

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

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

«Тау-кен ісі» кафедрасы

Тұрағұлова Ф. Қ.

Алматы метрополитені «Жандосов» бекетінің құрылысын Жаңаавстриялық тоннель салу әдісімен (НАТМ) жобалау.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700 – Тау-кен ісі мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

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

«Тау-кен ісі» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

техн.ғыл.кан.,доцент

Рысбеков Қ.Б.

« _____ » _____ 2020 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Алматы метрополитені «Жандосов» бекетінің құрылысын
Жаңаавстриялық тоннель салу әдісімен (НАТМ) жобалау.

5B070700 – Тау-кен ісі мамандығы

Орындаған

Тұрағұлова Ф. Қ.

Ғылыми жетекшісі

Техн. ғыл. магистрі,

Бектұр Б. Қ.

« » _____ 2020 ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

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

«Тау-кен ісі» кафедрасы

5B070700 Тау-кен ісі

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,

техн.ғыл.кан.,доцент

Рысбеков Қ.Б.

« ____ » _____ 2020 ж.

**Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА**

Студент: Тұрағұлова Фариза Қанатқызы

Жобаның тақырыбы: Алматы метрополитені «Жандосов» бекетінің құрылысын Жаңаавстриялық тоннель салу әдісімен (НАТМ) жобалау.

Университеттің № 762-б 27.01.2020 жыл бұйрығымен бекітілген.

Орындалған жобаны өткізу мерзімі «06» мамыр 2020 ж

Жобаның негізгі деректері: Жобаның негізгі деректері: Бекеттің табанынан жербетіне дейінгі арақашықтық – $H = 60$ м; бекет ұзындығы – 70 м; ені – 30 м. Таужыныстары массивінің қасиеттері: бекемдік коэффициенті $f=1,2$; құрылымдық әлсіреу коэффициенті $K_c=0,85$; таужынысының тығыздығы $\gamma=1,65$ т/м³; таужынысының түрі – «қойтасты-малтатасты құм»; су келімі – $g=2,5$ м³/сағ; таужынысының қопсу коэффициенті – 1,75.

Диплом жобасында зерттелетін мәселелердің тізімі немесе дипломдық жобаның қысқаша мазмұны:

а) Алматы метрополитені құрылыс алаңының қысқаша геологиялық сипаттамалары; метрополитен құрылысындағы күрделі қазбалардың құрылысының технологиясы;

ә) метро бекетінің құрылысы; бекетті НАТМ әдісімен салу кезіндегі қазбалық жұмыстар; тиіс тасымалдау жұмыстарын ұйымдастыру, бекеттің бекітпелерін таңдау және бекітпелеу.

б) Метро құрылысындағы еңбекті және қоршаған ортаны қорғау; метро бекетінің техника-экономикалық көрсеткіштерін анықтау, сметалық және келісім шарттық құндарын негіздеу.

График материалдарының тізімі: құрылыс орнының геологиялық картасы; құрылыстың бас жоспары; бекет котлованын қазу технологиясы; бекет құрылысы; бекітпелеу сұлбасы, т.б. – барлығы 6 сызба (А1 форматта).

Ұ

с

ы

н

ы

л

II том. Жазық және көлбеу жерасты қазбалары құрылысының технологиясы. Оқулық. Алматы, ҚазҰТУ, 2011; 2) Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. Жазық қазбалар конструкцияларын жобалау. Оқу құралы. Алматы, 2004; 3) Бегалинов А.Б. Жазық және көлбеу жерасты қазбалары құрылысының технологиясы. – Алматы, 2008; 4) Насонов И.Д., Федюкин В.А., Шуплик М.Н “Технология строительства подземных сооружений”- М: Недра, 1983; 5) Картозия Б.А. Шахтное и подземное строительство. Учебник. М: изд. МГГУ. 2003; 6) Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. Жыныстар массивінің физико-механикалық қасиеттері және кернеулі жағдайы. Әдістемелік нұсқау. Алматы. 2003.

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшіге көрсету мерзімі	Ескерту
Құрылыс орнының геологиясы	05.04.2020	
НАТМ әдісін қолданып құрылыс жүргізу шарттары және есептеу нәтижелері	11.04.2020	
Құрылыс жүргізудің экономикалық көрсеткіштері	18.04.2020	
Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау	21.04.2020	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған **қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғыл. дәреж., атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Геологиялық бөлім	Бектұр Б.Қ., техн. ғыл. магистрі	08.04.2020	
Арнайы бөлім	Бектұр Б.Қ., техн. ғыл. магистрі	12.04.2020	
Экономика бөлімі	Бектұр Б.Қ., техн. ғыл. магистрі	19.04.2020	
Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау бөлімі	Бектұр Б.Қ., техн. ғыл. магистрі	25.04.2020	
Норма бақылаушы	Бектұр Б.Қ., техн. ғыл. магистрі	30.04.2020	

Ғылыми жетекші _____ Б.Қ. Бектұр

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Ф.Қ. Тұрағұлова

Күні «11» ақпан 2020 ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада Алматы метрополитені «Жандосов» бекетінің құрылысын Жаңаавстриялық тоннель салу әдісімен (НАТМ) жобалау негізделген.

Жобаның жалпы бөлімінде Алматы қаласындағы метрополитен кешенінің құрылыс жүргізілетін аймағының геологиялық және гидрогеологиялық шарттары мен ерекшеліктері, метрополитеннің жерасты ғимараттары жүргізілетін маңайдағы тау жыныстарының физико-механикалық қасиеттері, сондай-ақ, қолданылатын техника түрлері, бекітпелеу (қаптамалау) тәсілдері мен оған қолданылатын материалдар және т.б. мәселелер қарастырылған.

Дипломдық жобаның арнайы бөлімінде «Жандосов» бекетінің құрылысын Жаңаавстриялық тоннель салу әдісімен салу технологиясы және оның технико-экономикалық көрсеткіштері, еңбек қауіпсіздігі ережелері анықталып, жұмысты ұйымдастыру тәртібі көрсетілген. Жоба 30 беттен, 6 сызбадан, 12 кесте материалдарынан тұрады.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте изучена технология ведения строительства станции «Жандосов» Алматинского метро. Новоавстрийским тоннельным методом (НАТМ).

В первой части проекта указаны физико-механические характеристики горных пород, геологические, гидрогеологические особенности района строительства подземных объектов станции метрополитена. Указаны виды техники используемых во время ведения строительных работ. Приведены способы крепления объектов метрополитена и виды крепежных материалов и т.п.

Во второй части дипломного проекта рассмотрены технология строительства Новоавстрийским тоннельным методом, в третьей части выявлены технико-экономические показатели строительства станции метро, а в заключительной части проекта указан ряд правил безопасности и порядок ведения работ. Проект состоит из 30 страниц, 6 чертежей, 12 таблиц.

ANNOTATION

In the diploma project, the technology of construction of the “Zhandosov” station of the Almaty metro by the new Austrian tunnel method (NATM) is considered.

At the first part of the project, the physical and mechanical properties of rocks, geological and hydrogeological features of the area of construction of underground objects of the metro station are given. The types of equipment used during construction work are indicated. The methods of attachment of the metro facilities and the types of fastening materials, etc.

At the second part of the diploma project, the construction technology of the new Austrian tunnel method, at the third part technical and economic evidence of the construction of the metro station, also, there are safety rules and the procedure for conducting work are considered. The project consists of 30 pages, 6 drawings, 12 tables.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе

1 Алматы метрополитені салынатын сілемінің геологиялық және гидрогеологиялық шарттары

2 Алматы метрополитені құрылысы жағдайында НАТМ әдісін қолдану

2.1 Алматы метрополитені құрылысының жүргізілу шарттары мен ерекшеліктері

2.2 Жаңаавстриялық әдісті (НАТМ) қолданып бекет салу

2.3 Алматы метрополитен желісінің «Жандосов» бекетін жаңаавстриялық тоннель өту (НАТМ) әдісімен салу

2.4 Бекеттік тоннельдерді қазу

2.5 Бекеттік тоннельдің уақытша бекітпесін қабылдау

2.6 Бекеттік тоннельдің бекітпелерін судан оқшаулау

2.7 Бекет тоннельдеріне тұтас темірбетон бекітпесін орнату

2.8 Бекет салу барысындағы желдету жұмыстары

2.9 Бекет құрылысы кезіндегі су келімі және су төгу жұмыстары

3 Бекет құрылысының техника-экономикалық көрсеткішін айқындау. Бекет құрылысында жұмысты ұйымдастыру

3.1 Бекет құрылысының сметалық құны

4 Құрылыс алаңындағы техникалық сақтау шаралары, ережелері мен нормативері

4.1 ҚР Еңбек заңнамасы

4.2 Электрқауіпсіздігі шарттары

4.3 Өздігінен жүретін жабдықтарды қолданудағы қауіпсіздік ережелері

4.4 Санитарлық гигиена амалдары

4.5 Арнайы жұмыс киімімен, аяқ киім және қорғау құралдарымен қамтамасыздандыру

4.6 Метерологиялық талаптарды қамтамасыз ету

26

4.7 Жасанды жарықтандыру жұмыстары

4.8 Өндірістік дірілден қорғау

27

4.9 Өндірістік шаң

28

4.10 Шудан қорғау

Қорытынды

29

Пайдаланылған әдебиеттер

30

КІРІСПЕ

Алматы қаласы Орта Азиядағы халық тығыз қоныстанған қалалардың бірі. Мұнда еліміздегі ең ірі бизнес, сауда және ойын-сауық орталықтары, құрылыс, зауыттар мен фабрикалар және т.б. өнеркісіп орындары халық үшін жұмыс жасауда. Осы аталған нысандарға жету үшін қала көшелерінде көлік кептелісі туындайды. Себебі, қалада автокөлік саны өте көп. Демек, осы мәселелерді шешудің ең тиімді жолы метрополитен желісін салу болып табылады.

Метрополитен бекетін салу метрополитен желісінің құрылысындағы және қала құрылысындағы еңбек және қаражат шығыны бойынша ауқымды жұмыстардың бірі болып саналады.

Метрополитен құрылысының барлық нысандары мен бағыттарын жобалау кезінде, қаланың ерекшеліктерін, қала шаруашылығының әртүрлі салаларын, олардың қазіргі кездегі жағдайын болашақтағы қаланың даму жоспарымен байланыстыра отырып, терең зерттеп, есептеулер мен ізденулер жүргізу арқылы іске асыруға болады.

Ірі қалалардың қоғамдық көлік жүйесін жоспарлау, соның ішінде метрополитен кешенін жобалауды дұрыс орындаудың, ең негізгі ерекшеліктеріне келесі шарттарды жатқызуға болады: жер бетінің топографиялық шарттары және қаланың белгілі бір аудандарындағы ғимараттар және құрылысы жобаланған нысандардың жағдайы, халық саны, көлік маркалары, жолаушы ағыны, тұрғын үйлер, мәдени-қоғамдық, қаладағы нысандардың дамуы.

Келтірілген барлық шарттарды толықтай талдау арқылы қала метрополитені желілерінің болашақтағы сұлбаларын жобалауға және оларды орындаудың кезеңдерін есептеуге мүмкіндік тудырады.

Дамыған елдерде метрополитен желідерінің құрылысы жерасты ғимараттарын салудың жаңа әдістері мен технологиясы дамуда. Осыған байланысты жаңадан салынған әрбір метрополитен желісі мен тоннель құрылысын жүргізу жұмыстарының техникалық дамуы өте тез даму үстінде және негізгі жұмыстардың жаңа технологиялық шешімдері тиімді нәтижелерге әкелуде.

Ірі қалаларда жерасты нысандарын салу және оларды барынша тиімді пайдалану, көлік кептелісін шешуге және басқа да өндірістік нысандарды жерастында салуға мүмкіндік береді, сондықтан, жерасты құрылысын жүргізудің жаңа технологияларын одан әрі дамыту тұрғындардың сапалы өмір сүруі үшін маңызды мәселелердің бірі.

Дипломдық жобада, Алматы метрополитенінің «Жандосов» бекетінің құрылысын, өткен ғасырдың 60-жылдары Аустриялық инженерлердің өндірісте ойлап тапқан жаңаавстриялық тоннель әдісімен жүргізу (НАТМ) қарастырылады.

1 Алматы метрополитені желілерінің геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлары

Алматы метрополитені желісінің алғашқы кезегіндегі құрылыс аумағында геологиялық ізденулерін Алматы ГИПРОТРАНС, КазГИИЗ мекемелері орындады. Ал екінші кезегіндегі құрылыс аумағында «Инженер ДРД-ЛТД» ЖШС геологиялық іздену жұмыстарымен айналысты.

Метрополитен желісінің бекетін және бекет жанында жүріп жатқан құрылыстардың қайта айдау тоннельдерін салудың инженерлік-геологиялық шарттарын білу үшін метрополитен желісінің бірінші жолының инженерлік-геологиялық зерттеулері жүргізілді. Метрополитен желісінің зерттелетін нысандарының инженерлік-геологиялық жағдайы шартты түрде жағымды деп бағаланды.

Зерттеу барсында ең жоғарғы қабаттан грунт алынады. Грунт сипаттамасы жоғарғы қаттылығына байланысты жаңа қабат түзеді. Грунттың сулануы 41,5–44,5 м тереңдіктен басталады.

Аймақтың тау жыныстарын жіктемелеу мен нормативтік геотехникалық айқындауға бірнеше зерттеу жасалды. Метро желісінің құрылыс жобасын жасаған уақытта көп жылғы жер асты суының нәтижелері пайдаланылды.

Геологиялық ізденіс жұмыстар жүргізілген аймақ, петрографиялық тұрғыдан малтатасты тау жыныстары, гранит пен гранодиориттен құралған. Малта тастар тау жыныстары құрылым бойынша бірдей. Төмендеген сайын дөңбектас мөлшері мен үлесімен бөлінеді. Олар әдетте мөлшері 500 мм, ал ірілері 1200 мм дейін болады.

Аталған кесек тастардың тығыздығы $2,3 \text{ т/м}^3$, ылғалдылық мөлшері 3,94 М.М Протоdjяконов бойынша $f=1,1-1,9$. Малтатасты жыныстар, келтірілген зерттеулер бойынша, біркелкі орнықты, кенжардың бекітпеден бірнеше метр

о
з
у
ғ

а Метрополитен желісінің құрылысы жүріп жатқан аумақ Алматы Алатауы артезиан алабының оңтүстік шекарасында және су ағысы жоғары аймақта орналасқан. Құрылыс жұмыстарының басында жерасты суының деңгейі 90-100 м тереңдікте болған. Химиялық құрамы бойынша, жерасты суы гидрокарбонатты - натрийлі әрі кальцийлі типті және бетонды жемірмейді.

Негізі жерасты суларының минералдылық мөлшері 0,2-0,58 гидрокарбонат – натрийлі не кальцийлі түрде жер асты суы химиялық құрамы МЕСТ 2874-73 "ауыз су" критерийлеріне сәйкес келеді.

ж
а
с
а
й
д
ы

2 Алматы метрополитені құрылысы жағдайында НАТМ әдісін қолдану

2.1 Алматы метрополитені құрылысының жүргізілу шарттары мен ерекшеліктері

Метрополитен желілерінің профилін геологиялық, гидрогеологиялық ерекшеліктерге байланысты қабылдайды.

Метрополитен нысандары жерастында жүргізілетін күрделі құрылыс болғандықтан, қлмақты қаржыны, мол жұмыс күшін, тиімді технология мен техниканың болуы маңызды.

Метро желісінің басты нысандары болып бекеттері мен пойыз жүретін тоннельдері саналады.

Метрополитен желісінің тоннелінің өлшемдері СНиП-2.05-04 92 арқылы қабылданған өлшемдермен табылады. Бұл өлшемдер пойыздардың жүру кезіндегі ауытқып қозғалуын, белгілі бір бөліктерінің тозуын, сондай-ақ, рельстердің ескіруін есептеуге мүмкіндік береді.

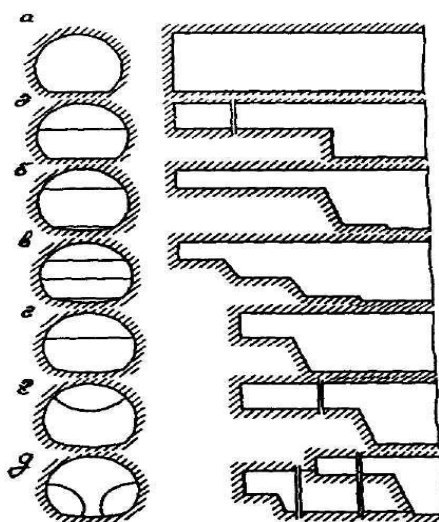
2.2 Жаңаавстриялық әдісті (НАТМ) қолданып бекет салу

НАТМ әдісі осы таңдағы метрополитен тоннельдерінің құрылысын жүргізуде жиі қолданыстағы әдістердің бірі. Себебі, бұл әдісті қолдансақ құрылыс жүргізу қаржылық тұрғыдан тиімді және материал да аз кетеді. Тоннельдерді кез-келген тұрақтылықтағы сілемде құрылыс жүргізу жылдамдығының жоғарылығы, әрі өзге технологиялармен салыстырсақ құрылысқа 30-40 % дейін қаржы үнемделеді.

НАТМ арқылы құрылыс жүргізгенде құрылыстың контурлары ауысу мүмкіндігі бар, аталған ерекшелігінің арқасында тау жынысы сілеміндегі тау қысымы қалыпқа келеді. Уақытша қаптамаларда жүк көтеру шамасы кемігенде, тұрақты бекітпелер қойылады. Осыған байланысты арқасына бекітпеге келетін қысым, тау қысымы орныққанға дейінгіден біршама аз болады.

НАТМ-ның негізгі шарты – құрылыстың барысында тоннель бекітпелері мен тау жынысы сілемінің деформациясын, түсірілетін кернеу және ысырылуларды тиянақты реттеу.

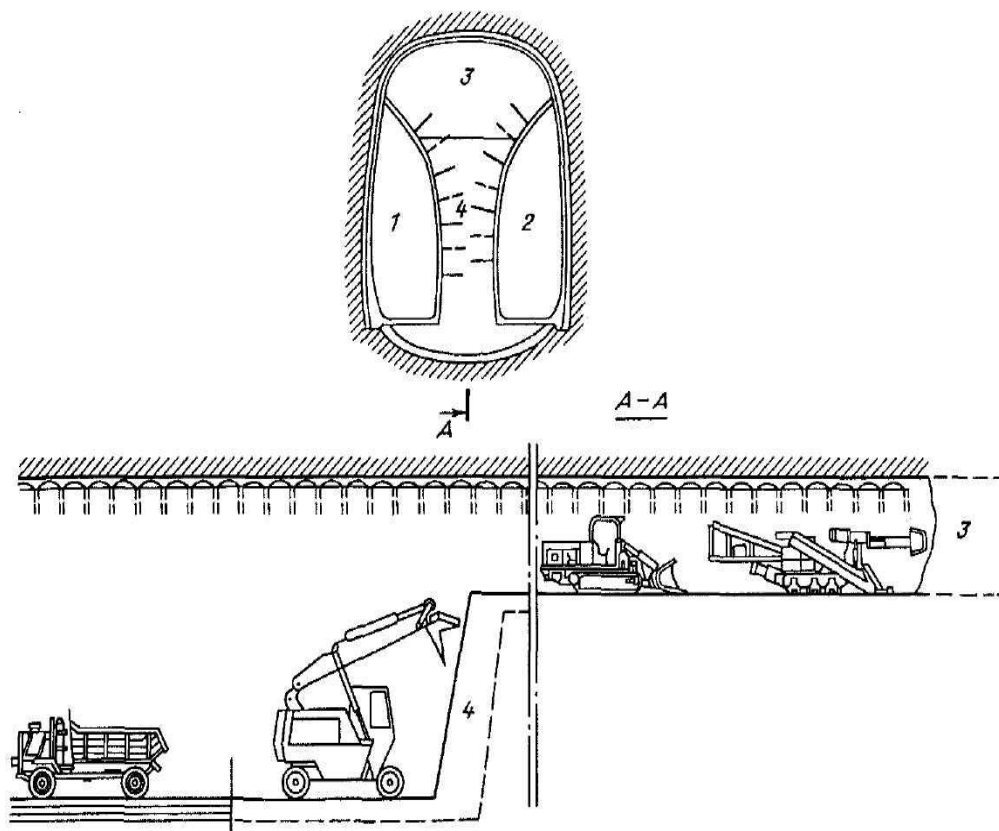
Құрылыс жүргізуде кенжарды бөлімшелерге (қабатқа) бөліп жүргізеді. Қабаттар кенжардағы тау жыныстарының бекемдік шарттаы бойынша анықталады. Жиі кездесетін тоннельдердің ашу сұлбасы төменде келтірілген (3.1-сурет). Тау жыныстарын бұзу үрдісі тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттеріне байланысты БАЖ, сонымен қатар, таңдаулы әрекетті комбайнмен жүргізіледі.



3.1 Сурет – НАТМ әдісімен тоннель қимасын ашу: а-толық кенжармен; ә-ұзын кемер арқылы; б-қысқа кемер арқылы; в-бірнеше қабатты кенжармен; г-қысқа кемер арқылы; ғ-кері күмбез салып, кемер арқылы; д-тоннель бүйіріндегі штольнялар арқылы

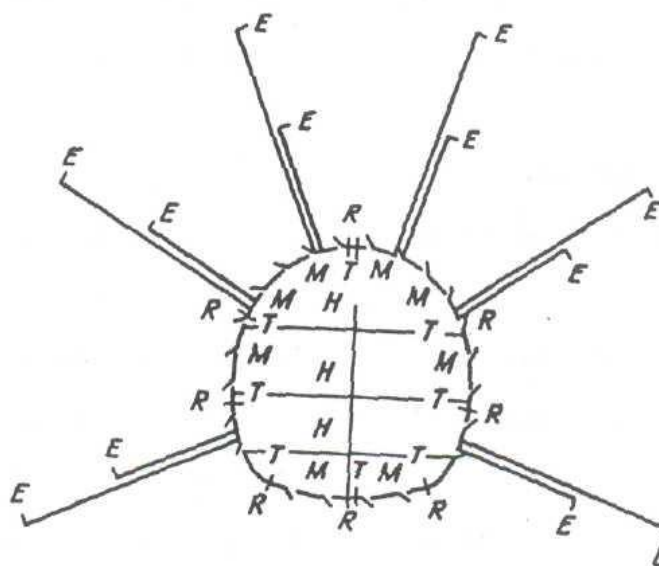
Тоннельдің көлденең қимасын ашу тоннель бойымен әртүрлі қабаттарда өзара оза отырып жүреді. Калоттаның жоғары жағын ашу төменгі жағын ашудан бірнеше метр алда жүргізіледі. Тау жыныстары көлбеу пандустар арқылы тасымалданады.

Жұмсақ тау жыныстары сілемінде ені үлкен қазбаларды бүйірлеріндегі штольнялар қазылады. Сосын калотта кеңейтіледі. Калотта кеңейтіліп болған соң қазбаның орта (ядро) жағы ашылады (3.2-сурет). Бүйірдегі штольнялар қимасының ауданы $20-25 \text{ м}^2$, сонымен қатар, төменгі бөлігіне торлар қойылған бүрікпе бетонмен қапталады. Сосын бұл қаптамаларға қарнақтар орналастырылады. Штольнялар калоттадан алда жүреді. Негізгі бекітпе түрі қазбаның контуры әбден тұрақталған соң орнатылады, әдетте 1-3 айдан кейін.



3.2 Сурет – NATM арқылы тоннельді ашу сұлбасы
(бүйіріндегі штольнялар арқылы)
1-4 - қазу реті

Тоннельдерді NATM арқылы өту барысында тоннель ұзындығы бойымен 100-150 м қашықтықта бақылау-өлшеу бекеттері қойылады (3.3-сурет).



3.3 Сурет – Бақылау-өлшеу бекетінің өлшеу құралдарын орналастыру сызбасы

Т-тангенциалды датчик; R-радиалды датчик; М-қысым-салмақ өлшеуіш месдоза; Е-экстензометрлер; Н-ковергенцияны өлшеу құралы.

Бақылап өлшеудің басты көздегені – құрылыс барысындағы өзгерістерді қадағалау, болжау.

2.3 Алматы метрополитен желісінің «Жандосов» бекетін жаңаавстриялық тоннель өту (НАТМ) әдісімен салу

Метрополитен желілерінің құрылысында бекеттерді салу күрделі қаржы мен техниканы, сондай-ақ, тиімді технологияларды талап етілетін күрделі процесс болып саналады. Бекет – метро желісін салудағы ең маңызды құрылыстардың біріне жатады, сондықтан оның сапасы, қауіпсіздік шарттары, архитектуралық сипаты жағынан әдемі етіп салу өте маңызды.

Жерасты құрылысын жүргізу барысындағы қолданылатынан жабдықтар мен технологиялық шешімдер, құрылыс жүргізу ішін қажет қаржы мен уақыт та үлкен рөлге ие.

Болашақта салынатын «Жандосов» бекеті Гагарин және Жандосов көшелерінің қиылысында орналасады. Бекет 3 күмбезді платформалық алаңы бар колонналы түрде болады. Жоба бойынша бекет НАТМ әдісі арқылы, күмбезіне инъекциялық құбырлар бұрғылап, оларды толтырмалай отырып ашады. Бекетті жұмыс кешенін технологиялық үрдіспен тоқтамастан қазады. Бекетті үш бекет тоннелін бірінен соң бірін қазып, алдымен шеткі тоннельдерді, сосын ортадағы тоннель ашу арқылы салынады. Бекет құрылысын жүргізгенде, тоннельдерді 30 м айырмашылықпен қазылады, ортасындағы тоннель 50 м айырмашылықпен қазылады.

Бекет салу барысында ашу және бекіту тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттеріне байланысты анықталады. Үш күмбезді бекет тоннелінің бекітпесін көбіне тұйық сақиналардан құрастырып салады.

«Жандосов» бекетінің құрылысын НАТМ технологиясын қолданып салу үшін «**Terex TE 210**» экскаваторы, «**Atlas Copco Rocket Boomer 352 S**» бұрғылауыш қондырғысы, «**Suprema**» енгізгіші, «**Meuco Potenza**» көлігі, жылжымалы тоннель қалыптары, «**КамАЗ**» автосамосвалы және «**ТСШ-4**» көлігі қолданылады.

2.4 Бекеттік тоннельдерді қазу

Алматы қаласының жағдайында, тау жыныстары сусымалы әрі бекемдігі төмен болғандықтан, оларды БАЖ қолданбай бұзуға болады. Бекет күмбезін инъекциялық ұңғымалар арқылы бекіткен соң тау жыныстарын экскаватормен ашып, автосамосвалдармен шығарады.

Жандосов бекетінің жалпы ұзындығы 70 м, бекеттің көлденең қима ауданы 85 м².

Шығатын тау жыныстарының көлемі келесі формуламен есептеледі:

$$V_{\text{м.ж}} = L_{\text{ст}} \cdot K_{\text{к}} \cdot S_{\text{ст}}, \text{ м}^3 \quad (1)$$

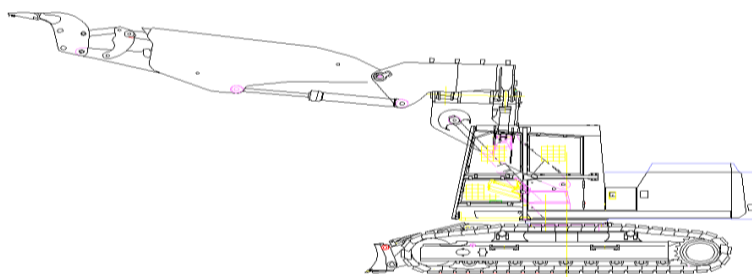
мұндағы $S_{\text{ст}}$ – бекеттің көлденең қимасының қара аудан, м^2 ;

$L_{\text{ст}}$ – бекеттің ұзындығы, м ;

$K_{\text{к}}$ – тау жыныстарының қопсу коэффициенті.

$$V_{\text{м.ж}} = 85 \cdot 70 \cdot 1,75 = 10403,925 \text{ м}^3$$

Тау жыныстары Terex TE210 экскаваторы арқылы (3.4-сурет) аршылып автосамосвалға тиеледі.



3.4 Сурет – Terex TE210 экскаваторы

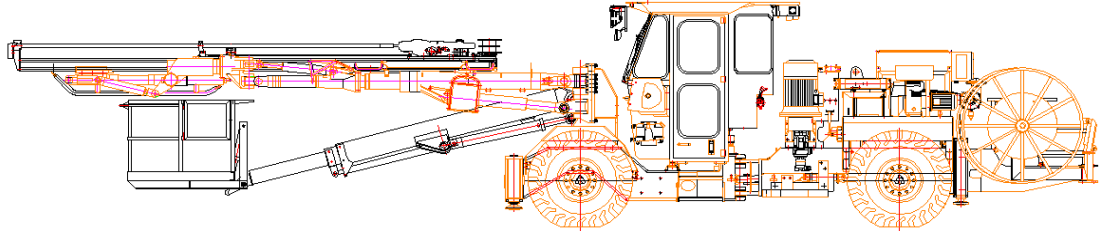
2.1 Кесте – Terex TE210 маркалы экскаватордың сипаттамалары

Көрсеткіштері	Физикалық мәндері
Қозғалтқышы – турбодизельді	142 кВт
Макс. жүру жылдамдығы	5 км/сағ
Макс. жұмыс жасау биіктігі	10м
Макс. қазу тереңдігі	3,9м
Мин. жұмыс жасау биіктігі	4,7м
Ені	2,7м
Кабины арқылы биіктігі	3,03м
Бұрылу радиусы	2,25м
Массасы	30т

Шеткі бекеттік тоннельдерге инъекциялық құбырлар бұрғыланып, олар қазба төбесінде диаметрі 114 мм ұңғымалар 400 мм қашықтықпен орналастырылады. Ұңымаларға цемент ерітіндісі толтырылады. Олар тау-кен массивінің құлауының алдын алады және тұрақты бекітпені орнатудың қауіпсіздігін арттырады.

Бұл инъекциялық құбырларды Atlas Copco Rocket Boomer 352 S (3.5-сурет) ұңғыманы сумен жуа отыра 10500 мм тереңдікпен бұрғылайды.

Бекет күмбезіне 15 ұңғыма, бекет бойына 14 қатар ұңғыма бұрғыланады, жалпы 210 дана ұңғыма.



2.5 Сурет – Atlas Copco Rocket Boomer 352 S бұрғылау қондырғысы

2.2 Кесте – Atlas Copco Rocket Boomer 352 S бұрғылау қондырғысының мүмкіндіктері

Сипаттамалары	Мәндері
Қозғалтқыш	108 кВт
Сыртқы айналу радиусы	7,1 м
Ішкі айналу радиусы	4,4 м
Салмағы	10500 кг
Макс. бұрғылау биіктігі	9000 мм
Перфораторлары	2 дана
Ені	2,5 м
Кабина бойынша биіктігі	3,09 м
Ұзындығы	14,34 м

Инъекциялық құбырларға ерітінді енгізуге Suprema машинасын қолданады.

1 құбыр қажет ететін ертінді көлемі:

$$V_{ep}=2 \cdot L_k \cdot S_k, \text{ м}^3; \quad (2)$$

мұндағы L_k – құбыр ұзындығы, м;

S_k – құбыр ауданы, м^2 .

$$V_{ep}=2 \cdot 10,5 \cdot 0,0088=0,170 \text{ м}^3,$$

$$V_{ж}=0,168 \cdot 15=2,3 \text{ м}^3.$$

2.3 Кесте – Suprema енгізу машинасының мүмкіндіктері

Көрсеткіштері	Физикалық мәндері
Қозғалтқышы (электрлі)	6,2 кВт
Жұмысшы қысымы	40 бар
Енгізу арақашықтығы	60 м
Ені	0,57 м
Биіктігі	0,96 м
Ұзындығы	1,73 м

2.5 Бекеттік тоннельдің уақытша бекітпесін қабылдау

Қазбаның уақытша бекітпесі армировкаланған бүрікпе бетон болып қабылданды.

Бүрікпе бетон бекітпесінің қалыңдығын келесі формула бойынша есептейді:

$$q_{\text{п}} = 0,35 \left[q_{\text{н}} \cdot \frac{n_{\text{п}}}{(m_{\text{б}} \cdot \delta_{\text{р}})} \right]^{0,5} \text{ мм}, \quad (3)$$

Мұндағы $q_{\text{н}}$ – нормативті қысымның қарқындылығы, 1,48 кН;

$n_{\text{п}}$ – артық жүктеме коэффициенті, 1,2;

$m_{\text{б}}$ – бетон бекітпесінің жұмыс шартын ескеретін коэффициент, армировкаланған бүрікпе бетон үшін 1;

$\delta_{\text{р}}$ – бүрікпе бетонның есептік шектік мөлшері. Бетон маркасына байлнысты.

$$q_{\text{п}} = 0,35 \left[1480 \cdot \frac{1}{(1 \cdot 1,6)} \right]^{0,5} = 300 \text{ мм}.$$

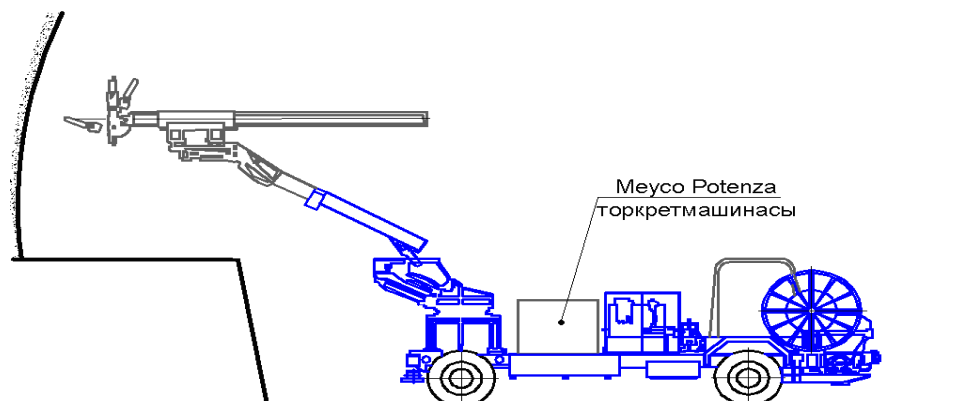
Бүрікпе бетон бекітпесінің қалыңдығы 300 мм. Бүрікпе бетонның құрамы, суға тұрақтылығы және мұзға тұрақтылығы және т.б. көрсеткіштері арнайы құрылыс зертханасында анықталады. Демек, бүрікпебетон қоспасы шамамен 1 айдан соң қазба күмбезіндегі жыныстардан түсетін қысымнан көбірек болады.

Уақытша бекітпе бүрікпе бетоннан және арматурадан құралады.

Бүрікпебетонды шашыратпас бұрын бос жыныстарды ауа арқылы үрлеп тазалау керек.

Бүрікпе бетон төменнен жоғары қарай 50-100 мм қалыңдықта шашыратылады. Бетондау процесі кезінде бүрікпе бетон 90° бұрышпен шашыратылу қажет. Сондай-ақ, сопло да дұрыс ұсталу қажет.

Бүрікпе бетонды шашу жұмыстары **Meuco Potenza** қондырғысымен жүргізіледі (2.6–сурет).



3.6 Сурет – Meuco Potenza бетонды бүркітін машинасы

2.4 Кесте – Meuco Potenza бетонды бүркітін машинасының мүмкіншіліктері

Көрсеткіштері	Физикалық мәндері
Ені	2,5 м
Биіктігі	3,8 м
Ұзындығы	7,8 м
Компрессормен қоса салмағы	13,5 т
Өз салмағы	12 т
Бетонды бүрку биіктігі	14,5 м
Бетонды бүрку ені	26 м
Өнімділігі	30 м ³ /сағ
Қозғалтқыш түрі электрлі	79 кВт

2.6 Бекеттік тоннельдің бекітпелерін судан оқшаулау

Бекеттерді судан қорғау қазу-тиеу жұмыстары және уақытша бекітпе құрастырылған соң жүргізіледі.

Қазбаны судан оқшаулаулағыш материалдың қоспасы:

- «ЛПГ» судан оқшаулағыш қоспасы көбіктенетін құрамды болады. Оның химиялық активті құрамы бетонғы еніп, бумен қосылып, тотықтану реакциясы жүреді. Осы реакцияның нәтижесінде суға қарсы тұра алатындай қабат түзіледі.

Бекеттерде аталған судан оқшаулағыш материалдарды пайдалану құрылыстың суға төзімділігін жоғарылатады. ЛПГ ерітіндіні қазбаға енгізуге қондырғылар пайдаланылады:

- Компрессор;
- Шашырататын пистолеті;
- Пневмосорап.

ЛПГ қоспасы құрылыс алаңына дайын күйде жеткізіледі. Қоспа сол жерде жасалады. Сондай-ақ, оның жарамдылық мерзімінің шамамен жарты сағат қана. Оған екінші рет су құюға тыйым салынады. ЛПГ материалын пайдаланған уақытта 1 литр суға 1,6 кг қоспа қажет, сонымен қатар оны 2-3 минут шамасында араластырады.

Гидроизоляциялау жұмыстары бүрікпе бетон шашыратылған соң жасалады.

2.7 Бекет тоннельдеріне тұтас темірбетон бекітпесін орнату

Бекеттің гидроизоляциялау қабатын біткен соң, бекеттің басты қаптамасы тұтас темір бетонмен қапталады. Тұтас темірбетон қаптамасы бекетке түсетін жүктемедан сақтайтын басты қаптама материалы болып саналады. Сондықтан, тұтасбетон қаптамасын орнату бекет салудағы басты жұмыстардың бірі болып саналады. Қолданылаты техника мен технология бойынша да жоғары талаптарға сай болуы тиіс. Бекітпенің ең аз қалыңдығы келесі формуламен есептеледі:

$$\delta \geq R_B \cdot \left(\sqrt{\frac{1}{\sin \varphi}} - 1 \right), \text{ м} \quad (4)$$

$$\delta \geq 4 \cdot \left(\sqrt{\frac{1}{\sin 37^\circ}} - 1 \right) = 1,05 \text{ м}$$

Тұтас темірбетон бекітпесін орнату жылжитын қалыптама пайдалану көмегімен жүргізіледі. Бетон құрылыс алаңына ПБН-1,5 арқылы жеткізіледі. Бетондау жұмыстары кезінде қондырғылар жақын орналасуы керек. Бетондау жұмыстары барысында қалыптаманың ауытқуларын бақылау маңызды.

2.8 Бекет салу барысындағы желдету жұмыстары

Құрылыс барысында тоннельді барынша тиімді және қауіпсіз жұмысты қамтамасыз ету үшін қажет.

Химиялық құрамы бойынша жерасты қазбаларында ауаның құрамы келесідей болуы керек: мөлшері 20 % - дан кем болмайтын O_2 , 0,5 % мөлшерінен кем CO_2 болуы керек, сондай-ақ, ауа температурасы қыс мезгілінде $+5^\circ C$ -дан аз, жаз мезгілінде $+25^\circ C$ -дан жоғары болмауы шарт .

Жерасты қазбаларында желдетудің негізгі және апаттық режим түрлеріне ажыратылады, аталған режимдерде толық жұмыс шарттарын қамтамасыз етуге желдету жүйесін реверсивті етіп таңдап алады.

Негізгі режим – жерасты жұмыстары кезінде пайдаланылатын басты режим.

Апатты режим – құрылыс кезінде жоспарланбаған жайт орын алғанда пайдаланылатын режим.

Жоба бойынша негізгі және қосалқы желдеткіш қабылданады. Жобаға сәйкес келесі мәліметтер желдету үшін қажет ауа мөлшерін есептеуге қолданылады:

Желдету түрі – үрлемелік.

Желдету $l = 300 \text{ м}$

Желдету құбырының $d = 1000 \text{ мм}$

Қазба ауданы $S = 85 \text{ м}^2$

Тоннельді желдетуге қажетті ауа мөлшері келесі шарттар бойынша есептеліп табылады:

1. Бір уақытта жұмыс жасайтын жұмысшылар санымен.
2. Қазбадағы ауаның мин. қозғалысымен.
3. Дәнекерлеу жұмыстары барысындағы пайда болатын шаң мен газдан тазалау бойынша.
4. Дизельді қозғалтқышты техникалар жұмыс жасағанда туындайтын шаң және газдан тазарту.

Бір уақытта жұмыс жасайтын жұмысшылар санымен:

$$Q_1 = q \cdot n \cdot k_3, \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (5)$$

мұндағы q – 1 жұмысшыға таза ауаның мөлшерін – 6 м³/мин;
 n – 1 мезгілде істейтін адамдардың (максималды) – 10 адам;
 k_3 – қор коэфф.– 1,2-1,3.

$$Q_1 = 6 \cdot 10 \cdot 1,2 = 72 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Ауаның ең аз қозғалысымен:

$$Q_2 = 60 \cdot V_{\text{мин}} \cdot S_{\text{выр}}, \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (6)$$

мұндағы $V_{\text{мин}}$ – жерасты қазбасындағы ауаның минималды қозғалыс жылдамдығы, - 0,1 м/сек;

$S_{\text{выр}}$ – тоннельдің қара ауданы – 85 м².

$$Q_{\text{квт}} = 60 \cdot 0,1 \cdot 85 = 510 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Дәнекерлеу жұмыстары кезінде шығатын шаң және газды тазарту бойынша:

$$Q_3 = D / C_{\text{п}}, \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (7)$$

мұндағы $C_{\text{п}}$ – шаңконцентрациясы – 2-4 мг/м³;

D – шаңның шығу мөлшерінің қарқындылығы.

$$D = n_c \cdot v_3 \cdot C \cdot 1000 / 3600, \quad (8)$$

мұндағы n_c – дәнекерлеу орны – 3;

v_3 – 1 сағ. дәнекерлеу жұмыстарында кететін электрод мөлшері – 1,5 кг;

C – 1 кг электрод жанғандағы шаң – 14,4 гр.

$$D = 3 \cdot 1,5 \cdot 14,4 \cdot 1000 / 3600 = 30.$$

$$Q_3 = 30 / 4 = 7,5 \cdot 60 = 432 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Дизельді қозғалытқышты техника жұмыс жасау кезінде шығатын шаң және газды тазарту бойынша:

$$Q_4 = k \cdot n \cdot q_{\text{в.г}} \cdot T, \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (9)$$

мұндағы $q_{в.г}$ – улы газдың мөлшері – 4,8 м³/мин;
 n – бір мезетте қолданылатын техника – 1;
 T – улы газдар қоспасы – 80;
 K – түзеу коэффициентінің мөлшері – 1.

$$Q_4=1 \cdot 1 \cdot 4,8 \cdot 80=384 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Жерасты қазбасына қажетті желдету қондырғысының өнімділігі келесі формуламен есептеледі:

$$Q_{\text{вент}}=k_{\text{ут}} \cdot Q_{\text{РВТ}}, \text{ м}^3/\text{мин}; \quad (10)$$

мұндағы $k_{\text{ут}}$ – ауаның құбырдан шығу коэффициенті – 1,1.

$$Q_{\text{вент}}=1,1 \cdot 509,58 =560,538 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Есептелген көрсеткіштерге байланысты ВЦ 11М желдету қондырғысын таңдап аламыз.

2.9 Бекет құрылысы кезіндегі су келімі және су төгу жұмыстары

Техникалық қауіпсіздік шарттары мен өрттің алдын алу жұмыстарына бекетті салу уақытында жергілікті су құбырын қолданамыз. Өртке қарсы жұмыстарға, 1 өрттің алдын алуға – 60 м³/сағ шамасында қабылдап аламыз, ал өндірістік мақсаттарға – 260 м³/тәулік судың мөлшері қажет.

Су келімі төмен деңгейде екендігін ескере отырып, «Гном» сорабын пайдалануға мүмкіндік бар. Суды автосамосвалдрмен жер бетіне шығарамыз.

3 Бекет құрылысының техника-экономикалық көрсеткішін айқындау. Бекет құрылысында жұмысты ұйымдастыру

Құрылыстың ұзақтығы, қабылданған уақыттың мөлшерін, хронометраждық технологиялар арқылы компьютерлік бағдарламаны қолдана отырып есептелді.

Бұл есептеулер келесі нәтижелерді берді:

Бекеттің оң жақ тоннелін салу ұзақтығы – 9969 сағат \approx 14 ай.

Бекеттің сол жақ тоннелін салу ұзақтығы да соған тең болады – 9969 сағат \approx 14 ай.

Бекеттің сол жақ тоннелінің құрылысы, оң жақ тоннелінің 30 м өтіп, тоннельді уақытша қаптамамен бекіткеннен кейін барып басталады, яғни, бекеттің оң жақ тоннелін салудан бастап құрылыс уақытының жылжуы 4,53 ай шамасында болады.

Бекеттің орталық тоннелін салу – 6282 сағат \approx 11 айды құрайды.

Бекеттің орталық тоннелінің құрылысы оң жақ және сол жақ тоннельді 30 м өтіп және қазбаны тұтас темір бетонмен бекіткен соң жүргізіледі, осыған орай уақыт 7,6 айға жылжиды.

Есептеулерді ескере отырып, бекет кешенінің құрылысы 24 айды құрайды – 2 жыл.

Бекет кешенінің құрылысына қажет еңбек шығыны келесідей болады:

- жұмысшы мамандар бойынша – 21600 адам/сағат;

1 жылда 300 жұмыс күні бар.

Құрылыс барысында 1 тәулік = 3 ауысым, 1 ауысым = 8 сағат деп қарастырамыз.

3.1 Бекет құрылысының сметалық құны

Бекет құрылысының экономикалық көрсеткіштері сметалық құжаттарда көрсетіледі.

Сметалық құжаттар – жобаның ең маңызды бөлігінің бірі. Смета жаңа құрылыс нысандарына, кәсіпорындарды қалпына келтіруге қажетті қаражатты көрсететін маңызды құжат.

Жерасты нысандарының құрылысы арнайы мамандармен жүргізіледі. Ол үшін нысанның сметалық құнын есептеу қажет.

Құрылыстың сметалық құнын бірлік бағалар бойынша есетейміз. Алдымен негізгі кенжарлық шығындарын есептейміз (C_{II}), ол кенжардағы жұмысшылардың еңбекақысынан (C_3), материалдардың бағасынан (C_M), энергетикалық шығындардан ($C_э$), қазбалық жабдықтардың амортизациясынан (C_a) тұрады:.

$$C_{II} = C_3 + C_M + C_э + C_a, \text{ тенге.} \quad (10)$$

3.1 Кесте – Еңбекақы мөлшері

Операция атауы	Құны	Жұмысшылардың саны	Жұмысшы күшінің құны, тг
Негізгі еңбекақы	350 тг/сағ	28	390253
Үстеме ақы (100%)	350 тг/сағ	28	390253
Зейнеткерлік қор, (10%), табыстың салығы, (5%)	350 тг/сағ	28	78000
Жалпы			858655

3.2 Кесте – Құрылыс материалдарына кететін шығын

Материалдар атаулары	Құны	Шығын мөлшері		1 м қазба құны, тг
		Қажет:	Бағасы, тг	
Құбыр	600 тг/м	160 п.м	110250	10600
Ерітінді	2600 тг/м ³	76 м	190000	28000
Арматура	130000 тг/т	18 т	2610000	371423
ЛПГ	200 тг/кг	4050 кг	1000400	61000
Мастик	200 тг/кг	2860 кг	1400010	75000
Бетон	4500 тг/м ³	8020	23063290	195194
Ағаштар	3500 тг/м ²	150 м ²	2175100	18000
Жиыны			50391780	
Ескерусіз 10 %			50391780	
Жалпы			55430959	749248

3.3 Кесте – Электр энергиясының шығыны

Энергияны тұтынатын қондырғылар	Тұтынушы	Қуат, м ³ /мин (кВт/сағ)	Тұтыну уақыты, сағ.	1 м қазбаның шығыны, тг
Электр қуаты				5,5 тг/кВт
Meuco Potenza	2	80	230	85000
Teel 4RN59 сорабы және СО-7А компрессоры	5	205	710	750000
Жарықтандыру	10	155	3620	36400
Жалпы				840000

3.4 Кесте – Жанармай шығыны

Тұтынатын қондырғылар	Тұтынушы	Қуат, м ³ /мин (кВт/сағ)	Тұтыну уақыты, сағ.	1 м қазбаның құны, тг
Жанармай				75 тг/л
Экскаватор	2	144	130	11900
Бұрғы қондырғысы	1	110	250	4950
Жалпы				16925

3.5 Кесте – Амортизация шығыны

Жабдық	Саны	Құны, млн. тг	Амортизациялық уақыт, жыл	Жылдық амортизация төлемі, тг
Экскаваторлар	2	9,7	1	390000
Бұрғылау машинасы	2	1,3	1	50000
Meuco Potenza	2	1	1	37000
Бұрғылау қондырғысы	1	1,4	1	27000
КамАЗ және ТСШ-4 автосамосвалы	4	20	1	155000
Тасушы машина	2	14,5	1	580000
Қалып	3	50	1	290000
Teel 4RN59 сорабы және СО- 7А компрессоры	5	3,5	1	310000
Монтаждаушы құрылғыларды тасымалдау, 25%				4745000
Жалпы				6745000

1 м бекеттік тоннельді салу құны:

$$C_{\text{п}}=858555+749248+840000+16925+6745000=8989600 \text{ тг.}$$

Бұл көрсетілген соммаға қолданылатын техника мен олардың амортизациялық шығындары да кіреді. Аталған техника түрлері құрылыстың басынан аяғына дейін қолданылатындықтан, онда 1 м тоннель құрылысына 1,7 млн теңге қаржы кетеді.

4 Құрылыс алаңындағы техникалық сақтау шаралары, ережелері мен нормативтері

4.1 ҚР Еңбек заңнамасы

Еңбекті қорғау заңы ҚР еңбек қауіпсіздігі саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі шарттарын белгілейді.

Аталған заңда келесі маңызды ұғымдар көрсетілген:

1) Өндірістік нысандарды еңбек жағдайлары талаптарымен аттестаттау-өндірістік нысандарды, цехтарды, бөлімшелерді, жұмыс аймақтарын, онда іске асатын жұмыстың қауіпсіздігінің, адам өміріне және денсаулығына зияндылығының, еңбек гигиенасын және өндірістік орта шарттарында еңбек жағдайлары нормативтеріне сай екендігін анықтау үшін оларды бағалау бойынша қызмет.

2) Еңбек қауіпсіздігі - еңбек ету барысында жұмысшыларға зиянды әрі қауіпті әсердің алдын алатын іс-шаралармен қамтылған қызметкерлердің қорғалу мөлшері.

3) Еңбек етудің қауіпсіз шарттары - жұмысшыларға зиянды өндіріс шарттарының мөлшері қауіпсіздік талаптарынан көп емес жұмыс шарттары.

4) Өндірістегі техникалардың қауіпсіздігі – өндірістегі техниканың өз жұмыс жасауы уақытында техникалық және жобалық шарттар нормаларына сәйкес.

5) Өндірістің қауіпсіздік шарты - өндірістегі амалдардың шартты техникалық нормаларына сай келуі.

4.2 Электрқауіпсіздігі шарттары

Электр қондырғыларының қорғаныс жерсіндіру және нілдену шамасы мына талаптарға сай болуы қажет:

- айнымалы токтың номиналды кернеуі 380 В-тан, тұрақты ток кернеуі 440 В-тан аспауы шарт.

- стандартқа сайқауіпті, өте қауіпті жұмыстар кезінде айнымалы ток кернеуі 42-380 В шамасында, тұрақтыток 110-440 В шамасында болған кезде болу керек.

Өндірістік нысандардың темірбетон фундаментін табиғи жерсіндіргіш қылып алсақ, қосымша табиғи емес жерсіндіргіштер қажет болмайды.

Бір немесе бірнеше қызмет жасайтын электр жабдықтарына жерсіндіргіш қызметін атқаратын аппараттар, аталған электр жабдығының жерсіндіргіш қызметін атқаратын барлық шарттарға сай болуы қажет.

Өздігінен жүретін жабдықтарды қолданудағы қауіпсіздік ережелері

Негізі, өздігінен жүретін көліктерді қазбалармен жүргізудің ерекшеліктері бар: шектелген кеңістік, көру мүмкіндігі және жолды бақылау мүмкіндігі әлсіз бұрылу жағдайы, қарқынды және жылдам қозғалу және т.б.

Өздігінен жүретін автокөліктерді жүргізуге арнайы кітапшасы бар адамдарға ғана рұқсат етіледі. Ауысым ішінде машинаны тек бір адам ғана жүргізе алады. Бөлім бастығы автокөлікті жүргізушіге жол қағазын береді, бұл құжатсыз жұмыс жасауға тыйым салынған. Әр ауысым басталарда жүргізуші көлікті міндетті түрде тексеруі керек.

Көліктің тежегішін тексеру, қозғалтқыштың жұмыс істеу қабілетін, жанармай мөлшерін, гидравликалық және электірлік жүйелердің жұмыс жағдайын, майды тексеру, дөңгелектердегі ауа қысымын қарау, жылдамдық ауыстыратын тұтқаның дұрыс жұмыс жасауын тексеру.

Жүргізушіге мына жағдайларда тыйым салады:

- көлік кабинасында тұрып басқару;
- өзге адамға машинаны жүргізуге беру;
- егер әр адамға отыратын орын жетпесе, адамдарды тасымалдауға;
- жүргізу кезінде көліктің жанында адам болмауы;
- көлікті жүргізер алдында шаммен немесе дыбыспен белгі беру.

4.4 Санитарлық гигиена амалдары

Санитарлық гигиена амалдарына қызметкерлердің өмірлеріне зиян келтіретін жағдайлардың барлығы жатады, мысалы, кенш шаңы, жарылыстан соң бөлінетін газ, радиоактивті минералдар мен т.б. жатады.

Құрылыс алаңындағы шаңның алдын алу және болдырмау үшін жасалатын санитарлық – гигиеналық іс-шаралар келесілер:

- а) Техникалық;
- б) Медико – санитарлық;
- в) Әлеуметтік – тұрмыстық;

г) Техникалық шпурлар мен ұңғымаларды бұрғылау кезінде сумен шайып отыру қажет. Жыныстарды тиеу кезінде де ұсатылған кен массасын сулау қажет;

д) Медико – санитарлық, яғни, жұмысшылардың өкпе ауруымен ауырмас үшін пайдаланылатын әрекеттер туралы. Мысалы, қосымша тегін тамақтандыру, өзара кезекпен демалу және әрдайым флюорографиялық тексеруден өту міндетті болып саналады;

ж) Әлеуметтік – тұрмыстық, яғни, жерасты жұмысшыларына жұмыс күнін қысқарту, сүт тағамдарын беру, қосымша демалыс орталықтарына, шипажайларға жолдама беру.

4.5 Арнайы жұмыс киімімен, аяқ киім және қорғау құралдарымен қамтамасыздандыру

Метро желісінің құрылысы кезінде жұмысшыларға арнайы жұмыс киімімен қамтамасыз етіледі. Киім жабдығы қатты материалдан тігілген сыртқы киімдер, ылғал өткізбеу қасиеті бар аяқ киім, бас киім, шаң-тозаңнан сақтайтын бетперде мен қолқаптардан тұрады.

Аталған киім жабдығы жұмысшылардың денсаулығына, қызмет ету шарттарын істеу шарттарын қамтамасыз етуге аса маңызды. Аталған киімдер негізінен су өткізбеуге, адамды зиянды заттардан сақтауға қажет. Сол себепті жұмыс уақытында жұмысшыларды киім жабдығымен қамту міндетті.

4.6 Метерологиялық талаптарды қамтамасыз ету

Еңбек жағдайында өндірістік микроклимат аса маңызды фактор. Микроклимат жұмысшылардың көңіл-күйіне, оның жұмыс жасау қабілеттілігіне әсер етеді.

Еңбек нормаларында көрсетілген шарттар бойынша өндірістік алаңның микроклиматы – сол алаңның ішкі ортасының климаты. Олар ауа температурасының, ылғалдылықтың, ауаның қозғалу жылдамдығының, адам ағзасына әсер ететін ұқсастықтары арқылы табылады.

Өртүрлі кәсіби аурулардан сақтану үшін зиянды заттардың шекті рұқсат етілетін мөлшерінің анықталуы үлкен мәнге ие.

4.7 Жасанды жарықтандыру жұмыстары

Жерасты жұмыстарын орындауда жұмыс алаңының керекті жарық мөлшерін қамтамасыз ету маңызды. Осыған орай, жарықпен қамтамасыз етілген жұмыс орны өндірістегі жарақаттардың және кәсіби аурулардың санын азайтып, еңбек өнімділігін 10-15 % арттырады.

Эвакуациялық жарықтану – адам өтуге қауіпті жерлерде орналастырылады, яғни, жолдардың еденінде, баспалдақтарда болады, оның деңгейі ғимараттың ішінде 0,1 лк шамасында, ал ашық алаңда 0,2 лк шамасында болу керек.

Құрылыс алаңында орындалатын бұрғылау, тасымалдау, тиеу және т.б. техникалық жұмыстар жүргізілетін алаңдар жарықпен қамтамасыз етілуі тиіс.

Жұмыс уақытында барлық жұмысшыларында аккумуляторлық шамның болуы міндетті.

Құрылыс алаңында міндетті түрде әкімшілік бекіткен нұсқаулық болу қажет.

4.8 Өндірістік дірілден қорғау

Адам ағзасына дірілдің әсер ету мөлшері келесідей сипатталады: жылдамдық, үдеу, амплитудасы мен жиілігі.

Осығын орай дірілдің алдын алуға келесі шаралар қабылданады:

- Техниканы құрылыс нысанының фундаментіне жақын қою қажет;
- Конструкциялардың қатты қосындылары бар бөлігіне төсенітер қою қажет;
- Жұмыс уақытының тиімді пайдалану, демалу.

4.1 Кесте – Адамның денсаулығына діріл мөлшерінің зияны

Тербеліс ампл., мм	Дірілдің жиілік аралығы, Гц	Нәтижесі
0,015 кем	әртүрлі	Денсаулыққа әсері жоқ
0,010-0,050	40-50	«Меринос» депрессиясы
0,051-0,100	40-50	жүйке жүйесіне, жүрекке және құлаққа кері әсер етеді
0,1 01 -0,300	50-150	Сырқатқа әкелуі мүмкін
0,101-0,300	150-250	Виброауру тудырады

4.9 Өндірістік шаң

Шаң адам денсаулығына өте қауіпті, сол себептен оның қаупі мен шоғырыны мөлшерін қатаң түрде сақтап, шыққан шаң тазаланып тұруы тиіс. Тау-кен өндірісінде және метрополитен желілерінің құрылысында әртүрлі технологиялық үрдістердің орындалу барысында ауаға адам денсаулығына қауіпті, улы газдар мен булар бөлініп шығады.

Кенжардағы шаңның алдын алудың тиімді әдісінің бірі: тоннельді дымқылдандыру. Қалыпты ауа құрамын қалыптастыру үшін тиімді әдістердің бірі - желдету, ауа құрамындағы зиянды заттардың мөлшерінің кемуін қамтамасыздандыратын желдету жүйесі.

Сондай-ақ, шаңның алдын алуға сумен бүркуге болады. Кенді тасымалдап жатқан қазбалардағы жолды алдымен ылғалдау керек.

Шаң басуға кететін су мөлшері келесі формуламен есептейді:

$$q = 0,01 \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho_{\text{м}}} m[\varphi_0 - (w_{\text{м}} + w_{\text{е}} + 2\varphi)], \text{ кг}$$

мұндағы $\rho_{\text{ж}}=1000 \text{ кг/м}^3$ - су тығыздығы;

$\rho_{\text{м}}=1650 \text{ кг/м}^3$ – тау жыныстарының тығыздығы;

φ – фракциядағы бөлшектер құрам бойынша - 6,5%;
m-кеуектілік,

$$m=(K_p-1)/K_p=(1,75-1)/1,75=0,43 \text{ м}^3/\text{м}$$

2

φ_0 – тау жынысындағы ылғал мөлшері - 40%;
 e -жыныстың ылғалдылық мөлшері - 0,7%;
-фракциялық бөлшектердегі ылғалдылық мөлшері -15,5%;

$$q=0,01 \cdot (1000/1650) \cdot 0,43 [40 - (15,5 + 0,7 + 2 \cdot 6,5)] = 22,3 \text{ л/м}^3.$$

Су шығыны 22,3 л/м³ шамасында болғанда, метрополитен желісінің құрылыс алаңындағы нормадан асып кетпейді.

4.10 Шудан қорғау

Адам ағзасына шудың тигізетін зиянының мөлшері келесі шарттармен көрсетіледі:

- Мөлшері және күші немесе оның қарқындылығы;
- Жиіліктік спектр;
- Ықпалының қайталануы және уақыты.

4.3 Кесте - Өндірістік орындардағы шудың шектік шегі

Жұмыс түрі	Шу мөлшері	Мәні
Бұрғылау	Орта	80 дБ
Уату	Орташа- жоғары	75-80 дБ
Ату	Жоғары	75-80 дБ
Тазалау	Орта	75-77 дБ

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада Алматы метрополитені желісінің 3-кезегіндегі нысандарының бірі «Жандосов» бекетін жобалау есептеліп қарастырылды.

Дипломдық жобада аумақтың геологиялық, гидрогеологиялық шарттары, жерасты нысандарының құрылысы жүретін сілемнің тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттері, «Жандосов» бекетін жаңаавстриялық тоннель әдісімен өту (НАТМ) технологиясы, НАТМ әдісіндегі жұмысты ұйымдастыру жағдайлары, бекітпелеу (қаптамалау) тәсілдері нақтыланды. Алматы метрополитені желісінің нысандары сусымалы жыныстарда болғандықтан, тереідігі жоғары бекеттерді қазу барысында уақытша қаптамалар міндетті түрде пайдаланылады. «Жандосов» бекетінің құрылысын жүргізуге уақытша бекітпе ретінде бүрікпе бетон бекітпесі пайдаланылды. Ал, тұрақты бекітпе ретінде тұтас бетон бекітпесі таңдалды.

Сондай-ақ, бекет құрылысы жұмыстарындағы еңбекті қорғау шаралары және техникo-экономикалық көрсеткіштері анықталып, жұмысты ұйымдастыру шаралары нағізделді.

Қазбаның пішіні тікбұрышты күмбезді болғандықтан, бүрікпе бетонның қалыңдығы 300 мм болатындығы анықталды. Тұтас бетон бекітпесінің қалыңдығы 1,05 м деп есептеліп қабылданды.

Желдеткіштің қажетті өнімділігі $Q_{\text{вент}}=1,1 \cdot 509,58=560,538 \text{ м}^3/\text{мин}$ тең болатындығы есептелді.. Соған сәйкес ВЦ-11 М желдеткіші қабылданды. Жоба бойынша бекет шамамен 24 айда салынып бітеді.

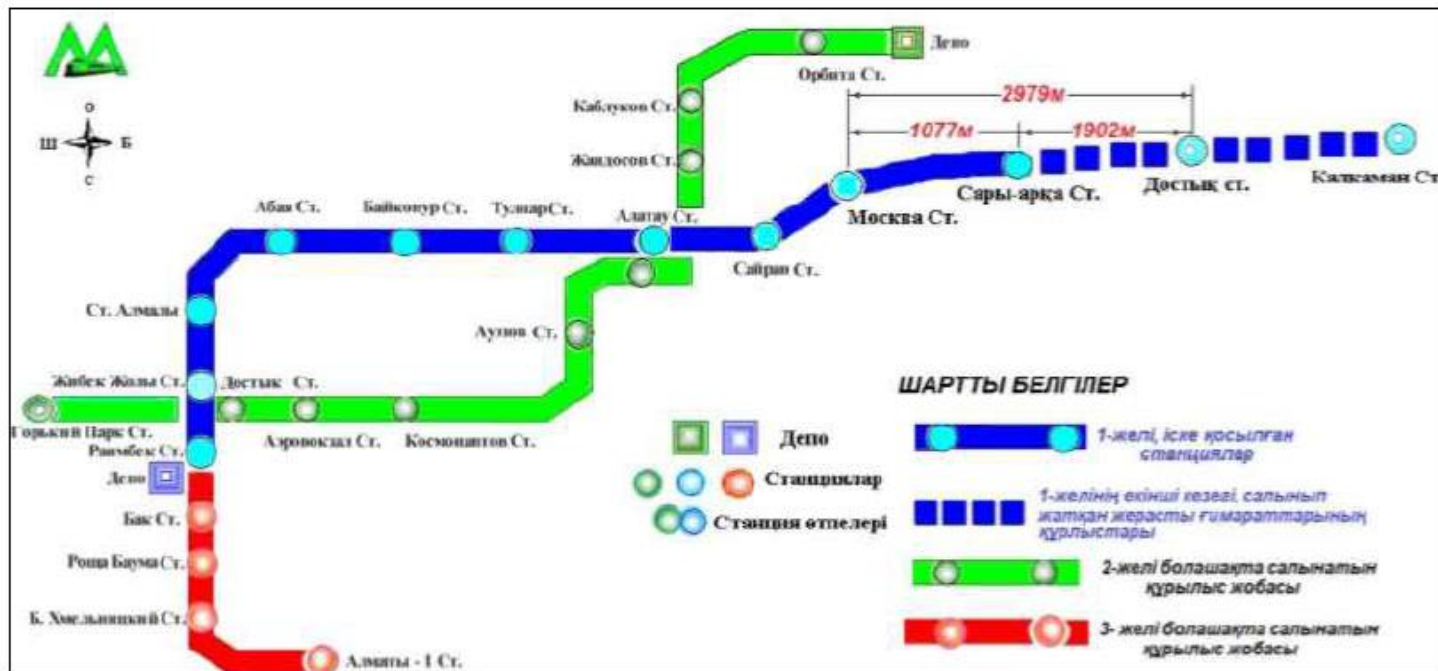
Дипломдық жобада «Жандосов» бекеттің 1 м қазбасын құрылысына 1,7 млн теңге шамасында ақша жұмсалатындығы анықталды.

Дипломдық жобаның соңғы бөлімінде техника қауіпсіздік ережелері, электр қауіпсіздік ережелері, санитарлық-гигиеналық шаралар, жұмысшылардың киіміне қойылатын талаптар, бөлінетін шаң, газ және шудан қорғау шаралары көрсетілген.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

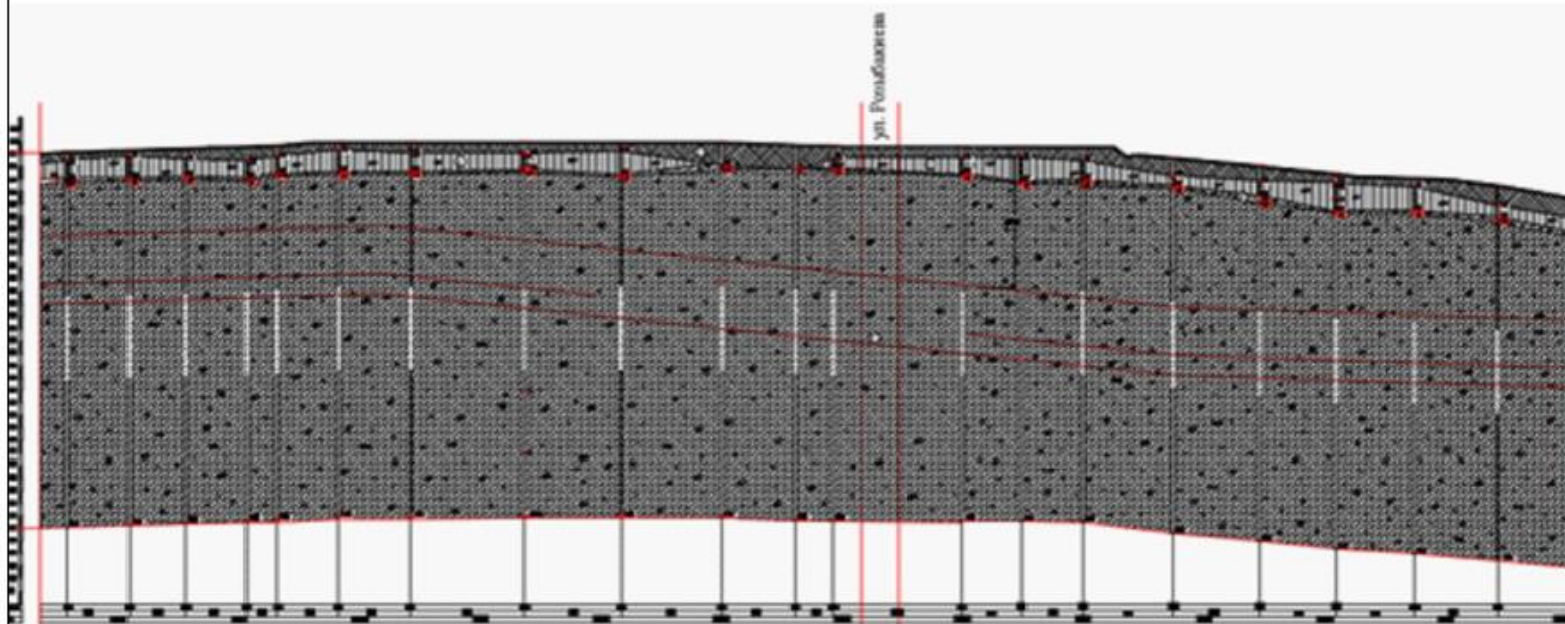
1. Бегалинов А. Жазық және көлбеу жерасты қазбаларының құрылысының технологиясы. Жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы. –Алматы, 2008, 424 б.;
- Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. Жазық қазбалар конструкцияларын жобалау. Оқу құралы. Алматы, 2004
- . Насонов И.Д., Федюкин В.А., Шуплик М.Н “Технология строительства подземных сооружений”- М: Недра, 1983
4. Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. “Жер асты конструкциясының материалдары” ҚазҰТУ, Әдістемелік нұсқау. Алматы, 2002
5. Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. Жыныстар массивінің физико-механикалық қасиеттері және кернеулі жағдайы. Әдістемелік нұсқау. Алматы.
- . Баклашов И.В., Картозия Б.А. “Механика подземных сооружений и конструкции крепей” М: Недра, 1986
- . Аксель А.М., Муртазин М.М., “Горнопроходческие щиты” Методические указания. Алматы, 1994.
- . Покровский Н.М. Технология сооружения горизонтальных выработок и тоннелей. М., Недра, 1977.
9. «Алматыметроқұрылыс» АҚ техникалық құжаттары, 2001.
10. Жараспаев М., Есенин Б.Н. Физические основы обеспылевания при выемочно-погрузочных работах. Алматы, 1996г. 126с.

Алматы метрополитені желілерінің құрылысын дамыту сұлбалары



Дипломдық жұба										
№	Аты	Лауазымы	Қолы	Түсі	Лауазымы	Қолы	Түсі	Лауазымы	Қолы	Түсі
1	Жұбанов	Маман			Лауазымы			Лауазымы		
2	Жұбанов	Маман			Лауазымы			Лауазымы		
3	Жұбанов	Маман			Лауазымы			Лауазымы		
4	Жұбанов	Маман			Лауазымы			Лауазымы		
5	Жұбанов	Маман			Лауазымы			Лауазымы		

Алматы қаласының құрылыс ауданының геологиялық қимасы

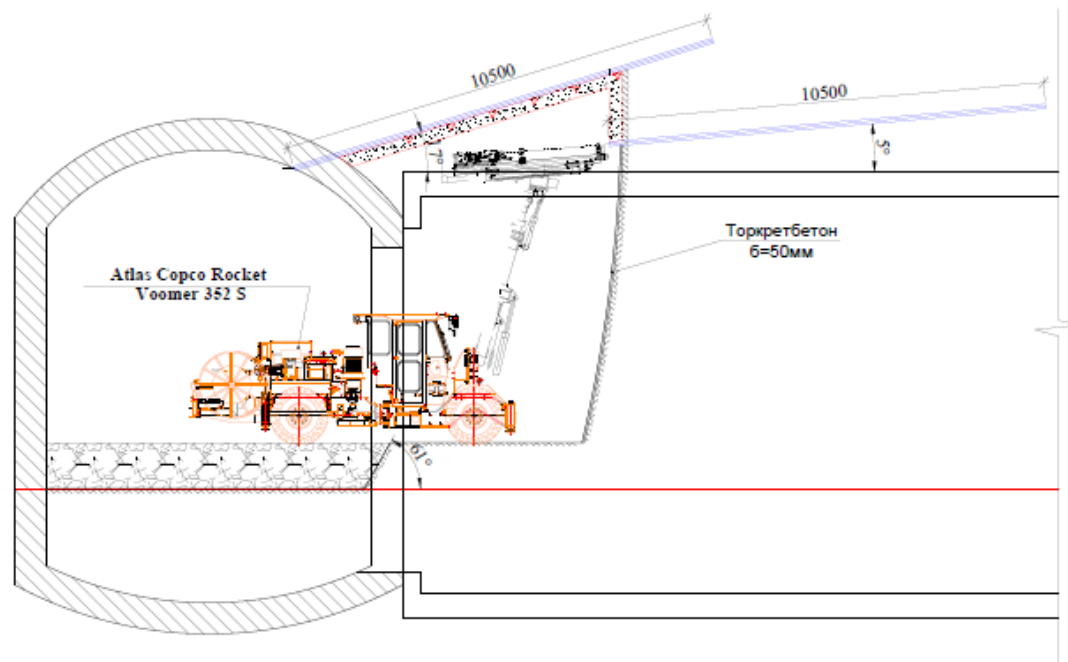


ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕРІ

- | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|---|---------------|---------|----------|---------|---------|------------|
| — | Ауфелік жатпаны | ③ | Ортаңғы қызыл | Күрделі | — | Қиырлық | ⊖ | Ірі қойтас |
| ① | Үлкен тереңдік | ④ | Қызыл матеяк | — | Жұмыртқа | ⊕ | Қиырлық | |
| ② | Өткізгіш тереңдік қабат | ⑤ | Маттеяк | — | Жұмыртқа | ⊖ | Қиырлық | |
| ③ | Ортаңғы саз | ⑥ | Ірі қойтас | — | Жұмыртқа | ⊕ | Қиырлық | |

				Дипломдық жоба		
№	Аты	Лауазымы	Қолы	Лауазымы	Аты	Қолы
1	Аманжол	Студент		Лауазымы	Лауазымы	Лауазымы
2	Аманжол	Студент		Лауазымы	Лауазымы	Лауазымы
3	Аманжол	Студент		Лауазымы	Лауазымы	Лауазымы
4	Аманжол	Студент		Лауазымы	Лауазымы	Лауазымы
5	Аманжол	Студент		Лауазымы	Лауазымы	Лауазымы

Оздырма бекітпені орнату үшін ұңғымаларды бұрғылау жұмыстары



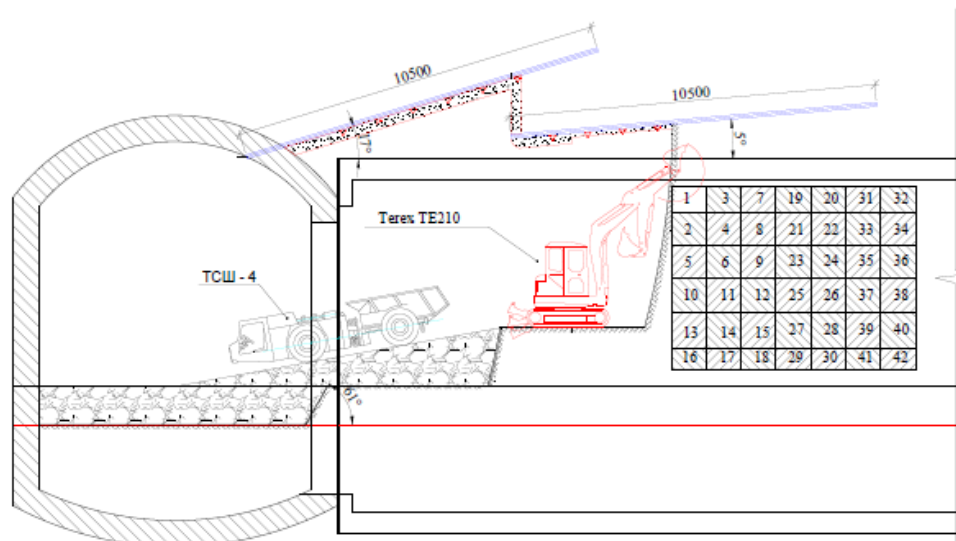
Atlas Copco Rocket Voomer 352 S бұрғылау агрегатының сипаттамалары



Сипаттамалары	Мөлшері
Қолданатын турбина қуатының деңгейі	100 кВт
Сыртқы өлшеуі бойынша ұзындығы	7,1 м
Ішкі өлшеуі бойынша ұзындығы	4,4 м
Массасы	32000 кг
Минималды бұрғылау тереңдігі	900 мм
Парфиттегілік тереңдігі	2,2 м
Қабаттың қалыңдығы	3,02 м
Ұзындығы	14,34 м

				Дипломдық жұба		
№	Аты	Лауазымы	Қолы	Лауазымы	Аты	Қолы
1	Жұбай	Лауазымы	Қолы	Лауазымы	Аты	Қолы
2	Жұбай	Лауазымы	Қолы	Лауазымы	Аты	Қолы
3	Жұбай	Лауазымы	Қолы	Лауазымы	Аты	Қолы

Таужыныстарды қазу және тиеп-тасымалдау жұмыстары



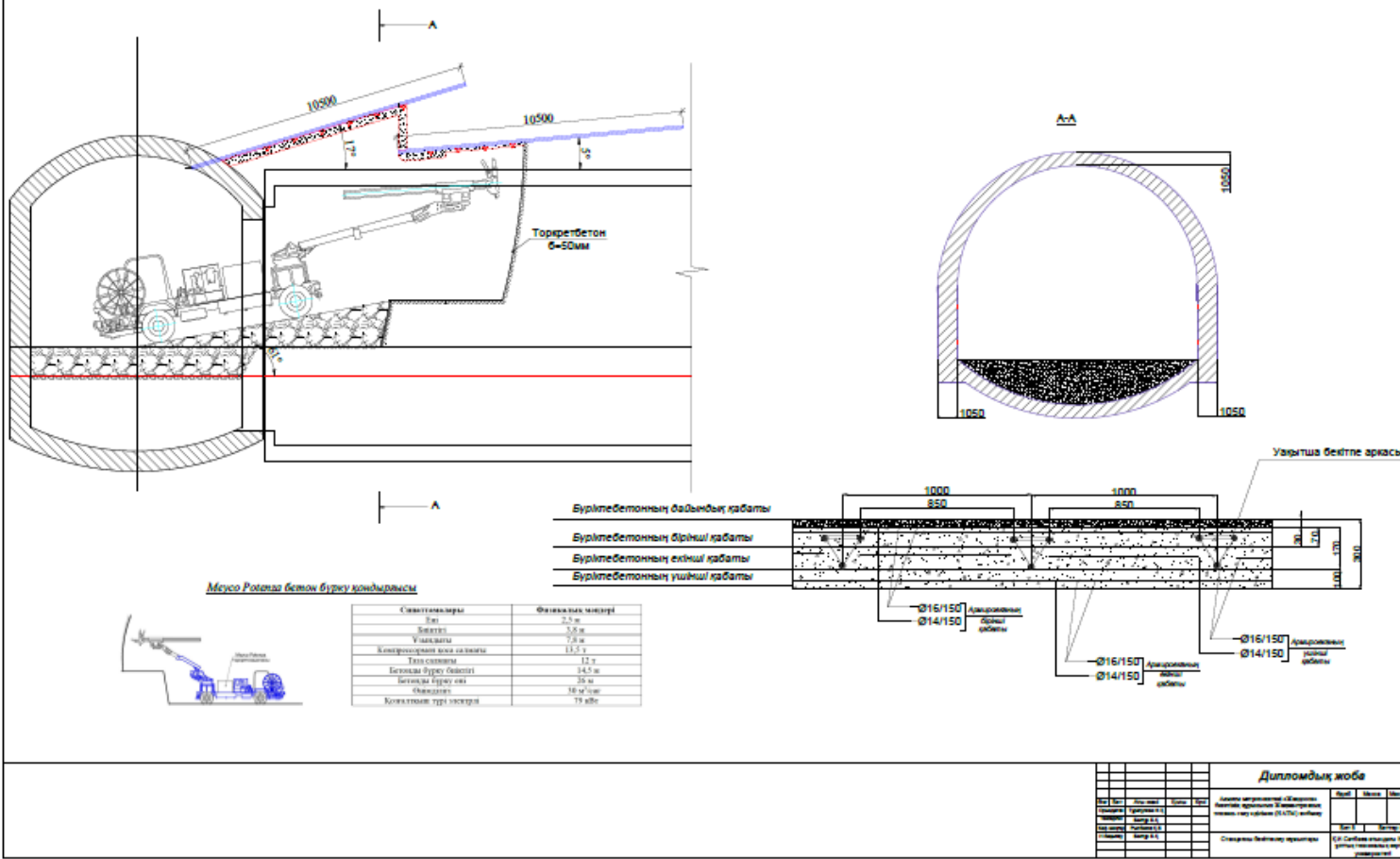
Terex TE210 экскаваторы



Сипаттамасы	Физикалық мәнделері
Қуаты (кВт) – тұтынушылық	124 кВт
Минималды жүзу жылдамдығы	0 км/сағ
Минималды жұмыс істеу биіктігі	18 м
Минималды қалып биіктігі	1,8 м
Минималды жүзу істеу биіктігі	4,7 м
Екі	1,7 м
Қалыпты биіктігі биіктігі	3,03 м
Жүзуші ұзындығы	2,23 м
Салмағы	38,1 т

Дипломдық жұба			
Аты	Лауазымы	Қолы	Мөрі

Станцияны бекітпелеу жұмыстары



Технико-экономикалық көрсеткіштер

Жалақы шығыны

Операция атауы	Құны	Жұмысшылардың саны	Жұмысшы күшінің құны, тг
Негізгі еңбекақы	350 тг/сағ	28	390253
Үстеме ақы (100%)	350 тг/сағ	28	390253
Зейнеткерлік қор, (10%), табыстың салығы, (5%)	350 тг/сағ	28	78000
Жалпы			858655

Жанармай шығыны

Тұтынатын қондырғылар	Тұтынушы	Қуат, м ³ /мин (кВт/сағ)	Тұтыну уақыты, сағ.	1 м қазбаның құны, тг
Жанармай				75 тг/л
Экскаватор	2	144	130	11900
Бұрғы қондырғысы	1	110	250	4950
Жалпы				16925

Материалдар шығыны

Материалдар атаулары	Құны	Шығын мөлшері		1 м қазба құны, тг
		Қалың, м	Басы, м ²	
Құбыр	600 тг/м	160 м	110250	10600
Ертілкі	2600 тг/м	76 м	190000	28000
Арматура	130000 тг/м	18 т	2610000	371423
ДПГ	200 тг/кг	4050 кг	1009400	61000
Маятқы	200 тг/кг	2960 кг	1480010	75000
Бетон	4500 тг/м ³	8020	23063290	193194
Аластар	3500 тг/м ²	150 м ²	2175100	18000
Жымы			50391780	
Есептеу 10 %			50391780	
Жалпы			35430935	749248

Энергия шығыны

Энергияны тұтынатын қондырғылар	Тұтынушы	Қуат, м ³ /мин (кВт/сағ)	Тұтыну уақыты, сағ.	1 м қазбаның шығыны, тг
Электр қуаты				5,5 тг/кВт
Meuso Potenza	2	80	230	85000
Teel 4RN59 сорабы және CO-7A компрессоры	4	205	710	750000
Жарықтандыру	10	155	3620	36400
Жалпы				840000

Амортизациялық шығын

Жабдық	Саны	Құны, млн. тг	Амортизациялық уақыт, жыл	Жылдық амортизация төлемі, тг
Экскаваторлар	2	9,7	1	390000
Бұрғылау машинасы	2	1,3	1	50000
Meuso Potenza	2	1	1	37000
Бұрғылау қондырғысы	1	1,4	1	27000
КамАЗ және ТСП-4 автосамосвалы	4	20	1	155000
Тасушы машина	2	14,5	1	580000
Қалып	3	50	1	290000
Teel 4RN59 сорабы және CO-7A компрессоры	5	3,5	1	310000
Монтаждаушы құрылғыларды тасымалдау, 25%				4745000
Жалпы				6745000

1 м станциялық тоннельдерді салудың бағасы:

$$Cn = 858555 + 749248 + 840000 + 16925 + 6745000 = 8989600 \text{ тг}$$

Бұл көрсетілген соммаға қолданылатын техника мен олардың амортизациялық шығындары да қосылған. Аталған техника түрлері құрылыстың басынан аяғына дейін қолданылатындықтан, қазбаның 1 м өтудің құны 1,7 млн теңгені құрайды.

Құрылыс бағамы			
№	Атауы	Мөл.	Түрі
1	Құрылыс бағамы		
2	Құрылыс бағамы		
3	Құрылыс бағамы		
4	Құрылыс бағамы		
5	Құрылыс бағамы		
6	Құрылыс бағамы		
7	Құрылыс бағамы		
8	Құрылыс бағамы		
9	Құрылыс бағамы		
10	Құрылыс бағамы		
11	Құрылыс бағамы		
12	Құрылыс бағамы		
13	Құрылыс бағамы		
14	Құрылыс бағамы		
15	Құрылыс бағамы		
16	Құрылыс бағамы		
17	Құрылыс бағамы		
18	Құрылыс бағамы		
19	Құрылыс бағамы		
20	Құрылыс бағамы		
21	Құрылыс бағамы		
22	Құрылыс бағамы		
23	Құрылыс бағамы		
24	Құрылыс бағамы		
25	Құрылыс бағамы		
26	Құрылыс бағамы		
27	Құрылыс бағамы		
28	Құрылыс бағамы		
29	Құрылыс бағамы		
30	Құрылыс бағамы		
31	Құрылыс бағамы		
32	Құрылыс бағамы		
33	Құрылыс бағамы		
34	Құрылыс бағамы		
35	Құрылыс бағамы		
36	Құрылыс бағамы		
37	Құрылыс бағамы		
38	Құрылыс бағамы		
39	Құрылыс бағамы		
40	Құрылыс бағамы		
41	Құрылыс бағамы		
42	Құрылыс бағамы		
43	Құрылыс бағамы		
44	Құрылыс бағамы		
45	Құрылыс бағамы		
46	Құрылыс бағамы		
47	Құрылыс бағамы		
48	Құрылыс бағамы		
49	Құрылыс бағамы		
50	Құрылыс бағамы		
51	Құрылыс бағамы		
52	Құрылыс бағамы		
53	Құрылыс бағамы		
54	Құрылыс бағамы		
55	Құрылыс бағамы		
56	Құрылыс бағамы		
57	Құрылыс бағамы		
58	Құрылыс бағамы		
59	Құрылыс бағамы		
60	Құрылыс бағамы		
61	Құрылыс бағамы		
62	Құрылыс бағамы		
63	Құрылыс бағамы		
64	Құрылыс бағамы		
65	Құрылыс бағамы		
66	Құрылыс бағамы		
67	Құрылыс бағамы		
68	Құрылыс бағамы		
69	Құрылыс бағамы		
70	Құрылыс бағамы		
71	Құрылыс бағамы		
72	Құрылыс бағамы		
73	Құрылыс бағамы		
74	Құрылыс бағамы		
75	Құрылыс бағамы		
76	Құрылыс бағамы		
77	Құрылыс бағамы		
78	Құрылыс бағамы		
79	Құрылыс бағамы		
80	Құрылыс бағамы		
81	Құрылыс бағамы		
82	Құрылыс бағамы		
83	Құрылыс бағамы		
84	Құрылыс бағамы		
85	Құрылыс бағамы		
86	Құрылыс бағамы		
87	Құрылыс бағамы		
88	Құрылыс бағамы		
89	Құрылыс бағамы		
90	Құрылыс бағамы		
91	Құрылыс бағамы		
92	Құрылыс бағамы		
93	Құрылыс бағамы		
94	Құрылыс бағамы		
95	Құрылыс бағамы		
96	Құрылыс бағамы		
97	Құрылыс бағамы		
98	Құрылыс бағамы		
99	Құрылыс бағамы		
100	Құрылыс бағамы		

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жоба

Тұрағұлова Фариза Қанатқызы

5B070700 «Тау-кен ісі»

Тақырыбы: Алматы метрополитені «Жандосов» бекетінің құрылысын Жаңаавстриялық тоннель салу әдісімен (НАТМ) жобалау.

Жоба бойынша мәліметтер. Дипломдық жоба Алматы метрополитенінің бекетін салу технологиясын жобалауға арналған. Нақты «Жандосов» бекетінің құрылысын Жаңаавстриялық тоннель салу (НАТМ) әдісінің жобасы қарастырылған. Жобаның бірінші бөлімінде Алматы метрополитені желілері өтетін аймақтың геологиялық сипаттамасына арналған. Жобаның арнайы (екінші) бөлімінде, бекеттің құрылысын Жаңаавстриялық тоннель салу (НАТМ) әдісімен жобалау баяндалған. Жобаның үшінші бөлімінде бекет құрылысының техника-экономикалық көрсеткіштерін есептеліп анықтаған. Ал, жобаның төртінші бөлімінде жерасты бекетін салу кезіндегі еңбекті және қоршаған ортаны қорғау мәліметтері қамтылған.

Жобаға ескертулер:

Дипломдық жобаны орындау кезеңдерінде жетекші тарапынан айтылған ескертулер мен кемшіліктерді, диплом қорғаушы Тұрағұлова Фариза уақытымен түзетіп отырды. Аяқталған жобаға келесі ескертуді айтып өтсе болады – дипломдық жобаның сызбаларында кейбір кемшіліктері бар, оларды нақтылап сызып көрсеткенде жақсы болатын еді. Бұл ескерту жобаның жалпы мазмұны мен құндылығына өз әсерін тигізбейді.

Жобаның бағасы. Диплом қорғаушы Тұрағұлова Фариза Қанатқызы диплом жазу кезеңдерінде белсенділік танытты, берілген тапсырманы мүмкіндігінше уақытында орындағанын ескере отырып, оның жобасын (90%) «Өте жақсы» деп бағалаймын және 5B070700 – «Тау-кен ісі» мамандығы бойынша бакалавр дәрежесін беруге болады деп есептеймін.

Ғылыми жетекші,
техн.ғыл.магистранты., лектор



Бектұр Б.Қ.

«18» мамыр 2020 ж.