PK_55	НД	98,936				-0,0050	0,0000			98,930
	PK55	НД	98,936				-0,0050	0,0000			98,930
	PK55	НД	98,936				-0,0050	0,0000			98,930
	PK58+75	НД	275,557				-0,0140	0,0000			275,543
PK58+75	PK56	НД	275,556				-0,0140	0,0000			275,542
	PK61	НД	225,089				-0,0114	0,0000			225,078
PK61	PK58+75	НД	225,085				-0,0114	0,0000			225,074
	PK63+70	НД	271,113				-0,0136	0,0000			271,100
PK63+70	PK61	НД	271,119				-0,0136	0,0000			271,105
	PK64+20	НД	49,438				-0,0025	0,0000			49,435
PK64+20	PK63+70	НД	49,448				-0,0025	0,0000			49,445
	PK67	НД	279,888				-0,0141	0,0000			279,874

19-rasm. Chiziqlarni reduktsiyalash bayonnomasi (1-qism)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PK67	PK64+20	НД	279,887				-0,0141	0,0000			279,873
	PK70+30	НД	330,294				-0,0168	0,0000			330,278
PK70+30	PK67	НД	330,281				-0,0168	0,0000			330,264
	PK72+30	НД	201,171				-0,0103	0,0000			201,161
PK72+30	PK70+30	НД	201,164				-0,0103	0,0000			201,154
	PK75	НД	300,775				-0,0155	0,0000			300,760
PK74+80A	PK80B	НД	187,327				-0,0097	0,0000			187,317
	PK76A	НД	122,101				-0,0063	0,0000			122,095
PK75	PK72+30	НД	300,775				-0,0155	0,0000			300,760
	PK76+30B	НД	131,422				-0,0068	0,0000			131,415
PK76+30B	PK75	НД	131,425				-0,0068	0,0000			131,418
	PK79B	НД	269,394				-0,0140	0,0000			269,380
PK79B	PK76+30B	НД	269,391				-0,0140	0,0000			269,377
	PK80B	НД	100,470				-0,0052	0,0000			100,465
PK80B	PK79B	НД	100,468				-0,0052	0,0000			100,463
	PK74+80A	НД	187,328				-0,0097	0,0000			187,318

20-rasm. Chiziqlarni reduktsiyalash bayonnomasi (2-qism)

Проект: _____

дата: 16.10.2024

Ведомость редуцирования направлений

Станция	Цель	Измеренное значение	Поправки		Редуцированное значение
			Редуцирование на эллипсоид	Редуцирование на плоскость	
1	2	3	4	5	6
PK56	PK_55	0°00'03"	0°00'00,0"		0°00'03"
	PK55	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"
	PK55	181°00'27"	0°00'00,0"		181°00'27"
	PK58+75	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"
PK58+75	PK56	188°29'54"	0°00'00,0"		188°29'54"
	PK61	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"
PK61	PK58+75	178°52'46"	0°00'00,0"		178°52'46"
	PK63+70	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"
PK63+70	PK61	190°57'23"	0°00'00,0"		190°57'23"
	PK64+20	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"
PK64+20	PK63+70	205°58'47"	0°00'00,0"		205°58'47"
	PK67	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"
PK67	PK64+20	179°10'39"	0°00'00,0"		179°10'39"
	PK70+30	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"
PK70+30	PK67	175°20'35"	0°00'00,0"		175°20'35"
	PK72+30	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"
PK72+30	PK70+30	169°25'43"	0°00'00,0"		169°25'43"
	PK75	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"
PK74+80A	PK80B	165°51'53"	0°00'00,0"		165°51'53"
	PK76A	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"
PK75	PK72+30	189°12'33"	0°00'00,0"		189°12'33"
	PK76+30B	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"
PK76+30B	PK75	190°37'57"	0°00'00,0"		190°37'57"
	PK79B	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"
PK79B	PK76+30B	203°33'07"	0°00'00,0"		203°33'07"
	PK80B	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"
PK80B	PK79B	189°41'05"	0°00'00,0"		189°41'05"
	PK74+80A	0°00'00"	0°00'00,0"		0°00'00"

21-rasm. Yo'nalishlarni reduksiyalash bayonnomasi

Yakuniy bosqichda dastur tarmoqning umumiy texnik tavsiflarini o'z ichiga olgan hisobotni shakllantiradi (22–23-rasmlar). Unga ko'ra, loyihada jami 16 nuqta (shulardan 4 tasi tayanch XY, 1 tasi tayanch H bo'yicha), 2 ta teodolit yurishi, 1 ta nivelir yurishi, 14 ta stansiya va 588 ta taximetriya nuqtasi qayd etilgan. Teodolit yurishlarining umumiy uzunligi 2468,351 metrni, eng katta burchak yopilmasligi (НЕВЯЗКА) esa 0°01'46" ni tashkil etdi, bu amaldagi normativ talablarga to'liq mos keladi.

дата: 16.10.2024

Технические характеристики сети

Проект:
Населенный пункт:
Площадка:
Гриф секретности:

Система координат

Проекция:	Локальная
Наименование:	Местная
Смещение на Север:	
Смещение на Восток:	
Масштаб по осевому меридиану:	
Номер зоны:	
Тип зоны:	
Долгота осевого меридиана:	
Эллипсоид:	

Статистика

Пункты	Измерения		Топографические объекты	
	Дир. угол	Т/ходов	Всего	
Всего	16	0	0	0
Исходных XY	4	2	Точечных	0
Исходных H	1	1	Линейных	0
Исходных XUN	1	0	Площадных	0
		Станций	14	
		Целей ПВО	56	
		Целей тахеометрии	588	

22-rasm. Geodezik tarmoqning umumiy texnik tavsifi

Технические характеристики теодолитных ходов

Класс	Общая протяж. ходов	Хо- дов	Уз- лов	Длины ходов					Длины линий			Угловая невязка			Линейная невязка		
				Мин	Ход	Мах	Ход	Средняя	Мин	Мах	Средняя	F _б max	F _б доп.	Ход	F _б max	[S]F _б	Ход
теод.ход.мр.трн	2468,351	2	0	825,492	1	1642,859	2	1234,176	49,435	330,278	102,848	0°00'00"	0°01'48"	2	0,000	>1000000	2

Технические характеристики тригонометрического нивелирования

Класс	Общая протя- женность(км)	Всего ходов	Сторона			Расхождение прямого и обратного превышения			
			Мин	Мах	Средняя	Мин	Мах	Сторона	Среднее
техн.нив.	2,622	1	49,440	330,271	218,485	0,015	0,043	PK67 - PK64+20	0,029

23-rasm. Teodolit yurishlari va trigonometrik nivelirlashning texnik tavsiflari

3. Natijalar tahlili

O'tkazilgan amaliy ish davomida CREDO_DAT dasturida geodezik tarmoq nuqtalarining maqomini (“исходный”/“рабочий”) to'g'ri belgilash hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. Agar tarmoqda kamida ikkita tayanch nuqta belgilanmasa, dastur barcha aniqlanadigan nuqtalar uchun “yetarli ma'lumot yo'q” tarzidagi xatolik xabarlarini chiqaradi, bu esa keyingi tenglashtirish jarayonini imkonsiz qiladi. Tayanch nuqtalar to'g'ri belgilangandan so'ng, dastur barcha hisob-kitoblarni avtomatik tarzda amalga oshiradi va aniqlik ko'rsatkichlari amaldagi normativ talablarga to'liq javob beradigan natijalarni taqdim etadi. Bundan tashqari, dasturning har bir bosqichda alohida bayonnoma va protokol shakllantirishi xatoliklarni tezkor aniqlash va ularning sababini tushunish imkonini beradi, bu esa qo'lda hisoblashga nisbatan vaqt va resurslarni sezilarli darajada tejaydi.

Xulosa

CREDO_DAT dasturi zamonaviy geodezik va BIM loyihalarida dala o'lchash ma'lumotlarini kameral qayta ishlashning samarali vositasi hisoblanadi. Dastur turli formatdagi taxeometr va GNSS ma'lumotlarini qabul qilish, ularni avtomatik tarzda tahlil qilish, geodezik tarmoqni tenglashtirish va natijalarni standart hisobot shaklida taqdim etish imkonini beradi. O'tkazilgan amaliy ish natijalari shuni ko'rsatdiki, dasturdan to'g'ri foydalanish, xususan, tayanch va ishchi nuqtalarni to'g'ri belgilash, geodezik o'lchashlar natijalarini yuqori aniqlik bilan qayta ishlashga imkon beradi. Bu, o'z navbatida, qurilish va transport infratuzilmasi loyihalarini axborot modellashtirish (BIM) texnologiyalari asosida rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Поклад Г.Г. (тахрир остида). Практикум по геодезии: учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект, 2020. – 480 б.
2. ТИМ КРЕДО. Программная система для информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла объектов ПГС и транспорта. DAT. Руководство пользователя для начинающих. – 2025.
3. Макаров К.Н. Инженерная геодезия: учебник для СПО. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2024.
4. O'zDSt 1026-2003. Geodezik va kartografik ishlar. Nivelirlash to'rlari. Aniqlash normalari va texnik talablar. — Toshkent: O'zstandart, 2003.

5. Tashmatov J.A., Xasanov B.R. Raqamli nivelirlash asboblari ma'lumot to'plash va import qilishning zamonaviy usullari // O'zbekiston Milliy universiteti Ilmiy axborotnomasi. — 2025. — №2. — B. 45–52.
6. Gruen A., Kahmen H. Optical 3D Measurement Techniques. — Wichmann Verlag, 2019. — 482 p.