

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Дауытқанова Ұлпан Сеуханқызы

Тақырыбы: Алматы метрокұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді
түйістіру

Дипломдық жұмыс

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700- Тау-кен ісі

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау - кен ісі институты

Кафедра «Маркшейдерлік іс және геодезия»

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі,

Доктор PhD

Имансакипова Б.Б. Имансакипова

«_____» _____ 2020ж

Дипломдық жұмысқа

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

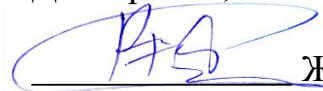
Тақырыбы: Алматы метроқұрылыс арасындағы тоннелдерді түйістіру

5B070700 – Тау-кен ісі

Орындаған: Дауытқанова Ұ.

Жетекшісі:

Доктор PhD, ассоц. профессор



Жакыпбек Ы

« 19 » 05 2020 ж

Алматы 2020 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5B070700 – Тау-кен ісі мамандығы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

Доктор PhD.,

Имансакипова Б.Б. Имансакипова

«___» _____ 2020 ж.

Дипломдық жобаны даярлауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: *Дауытқанова Ұлпан Сеуханқызы*

Жобаның тақырыбы: *Алматы метроқұрылыс арасындағы тоннелдерді түйістіру*

Университеттің №762-б «27» қаңтар 2020 ж бұйрығымен бекітілген.

Орындалған жобаның өткізу мерзімі: «___» _____ 2020 ж

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: *Тәжірибе уақытындағы жиналған мәліметтер және дәріс конспектілері.*

Есеп–түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны: *а) Алматы метрополитен аймағының геологиялық сипаттамасы мен тау - кен жұмыстары туралы жалпы мәлімет
ә) Құрылыс жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету
б) Станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру.*

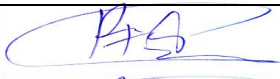
Слайдтағы материалдардың тізімі: *Алматы метроқұрылысының геологиясы, тау - кен бөлімі, құрылыс жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету. Станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру.*

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: *8 атау*

Дипломдық жобаны даярлау **КЕСТЕСІ**

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
1 Тау-кен және геологиялық бөлімі	03.04.2020	
2 Геодезиялық және маркшейдерлік бөлім	24.04.2020	
3 Арнайы бөлім	04.05.2020	

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға қатысты диплом жобасының бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Тау-кен және геологиялық бөлім	Доктор PhD, ассоц. профессор., Жакыпбек Ы	03.04.2020	
Геодезия және Марк. Бөлім	Доктор PhD, ассоц. профессор., Жакыпбек Ы	24.04.2020	
Арнайы бөлім	Доктор PhD, ассоц. профессор., Жакыпбек Ы	04.05.2020	
Қалып бақылаушы	Нукарбекова Ж.Н т.ғ.м., ассистент	19.05.2020	

Тапсырма берілген мерзімі: _____

Кафедра меңгерушісі: Имансакипова Имансакипова Б.Б

Ғылыми жетекшісі:  Жакыпбек Ы.

Тапсырма орындауға студент:  Дауытқанова Ұ. алды

Күні: « 19 » 05 2020 ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста Алматы метроқұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру жұмыстарын қарастырады.

Дипломдық жұмыс кенорынның сипаттамасы, құрылыс алаңының физикалық-географиялық және гидрогеологиялық жағдайларын қамтамасыз етеді. Тау-кен бөлімінде Алматы қаласындағы метрополитен құрылыс процессі және метрополитен жүргізу техникасы жайлы баяндалған.

Сонымен қатар кенорынның геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстары қарастырылған. Оған метрополитен құрылыс кезіндегі жер бетінің геодезиялық жұмыстарында қолданылатын аспаптармен қамтамасыз ету, маркшейдерлік тірек пункттер, геометриялық және тригонометриялық нивелирлеу тәсілдері толықтай келтірілген.

Негізгі арнайы бөлімінде Алматы метроқұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру жұмыстары негізінде қазбаларды қарсы забоймен жүргізу туралы түсінік, қазбаларды қарсы кенжарлармен жүргізу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар, сондай-ақ тоннелді өткізгенде маркшейдерлік жұмыстардың дәлдігін талдау сынды мәліметтермен қамтамасыз етілген.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа предусматривает работу по стыковке тоннелей между станциями метро г.Алматы.

Дипломная работа обеспечивает характер месторождения, физико-географические и гидрогеологические условия строительной площадки. В горном отделении освещена процесс строительства метрополитена и техника метрополитена г.Алматы.

Также предусмотрены геодезические и маркшейдерские работы месторождения. В нем подробно приведены способы обеспечения приборами, применяемыми при геодезических работах на земной поверхности при строительстве метрополитена, маркшейдерские опорные пункты, геометрические и тригонометрические нивелирование.

В основной специальной части были обеспечены представления о проведении выработок противозабоем на основе стыковочных работ тоннелей между станциями метро г.Алматы, маркшейдерские работы при проведении выработок противозабоемными, а также анализ точности маркшейдерских работ при реализации тоннелей.

ANNOTATION

This diploma work provides for the work on connecting tunnels between metro stations in Almaty.

The diploma work provides the nature of the deposit, physical, geographical and hydrogeological conditions of the construction site. The mining department highlights the process of construction of the metro and the equipment of the metro in Almaty.

Geodesic and surveying works of the field are also provided. It provides detailed methods for providing devices used in geodetic works on the earth's surface during the construction of the metro, surveying reference points, geometric and trigonometric leveling.

In the main special part, there were provided representations about anti-mining operations based on connecting tunnels between metro stations in Almaty, survey work during anti-mining operations, as well as an analysis of the accuracy of survey work during the implementation of tunnels.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Алматы метрополитеннің геологиялық және тау-кен жұмыстары туралы мәлімет	10
1.1 Геологиялық бөлім	10
1.1.1 Жалпы мәліметтер	10
1.1.2 Аймақтың және жұмыс орнының геологиялық құрылымы	12
1.2 Тау-кен бөлімі	13
1.2.1 Құрылыс алаңы	13
1.2.2 Метрополитен жүргізу техникасы	14
2 Геодезиялық- маркшейдерлік бөлім	16
2.1 Геодезиялық негізгі жұмыстар	16
2.1.1 Геодезиялық-маркшейдерлік жұмыстарда қолданылатын аспаптар	19
3 Маркшейдерлік бөлім	23
3.1 Маркшейдерлік тірек пункттер	22
3.1.1 Планада тоннелдерге бағыт беру	24
3.1.2 Қисық уческелерге КТ-5,6 щиттен бағыт беру	25
3.1.3 Т-5,6 щитпен тоннельді өткенде биіктік бағыт беру	25
3.1.4 Кеніштің машинасымен қазбаға бағыт беру	26
4 Арнайы бөлім. Алматы метроқұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру	28
4.1 Станциялар арасында тоннелдерді түйістіру	28
4.1.1 Қазбаларды қарсы забоймен жүргізу туралы түсінік	29
4.1.2 Қазбаларды қарсы кенжарлармен жүргізу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар	30
4.1.3 Тоннелді өткізгенде маркшейдерлік жұмыстардың дәлдігін талдау	32
Қорытынды	37
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	38

КІРІСПЕ

Халық саны 1 млн және одан да көп ірі қалаларда жолаушыларды тасымалдау проблемасын метрополитен желілерін салу арқылы ғана тиімді шешуге болады.

Алматы қаласында тығыз орналасқан, бизнес, сауда, құрылыс, заводтар мен фабрикалар және т.б. өнеркісіп орындары жеткілікті. Көліктер саны көп болғандықтан, көлік кептелістері жиі болып тұрады. Осы мәселелерді шешудің ең табысты жолы метро салу болып табылады.

Метрополитен станциясын жерасты әдісімен салу құрылыстың күрделі жұмыстардың біріне жатады.

Метрополитен құрылысының барлық желілері мен бағыттарын жобалау үшін, қаланың барлық құрылымдық ерекшеліктерін, қала шаруашылығының әртүрлі салаларын, олардың қазіргі уақыттағы жағдайын және келешектегі қаланың даму жоспарларына байланыстыра отырып, терең зерттеп білу арқылы жүзеге асыруға болады.

Үлкен қалалардың көлікпен тасымалдау және соның ішінде метрополитендерді жобалау сұрақтарын дұрыс шешудің ең басты ерекшеліктеріне мыналарды жатқызуға болады: жербетінің топографиясын және қаланың жекеленген аудандарындағы бар және жобаланған құрылыс нысандарын, қала халқының орналасу тығыздығы, қала көліктерінің жеке түрлерінің, жолаушы ағынын және жолаушы айналымын статистикалық зерттеулердің негізінде анықтаған сипатымен мөлшері, тұрғын үй массивтерінің, мәдени қоғамдық, сауда және өнеркәсіп орындарының қазіргі кездегі жағдайы және қаланың бас жоспары бойынша дамып орналасуын ескеру керек. Алматы қаласының метрополитен желісін жобалау 1983 жылы басталды. Қазіргі уақытта метрополитеннің құрылысы бітіп, пайдалануға бір желісі жіберілген.

1 Алматы метрополитеннің геологиялық және тау-кен жұмыстары туралы мәлімет

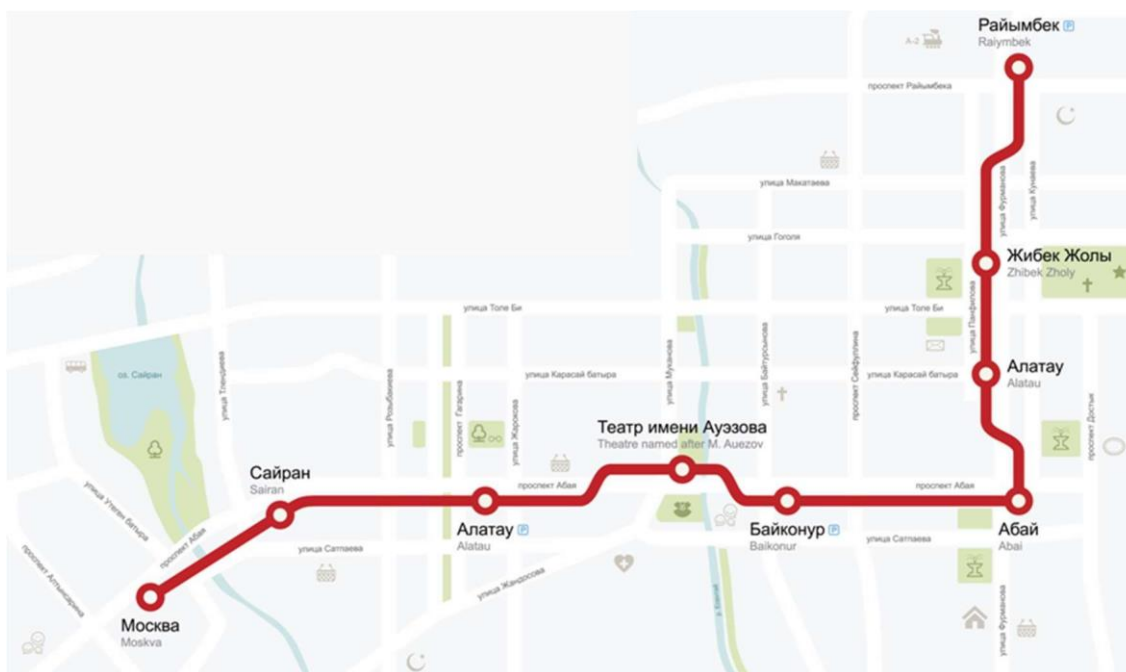
1.1 Геологиялық бөлім

1.1.1 Жалпы мәліметтер

Алматы қаласы – Қазақстан Республикасының ең ірі қалаларының бірі. Экологиялық жағдайын жақсарту және қала ішіндегі тасымалдау үрдісінің бірлігін қамтамасыз ету мақсатымен, метрополитеннің бірінші кезегін салу қажеттілігі туды.

Алматы қаласы метрополитеннің бірінші кезегі Кіші Алматы, Есентай және Үлкен Алматы өзендерінің өзен аралығының шығу конусының еңіс жазықтығы шекарасында орналасқан. Беттің солтүстікке ылдильғы 5° - 7° , батысқа 2° - 3° .

Метрополитеннің бірінші кезегінің бағыты солтүстіктен оңтүстікке қарай Райымбек даңғылынан Фурманов көшесіне дейін және шығыстан батысқа қарай Абай даңғылынан Алтынсарин даңғылына дейін қабылданған (1-сурет).



1 Сурет – Алматы қаласындағы метрополитен схемасы

Бұл желінің құрылыс ұзындығы 11,3 км, депоға дейінгі тармақсыз. 2015 жылғы мәліметтер бойынша станциялар саны – 9: Райымбек, Жібек Жолы, Алматау, Абай, Байқоңыр, Әуезов ат. драмтеатр, Алатау, Сайран, Мәскеу.

Метрополитен электр депосы Алматы II теміржол станциясының аймағындағы Райымбек станциясының төңірегінде орналасқан.

Жергілікті жердің климаты-желсіз тымық ауа-райы және ауа қабаттарының тау аңғарлары арқылы төмен қарай ығысумен ерекшеленеді. Ең

ыстық айлар — Шілде мен Тамыз. Ең суық ай — Қаңтар. Орташа жылдық температурасы шамамен 10 °С , қаңтардың орташа температурасы шамамен-4.7 °С, ал шілдеде +23.8 С°. Аяз қараша айында басталып, сәуірде аяқталады. Қатты аяз 67 күн болады — желтоқсаның 19-і басталып, ақпанның 23-і аяқталады. Ыстық күндер температурасы 30 С° дейін — 36 күн болады. Жылы мезгілде шамамен 600-650 мм жауын-шашын жауады.

Алматы ауа райы													
Көрсеткіш	Қаң	Ақп	Нау	Сәу	ам	ау	іл	ам	ыр	Қаз	Қар	ел	ыл
Абсолютт ық максимум, °С	18,2	19,0	28,0	33,2	5,1	9,3	3,4	0,5	8,1	1,1	5,4	19,2	34,4
Орташа максимум, °С	0,7	2,2	8,7	17,3	2,4	7,5	0,0	9,4	4,2	6,3	8,2	12,3	15,8
Орташа температура, °С	-4,7	-3	3,4	11,5	6,6	1,6	3,8	3,0	7,6	9,9	2,7	-2,8	10
Орташа минимум, °С	-8,4	-6,9	-1,1	5,9	1,0	5,8	8,0	6,9	1,5	4,6	-1,3	-6,4	-5,0
Абсолютт ық минимум, °С	-30,1	-37,7	-24,8	-10,9	7	0	3	7	3	-11,9	-34,1	-31,8	-37,7
Жауын-шашын нормасы, мм	34	49	75	107	06	7	6	0	7	60	56	42	684

2 Сурет – Жергілікті жердің климаты

Жер бедері. Алматы қаласы Іле Алатауының солтүстік жотасының бойындағы жайпақ-еңіс жазықта орналасқан. Оңтүстік кварталдары үстіртте, солтүстіктегілер жайпақ-еңіс жазықта орналасқан. Беттің ылдильғы 5° солтүстікке қарай. Жер бедері шамалы ойлы-қырлы. Қалдықты адырлар мен атыздар, терең емес жыралар және ұсақ өзендер алаптары кең тараған.

Абай мен Райымбек даңғылыларының ортасындағы метрополитен желісі трассасының бойындағы жер беті есептерінің ауытқуы 100 м-ге дейін жетеді, ал беттің ылдильғы 0,035° құрайды. Суббелдеулік бығытта орналасқан Абай даңғылы бойындағы Абай және Алатау станциялары арасындағы бет есептерінің ауытқуы – 46,5 м.

Метрополитен трассасы кесіп өтетін Есентай және Поганка өзендер алаптары кең емес және темірбетон науалармен қапталған.

Алматы қаласы 9-10 баллға дейін жететін жоғарғы сейсмикалықпен сипатталады.

орындары бар.

1.2 Тау-кен бөлімі

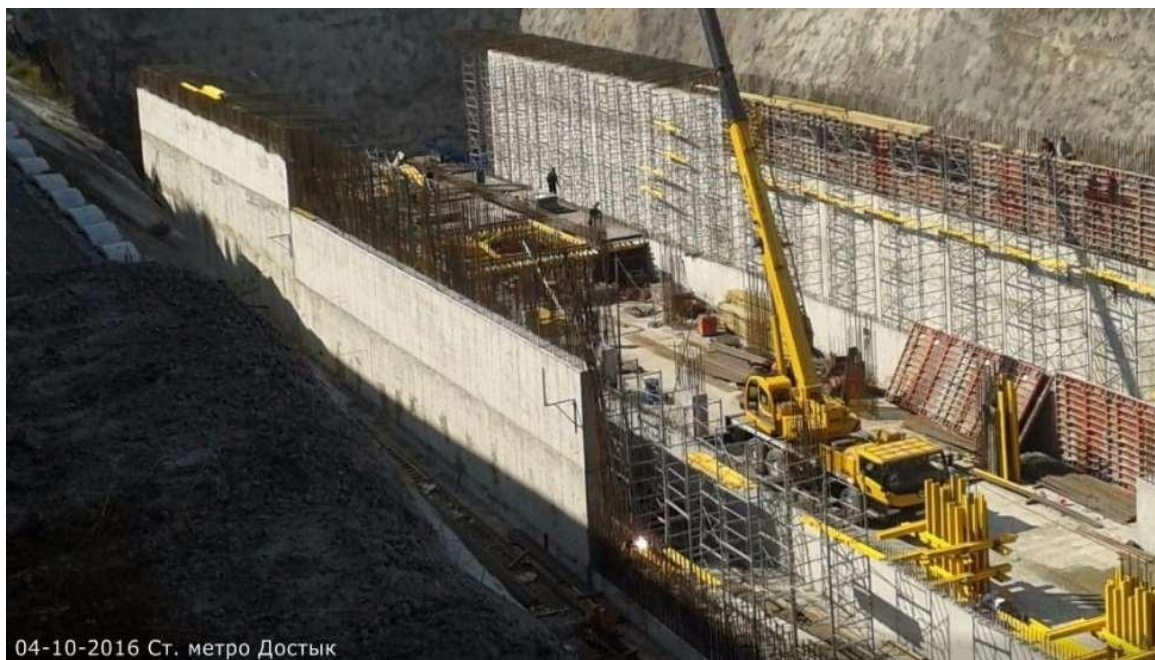
1.2.1 Құрылыс алаңы

Сарыарқа көлбеу оқпанының құрылыс алаңы Алтынсарин көшесі мен Абай даңғылы арасында орналасқан, желдетпе оқпаны Сайна көшесінде орналасқан.

Құрылыс алаңында келесілер орналасады:

Біртұтас темір бетонды бекітпемен орындалған оқпан, жыныс көтеруге адамдарды түсіріп- көтеруге, жабдықтар мен материалдарды беруге, коммуникацияларды өткізуге, желдетпе құбырларын, бетон өткізгіш, т.б.жүргізуге арналған.

Оқпанмен скип және клеть қозғалады, сондай-ақ саты бөлімшесі бар, онымен клеть апаттық тоқтағанда және т.б. жағдайларда адамдар жербетіне көтеріледі. Оқпан үстінде дің орнатылған, онда шкивтер орналасқан, байланыс және белгі беру құрылғылармен, скипті төгу құрылғысымен жабдықталған. Жанында көтерім машинасының ғимараты, кран, ашық қойма бар, онда оқпанға беруге дайындалған материалдар сақталады (тюбингтер, металл аркалар және т.б), сондай-ақ желдеткіш қондырғылармен электр жартылай станция ғимараттары орналасқан. Сондай-ақ құрылыс алаңында қойма мен механикалық шеберхана, гараж және авто шеберхана, әкімшілік, тұрмыстық комбинат ғимараты орналасқан.



4 Сурет – Достық бекетінің құрылыс алаңы

Шыға берісте машиналар жууға арналған алаңша бар. Барлық коммуникациялар орталық қалалық желілерден келтірілген. Түнгі уақытта

құрылыс алаңы прожекторлармен жарықтандырылады.

1.2.2 Метрополитен жүргізу техникасы

Метро үлкен қалаларда салынады. Отандық практикада, диаметрі шамамен 5 м, дөңгелек қималы, жалғыз жолды, параллель тоннельдер түрі метро құрылыстарында көбірек таралған. Метро станцияларында тоннелдердің мөлшерлері ұлғаяды.

Әр станцияда тік оқпан салынып, жоба тереңдігінде оны метрпоездар жүретін тоннелдермен жалғастыратын штольнялар жүргізіледі. Осы аталған қазбалардан басқа, станцияда жобада көрсетілген, станцияның және көлбеу эскалатор тоннельдері және басқа қазбалар салынады.

Тік оқпанның құрылысы, түсірмелі бекітпе тәсілімен немесе бекітпе шығыршығы төменнен жеткізілетін дағдылы тау-кен тәсілімен жүргізіледі. Оқпанды бекітуде көбінде тубинг бекітпелер қолданады, бетон бекітпелер өте сирек қолданылады. Қорыс жыныстарында алдымен тау жынысын тоңазытып алып, оқпан құрылысы жүргізіледі. Оқпан аулаларының қазбалары тау-кен тәсілімен жүргізіледі. Жалғастырушы штольняларын, бұрғылау-жару жұмыстарын қолданып жүргізеді немесе тау жыныстары пневмобалғаларымен уатылып, көбінесе құрама темірбетон бекітпелерін орнатады. Тау жыныстары жұмсақ және онша қатты болмаса, станциялардың арасындағы поезд жүретін және станция тоннельдерін арнайы комбайнмен (щитпен) жүргізеді және қабырғаларын тубингтермен тұрақты бекітеді.

Арнайы комбайн, ұзындығы 3-5 м, көлденең қимасының диаметрі тубинг бекітпелерінің диаметрінен көбірек, пішіні цилиндр тәрізді болады. Ол уақытша бекітпе қызметін атқарып, соның қорғауымен шағын тоннель бөлігі жүргізіліп (0,75-1,0 м), арнайы комбайнды алға жылжытқаннан кейін, тубинг бекітпе орнатылады. Бекітпе орнатылғаннан кейін тоннельдің жаңа бөлігінің құрылысы басталады, арнайы комбайнды алға жылжытып тубингті орнатады, осылайша жұмыс циклы қайталана береді. Арнайы комбайнда тірек шығыршығы бар. Онда 24-36 гидравликалық домкрат (көтергіш), пышақ және қабыршақ немесе футляр бекітілген.

Тоннельдің тубинг бекітпесі – арнайы комбайнның артында арбаға орнатылған, қабырғасы бекітілген тоннельмен жылжып отыратын, арнайы құрылғы - тубинг жинағышпен құрылады. Кенжарды қазу, уату балғаларымен немесе механикаландырылған арнайы комбайнмен жүргізіледі. Геологиялық жағдайы қолайлы жағдайда (төбесі орнықты т.б.) тоннельдің құрылысын арнайы комбайнсыз тубинг жинағыштың көмегімен жүргізу кеңінен қолданады.

Тау жыныстарының қысымы едәуір болса, құрылысты тау-кен тәсілімен жүргізу, толық ашылған профиль әдісімен жүргізіледі. Тоннельдің жер бетіне шығатын учаскелерінде және таяз, жер бетіне жақын орналасатын тоннельдердің құрылысы ашық және траншея (ор) тәсілдерімен жүргізіледі.



5 Сурет – Метрополитенде қолданылатын техникалар.

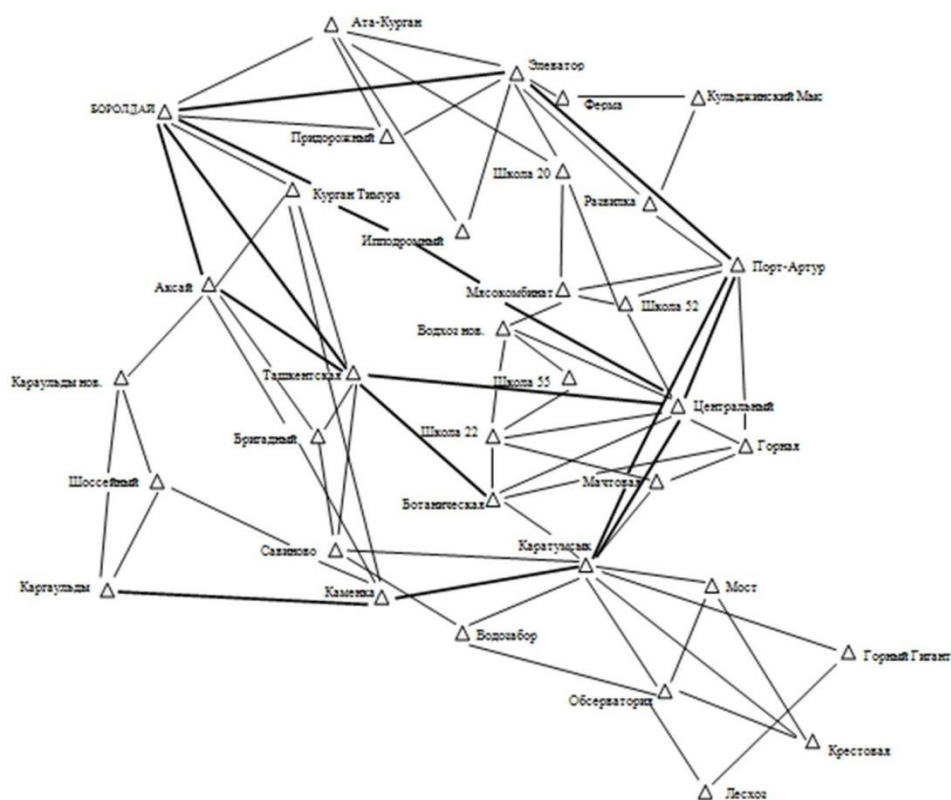
Бұл жағдайда жер бетінен тоннель контуры бойымен қадалар қағылады, немесе тар траншеялар жүргізіліп, онда бетоннан тоннельдің қабырғалары тұрғызылады. Содан кейін олардың арасындағы тау жынысы алынады, төбесі жабылады. Тоннельдің құрылысы біткеннен кейін, оның қабырғаларын гидроизоляция қаптамасымен жауып, рельсті орнату және т. б. Жұмыстар орындалады.

2 Геодезиялық - маркшейдерлік бөлім

2.1 Геодезиялық негізгі жұмыстар

Метро құрылысының геодезияның негізін қалалық триангуляция мен нивелирлеу пункттері құрайды тоннельдердің учаскелерінің өзара байланысын қамтамасыз ететін 3 және 4 класты қалалық триангуляция пункттерінің дәлдік шектері көтеріліп, қайта анықталады. Ол үшін 3 және 4 класты қалалық триангуляция пункттерінде 2 класты триангуляция программасы бойынша жаңа бақылаулар орындалады және 1-2 класты триангуляция қабырғаларына жалғасатын жүйелерді теңестіреді. Теңестіруден кейін, осы жүйелердің қабырғаларының салыстырмалы қателіктері 1:100000 аспауы тиіс. Триангуляция пункттері аралығында, метро трассасы бойымен 1:25000 – 1:30000 дәлдікпен, негізгі полигонометрия жүрістері орындалады. Негізгі полигонометрия пункттерінен құрылыс алаңына, шахта оқпандарына және ұңғымаларға, түсіру және бөлу жұмыстарын негіздеуге қажет, жақындату полигонометриялық түсірістері орындалады [1].

Жақындату полигонометриясының қабырғалары (ұзындықтары 30-150м) сымдармен, немесе рулеткалармен, бұрыштары теодолитпен өлшенеді. Бұрыштарының орта квадраттық қателігі 6'' аспауы тиіс. Полигонометриялық түсірістің қиыспаушылығы 1:10000 аспауы тиіс.(6- сурет)



6 Сурет – Негізгі және жиілету тораптарының схемасы

Бай тарихы бар Алматының қалалық геодезиялық жүйесі Алматы қаласын және оның жан-жағын толығымен қамтиды.

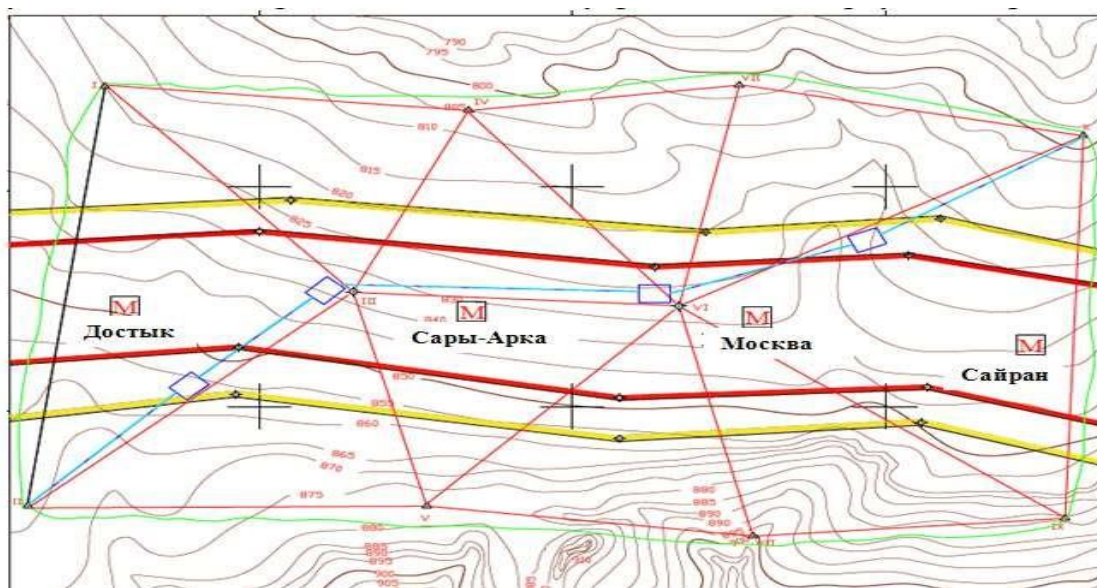
Жергілікті координаталар жүйесі Гипрогор торының негізінде, Бессель эллипсоидының 3° зонасында құрылған. 28 Панфиловшылар паркіндегі шіркеу күмбезінен өтетін меридиан, жергілікті қалалық координаталар жүйесінің бастапқы осьтік меридиан ретінде қабылданған. Салыстырмалы биіктік деңгей ретінде қаланың орташа деңгейінің мәні қабылданған.

Құрылыстың биіктіктерін бөлу және құрылыс алаңында және трасса бойымен ғимараттардың шөгуін бақылау үшін, ені құрылыстың үш еселенген тереңдігінің шамасынан кем болмайтын алапта II және III класты нивелир реперлері орнатылады. Реперлерді нивелирлеу дүркін-дүркін қайталанып тұрады.

Алматы қаласындағы метрополитен құрылысының басты жоспары геодезиялық бөлімінің негізі ретінде 1-ші және 2-ші триангуляциялық тоннельдер торы қабылданды. Жүйеде 13 пункт қамтылған. Тоннель триангуляцияларын қаладағы әрекет етуші триангуляцияларға қосу үшін торға қалалық триангуляцияның 4 пункті қосылды.

1 кесте—Қаладағы әрекет етуші триангуляцияларға қосылған триангуляцияның 4 пункті

Аталуы	X	Y	Класс
Қаратұмсық	-5542,905	-1204,140	1
Боралдай	-6070,927	-11684,145	1
Артур порты	422,440	4063,140	2
Автобекет	1287,130	43,970	4



7 Сурет – Геодезиялық тірек тораптары

Триангуляциялық желісін жобалау үшін рекогносцировканы жүзеге асырамыз. Басты мақсаты бекітілген триангуляция пункттерінің жергілікті жерде түпкілікті жағдайды таңдау және нақтылау болып табылады

Геодезиялық белгілердің биіктігі. Алдын ала тексеру барысында дала жұмыстарын сәтті ұйымдастыру және жүргізу үшін қажетті мәліметтер жинау жүргізіледі.

Жергілікті жердегі триангуляция үшбұрыштарының шыңдары топыраққа салынатын арнайы орталықтармен бекітіледі. Үстінен орталығы белгіленеді пирамидалық мұнара жоғарыда цилиндрі бар.

7-суретте Алматы қаласы метрополитен үшін жасалынған геодезиялық тораптары сұлбасы көрсетілген. Мұндағы қызылы- тау-кен жұмыстарына бөлінген жер болса, сарысы – жер телімі

Біз топырақтың қату тереңдігі 1,7 м аспайтын орталықты таңдаймыз және оны базистік пункттерді қоса алғанда, барлық кластағы триангуляция пункттерінде қабылдаймыз.

Орындалған жұмыстың көлемі 2 - кестеде көрсетілген .

2 кесте – Орындалған жұмыс көлемі

Жұмыстың атауы	Өлшем бірлігі	Көлемі
Қала триангуляция пункттерін тексеру	пункт	4
Тоннель триангуляция пункт тұрғызу	пункт	9
Пункт бұрыштарын өлшеу	пункт	13
Жарықты қашықтықтан өлшеу арқылы екі жақтың ұзындықтарын өлшеу	жақ	34

Үлкен дәлдіктегі қалалық геодезиялық торап мына мәселелерді шешуге арналған:

- топографиялық түсіріс және барлық масштабтағы қала пландарын жаңарту;
- жерге орналастыру, межейлеу, жерлерді түгендеу;
- қала территориясындағы топографиялық-геодезиялық ізденістер;
- құрылыс нысандарын инженерлік-геодезиялық дайындау;
- жердегі навигация және жартылай әуедегі;
- қала территориясындағы жергілікті геоэкономикалық табиғи және техногенді құбылыстарды геодезиялық зерттеу.

Барлық құрылыс жұмыстары жобаға сәйкес, маркшейдердің қадағалауымен және тікелей қатысуымен орындалады.

Метрополитен құрылысында орындалатын негізгі маркшейдерлік геодезиялық жұмыстар:

1. қалалық триангуляция жүйелерін, құрылыс аймағында жиілету және айқындау;

2. жер бетінде трасса бойымен полигонометрия және нивелирлеу түсірістерін орындау;
3. кейбір құрылыс ғимараттардың әр қабатын жобалау қажеттігіне байланысты түсірістерді орындап, ірі масштабты топография түсірістерін орындау;
4. шахта алаңындағы ғимараттарды, оқпан аузын жер бетіндегі орынына көшіру, оқпан құрылысын қамтамасыз ету;
5. қазбаларға бағыт беру, оларды жүргізуді, бекітпелерді бақылау, бөлу жұмыстары, құрылымдарды және қималарды түсіру;
6. жер асты қазбаларын бағдарлау;
7. жер астындағы полигонометрия және нивелирлеуді жүргізу;
8. қазбаларды түйіспелі қарсы забой тәсілімен жүргізуді қамтамасыз ету;
9. жерастында және жер бетінде ғимараттардың шөгуімен деформациялануын қадағалау;
10. жүргізілген кен құрылыс жұмыстарын маркшейдерлік өлшеу және көлемдерін анықтау [2].

2.1.1 Геодезиялық-маркшейдерлік жұмыстарда қолданылатын аспаптар

Геодезия ғылымы мен техниканың соңғы он жыл ішінде қарқынды дамуы, бұл салаға көптеген электронды аспаптарды әкелді.

Қазіргі заманғы маркшейдерлік-геодезиялық аспаптар бүгінгі күні электрониканың, дәл механиканың, оптиканың және басқа да ғылымның соңғы жетістіктерін біріктіретін жоғары технологиялардың өнімі.

Алматы метрополитен құрылысында заман талабына сай дамыған «Leica Geosystems AG» компаниясының аспаптарын пайдаланады.

Жер бетінде геодезиялық жұмыстарда заман талабына сай, қазіргі таңда GPS аспабы қолданылады. Ол өз кезегінде сымсыз Жерсеріктік навигациялық жүйеге жалғанады.

Жерсеріктік навигациялық жүйе – XX ғасырдың екінші жартысында дүниеге келген бұл жүйе ғылым мен техниканың маңызды жетістіктерінің бірі. Ағылшын тілінде Global Positioning System, қысқаша GPS деп аталады.

Жұмыс істеу принципі - төрт жердің жасанды серігіне дейінгі қашықтықты бір мезетте өлшеу арқылы жердегі пунттер координаталары (x, y) мен биіктіктер

(z) анықталады. Арақашықтықтарды өлшеу сол ЖЖС электронды қабылдағыш радиосигналдары арқылы іске асырады.

Leica GS18 - бұл әлемдегі ең алғашқы инерциалды жүйесі (IMU) бар геодезиялық жерсеріктік қабылдағыш. Инерциалды жүйені пайдалану 20%-ға заттай шығару және түсіру кезінде қабылдағышты пайдалану өнімділігін арттырады. Жаңа жоғары сапалы 555-арналы қабылдағыш платасы және RTKplus жерсеріктік сигналдарды өңдеудің бірегей технологиясы бақылаудың ең күрделі жағдайларында сенімді және дәл нәтижелер алуға кепілдік береді. (8- сурет, 3-кесте)



8 Сурет - GPS электронды аспабы

3 кесте – GPS аспабының техникалық сипаттамасы

Сыртқы деректер алмасу модульдері	Модем GSM / GPRS / UMTS / LTE / CDMA и UHF / VHF
Инициализация уақыты	Әдетте 4 секунд
Кірістірілген деректер алмасу құралдары	GSM / UMTS / LTE телефондық модемі: толық интеграцияланған сыртқы антенна; Радиомодем: толық интеграцияланған (қабылдау және беру) сыртқы антенна 403-470 МГц, шығу қуаты 1 Вт, ауа бойынша 28 800 бит/с дейін
Деректерді жазу	Деректерді сақтау: ауысымдық SD-карта, 8 Гб; деректер форматтары және жазу жиілігі: Leica GNSS шикі деректер және жиілігі 20 Гц дейін RINEX деректері;
Пайдаланушы интерфейсі	Пернелер және LED-индикаторлар: қосу/өшіру және функционалдық түймелер, 8 статус индикаторлары; Веб-сервер: құрал мәртебесі және конфигурациялау опциялары туралы ақпарат;
Арналар саны	555 (көбірек сигналдар, жылдам позициялау, жоғары сезімталдық)
Деректер алмасу хаттамалары	RTK деректер беру форматтары: Leica, Leica 4G, CMR, CMR+, RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM; NMEA беру: NMEA 0183 v4.00.

GPS қабылдағыштармен бірге болатын программалардың көмегімен, өлшеу нәтижелерін өңдеп, алынған геодезиялық жүйелерді теңестіруге және пункт координаталарын келесі тахеометриялық түсірістерге есептеуге болады. GPS көмегімен геодезиялық жұмысты жүргізуде еңбек өнімі жоғарылайды [3].

GPS қабылдағыштармен бірге болатын программалардың көмегімен, өлшеу нәтижелерін өңдеп, алынған геодезиялық жүйелерді теңестіруге болады. GPS көмегімен геодезиялық жұмысты жүргізуде еңбек өнімі жоғарылайды.



9 Сурет - Тахеометр Leica TS15

4 Кесте - Тахеометр Leica TS15 электронды аспабының техникалық сипаттамасы

Бұрышты өлшеу дәлдігі	1 "
Бұрыштық өлшеу (есептеу әдісі)	абсолютті, үздіксіз, диаметрльды
Шағылдырғышсыз өлшеу	1000 м
Шағылдырғышқа қашықтықты өлшеу (шағылдырғышқа қашықтық (GPR1))	3500 / 10000 м (үлкен қашықтық режимі)
Деректерді жазу және жіберу (есте сақтау құрылғылары)	SD-карта 1 Гб или 8 Гб
Деректерді жазу және жіберу (порттар)	RS232
Көру дүрбісі (ұлғайту)	30х
GNSS-жабдықпен интеграциялау (орналасу дәлдігі)	Жоспарда: 5 мм + 0.5 ppm, по высоте: 10 мм + 0.5 ppm
Батареяны қосқандағы салмағы	5.8 кг
Жұмыс істеу температурасы	-20°C-тан + 50°C-қа дейін

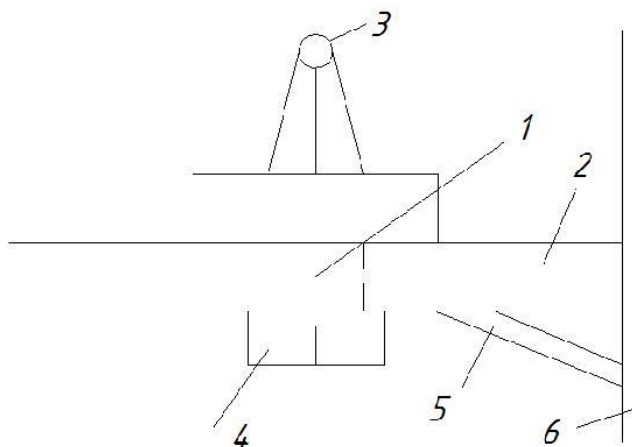
Қазіргі тахеометрлер өзінің техникалық сипаттамаларымен, конструктивтік ерекшеліктерімен ғана емес, ең алдымен нақты пайдаланушыға немесе белгілі бір қолдану саласына бағытталуымен де ерекшеленеді. Сондықтан тахеометрлерді нақты міндеттерді шешу үшін олардың мақсаты бойынша жіктеуге болады. Бұл жағдайда өлшеудің дәлдігі мен алыстығы елеулі рөл атқармайды. Есептің нақты түрін шешу үшін құралды қолдану тиімділігінің факторы анықтаушы болып табылады. Leica TS15 автоматтандырылған тахеометр кең бұрышты фотокамерамен, шағылыстырғышты жылдам іздеумен (PowerSearch) және 400 м қашықтықты шағылыстырғышпен жабдықталған.

Шағылыстырғышты жылдам іздеу функциясы орнатылған-PowerSearch, ол арқылы пайдаланушы бір түймені басумен шағылыстырғышқа тахеометрді қашықтан жылжыта алады. Leica компаниясының Viva TS тахеометрлерінің қазіргі сериясы геодезиялық түсіру бойынша жұмыстарды мүлдем жаңа деңгейге шығарады. Өлшеудің жоғары жылдамдығы, визуалдаудың ыңғайлы технологиялары, деректерді беру жүйесі, қосымша қолданбалы бағдарламалар Viva TS сериялы тахеометрлерді қазіргі уақытта ең мықты геодезиялық құралдар деп есептеуге мүмкіндік береді.(9-сурет, 4-кесте)

3 Маркшейдерлік бөлім

3.1 Маркшейдерлік тірек пункттер

Туннельдерде маркшейдерлік тірек пункттер әр 40-50м арақашықтықта әрбір 300-500 метр сайын салынады.



10 Сурет – тірек пункттің конструкциясы

1 – аспапты орналастыратын орын, 2 – горизонталь баған, 3 – электронды тахеометр, 4 – становой винт, 5 – упор, 6 – туннель қабырғасы

Маркшейдерлік тірек пункттердің бірінші разрядты жоғарғы дәлдікті пункттері.

Горизонталь бұрыш өлшеу қате $\pm 1''$ аспауы керек. Арақашықтықты өлшеу дәлдігі $1/70000$ -нан аспауы керек. Сол себептер жоғары дәлдікті аспаптар пайдаланылады. Жер бетіндегі маркшейдерлік тірек пункттер I классты Алатау және Сайран станцияларында екі пункт орналасқан. 1-пункт Әуезов драма театрының қасында орналасқан, ал екіншісі тау-кен институты қасында орналасқан. Осы екі пунктты өзара жалғастыру үшін әр $200+250$ м-ден I классты полигонометриялық жүріс өткізіледі [4].

Кестеде өлшеу мінездемесі көрсетілген. Жер бетінен туннельге бағдарлау-жалғастыру жұмыстары портал котлован арқылы жасалған. Бұл кезде порталдың қасында сол жақты және оң жақты туннельдерге бөлек екі тірек маркшейдерлік пункттері жасалған. Бағдарлау-жалғастыру жұмыстары келесі: пункт қасындағы пунктте электрондық тахеометр орналасады. Және горизонталь бұрышпен арақашық өлшенеді. Горизонталь ұрышты өлшегенде қателік $\pm 10,7''$ аспауы керек. Арақашықтықты өлшеу қателігі $1/400000$ салыстыру қатеден аспауы керек. Жұмыс реті: жоғары дәлдікті электрондық ТУИ қасындағы пунктте орналасады. Сол жақтағы жақын орналасқан тірек пунктке дүрбі көзделеді. Порталға жақын сол жақтағы және оң жақтағы туннельдерге арналған пункттерге визирленеді. Аспап бойынша горизонталь бұрыш, тік бұрыш және арақашықтық өлшенеді. Әдіс саны 6-дан кем болмауы

керек. Арақашықтық горизонталь проекциясын анықтау формуласы

$$d=l \cdot \omega \sigma, \quad (1)$$

мұнда l – өлшенген аралық,

σ – өлшенген тік бұрыш

5 Кесте – Өлшеу мінездемесі

Көрсеткіштер	Класстар 1			
	1	2	3	4
Полигонометрия қабырғаларын өлшеудегі қатысты қателік	1/300 000	1/250 000	1/200 000	1/150 000
Үшбұрыш бұрышының ең кіші биіктігі	40°	20°	20°	20°
Үшбұрышта жіберілетін невязка	3"	4"	6"	8"
Бұрыштың ОҚҚ	0,7"	1"	1,5"	2"
Астрономиялық анықтаулардың ОҚҚ	0,4"***			
ендіктер	0,3"	-	-	-
бойлықтар	0,03"	-	-	-
азимуттар	0,5"	-	-	-

3.1.1 Плана тоннелдерге бағыт беру

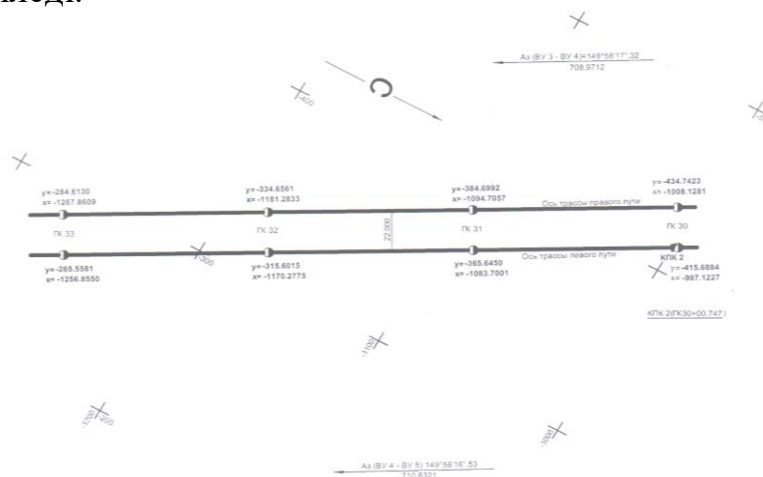
Тоннель кәдімгі, әдеттегі тәсілмен КТ-5,6 пунктпен өткенде электронды тахеометр қарама-қарсы орналасқан тірек пункттерде бекітіледі.

Түсіріс микротриангуляция түрінде жасалады. Жұмыстың мақсаты: тоннельдің өсін анықталған координаталар арқылы (х,у) табу. Тоннельдің өсін биіктік бойынша анықтау үшін әр 100м бойынша пикеттер жасалады. Пикеттер реперлерден басталады. Геометриялық нивелирлеудің дәлдігі IV класты нивелирлеуден төмен болмауы керек [5].

$$f_{hклIV} = \pm 20\sqrt{L}(км), \quad (2)$$

Табылған оське лазерлік көрсеткіш орналасады. Өткен қазбаның лазерлік көрсеткіші көрсетілген. Ортадан рулеткамен тубингқа дейінгі аралықта анықталады. Егер аралық проект жобадан асып кетсе немесе кем болса онда щит тубингті жылжытады. Өлшенген қателік ± 1 мм аспауы керек. Тубингтер конструкциясын жинау төменгі «құлыптан» басталады. Құлыптан тубингтер екі жаққа бір мезгілде құрастырылады. Ең соңында жоғарғы құлыппен тубингтер өзара болттар арқылы бекітіледі. Жыныстар мен тубингтер арасындағы бетонмен үлкен қысыммен бекітіледі. Сметада 2 метр аралық

тоннельдерде өткізіледі.



11 Сурет - Тоннельдің түзу бөлігінде бағыт беру

3.1.2 Қисық уческелерге КТ-5,6 щиттен бағыт беру

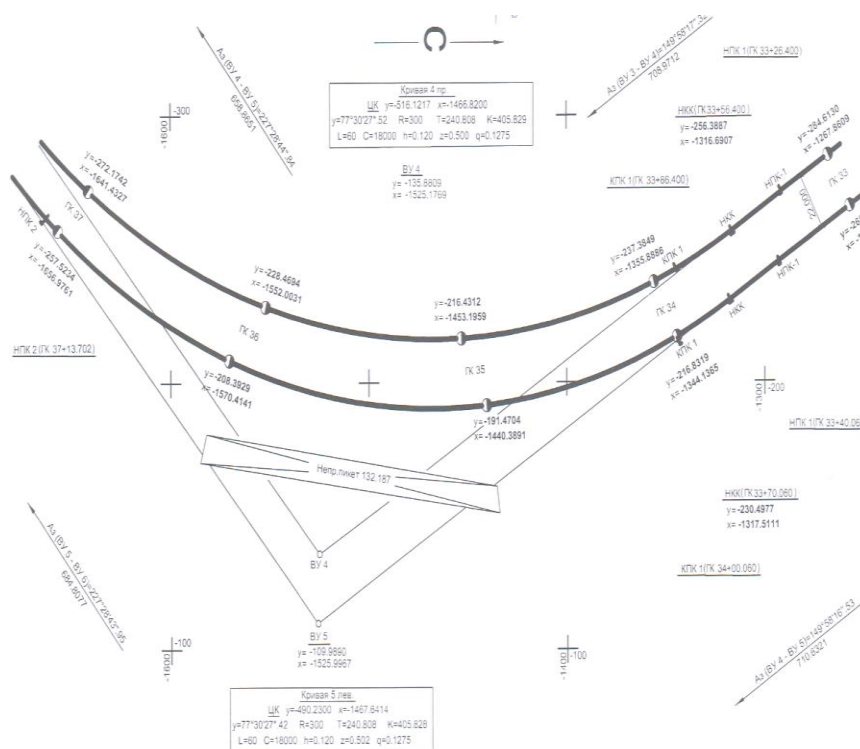
50м сайын тірек пункттерінің координаталары белгілі. Осы пункттерінің арасында ось беріледі. Ось әр 15 м сайын беріледі. Анықталған остың координаталары бойынша беріледі. Жаңадан анықталған остың координаталары бойынша лазерлік көрсеткіш өзгертілген бағытты көрсетеді. Остің қисықтың басынан қисықтың соңына дейін көрсетілген әртіп бойынша беріледі. Тексеру нүктелері келесі: қисықтың басы (қ.б.), қисықтың ортасы (қ.о.) және қисықтың соңы (қ.с.).

Биіктікте тоннельге бағыт беру биіктігі анықталған реперлерден басталады. Реперлердің арасы 1км. Әр 100м-ден тоннельдің осы бойынша пикеттер құрастырылады. осы реперлер және пикеттер бойынша тоннельге жобада көрсетілген еңістік беріледі. Көбінесе тоннельдердің еңістігі 3 ‰ . Биіктіктерді анықтау үшін IV класты геометриялық нивелирлеу өткізіледі [5].

3.1.3 Т-5,6 щитпен тоннелді өткенде биіктік бағыт беру

6 – кесте. III және IV класс нивелирлеудің негізгі мазмұндама

Көрсеткіштер	Нивелирование	
	III класс	IV класс
Полигон периметрі, км	60	25
Түйінді нүктелер арасында, км	20	8
Жүрістің ұзындығы	30 [×] – 35 [×]	25 [×] – 30 [×]
Нивелир дүрбісінің үлкейтуі, м	75-100	100-150
Көздеу сәулесінің ұзындығы, м	0,3	0,2
Көздеу сәулесінің жербетінен биіктігі (м),	2	5
Станцияларда арақашықтық теңсіздігі (м),	5	10
Секциядағы арақашықтық теңсіздігі (мм)	3	5
Жүрістегі шекті қатесі. (мм)	10мм√L	20мм√L

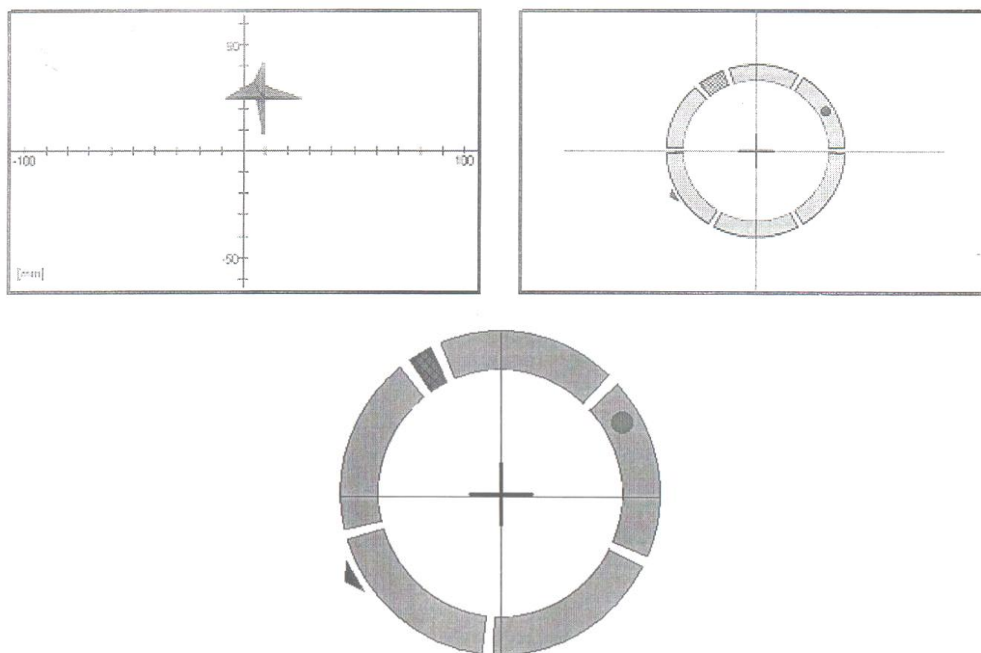


12 Сурет - Тоннельдің қисық бөлігінде бағыт беру

3.1.4 Кеніштің машинасымен қазбаға бағыт беру

Машинада тоннельдің координаталары x, y, z енгізіледі. Машинада ротордың артында 8 нүкте бойынша машина ауытқуы көрсетеді.

Протокол SLS



13 Сурет - Бағыт бергенде тексеру нүктелері

Машинаның артқы жағында полигонометрия пункты орналасқан. Ортасында электронды тахеометр орналасқан. Машинаның алдыңғы жағында лазерлік көрсеткіш. Тахеометр алдымен пунктке визирлеп, сосын лазерлік көрсеткішке визирленеді. Осылай қосымша тексеру өлшеулері өткізіледі. Бас маркшейдердің кабинетінде компьютерде 8 нүкте бойынша ауытқу онлайн жүйеде көрсетіледі. Маркшейдер машинаның ізінен тірек пункттер арқылы тексеру түсірістерді өткізеді.

4. Арнайы бөлім. Алматы метроқұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру

4.1 Станциялар арасында тоннелдерді түйістіру

Қазбаны бір мезгілде бірнеше кенжармен жүргізген кезде белгілі шарттарға байланысты келесі жағдайлар болуы мүмкін:

қазбаларды бір-біріне қарама-қарсы кенжарлармен жүргізеді; бір кенжардың қазбалары бірін бірі қуып жетіп тұруы керек; тау кен жұмыстары жүргізілмейтін жерде, қазбаларды бірінші кенжарға екінші кенжарды қарама қарсы етіп қояды.

Осы келтірілген тау-кен қазбаларын кенжар деп атайды, және оны 3 негізгі түрге бөледі :

1) бір тоннель құрылысында жүргізілетін кенжарлар, яғни сол кенжарлардың қазбасы жер асты арқылы өзара түйіседі;

2) әртүрлі тоннель құрылыстарының арасында жүргізілетін болса, кенжарлардың қазбасы өзара жер астында түйіспейді;

3) тік қазбалардың кенжарлары.

Маркшейдерлік өлшеулер кезінде, қазбаларды қарама-қарсы кенжарлармен жүргізіп, кенжардың жанасу қатесін алдын ала есептегенде, қабылданатын әдістемені ұсыну керек.

Маркшейдерлік жұмыстар бұл ретте барлық жағдайларда мынадай тәртіппен орындалады:

Қарама-қарсы кенжарлармен жүргізілетін қазбалар схемасы жасалады. Схеманың негізінде алдағы маркшейдерлік жұмыстардың түрлері анықталады және тау-кен техникалық жағдайларын ескере отырып, қарама-қарсы кенжарлардың жанасуының болжамды орны (нүктесі) белгіленеді.

Кенжардың түйісуінің күтілетін шекті қателігін (жіберілуін) анықтау. Ол нұсқаулыққа сәйкес қабылданады немесе тоннель құрылысының техникалық басшысы белгілейді және маркшейдерге техникалық тапсырма түрінде беріледі. . Маркшейдерлік жұмыстардың әрбір түрін орындау әдістемесін таңдау, бұл ретте жекелеген элементтерді (бұрыштарды, ұзындықтарды, асуларды) өлшеудің жекелеген әдістері мен тәсілдері көзделеді.

Кенжарларды жанастырудың шекті қатесін алдын ала есептеуді орындау. Есептеу процесінде таңдалған жұмыс әдістемесіне сәйкес келетін және қателіктерді жинақтау заңының және қателер теориясының негізінде жекелеген элементтерді өлшеу қателіктерінің мәні пайдаланылады, кенжарлардың түйісуінің күтілетін қателіктерін анықтайды.

Өндірістегі маркшейдерлік жұмыстар:

1) жер бетіне жақын нүктелерді қою.

2) бағдарлауды орындау.

3) биік белгіні шахтаға беру.

4) тоннель құрылысында теодолитті жүрістерді салу.

Түсірілімдердің барлық түрлері бұл ретте қабылданған өлшеу

әдістемесіне қатаң сәйкестікте жүзеге асырылады, ал жекелеген өлшеулердің нақты қателіктері алдын ала есепте орнатылған қателіктермен жүйелі түрде салыстырылады және соңғыдан аспауы тиіс.

Көлденең және тік жазықтықтарда қазбаның қарама-қарсы кенжарының бағытын тапсыру үшін қажетті элементтерді (көлденең бұрыштарды, арақашықтықтарды, белгілерді) есептеу; тоннель құрылысында теодолитті жүрістерді салу; есептеулер маркшейдерлік түсірілімдер нәтижелерінің деректері бойынша жүргізіледі.

Қарама-қарсы кенжарлармен жүргізілетін қазба бағытының нақты тапсырмасы. Берілген бағыттар бойынша қазбаның дұрыс жүргізілуіне бақылау түсірілімдерін жүргізу.

Қарама-қарсы кенжарлардың түйісуінің іс жүзіндегі қатесін көлденең жазықтықта түсірілімдерді тұйықтау жолымен оларды түйістіргеннен кейін анықтау және алынған нәтижелерді алдын ала есептеу бойынша шекті есептеуден салыстыру.

Алдын ала есептеу жүргізе отырып, үш бағытты ескереді: бірінші бағыт y' , екінші бағыт x' түйіспенің осіне перпендикуляр және үшінші бағыт z тік жазықтығында.

Жауапты бағыттар болып қазбаның технологиялық тағайындалуына әсер етуі мүмкін қателіктер саналады. Маркшейдерлік жұмыстарды орындаудың мұндай реттілігі және олардың мазмұны күрделі және негізгі дайындық қазбаларының барлық түрлерінде сақталады, тек тау-кен техникалық жағдайларына байланысты әрбір міндетті шешу кезінде жұмыс көлемі әр түрлі болуы мүмкін.

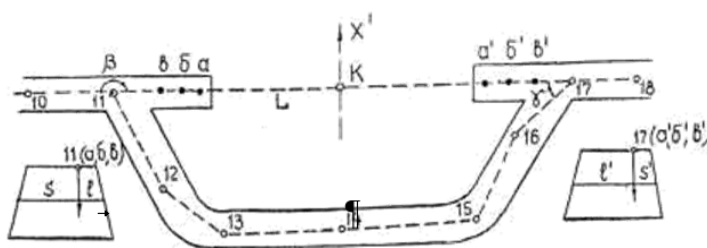
4.1.1 Қазбаларды қарсы забоймен жүргізу туралы түсінік

Қазбаларды қарсы және забойымен жүргізу негізінен жұмысты жеделдету үшін қолданылады. Бұл жағдайда қазбалар бір уақытта екі немесе бірнеше нүктеден өтіп, сол арқылы өткізу жылдамдығын қолданыстағы кенжарлардың санына пропорционалды түрде ұлғайтады. Маркшейдердің міндеті жобаланған қазбаның осі бойынша кенжарлардың келесі жанасуын есептей отырып, өткізу бағытын көрсету болып табылады.

Түйіспелер кезінде қазбаның кенжарлары белгіленген дәлдікпен жоспарда және биіктікте бекітілуі қажет. Жаңылыс дәлдігі алдын ала есептелген болуы тиіс. Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу жөніндегі нұсқаулықтың талаптарына сәйкес түйіспе көлденең және көлбеу қазбалар үшін жоспардағы $+ 0,5$ м және биіктігі бойынша $+ 0,3$ м дәлдікпен жүргізілуі қажет. Осындай дәлдікпен жұмыс жүргізу үнемі бақылауды, түсірілім мен есептердің барлық жекелеген элементтерін қайталай отырып, мұқият орындауды талап етеді. Бұл жұмыстар маңызды маркшейдерлік жұмыстарға жатады. Түйісу көлденең, көлбеу және тік жазықтықтарда жүргізіледі.

Оларды жолсерік бойынша және жолсеріксіз жүргізеді. Жолсерік ретінде кенжарда жақсы ерекшеленетін жыныстардың литологиялық әртүрлілігі немесе қабаттың шатыры мен топырағы қызмет етеді. Құрастыру жолсеріксіз

жүргізілген жағдай ең күрделі болып табылады. көлденең жазықтықта жолсеріксіз қазбаны құрастыру сызбасы көрсетілген [6,7,8].



14 Сурет – Көлденең жазықтықта жолсеріксіз қазбаны құрастыру

11 және 17 маркайдерлік нүктелер арасында забой бір - біріне кездесуге бара жатқан, жоғары дәлдіктегі екі теодолитті-нивелирлік жүрісті төсейді. Есептеу нәтижесінде нүктелердің координаттары алынады (немесе нақтыланады): X_{11} , Z_{11} , Y_{11} және X_{17} , Z_{17} , Y_{17} , жанасатын тараптардың дирекциялық бұрыштары: $\alpha_{(10-11)}$ $\alpha_{(16-17)}$ 11 және 17 нүктелердің белгілі жағдайы бойынша кері геодезиялық есепті шеше отырып, түйіспе осінің $\alpha_{(16-17)}$ дирекциялық бұрышын және түйіспе ұзындығын l алады.

Дирекция бұрыштарының айырмашылығы бойынша бөлу бұрыштарын табады: 11 нүктеден β – тапсырмалар және 17 нүктеден тапсырма үшін γ .

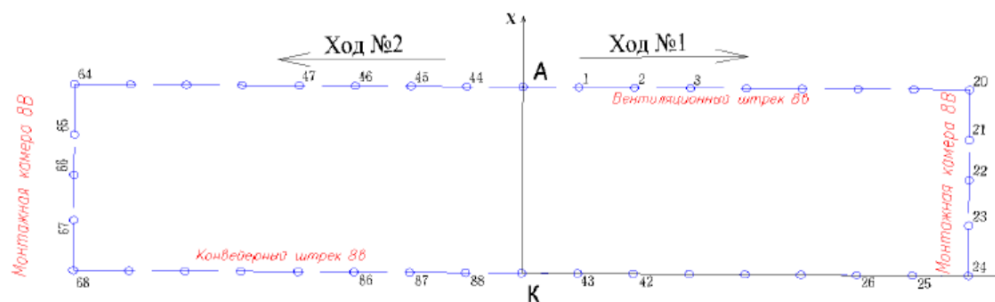
Теодолиттерді 11 және 17 нүктелерде орната отырып, бөлу бұрыштарын қояды және A , b , c және A ұңғыма тіктеуіштерін ілінеді", b , c түйіспені алдын ала есептеу жауапты бағыт бойынша жасалады (ось X'). Одан әрі жұмыс жоспарда және биіктігі бойынша Берілген бағыт бойынша үңгілеу сақталуын бақылаудан тұрады.

4.1.2 Қазбаларды қарсы кенжарлармен жүргізу кезіндегі маркайдерлік жұмыстар

Шахтаның тау-кен қазбаларын жүргізу кезінде қарама-қарсы қазбалар осьтерінің түйісуінің рұқсат етілген қателігі жоспарда әдетте 0,3-0,7 м диапазонында болады. Оның нақты мәнін анықтау үшін осы қазбада орналасқан көлік пен жабдықтың мөлшерін, сондай-ақ ең аз саңылауларды ескеру және қазбаның енімен салыстыру қажет.

Қарсы кенжарлармен жүргізілетін қазбалар осьтерінің жанасуының жоспарлы қателігі кенжарлардың болжамды кездесу нүктесінде жауапты бағыт бойынша анықталады. Бұл нүкте түйілетін бағыттар бойынша бастапқы пункттерден кенжарларды қарсы алу нүктесіне дейін салынған екі жүрістің соңғы нүктесі ретінде қарастырылады.

Кенжарлардың жанасу дәлдігін есептеуді орындау үшін бастапқы (еркін) A нүктесінен K түйісу нүктесіне дейін екі жүріс түрінде тұйық контур бойынша жобалық жерасты полигонометриясы құрылады (15 - сурет)



15 Сурет- Жобалық жерасты полигонометриясы

Ұзындығы 2 км конвейерлік штрехтің түйіспесінің қателігін есептеу, түйіспенің осіне перпендикуляр (х осі) жауапты бағыт бойынша жүзеге асырылады.

Қазбаларды қарама-қарсы кенжарлармен жүргізудің дәлдігін бағалау кезінде жобалық жерасты полигонометриялық жүрістер жасайды

Қарама-қарсы кенжарлармен қазбаларды сәгниптті жүргізу маркшейдерлік жұмыстардың барлық кешенінің дұрыс шешіміне байланысты, олардың арасында атап өту қажет: тау-кен қазбасының техникалық мақсатын және оның жобалық деректерін (қимасы, көлбеу бұрышы, өту тәсілі және т. б.) зерделеу, орынды анықтау (забойларды қарсы алу нүктелері, забойдағы қазбаның шекті алшақтығының рұқсат етілген шамасын басқару: қарама-қарсы забойларды байланыстыратын тау-кен қазбаларының сызбасын жасау: маркшеидерлік жұмыстардың жобасын жасау, оларды өндіру әдістемесі мен өлшеу құралдарын; қарсы кенжарлардың жанасуының шекті қателігін есептеу; шекті ауытқуының белгіленген шамасымен есептеу нәтижесінде алынған күтілетін шекті қателікті құрастыру; іркіліс параметрлерін анықтау үшін қажетті түсірулер мен есептеулерді жүргізу; іркілістің барлық қажетті параметрлерін есептеу (бұрыштарды, іркіліс осінің бағыттарын, оның ұзындығын, белгілерін, еңістерін, көлбеу бұрыштарын және т.б.); қазба осіне тапсырма беру және нақты бекіту. Берілген бағыт бойынша қазбаның дұрыс жүргізілуін жүйелі аспаптық бақылау және көлденең және тік жазықтықтарда түсірілімдердің тұйықталуы арқылы қарама-қарсы кенжарлардың жанасуының нақты қателігін анықтау және алынған таңғыштарды рұқсат етілген және есептегіштермен салыстыру.

Қайта есептеу жүргізу кезінде үш бағыт ескеріледі: түйіспенің осіне перпендикуляр у' осі бойынша, және z тік жазықтығында. Жолсеріктің болуына байланысты жауапты және жауапты емес (бос) бағыттар ерекшеленеді. Жауапты бағыттар болып қазбаның технологиялық тағайындалуына әсер етуі мүмкін қателіктер саналады.

Маркшейдерлік жұмыстарды орындау әдістемесін таңдау және қазбаларды қарсы кенжарлармен жүргізу үшін жоспарлы және биіктік негіздемені жасау кезінде дәлдік нормаларын регламенттеу нақты және өндірістік жағдайлар мен талаптарға байланысты. Тау-кен қазбалары жақпаларының қажетті дәлдігін анықтайтын негізгі фактор жер асты көлігінің

түрі болып табылады. Мысалы, егер электровозды тасудың қалыпты жұмыс істеуінен шығатын болса, онда кенжарлардың жоспардағы жанасуының рұқсат етілген шамасы 0,5 м - ге дейін, ал биіктігі бойынша-0,3 м-ге дейін рұқсат етіледі. Түйіспенің рұқсат етілген шекті қателігінің мәні нақты жағдайда шахтаның техникалық басшылығымен маркшейдерге берілуі тиіс.

Ақаулардың негізгі түрлері. Қазбаны бір мезгілде бірнеше забоймен жүргізу кезінде жағдайларға байланысты келесі ақаулар болуы мүмкін:

өндіруді бір-біріне қарсы екі забоймен жүргізеді

бір қазбаның кенжарлары бір-біріне қуып жетеді;

өндіру тау-кен жұмыстары жүргізілмейтін басқасына қарсы бір кенжармен жүргізіледі.

Осы жағдайлардың барлығы үш негізгі түрге бөлінеді: бір шахта шегінде жүргізілетін түйіспелер; әр түрлі шахталар арасында жүргізілетін түйіспелер; тік қазбалардың түйіспелері.

4.1.3 Тоннельді өткізгенде маркшейдерлік жұмыстардың дәлдігін талдау

Қазбаларды пайдалануға қысқа уақытта беру үшін кенжарларды бір біріне қарама қарсы өткізеді. Осы кезде қазбаларды өткізгенде екі қарама қарсы немесе бір біреуін қуып жететін немесе бір қазбаны тоқтатып оған қарсы екінші қазбаны өту тәсілдері пайдаланалады. Осы қазба өту тәсілдер түйіспе (сбойка) деп аталады.

Бұрыштарды өлшеу дәлдікке тәуелді x' өсі бойынша түйіспенің орта қатесі келесі формула бойынша анықталады

$$M_{x'\beta}^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \sum_{i=1}^{i=n} R_{iy}, \quad (3)$$

мұнда $R_{iy'}$ - y' өске К нүктеден полигонның пунктерге дейін аралықтардың проекциялары;

m_β - бұрышты өлшеу орта қатесі;

$\rho'' = 206265''$.

Полигон қабырғалардың ұзындықтарды өлшеу дәлдікке тәуелді x' өсі бойынша түйіспенің орта қатесі келесі формула бойынша анықталады

$$M_{x'\ell}^2 = \mu^2 \sum_{i=1}^{i=n} \ell_i \cos^2 \alpha_i' + \lambda^2 L_x^2, \quad (4)$$

мұнда μ, λ - кездейсоқ және жүйелі әсер ету коэффициенттері;

ℓ_i - полигон қабырғаның ұзындығы;

α_i' - шартты жүйеде (x' өсі туралы) полигон қабырғаның дирекциондық бұрышы;

$L_{x'}$ - x' өске жүрістің бірінші және соңғы нүктелерді жалғастыратын тұйықтаушы ұзындықтың проекциясы.

$l_i \cos^2 \alpha_i$ мағнасы 1:1000 масштабты план бойынша екі рет жобалап графика тәсілімен анықталады.

Жауапты бағыт бойынша планда кенжарлардың түйіспе жалпы қатесі келесі формула бойынша анықталады

$$M_{x''} = \sqrt{M_{x'\beta}^2 + M_{x'2}^2} \quad (5)$$

Биіктік бойынша еңкіш қазбаларда кенжарлардың түйіспе қатесі келесі формула бойынша анықталады

$$M_h = \sqrt{(M_h')^2 + (M_h'')^2} \quad (6)$$

мұнда M_h', M_h'' - геометриялық және тригонометриялық нивелирлеудің орта қателері.

Геометриялық нивелирлеудің орта қатесін анықтау формуласы

$$M_h' = m_0 \sqrt{2n} \quad (7)$$

мұнда m_0 - рейка бойынша орта есп алу қатесі;

n - нивелирлеу жүрісте станциялардың саны.

Рейка бойынша орта есеп алу қатені анықтау формулалары

$$m_0 = \pm 0,7 \frac{l}{v} \quad , \quad \text{немесе} \quad m_0 = \pm 0,0007 l \tau \quad (8)$$

мұнда v - нивелир дүрбенің ұлғаюы;

l - нивелирден рейкаға дейін аралық;

τ - нивелир деңгейдің бөлу бағасы.

Тригонометриялық нивелирлеудің орта қатесін анықтау формуласы

$$(M_h'') = \frac{m_\delta^2}{\rho^2} \sum_{i=1}^{i=n} L^2 \cos^2 \delta + n m_i^2 + \mu^2 \sum_{i=1}^{i=n} L \sin^2 \delta + \lambda^2 \sum_{i=1}^{i=n} L^2 \sin \delta \quad (9)$$

мұнда L – жүрісте қабырғалардың ұзындықтары;

m_δ - еңкіш бұрыштарды өлшеу қатесі;

m_i, m_v - аспаппен белгілердің биіктікті өлшеу қателері.

Бұл қате жүрісте Δh соңғы нүктеге туралы алғашқы нүктенің биіктік айырмашылығы екі тәуелсіз анықтау арасындағы шекті айырмашылық арқылы анықтау формуласы

$$M_h'' = \pm \frac{\Delta h}{\sqrt{2}}; \quad \Delta h = \pm 10\sqrt{n_1 + n_2}, \quad (10)$$

мұнда n_1, n_2 - тригонометриялық жүрістерде қабырғалардың саны.

Бағдарлау жалғастыру түсіріс ТІИ қасында орналасқан 1 класс пунктен порталға (Сайран станциясы) өткізіледі.

Бұрышты өлшеу қате

$$m_{x\beta}^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \sum_{i=1}^{i=n} R_{iy},$$

мұнда R_{iy} - у өске К нүктеден полигонның пунктерге дейін аралықтардың проекциялары;

m_β - бұрышты өлшеу орта қатесі;

$\rho'' = 206265//$.

$$m_{x\beta}^2 = \frac{m_\beta^2}{206265^2} \cdot \sum_{i=1}^{i=n} R_{iy} = \frac{1^2}{206265^2} \cdot 300000 = 0 \text{ мм.} \quad (11)$$

Қабырғаның ұзындығын өлшеу қателік

$$m_{xl}^2 = \mu^2 \sum_{i=1}^{i=n} l_i \cdot \cos^2 \alpha_i' + \lambda^2 L_x^2, \quad (12)$$

мұнда μ, λ - кездейсоқ және жүйелі әсер ету коэффициенттері;

l_i - полигон қабырғаның ұзындығы;

α_i' - шартты жүйеде (х өсі туралы) полигон қабырғаның дирекциондық бұрышы;

L_x - х өске жүрістің бірінші және соңғы нүктелерді жалғастыратын тұйықтаушы ұзындықтың проекциясы.

$l_i \cos^2 \alpha_i'$ мағынасы 1:1000 масштабты план бойынша екі рет жобалап графика тәсілімен анықталады.

$$m_{xl}^2 = 0,001^2 \cdot 300000 \cdot \cos^2 215^\circ 15' 45'' + 0,001^2 \cdot 135000^2 = +0,6 \text{ мм.}$$

Геометриялық нивелирлеудің орта қатесі

$$M_{h \text{ б.ж.т}} = \pm 0,3 \text{ мм.}$$

Тоннельдерді түйісу қателер

КТ-5,6 щит бағыт бойынша

$$m_{x\beta_1}^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \sum_{i=1}^{i=n} R_{iy}, \quad (13)$$

$$m_{x\beta_1}^2 = \frac{m_\beta^2}{206265^2} \cdot \sum_{i=1}^{i=n} R_{iy} = \frac{1^2}{206265^2} \cdot 300000 = 0 \text{ мм.}$$

ТМК “Herrenknecht” бағыт бойынша

$$m_{x\beta_1}^2 = \frac{m_\beta^2}{206265^2} \cdot \sum_{i=1}^{i=n} R_{iy} = \frac{1^2}{206265^2} \cdot 300000 = 0 \text{ мм.}$$

КТ-5,6 щит бағыт бойынша

$$M_{x/l} = m.n = \pm 2 \text{ мм,}$$

мұнда n - жүрістерде қабырғалардың саны.

ТМК “Herrenknecht” бағыт бойынша

$$M_{x/l} = m.n = 2.4 = \pm 8 \text{ мм,}$$

$$M_{x/l\text{ж}} = 2 + 8 = \pm 10 \text{ мм.}$$

Тоннельдердің жалпы түйісу қателер

$$M_{x'/\beta, l} = M_{x'/\beta \text{ б.ж.т}} + M_{x'/\beta \text{ КТ-5,6}} + M_{x'/\beta \text{ herren}} + M_{x'/l \text{ б.ж.т}} + M_{x'/l \text{ К-5,6}} + M_{x'/l \text{ herren}} \text{ мм.} \quad (14)$$

$$M_{x'/\beta, l} = 0,6 + 2 + 8 = \pm 10,6 \approx 11 \text{ мм.}$$

КТ-5,6 щит бағыт бойынша

$$M_{h \text{ КТ-5,6}} = \pm 0,3 \text{ мм.}$$

ТМК “Herrenknecht” бағыт бойынша

$$M_{h \text{ herren}} = \pm 0,3 \text{ мм},$$

Жалпы тоннельдің биіктік бойынша түйіспе қатесі

$$M_{\text{ж}} = M_{h \text{ б.ж.т.}} + M_{h \text{ КТ-5,6}} + M_{h \text{ herren}},$$

$$M_{\text{ж}} = 0,3 + 0,3 + 0,3 = 0,9 \approx 1 \text{ мм.} \quad (15)$$

Жоба бойынша тоннельдің түйіспеушілік қатесінің шекті мәні

$$M_{x'} = \pm 25 \text{ мм},$$

Тоннельдің биіктік бойынша түйіспеушілік қатесінің шекті мәні

$$M_{x'} = \pm 50 \text{ мм.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Алматы қаласында халық тығыздығы жоғары болғандықтан, қоғамдық көліктердің ішінде метрополитеннің орын алуы көп мәселелердің шешімі болып табылады.

Алматы қаласы метрополитен станцияларындағы тоннелдерді түйістіру нәтижесінде келесі мәселелер қарастырылып және жасалды.

1) Алматы қаласының физикалық - географиялық жағдайына, аймақтың және жұмыс орнының геологиялық құрылымына және гидрологгеологиялық жағдайына сипаттама берілді.

2) Дипломдық жұмыста Алматы қаласындағы метрополитен құрылысының басты жоспарлы геодезиялық бөлімі туралы жалпы мәлімет беріліп отыр. Сонымен қатар, метрополитен құрылысы кезіндегі жер бетіндегі геодезиялық жұмыстарда қолданылатын аспаптармен қамтамасыз ету мәселелері аталып өтті.

3) Алматы метрокұрылыс станциялар арасындағы тоннельдерді түйістіру.

Қазіргі таңда Алматы қаласында халық тығыздығына қарамастан қоғамдық транспорт желісі жеткіліксіз дамыған. Жолдарда әрқашан үлкен ұзақтықтағы кептелістер болып тұрады, ол ауаның газбен бүлінуіне алып келеді. Бұл қала экологиясының нашарлауының үлкен себебінің біріне әкеліп соғады. Сондықтан, Алматы қаласының метрополитені көптеген мәселелердің шешімі болып табылады. Оның желісін жобалау 1983 жылы басталды. Қазіргі уақытта метрополитеннің құрылысы бітіп, пайдалануға бір желісі қолданысқа беріліп, екінші желісі жоспарланып, салынуда.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

[1] Технический отчет о контрольных геодезическо-маркшейдерских работах на объектах: «Строительство первой очереди алматинского метрополитена». Главный маркшейдер ОАО «Алматыметрокурылыс» Абдуллаев Б.А. //Алматы, 2008. -4-49 б.

[2] ВСН 160-69 Инструкция по геодезическим и маркшейдерским работам при строительстве транспортных тоннелей. Инструкцию разработали и составили: В.Г. Афанасьев, Б.И. Гойдышев, И.Ф. Демьянчик, В.А. Жилкин, В.Л. Калашников, М.М. Сандер, Е.Н. Соколов //Москва, 1970.-7-9 б.

[3] Маркшейдерское дело / Д. Н. Оглоблин, Г.И. Герасименко, А. Г. Акимов и др. М., Недра, 1981

[4] Маркшейдерское дело / Д. А. Казаковский, А. Н. Белоликов, Г. А. Кротов и др. М., Недра, 1971.

[5] Нұрпейісова М.Б., Рысбеков Қ.Б. Маркшейдерлік-геодезиялық аспаптар. Оқулық -Астана: Фолиант, 2013.-192 б.

[6] С.А. Коваленко. Анализ схем полигонометрических ходов в предрасчетах точности сбойки, проводимой в пределах одной шахты. VII Всероссийская научно – практическая конференция молодых ученых с международным участием «Россия молодая»

[7] <http://www.masu.edu.ru/fk/sveden/programmy/21-02-14/mu/21-02-14-mu-kp-pm-02-mdk-02-01.pdf>

[8] <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=556139>

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Дауытқанова Ұлпан Сеуғанқызы

(оқушының аты жөні)

5B070700 – «Тау-кен ісі»

(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Алматы метрокұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру.

Дипломдық жұмыста Алматы метрокұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру мәліметтері жан-жақты қарастырылған.

Дипломдық жұмыстың геологиялық бөлімінде Алматы метро құрылысы орналасқан аудан туралы жалпы мәліметтері, геологиялық, гидрогеологиялық және тектоникалық сипаттамасы келтірілген.

Метрополитен құрылысы жұмыстары бөлімінде бекетті озба бекітпемен тік оқпандарды, эскалаторлық кешендерді тұрғызу технологиясы және оздыру үлгілерін жүргізу технологиясы қарастырылған.

Құрылыс жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету үшін, ең алдымен, жер бетінде геодезиялық торап жобасын жасау, осы торапқа сүйеніп өндіріс процесін, құрылысты маркшейдерлік қамтамасыз ету жұмыстары, яғни кенорнын түсіру негізін құру, теодолиттік және тахеометриялық түсірістер, геометриялық нивелирлеу, тригонометриялық нивелирлеу жұмыстары орындалған.

Ал арнайы бөлімде Алматы метрокұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру мәселелерін қарастыра отырып, қазбаларды қарсы кенжарлармен жүргізу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар, тоннельді өткізгенде маркшейдерлік жұмыстардың дәлдігін талдау жұмыстары зерделенген.

Дауытқанова Ұ.С. дипломдық жұмысы толықтай бекітілген тақырыбының мазмұнына және мемлекеттік стандартқа сай орындалған.

Дипломдық жұмыстың иесі Дауытқанова Ұлпан Сеуғанқызын бакалавр академиялық дәрежесіне лайықты азамат деп санаймын және жұмысын қорғауға жіберуге ұсынамын.

Ғылыми жетекші
ҚазҰЗТУ, МІЖГ кафедрасының
Ассоц. профессоры,
Доктор PhD
« 18 » 05 2020ж.



Жақыпбек Ү.

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Дауытқанова Ұлпан Сеуғанқызы

Название: Алматы метрокұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру

Координатор: Ырысжан Жакыпбек

Коэффициент подобия 1:0

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:3

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....

.....

.....Имансакипова.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....

..... *Имансакипова*

Дата

*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Дауытқанова Ұлпан Сеуханқызы

Название: Алматы метрокұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру

Координатор: Ырысжан Жакыпбек

Коэффициент подобия 1:0

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:3

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

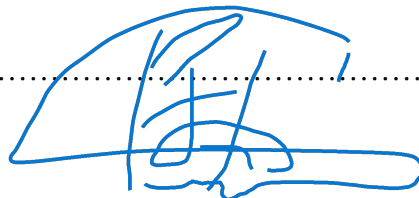
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....

.....

Дата



.....

Подпись Научного руководителя

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Сәтбаев университеті



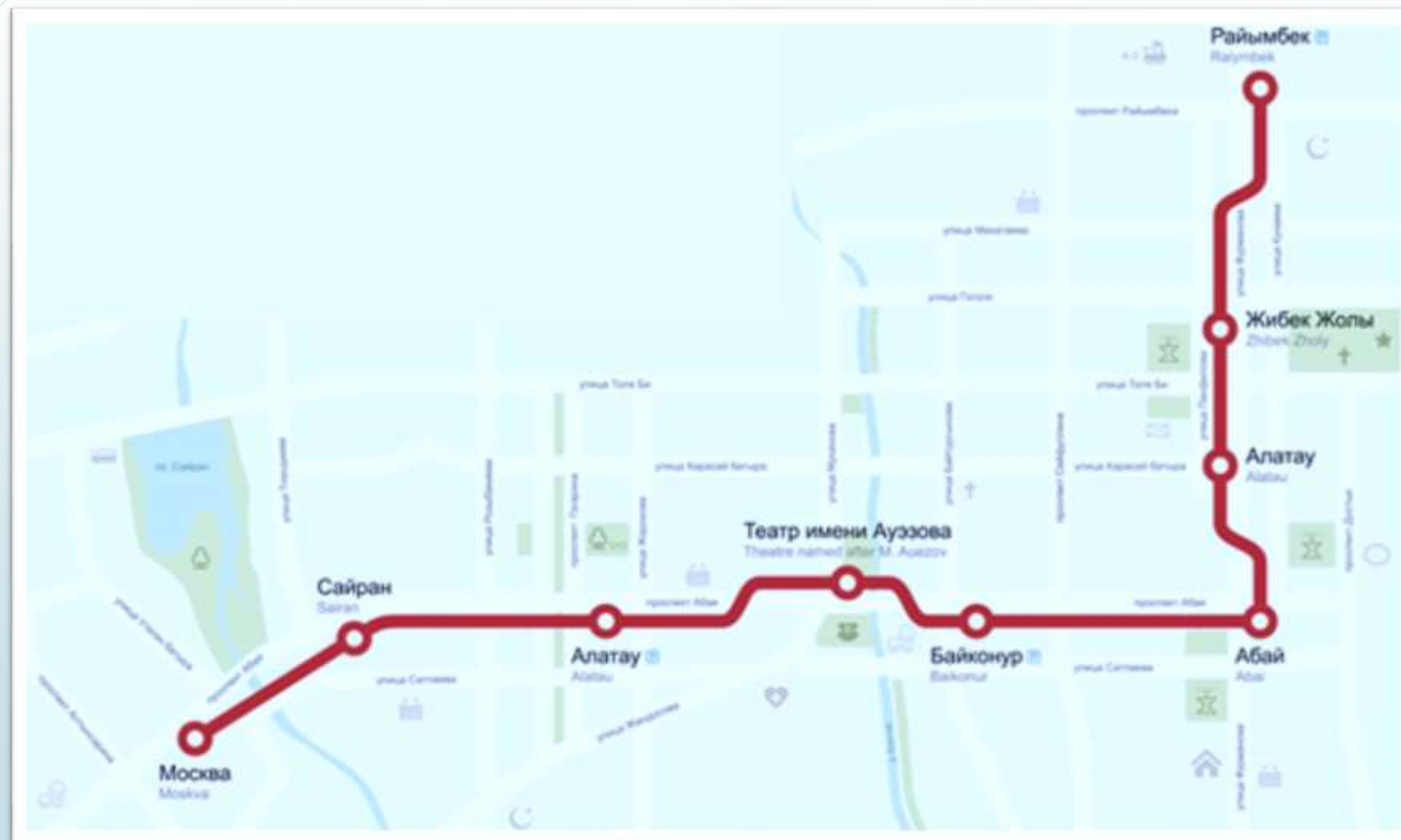
SATBAYEV
UNIVERSITY

Алматы метрокұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру

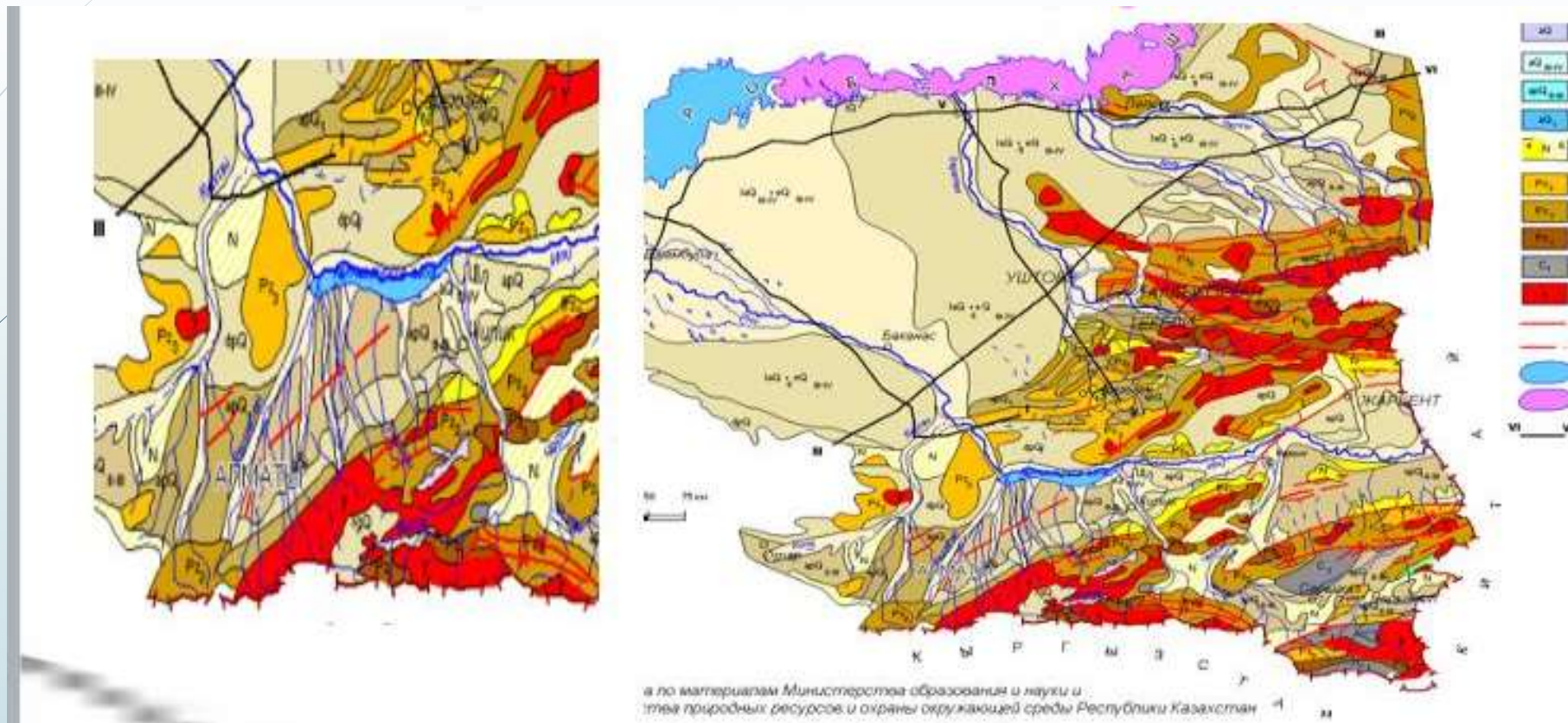
Орындаған: Дауытқанова Ұ.

Ғылыми жетекші: Жақыпбек Ы.

Алматы қаласындағы метрополитен схемасы



Алматы қаласының геологиялық картасы



Құрылыс алаңы

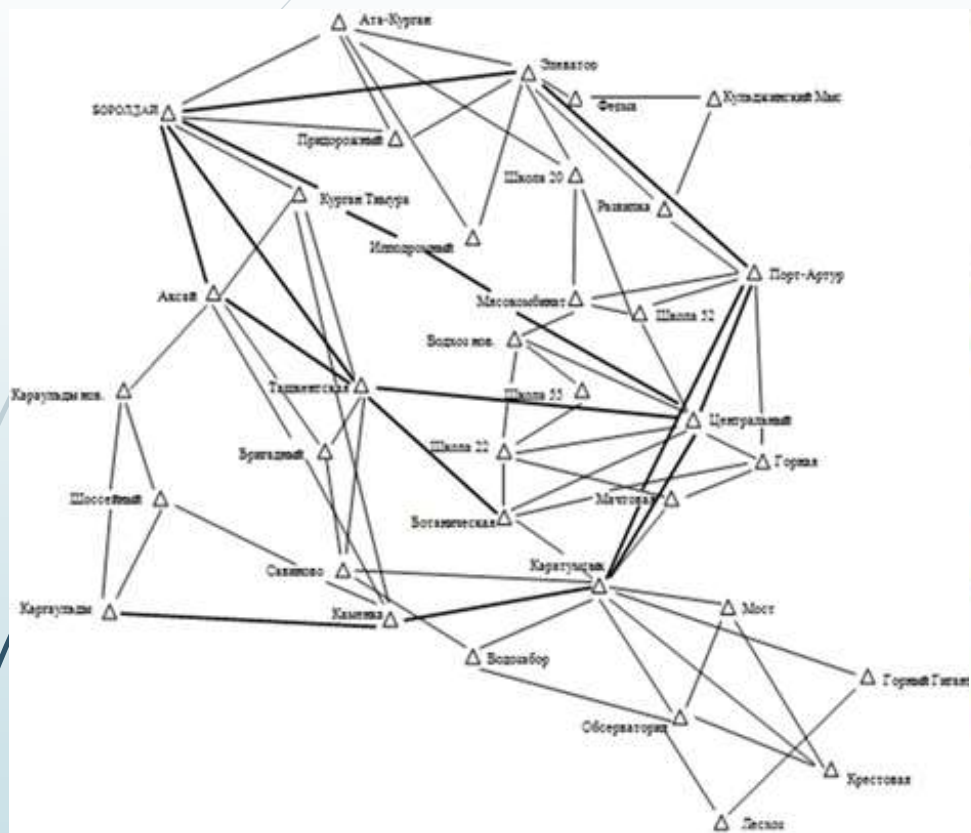


Достық бекетінің құрылыс алаңы

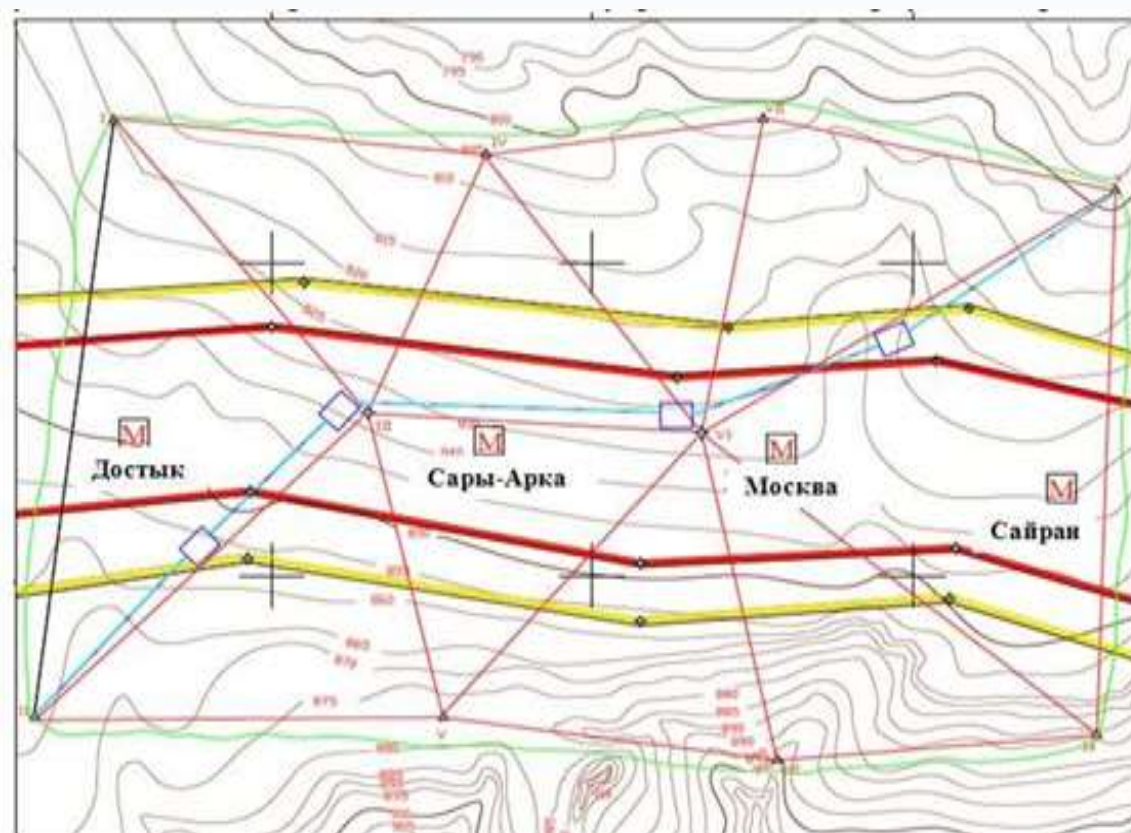


Метрополитенде қолданылатын техникалар

Алматы қаласының геодезиялық торап жүйесі



Негізгі және жиілету тораптарының схемасы



Геодезиялық тірек тораптары

Геодезиялық- маркшейдерлік жұмыстарда қолданылатын замануи аспаптар

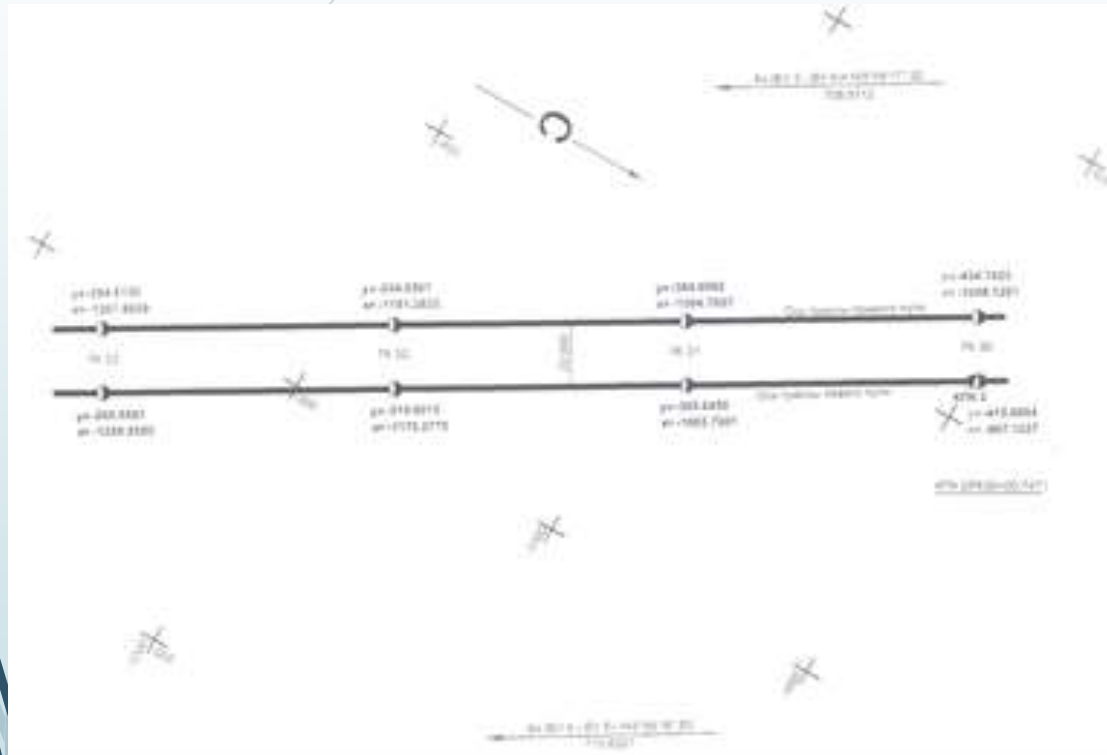


GPS электронды аспабы

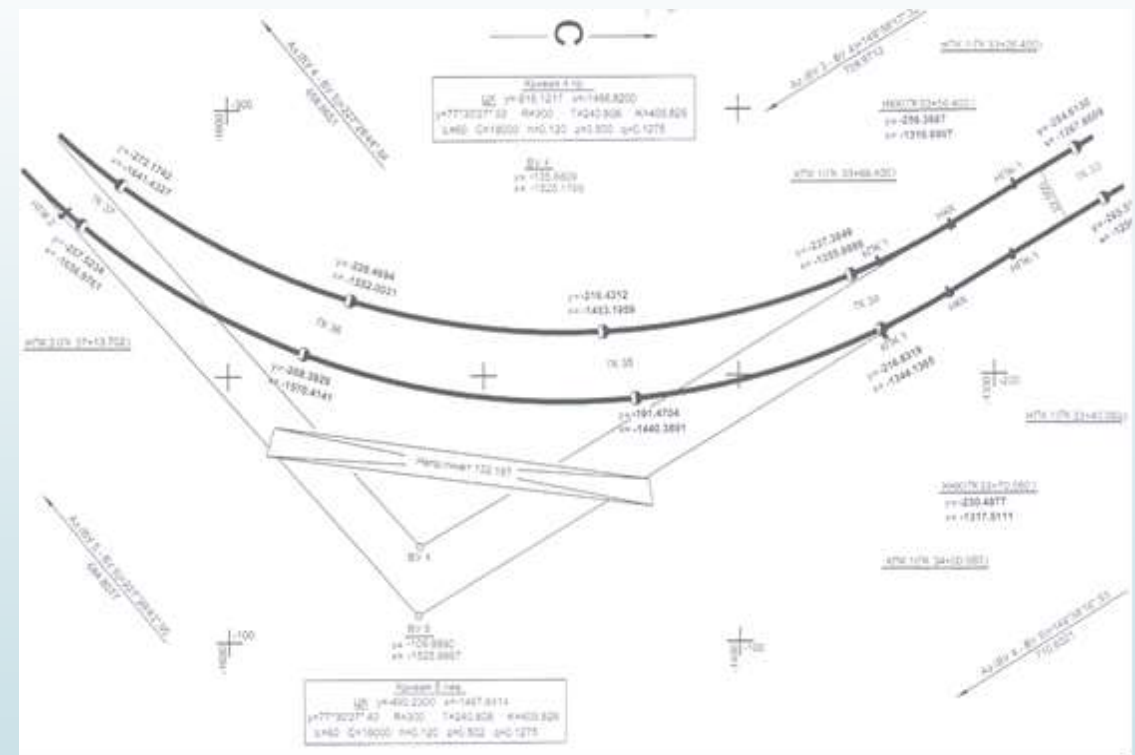


Тахеометр Leica TS 15

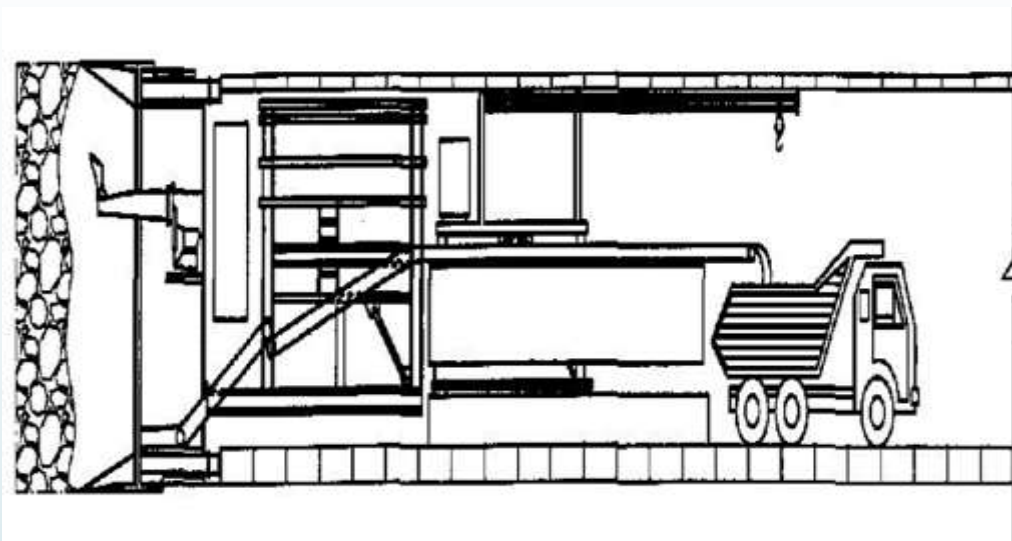
Алматы метрокұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерлі түйістіру



Тоннельдің түзу бөлігінде бағыт беру

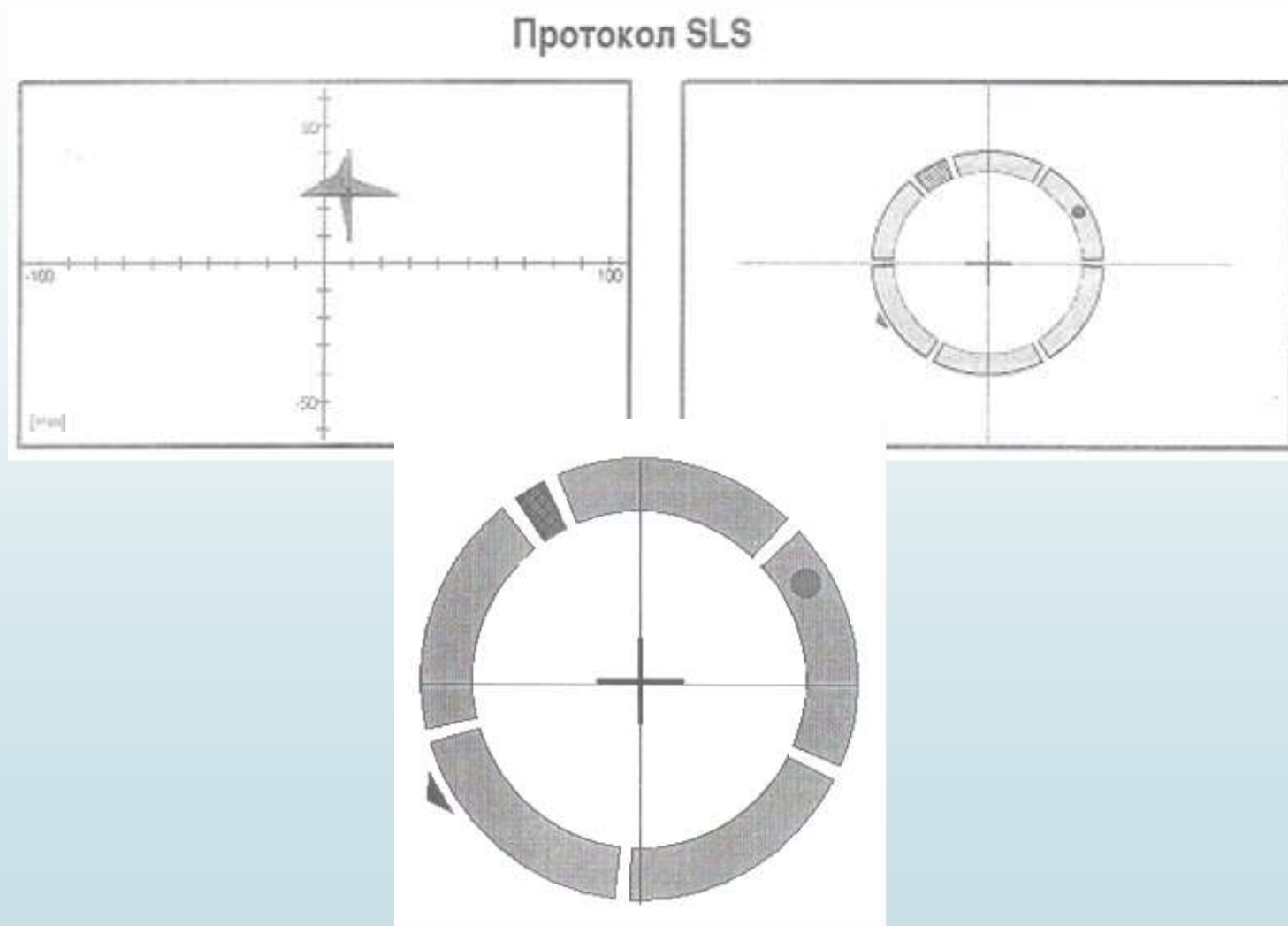


Тоннельдің қисық бөлігінде бағыт беру



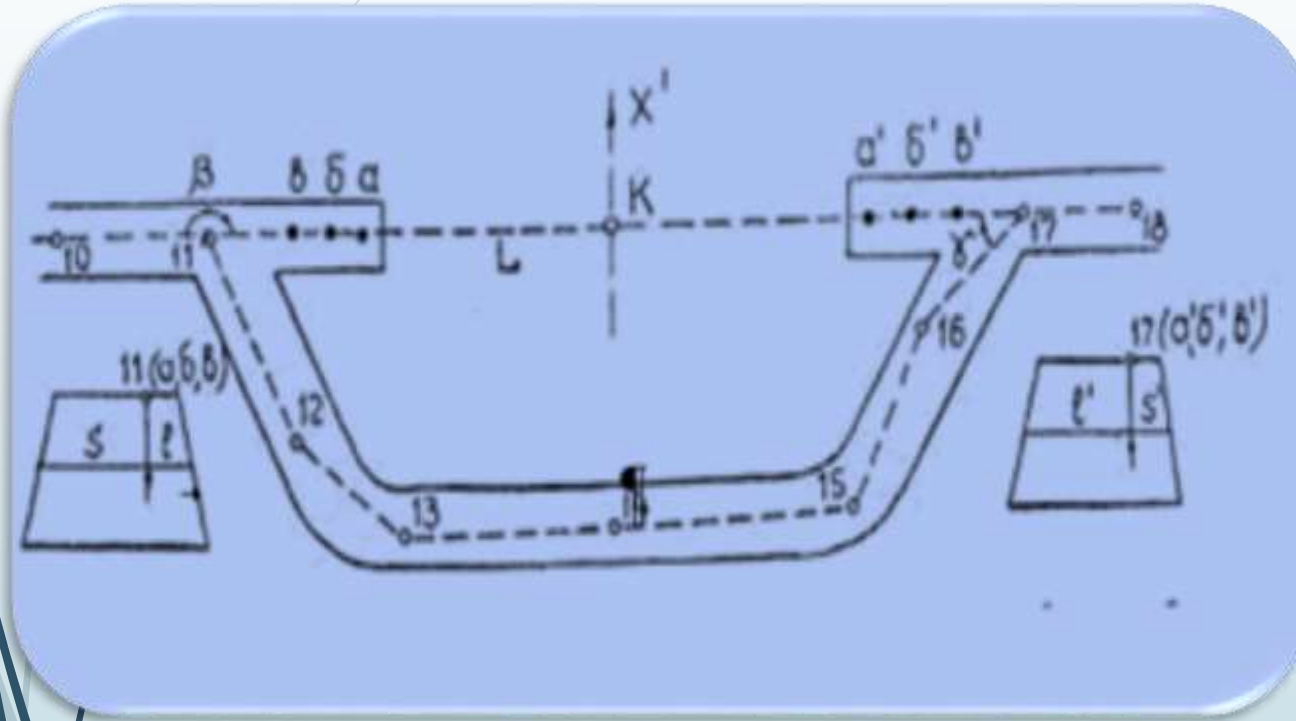
Тоннель забойын КТ-5,6
механикаландырылған
шитпен игеру

Кеніштің машинасымен қазбаға бағыт беру



Бағыт бергенде тексеру нүктелері

Көлденең жазықтықта жолсеріксіз қазбаны құрастыру



11 және 17 маркаштық нүктелер арасында забой бір - біріне кездесуге бара жатқан, жоғары дәлдіктегі екі теодолитті-нивелирлік жүрісті төсейді. Есептеу нәтижесінде нүктелердің координаттары алынады (немесе нақтыланады): X_{11} , Z_{11} , Y_{11} және X_{17} , Z_{17} , Y_{17} , жанасатын тараптардың дирекциялық бұрыштары: $\alpha(10-11)$ $\alpha(16-17)$

11 және 17 нүктелердің белгілі жағдайы бойынша кері геодезиялық есепті шеше отырып, түйіспе осінің $\alpha(16-17)$ дирекциялық бұрышын және түйіспе ұзындығын l алады.

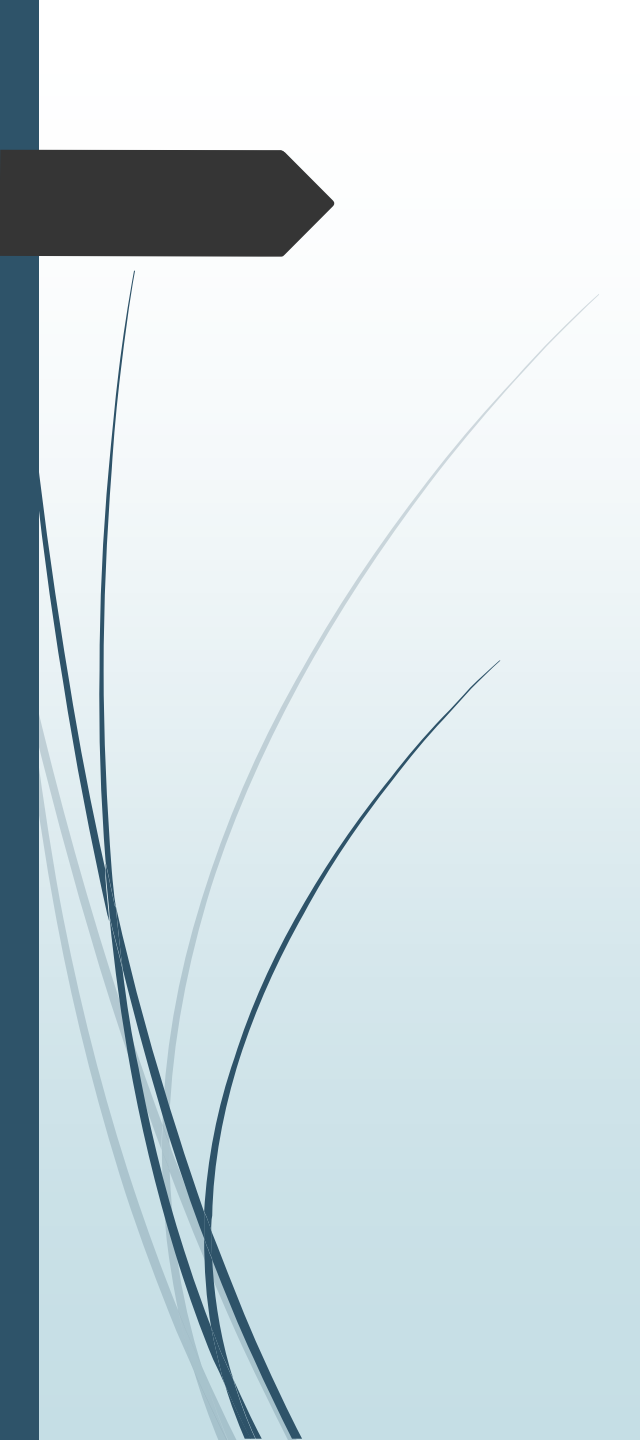
Қорытынды

Алматы қаласында халық тығыздығы жоғары болғандықтан, қоғамдық көліктердің ішінде метрополитеннің орын алуы көп мәселелердің шешімі болып табылады.

Алматы қаласы метрополитен станцияларындағы тоннельдерді түйістіру нәтижесінде келесі мәселелер қарастырылып және жасалды.

- 1) Алматы қаласының физикалық-географиялық жағдайына, аймақтың және жұмыс орнының геологиялық құрылымына және гидрогеологиялық жағдайына сипаттама берілді.
- 2) Дипломдық жобада Алматы қаласындағы метрополитен құрылысының басты жоспарлы геодезиялық бөлімі туралы жалпы мәлімет беріліп отыр. Сонымен қатар, метрополитен құрылысы кезіндегі жер бетіндегі геодезиялық жұмыстарда қолданылатын аспаптармен қамтамасыз ету мәселелері аталып өтті.
- 3) Алматы метрокұрылыс станциялар арасындағы тоннельдерді түйістіру.

Қазіргі таңда Алматы қаласында халық тығыздығына қарамастан қоғамдық транспорт желісі жеткіліксіз дамыған. Жолдарда әрқашан үлкен ұзақтықтағы кептелістер болып тұрады, ол ауаның газбен бүлінуіне алып келеді. Бұл қала экологиясының нашарлауының үлкен себебінің біріне әкеліп соғады. Сондықтан, Алматы қаласының метрополитені көптеген мәселелердің шешімі болып табылады. Оның желісін жобалау 1983 жылы басталды. Қазіргі уақытта метрополитеннің құрылысы бітіп, пайдалануға бір желісі қолданысқа беріліп, екінші желісі жоспарланып, салынуда.



Назарларыңызға рахмет!