

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Адилбеков Райымбек Әлібекұлы

«Метрополитен щиттерін қою кезіндегі геодезиялық жұмыстар»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

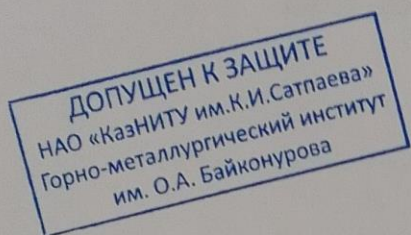
Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Метрополитен щиттерін қою кезіндегі геодезиялық жұмыстар»

5B071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

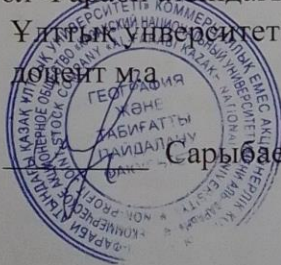
Орындаған

Адилбеков Р.Ө.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

әл-Фараби атындағы Қазақ
Ұлттық университетінің PhD,
доцент ма



Сарыбаев Е.С.

техн.ғылым.докторы,
профессор

Байгурын Ж.Д.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5B071100- Геодезия және картография



БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі, PhD

Орынбасарова Э.О.

2022 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Адилбеков Райымбек Әлібекұлы.

Тақырыбы: «Метрополитен щиттерін құру кезіндегі геодезиялық жұмыстар»

Университет Ректорының 2021 жылғы "24" 12 489-П/Ө-6 бұйрығымен бекітілген.

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі: « » ____ 2022 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: ЖОО қабырғасынан алған теориялық материалдар мен тәжірибеден өту барысында жинақталған мәліметтер.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі: инженерлік-геодезиялық, геодезиялық жұмыстар, арнайы бөлім, еңбек қорғау.

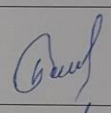
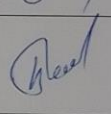
Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): инженерлік-геодезиялық жұмыстар туралы ақпарат, топографиялық түсіріс, AutoCAD CIVIL 3D бағдарламасында көлемді есептеу, бөлу жұмыстары.

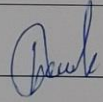
Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 1. Нұрпеисова М.Б. Геодезия. Алматы, «Эверо» баспаханасы, 2005. 2. ҚР ЕЖ 1.02-101-2014 Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық іздеулер. Негізгі ережелер. 3. Инженерлік геодезия: Оқулық. /Т. Тұяқбаев, С. Солтабаева, Ж. Нукарбекова, Ы. Жақыпбек. – Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2013. – 320 бет.

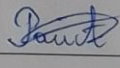
Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Геодезиялық бөлім	13.04.2022	-
Арнайы бөлім	27.04.2022	-

Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмысының
бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Геодезиялық бөлім	Байгурин Ж.Д. техн.ғылым.докторы, профессор	13.04.2022	
Арнайы бөлім	Байгурин Ж.Д. техн.ғылым.докторы, профессор	27.04.2022	
Қалып бақылаушы	Шакиева Г.С. т.ғ.м, лектор	27.05.2022	

Ғылыми жетекшісі  Байгурин Ж.Д.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Адилбеков Р.Ә.

Күні «__» _____ 2022 ж.

АҢДАТПА

Менің дипломдық жұмысымда Алматы қаласының метрополитені құрылысын геодезиялық қамтамасыз ету жұмыстар көрсетіледі.

Сонымен қатар Алматы метрополитені туралы жалпы мағлұмат, ол жердің геологиясы, қазіргі таңдағы тау-кен техникалық жағдайы, сонымен қатар сол жерде атқарылатын геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстар туралы мәліметтермен толықтырыла түскен.

Арнайы бөлімінде тау-кен қазбаларына бағыт беру, тау - кен қазбаларына горизонталь жазықтықта бағыт беру, тау - кен қазбаларына вертикаль жазықтықта бағыт беру, жер асты нысанын салу дәлдігі, бағыттағы қателерді талдау, сызықтық және бұрыштық өлшеулер, өлшеу қателіктері және түрлері қарастырылады, ол өндірісте үлкен маңызы бар тақырып.

АННОТАЦИЯ

В моей дипломной работе будут отражены работы по геодезическому обеспечению строительства метрополитена города Алматы.

Кроме того, общие сведения о алматинском метрополитене, его геологии, современном горно-техническом состоянии, а также геодезических и маркшейдерских работах.

В специальном разделе рассматриваются направление горных выработок, направление горных выработок в горизонтальной плоскости, направление горных выработок в вертикальной плоскости, точность построения подземного объекта, анализ ошибок в направлении, линейные и угловые измерения, погрешности измерений и типы, которые имеют большое значение в производстве.

ANNOTATION

My dissertation deals with the geodetic support of the construction of the Almaty metro.

In addition, the general information about the Almaty Metro is supplemented with information about the geology of the land, the current mining and technical condition, as well as geodesic and surveying works carried out there.

In the special section, the direction of mining workings, the direction of mining workings in the horizontal plane, the direction of mining workings in the vertical plane, the accuracy of the construction of an underground object, the analysis of errors in the direction, linear and angular measurements, measurement errors and types are considered, which is a topic of great importance in production.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	9
1	Алматы метрополитен аймағының геологиялық сипаттамасы мен жер асты құрылыстары туралы жалпы мәлімет	10
1.1	Алматы метрополитен аймағының геологиялық жағдайы	10
1.1.1	Геологиялық құрылымы	10
1.1.2	Құрылыс алаңының физикалық - географиялық жағдайлары	12
1.1.3	Климаты	12
1.1.4	Гидрогеологиялық жағдайлар сипаттамасы	12
1.1.5	Инженерлік – геологиялық жағдайлар	13
1.2	Метрополитен құрылысы жұмыстары	13
1.2.1	Оздыру үңгірлерін жүргізу технологиясы	13
1.2.2	Эскалаторлық үңгірлермен мен бекеттер құрылысының технологиясы	14
1.2.2.1	Эскалаторлық кешендерді тұрғызу	14
1.2.2.2	Бекетті озба бекітпемен тұрғызу технологиясы	16
2	Негізгі бөлім. Құрылыс жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету	18
2.1	Геодезиялық жұмыстар	18
2.1.1	Жалпы мағлұматтар	18
2.1.2	Рекогносцировка және торап пункттерін құру	19
2.1.3	Сызықтық және бұрыштық өлшеулер, нәтижелерді тексеру	20
2.1.4	Метрополитен құрылысы кезіндегі жер бетіндегі геодезиялық жұмыстарды қазіргі заманғы аспаптармен қамтамасыз ету	22
2.1.5	Нивелирлеу	22
2.1.6	Топографиялық түсіріс	23
2.1.7	Полигонометрия	24
2.2	Жобаланған метрополитен аймағындағы маркшейдерлік жұмыстар	25
2.2.1	Біріктіргіш үшбұрыштар арқылы тоннелдерге бағыт беру	25
2.2.2	Биіктік шамасын беру кезіндегі өндіріс алаңындағы маркшейдерлік жұмыстар	28
2.2.3	Метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік жұмыстарды қазіргі заманғы аспаптармен қамтамасыз ету ерекшеліктері	32
2.2.4	Жер асты қазбаларына бағыт беру	34
2.2.5	Щитті тоннельдер әдісті құрылысындағы геодезия – маркшейдерлік жұмыстар	36
3	Метрополитен бекеттерінде атқарылған геодезиялық жұмыстар	40
3.1	Сызықтық және бұрыштық өлшеулер, нәтижелерді тексеру	40
3.2	Сақиналардың эллиптілігін анықтау	41
3.3	Жобада және профилде щиттің анықталуы	42
	ҚОРЫТЫНДЫ	43
	ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	44

КІРІСПЕ

Алматы қаласы, Қазақстан Республикасының ең үлкен қалаларының бірі болып саналады, сол себептен, оның экологиялық жағдайы мен қала ішіндегі тасымалдау процессінің бірыңғайлылығы үшін бірінші кезекті метрополитенін салуға тура келді.

Алматы қаласындағы бірінші кезекті метрополитені құламалы жазықтықтың шығарылым конусының қиырындағы кіші Алматы өзені, Весновка және үлкен Алматы өзенінің өзен аралығындағы орналасқан. Жазықтығының ауытқуы: солтүстікке қарай 5 – 7 градус, батысқа қарай 2 – 3 градусқа тең болып келеді.

Метрополитеннің бірінші кезегінің бағыты солтүстіктен оңтүстікке қарай бағыт алып жатыр. Ол Райымбек даңғылынан Н.Назарбаев көшесін бойлай жүріп, шығыстан батысқа қарай Абай даңғылынан Б.Момышұлы көшесіне дейін жол алып жатыр.

Салынатын желінің тікелей депоға алып баратын жолының ұзындығы 8,3 км – ге тең. Станция саны он бір: Райымбек, Жібек – жолы, Алмалы, Абай, Байқоңыр, М.Әуезов, және Алатау, Сайран, Мәскеу, Сарыарқа, Момышұлы станциясы. Осы депломдық жобада Сарыарқа және Момышұлы станциясы қарастырылады.

Терең аумақтарда жүргізілетін метрополитен станциясының құрылыс жұмыстары жобалық түрде жүріп жатыр және метро салынуының ең қиын жұмыстарына жатады[1].

Еліміздегі қаржы орталығы болып отырған Алматы қаласында, халықтың тығыз орналасуына байланысты, әлі де қоғамдық транспорттар жеткіліксіз. Жолдарда әр уақытта көлік кептелістері орын алуда, ауаға көмірқышқыл газы көп тарауда, бұл қала экологиясының нашарлауына әкеп соқты. Сондықтанда Метрополитенді салу арқылы экономикалық жағдайы мен қала ішіндегі тасмалдауды бірыңғайлы ету маңызды мәселе болып отыр.

1 Алматы метрополитен аймағының геологиялық сипаттамасы мен жер асты құрылыстары туралы жалпы мәлімет

1.1 Алматы метрополитен аймағының геологиялық жағдайы

Алматы қаласында метроның құрылысы 1988 жылы басталды және қазіргі уақытта жұмысты "Алматы метро құрылыс" ашық акционерлік қоғам жүргізіп жатыр[2].

"Райымбек" – станциясы, "Жібек – Жолы" станциясының, "Алмалы" станциясының сол жақты қайта айдау туннелі: "Алмалы" станциясының – ылди жүрісі, "Жібек-Жолы" станциясының ылди жүрісі, "Алмалы" станциясының сонымен қатар "Байқоныр" станциясының (1-сурет).



1 Сурет – Шолу картасы

1.1.1 Геологиялық құрылымы

Ауданның геологиялық құрылымына палеозойдан осы заманға дейінгі әртүрлі жастағы шөгінділер кіреді. Палеозой шөгінділер 2000 м тереңдікте жатыр. Ол карбонның эффузивті шөгінді қабатынан тұрады. Палеозойды қызыл түсті құмырадан, саздардан, аргилиттерден, құмтастармен қабатталған

мергелдерден және әк тастардан тұратын палеоген-неогенді жастағы көлді шөгінділердің қалың қабатты жабады.

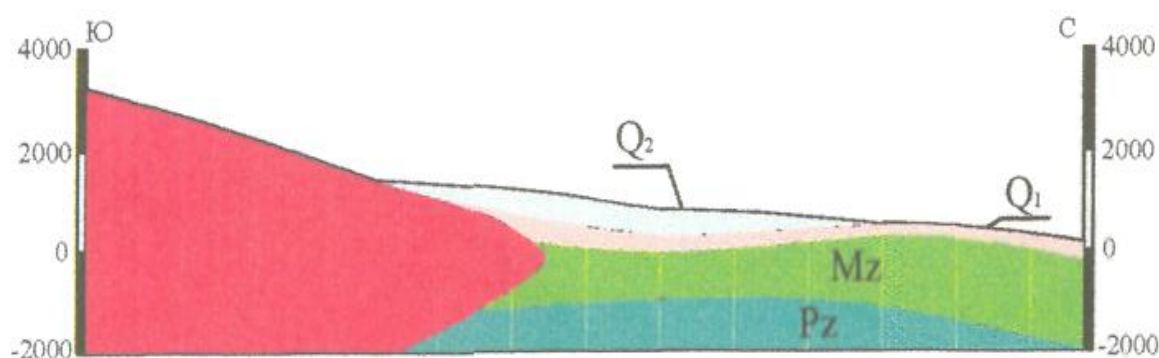
Палеоген-неогенді шөгінділер 400 – 500 м. Борпылдақ төрттік шөгінділермен жабылған. Жеке бөлікшелерде дөңбектаскесекті шөгінділер кездеседі.

Аудан тектоника тау аралық ойпат түрінде болып келген. Үзілме тектоника каледон кезеңінде түзілген. Алматы және Боралдай жүйелерінің жарылымдары жанасатын жерінде ойпат құрылым жағынан тектоникалық сынаға сәйкес келеді (2-сурет). Қала сыртындағы палеозой жік қабаты жарылымдардың күрделі жүйесімен бөлінген. Жоғарғы борпылдақ жабынында тау жыныстардың ығысулары байқалады[3].



2 Сурет - Геологиялық карта

Ғылыми-зерттеу және жобалы конструкторлық жұмыстардың нәтижелерін қорыту негізінде Алматы қаласының территориясы сейсмикалық аудандау күші бойынша сейсмикалық активтілігі 9 және одан да жоғары баллды екі ауданнан тұрады (3-сурет).



3 Сурет - Геологиялық қимасы

Ғылыми-зерттеу және жобалы конструкторлық жұмыстардың нәтижелерін қорыту негізінде Алматы қаласының территориясы сейсмикалық

аудандау күші бойынша сейсмикалық активтілігі 9 және одан да жоғары баллды екі ауданнан тұрады.

Сейсмикалық 9 баллды бірінші аудан мына шекаралардан тұрады:

Солтүстікте – Райымбек даңғылы, шығыста – кіші Алматы өзені, оңтүстікте – төменгі тау бөктері, батыста – қаланың Боралдай шегі.

Бұл аудан қойтасты – малтатасты шөгінділердің дамуымен сипатталады. Гидрогеологиялық жағдайлар бойынша аудан тасымалдау аймағына жатады.

1.1.2 Құрылыс алаңының физикалық - географиялық жағдайлары

Бірінші реттен метрополитен құрылыс аудандары Іле Алатауының солтүстігінде орналасқан, кіші және үлкен Алматы өзендерінің ағып өту аумағында.

Соңғы жылдары Алматы қаласында тұрғын үй құрылысы қарқынды дамуда, әдеуір үлкен тұрғындық массивтер соғылуда, қалада жеңіл, тамақ өндірістері жақсы дамыған. Алматы қаласының батыс пен шығыс жақ беткейлерінде ұзынан жатқан ауылдарды көруге болады. Аудандарда транспорттық барлық түрі жақсы дамығын (теміржолдың, автотранспорттық, әуелік).

1.1.3 Климаты

Алматы қаласының климаты континентті, тәуліктік және жылдық ауа температурасымен соғуымен және әртүрлі микроделдеуде. Біршама өзгеріс тау массивімен жазықтарда байқалады. Жылдық орташа температурасы $8,7^{\circ}\text{C}$, біршама суық ай қаңтар айы болып саналады, орташа температурасы - $7,9^{\circ}\text{C}$, ең ыстығы шілде айы, орташа температурасы $+23^{\circ}\text{C}$. Қаңтар айының абсолюттік минимумы – 38°C , абсолюттік максимум шілде айына $+42^{\circ}\text{C}$ болып тіркелген.

1.1.4 Гидрогеологиялық жағдайлар сипаттамасы

Жердің гидрогеологиялық жағдайын геологиялық түзілу мен Алматы жерасты суларының кенорнының пайдаланылымының жағдайын анықтайды.

Басты құрылымды – геологиялық шығарылым конусының кенорнындағы ерекшелігі; түзілу жағдайын анықтайтын, сонымен қатар жерасты суларының коллектор көлемі мен формасының түзілуіне себепкер болған папезей фундаментінің ең терең иілу жеріне тәуелділігі болып келеді.

Абай даңғылының бойындағы бөлікшеде метрополитеннің бірінші кезекті құрылысының басталуында 90 – 100 м тереңдіктегі грунтты сулардың деңгейі

метрополитеннің құрылысын салуда едәуір төмен. Ал Абай және Райымбек даңғылдардың арасындағы бөлікшеде Назарбаев көшесі бойымен 100 м-ден 20 м-ге дейін.

1.1.5 Инженерлік – геологиялық жағдайлар

Станцияның барлық құрылыс туннелі үшін инженерлік-геологиялық алғышарттарды нақтылау және рұқсат етілмегендерін анықтау үшін метрополитеннің бірінші кезегінің инженерлік-геологиялық іздестіру жұмыстары жүргізілді. Орналастырылған метро жүйелерінің инженерлік-геологиялық жағдайы салыстырмалы түрде қауіпсіз деп бағаланады. Бұл инженерлік-геологиялық учаскеде қиыршық тасты топырақтардың кең таралғандығына байланысты.

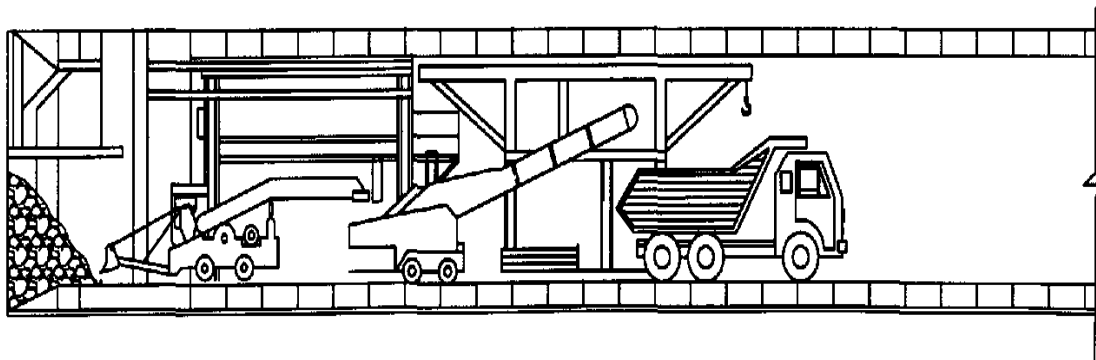
Топырақ жоғарғы қабаттан алынады. Жоғары қаттылыққа байланысты жаңа қабат субстрат қасиеттері. Бетінің сулануы 41,5 – 44,5 м тереңдікте басталады.

1.2 Метрополитен құрлысы жұмыстары

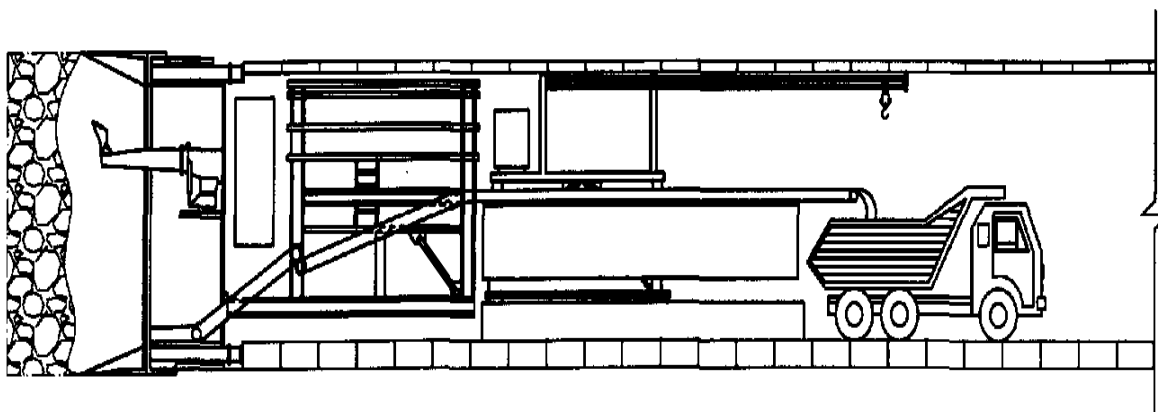
1.2.1 Оздыру үңгірлерін жүргізу технологиясы

Үңгір құрлысындағы еңбек өнімділігін арттырудың, жүргізу жылдамдығын өсірудің және ақырында құрылыстың өзіндік құнын төмендетудің шарттарының бірі болып, ол жұмыстарды кешенді механикаландыру болып табылады (4-сурет).

Олай деп, барлық қолданылатын механизмдер мен жабдықтар, үңгір құрлысының бас жағында шоғырланған, бірегей механикаландырылған кешенге өзара үйлестірілген және үңгір жүргізудегі негізгі жұмыстық үрдістерді механикаландырудың орындалуын түсіну керек. (5-сурет) Механикаландырылған жүргізу кешені барлық негізгі жұмыстық әрекеттерді механикаландыруды қамтамасыз етеді және барынша оларды уақыт бойынша сәйкестендіреді.



4 Сурет - Тоннель забойын ЦН-1С механикаландырылған шитпен игеру



5 Сурет - Тоннель забойын КТ-5,6 механикаландырылған шитпен игеру

Кешенді механикаландыру принципі үңгірді механикаландырылған қалхандармен жүргізгенде барынша толық іске асырылады. Үңгірді механикаландырылған қалхан кешенімен жүргізудегі жұмыстар құрамына жерді өңдеу, безендендіруге алғашқы және бақылау шашыратулар, гидротығыздау жұмыстары кіреді. Уақыт бойынша жерді өңдеу және әкету және безендендіруді құрастыру әрекеттерін үйлестіру үшін механикаландырылған және конвейерлі қалағыштар қарастырылады, олардың іші арқылы еш кедергісіз таспалы конвейер өтеді [4].

Безендіру элементтерін түсіру және оларды қалағышқа беру үшін тельфер пайдаланылады, ол көліктік көпірдің төменгі белдеуіне бекітілген бағыттағыш бойымен жылжиды.

1.2.2 Эскалаторлық үңгірлермен мен бекеттер құрылысның технологиясы

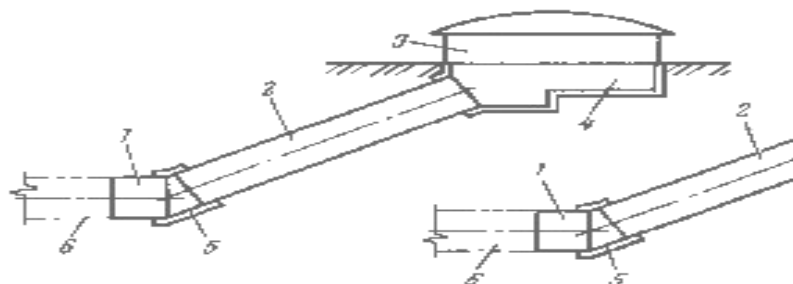
1.2.2.1 Эскалаторлық кешендерді тұрғызу

Эскалаторлы кешен терең жерастында орналасқан эскалаторлық кешенді жербетімен жалғастыруға арналған. Эскалаторлық кешен құрамына келесілер кіреді: 2- эскалаторлық үңгір, 1- кергіш тұғыр, 3- жербетіндегі және 7-жерасты дәліздері, оның төменгі бөлігінде 4- эскалаторлардың машиналық бөлмесі орналасқан. Жерасты дәлізі, тек жербетінде шығу 9- көше асты өтпесі арқылы қарастырылғанда ғана тұрғызылады (6-сурет).

Бекет терең орналасқанда, оның жербетімен жалғасуын эскалаторлардың бір иінімен қамтамасыз ету мүмкін емес жағдайда, эскалаторлардың екі иіні қарастырылады, олар аралық жерасты дәлізі арқылы бірегей кешенге айналады.

Эскалаторлық кешендер тұрғызу бойынша жұмыстар аса күрделілерге және жауаптыларға жатады, бұл бірінші кезекте оларды қала ғимараттары мен құрылыстарына жақын жерде орындауға тура келетіндігіне байланысты. Эскалаторлық кешендерді тұрғызу ерекшеліктеріне үлкен диаметрлі (10,5 метр)

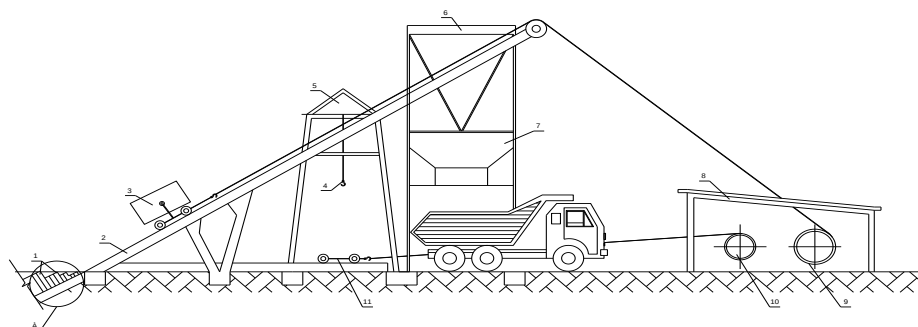
эскалаторлық үңгірдің көлбеу орналасуы жатады. Эскалаторлық үңгір жердің барлық қыртыстарын кесіп өтеді, соның ішінде, әдетте мығым емес сулы қыртыстарды да. әр қыртыс бойынша жүргізу ұзындығы қыртыс қалыңдығынан екі есе артық.



6 Сурет - Эскалаторлық кешен сұлбасы

Эскалаторлық кешендерді тұрғызғанда жұмыстарды ұйымдастырудың екі сұлбасын қолданады; тізбектей және қатар. 6-сурет бойынша алдымен эскалаторлық үңгірді кергіш тұғырды жүргізіп, олардың арасындағы қатынастарды тұрғызады, содан кейін машиналық бөлмемен дәлізді тұрғызады. Жұмыстарды ұйымдастырудың тағы бір варианты мүмкін, онда төменгі эскалаторлық үңгір арқылы, аралық дәлізде қайта тиеу торабын орналастыра жүргізеді. Дайындық жұмыстары: Дайындақ жұмыстарын екі кезеңде орындайды. Бірінші кезең жұмыстарының құрамына құрлыс алаңын бөлу және игеру, мұздатқыш ұңғылар бұрғылау және оларды ұстындармен жабдықтау, мұздату желісін құрастыру және белсенді мұздату, ал жұмыстарды қатар ұйымдастыру сұлбасында – қосымша машиналық бөлме үшін арық қазу үшін дайындық жұмыстары кіреді

Тау-кен кешенін жұмыстарды тізбектей ұйымдастыруда тікелей жербетінде тұрғызады (7-сурет). Эскалаторлық үңгір кенжарындағы жерді шығару симдылығы $1,5 \text{ м}^3$ скиптермен атқарылады, олар торпағы 1560 мм темір жолмен, көтерім машинасы немесе шахтылық сырықпен қозғалады.



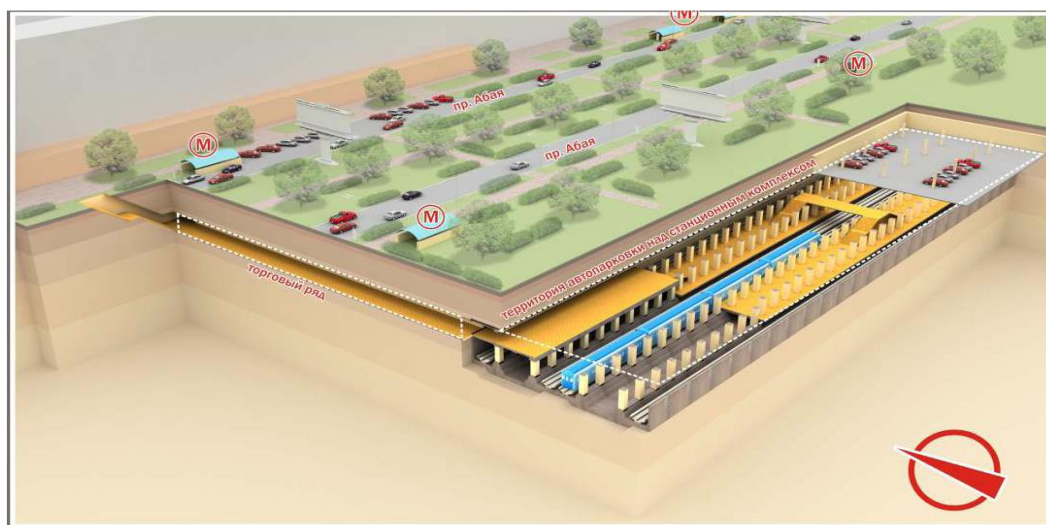
7 Сурет - Жер бетіндегі Тау-кен кешенінің сұлбасы

Жерді авто өзі төккіштерге механикалық тиеу үшін үңгір өсі бойынша 2-көлбеу эстакада орнатады, оның соңына стандарт бункерлік секция қояды, 7-бункер үстіне арнайы төгу құрылғысын орнатады, 3- скип, көлбеу эстакада бойымен көтеріліп, автоматты түрде бункер үстінде аударылады, 1- көлбеу эстакадаға көлденең, 5- тельферлік эстакада орналастырады, 4- тельферлік эстакада астынан өтеді. Жербетінде жіңішке торпақты жол қысқа жазық участкаға көшеді, ол эстакада астында тельфер әсер ететін аймаққа дейін орналасқан. Тюбингтасы ғимараттарды түсіру және көтеру үшін, 8- машиналық ғимаратта жүк көтергіштігі 1,5 тонналық он лебедка орнатылған.

1.2.2.2 Бекетті озба бекітпемен тұрғызу технологиясы

Бекетті тұрғызуды алдын ала жүргізілген озу үңгірлерінде, жылжымалы опалубкалар кешені көмегімен 6м кірмелермен күмбез тіреуін тұрғызудан басталды. Әр кірмені бетондау алдында қабырғаларға арматуралық торлар мен толықтыруға элементтер орнатады (8-сурет).

Күмбез тіреуін бетондағаннан кейін және бетон қажетті беріктікке ие болған соң, баластық қатпар төселеді және жүргізгіш бесік пен опалубкаға арналған темір жол құралыстырлады.



8 Сурет - Бекетті озба бекітпемен тұрғызу технологиясының сулбасы

Бекетті тұрғызу екі кемермен экран астындағы қорғаныспен жүргізіледі, ол қиылған ұстындардан “ағымдық цементтеу ”технологиясы бойынша орындалады. Қорғағыш экранды тікелей калоттан тұрғызады, бұл ретте жер цементті ұстындарды безендендірудің жободан тыс қимасында, бекет осіне қатысты 8^0 көлбеулікпен орындайды[5].

Экран жеке секциялардан жасалады, олар бір-бірін 3м қапсырады .

Одан әрі экранның астында жер асты экскаваторының көмегімен калоттау жүргізіледі, ол тек жынысты бұзады, ал өзі төккіштерге тиеу, тиеп –

тасымадағыш машинамен атқарылады. 1м кірме құрайтын жынысты өндіргеннен кейін арнайы пішінді (СВП27) металл аркалар орнатады және қалыңдығы 200 мм фибро шашыратпа бетон бүркеді .

Одан әрі платформа тұрғызу, жол төсеу, безендендіру және басқада жұмыстар атқарылады.

2 Негізгі бөлім. Құрылыс жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету

2.1 Геодезиялық жұмстар

2.1.1 Жалпы мағлұматтар

Түсірудің қай түрі болмасын, олар алдын – ала жер бетінде бекітілген және өте жоғары дәлдікпен координаталарды (x, y, h) анықталған нүктелерге сүйінеді. Мұндай пункттардың тірек торының пункттері дейді. Кенді байтақ территориямызды толық қамтамасыз ететін тірек пункты жүйесі геодезиялық торлар деп аталады. Инструкция бойынша геодезиялық торлар: мемлекеттік, геодезиялық жиілету және түсіру торлары болып бөлінеді. Алматы қаласындағы метрополитен құрылысында негізгі жобалы геодезиялық бөліну жұмыстары негізіне 1 және 2 – ші разрядты тонельді триангуляция торы қабылданған. Тор 13 пункттен тұрады. Тонельді триангуляцияны қалалық триангуляциямен байланыстыру үшін, торға екі қалалық триангуляция пункттері қосылған. Істелген жұмыстар көлемі 2.1-кестеде көрсетілген. Жұмыс өндірісінде басты құжаттар болып: Құрылыс нормалары және ережелері; Көліктік тоннельдер мен метрополитен құрылысында маркшейдерлік геодезиялық жұмыстарының инструкциясы.

Құрылған сызықты – бұрыштық тор қалалық триангуляция пункттерінде байланысқан. Қалалық тордың дәлдігінің жеткіліксіздігінен қалалық торды тоннельді триангуляция торына бастапқы ретінде алуға болмайды. Сондықтан тонельді триангуляция торын бос деп теңейміз, содан кейін масштабтану жүргізіледі, бағдарлау және тонельді триангуляцияны қозғалту, жағдайлары тиісті өту үшін керек.

2.1 Кесте – Істелген жұмстар көлемі

№	Жұмыстың аты	өлшем бірлігі	саны
1	Қалалық триангуляция пунктерін тексеру	пункт	2
2	Тоннельді триангуляция пункттерін салу	пункт	9
3	Пункттердегі бұрыштарды өлшеу	пункт	13
4	Жақтарының ұзындығын светодалбномермен өлшеу	жақ	34

Бұл шара, метрополитентрасса линияларын жобалау графика-аналитикалық тәсілмен және қалалық топографиялық түсіріс 1:500 материалдарын қолдану үшін жасалған. Масштабтау, бағдарлау және геодезиялық бөліну торын қозғалту негізінде метро трассасының жобалық және нақты орналасуындағы сәйкессіздікті минималға алып келеді.

2.1.2 Рекогносцировка және торап пункттерін құру

Сызықты – бұрыштық тордың пункттерін рекогносцировкалауды орындау келесі негізгі шарттарға байланысты: - олардан метрополитен трассасының анық көрінуі; қалалық триангуляция торының тұрақты байланысы. Онда аз фазалы көру цилиндрде центріңде орналасқан құрылғы бар. Жақтарының минимал ұзындығы – 1,9 км. Жақтың максимал ұзындығы – 7,9 км. Жақтардың ұзындығы өлшеу күндізгі уақытта орындалды. Өлшеу жағдайлары қанағаттандырарлық. Өлшеулер кезінде қала үстіндегі атмосферадағы түгін кедерті болды. Линиялардың ұзындығын горизонтқа келтірудегі зениті бұрыштар Theo 010А теодолитімен өлшенді. Далалық өлшеулердің тексеруі боп, фазалық бұрыштар мен жиіліктердің екі рет өлшегенде сәйкестігі болды. 2.2 – кестеде 1 және 2 разрядты тоннельді триангуляция торының пункттерінің тізімі берілген.

2.2 Кесте - Пункттер тізімі

№№ п/п	Пункт аты	Разряд	Қай пен біріккен	Пункттің орны, адресі
1	АГТ, 3 тип	1	Автовокзал	Алматы - Райымбек
2	АК 4, 1 тип	1	Жаңа	Рысқұлов көш., автокомбинат
3	Аметист, 1 тип	2	Жаңа	ул. Фурманова, 116
4	АСПУ, 1 тип	2	Жаңа	Абай даңғылы, 52
5	Боралдай, 2 тип	1	Боралдай	Солтүстік батыс ауыл
6	ИГД, 1 тип	1	Жаңа	Абай даңғылы, 191
7	Қаратұмсық 2 тип	1	Қаратұмсы	Қалалық трамплиннан 440 метр, топырақ карьері
8	Көктөбе, 1 тип	1	Жаңа	Жоғарғы қабылдау станциясы
9	Орбита, 1 тип	1	Жаңа	Фрунзе көшесі, 28
10	Порт Артур, 2 тип	1	Порт	Мұсылман қорғандарынан тікке қарай 1 км
11	Правда, 1 тип	1	Жаңа	6 – ықшам ауданы, 46
12	Солтүстік, 2 тип	1	Жаңа	Саин көшесі, 2
13	Бақтар, 2 тип	1	-	Саин көшесі, біріккен бақтар аумағ
14	Театр, 1 тип	1	Жаңа	Абай даңғылы, Ауезов атындағы театры

2.1.3 Сызықтық және бұрыштық өлшеулер, нәтижелерді тексеру

Батыс геодезиялық бөліну пункттерінің негізінің бағдарламасына сәйкес сызықтық және бұрыштық әдістерімен анықталуы тиіс (триангуляция және трилатирация әдістері). Сызықтық өлшеулер торда светодальнономермен ЭОС №192450 арқылы өлшенеді. Ол екі толық өлшемде 4 жиілікті қолданып өлшейді.

Светодальнономердің техникалық сипаттамасы:

- бір кескіндеуішпен өлшенетін қашықтық:

күндіз	0 - ден 10 км – ге дейін;
түнде	0 - ден 15 км – ге дейін;
көп мәнділікті шешу әдісі	белгілінген жиілік;
жиілік саны	4;
модуляция жиілігі	54 + 60 мГц;
өлшеу дәлдігі	5 мм + 1 + 2 мм (Дкм);
қолданылатын қуат	80 Вт;
қорек	аккумулятор 12 в;
жинақтық салмағы	120 кг;

Өлшеу жұмыстарын жүргізу алдында жарықсәулелі қашықтық өлшеуіш зерттеледі. Метрогипротранста бақылау базисінде тұрақты құраушы мен жиілік өлшеуіш чз – 24 №209364 модулятордың жұмыс істеу жиіліктері анықталды.

1. Тұрақты құраушы:

$C = -0,586$ (қазық, 7 призмалы кескіндегіш)

$C = -0,602$ (маска, 1 призмалы кескіндегіш)

$C = -0,565$ (қазықсыз, 19 призмалы кескіндегіш)

2. Жиілік өлшеу нәтижелері:

жұмысқа дейін	кейін	
29967350	29967323	
27325046	27325038	$\Delta f = +16 Гц$
26945284	26945273	$\Delta f 1 f = 1:1750000$
29990936	29990920	

Жиіліктердің кетуі мүмкіндігі аз. Жақтардың ұзындығы өлшеу күндізгі уақытта орындалды. Өлшеу жағдайлары қанағаттандырарлық. Өлшеулер кезінде қала үстіндегі атмосферадағы түтін кедерті болды. Линиялардың ұзындығын горизонтқа келтірудегі зениті бұрыштар Theo 010А теодолитімен өлшенді. Далалық өлшеулердің тексеруі боп, фазалық бұрыштар мен жиіліктердің екі рет өлшегенде сәйкестігі болды. Максимал сәйкессіздік фаза айналдырғыштың 0,0050 бөліміне рұқсат етіледі (барлық шкала 1,0000). Айырмашылық үлкен болған кезде, сәйкес жиілікте қайта өлшеулер жүргізілді. Температурасы линияның екі шетінде өлшенді, қысым – светодальнономер тұрған нүктеден өлшенеді. Өлшенетін линияның қарсы шетіндегі қысымның өсуі 13 м/мм тең барилік саты арқылы анықталады

$$\Delta p = \frac{h(i)}{13(i / i)} \quad (2.1)$$

Гаусс – Крюгер проекциясындағы жазықтыққа түзету енгізілген жоқ, себебі ол өте аз болады 2.3 – кестесінде өлшенген линия ұзындығы, белгелер центріне келген және беткейге қатысты $H_0=767,7$ м.

2.3 Кесте - Өлшенген биіктіктер мен ұзындықтар жиындығы

№№ п/п	Линия аты	Линия ұзындығы (м)	№№ п/п	Линия аты	Линия ұзындығы (м)
1	2	3	4	5	6
1	АГТ-Порт Артур	4197,149	18	ИГД-Театр	3594,046
2	- Көктөбе	4431,410	19	- Көктөбе	8252,528
3	- Аметист	1904,866	20	- Қаратұмсық	6032,185
4	- Театр	4257,041	21	-Орбита	3985,380
5	- ИГД	7423,566	22	-Правда	2502,864
6	- АК 4	6055,710	23	- Солтүстік	3088,779
7	АК 4 – Театр	4397,185	24	Қаратұмсық Көктөбе	4137,473
8	- ИГД	3641,726	25	-Орбита	5672,849
9	- Солтүстік	4133,869	26	-Театр	4023,411
10	- Боролдай	7469,245	27	Көктөбе -Порт Артур	3862,921
11	Аметист-Порт Артур	4661,825	28	-Театр	4785,766
12	- Кок Тюбе	3174,870	29	Орбита-Театр	6038,107
13	- Қаратұмсық	5029,413	30	-Правда	2479,054
14	- Театр	2730,145	31	Правда-Северный	3152,276
15	- АСПУ- Көктөбе	5037,283	32	Северный-Театр	6458,387
16	- ИГД	3278,134	33	Бақтар -Орбита	80,409
17	Боралдай-Солтүстік	7898,065	34	Театр-АСПУ	357,812

Өлшенген линияға түзетулер енгізілді:

- горизонтқа алып келу үшін келесі формула бойынша

$$\Delta Sh = -\frac{h^2}{2S} - \frac{h^4}{8S^3}, \quad (2.2)$$

мұндағы $h = S \sin \alpha \times \cos(z + r)$;

r – жердің қисықтығы мен рефракциясына түзету;

$r = -14'' \times S$ (км).

Температура мен қысым кестесінен алынады.

Беткейге қатысты келгені үшін келесі формула бойынша анықталады:

$$\Delta S_H = \frac{H_0 - H_m}{R} \times S, \quad (2.3)$$

мұнда H_m - өлшенетін ұзындықтық орташа белгісі;

S – линия ұзындығы;

R – жердің орташа радиусы (6371 км).

2.1.4 Метрополитен құрылысы кезіндегі жер бетіндегі геодезиялық жұмыстарды қазіргі заманғы аспаптармен қамтамасыз ету

Жербетінде жүргізілетін геодезиялық жұмыстар негізінен:

- Жер бетіндегі нүктелердің координаттарын белгілі бір жүйеде анықтау;
- Тау-кен кәсіпорындарын жобалау, салу және пайдалану кезінде қажетті әртүрлі өлшеулерді жер бетінде, жер қойнауында, атмосфера қабатында, теңізде және ғарыш кеңістігінде жүргізу;
- Республикамыздың қорғаныс мұқтаждығын геодезиялық мәліметтермен қамтамасыз ету мәселелері жатады[6].

Метрополитендегі жүргізілетін геодезиялық жұмыстар негізінен трасса бойында бағыт беру, жер бетіндегі нивелирлеу болып табылады.

Соған байланысты, қазіргі кезде геодезия ғылымы мен өндірісі үлкен жетістіктерге жетуде. Ғылым мен техниканың даму саласында, бүгінгі таңда, көптеген дәлдігі мен өнімділігі жоғары геодезиялық өлшеу аспаптары яғни, GPS аспабының түр-түрі жасалып шығарылуда.

Метрополитен құрылысына қауіп төндіретін жарықшақтардың шекараларын бақылауға арналған аспаптардың бірі спутниктік бақылау аспаптары. GPS (Global Position System) геодезиялық негіздерді және тірек пунктарын құрудағы ең тиімді аспап болып табылады. GPS көмегімен орындалған геодезиялық өлшеулер дәлдігі, әмбебаптығы, жылдамдығы және үнемділігі, тиімділігімен кеңінен тарады

2.1.5 Нивелирлеу

Геодезиялық пункттердің биіктігін нивелирлеу әдісімен анықтайды.

Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізгенде шахта жақын жерде орналасқан тірек пункттерінің болуы өте қажет, алыстығы 300 м аспауы керек.

Нивелирлеу арнайы аспаптың көмегімен пункттер биіктігінің айырмасын, яғни биіктік өсімшесі арқылы пункттердің абсолют биіктіктері H – есептеледі.

Өз кезегінде нивелирлеу геометриялық, тригонометриялық, барометрлік, механикалық – барометрлік болып бөлінеді (9-сурет).

Соңғысын есеп арқылы табуға болады[7].

Тригонометриялық нивелирлеу нәтижесінде тік рефракция өте көп. Соның өлшенген тік бұрыштарға және зениттік арақашықтықтарға тиісті түзетулер кіргізу керек.

Дәлдігі IV класс нивелирлеу теңдігіне тең.

Арақашықтық пен биіктік айырмашылығын шешу жер бетін белгілеуден басталады, яғни бастапқы, соңғы нүктелер бекітіледі.



9 Сурет - 4Н-3КЛ, нивелирі

Рейкалардың биіктік қателігін алдын – ала есептеуді қажет етеді.

Реперлік әр жүрістегі орташа квадраттық қателігі мына формуламен есептелінеді

$$m_i^2 = \eta^2 \cdot L_i + \delta^2 \cdot L_i^2, \quad (2.4)$$

мұндағы η – 1 км жүрістің орташа кездейсоқ қателігі;

δ – 1 км жүрістің орташа жүйесінің қателігі;

L_i – км есебімен алынған жүріс ұзындығы.

2.1.6 Топографиялық түсіріс

Теодолиттік, тахеометрлік және мензулалық түсірістер нетрализация арқылы құрылады. Торлардың тығыздығы түсіріс масштабында, жердің рельефіне тікелей байланысты.

Арақашықтықтарды өлшеу қиынға түсетін жерлерде түсіру және кері қиылыстыру әдістері арқылы геодезиялық төртбұрыштар көмегімен, ал ойлы – қырлы, орманды жерлерде түсіру пункттер арқылы анықталады.

Тахеометриялық әдісті таңдаймыз. Тахеометрлік түсіріс – тахеометр деген аспаппен жүргізіледі. Тахеометр арқылы горизонталь – α , вертикаль бұрыштар, қашықтықтар және биіктік өсімше анықталады (10-сурет).

Тахеометрлік түсірісте жер бетінің топографиялық планы тік және жазық бұрыштарды, сонымен қатар, арақашықтықтарды өлшеу арқылы салынады[8].



10 Сурет - 3Т-30П, Теодолиті

Тахеометрлік түсіріс пункттеріне 1, 2, 3, және 4 кластық, пландық және биіктік торлардың пункттері жатады. Планда горизонтальдар әрбір 2.5 м сайын жүргізіледі. Өлшеулер 3ТА5 тахеометрмен жүргізіледі.

2.1.7 Полигонометрия

Полигонометрияда бұрылу бұрыштары теодолитпен, ал арақашықтықтар болат немесе инвар лентамен өлшенеді. Кейінгі кезде электрооптикалық және радиоактивті қашықтық өлшегіш аспаптардың пайда болуына байланысты геодезиялық торларды бұрыш өлшенбей, тек қана үшбұрыш қабырғалары анықталатын болды. Бұл әдіс трилатерация әдісі деп аталады.

Полигонометриялық 1 разрядты бір жүйелі триангуляциялық 1 разряд және 3 – 4 кластар пункттеріне жалғасып құрылады. Жүрістер ұзындығы 0.5 ÷ 1 км, бір немесе екі түйіндік пункттермен жобаланған. Жақтар ұзындығы СМ – 3 қашықтық өлшегішпен екі қайтара өлшенеді, жақтардың орташа квадраттық қателігі $m_s = 0.01$ м, бұрыштар 2Т2 теодолитпен екі қайтара өлшеп, орташа квадраттық қателігі $m_\beta = \pm 5''$ және барлық өлшеулер электрондық тахеометр 6 – 3ТА5 өлшенеді.

Жүйеге кіретін әрбір жүрістің орташа квадраттық қателігі былай анықталады

$$M^2 = n \cdot m_s^2 + \frac{m_\beta^2}{\rho''} [S]^2 \frac{n+3}{12}. \quad (2.5)$$

Жүрістің салыстырмалы қиылыспаушылығы:

$$\frac{1}{T} = \frac{2M}{S} < \frac{1}{10000}, \quad (2.6)$$

мұндағы: S – жүріс периметрі ;

n – қабырғалар саны ρ'' - 206265".

2.2 Жобаланған метрополитен аймағындағы маркшейдерлік жұмыстар

2.2.1 Біріктіргіш үшбұрыштар арқылы тоннелдерге бағыт беру

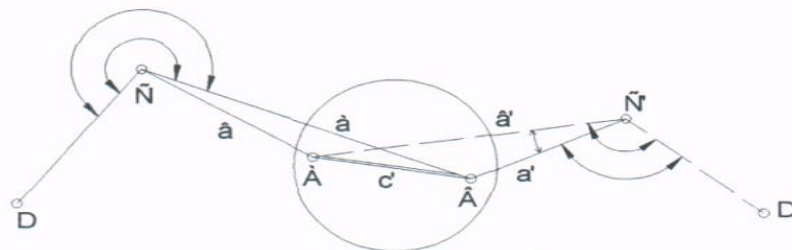
Бұл қабысудың ең қарапайым және кең тараған тәсілі (11-сурет).

Далалық жұмыстар Тірек торынан бастап жер үстінде 1 – деңгейлі полигонометриялы шахтаға жүргізіледі де, баған жанына өтпелі С нүктесі қойылады. Есептеудің қортындысында $\alpha_{(CD)}$, x_C , y_C мәні белгілі болады.

Шахтаға үш шартты қанағаттандыратын C' , D' пунктері тіркеледі: олардан салбырлар және тірек пунктері көрінуі тиіс; олар А және В салбырларына жақын орналасуы қажет. Жобада түзілетін қосынды үшбұрыштар жер бетінде және шахтада сүйір бұрышты болуы тиіс. ($\gamma \leq 2-3^\circ$ болғаны маңызды).

Біріктіргіш үшбұрыштардың қабысқан және сүйір бұрыштарын Т15 типтес теодолитпен үш рет, ал Т5, Т12 типтес теодолитпен екі рет қайта-қайта өлшейді және бұрыштың қателігі $15''$ артық болмауы тиіс[8].

Бұрыштардың қателігі үшбұрыштың сүйір қабысу біріктіргіш бұрыштарының өлшенген мәнінен $25''$ -тан артық болмауы тиіс.



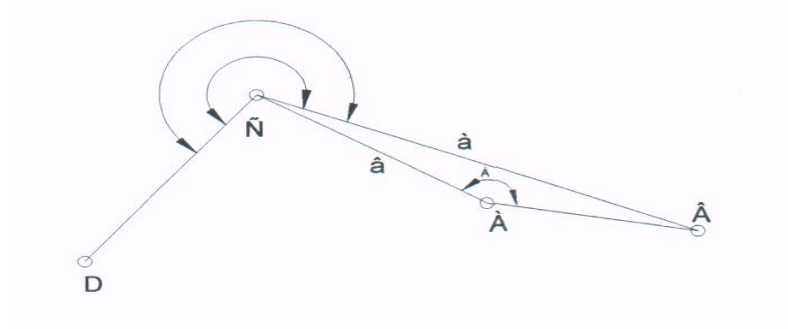
11 Сурет - Біріктіргіш бұрыштар арқылы қабырғаларға бағыт беру

Қосалқы бұрыштың қабырғалары a , b , c (жер бетінде), a' , b' , c' (шахта) бес реттен аз емес өлшенбеу керек, әрбір өлшенген мәnniң арасындағы қателігі 2 мм аспауы керек. Жіберілетін мәnnен әр қабырғаның орташа ұзындығын анықтайды.

Камералық жұмыстар Келесі тәртіппен орындалады. Басында келтіру бұрыштарын түзеу жұмыстары орындалған. γ бұрыштың мәні екі рет алынуы мүмкін (12- сурет); тікелей өлшенген мәні және $\gamma = \lambda - \omega$ қателігі бойынша

есептелген мәні. $\Delta \gamma = \gamma_{\text{озг}} - \gamma_{\text{есеп}} \leq 25''$ инструкциясына (ережесіне) сәйкес жүргізіледі.

Бұрыштық түзетуі үш тәсілмен болуы мүмкін:



12 Сурет - Байланыс үшбұрышы

а) Егер салбыр ауытқуы елеусіз және теодолиттың көру дүрбісінің биссектор торының аймағынан алшақ шықпаса, онда соңғы нәтижеге $\gamma_{\text{озг}}$ қолданылып, яғни теңдеу құрмайды;

б) Ауытқу мәні елеусіз болса

$$\gamma_{\text{опт}} = \frac{2\gamma + (\lambda - \omega)}{3}; \quad (2.7)$$

в) Көбінесе келіспеушілікті бірдей екі бөлікке бөліп теріс мәнінен бұрышқа береді

мысал, $\Delta \gamma = \gamma_{\text{озг}} - (\lambda - \omega) = +15''$, одан $\Delta \gamma_i = -\frac{15''}{3} = -5''$.

Жақындау нүктесіндегі бұрыштың мәні

$$\gamma_0 = +\gamma - 5'', \quad \lambda_0 = -\lambda - 5''.$$

Сызықты өлшеулердің дұрыстығын жер бетіндегі және жер асты қосалқы үшбұрыштың бірегей жағымен қоса косинустар формуласымен анықталады.

$C_b^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma_0$ - жер бетіндегі үшбұрыш,

$(C'_b)^2 = (a')^2 + (b')^2 - 2a'b' \cos \gamma'_0$ - шахтадағы үшбұрыш.

$$\gamma < 5^\circ C_b = (a - b) + \frac{ab(1 - \cos \gamma_0)}{a - b}, \quad (2.8)$$

кезінде болса, онда а – бұрыштың үлкен жағы.

Қолдану бойынша өткізгіш:

$C_{\text{изм}} - C_b \leq 3 \text{ мм (беткейге);}$

$C'_{изм} - C'_b \leq 5 \text{ мм (шахтада).}$

Далалық жұмыстар кезінде бұрыштың өлшемдері мен қосалқы үшбұрыштардың ұзындықтардың дұрыстығын қадағалайды.

Салбырлар бойынша бұрыштар есептеледі.

$2^\circ < \gamma < 20^\circ$ болса, шелуетор формуласы бойынша:

$$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin \gamma_0}{c} \quad (2.9)$$

Бұрыштық келіспеушіліктік үшбұрыштарда $\angle A$ және $\angle B$ есептеу бұрышта, қайтымды белгімен жартылай анықталады.

Егер $f_\beta = (\angle B + \angle B + \gamma_c) - 180^\circ$, онда $\delta_\beta = -\frac{f_\beta}{2}$,

Одан $\angle B_0 = \angle B + \delta_\beta$ және $\angle B = \angle B + \delta_\beta$.

Үшбұрыштағы теңдеу бұрыштарының жалпы саны $\angle B_0 + \angle B_0 + \gamma_0 = 180^\circ$ болуы керек.

Дирекционалды бұрыш берілуі беткейден шахтаға әдеттегі жалпы бетке екі бағытпен теодометтік жүріспен схема бойынша бөлінеді.

Мысалы:

$$\alpha_{(C'D')} = \alpha_{(CD)} + \omega_0 - 180^\circ - \angle B_0 + 180^\circ - \angle A'_0 + 180^\circ - \angle A'_0 + 180^\circ$$

Жер асты түсірісінің бірінші нүктесінде координаталар дирекционды бұрыштар бағытымен беріледі.

$$X_{C'} = X_C + \Delta X_C^B + \Delta X_B^A + \Delta X_{A'}^{C'} \quad (2.10)$$

$$Y_{C'} = Y_C + \Delta Y_C^B + Y_B^A + \Delta Y_{A'}^{C'} \quad (2.11)$$

Сонда координаттар өзгерісі:

$$\Delta X_C^B = CB \cos \alpha_{(CB)}, \Delta X_B^A = BA \cos \alpha_{(BA)},$$

$$\Delta Y_C^B = CB \sin \alpha_{(CB)}, \Delta Y_B^A = BA \sin \alpha_{(BA)} \text{ және т.б.}$$

Бағдарды тексеру: Жұмыс қайталануы, нәтижесінде екі мән $\alpha_{(C'D')}$ алынады. ережеге сәйкес:

$$\alpha_{(C'D')_1} - \alpha_{(C'D')_2} \leq 3' \quad (2.12)$$

Геометриялық әдістер бағдары тікелей деңгей арқылы бұл әдіс ең қарапайым және дәл. Барлық қалған әдістер деңгейде ыңғайлы қосылысты үшбұрыштар құралмаса ғана құралады.

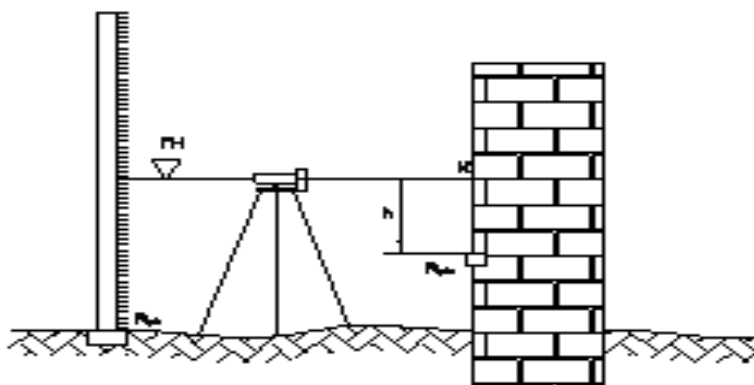
Бағдар анықтығы үшбұрышты байланыс тіктеуіш жоғарлатуға болады:

- Үшбұрыш формасын сүйір бұрышты ыңғайлы жолмен тудыру;

- Тіктеуіш арасындағы қашықтық жоғарлауы кезінде;
- Таулы өнімнің бағдар уақытында желдеткіш өшіру есебінен ауаны ағын жылдамдығының азаюы кезінде.

2.2.2 Биіктік шамасын беру кезіндегі өндіріс алаңындағы маркшейдерлік жұмыстар

Метрополитен құрылысы кезінде маркшейдерлік қызметке өндірістік алаңда әртүрлі күрделі жұмыстар орындау керек болады. Бұл жұмыстар алаң жобалауымен және оған түрлі түрдегі өндірістік үйлер салуымен байланысты. Түрлі жұмыстар орындау үшін жобалы құрылыс шығару үшін беткейде геодезиялық тор нүктелері, берілген жоба, құрылыстың басты жобасы қолданылады. 13- суретте берілген жоғары белгімен репер шығымы және құрылыс жұмыс схемалары көрсетілген.



13 Сурет – Құрылыс үйін тұрғызудағы маркшейдерлік жұмыстар

Құрылыстардың өндірістік деңгейде орналасуы жобасымен анықталған. Ғимарат ортасы (О нүктесі) ның координатасы, құрылыстың негізгі осінің дирекциалдық бұрышы (α_0) және құрылыс контурларының сызықты өлшемдері берілген

Осындай құрылыстың шығымы бойынша маркшейдерлік жұмыстар төмендегідей болады:

(АВ) жүйесімен теодолиттік жүріс және жақын жерде келешектегі құрылыста n нүктесі қойылады. Жүрісін есептеу нәтижесінде $\alpha_{(mn)}$ және x_n, y_n анықталады.

А - шынайы үй осінің шығымы;

Б - шынайы берілген жоғары белгінің шығымы.

Проектіден α_0 және x_0, y_0 біле, ал түсірістен x_n, y_n және кері геодезиялық тапсырма шешіп, түрлі дирекциондық бұрыштарда белгіленетін β және γ бұрыштарын табады.

Одан әрі О нүктесі – үй орталығын шығарады, ал содан соң үйдің осін бөліп бекітеді. Остерді ереже бойынша аз дегенде екі тұрақты репермен, құрылыс жұмыстарынан алыс бекітіледі.

Жеке репер жағдайларында ғимарат қабырғасында, мысалы, деңгейдің осьті репері және сонда бұл репердің жоғары белгілеріндегі сұрақтың туындауының бекітілуі, басқа жағдайларда ғимаратқа проектілі жоғары белгілі нүкте шығаруды қажет етеді.

Жақын жоғары K_{PD} реперінен ГИ құралының горизонтын $L = ZP_{PD}$ -ГИ мөлшерін анықтайды. (R_{PM} - проектілі жоғары нүкте белгісі).

Проектінің көшірілуі үшін және жер асты өндірудің қамтамасыз етілуі және профилде жоғары негіз тоннельдері пайда болады. Жерасты жоғары негіз пайда болуы келесі жолмен орындалады:

- а) Беткейден жерасты өндіруіне белгілердің берілуі;
- б) Өндірулерде нивелирлі жүрістің, тоннельдің және басқа құрылымды үйлердің құрамдары.

Берілу кезінде шығымды мәлімет ретінде жер асты өндірісінде II классты реперлер нивелирлеу және III классты жүріс белгілері қабылданады.

Жерасты нивелирлі жүйе барлық түрде жерасты тригонометриясын қайталайды. Реперлер ретінде ереже бойынша полигонометрлік белгілер қолданылады.

Жерасты өндірулер және тоннельді белгілер берілуі вертикалды шахта деңгейі арқылы, желдеткіш, бұрылысты тоннель, порталъ және штольня арқылы орындалады.

Әрбір берілудің белгіленуі үшін, бақыланатын репер бойынша нивелирлеу жүргізіледі, беткейде шығарылу қызметін атқарады.

Берілуі белгілері беткейден вертикаль өндіру арқылы өндіріледі:

- а) Деңгей жүруден проектілі белгіге дейін;
- б) Үйден деңгей жанындағы алаңға дейін;
- с) Бірінші тіліктің трассадағы үйдің тұрақты тоннельдің жасалуы.

Порталдар, штольнялар және бұрылғыш тоннельдер арқылы белгілер берілуі жерасты өндіруде күндізгі беткейдің нивелирлі жүрістің жалғасуымен орындалады.

Орама шахта деңгейінде жіберілген мөлшермен 10 кг тартылуда орындалады. Бұнымен бірге барлық жіберілу белгілері орындалады. Белгі жіберілуі бақылауы рейка есебінен құралады. Орама бойынша есептеу екі нивелирмен бір уақытта беткейде де жерастында да өндіріледі.

Маңызсыз ауа температурасының күндіз беткей және жерасты (5° астам) өлшемі өндіріледі.

Жер асты реперлерінің маңызды белгіленуі формула бойынша есептеледі:

$$H_m = H_n + a - [(l_1 - l_2) + \Delta R + \Delta t^\circ] - b \quad (2.13)$$

мұнда H_m - жерасты реперлерінің белгіленуі;

H_n - репердің жазықтықта белгіленуі;

a - жазықтықта рейка бойынша есеп;

b - шахтада рейка бойынша есеп;

l_1 - жазықтықта рулетка бойынша есептеу;

l_2 - шахтада рулетка бойынша есеп;

ΔR - рулетканы компарирлеу үшін дұрыстау;

Δt - температура үшін рулетканы ұзынынан дұрыстау.

Температура үшін рулетканы ұзынынан дұрыстау формуласы:

$$\Delta t^\circ = Rl(t_{cp}^\circ - t_0) \quad (2.14)$$

мұнда: $R=0,0000125$ – сызықты кеңейтудің коэффициенті 1° болады;

t_{cp}° - шахтадағы жазықтықтың орташа температурасы;

t_0° - температура, рулетканы компарирлеу үшін дұрыстауға берілген.

Белгілену берілген кезде терең – терең бағаналарда (150 м жоғары) өз ауырылығының әсерінен рулетканы ұзарту үшін дұрыстау енгізіледі, формула бойынша анықталады.

$$\Delta l = \frac{Ql}{EF} \quad (2.15)$$

мұнда: Q – рулетканың өзіндік ауырлығының жартысы;

l – рулетка ұзындығы берілген әсер кезінде қолданылған;

E – серпінділік модулі (болат үшін $E=2-10$ кг/см²);

F – рулетканы көлденең кесу, см² берілген.

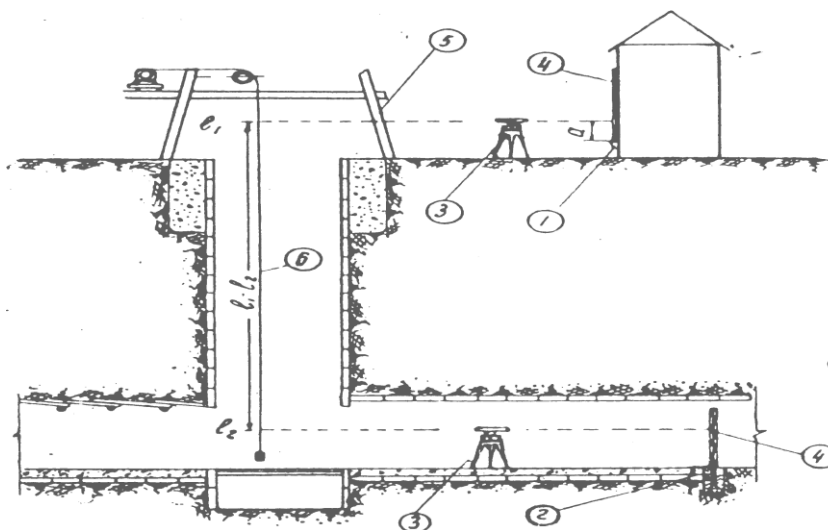
Жіберілген тарқалулар есептелген жерасты реперлерінің белгілері, тура және кері нивелирлерлеуден алынған нөлдік тоннель арқылы үлкендігін өсірмеу керек, ол тең ± 2 мм $\sqrt{n}$: мұнда n – штатив саны.

Жерасты нивелирлену үшін берілген шығындар реперлер белгілі болып табылады, мұнда беріктік күндізгі беткейімен берілген реперлерді нивелирлеу үшін жерасты өнімдерінде және тоннельдерде қолданылады:

а) Нивелирлер типтері НВ-1, НСМ-2А өзі орнатылатын сызықтармен бұрылту және солармен бір нүктелеу;

б) Екі жақты немесе бір жақты рейкалар сантиметрмен бөлінген ұзындығы 0,6 дан 3,0 м – ге дейін.

Рейкалар компарирленген болу керек. Байқаусыздағы қателер дециметрмен бөлінгенде $\pm 0,5$ мм – ден аспау керек. Вертикал көріністе рейкаларды орнатқанда домалақ теңдікте немесе ауырлық көмегімен шығарылады(14-сурет).



14 Сурет - Жерасты өнімдерінің беткейіндегі белгілеуінің берілуі

- 1 – Репер қабырғасы; 2 – Жерасты полигонометрикалық белгі;
 3 – Нивелирлер; 4 – Нивелирлы рейкалар;
 5 – Копер; 6 - Жүкті рулетка.

Тереңдіктегі 150 м ден жоғары бағаналарда белгілерді беру үшін ұсынылатын арнайы сымдардағы өлшенген приборларда қолданылады, (тереңдік өлшегіш) көрсеткіштерімен жабдықталған токтың айналымдағы өлшенген диск айналымдар мен рейкалардың бөліктерін анықтауға арналған құралдар белгілерді беру кезіндегі процессіндегі жабысатын және сымды бөлетін мағыналардың түрлі горизонттарда қабылданған түрлі жіберулер (немесе рулетканың түрлі жағдайлары), 4 мм ден аспау керек, ал тарқалған мағыналарының әр уақытта жіберілген 7 мм белгіленеді. Терең сымдар үшін рұхсат арнайы есептермен орнатылады. Белгілерді беру зерттеліу керек және бақыланған метрмен компаргирленеді.

Нивелирлеу орталықта өндіріледі тура немесе кері бағыттарда Станцияда басылып рейканың екі жағының есептерімен анықталады. Нивелирлік горизонттық екі жағында басылымның таралуы белгілі Станцияларда рейканың кара және қызыл жақтарының құралдарымен 5мм ден жоғарыламау керек. Репердің өлшенуі кровлға қойылған формула бойынша анықталады

$$H_K = H_n + a + b , \quad (2.16)$$

мұнда H_K - репер белгіленуі, кровлға қойылған;

H_n - репердің белгіленуі, қайықта қойылған;

a – рейка бойынша есеп, кровледегі реперге қойылған нолдің соңы.

Полигондарда жіберілген қателіктер мына формуламен анықталады:

$$f_{n_{\partial on}} = \pm 2mm\sqrt{n} , \quad (2.17)$$

мұнда: n – полигондағы штатив саны.

Жерасты реперлердің белгіленуі, бірінші және барлық кейінгі нивелирлеу нәтижесінде анықталады. Каталогқа кіргізіледі.

Реперлер асарында жүру үшін шахтадағы деңгейлер арқылы жіберілген белгілер қабылданады, немесе вентиляциялық скважиналар, жіберілетін қателіктер формуламен анықталады

$$f_{n_{\partial ii}} = \pm \sqrt{49L' + 49L} , \quad (2.18)$$

мұнда L' - жер асты нивелирлі жүрістің ұзындығы, км;

L – беткейіндегі нивелирлі жүріс ұзындығы, км.

Берілген формуланың үшінші мүшесі белгілерді берушінің қатесін есептеуші, жерасты өнімдерде, шахтада тереңдік деңгейі 100 м – ге дейін есептелген.

Тоннель құрылымының бітуі кезінде соңғы нақты нивелирлеу тура және кері бағыттарда жүргізіледі. Жүйелердің жүрісін теңестіру және жерасты полигондарының нивелирінде В.В.Поллов әдісі бойынша орындалады. Узле әдісімен, үлкен емес байланыс паушылықта ескі әдіс қолданады. Барлық маркшейдерлік жұмыстар метрополитенді және темір жол тоннельдеріндегі нақты репер арнаулы нақты жерасты негізгілеу репер белгісі (таңба) мен орындалады.

2.2.3 Метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік жұмыстарды қазіргі заманғы аспаптармен қамтамасыз ету ерекшеліктері

Маркшейдерлік жұмыстар метрополитен құрылыстарында жерасты жұмыстарын жүргізу барысында маңызды болып табылады. Өз уақытымен және сапалы орындалуда маркшейдерлік жұмыстары көбінесе сапасына байланысты, жоғары дәлдікті әдістемелерге қол жеткізеді бақылау басында, сонымен бірге есептеу кезінде, автоматтандырылған жұмыстар тоннельдерде уақытты қысқартуда бұрыш және арақашықтықтарды өлшегенде қолданылады.

Метрополитенді жүргізудегі маркшейдерлік-геодезиялық жұмыстар негізінен, Алматы қаласында жауын-шашынның көп болатындығына, жалпы метрополитен құрылысында жылжымалықтан бекіту жұмыстарын арттыру, тоннельде бағыт беру, жербетіндегі және жерастындағы ниверлирлеу болып табылады. Осы жұмыстарды көбінесе дәл оптикалық-механикалық, қарапайым геодезиялық аспаптармен жүргізеді.

Егер өлшеу және олардың нәтижелерін өңдеуді программалық қамтамасыз ету электронды жабдықтарға негізделген геодезиялық технологиялардың барлық жиынтығын алатын болсақ, жерастындағы

маркшейдерлік жұмыстарда негізінен электронды тахеометрлер мен лазерлік сканерлерді пайдалануды ұсынар едік. Себебі, қазіргі заманғы электронды тахеометрлер тек техникалық сипаттамаларымен, конструкциялық ерекшеліктерімен тек техникалық сипаттамаларымен, конструкциялық ерекшеліктерімен ғана ерекшеленбейді, сондай-ақ ол әр түрлі салада қолданылуымен ерекшеленеді.

Электронды тахеометр – жер бетінде горизонталь бұрышты, горизонталь арақашықтықты және өзара биіктікті өлшеуге арналған топографиялық электрондық – оптикалық аспап (15-сурет).



15 Сурет - Электронды тахеометр

Топографиялық және кадастрлық жұмыстарға, құрылысқа және іздестіруге арналған классикалық электронды тахеометр. Қарапайым қолданылушы интерфейс, енгізілген бағдарламалық қамсыздандыру сіздің жұмысыңызды жеңілдетеді. Берік арақашықтықты және екі визирлік нысана арасындағы превышениені өлшеу, осы бағыттағы дирекциондық бұрышты анықтау. Ауданды анықтау – on-line режимінде немесе жадыда сақталған нүктелерді пайдаланып. Кері есеп-әр түрлі жолдармен өлшеулер жүргізу, соның ішінде тек қана бұрыштық. Биіктікті анықтау – қиын берілетін нүкте белгілерін анықтау.

Базалық түзу – бастапқы түзуден бұзудың жеке жағдайы. TPS400 сериялы Leica TCR 403, 405 және 407 – шағылдырғышсыз дальномерлі арақашықтықты өлшеуге арналған аспап. Көрінетін қызыл лазерде кішкене бұрыштық айырмашылық бар – 80 м арақашықтықта лазерлік дақтың көлемі 2x1,5 см-ді құрайды. Дальномермен қоса целеуказатель қолданылады. Лазерлік сәуленің осі визирлік осьпен сәйкес келеді.

Ал лазерлі сканерлер – жер астындағы күрделі адам қолы жетпейтін жерледі түсіруге лазерлі сканер қажетті объектілердің моделінің кеңістіктегі координаталарын тез арада анықтап, түсіруге мүмкіндік берді (16-сурет). Лазерлі сканердің жұмыс істеу принципі электронды тахеометрге ұқсас және түсірілетін объектіге дейінгі аралықтарды өлшеп, нәтижесінде әрбір нүктенің координаталарын анықтауға арналған. Өлшеу жылдамдығы

секундына 2000-5000 нүктеге дейін қамтиды. Негізгі принципі, сәуле таратушыдан лазер шоғыры объекті беткейінен шағылып, қабылдағышқа қайта түседі. Алдын-ала берілген реті бойынша призма айналып лазер шоғырын горизонталь және вертикаль жазықтықта таратады.

Сонымен қатар деформациялық мониторинг жүргізуге тиімді аспаптың бірі. Әр түрлі циклдер деректері бойынша құрылған модельдерді қабаттастыра отырып, іс жүзінде беткейдің кез-келген нүктесінің мәні және жарықшақ бағытын есептейді.



16 Сурет - Лазерлі сканер

Осы аталған электрондық аспаптар бағыт беру, Соның нәтижесінде метрополитенның қауіпсіздігін қамтамасыз ету, сонымен қатар жер бетіндегі бақылау жұмыстарын спутниктік-навигациялық тәсілмен бақылау және метрополитен ішін көркемдеуге, қосымша түсіруге лазерлік сканерді пайдалану өзекті мәселелерінің бірі болып отыр.

2.2.4 Жер асты қазбаларына бағыт беру

Таулы қазбалар жер асты сияқты ашық жұмыстарда белгілі анықталған бағытта жүріп, бұрылыста берілген жұмысты су жинағышқа жинап, келешекте оның шығуын өткізгіш қазба жобамен қамтамасыз етіледі. .

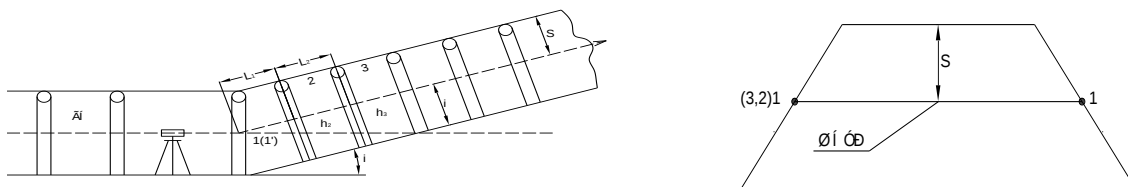
Қазба горизонталь, еңістік және вертикаль жазықтықта өтеді.

Горизонтальды қазбаның бағыты отвеспен, жарықпен және лазерлі көрсеткіш бағытымен беріледі. Бағыт беруді есептейді. Пунктер мен памиондағы теодалит жүрістер жұмыстың негізі болып табылады.

Бағыттың дирекционды бұрышы тау-кен жұмыстарының жобасымен анықталады. Егер қазба түйісу керек болса, онда, ол кері геодезиялық есеппен анықталады. Дирекционды бұрыш айырымы $\alpha_4 - \alpha_{(12-11)}$ бойынша β горизонталь бұрышын есептейді. $\beta = \alpha_4 - \alpha_{(12-11)} + 360^\circ$. 12 пунктке теодалит орнатып β бұрышын алып, визерлік сәуле арқылы 3 отвес орнатамыз. Олардың ара

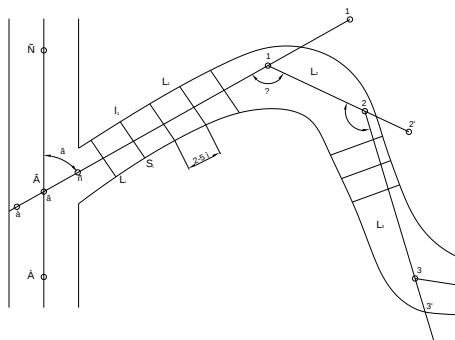
қашықтығы 1,5-2 м. Бұл отвестер қазбаның алғажылжуын қамтамасыз етеді. Осы жұмыс орындалғаннан кейін, қадағалаушыға жеткізіледі, 50-60м жүріс жүргеннен кейін, отвестің орны ауыстырылады. Бұл әдіс метрополитенде кең қолданыста.

Еңіс қазбаларды қабырғалы реперлер әдісімен анықтау. Егер өндіру мауызсыз болса ниверлир орнатып немесе теодолит, онда нивелир қолдану қиынырақ және визирлі осьті горизонталь қалыпқа келтіріп, өндірудің екі қабырғасында визир өсі бойынша құралдың шартты горизонты бойынша қолданбалы және 1,2,3, бірақ үштен төмен емес нүкте (илгелер) көмекшілер қолданбалы. $\ell_1, \ell_2 \dots$ қашықтықты өлшейді. S сызығының биіктігімен берілген жерден төбеге дейін h_1, h_2 мөлшерлері $h_2 = \ell_1, i; h_3 = \ell_1, \ell_2$ және т.б формуласы мен есептелінеді (17-сурет). Сондай – ақ бұрылыс жазықтығында өндіру бағытты тапсырма ЛУН-7 және жарық көрсеткіш қолдануы мүмкін.



17 Сурет - Еңіс қазбаларды қабырғалы реперлер әдісімен анықтау

Қисық сызықты учаскелерге бағыт беру. Дөңгелектеу проектілі радиусы бойынша жүріс бағытының тапсырмасы түрлі әдістермен орындалуы мүмкін. Жай болып жерасты помионының проектілі перпендикуляр әдісі болып табылады. Бұл әдістің мәні қортылады әрі масштабты 1:100-1:200 таулы жұмыс жобасына теодолитті жүрісінің А,В,С координата нүктесімен енгізеді. Қисық төбеге проектілі өндіруде проектілі полигонды бөліп және анық В,1,2... шыңдарында графикалық В,У, $\lambda, \tau \dots$ бұрышы анықталып және $L_1, L_2, L_3 \dots$ нүкте арасындағы ұзындық нүктелеріне бөледі (18-сурет).



18 Сурет - Қисық төбелі өндірудің жүрісі үшін бағытының тапсырмасы

Проектілі жақтар е-1,1-2,2-3 және т,б. Перпендикуляр болып бөлек тілікке, перпендикуляр арасындағы қанықтық кривизді өндіру радиусына тәуелді болады.

ℓ_1 -солға, S_1 - оңға сондай-ақ L_i^1 бөліну нүктесімен берілген перпендикулярға дейінгі қашықтық. Бұл мәліметтер өндіру жүрісінің негізі болып табылады.

Бастапқы В нүктесінде теодолит орнатып, проектілі полигонға, нүктеге визирлі сәуле бағыты үш өтпелі а,в,с салбырау ілдіреді. Бұл В-1 нүктелері өндіру жүрісі үшін тапсырма тұрақты болып табылады.

2.2.5 Щитті тоннельдер әдісті құрылысындағы геодезия – маркшейдерлік жұмыстар

Маркшейдерлік қызмет геодезиялық мәліметтермен қамтамасыз ету керек:

- а) Шығу қалпындағы камуаның монтажи;
- б) Өту процессіндегі берілген бағытта щиттің енуі қозғалудан кейін щиттің қалпын анықтау;
- г) Сақина қалпын қою уақытында онықтау сақиналарды қою кезіндегі барлық маркшейдерлік жұмыстар жерасты тригонометриясы және жоғарғы репермен негізделуі керек.

Сақиналарды қою кезінде кем дегенде екі бағдарлы шахта немесе портал арқылы берілу, өндірілу керек.

Тоннель құрылысы басында қабылдаған методикалық жұмысқа сәйкес маркшейдерлік құрылғы дайындалуы керек.

Бастапқы кескіш сақинаның орнауы, тоннельде сақинаның қойылуы.
Алғашқы кескіш сақинада грунтты өндіру үшін полигонометриялық белгі тоннель өсіне сәйкес және құрылыстың тапсырмасының бөлінуі өндірімді грунтты өндіруді аяқтағанда тоннельдің геометриялық орталығы арқылы өтетін осьпен бекітілуі керек. Қажетті орнатудың туындауы үшін бір уақытта 2-4 кеспелі сақина жөндетіледі. Монтаж, бірінші сегменттен басталады тұрақсыз грунтта сегменттің 5 см – ге дейін болуы ұсынылады.

Әрбір келесі сақина сегменті сымның радиусының өлшеуімен бақыланады беткейімен горизонтальді қойылған сегменттер анықталады. Жиналған сегменттің айналуы бақыланады. Кесетін сақиналар жиынтығы келесі жіберумен орындалады:

1. Бірінші қойылған сақина проектілі ± 15 мм аспауы керек;
2. Дәлелдемелі тоннель осінен симметриялы сегмент қашықтығы, ± 10 мм аспауы керек;
3. Проектілі белгіленуден сегмент 0 ден 30 мм – ге дейінгі шамада болуы керек;
4. Қойылатын сегменттердің дәлелдемелі радиусы проктіден ± 10 мм ден аспауы керек;

5. Горизонтальді эллиптілік жабылмаған сақинада ± 10 мм ден аспауы керек;

6. Сегменттің айналуы ± 10 мм аспауы керек.

Кеспелі сақиналардың жинақталуы аяқталғанда келесі сақиналар орындалады:

а) Электронды орамамен, горизонтальді, вертикальді және сақина диаметрі 45° бұрышта өлшенеді. Эллиптілік ± 25 мм аспауы керек. Қажетті жағдайларда горизонтальді диаметрде жиналатын кескіш сақинаның геометриялық формуласының сақталуы үшін арнайы металдың тарқылмалар қойылады;

б) Сақинаның бекітілген проектілі орталығынан оның ішкі бөлігіне дейін 8 радиус өлшенеді. Нақтылы жоғары анықтауды қамтамасыз етуі үшін орталыққа дейін арнайы тоқтамалар өндіріледі. Өзгерілген радиустың тоқталуы проектіден ± 15 мм аспауы керек;

в) Өлшенген радиустың, мөлшерімен жобада сақина орталығының жойылуы ± 25 мм ден аспауы керек;

г) Сақина нивелирленеді. Проектіден нақтылы берілген белгі жойылуы 0 ден $+ 30$ мм – ге дейін жіберіледі;

д) Горизонтальді және вертикальді түзетулер сақинаны жөндеуде анықталады. Горизонталь және вертикаль айырма арасындағы мөлшер $+10$ мм – ден аспау керек;

е) Нормальдан сақинаның беткейлі мәні горизонтальді диаметр теңдеуінде анықталады. Проектінің жойылуы ± 15 мм ден аспау керек.

Келесі сақиналардың қою мөлшерімен анықталады:

1. Эллипстік (4 диаметрі боайнша);
2. Жобада сақина орталығының қалпы;
3. Профильдің қалпы;
4. Горизонтальді жұмыстың орындалуы;
5. Вертикальді жұмыстың орындалуы;
6. Пикетаж;
7. Айналу.

Сақина беткейінің алдына (кенжар жүрісінен бастап) барлық берілгендер қатысты. Тоннельдің оң және сол жақ көрінстері кенжарға қарап та анықталады. Профилдің жағдайы және эллипстің әрбір салынған сақина үшін де анықталады.

Сақина олардың, қойылуы бойынша ретеледі. Әрбір бесінші сақинада нөмір мен жазылады.

Электрондан асыққан сақиналарды (блокжеттеуіш) олардың эллиптілігі қайта анықталады, құрамды анықтау қалпын жобада және нивелирлі қайталау әрбір сақинаның бірігуіне өндірімді, прокетілі ортадан тоннельдің сегіз радиусімен сақина түсірісін өндіреді монтаж ауданында сақинаны анықтау нәтижесін арнайы маркшейдерлік кітапқа жазылады.

Сақинаның эллиптілігін анықтау және анықтау әдістері. Эллиптілік деп нақтылы және проектілі сақина диаметрі арасындағы айырымды атайды.

Әрбір тоннельді сақинаның эллиптілігін диаметрі бойынша анықтауды, горизонталь вертикаль және екі қисық 45° диаметр өлшемдері электронды орамамен өндірімді. Эллиптіліктің анықтауы сақинаның тоқтауымен өндіріледі.

Эллиптіліктің, тоқтауы ± 20 мм аспауы керек. Ал эректордан шығу кезінде ± 50 мм – ден аспау керек.

Геометриялық қойылған сақиналарды байқау мақсатында әрбір қойылған сақинаның, тоннельдің өнуімен өндіріледі.

Профильде сақина қалпын нықтау. Профильде сақина қалпын анықтау ниверлирлеу мен өндірімді профильде қоюы 25 мм – ден аспау керек, ал ректордан сақина шықса ± 25 мм ден аспау керек. Алынған нәтижелерді профильдегі сақиналар қалпын кітапқа жазады. Профильді және вертикальді сақина қалпын анықтау; көлемді түрде тор жайылған тоннельдерді дұрыстау торлардың көмегімен, сақина айналуының анықталуы.

Қисық сызықты аудандарда тоннельдің ось бойынша бағытын өзгерту үшін келесі түрлі торлар қолданылады. АВ және CD кілен түрлі тордың жазықтықтары белгілі бұрыш түзеді бұнымен бірге АВ жазықтығы тоннель осіне перпендикуляр сақинаның вертикаль анықталуы деп нақты вертикаль сақина беткейінің бұрылуын айтады. Нақты вертикальды анықтаудың мөлшері салбыраудан қашықтық өлшемінен сигментке дейінгі қашықтықпен анықталады. Вертикальды қисық анықтау мына формуламен анықталады

$$\Delta = H \times c , \quad (2.19)$$

мұнда Н – сақина биіктік, мм;

С – проммилидің проектілі бұрмасы.

Горизонтальды анықтау және сақина кикетажы сондай – ақ вертикальды анықтау әрбір 5 – 8 м сайын анықталады .Сақина жазықтығының анықталу мөлшері шойын үшін ± 15 мм темір бетон үшін ± 25 мм – ден аспау керек; тоннельдің сақина сығылу әдісін қолдану үшін түсіре, тоннельдің құрлысы темір бетоннан құралған сақинаның сығылу әдісімен геометрия өлшеніп анық периметрі жоғарлайды сақина сығылу мантажы процессінде орындалады; жай құлыпты сегмент қорына арнайы клин домкратының сығылу жолымен анықталады.

Жобада және профильде шиттің анықталуы. Берілген шитті анықтау әдіс Мәскеуде метрополитен құрлысында кеңінен қолданылды проектіден бұрылысын анықтау әрбір 0,3м қозғалуда белгілері өндіріледі полигонометриялық белгілерден құрылғым әдіспен тоннельдің проектилеу өсі шығып және эректорлы арбалар (3 – тен кем емес) салбырлау мен бекітіледі. Жобада жақын салбыраудың шитінің анықталуы үшін см – лі бөлікті горизонталь сызғыш орнатылады. Ондағы нөлдік штрихтар шиттің вертикаль осімен сәйкес келу керек. Шиттің жүрісін санай отырып бөлінулер нөлдік штрихтан оңға теріс белгісімен, ал солға оң белгісімен өседі. Артқы жазықтықта шит өсінен 2Т2 теодолиті орнатылған бұл қашықтықты салбыраумен жақын сызықтағы шкала бойынша есеп алу мен вертикальді

теодалит штрихын біріктіру үшін қажет. Алынған есепте, берілген міліметке сәйкес сондай ақ салбырау арасындағы қашықтықты жөндеуіне сәйкес тікелей шит бұрылысның жөндеулері кіреді.

3. Метрополитен бекеттерінде атқарылған геодезиялық жұмыстар

3.1 Сызықтық және бұрыштық өлшеулер, нәтижелерді тексеру

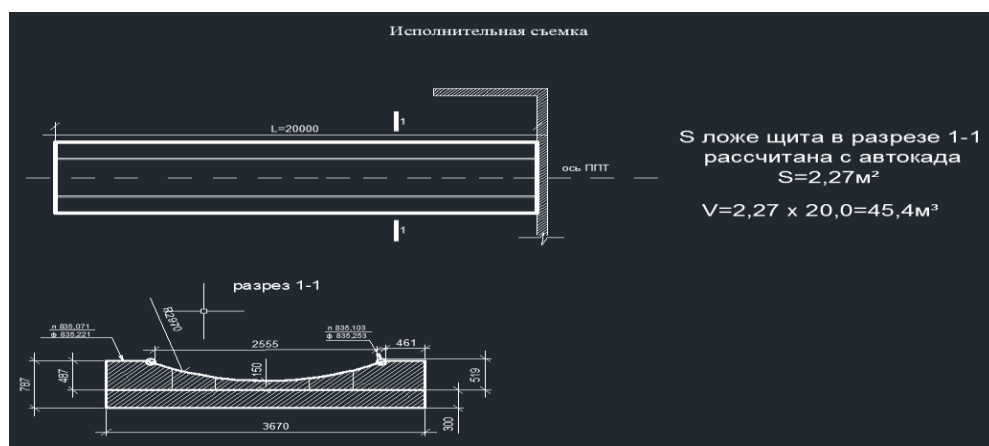
Басты геодезиялық бөліну пункттерінің негізінің бағдарламасына сәйкес сызықтық және бұрыштық әдістерімен анықталуы тиіс (триангуляция және трилатерация әдістері).

Сызықтық өлшеулер торда светодиальномермен ЭОС №192450 арқылы өлшенеді. Ол екі толық өлшемде 4 жиілікті қолданып өлшейді.

Жиіліктердің кетуі мүмкіндігі аз. Жақтардың ұзындығы өлшеу күндізгі уақытта орындалды. Өлшеу жағдайлары қанағаттандырылдық. Линиялардың ұзындығын горизонтқа келтірудегі зениті бұрыштар Theo 010A теодолитімен өлшенді. Максимал сәйкессіздік фаза айналдырғыштың 0,0050 бөліміне рұқсат етіледі (барлық шкала 1,0000). Айырмашылық үлкен болған кезде, сәйкес жиілікте қайта өлшеулер жүргізілді. Температурасы линияның екі шетінде өлшенді, қысым – светодиальномер тұрған нүктеден өлшенеді. Өлшенетін линияның қарсы шетіндегі қысымның өсуі 13 м/мм тең барилік саты арқылы анықталады.



19.1 сурет - Сызықтық және бұрыштық өлшеулер



19.2 сурет - Сызықтық және бұрыштық өлшеулер

3.2 Сақиналардың эллиптілігін анықтау

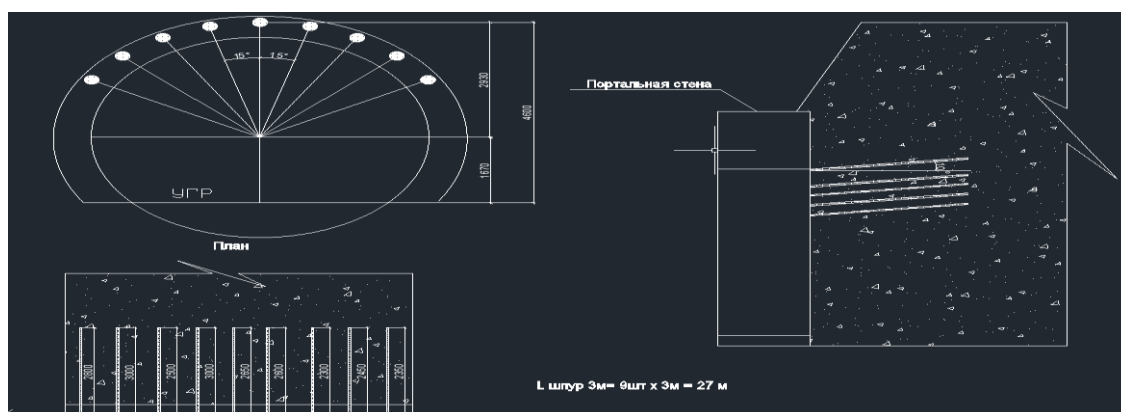
Алғашқы кескіш сақинада грунтты өндіру үшін полигонометриялық белгі тоннель өсіне сәйкес және құрылыстың тапсырмасының бөлінуі өндірімді грунтты өндіруді аяқтағанда тоннельдің геометриялық орталығы арқылы өтетін осьпен бекітілуі керек. Қажетті орнатудың туындауы үшін бір уақытта 2-4 кеспелі сақина жөндетіледі. Монтаж, бірінші сегменттен басталады тұрақсыз грунтта сегменттің 5 см – ге дейін болуы ұсынылады.

Эллиптілік деп нақтылы және проектілі сақина диаметрі арасындағы айырымды атайды.

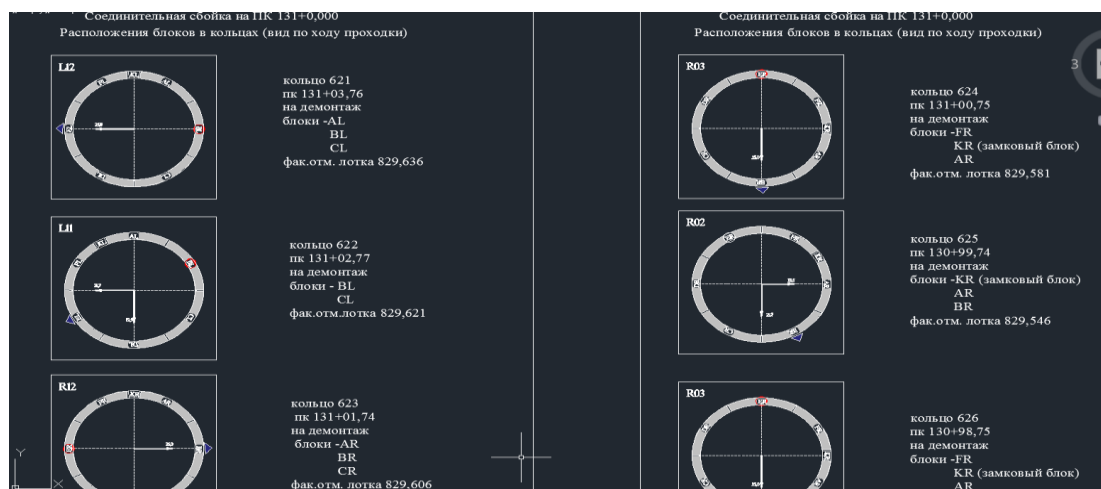
Әрбір тоннельді сақинаның эллиптілігін диаметрі бойынша анықтауды, горизонталь вертикаль және екі қисық 45° диаметр өлшемдері электронды орамамен өндірімді. Эллиптіліктің анықтауы сақинаның тоқтауымен өндіріледі.

Эллиптіліктің, тоқтауы ± 20 мм аспауы керек. Ал эректордан шығу кезінде ± 50 мм – ден аспау керек.

Геометриялық қойылған сақиналарды байқау мақсатында әрбір қойылған сақинаның, тоннельдің өнуімен өндіріледі.



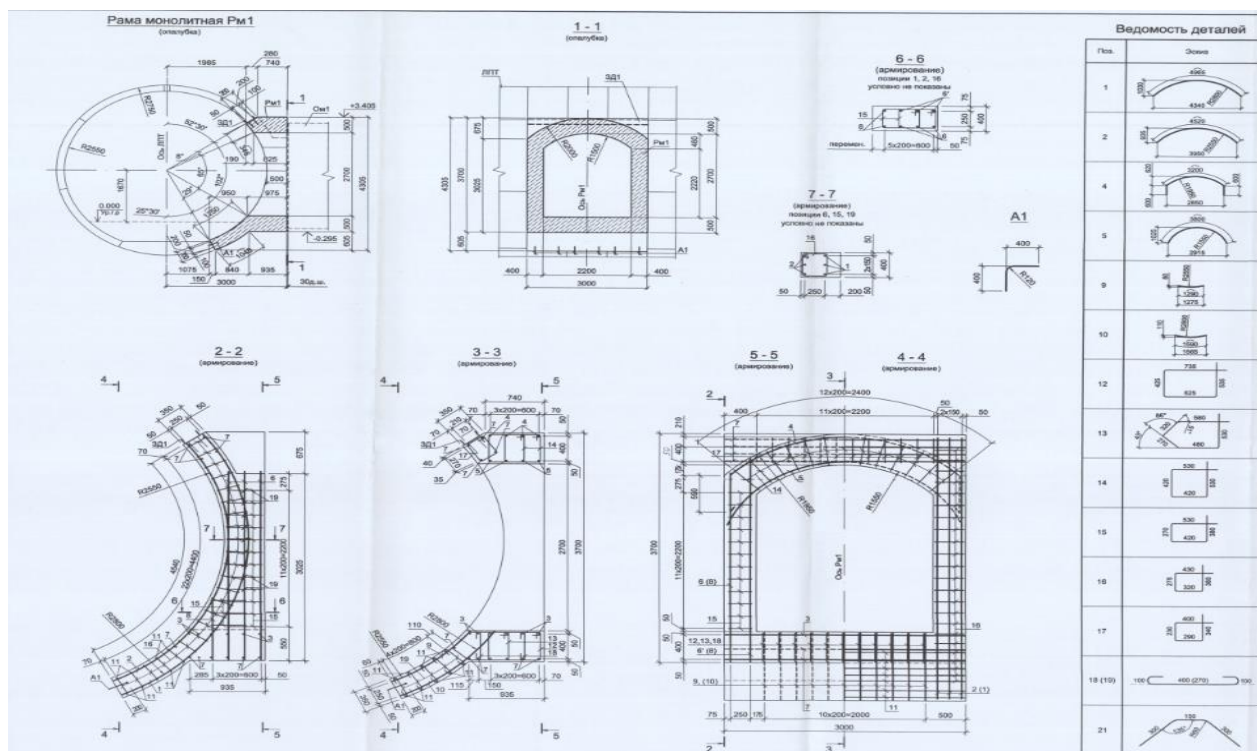
20. 1 Сурет – Сақиналардың эллиптилігін анықтау



20.2 Сурет - Сақиналардың эллиптілігін анықтау

3.3 Жобада және профилде шиттің анықталуы

Берілген шитті анықтау әдіс Мәскеуде метрополитен құрлысында кеңінен қолданылды проектіден бұрылысын анықтау әрбір 0,3м қозғалуда белгілері өндіріледі полигонометриялық белгілерден құрылғым әдіспен тоннельдің проектилеу өсі шығып және эректорлы арбалар (3 – тен кем емес) салбырлау мен бекітіледі. Жобада жақын салбыраудың шитінің анықталуы үшін см – лі бөлікті горизанталь сызғыш орнатылады. Ондағы нөлдік штрихтар шиттің вертикаль осымен сәйкес келу керек. Шиттің жүрісін санай отырып бөлінулер нөлдік штрихтан оңға теріс белгісімен, ал солға оң белгісімен өседі. Артқы жазықтықта шит өсінен 2Т2 теодолиті орнатылған бұл қашықтықты салбыраумен жақын сызықтағы шкала бойынша есеп алу мен вертикальді теодалит штрихын біріктіру үшін қажет. Алынған есепте, берілген мәліметке сәйкес сондай ақ салбырау арасындағы қашықтықты жөндеуіне сәйкес тікелей шит бұрылысның жөндеулері кіреді.



21 Сурет - Жобада және профилде шиттің анықтауы

ҚОРЫТЫНДЫ

Алматы қаласы Қазақстанның өнер кәсібі, экономикасы дамыған, ең үлкен мегаполистік мәдени орталығы. Қаладағы халқының саны 1.365 миллионнан асып жығылады. Осындай үлкен қаланың көшелеріндегі қоғамдық және жеке меншік транспорттар қоршаған ортаға зиянын тигізуде, оған қоса қала жолдарда әр уақытта көлік кептелістері орын алуда.

Міне осы мәселелердің дұрыс шешімін тек метро ғана таба алады. Сол себептен де экономикалық жағдайы мен қала ішіндегі тасмалдауды бірыңғайлы ету үшін метро салынып жатыр.

Дипломдық жобада метрополитен құрлысында қандай қазба жұмстары жүргізіліп жатқандығы туралы, сол жұмстарды жүргізуде маркшейдерлік жұмстардың өте маңыздылығы мен метро құрлысын маркшейдерлік қамтамасыз ету мәселелері мен қатар еңбек қорғаудың шаралары және т.б. мәселелер қамтылған.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Өндірістік тәжірибе есебі “Алматы Метро құрылыс” 2010ж.
2. Атлас моделей месторождений полезных ископаемых Казахстана
3. Абдулин А.А. “Геология Казахстана”. Алма - Ата 1981ж.
4. Н.Х.Баязитов “Жер асты қазу жүрістері” – Алматы КазПТШ, 1992ж
5. Нұрпейісова М.А. “Геодезия”. Алматы 2005.
6. М.Б. Нұрпейісова “Геодезия және маркшейдерлік іс” – Алматы, 1993ж.
7. Жаркимбаев Б.М. “Маркшейдерское дело”
8. Машанов А.Ж. Нұрпейісова М.А. “Геомеханика”. Алматы 2005ж.
9. Инструкция по геодезическим и маркшейдерским работам.



SATBAYEV
UNIVERSITY

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Метрополитен щиттерін қою кезіндегі
геодезиялық жұмыстар.

Жетекшісі: Байгурин Ж.Д

Орындаған: Адилбеков Р.Ә

Мамандығы: 5B071100 – «Геодезия және картография»



Тақырып өзектілігі

Еліміздегі қаржы орталығы болып отырған Алматы қаласында, халықтың тығыз орналасуына байланысты, әлі де қоғамдық транспорттар жеткіліксіз. Жолдарда әр уақытта көлік кептелістері орын алуда, ауаға көмірқышқыл газы көп тарауда, бұл қала экологиясының нашарлауына әкеп соқты. Сондықтанда Метрополитенді салу арқылы экономикалық жағдайы мен қала ішіндегі тасмалдауды бірыңғайлы ету маңызды мәселе болып отыр.

Жұмыстың мақсаты:

Метрополитен қазба жұмыстары кезінде, геодезиялық жұмыстармен қамтамасыз ету, щиттерін құру, қаланың экологиялық ахуалын жақсарту, сондай-ақ көлік мәдениетін қалыптастыруға ықпал ету.

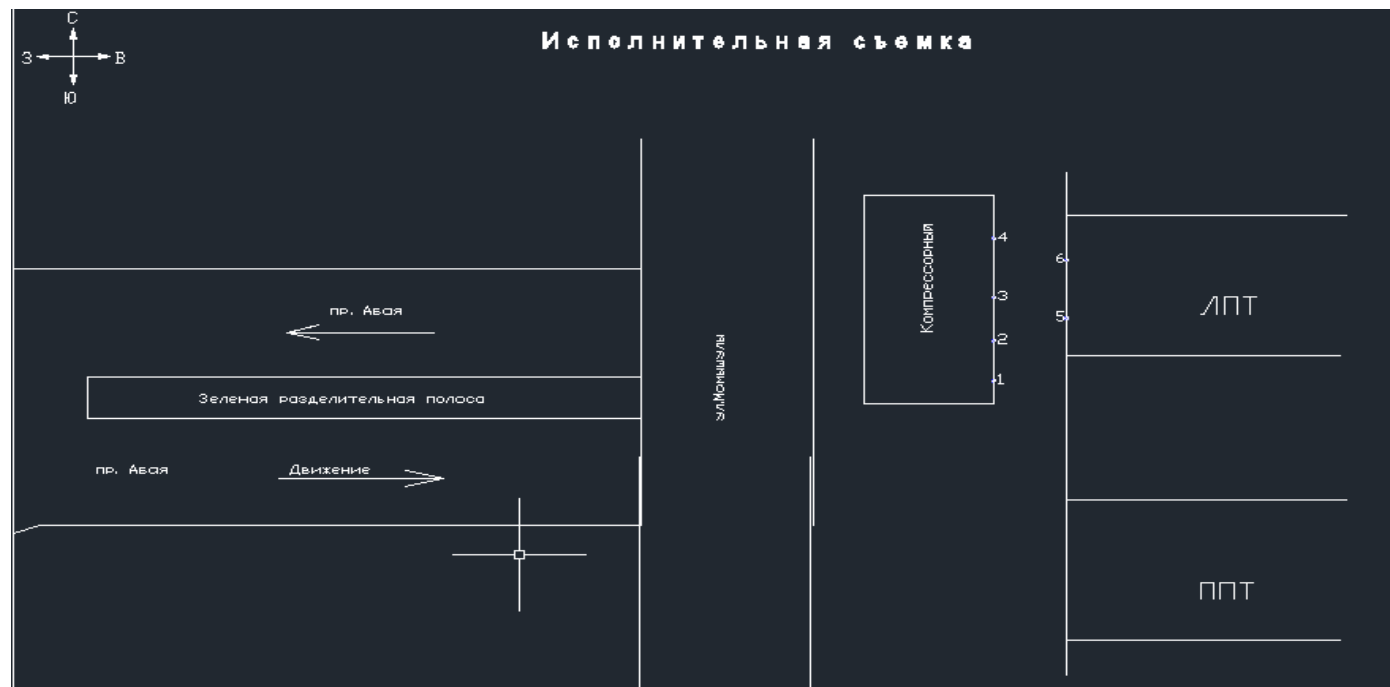
Жұмыстың міндеттері:

Метрополитен щиттерін құруға геодезиялық ат салысу. Көлік инфрақұрылымын жақсарту, жолаушылар ағынын арттыру

**Алматы
метрополитен
аймағының
геологиялық
жағдайы .**



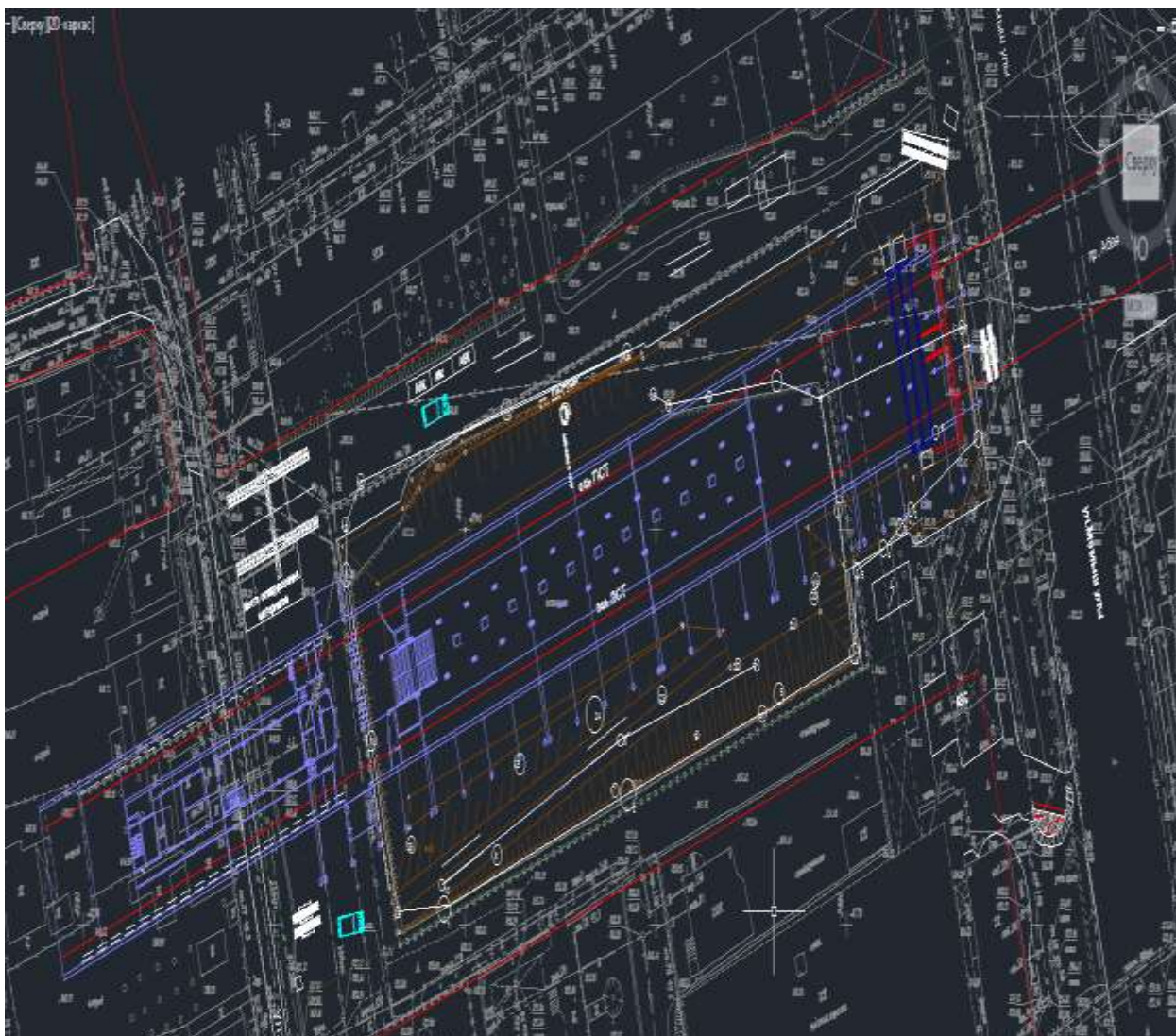
Жұмыстық құрлыс алаңы
Абай даңғлы, Момышұлы
көшесі, Алтынсарин
көшелерімен шектелген
квадратта орналасқан, оған
Момышұлы көшесі
жағынан кіруге болады.



Алматы қаласындағы метрополитен құрылысында негізгі жобалы геодезиялық бөліну жұмыстары негізіне 1 және 2 – ші разрядты тоннельді триангуляция торы қабылданған. Тор 13 пункттен тұрады. Тоннельді триангуляцияны қалалық триангуляциямен байланыстыру үшін, торға екі қалалық триангуляция пункттері қосылған.

№	Жұмыстың аты	өлшем бірлігі	саны
1	Қалалық триангуляция пунктерін тексеру	пункт	2
2	Тоннельді триангуляция пункттерін салу	пункт	9
3	Пункттердегі бұрыштарды өлшеу	пункт	13
4	Жақтарының ұзындығын светодалбномермен өлшеу	жақ	34

Метрополитен Басжоспары



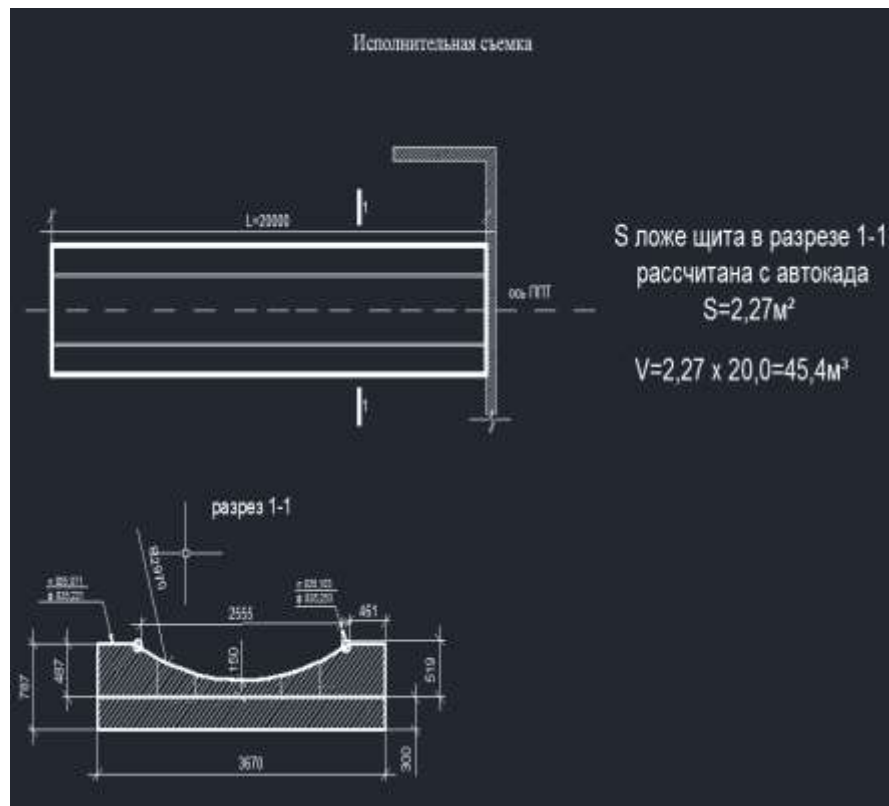
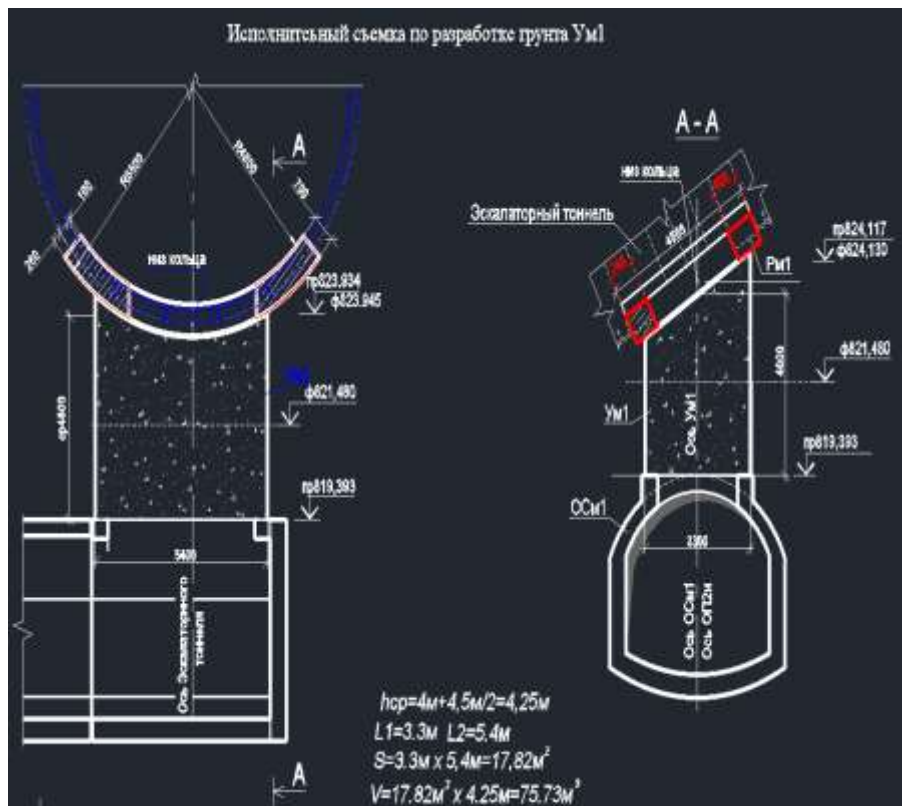
Рекогносцировка және торап пункттерін құру



2T30 теодолиті

№ /п	Пункт аты	азряд	Р	Қа й пунктпен біріккен	Пункттің орны, адресі
	АГТ, 3 тип		1	Авт овокзал	Алматы - Райымбек
	АК 4, 1 тип		1	Жа ңа	Рысқұлов көш., автокомбинат
	Аметист, 1 тип	1	2	Жа ңа	ул. Фурманова, 116
	АСПУ, 1 тип		2	Жа ңа	Абай даңғылы, 52
	Боралдай, 2 тип	2	1	Бо ралдай	Солтүстік батыс ауыл
	ИГД, 1 тип		1	Жа ңа	Абай даңғылы, 191
	Қаратұмсық 2 тип		1	Қар атұмсық	Қалалық трамплиннан 440 метр, топырақ карьері
	Көктөбе, 1 тип	1	1	Жа ңа	Жоғарғы қабылдау станциясы
	Орбита, 1 тип	1	1	Жа ңа	Фрунзе көшесі, 28
о	Порт Артур, 2 тип		1	По рт Артур	Мұсылман қорғандарынан оңтүстікке қарай 1 км
1	Правда, 1 тип	1	1	Жа ңа	6 – ықшам ауданы, 46
2	Солтүстік, 2 тип	2	1	Жа ңа	Саин көшесі, 2
3	Бақтар, 2 тип		1	-	Саин көшесі, біріккен бақтар аумағ
4	Театр, 1 тип		1	Жа ңа	Абай даңғылы, Ауезов атындағы драма театры

1 және 2 разрядты тоннельді триангуляция торының пункттерінің тізімі



СЫЗЫҚТЫҚ ЖӘНЕ БҰРЫШТЫҚ ӨЛШЕУЛЕР, НӘТИЖЕЛЕРДІ ТЕКСЕРУ

Басты геодезиялық бөліну пункттерінің негізінің бағдарламасына сәйкес сызықтық және бұрыштық әдістерімен анықталуы тиіс (триангуляция және трилатирация әдістері).

СЫЗЫҚТЫҚ өлшеулер
торда светодальномермен
ЭОС №192450 арқылы
өлшенеді. Ол екі толық
өлшемде 4 жиілікті қолданып
өлшейді.

жұмысқа дейін	кейін	
29967350	29967323	$\Delta f 1 f = 1:1750000$
27325046	27325038	
26945284	26945273	$\Delta f = +16 \Gamma u$
29990936	29990920	

Тұрақты құраушы:

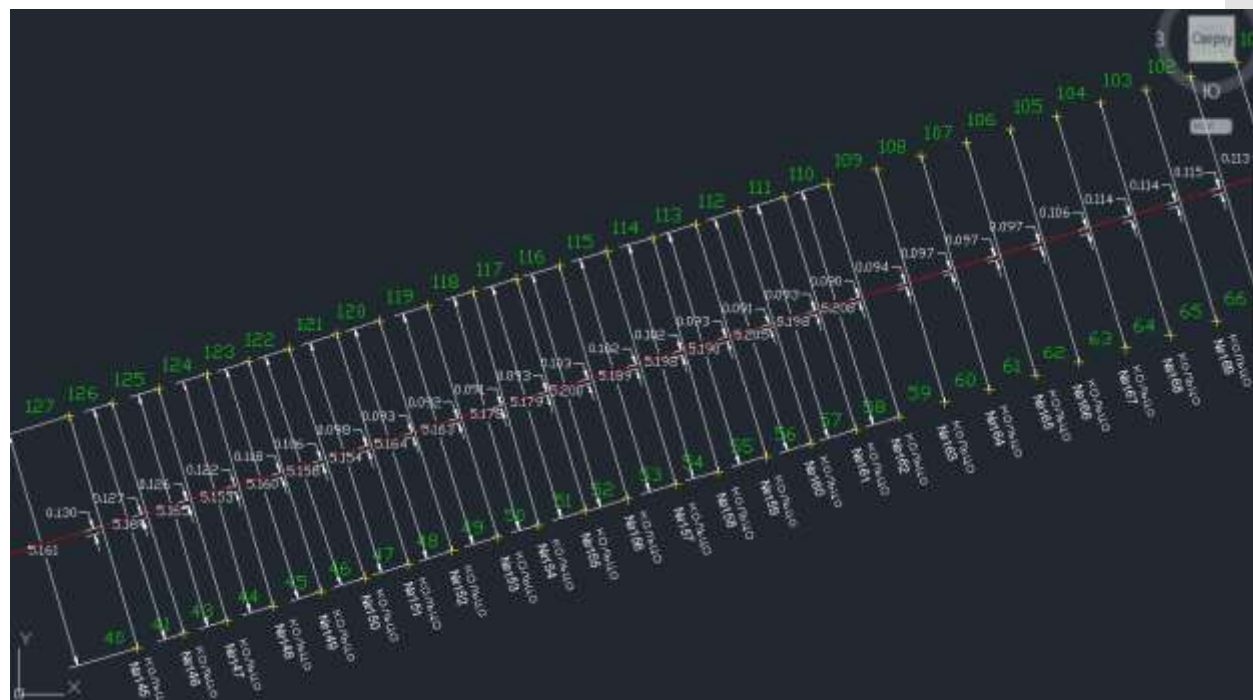
$C = -0,586$ (қазық, 7 призмалы кескіндегіш)

$C = -0,602$ (маска, 1 призмалы кескіндегіш)

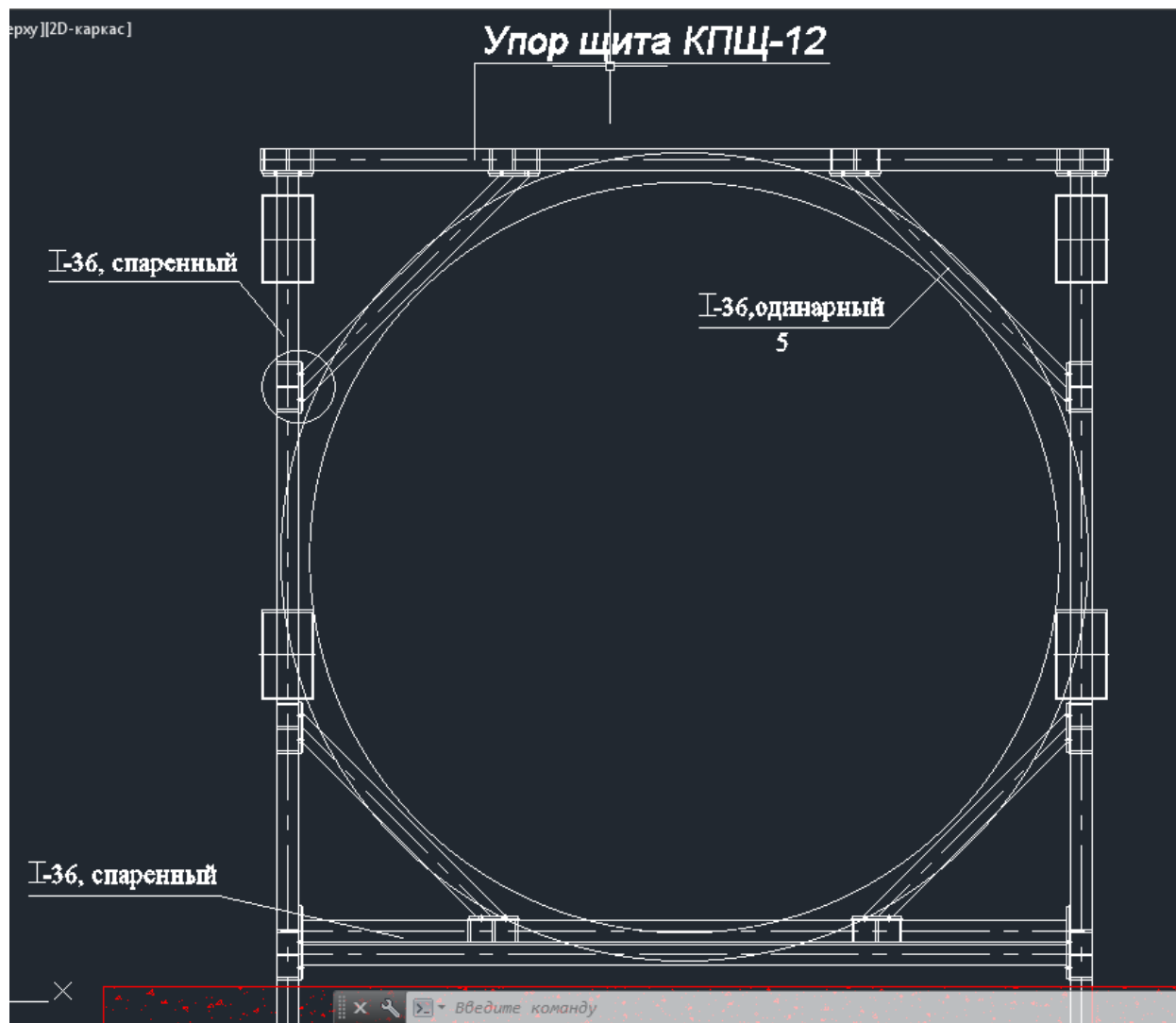
$C = -0,565$ (қазықсыз, 19 призмалы кескіндегіш)

Жиілік өлшеу нәтижелері:

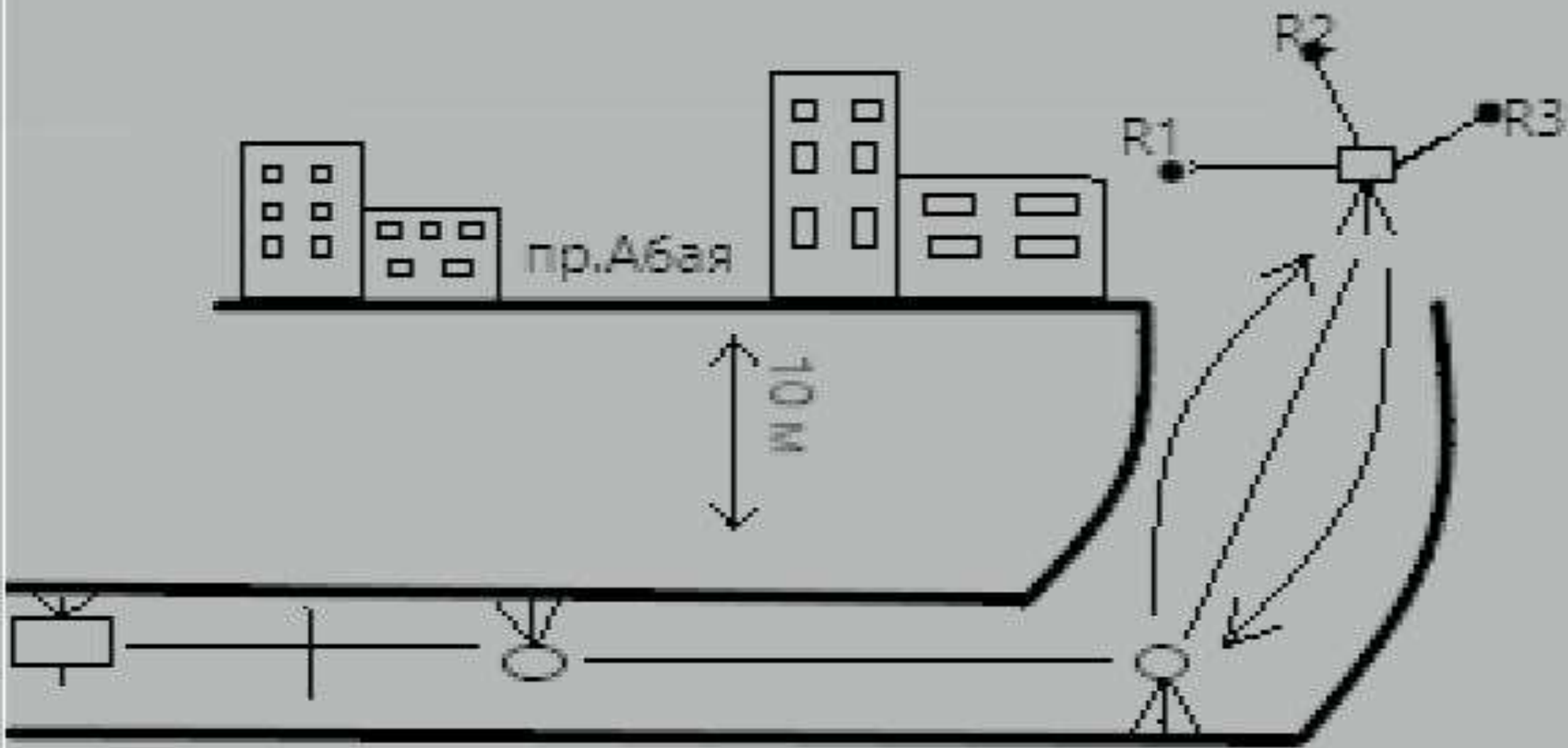
Бастапқы
кескіш
сақинаның
орнауы,
тоннельде
сақинаның
қойылуы.



Профильде сақина қалпын анықтау



Leica NA730



Тахеометрическая съемка

Метрополитен
құрылысындағы
геодезиялық
жұмыстарды
қазіргі заманғы
аспаптармен
қамтамасыз
ету
ерекшеліктері



Қортынды

Алматы қаласы Қазақстанның өнер кәсібі, экономикасы дамыған, ең үлкен мегаполистік мәдени орталығы. Қаладағы халқының саны 1.365 млн-нан асып жығылады. Осындай үлкен қаланың көшелеріндегі қоғамдық және жеке меншік транспорттар қоршаған ортаға зиянын тигізуде, оған қоса қала жолдарда әр уақытта көлік кептелістері орын алуда.

Міне осы мәселелердің дұрыс шешімін тек метро ғана таба алады. Сол себептен де экономикалық жағдайы мен қала ішіндегі тасмалдауды бірыңғайлы ету үшін метро салынып жатыр.

Депломдық жобада метрополитен құрлысында қандай қазба жұмстары жүргізіліп жатқандығы туралы, сол жұмстарды жүргізуде геодезиялық жұмстардың өте маңыздылығы мен метро құрлысын маркшейдерлік қамтамасыз ету мәселелері қамтылған.

НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАХМЕТ !!!!

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
«Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия» институты
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының
4-курс студенті Адилбеков Райымбектің

«Метрополитен щиттерін қою кезіндегі геодезиялық жұмыстар»
тақырыбындағы дипломдық жұмысына

ПІКІР

Бүгінгі таңда біз әр түрлі салалардың тұрақты даму ағымында өмір сүріп жатырмыз. Технология, байланыс, жалпы өркениеттің дамуы сәйкесінше адам өмірі сапасын жақсы жаққа өзгертуге үлкен ықпалын тигізуде. Дамыту және жоспарлау барысы белгілі бір салаға немесе оның қызметтеріне ғана емес, сонымен қатар дамыту аймағына қатысты жүзеге асады. Ол адам өмірі үшін қолайлы жағдай жасау негізінде орындалады. Сол себепті аталып отырған жұмыс бірқатар факторларды есепке ала отырып жасалады. Күнделікті орын алатын өзгерістерге байланысты дамыту және жоспарлау стратегиясын құру үлкен еңбекті қажет етеді және әр уақытта да өзектілігін сақтайды. Дипломдық жұмыс дамыту және жоспарлау стратегиясын әзірлеу жұмыстарын зерттеу мақсатында жасалған. Ол негізгі 3 бөлімнен тұрады.

Бірінші бөлімде Алматы метрополитен аймағының геологиялық сипаттамас мен жер асты құрылыстары туралы жалпы мәліметтер жазылған.

Екінші бөлімде құрылыс жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету жайлы сипатталған.

Үшінші бөлім еңбек және қоршаған орта қорғау бөлімі толыққынды сипатталған.

Студенттің дипломдық жұмысы барлық талаптарға сай және толық орындалған. Ғылыми жетекші ретінде жұмыспен таныстым және оған қатысты ескертулер жоқ екендігін атап өтемін. Соған байланысты Адилбеков Райымбектің жұмысына 90% баға қойдым, «5B0711000-Геодезия және картография» мамандығы бойынша «техника және технология бакалаврі» дәрежесін беруге болады деп санаймын.

Ғылыми жетекшісі:

Байгурин Ж.Д., т.ғ.д докторы,
профессор

Подпись: Байгурин Ж.Д.

Заверено: Главный менеджер Горно-металлургического института
им. О.А. Байқоңырова НАО «КазНТИУ им. К.И. Сәтбаева»

Төреган Н. Байгурин

подпись, дата

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
«Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия» институты
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының
4-курс студенті **Адилбеков Райымбектің**

«Метрополитен щиттерін қою кезіндегі геодезиялық жұмыстар»
тақырыбындағы дипломдық жұмысына

СЫН ПІКІР

Аумақты жоспарлау белгілі жерге қатысты оның әлеуметтік, экономикалық, экологиялық және басқа да факторларының жиынтығы негізінде оның орнықты дамуы қамтамсыз ету мақсатында жүзеге асады. Ол өзінде экономика, өндіріс салалары, жер қатынастары және жылжымайтын мүлік, инфрақұрылым және тағы басқа салалардың дамуын жан-жақты қарастыра отырып жергілікті халықтың өмір сүруіне қолайлы орта құруды көздейді.

Дипломдық жұмыс аумақты жоспарлау және дамыту жұмысын, оның стратегиясын әзірлеу барысын, сондай-ақ геоакраттық жүйелерді қолдану мүмкіндіктерін көрсету мақсатында жасалған.

Жұмыс теориялық және практикалық мәліметтерді қамтитын 3 бөлімге бөлінген.

Бірінші бөлімде Алматы метрополитен аймағының геологиялық сипаттамас мен жер асты құрылыстары туралы жалпы мәліметтер жазылған.

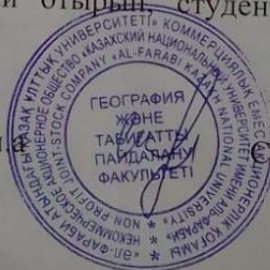
Екінші бөлімде құрылыс жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету жайлы сипатталған.

Үшінші бөлім еңбек және қоршаған орта қорғау бөлімі толыққынды сипатталған.

Жалпы дипломдық жұмыс теориялық тұрғыдан кең ауқымды мәліметтерді қамтып, тақырыпты толық сипатталған. Сонымен, қатар практикалық жұмыспен одан әрі жетілдірілген. Бірқатар әдебиеттерді пайдаланып, жұмысты жүйелі түрде жасай білген.

Дипломдық жұмыстың авторы Адилбеков Райымбек жұмыстың мақсатына сай оны сәтті орындаған. Жұмысқа қатысты ешқандай ескертулер жасалмады. Жұмысты 90% деп бағалай отырып, студентті дипломық жұмысты қорғауға жіберуге кеңес беремін.

эл-Фараби атындағы
Қазақ ұлттық университетінің PhD доцент ма **Е.С. Сарыбаев**



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Адилбеков Райымбек

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «Метрополитен шиттерін құру кезіндегі геодезиялық жұмыстар»

Научный руководитель: Жаксыбек Байгурин

Коэффициент Подобия 1: 5.7

Коэффициент Подобия 2: 2.3

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 19

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

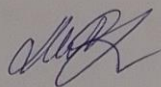
☐ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата



Заведующий кафедрой

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Адилбеков Райымбек

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «Метрополитен щиттерін құру кезіндегі геодезиялық жұмыстар»

Научный руководитель: Жаксыбек Байгулин

Коэффициент Подобия 1: 5.7

Коэффициент Подобия 2: 2.3

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 19

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

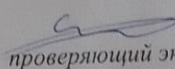
☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрыва плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата


проверяющий эксперт