

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Курбанбаева Г.А

Алматы метрополитеніне сымсыз байланыс желісін орнату

Дипломдық жобаға

**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

тех. ғыл. канд-ы

 Е.Таштай

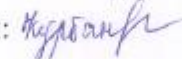
«03» 05 2019 ж.

Дипломдық жобаға


**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**


Тақырыбы: Алматы метрополитеніне сымсыз байланыс желісін орнату

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Орындаған: 

Курбанбаева Г.А

Рецензия беруші  
ҚазҰАУ, ЭҮЖА каф.  
меңгерушісі, доктор PhD.,  
қауымдастырылған профессор  
 Ж.С. Шыныбай  
« 29 » 04 2019 ж.

Ғылыми жетекші  
ЭТЖҒТ каф PhD докторы,  
сеңіор-лектор  
 Қ.Н. Тайсариева  
« 02 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

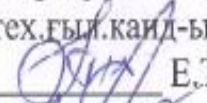
Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар кафедрасы

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

тех.ғыл.канд-ы

 Е.Таштай

«08» / 02 2019 ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Курбанбаева Гулим

Тақырыбы Алматы метрополитеніне сымсыз байланыс желісін орнату

Университет ректорының “ 16 ” 10 № 1162-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі “ 01 ” 04 2019ж.

Жұмыстың бастапқы мәліметтері: Алматы метрополитеніне жалпы сипаттама және оның екінші, үшінші желілері.

Жобаның бастапқы мәліметтері:

- 1) Әлемдегі Wi-Fi қызметі бар метро желілері
- 2) Ресей метрополитеніндегі орнатылған сымсыз байланыс жүйесі
- 3) Алматы метрополитеніне байланыссыз желісін орнату
- 4) Жүйе жұмысын жобалау мүмкіндігінің жалпы сипаттамасы

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Сызбалық материалдар \_\_\_ слайдпен көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет 22


дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау


**КЕСТЕСІ**

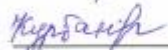
Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Алматы метрополитеніне жалпы сипаттама және оның екінші, үшінші желілері	8.02.2019	ӘОҚ
Жедел технологиялық байланыс жүйелер қоректеріне қажет құрылғылар	22.03.2019	ӘОҚ
Техникалық есептеулер	21.04.2019	ӘОҚ

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған

**қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Тайсариева Қ.Н. PhD., докторы, сениор лектор	02.05.19	

Ғылыми жетекшісі \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Қ.Н. Тайсариева  
(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  \_\_\_\_\_ Г.Курбанбаева

Күні “ 02 ” \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2019 ж.

## АҢДАТПА

Берілген дипломдық жобада Алматы метрополитеніне сымсыз байланыс желісін орнату қарастырылған.

Жобада сонымен қатар, сымсыз қатынау технологияларына шолу жасалып, жұмыс істеу принципі, осы желінің жұмыс істеу принципі, желі құрылымы, сымсыз байланыс желісінің жұмыс істеуінің иммитациялық моделі жасалынды, әртүрлі резервтеулер мен қорғау әдістері кезіндегі сымсыз байланыс желісінің жұмыс істеуінің моделдеу нәтижелері келтірілген.

## **АННОТАЦИЯ**

В данном дипломном проекте рассмотрены установка беспроводной сети в метрополитене Алматы.

В проекте также технология и принцип работы беспроводного доступа сети, структура сети, разработана имитационная модель функционирования беспроводной сети связи приведены результаты моделирования функционирования беспроводной сети связи при различных методах резервирования и защиты.

## **ANNOTATION**

In the project, the project is being installed in the project of the wireless telecommunication network in Almaty.

In the project, the technology and the principle of wireless access to the network, the network structure, developed a simulation model of the functionality of a wireless network connection, resulting in the simulation of the functionality of the wireless networking network, with different methods of protection and protection.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Әлемдегі ірі қалалардағы және Алматы қаласындағы метро туралы жалпы мағлұмат	10
1.1 Әлемдегі метро мен Алматы метро құрылысының тарихы	10
1.2 Алматы метросының және оның екінші және үшінші желілерінің жалпы сипаттамалары	15
1.3 Алматы метросындағы метрополитен құрылысына сәйкес төменгі және одан жоғары жердегі тоннельдер	14
1.4 Қалалық өмірдегі метрополитеннің рөлі	19
1.5 Метро пайдаланушылары үшін жолаушылар қозғалысы және қауіпсіздік шаралары	22
2 Қолданыстағы сымсыз байланыспен қамтамасыздандырылған метрополитен желілеріне шолу	25
2.1 Әлемдегі Wi-Fi қызметі бар метро желілері	25
2.2 Ресейлік метрода сымсыз байланыс жүйесі орнатылған	29
2.3 Мәскеу метросындағы Wi-Fi желісінің болжамдарының өзін-өзі ақтауы	34
2.4 Алматы метрополитеніне сымсыз байланыс желісінің орнату	36
2.5 Метро желілерінде ғаламтор қызметін пайдаланудағы қауіпсіздік шаралары	38
3 Нысананың техникалық параметрлерінің есебі	41
3.1 Жедел технологиялық байланыс жүйелер қоректеріне қажет құрылғылар	41
3.2 Аккумуляторлық батареялар эксплуатациясы	42
3.3 АБ қосылған құрылғының орташа қуатының есебі	43
3.4 Аккумуляторлық батареядан соммалық сыйымдылығын есептеу	44
3.5 Аккумуляторлық батареядан жұмыс уақытын есептеу	45
Қорытынды	47
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	48



## КІРІСПЕ

Соңғы жылдары Мегаполис мегаполистерде, мегаполистерде үлкен рөл атқарды. Бүгінгі күні, бірінші жылы метро 6 миллионнан астам жолаушыны тасымалдады. 2013 жылғы 9 шілдеде (Алматыдан ашылғаннан кейін 1 жыл және 8 ай) метродан 10 миллионыншы жолаушыны қарсы алды.

Бірінші жолдың бірінші желісі ұзындығы 10,3 шақырымды құрайды (11,3 шақырым салынып жатыр) және 9 станциядан тұрады. Бірінші желі Назарбаев даңғылы бойымен Абай даңғылына және Абай даңғылы бойында Алтынсарин даңғылына дейін жалғасады. Желіде 7 поезд бар. Демалыс күндері 13 минут, демалыс күндері - 10 минут. Кезекке шамамен 8 минут кетеді. Қозғалыс жылдамдығы шамамен 40 км / сағ, ал бірінші жолдың бірінші сызығы шамамен 16 минут. Қазіргі заманғы жылжымалы құрам - Оңтүстік Кореяның Hyundai заманауи пойызы, тікелей тасымалдау, кондиционерлеу, толық автоматтандырылған және тағы басқалар.

Метро желісін қамтамасыз ету үшін екі электрлік тақтаны енгізу жоспарланып отыр. Алғашқы кезеңге қызмет көрсететін бірінші Райымбек батыр - депо. Райымбек 2011 жылы батысқа қарай орналасқан. Жолдың ұзындығы - 0,29 км. Екінші орбит - желіге техникалық қызмет көрсету үшін екінші қолданылатын депо. Ол орбиталық станцияның оңтүстігінен және Таугүл шағын ауданында орналасқан - 3.

Алматы метросының инженерлік бөлімі Гоголь мен Панфилов көшелерінің қиылысында орналасқан. Жібек жолы метросында революциялық метро станциясы бар.

Көптеген артықшылықтармен қатар, ең үлкен кемшіліктердің бірі метрода байланыс болмауы. Сіз метрополитке кіргенде планетадағы әлеммен байланыс жоғалттыңыз. Телеком операторлары Интернетке кірмейді, олар Интернетті тартпайды, олар 100 жыл бұрынғыдай төмен. 2015 жылдың сәуір айында метрополитеннің Митрополиті бюросының директор орынбасары орынбасары Алматы метросындағы тегін Wi-Fi мүмкіндігі туралы bnews.kz сайтына сұхбат берді. Айдың соңында қала әкімінің орынбасары Ю.Ильин Wi-Fi метросында қауіпсіздік себептері бойынша жұмыс істемейтінін айтты. Бүгінде бұл мәселе көтеріліп келеді. Елордалық басқаруға коммерциялық компаниялардан 5-6 жоба ұсынылды. Біз үшін ең тиімді және сындарлы жобалардың бірі тандап алынды. Адамдардың өмірінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін метрода Wi-Fi желілерін пайдалану маңызды.

# 1 1 Әлемдегі ірі қалалардағы және Алматы қаласындағы метро туралы жалпы мағлұмат

## 1.1 Әлемдегі метро мен Алматы метро құрылысының тарихы

Әлемдегі алғашқы жерасты темір жолы Лондонда салынған. Көптеген көліктердің арқасында Лондон көшелері басылып кетті. Ұзындығы 6 км, бұл жол 1863 жылы ашылды. Бұл жол ішінара темір жолмен қаржыландырылды. Бірінші жыл ішінде 9 миллионнан астам жолаушы тасымалданды. Бірінші электронды жерасты пойыз 1890 жылы Лондонда ашылды. Лондонда жер асты сызығы біртіндеп кеңейіп, 1900 жылға қарай 170 шақырымнан астам жол электрлендірілді.



Сурет 1.1 - Алғашқы электрленген жерасты метросы

XX ғасырдың басында Еуропадағы бірнеше қысқа жер асты жолдары салынды. 1880 жылдары Глазго аралас желісі пайдалануға берілді. Ол руль дөңгелегінен және кабельдік автокөліктен тұрады. 1886 жылы Еуропа континенті Будапешттің орталығында шамамен 3,7 шақырым жерді ашты. 1902 жылы Berlin U-Bank ашылды. 1909 жылы алғашқы Париж метрополитені жұмыс істей бастады. Ол оны «метро» деп атады. [1]

Алматы метрополитені (Алматы метрополитені) - Алматыда ашық жылдамдықты темір жол көлігі жүйесі. Ашылу күні - 2011 жылғы 11 желтоқсан. Бұл Қазақстандағы бірінші, Орталық Азиядағы екінші (Ташкенттен кейін). [2]

1988 жылы Алматыда метроның белсенді құрылысы басталды. Алайда 1991 жылы Кеңес Одағының ыдырауы және кейінгі экономикалық және экономикалық құлдырау Алматыда метро құрылысына мүмкіндік бермеді. Бірқатар министрліктер мен ведомстволардың таратылуына байланысты көптеген мәселелер шешілмей қалды. Мұның бәрі елеулі артта қалды.

90-шы жылдары метро құрылысында материалдық-техникалық және ғылыми базаны құру кезеңі болды. Қаржыландырудың төмен деңгейіне қарамастан, аралық және эскалаторлық станциялар, терең су қоймалары және ең бастысы тәжірибелі инженерлер мен тәжірибелі қызметкерлер бар.

Құрылыс 1997 жылы аяқталды.

8 станцияның бірінші кезеңі (қазіргі уақытта нөмір 7 ұпайға дейін төмендеді, Абай даңғылы мен Желтоқсан көшесіндегі Республика алаңы) Мәскеу метрополитен институты Ленинград институтының Лентропрогресстің қатысуымен әзірленді.

1994 жылдан бастап, қаржыландыру жылына 15-20% -ға баяулады, ал бұл күндер алдымен белгісіз мерзімге ауыстырылды. 1995 жылы алғашқы метрополитеннің құрылысы 101 миллиард теңгені құрады. Сондай-ақ, 1997 жылы үкімет бірнеше ай бойы жалақы төлемеген жоқ.

Осы кезеңде инвесторларды табу үшін бірқатар шаралар қабылданды. 1992 жылы «Beton-Mood-Moibrau» австриялық компаниясы Алматы метрополитені арқылы туннельді өтуге көмектесетін жаңа технологияларды енгізу туралы келісімге қол қойды. Келісім австриялық несие желісі аясында болуы тиіс еді, бірақ бұл мәселе шешілмеді. «Алматыметстройстың» айтуынша, бұл 1993 жылғы экономикалық жағдайдың өзгеруімен байланысты.

Алматыдағы SNC LAVALIN, метрополитен құрылысын жалғастыру үшін бизнес-серіктес ретінде таңдалды. SNC LAVALIN ұсынған шарттар - Қазақстан Республикасының Үкіметінің жобаны басым инвестициялық бағдарламалар тізбесіне енгізу туралы кепілі. 1998 жылы халықаралық қаржы институтының қарызын қаржыландыру туралы ұсыныс жасалды және компания бұған бас тартты. Канадалықтар Алатау, Сайран және Сарыарқаның өткізу пункттерінің екінші кезеңін қамтитын өз жобасын жасады. Құрылыс мерзімі 48-58 ай. Канадалық серіктестерден инвестициялар тарту мәселесі болды.

1999 жылы ол Канаданың Bombardier компаниясымен Алматы қалалық мәжілісінің жерасты бөлімшесін салу туралы келісімшартқа қол қойды. Бомбардье Нью-Йорк, Прага, Мехико, Лондон және Анкара сияқты ірі қалаларды құру тәжірибесі бар. Канаданың метро құрылысына 694 миллион доллар инвестиция салуға дайын, ал компанияның айналымы 18 миллиард долларды құрады. Неміс компаниясы Филипп Холцманн 2000 жылдың қаңтар-ақпан айларында Алматыда метро салуды жоспарлап отыр. Протоколды қасақана тіркеу туралы келісімге және жобалау құжаттары мен техникалық-экономикалық негіздемеге келісім жасалды. Филип Хольцманн, ұзындығы 12,5 км болатын бірінші жол, 2,5 - 3 жыл ішінде салуды уәде етті. Бірақ құрылыс алаңына келгеннен кейін немістер жұмысын тоқтатты. 2002 жылғы 3 желтоқсанда Алматы қаласының әкімі Алматы Ханпунов былай деп мәлімдеді:

«Егер метро құрылысын аяқтау үшін 2003 жылы қала әкімшілігі шетел инвестицияларын таппаса, метро құрылысы үшін несие алу керек, бұл жоба республикалық бюджеттен қаржыландырылады». Метроның құрылысын аяқтау үшін қала шетелдік инвестицияларға 550 миллион доллар тартуды жоспарлап отыр. Үкімет тағы 43 миллион доллар беруге дайын болды. [3]

2003 жылдан бастап Қазақстан Республикасы Президентінің 2003 жылғы 10 ақпандағы Жарлығымен бекітілген Алматы қаласының Мемлекеттік даму бағдарламасына сәйкес метро құрылысы республикалық бюджеттен қаржыландырылады, өйткені сыртқы қаржыландыру көздерін табу мүмкін болмады. Бюджет ауыртпалығын төмендету 2004 жылы «коммунистік» лауазымға бірінші метро желісінің бірінші желісінің құнын төмендетуге жол бермеді. Ол Ұлттық кітапхананың жанында орналасқан.

2005 жылдан бастап, қаржыландыру 2005 жылдың 7 қарашасында жарияланған Қазақстан Республикасы Президентінің бақылауында болды. Қазақстан Республикасының Президенті: «Келесі жылы біз транзиттік жолды аяқтауымыз керек, 2006 жылдың соңында және 2007 жылдың басында жұмысқа кірісіп, 2007-2008 жылдары басып алуды аяқтауымыз керек» деді.

Ең алдымен Германияда туннельдер жылдамдығын арттыру қажет болды, олар үшін қазіргі заманғы туннельдер кешені (ГРЭС) «Геренненхт» Германияда іске қосылды, ол 2006 жылдан бастап айына 250-300 метрге дейін туннель шығарады. Бұл Алматыда үшінші туннель болды. 2008 жылы Германия ЖІӨ-ні іске қосатындығы расталған. Бірақ неміс туннелін іске қосқаннан кейін, Алматы мэрінің орынбасары Серік Сейдуманов Алматы метросының жұмысының бірінші кезеңі 2009 жылдың басында аяқталады деп айтты.

2007 жылдың екінші тоқсанының соңында метрополитенді алғашқы баптау - Назарбаев авенюсының және Маметов көшесінің қиылысында орналасқан №13 желдеткіш стежкасы ауыстырылды. Ол жаңа және салынған туннельдер құрылысына оң әсерін тигізіп жатқан туннельде жұмыс істейді.



Сурет 1.2 – Бүйірлік бекет тоннелдерін төсеу

2008 жылдың 12 ақпанында Алматы қаласының әкімі Иманғали Тасмағамбетов Алматы метросының жұмыс кестесін белгіледі: «Жылдың аяғында біз бес станцияда құрылыс жұмыстарын аяқтаймыз және 2009 жылдың басында тағы екі станцияда жұмыс істейміз. Біз 2009 жылдың 22 наурызында ұзындығы 8,6 шақырым болатын мегаполистің бірінші желісін пайдаланамыз. Сол күні Алматы метросының схемасы жарияланды. Құрылыс жұмыстарын аяқтау ықтималдығы екі есеге артты (2006 және 2007 жылдары 18 миллиард, ал 2008 жылы - 36 миллиард теңге). Осыған байланысты, 2009 жылдың мамыр айында жоспарланған 28 электрлік вагондарды сатып алуға тендерлер жарияланды.

2008 жылдың 1 шілдесінде Байқоңыр станциясынан метро станциясының оң жағында, Райымбек батыр станциясынан Алатау станциясына дейін дайындалған туннель арқылы КТ-5.6 V21 туннель кешені салынды. 2008 жылдың 25 шілдесінде «Байқоңыр» ғарыш айлағында сол жақ туннельдер қауіпсіздігі үшін 30 метр тереңдікте орналасқан. Ұзындығы 16 км Райымбек-Алатау станциясында аралық туннельдің құрылысы аяқталды. Осылайша, станциялардың тоннелдерін орнату, дүңгіршектер орнату және лобби жасау жұмыстары жүргізілуде.

2008 жылдың қыркүйегінде Назарбаев даңғылы мен Райымбек көшесінің қиылысында құрылыста құрылыс басталды және құрылыста вестибюльде құрылыс басталды.

2008 жылғы 12 желтоқсанда «Жібек жолы» өткізу пункті дәлізі және басқа станциялық туннель құрылды. «Алматыметроқұрылыс» АҚ-ның хатшысы Ерлан Назаров бірінші метро желісін іске қосуды кейінге қалдырды, ал 2009 жылдың желтоқсанында жеті станцияның іске қосылуы мақұлданды.

2008 жылы Hyundai екінші турнирдің жеңімпазы атанды. Бұл компания 2008 жылдың аяғына дейін 22 эскалаторды жеткізуге, пайдалануға және пайдалануға міндетті, ал 2009 жылдың мамыр айында ол 7 поезд жеткізеді және тапсырады. Шиналарды сатып алуға үш трактор қатысты: ресейлік «Вагоншм» және «Метровагмонмаш» және канадалық бомбардир. Эскалаторларды сатып алуға ThyssenKrupp және Kazliftmontazh тағы екі компания кіреді. Алматы метросының электрмен қамтамасыз ету үшін Алатау ауданындағы Кенсай, Отырар, Алатау, Отын, Энергия қосалқы станцияларының құрылысы аяқталды.



Сурет 1.3 – Жібек жолы бекетінің вестибюлінің құрылысы

2009 жылдың 29 шілдесінде Алматы қаласының әкімі Ахметжан Есімов алғашқы метро желісінің құрылысын тексерді.

2009 жылдың 17 желтоқсанында «Метро» компаниясының мемлекеттік кәсіпорнының директоры Қ.Нұрмаханбетовтың айтуынша, Оңтүстік Кореядан келетін автокөліктер мамыр-тамыз айларында келеді. Ағымдағы жылдың 14 маусымында Алматы метрополитенінде Алматы метросына арнайы жасалған Hyundai жылжымалы құрамының алғашқы партиясы таныстырылды.

Жалпы алғанда, жоспарға сәйкес, жалпы құны 86 миллион метр болатын 28 вагон сатып алу қажет болды. Бұл доллар.

2010 жылы Алматы қаласының 8 қосалқы станциясы пайдалануға берілді, оның ішінде метрологиялық қондырғылар уақытылы пайдалануға берілді.

2010 жылдың 26 сәуірінде Мемлекет басшысы метро құрылысы кезінде 2011 жылдың 16 желтоқсанына дейін дайын болады деп мәлімдеді.

2010 жылдың қазан айында жаңа вагон тестіленді. Ал 2011 жылдың 15 қаңтарында бірінші метрополитеннің екінші партиясы жеткізілді. Осылайша метро қажетті 28 автокөлікпен жабдықталған. [4]

## **1.2 Алматы метросының және оның екінші және үшінші желілерінің жалпы сипаттамалары**

Алматының астанасы - сүйікті Алматы қаласының инаугурациясынан кейін алты жыл өтті.

Метро күн сайын 06: 20-ден 18: 30-дан 23: 30-ға дейін ашық.

Төлем бірнеше смарт-карталар және бір уақытта ақылды дискілер арқылы жүзеге асырылады. Біржолғы төлем - 80 теңге, 7 жастан 15 жасқа дейінгі

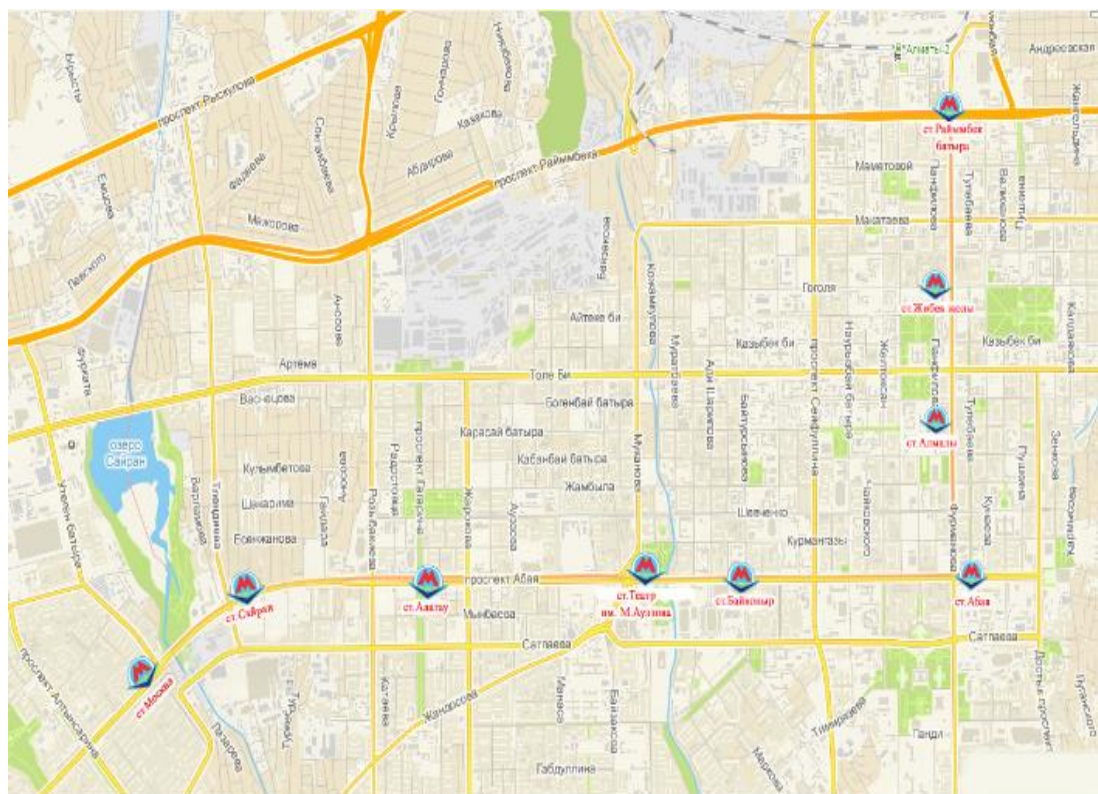
балалар үшін - егер сізде туу туралы куәлік болса - 40 теңге. Смарт-карта - теңдессіз 100 теңге. Смарт-карталарды автоматты терминалдар мен кассалық-регистрлерді пайдалана отырып, станцияда толтыруға болады. Картаның қызмет ету мерзімі - 3 жыл. Құрылғының қызмет ету мерзімі - күннің соңына дейін. Сейсенбі күні «демалыс күні» деп жарияланды. Ол бағажды төлеу үшін жолаушыларды пайдалана алады.

Жоғарыда айтылған көзқарастардан басқа, метро 2016 жылдан бастап Visa және Visa пластикалық карталарын пайдаланатын купондар үшін ақы төлей алады.

2011 жылғы 11 желтоқсанда 11000 жолаушы сағат алтыда (18 сағат) офистен шығарылды. Алғашқы үш жарым күн ішінде 130 мың жолаушы тасымалданды.

Алғашқы жылы метро 6 миллион жолаушыны тасымалдады. 2013 жылғы 9 шілдеде (Алматыдан ашылғаннан кейін 1 жыл және 8 ай) Алматы метрода 10 миллионыншы жолаушыны қарсы алды. [5]

Алғашқы желінің бірінші желісі ұзындығы 10,3 км (11,3 есе). Ол 9 станциядан тұрады. Бірінші желі Назарбаев авенюсында Абай даңғылы мен Абай даңғылынан Алтынсарин даңғылына өтеді. 7 жолда поездар. Демалыс күндері 13 минут және демалыс күндері 10 минут. Кезекке шамамен 8 минут кетеді. Жылдамдығы 40 км / сағ, ал бірінші желі - шамамен 16 минут. Жылжымалы құрам - Оңтүстік Кореядағы заманауи Hyundai пойызы, тікелей тасымалдау, кондиционерлеу, толық автоматтандырылған және тағы басқалар



Сурет 1.4 - Алматы метрополитен сызбасы

Батыс бағыттың бірінші желісінің екінші желісі 2011 жылдың 25 наурызында басталды. Ұзындығы 8,62 км. Ол үш станциядан тұратын төрт станциядан тұрады. «Сарыарқа» және «Достық» - 3 км, 2018-2019 жж. Пайдалануға беріледі. «Достық» - «Қалқаман» - 2,74 км, «Қалқаман» - «Батыс автобекеті» - 2,88 км, 2020-2021 жылдары пайдалануға беріледі.

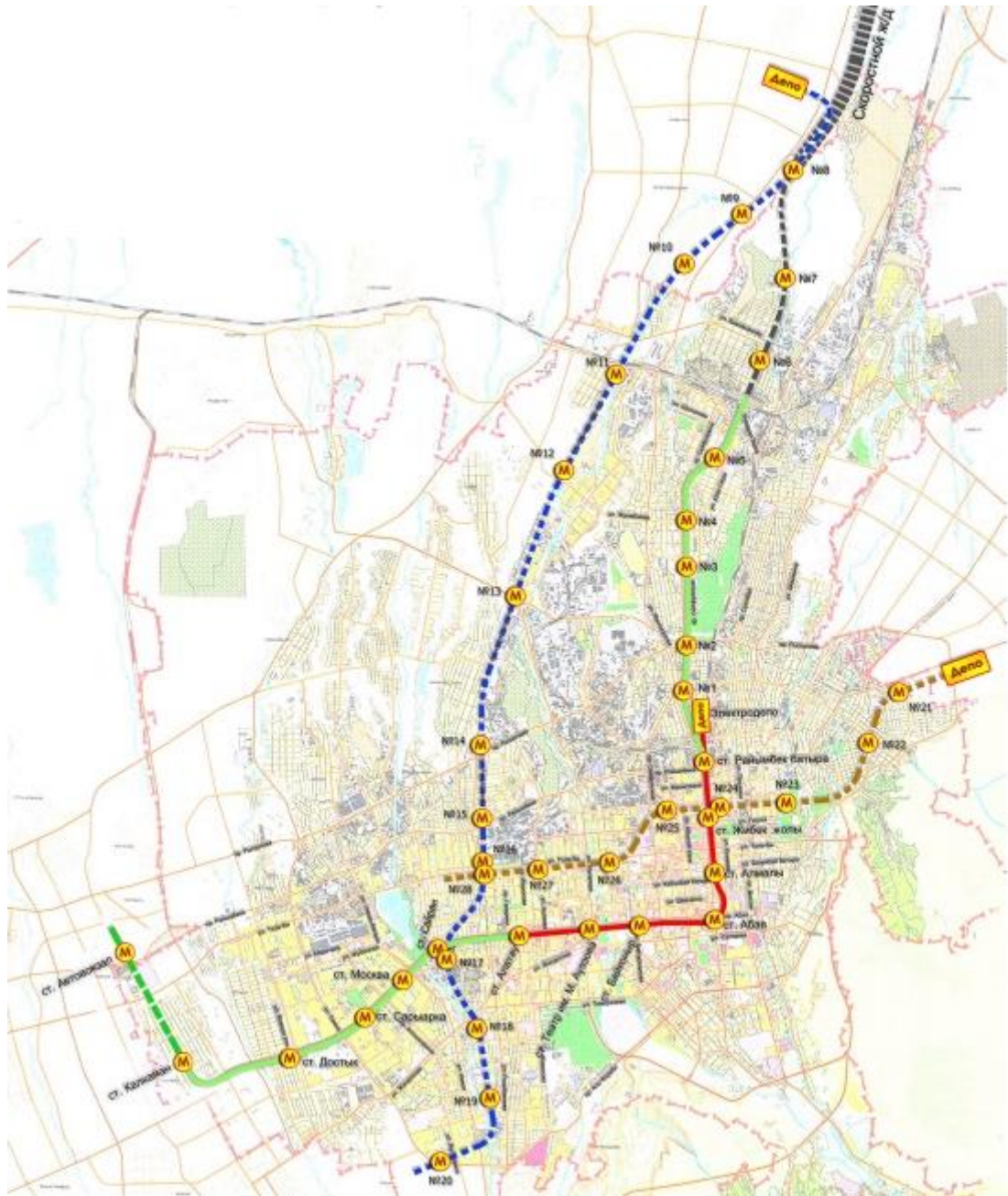
Алғашқы желінің үшінші желісі солтүстік бағытта Алматы теміржол вокзалы - 1 бағыты бойынша өтеді деп жоспарлануда. Ол алты станциядан тұрады: «І. Жансүгіров, Үлкен Алматы каналы, стадион, М. Жұмабаев, С. Буденов, Алматы - 1».

Солтүстік бағыттың екінші кезегі тірек арқылы жермен өтеді. Жалпы ұзындығы 8,76 км. Құрылыс жұмыстары бірінші желінің екінші желісін салғаннан кейін басталады деп күтілуде. 2020-22 жылға дейін Ол 2025 жылы аяқталады.

Екінші жолда он метрлік станция болуы тиіс: Думан, Орталық парк, Достық, Желтоқсан, Байтұрсын, ст. М.Әуезов, Жандосов даңғылы, 2, Алатау қ. Каблукова, Орбит. Бұл желінің құрылысы бірінші желінің үшінші фазасынан кейін шамамен 2024-26 жыл болады деп күтілуде. Құрылыстың аяқталуы 2035 жылға жоспарланған.

Үшінші желіні жоспарлау 2025 жылы басталады. Жобалау-іздістіру жұмыстарын 2030 жылға дейін аяқтау жоспарлануда, ал құрылыс 2030 жылға дейін аяқталады.





Сурет 1.5– Екінші және үшінші желінің сызбасы

Болашақта шұғыл шешім қабылдау идеясы бар. Бірақ оның дизайны, пайдалануға енгізу күні белгісіз.

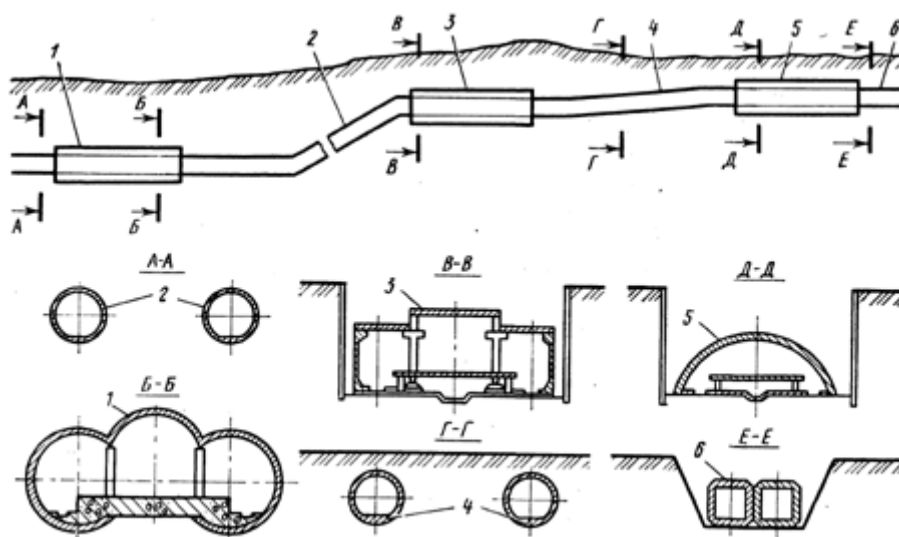
Метро желісін қамтамасыз ету үшін екі электрлік тақтаны енгізу жоспарланып отыр. Райымбек батыр - желіге қызмет көрсететін бірінші депо. Райымбек 2011 жылы батысқа қарай орналасқан. Жолдың ұзындығы - 0,29 км. Екінші орбит - желіге қызмет көрсететін екінші қойма. Орбиталық станция оңтүстік-оңтүстікте, Таугүл-3 шағын ауданында орналасқан.

Алматы ғимараты Гоголь және Панфилов көшелерінің қиылысында орналасқан. Жібек жолы метро станциясында инновациялық лобби бар. [6]

### 1.3 Алматы метросындағы метрополитен құрылысына сәйкес төменгі және одан жоғары жердегі тоннельдер

Метропроцессорлық кешенге келесі ғимараттар кіреді: теміржол вокзалдары, туннельдер, темір жолдар, көпірлер, жол айрығы, жол айрығы, құбыржолдары, қызмет көрсету туннелінің қосқыштары, қойма ғимараттары, жер асты және сыртқы инженерлік құрылымдар, ішкі камералар.

Алматы метро стансасында жеті станса бар, оның бесеуі жабық әдіспен жабық: Алмалы, Абай, Жібек жолы, М.Әуезов драма театры, Байқоңыр және Алатаудың екі жанында. Райымбек. Құрылыста бұл әдіс қаладағы біркелкі емес рельефтің арқасында таңдалды. 1-суретте проксимальды және ұзартылған қабаттар бар: 1 және 2 - аралық туннельдер мен терең қоймалар, 3 және 5 - ашық жерге жақын жердегі ашық позициялар, 4 жабық тәсілмен жердегі станцияның жанында, 6-жерге ашық туннельдер. [7]



Сурет 1.6 - Метро құрылысы әдістерінің сызбасы

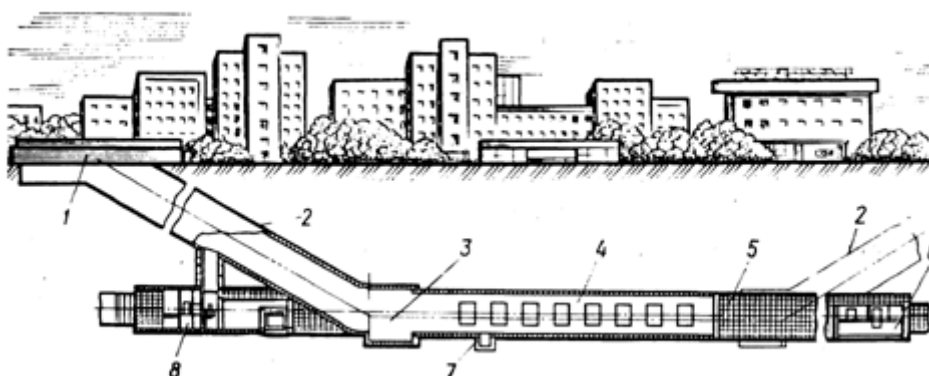
Терең станциялар үлкен тереңдікте орналасқан станциялардың бірнеше типтері үшін жалпы атаулар болып табылады. Олар 20 метр тереңдіктегі терең станцияларға жатады. Эскалаторлармен осындай посттар лоббиге байланысты. Олардың құрылысы негізінен тау-кен бағыттарымен жүзеге асырылады, содан кейін станцияда туннель салынады және соңғы кезеңде көлбеу лобби салынады.

Жақын жердегі станциялар жер асты метро типтері үшін жалпы аты болып табылады, олардың тереңдігі минималды, бірақ мұздату нүктесінен төмен. Олардың құрылысы көбінесе ашық карьерде жасалады. Елордадағы негізгі құрылыс әдістері талаптарға сәйкес келеді. Метроның негізгі бағыттары жабық және ашық жолдарға бөлінеді.

Жабық әдіс жер асты және терең жерасты құрылыстарын салу үшін қолданылады. Мұндай метрополитенді салу бойынша барлық жұмыстар жер

үстінде жүргізіледі. Ашық әдіс жер асты және жерасты құрылыстарын салу үшін қолданылады. Барлық ашық құйма туннельдерді салу үшін қолданылады.

Облыстың жоғары сейсмикалық қауіптілігі Алматыдағы метрополитен құрылысының ең күрделі және күрделі нысандарының бірі болып табылады. Қала 9 баллдық сейсмикалық аймақта орналасқан. Мұндай күшті жер сілкінісі бар. Сонымен қатар тереңдіктегі топырақтың геологиялық ерекшеліктері белгілі бір қиындықтарды тудырды. Алматы жері заманауи технологияға елеулі кедергі болды. Ашылған артерияның батысқа қарай үш метрге дейінгі үлкен тастары ашылып, жұмысқа кедергі жасай бастады.



Сурет 1.7 – Терең орналасқан жерасты бекетінің негізгі түйіндері

Метро станциясының негізгі орналасуы келесідей: 1 - жердегі кіреберіс, 2 - эскалаторлық туннель, 3 - эскалаторлық креслолар, 4 - плакат бөлімі, 5 - стационарлық бөлім, 6 - техникалық қызмет көрсету бөлмесі (тартымды төменгі ағын) қызметтік үй-жайлар), 7 - дренаждық сорғы және сорғы станциясы, 8 желдеткіш, желдету бөлмелері.

Жер асты жолдарын салу метро құрылысы бойынша ең күрделі жұмыстардың бірі болып табылады. Өйткені бұл өзара байланысты ғимараттар мен ірі компаниялар кешенінің құрылысына қатысты. Құрылыс жер үсті ғимараттарын және жер асты қалалық коммуникацияларды сақтап қалу үшін жер үсті жауын-шашынының түсуіне жол бермейтін технологиялық жүйе бойынша жүзеге асырылады. Жер доғасының қозғалысы және қазбалардың дрейфі қолайлы деңгейде қарастырылуы керек.

Жаңа австриялық туннель алғаш рет ТМД-да Пело-Жібек жолы станциясының құрылысы бойынша енгізілді. Бұл технология қалған 4 станцияның құрылысы үшін де пайдаланылды. [8]

#### 1.4 Қалалық өмірдегі метрополитеннің рөлі

Бүгінгі таңда метро қоғамдық көлік жүйесінің ажырамас бөлігі болып табылады. Экономикалық құлдырау халықтың төлем қабілеттілігімен сезіле

бастады, ал кептелістер де үлкен қалаларда жолаушылардың қозғалысына кедергі келтірді. Алматы қаласының тұрғындары жыл сайын өсіп келеді, ал магистральдардағы кептелістер қалыптыдан кем дегенде 10 есе жоғары. Қалада жылдамдық сағатына 19 км-ге дейін төмендейді. Жергілікті билік өкілдерінің айтуы бойынша, автокөліктердің көптігі Абай, Райымбек, Рысқұлов, Саин, Әл-Фараби сияқты көше мен көшелерде орын алады. Қазақстан Республикасының Үкіметі кептелістерді жою бойынша әртүрлі шаралар жүргізіп жатыр, бірақ жақын арада ірі көп деңгейлі көлік бірліктерін салу күтілуде. Құрманғазы мен Шевченко көшелерінің бойында бір жақты қозғалыс трамвай жолдары мен Абай, Төле би сияқты тас жолдарды босатуға арналған. [9]



### 1.8 – Алматы қаласындағы кептеліс

Канадалық ғалымдардың айтуынша, жол бойындағы тұрақты қозғалыс мидың зақымдануына және деменцияға әкеледі. Ғалымдар Онтарио провинцияларында шамамен екі миллионға жуық адамға шамамен 11 миллион жылдық зерттеудің нәтижелері туралы қорытынды жасады.

Бүгін Алматыда 467 мың көлік тіркелген. Алматы облысында 485 мың адам тіркелген, оның 300 мыңнан астамы қалаға барады. Ресми статистикаға сәйкес, 2017 жылғы маусымда мегаполис тұрғындары 1 миллион 777 мың тұрғынға жетті.

Иргели, Көксай және басқа да облыстардың Қарасай ауданына тиесілі. Көптеген ауылдар мен қалалар қаланың жалғасы ретінде Алматы қаласының шетінде орналасқан. Жол қозғалысы - осы елді мекендерде тұратын адамдардың алдында тұрған негізгі проблемалардың бірі. Таңертеңгі сағат 7: 30-дан 21: 30-ға дейін кептеліс 17: 30-дан 21: 00-ге дейін жалғасады. Машиналар бір-біріне сигнал берген, тіпті бір-бірін айқындайтын адамдар үшін таныс жағдайға айналды.

Қаланың жер астығы болғанына қарамастан, оның ұзындығы боранмен шектеледі, ал астананың тұрғындары тек оңтүстік астанада ғана емес, көптеген көршілес елдерде де жұмыс істей бастады.

Қала тұрғындары жиі экология туралы әңгімелейді: бұл жағдайда негізгі қалалық ауаның ластаушы заттарының бірі көлік отындарын жағудан шыққан шығарындылар туралы мәселені ластамайды. Қазіргі уақытта бұл газдар ауаның ластануының басты себебі және адам денсаулығына зиян тигізеді. Барлық көлік құралдары ауада канцерогендер мен уытты заттарды қамтиды. Тұтынылатын газ мазмұны қозғалтқыш түріне қарай бензинге немесе дизельге өзгереді. Автокөліктен шыққан газға мыналар кіреді: Алматыда географиялық тұрғыдан экологиялық жағынан жағымсыз жағдаяттар бар. Бұл ауа айналымының жетіспеушілігіне байланысты. Бұл қаладағы жүздеген мың автомобильдерді улы түтінмен қаланың әуе кеңістігін ластауға мүмкіндік береді. Бұл қалада өкпе ауруларын дамытудың негізгі факторы. Ең ауыр күндерде қалада демалу қиын, ал мұндай қиындықтарға қарсы күресте қала билігінің басты міндеттерінің бірі.

Кесте 1.1 – Көліктен шығатын пайдаланылған газдың құрамы

Компонент	Бензин қозғалтқышындағы пайыздық көлемі, %	Дизель қозғалтқышындағы пайыздық көлемі, %	Улылығы
Азот	74–77	76–78	Улы емес
Оттегі	0,3–8	2–18	Улы емес
Су буы	3–5,5	0,5–4	Улы емес
Көмірқышқыл газы	5–12	1–10	Улы емес
Көміртегі тотығы	0,1–10	0,01–5	Улы
Көмірсутегі	0,2–3	0,009–0,5	Улы
Альдегидтер	0–2	0,001–0,009	Улы
Күкірт диоксиді	0–0,002	0–0,03	Улы
Қара көміртегі, г/м <sup>3</sup>	0–0,04	0,1–1,1	Улы
Бензоприен, г/м <sup>3</sup>	0,01–0,02	0–0,01	Улы

Көріп отырғаныңыздай, бұл газдар әртүрлі және компоненттердің көпшілігі улы болып табылады. Шығарылған газдардан ауаның ластануы жауын-шашынға айтарлықтай әсер етеді. Көлік қызметі қышқыл жауынға, суық тұманға немесе қар жамылғысына әкеледі. Ауа әлдеқайда таза болса да, топырақта шаң жиналып, жалпы қоршаған ортаны ластауға әкеледі. Топырақты сіңірілетін қосылыстар мен ауыр металдар жануарларға да, ауыл

шаруашылығында да жеміс береді және екінші рет қоршаған ортаға зиян тигізеді. [10]

Соңғы жылдары отынның, электромобильдердің және қозғалтқыштардың түрлендірілген түрлерінің биоәртүрлілігін дамыту. Бұл машина көмірсутектерді тастауға және зиянды мөлшерін азайтуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, метро үлкен әлеуметтік және әлеуметтік маңызы бар, қаланың тыныш әуе кеңістігі кең таралған, кептелістер, қалалық экология, уақыт үнемдеу және көптеген басқа факторлар зардап шекті. Алматыда автобустар мен троллейбустар көпшілікке арналған тақырып болды. Әдетте 1-2 сағат ішінде трафикті кептеліп, автобустарда, үзілістерде, автобустардағы үзілістерде, автобустардағы үзілістерде және кейбір жүргізушілердің жұмысындағы үзілісте байқалды, бұл маршруттар кестеден тыс немесе кестеден бұрын өтетіндігіне байланысты болды. және бұл астаналық көптеген басқа кемшіліктер бар. Бұл мәселе бойынша қоғамдық шағым бар. Айта кетейік, жүргізушілер жол ережесін бұзады, ал олардың көпшілігі зейнетақыны, студенттерді және студенттерді айлық билеті бар автокөлікте емес.

Жерасты құрылысы оңай емес. Қалада метро толық іске қосу үшін жалпы құны 101 млрд. Теңге қажет. Мемлекеттік бағдарламаға сәйкес тиісті қаржы жылы өз уақытында бөлінеді. Метро құрылысы елдің экономикалық өсуінің белгісі болып табылады.

Алматы - әлемге танымал. Мәдениет, ғылым, қаржы, еліміздің орталығы. Біз көптеген халықаралық форумдарды өткіземіз. Жақын болашақта Алматыда қаржы орталығы ретінде аймақта орналасқандықтан, бізге осындай стратегиялық жобалар қажет.

Мегаполистер желісін кеңейту мегаполистің экологиясын жақсартады, көлік мәселесін шешеді және қаланың тұрғындары үшін қолайлы жағдай жасайды.

### **1.5 Метро пайдаланушылары үшін жолаушылар қозғалысы және қауіпсіздік шаралары**

Метронды пайдалану ережелерін Алматы қаласының әкімдігі бекітеді. Оның толық тізімі Алматы метросының ресми сайтында орналасқан. Ережелерді бұзу «Әкімшілік құқық бұзушылық туралы» Қазақстан Республикасының Кодексіне сәйкес азаматтық-құқықтық жауапкершілікке тартылады. тыйым салынған

Алматы метро:

- темекі шегу
- ішімдік пен ішімдік ішу.
- Хабарландыруларға жазыңыз және жазылыңыз
- Жүкті, атыс қаруын және жараланғандарды, тұтанғыш және атмосфералық заттарды тасымалдау.

- Пойыз келу алдында платформаның шетінде шекаралық сызықты асырыңыз
- Автомобиль есіктерінен аулақ болыңыз және жолаушылардың кірмеуіне жол бермеңіз.
- Капиталдың басшылығынан жазбаша рұқсатынсыз фильм мен бейнежазба
- Динамиктерді (есту құралдарынан басқа) пайдаланыңыз және дыбысты немесе тыйым салынған деген дыбысты тыңдаңыз.



Сурет 1.9 – Абай бекетіндегі эскалатор

Эскалаторды пайдалану шарттары:

- Эскалаторда сол жақты қозғалыс бағытымен ұстап, сол жағында ұстаңыз.
- Эскалаторда: жүгіруге тыйым салынады, баспалдақпен жүгіріп, баспалдаққа баспалдақпен бекітіңіз. [7]



Сурет 1.10 – Жібек жолы бекетіндегі жолаушыларды міндетті тексеруге арнаған рентген – телевизиялық аппарат

Әлемдегі соңғы жағдайларға байланысты метрополитенінде жолаушылардың қауіпсіздігін күшейту бойынша шаралар қабылданды. Адамның иісіне қарай оның жарылғыш заттарды ұстағанын, пайдаланғанын анықтайтын “Тайфун” портативті жабдығы сатып алынды. Бұған дейін аркалық металл детекторлары ғана орнатылған болатын. Барлық сатып алынған жабдықы Германияда өндірілген және құны 150 млн доллар, қала басшылығы қаражатты жергілікті бюджеттен бөлді. Рентген – телевизиялық аппараттар барлық 9 бекеттің 13 вестибюлінде орнатылған. Өндіруші зауыттың берген кепілді пайдалану мерзімі – 3 жыл. ҚР Үкіметінің қаулысына сәйкес метрополитен, әуежайлар мен вокзалдар міндетті тексеру объекті тізіміне қосылған. Бүгінгі күні метрополитенде 29 қауіпсіздік жүйесі енгізілген. Жолаушы бекетке кіргеннен ақ бақылауда болады, барлық бекеттегі кезекшілер жолаушыларды бақылап отырады. Бейнебақылау жылжымалы құрамның ішіне де орнатылған.[11]



## 2 Қолданыстағы сымсыз байланыспен қамтамасыздандырылға метрополитен желілеріне шолу

### 2.1 Әлемдегі Wi-Fi қызметі бар метро желілері

Глазго жерасты пойызы жүйесі көптеген жылдар бойы арзан, сенімді және қолайлы болды. Бұдан басқа, 2013 жылы The Underground Tube концерттің 150 жылдығын атап өтті. Уақытпен тексерілгеннен кейін, бұл әлемдегі ең танымал және сенімді метро болып саналады. Енді әлемдегі басқа астаналық жүйелер туралы айтып өтейін.

Копенгаген метросында тәулік бойы жұмыс істейтін жүргізуші жоқ теміржол жүйесі бар. Сан-Пауло метро салыстырмалы түрде кішкентай 74 шақырымдық маршрутқа ие, бірақ күніне 3,3 миллион жолаушы тасымалдайды. Монреал - әлемдегі ең төменгі көміртек іздерінің бірі деп атаймыз.

Әлемдегі Wi-Fi желісі бар ең жақсы метро желілерін қарастырайық:

#### 1. Гонконг.

Гонконг WLAN (қоғамдық көлік теміржолы) өзінің тазалығы мен жылдамдығымен белгілі.

Гонконгтағы WRD мақтанышы - бұл өте таза, жақсы ұйымдастырылған, қымбат емес, тұрақты, қаланың көптеген бөліктеріне, сондай-ақ Wan Chai қаласынан әрбір саяхатшыға дейін қол жетімді. Тай қаласы.



Сурет 2.1 – Гонконг метро вагонының көрінісі

Гонконг.

Әрбір станцияда тегін Wi-Fi, қоғамдық орындарда, қоғамдық орындарда, дүкендерде, банктерде, сондай-ақ мүгедектерге арналған, тоқсандарда немесе жақын маңдағы тоқылған едендер мен брайль тақталар бар.

Жолаушылар пойызы бірнеше минут сайын пойыздың ең жоғарғы жағына жаңартылады, келушілер автоматты машиналарды пайдаланып билеттерді сатып алады.

Әлемдегі ең ірі көлік төлем жүйесі дүкендерде, мейрамханаларда және басқа жерлерде қолданыла алады. 211 километрлі 150 метрлік станция желісі тәулігіне 3,4 миллион жолаушыны оңай тасымалдауға болатыны таң қалдырады.

#### 1. Сеул

Әлемдегі ең ірі көлік төлем жүйесі дүкендерде, мейрамханаларда және басқа жерлерде қолданыла алады. 211 километрлі 150 метрлік станция желісі тәулігіне 3,4 миллион жолаушыны оңай тасымалдауға болатыны таң қалдырады.

Сеул метро теледидар, жылытылатын бөлме және ұялы байланыс бар. Сеул метро, үш түрлі компаниямен басқарылатын (олардың екеуі мемлекет қаржыландырады) күніне тоғыз бағыт бойынша шамамен 7 миллион жолаушы тасымалдайды.

Бұл мобильді телефония мен Wi-Fi бар әлемдегі бірнеше метро жүйелерінің бірі болғанымен, Сеулдағы метро пойыздарының көбі теледидарлармен және климаттық бақылаумен жабдықталған. Біз қымызды жақсы көреміз және қыс мезгілінде жылыған жерді жақсы көреміз.



Сурет 2.2 – Сеул метро вагонының көрінісі

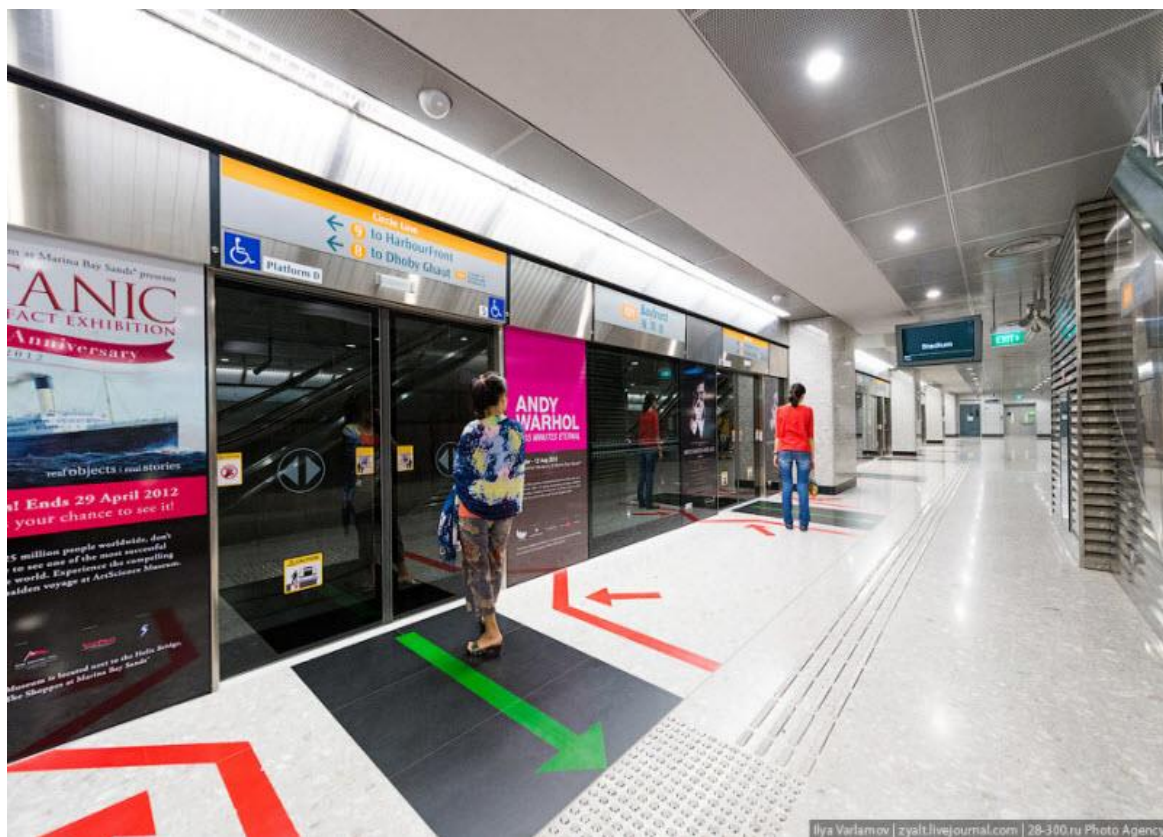
«Seong Metro медиа командасы, Юнг-Ким Ким (Оңтүстік), Кореяға көптеген метро станцияларын жіберді, және олар бізде бар технологиямен жарылысады. «Бұл Оңтүстік Кореяны IT-ға тартудың керемет көрсеткіші».

Жалғыз кемістігі - ерте жабылуы. Түнде, демалыс күндері, демалыс күндері қала түнгі өмір сияқты жұмыс істейді.

#### 1. Сингапур

Массачусетс Сингапур жоғары жылдамдықты транзит (SMRT) - бұл қаланы зерттеудің ең жылдам жолы.

2000 жылы бірнеше транзиттік провайдерлерге қосылғаннан кейін, SMRT жылына 600 миллион жолаушыға дейін өсті. Кейбіреулер оны сыртын жылытуға және ауа райының қолайлылығын арттыруға пайдаланады.



Сурет 2. 3 – Сингапур метро вагонының көрінісі

Жүйе жолаушыларға билет сатып алу немесе сатып алу үшін тым ұзын болып келетін кейбір станцияларда EZ-Link билеттеріне билет билеттерінің жетіспеушілігін тудыруы мүмкін.

Лондон

Лондон Метро 1863 жылы ашылған әлемдегі алғашқы жер асты темір жол болды. Lion Pipe - 1863 жылы ашылған әлемдегі алғашқы метрополитен болды және сол уақыттан бері көп емес. Дегенмен, автомобильді баптау Wi-Fi сигналына қосылған. Бірақ тарих үшін, бұл проблема болуы мүмкін, аз дамыған қаладан көп жұмыс алуға және арзан алуға болады.



Сурет 2.4 – Лондон метро вагонының көрінісі



Сурет 2. 5 – Париж метро вагонының көрінісі

Жылына 1,5 миллиардтан астам жолаушы бар, Париж метро әлемдегі ең ірі қалалық теміржол қызметтері арасында бірінші орынды алады. Париж метросы есіктерді автоматты түрде ашпау үшін кейбір нүктелерін жоғалтады. Бұл вагондардың орташа жасы туралы айтады және жаңартуларға аз жұмсауды қажет етеді.

1. Мадрид

Испан фламенко суретшісі Пако де Лючияның алпауыт қабырғасынан Мадридтің Пако де Люсия станциясынан метро 9-жолында табылған.



2.6 – сурет. Мадрид метро вагонының көрінісі.

Мадрид ұзындығы 294 шақырымды құрайды және әлемдегі алтыншы метрлік метрополитен болып табылады. Сондай-ақ, 386 шақырымдық темір жол көлігі қызметтері бар. Жалпы, Мадрид Теміржолы жылына 21 рет жұмыс істейді және 396 станцияда 1,5 млрд. жолаушыларға қызмет көрсету. Мадрид халқы 6,5 миллион халқы бар әсерлі.

Елорданың көптеген тұрғындары 2011 жылдың мамыр айында үш күндік фитнес фестивалі сияқты қоғамдық іс-шараларды өткізе алады. Бір станцияда - 200 шаршы метр археологиялық мұражай бар. Мадрид Метро әлемдегі кез-келген жүйенің 1 656 эскалаторына ие.

## 2.2 Ресейлік метрода сымсыз байланыс жүйесі

Сонымен қатар, метрода LTE деректерді беру технологиясына қол жеткізу мүмкіндігі бар бірыңғай мобильді желіні құру жоспарланып отыр. 2014 жылдың қыркүйегінде «МегаФон», «МТС», «Вымпелком» және «РТ-Мобил» компаниясы тиісті келісімге қол қойды және билік ықшам инфрақұрылымды құруға арналған тендерді жоспарлады.

Wi-Fi желісінің құрылысы аукционы бірнеше рет кейінге қалдырылды, себебі әлеуетті қатысушылар оны пайдасыз және жоспарланбаған деп есептеді, ал Максимтелеком конкурстың жалғыз қатысушысы және жеңімпазы болды. Осы компанияға тікелей қол жеткізу үшін әлемде теңдесі жоқ болғандықтан, жобаны ең басынан бастау қажет. Жылжымалы құрам желісін Wi-Fi желісімен жабдықтау

жобасы 2013 жылдың қыркүйегінде Максиметелеком тарапынан іске қосылды. Желі Ресей Федерациясының Үкіметі №801 «Қоғамдық Wi-Fi абоненттерін міндетті түрде сәйкестендіру туралы» Жарлығына толық жауап береді. Сондықтан мобильді интернетті дамытудың орнына қала билігі метрода сымсыз желіні құруға шешім қабылдады. Жобаға салынған инвестициялар көлемі 7 жылда 1,8 млрд. Рубльді құрады. Дегенмен, компания әлі мемлекеттік бюджет жобаға жұмсалмайтындығын мәлімдейді. Мәскеу метросында екі жыл бұрын ашылған Wi-Fi желісі елорда тұрғындары үшін ортақ жағдай. Желінің қолжетімділігі тек астаналық көші-қон құралы ғана емес, ірі астаналық интернет-провайдерлердің бірі болғандықтан. Метродағы Wi-Fi пайдаланушыларының күнделікті саны - 2,5 млн. және әр уақытта бір уақытта 120 адамға дейін тасымалданады. Мәскеу метросындағы күнделікті жолаушылардың көпшілігі үшін метродағы Wi-Fi желісі шешуші шешімге айналды, өйткені жер асты қалаларының саны әлі де мобильді желіге ие.

Метро автомобильдерінде жүргенде Wi-Fi. Вагондарға қол жеткізу оңай емес еді. Туннельдегі кіру нүктелерін орнату мынадай екі проблемаға кедергі болды:

Doppler және TDM режимінде QAM64 шектеулі модуляциясының әсері. Wi-Fi 60 км / сағ жылдамдықта жұмыс істемейді, бұл автомобильдер әлдеқайда жылдамырақ деп саналады. Тіпті 30 км / сағ жылдамдықта да деректерді беру жылдамдығы төмендейді.

Роуминг 60 км / с жылдамдықтағы мобильді құрылғылар жаңа кіру нүктесінде 0,5 секунд сайын қайта тіркеледі. Кіру кабельдері 900 МГц (3G-GSM-GPRS) режимінде жұмыс істейді, алайда Wi-Fi пайдаланатын төмен өткізу қабілеті бар.

Автокөліктерде орнатылған кіру нүктелері дербес жұмыс жасайды, сондықтан жолаушы әртүрлі автомобильдерден Wi-Fi сигналдарын смартфоннан 5 есеге дейін ала алады. Радио кіру нүктесінің жұмыс нүктесінде жұмыс істеген кезде сигнал сапасына кедергі келтіріледі және нашарлайды.

Жобаның ең қиын бөлігі - меншікті жабынның технологиясын жасау. Максиметелеком радиациялық кабельдердің «анықтығын» қолданудан бас тартқан, жобалық кезеңде талшықты-оптикалық кабельдерді таңдады. Қазіргі уақытта Мәскеу метро станциялары серверлік плакаттармен жабдықталған, оның ішінде 450 метрге дейінгі қашықтықта туннельдердегі базалық станцияларға кабельдер қосылған. Талшықты-оптикалық кабельмен қосалқы станциядан қуат беру кабелі салынды.

Қазіргі уақытта пойызға қатынау нүктелері резервтік технологиялармен бірдей жергілікті желіде жиналады. Олардың роуминг мүмкіндіктері бар. Сигнал пойыздың радиожиілік фермасында таратылады. 30-50 метрлік тоннельдер «проектор» түрінде сигнал қалыптастыратын сәулелі үлгілермен 30 панельдік антеннамен жабдықталады. Пойызда парағының пішіні диаграммасы бар «ақ плитаның қанаты» түрінде антенна жарылды. [13]

## 2.2.1 Мәскеудегі Wi-Fi желісінің механизмі

Соңғы автомобилдерде антенна маршрутизаторы бар. Олар қозғалыс кезінде пойыздың базасында екінші станцияда үзіліссіз сызықты үзуге мүмкіндік береді. Екі негізгі антенналардың арасында пойыз ұзын кабельдік қосылымға ие және әрбір автомобильде бірыңғай MosMetro\_free желісіне кіретін кіру нүктелері бар.

Әрбір кабель түрлі модельдердің жобалау ерекшеліктеріне және оларды пайдалану ұзақтығына байланысты көптеген технологияларды пайдаланады. Туннель түнде ғана жасалды, тек 2 сағат қалды. Кабельдік драйверлер тобы бір ауысымда 2-3 метр қашықтықта ұстады, осылайша Maximatelecom бір жарым жылға жуық уақыт бойы Мәскеудегі барлық метрополитендерді жабуға жұмсады. Бастапқыда желі көптеген мәселелермен және қанағаттанбаған пайдаланушылардың жұмысымен жұмыс істеді. Дегенмен, ажырасулар саны және теріс пікірлер кейіннен төмендеді. 2015 жылдың көктемінде жолаушылардың мобильді нөмірлерімен мәжбүрлеп сәйкестендіру үрдісі қауіп төндірді. Сонымен қатар, компания Ресей үкіметі қоғамдық Wi-Fi желілеріне анонимді қол жеткізуді шектеу туралы шешім қабылдағанын мәлімдеді.

### Ішкі радиотелефон

Автокөлік желісінің атауы бар жапсырма ілінеді, Wi-Fi желісіне жоғары тығыздықтағы желінің кіру нүктелерін пайдаланып ұйымдастырылған Wi-Fi байланысын қосу арқылы MT\_FREE SSID желісіне қосылуға болады. Әрбір машинада орналасқан және 2,4 ГГц және 5 ГГц диапазонында жұмыс істейді және 802.11a / b / g / n стандарттарын қолдайды. Оларды басты көліктердің жетекшісі қадағалайды. Кабель жылжымалы құрам мен машина арасындағы барлық жабдықтарға сәйкес келеді.

Жылжымалы құрам Cisco жабдықтарын Wi-Fi және желілік инфрақұрылымды желілермен қамтамасыз ету үшін пайдаланады: air cap2602i кіру нүктелері, air-ct2504 контроллері, 29xx қосқыштары және 8xx маршрутизаторлар драйверлері. Вагондар арасындағы жүктемені арттыру үшін екі кабельдік маршрут салынды. Сызықтық архитектурада Layer2 жылжымалы құрамды маршрутизатордағы конфигурацияланған трафикке арналған, ал NAT (желілік мекен-жай аудармасы) желілік шекара маршрутизаторларында жүзеге асырылады, бұл көптеген сымды тасымалдағыштармен белгіленеді.

### Пойыз радио туннель

Ішкі теміржол желісі арқылы өткеннен кейін деректер туннельдік радиостанцияларды пайдалана отырып тіркелген желілік инфрақұрылымға жіберіледі. Ол базалық станцияларда және әрбір негізгі тас жолда және жылжымалы құрамның бойымен туннельдер бойында ашық жолдарда орнатылады. Базалық стансалар пойыз бірыңғай радиолокация бойымен жүретін етіп орналасады. Осының салдарынан байланыс үзілмеу қаупі бар. Базалық станциялар басты автокөліктегі нүктелі-нүктелі контроллерлер сияқты бірдей орналасады, жылжымалы құрамның қозғалысы кезінде бір станция

жұмыс істейді. Радиоаппарат Wi-Fi желісінің жиілігін пайдаланады, яғни 5 ГГц, бірақ пропорциялық хаттама бар протоколды пайдаланады. Ішкі пойызбен салыстырғанда жылжымалы құрамнан тыс және туннельдің ашық бөліктерінде радиоарналардың туннельдерін көре аламыз.



Сурет 2.7 – Мәскеу метросындағы сымсыз байланыс қызметінің жұмысы

Біз байланыс арналарын ұйымдастыру үшін Radwin 5000 Series құрылғысын пайдаланамыз. Олар 802.11n стандартына сәйкес келетін Wi-Fi чиптерін пайдаланады және деректер қосымша чип арқылы жасалған TDM (Time Division Multiplexing) протоколы арқылы тасымалданады. Базалық станцияларды синхрондау RTP 1588v2 ұқсас протоколына сәйкес жүзеге асырылады.

Рұқсат етілген жиілік диапазонының спектрі 40 МГц болып табылады, бұл 5150 - 5350 МГц жиіліктен тұратын бес арнаға сәйкес келеді. Әрбір желі барлық көршілес құрылғылар 1-3-5-2-4 жиіліктер диапазонында жұмыс істеген кезде бір-бірімен кедергі жасау мүмкіндігін барынша арттыру үшін барлық бес арнаны қолданады.

Сонымен қатар, метрода орнатылған құрылғыларға қойылатын талаптар:

- туннельдерде (металл шаңы және қозғалтқыш май) және қозғалатын компоненттерде (өткір діріл мен температураны таңдау) қатал жұмыс жағдайына төзімді;
- Капиталдың талаптарын түсіну (жанғыш емес материалдарды қолданыңыз, электромагниттік үйлесімділік талаптарына, стандартты емес энергия көздеріне сәйкес);
- Желінің жұмыс істеу үшін қажетті функциялары бар.



Қосалқы станцияда номиналды ток кернеуі 80 В болады. Алайда, батарея күйінде үзілістер саны мен қосқыш реле болғандықтан, нақты кернеу 30 және 150 В арасында өтеді [14]

Осы параметрлері бар қол жетімді электр қуаты табу оңай емес, ал опцияның құны жобамен ақталған жоқ.

Сондай-ақ, 127 В екі фазалы ток кернеуі үшін стандартты емес ток көзі бар. Бір фазалық 220 В құрылғысын қосу мүмкін емес, сондықтан станцияның техникалық жайларында орнатылған бөлек электр қоректенуінің жаңа сымдары орнатылуы керек. Желілік сенімділікті үздіксіз қоректендіру көздері мен резервтік дискілерді пайдалана отырып арттыра алады.

Радио желісін жоспарлау да қиын мәселе болуы мүмкін. Олар туннельдерде пайдаланылатын әртүрлі материалдармен, олардың дизайнын, геометриясымен, сондай-ақ кедергілер мен нүктелер туралы жеткіліксіз ақпаратпен байланысты. Бұл қиындықтар сондай-ақ ресейлік мамандардың жұмысына терең әсерін тигізеді және олар туннельдерде радионавигацияның бірегей әдісін әзірледі және зерттеу арқылы туннельдер мен ашық деңгейдегі деңгейлерді арна және сызықтық ынталандыру (математикалық модельдеу) негізінде жасалды. Яғни жаңа жобаларда біз мұны нақты түрде көре аламыз, олар өздерінің лайық сипаттамаларын алу үшін құрылғыны қалай қою керектігі туралы алаңдамастан.

Ұялы байланыс желілері басқа станциялармен салыстырғанда Мәскеу метросының үлкен бөлігін қамтиды. Бұдан басқа байланыс арналары, эскалаторлар мен кабельдік арналар бар. Бірақ байланыс желілері мен сигнал деңгейлері белгілі бір станциялардың ерекшеліктеріне, сондай-ақ ұялы байланыс операторларына байланысты болады. 2007 жылғы наурыздан бастап Мәскеудегі 3 метрлік станцияға төленген «Комстар-УТС» Wi-Fi сымсыз Интернет желілерін қамтамасыз ете бастады (1-сурет). 2012 жылдан бастап соңғы МТС кабельдерінің сапасы жақсарды. Екі пойыздың Wi-Fi қызметі Сокольский Тарки жолымен сыналды. Қазіргі уақытта, Sokolniki ретро-постынан басқа, тегін Wi-Fi жүйесі бар [3].



Сурет 2.8 - «Максим Телеком» компаниясы ұсынған метрополитен туннельдеріндегі Wi-Fi-антенналары

Туннель мен туннель арасындағы радиоарнаны құрудың негізгі жабдықтары жоғарғы жағында орналасқан, ал вагондар қоймаға жеткен кезде жылжымалы құрам үнемі ауыстырылады. Желі жиі жұмыс істейді, себебі желідегі порттар мен сол сессиядағы белгілі бір сеанстардан трафигі бар физикалық құрылғылар үнемі өзгеріп отырады. Осыған байланысты бірқатар архитектуралық мәселелер шешілді:

1. Автокөліктерді ауыстыру немесе ауыстыру кезінде желіні автоматты түрде толтырыңыз;

2. Екі Wi-Fi контроллері арасында пойыз ішіндегі автомобильдерді бөлу;

Пайдаланушылардың IP-мекен-жайларын және тиісті жабдықты дұрыс пайдалану;

4. Қазіргі уақытта дұрыс базалық станция арқылы белсенді пайдаланушылық трафикті «шығу»;

5. Тасымалдау кезінде MAC мекен-жайларын тұрақты порттың бір портынан екіншісіне ауыстыру (бұл қалыпты желіде жиі қолданылмайды немесе жиі қолданылмайды) және MAC деңгейінде порттардың тұрақты «оқылуын» талап етеді.

Тағы бір проблема желі мониторингі болды. Желілік жабдықты типтік бақылау жүйелері радиолокациялық аймақтан тыс жабдықтың күйін көрсете алмауы мүмкін. Бұл қате туралы ескерту санын көбейтуі мүмкін. Сонымен қатар, мониторинг және техникалық қызмет көрсету бірлігі - бұл пойыз (қазіргі уақытта жабдықтың орналасқан жері мен желінің басқа элементтермен өзара байланысын білу қажет), ал іс жүзінде, метроның компоненттері динамикалық болып табылады және оның машиналары күн сайын, күніне екі рет . өзгереді. Осыған байланысты, өздерінің бақылау құралдары құрылды. Олар пойыздың келуін және кетуін автоматты түрде көрсетеді және желіде бар поезд туралы деректерге сәйкес Желіні басқару орталығының операторларына ұсынылған автомобильдер мен маршруттардың құрамын анықтайды. Бұл негізгі техникалық мәселелер Максиметелеком желісін жобалау мен салу кезінде шешілді. Бұл үрдіс әлі де жалғасып келеді, өйткені желі трафигінің артуы және жаңа станциялар метрода құрылады. [15]

### **2.3 Мәскеу метросындағы Wi-Fi желісінің болжамдарының өзін-өзі ақтауы**

Жобаны іске асыру барысында көптеген сарапшылар болашаққа наразылық білдірді. Негізгі мәселе - метрополитеннің айтарлықтай шығындары және Интернетке қосылу үшін қажетті жұмыс болмауы. Алайда, екі жылдан кейін, жоба тоқтап қана қоймай, өсіп келеді. Wi-Fi қол жетімділігі әр уақытта бар. Maximatelecom енді платформаларды қамтиды. Компанияның жартысынан астамы жарнама болып табылады. Wifi.ru сайтында жарнама бағасы туралы, авторизациялау процедурасынан кейін, бейне немесе графикалық баннерді

көрсету үшін 1000 рубль төлейді, кәдімгі суреттің күндері жұмыс күндері 1000 рубль және демалыс күндері 750. Барлық онлайн-жарнаманы Ресей заңнамасына сәйкес өзгертуге болады. Wi-Fi желісінің нақты мақсатты механизмі бар. Мәскеу метросында пайдаланушылар үшін бірегей MAC мекенжайы бар және барлық деректер дербестендірілмеген, сондықтан метро жолаушылары деректердің құпиялы сақталатынына сенімді..



Сурет 2.9 – Метрода ғаламтор пайдалану көрінісі

Wi-Fi желісінің өнімділігі мен сенімділігі кәсіби болуы керек. Бұл клиенттерге Wi-Fi қызметіне ақылы қызмет көрсетуді ұсынбайды. Сондай-ақ, Интернет үшін тиімді жарнамалық құрал ретінде қолданады.

Әрине, сыртқы көрініс қолжетімділікке байланысты, баннер-баннер мен нақты бағалардың тұрақсыздығына байланысты.

Wi-Fi желісіндегі жарнамалық хабарландырулар:

- жарнамалық рекордтар жоғары;
- тұтас аудитория (тек жарнамалық компаниялардың жарнамасы бар);
- Контент интерактивтік рекламы (баннеры, видеоролики, анкетты);
- Ақылы аудитория.

2015 жылдың қазан айында Метродағы wi –fi жобасы АҚШ – та өткен Wi-Fi Industry Awards 2015 конкурсында жүлде ұтып алып, Халықаралық сараптау қоғамдастығының құрметіне ие болды. Мәскеу жобасы қалалық ортада wi-fіды іске асыру саласындағы ең үздік жоба болып табылды.[13]

## 2.4 Алматы метрополитеніне сымсыз байланыс желісінің орнату

Қаланың тұрғындары негізінен қорғалған, бейнебақылау камералары, кезекші полиция қызметкерлері ешқашан қолайсыз емес, төлемдер мен тәртіптердің бірнеше түрлері бар, ал биылғы жылы сіз Visa, MasterCard-пен төлем жасай алмайсыз, кричерсіз, кептелістерді көрмейсіз, кейде тіпті Сіз қала маңындағы жолаушыларға кіресіз деп ойлаңыз, автобустағы бұтаға ұқсамаңыз немесе көшеде жастардың қалай ұйықтап жатқанын көрмеңіз, керісінше Егер сіз қарттарға барып, бәсекелес жастарды ұсынсаңыз. Бұл автобус паркіне жақсы үлгі бола ма, соңғы бірнеше жылда көптеген жаңалықтар мен қала бағыттарындағы өзгерістер бар.



Сурет 2.10 –Алматы метро вагонының көрінісі

Экологиялық тиімді, қоректік метро біздің мегаполисіміздің ең сүйікті орындарының бірі болды, өйткені біздің қаламыздың қонақтары олардың сұлулығы мен сұлулығымен таң қалады. 2013 жылы Ресей, Белоруссия, Өзбекстан, Тәжікстан, Сербия, Грузия, Қырғызстан, Армения, Армениядан 90 жобамен қатар ХХІ Халықаралық Сәулетшілер Одағының Гран-при иегері және алтын медальдармен марапатталды және Қазақстан архитектуралық фестивалінің үздік сәулет құрылымы деп танылды . Ол сондай-ақ өнер әлемінің ондығына кіреді. [14]

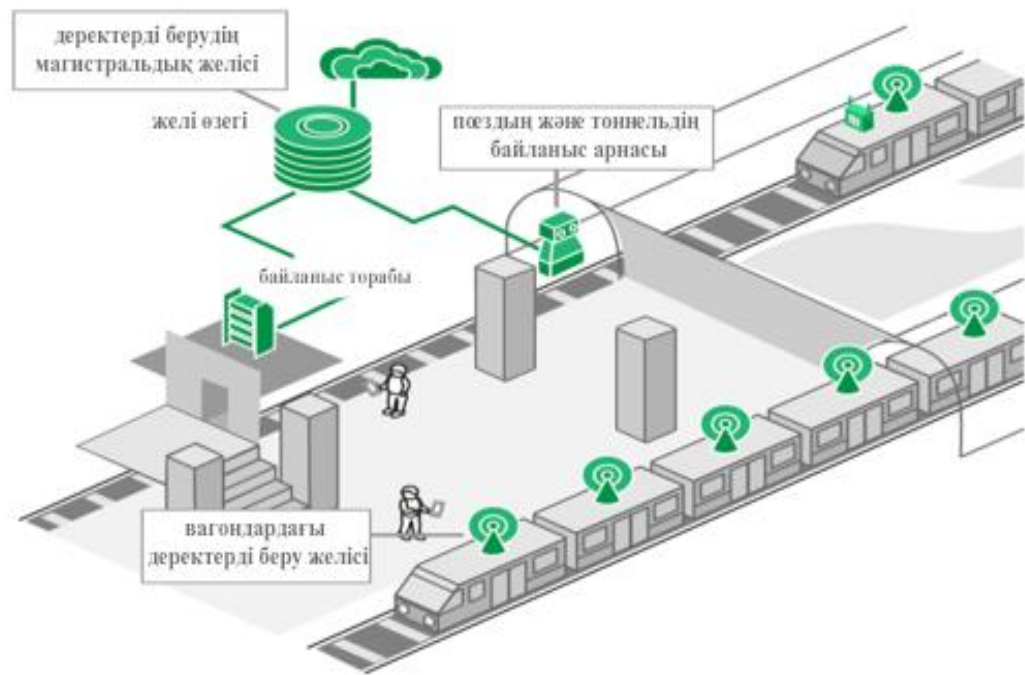


Сурет 2.11 – Алматы қаласы, Жібек жолы бекетінің көрінісі

Бұл артықшылықтардан басқа, ең үлкен кемшіліктердің бірі - метрода байланыс болмауы. Жер астына шыққанда планетадағы планетамен байланыста болады. Телеком операторлары Интернетке қосылмаған, олар 100 жыл бұрын Интернет желісін тартпайды. 2015 жылдың сәуір айында метрополитен директорының орынбасары Алматы метросындағы тегін Wi-Fi туралы [bnews.kz](http://bnews.kz) сайтына сұхбат берді және айдың соңында мэрі Юрий Ильиннің айтуынша, Wi-Fi қауіпсіздігі үшін жерасты болған [15]. ]. Бүгінде бұл мәселе қалпына келтірілуде. Коммерциялық компаниялардан 5-6 жоба елорданы басқаруға берілді. Біз таңдаған ең тиімді және құрылымдық жобалардың бірі. Жобаның авторы - «Транстелеком» ЖАҚ. Компания толық қаржылық қолдау және басқа да міндеттерге ие. Егер бәрі жоспарланған болса, жоба желтоқсан айының соңына дейін мақұлданып, жұмыс нашарлай бастайды.



2.4.3 – сурет. Метро тоннелінің ішкі көрінісі



Сурет. 2.12 –Алматы сымсыз байланыс қызметінің сұлбалық сызбасы

Метрода Wi-Fi-ке қол жеткізу басқа мегапро-программаланған әдіспен қамтамасыз етіледі. Қауіпсіздік мақсатында Алматы метро Wi-Fi жұмыс істемейді.

## 2.5 Метро желілерінде ғаламтор қызметін пайдаланудағы қауіпсіздік шаралары

### 1) Автоматты қосылымды өшіріңіз

Компьютерлер бұрын қолданылған Wi-Fi желілеріне автоматты түрде кіру арқылы қолайлы болуға тырысады. Бұл мүмкіндікті өшіріп, орнына әр уақытта қолмен қосылыңыз. Windows, Mac және iOS үшін оқулықтарды қараңыз. (Android өндіруші тарапынан өзгереді.)

### 2) Оң жақ желіге қосылыңыз

Тек «Starbucks Wi-Fi» дейді, бұл дегеніміз емес. (Әдетте, бұл «Google Starbucks» деп аталады). Хакерлер сіздің деректеріңізді және сіздің жүйеңізге кіру үшін қаскүнемді қатынас нүктелерін орната алады. Оң жақта емлесін қоса, дұрыс желінің атауы үшін бариста немесе белгі қойыңыз.

### 3) https сайттарын іздеңіз

Әрбір беделді веб-сайт шифрланған қосылымды пайдаланады, мекенжай «https» (http-дің орнына) бастап басталады, ал веб-браузерлер әдетте осы шифрлауды қолданбайтын мекен-жайды көрсетеді.

#### 4) Құпия сөзбен желілерге қосылыңыз

Кафе тақтасында жазылған «wifi123» сияқты ештеңе де жақсы емес, өйткені компьютеріңіз (немесе телефон немесе планшет) мен ыстық нүкте арасындағы шифрланған байланыс жасау үшін пайдаланылады.

#### 5) Виртуалды жеке желі (VPN)

Қауіпсіздіктің алтын стандарттары - VPN қызметі провайдері пайдаланатын серверлерге құрылғыңыздан қосылымды шифрлайтын виртуалды жеке желі. Бірнеше VPN - тегін. Олар, әдетте, айына \$ 10 дейін төлейді, бірақ кейбіреулерін зарядтаудан бұрын айына тегін интернет-трафиктің белгілі бір мөлшеріне жол береді. Біз барлық қызметтерді зерттемеген жоқпыз, бірақ маған ұнайтын екі нәрсе - Apple құрылғылары мен TunnelBear (барлық платформалар).

#### 6) Телефонды ыстық нүкте ретінде пайдаланыңыз

Wi-Fi қауіптерін болдырмаудың ең жақсы жолы - Wi-Fi желісін болдырмау. Көптеген ұялы телефондар сіздің компьютеріңіз үшін сымды немесе сымсыз кіру нүктесі ретінде жұмыс істей алады. Ұялы деректердің лимиттері қолданылады, бірақ жалпыға ортақ Wi-Fi желілері скретчатся немесе сіздің банктік шотыңызды тексеру сияқты маңызды нәрсе жасап жатсаңыз, телефонныңыздың ыстық нүктесіне уақытша ауыса аласыз.

Мұны жасамаңыз:

#### 1) Бағдарламалық жасақтаманың жаңартуларын жүктеңіз

Ортақ желіде компьютерді басқарудың керемет тәсілі - зардап шегушіні бағдарламалық жасақтаманы жаңартумен (Adobe Flash жаңартулары сияқты) шпиондық бағдарламаны орнатуға мәжбүрлеу. Компьютерде кез келген жүктеу және орнату алдында үйде немесе кеңседе болғанша күте тұрыңыз. Телефон апплеті орнату үшін Wi-Fi желісін өшіріп, орнына ұялы байланыс орнатыңыз.

#### 2) Қаржылық сайтты сатып алыңыз немесе кіріңіз

Сіз интернетте сатып алсаңыз немесе банк сияқты қаржылық қызметке барсаңыз, көптеген құпия деректерді жібересіз. Қосылымдар https арқылы шифрленуі керек, бірақ қоғамдық Wi-Fi желісіне қосылмау туралы жақсы идея (егер сіз VPN пайдаланбасаңыз).

#### 3) Bluetooth-ты сізге беріңіз

Жарнама берушілер жолаушыларға ұсыныстар жіберу үшін Bluetooth сигналдар деп аталатын таратқыштарды пайдаланады. Егер сіз оларды алуды қаламасаңыз, онда сізде екі нұсқа бар. Сіз сымсыз гарнитура сияқты құрылғыларды пайдаланбасаңыз, Bluetooth өшіріңіз. Олай болмаған жағдайда, деректерді ортақ пайдалану үшін Bluetooth пайдалануды сұрайтын қолданбаларды орнатпаңыз. Сіз бұл қолданбаны орнатқанда рұқсаттар экранында көресіз. (Windows, Mac, Android және iOS-де Bluetooth-ды өшіру әдісі берілген.)

Соңғы жылдары үлкен мегаполис қалаларында көлік кептелісін төмендету мақсатында қымбат қозғалыс түрі болып саналса да метролар салу қолға алынып жатыр. Соның айқын көрінісі ретінде Алматы қаласында 2015 жылы эксплуатацияға берілген метро станциясын айтуға болады. Алғашында

ең негізгі кезекте Алматы метро байланыс жолдары жеті станция, ең халық көп шоғырланған аймақ Абай мен Фурманов көшелерінің қиылысында ұзақтылығы 8,3 км орналасқан. Ол бір байланыс түйін ретінде қаланың қызметтік аудандарын байланыстырады. Жер қабатындағы тасты орташа тереңділігі шамамен 40 м құрайды. Жер астындағы ғимараттарға негізінен әр түрлі қысымдағы статистикалық жүктемелер әсер ететіні әдебиеттерден белгілі [18] .

Метрополитен ғимараттары жердің астында тоннелдерде орналасқан. Сол себептен аулада, көшелердегі қозғалыстар метро станцияларына әсер етпейді. Сонымен қатар жер астында кеңістікті аймақ маңыздығы жағына мыналар жатады:

1. Қаланың архитектуралы-жоспарлау жұмысын арттыруға мүмкіндік береді;
2. Қала аймағында үй құрылыстарын жасау, парктер, сквер, стадиондар, жасыл бақтар мен автокөлік зоналарын тиімді қолдану;
3. Қала тұрғындары мен қала қонақтарының көлік, жол кептелісін азайту үшін;
4. Автокөлік шоғырлануын, кептелістерін болдырмау мәселелерін шешуде;
5. Қаланың санитарлы-гигиеналық объектілерін тиімді қолдануда;
6. Архитектуралық ескерткіштер, ескі құнды жәдігерлерді сақтау мақсаттарында пайдаланады.[19]



### 3 Нысананың техникалық параметрлерінің есебі

#### 3.1 Жедел технологиялық байланыс жүйелер қоректеріне қажет құрылғылар

Екіншілік электрқорек көздері, автоматты құрылғыларының белгіленуі – нормаларға сәйкес электрлік энергиясы мен қамтамасыз ету мен оларды электр құралдарымен жалғасырып қосу маңызды мәселелердің бірі болып саналады.

МЕСТ 15107-54 электр қорек нормалары жалпы желілердегі мынандай: кернеу  $110 \text{ В} \pm 9 \%$  (шектік мәндері  $\pm 22 \%$ ); жиілігі  $50 \text{ Гц} \pm 1,1 \text{ Гц}$  (шектік мәндері  $\pm 2,5 \text{ Гц}$ ); сызықты емес кернеулік кескіндеу коэффициенті  $7 \%$  аспауы тиіс (ұзақтылығы) және (аз уақытта)  $11 \%$  аспауы тиіс.

Желідегі ақаулықтар мыналар:

- желідегі ақау кернеу (егер желідегі кернеу толығымен жоғалса);
- жоғары кернеулік импульсті бөгеуілдер (кернеудің жоғарлауы  $4 \text{ кВ}$  дейін, ұзақтылығы  $9 \text{ нан } 90 \text{ мс}$  дейін);
- ұзақ уақыттылық және аз уақыттық кернеу ауытқулары, кейде кернеу шамасы жоғарлап немесе шапшаң төмендегенде;
- жоғарғы жиіліктегі шу (электр желісі бойында жоғарғы жиіліктегі ауытқулар);
- жиіліктің өзгеруі (жиілігінің ауытқуы  $5 \text{ Гц}$  асқанда).

Үздіксіз қоректендірумен жалпы қамтамасыз ету жұмысын қолдану қорегі (ИБП) үздіксіз компьютермен қамтамасыз ету қызметімен тығыз байланысты. Тұрақты не үздіксіз тоқпен қамтамасыз ету құрылғылары электрлік тоқ қажет құрылғы шығысы мен оның сипаттамаларына шектік нормаларға сәйкес жалғанады. Кейбірінің қызмет көрсету уақыты (ережеге сәйкес –  $40\text{-}45$  минут аралығында) болады. Компьютерлерден басқа үздіксіз ток көзімен қамтамасыз ету қызметімен және басқа да электрлік жүктемелер, критикалық желілерді электр қоректендіру нормаланған параметрлі көмегімен жүзеге асырылады. Үздіксіз ток көзімен қамтамасыз ету қызметі арқылы шығыс желіснен параметрлерді корректірлеу (кернеу, жиілік) мүмкін болады. Кейде біраз экзепляр түрлері әр түрлі электр энергия генератор типтеріне сәйкес алмастырылуы мүмкін (мысалы, дизель-генератор қорегі).

Үздіксіз ток көзімен қамтамасыз ету көрсеткіші қажет сұлбаны таңдап алу маңызды. Себебі, аккумуляторлық батарея қорегінің жүктемесінің уақыты мен аккумуляторлық батарея жұмысының қызметі есепке алынады.

Артықшылықтары:

- ПЭК әсерінен  $89 \%$  минималды жылу мөлшерінің аз болғандығынан, желідегі кернеу ауысуы шусыз;
- электр қорегінің жалпы бағасының арзандылығы.

Кемшіліктері:

- салыстырмалы түрде аз уақыт мөлшері (тәртібі  $6\text{-}21 \text{ мс}$ ) батарея қорегінен қосу;

- кернеуді корректирлей немесе өзгеріс енгізе алмайтын мүмкіндігі, жиілігінің классификациясы (VFD, МЭЖ классификациясы);

- батарея жұмысының синусоидалдық емес формасы шығыстық кернеу (аппроксимирлі синусоида, квази-синусоида).

Үздіксіз ток көзімен қамтамасыз ету (ИБП) сипаттамалары шығыс қуаттылығы, вольт-ампер мен өлшенеді (VA) немесе ваттах (W). Электр қозғалтқыштарының қуаттылығының құралдарында (тоңазытқыштар, автономды су өткізгіштер, алынып салынбалы насостар мен су құбырлы жүйелер) "пусктік токтары" қамтылған. Бұл двигатель қозғалтқышы құрылғысының аз уақытта құрылғысының қабылдау қуатына сәйкес құжатпен салыстырғанда 3-4 рет төмен. Үздіксіз ток көзімен қамтамасыз ету (ИБП) қажет факт түріне бағынады. Мұндай негізде лазерлік принтерлер жұмысы да осылай жүргізіледі. Ал үздіксіз ток көзімен қамтамасыздандыру кезінде мыналарды орындамаған жөн:

- шығыс кернеуі, вольтпен өлшенеді, V;

- ИБП аккумулятор қорегіне ауысу уақыты, жалғану немесе қосу уақыты, (миллисекунд пен өлшенеді, ms);

- автономды жұмыс уақыты, батарея сыйымдылығымен анықталады, қосылған қуат ИБП құрылғысымен жабдықталған (минутпен өлшенеді, мин.), көбінесе, офистік ИБП шамамен 4-15 минутке тең; (көбінесе 40-45 минут, компьютерлер нашар жұмыс жасаған кезде).

- кіріс кернеуінің диазондық кеңдігі (желілік), ИБП жағдайының аккумуляторлық батарея қорегін тұрақтандыру (вольтпен өлшенеді, V);

- аккумуляторлық батарея қызметін жоғарлату жылдар бойы өлшенеді, көбінесе, қорғасындық аккумуляторлық батареялар қолданылады. Көбінесе, оның сыйымдылығы шамамен 1 жылдан кейін істен шығады. ИБП бағасы, оның сапасына тәуелді, батарея зарядының нақты дәрежесіне тікелей байланысты болады.[20]

### **3.2 Аккумуляторлық батареялар эксплуатациясы**

АБ электротехникалық құрамдағы электрлік желілер мен станциялар арасындағы под станциялар бөлімдерімен байланысқан.

Аккумуляторлық батарея қамтамасыз ету жұмысын аккумуляторлаушы қызметкер орындайды. АБ монтаждау жұмыстан кейін, оны жөндеу, эксплуатациялау мен техникалық қызмет көрсету жұмыстарын орындайды. Онымен бөлімшедегі жауапты электр техникалық инженер-техникалық персонал айналысады.

Аккумуляторлық батарея эксплуатациялау жұмыстары олардың сенімділігін, мерзімі мен шиналар кернеуі қажет деңгейін қамтамасыз етеді. Қалыпты жағдайда және авариялық режимдерде (ГКД 53.10.312–2007) реттелуі тиіс.

Техникалық сипаттамалар мен аккумуляторлар батарея жұмысының сенімділігі арнайы құжаттармен кепілденген. Техникалық құжаттардың талаптарын сақтау керек. АЭ нақты типі (ТУ, техникалық құжат пен эксплуатация ережесі жәнет.б.).

АЭ әртүрлі фирмалардың технологиялық және конструктивті техникалық қызмет көрсету сенімділігін қамтамасыздандырылады. СК, СН типті АБ, кәіпорындарында келтірілген инструкцияларын техникалық жетекшісі бекітіледі.

Жөндеуден өткен аккумуляторлық батраеяны қайтадан эксплуатациялап енгізгенде аккумуляторлық батарея изоляциялық кедергіге тұрақтылығын тексеру керек. Ал толық жөндеуден кейін "жер", АБ сыйымдылығы токпен 10-сағаттық разряд тексеуден өткізіледі. Талдау соңында МЕСТ стандарттарға сәйкес қосалқы бөлшектер қосылмағаны жайлы мәлімет, разряд , электролит тығыздығы, заряд пен разряд жағдайы тексеріледі.

Аккумуляторлық батареяларды монтаждаудан кейін эксплуатациялауға 98 % номинальды сыйымдылықта ғана іске қосу керек.

Тұрақты ток шиналар тұрақты изоляцияны тексеру құрылғысымен жабдықталған. Сигналға әсер ету изоляция кедергісі түскен сигнал изоляциялары желідегі 19 кОм ден 219 В, желіде 12 кОм ден 112 В, желіде 6 кОм ден 64 В, желіде 4 кОм ден 12 В.[21]

Аккумуляторлар мен жылыту приборлары арасында 690 мм ара қашықтық болады. Осы қашықтық арқылы жылулық экрандар мен жанбайтын материалдарды қолдану шарттары келтіреді.

АБ тұрақты под разрядтау режиміне эксплуатацияланады. Подзарядтық қондырғы аккумуляторлық батарея қызметіің тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Бірақ 4 % номинальдық кернеу (АБ үшін СК, СН типті). Зарядтық құрылғы қуаты мен кернеу аккумулятор батареясын зарядтауға мүмкіндік беруі тиіс. Номинальды сыйымдылығы 87%, 9 сағат бойы 45-минуттық разрядта жүреді.

Қосымша АЭ, көбінесе, жеке құрылғылар олар заряд пен балласты жүктеме (кедергі), эквиваленттік жүктеме негізгі бөлігі аккумуляторлық батарея, оның тұрақты под заряд режимінде эксплуатациялау. Авариялық жағдайда балластық жүктеме режимін алып тастау қажет.

### **3.3 АБ қосылған құрылғының орташа қуатының есебі**

Бұл бөлімде резервтеуге қажет тұрақты ток көзіндегі жүйенің есебі келтірілген. 9 сағат бойы резервтік қорекке қажет уақытты есептеу.

Нәтижесінде батареяға қосылған қажет сыйымдылық пен батарея зарядының ток мөлшері анықталды. Соңынан қажет қуат мөлшері табылды.

Қосқыштың есептеуі.

Берілген бастапқы мәліметтер мынандай:

- 12 В тұрақты ток ( $V_t$ );

- 58 А қажет жүктеме мөлшері;
- 5 сағат, қажет резервтеу уақыты;
- батареяны толық зарядтау уақыты, 36 сағат, Tr;
- АК зарядтау суммалық сыйымдылығы, 921 А\*сағ.

Батарея тогының зарядын 9% (величина зависит от производителя и типа аккумуляторных батарей) және батарея сыйымдылығын қосу арқылы анықтаймыз. Сосын батарея зарядын толық зарядталған уақытына бөлу арқылы есептеп шығарамыз. Осы көрсеткіштерді мына формуламен табамыз (1):

$$I_4 = E_c + 11\%/Tr = 900 \cdot 1,10/12 = 54,6 \text{ А}$$

Мұндағы,  $E_c$  – батареяның суммалық сыйымдылығы.

Толық ток өткізгішін алынатын ток пен жүктемеге қажет, батареяны зарядтауға керек ток мөлшерін  $I$  мына формула арқылы табамыз :

$$I_t = I + I_4 = 58 + 900 = 958 \text{ А}$$

Біз қажет аккумуляторлық батарея құрылғысының орташа қуатын есептедік.

### 3.4 Аккумуляторлық батареядан суммалық сыйымдылығын есептеу

Осы жұмыста біз UPS батарея кернеуімен қосуымыз керек. 12 В бірнеше вольттық аккумуляторды UPS қосу үшін батарея 0,4 кВт жүктемеде 8 сағат бойы жұмыс жасауы қажет.

Ал 3 сағат уақыт ішінде UPS қанша электрлік энергия жұмысайтынын мфна формула бойынша анықтаймыз (3):

$$P_h = W \cdot H \text{ [кВт} \cdot \text{сағ]} \quad (3.1)$$

Мұндағы,  $P_h$  – жүктемеге кеткен электрлік энергия;  $W$  – жүктеме;  $H$  – аккумуляторлық батареядан жұмыс жасап тұрған UPS қызметі.

$$P_h = 0,4 \cdot 3 = 1,2 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

Номиналды кернеуі 34 В пен сыйымдылығы 155 А·сағ, толығымен зарядталған аккумулятор инвертор арқылы UPS ке ПӘК 0,74 энергияны жібере алады, оны мына формула (4) арқылы табамыз:

$$P = 34 \cdot 0,74 \cdot E / 1000 = E / 100 \text{ кВт} \cdot \text{сағ} \quad (3.2)$$

Мұндағы,  $P$  – UPS арқылы жіберілген энергия;  $E$  – АКБ сыйымдылығы.

$$P = 34 \cdot 0,74 \cdot 155 / 1000 = 200 / 100 = 5 \text{ кВ} \cdot \text{сағ}$$

Келтірілген формулалардың оң бөліктерін орнына қойып, біз 24-вольттық аккумулятордың соммалық сыйымдылығын есептей аламыз, ол батареядан ИБЭП қажет уақыт анықтауға мүмкіндік береді, сонда (5) формула арқылы:

$$E_c = W \cdot H \cdot 100 \cdot N \text{ [A} \cdot \text{сағ]} \quad (3.2)$$

Мұндағы,  $E_c$  – АҚБ соммалық сыйымдылығы;  $N$  – аккумуляторлық батареялар саны.  $E_c = 0,3 \cdot 15 \cdot 100 \cdot 9 = 850 \text{ A} \cdot \text{сағ}$

### 3.5 Аккумуляторлық батареядан жұмыс уақытын есептеу

Қажет аккумуляторлар саны олардың жұмыс уақытынан, ИБЭП батарея кернеуіне тәуелді және 24-вольтты аккумулятор сыйымдылығына тікелей байланысты. Егер бізге қолданыста белгілі аккумулятор сыйымдылықтар берілген болса, онда олардың санын төменде келтірілген формула бойынша табуға болады (5):

$$N = V / 24 \quad (3.3)$$

Мұндағы,  $N$  – аккумуляторлар саны;  $V$  – тәулік уақыты.

$$N = 66 / 22 = 3 \text{ – аккумуляторлар саны}$$

әрбір аккумулятор сыйымдылығы мына (7) формуладан анықтаймыз:

$$E = E_c / N = 900 / 3 = 300 \text{ A} \cdot \text{сағ} \quad (3.4)$$

Мұндағы,  $E$  – әрбір аккумулятор сыйымдылығы.

Барлық келтірілген есептерден кейін аккумуляторлық батареядан UPS жұмысының уақытын мына формулдан табамыз (8):

$$T \text{ [сағ]} = E_c \cdot V \cdot K / P \quad (3.5)$$

мұндағы – алдын ала есептелген аккумулятор батареясының соммалық сыйымдылығы UPS ампер-сағат;  $V$  – бір аккумулятор кернеуі, вольт;  $K$  – ПӘК, UPS, инвертері оның мәні 0,56;  $P$  – алдын ала есептелген UPS құрылғысының орташа қуаты, ватт.

$$T = 900 \cdot 24 \cdot 0,64 / 36,7 = 155 = 10 \text{ сағат } 2 \text{ минут}$$

Жоғарыдан көргендей, UPS жұмысының уақыты аккумуляторлық батарея қуаттылығына ешқандай байланысты емес. Онымен қоса, UPS қуатынан, оның аккумуляторының соммалық қосындысының кернеуіне тәуелді емес.

Сондықтан, аккумуляторлық батарея UPS жұмысының уақытын тиімділігін арттыру үшін ИБЭП көп қуатын емес, ал ИБЭП соммалық сыйымдылығы ең көп аккумуляторын таңдау қажет.[22]

## ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл берілген жұмыс барысында Алматы метрополитен қоғамдық көлік жүйесінің ажырамас бөлігі болып табылатыны жайлы айтылған.

Дипломдық жұмысты жасау барысында мынадай талаптар қойылды:

1. Метрополитен шығу тарихы талдау жасалды.
2. Алматы метрополитені және оның екінші және үшінші желілері жоспарлары талқыланды.
3. Метрополитенде кездесетін төмен және жерге таяу орналасқан тоннельдерге сипаттама жасалды.

Алматы метрополитені жолаушылар тасымалдайтын көліктердің ішінде 36 пайызды құрайды. Сонымен, метрополитен сарапшылардың пікірінше, заманауи талаптарға сәйкес, ыңғайлы, дербес, таза дизайн жағынан көркем қоғамдық көліктер қатарына жататыны белгілі. Жоғарыда келтірілген метрополитен түрлерінің салыстыра отырып болашақта Алматы метросын да Интернет желілері пайдалынысқа берілсе екен деген ойдамыз. Сол кезде біздің Алматы қаласында да жолаушылар тасымалдау шаралары артады деген үміттеміз. Сонымен қатар жолаушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету шараларын бақылау мен тексеруде, әрбір жолаушының қай станцияда жүріп бара жатқанын қадағалау мақсатында байланыс Интернет, Wi-Fi сервистік желілерінің рөлі зор.

Есептеу бөлімінде алынған нәтижелер бойынша мынандай есептер алынды:

12 В UPS батарея кернеулері 24 қосылған бірнеше он екі вольттық аккумуляторлар арқылы қосуға болатыны анықталды. Сонда UPS батареялары 0,5 кВт жүктемеде 9 сағат бойы жұмыс жасайды. Сонымен қатар UPS жұмысы аккумуляторлық батарея UPS қуатына тәуелді емес. Аккумулятор батареясының соммалық кернеуіне де байланысты емес.

Сондықтан, аккумуляторлық батарея UPS жұмысының уақытын арттыру үшін ИБЭП көп қуатын емес, ал ИБЭП соммалық сыйымдылығы ең көп аккумуляторын таңдау қажет.

Одан басқа тағы бір айта кететін жайт, зарядтау құрылғысының қуаты мен кернеуі аккумуляторлық батареяны зарядтау үшін 87% номиналдық сыйымдылықта 6 сағат ішінде 45-минутта разрядтауға болады.

Қорыта келе, адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында жоғарыда келтірілген wi-fi желілерге қосу жұмыстары көрсетілген.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТ ТІЗІМІ

- 1 Афонский А. А., Дьяконов В. П. Цифровые анализаторы спектра, сигналов и логики. Под ред. проф. В. П. Дьяконова. М.: СОЛОН-Пресс, 2009.
- 2 Дьяконов В. П. Современные методы Фурье-и вейвлет-анализа и синтеза сигналов. «Контрольно-измерительные приборы и системы», №2, 2009г.
- 3 Сигналы, помехи, ошибки... Финк Л. М. М: Радио и связь, 2006 г.
- 4 Справочник по радиоизмерительным приборам: В 3-х т.; Под ред. В. С. Насонова - М.: Сов. радио, 2004 г.
- 5 Справочник по радиоэлектронным устройствам: В 2-х т.; Под ред. Д. П. Линде - М.: Энергия, 2005 г.
- 6 Radioaktiv.ru, «10 полосный анализатор спектра. 400 LED». URL: <http://radioaktiv.ru/shems/sound/filter/27930-10-polosnyu-analizator-spektra-400-led.html>.
- 7 А. П. Кашкаров, А. Л. Бутов, «Анализатор спектра ЗЧ на транзисторах». URL: <http://radiostorage.net/?area=news/1248>.
- 8 WaitingForFriday.com, «Real-Time Audio Spectrum Analyzer». URL: [http://www.waitingforfriday.com/index.php/RealTime\\_Audio\\_Spectrum\\_Analyse](http://www.waitingforfriday.com/index.php/RealTime_Audio_Spectrum_Analyse) г.
- 9 Техника и программы, «Анализатор спектра». URL: <http://nauchebe.net/2011/08/analizator-spektra>.
- 10 Schema.my1.ru, «Светодиодный анализатор спектра аудио сигнала». URL: [http://schema.my1.ru/publ/instrumenty/izmeritelnaja\\_tekhnika/svetodiodnyj\\_analizator\\_spektra\\_audio\\_signala/47-1-0-2986](http://schema.my1.ru/publ/instrumenty/izmeritelnaja_tekhnika/svetodiodnyj_analizator_spektra_audio_signala/47-1-0-2986).
- 11 В.Г.Гусев, Ю.М.Гусев, «Электроника», 2000 г.
- 12 Аналоговые измерительные устройства, «Основные характеристики и параметры фильтров». URL: <http://analogiu.ru/6/6-5-2.html>.
- 13 У.Титце, К.Шенк, «Полупроводниковая схемотехника, том 2» (2007).
- 14 Справочник радиолюбителя, «Цепи фильтрации. Фильтрующий конденсатор». URL: <http://el-guide.ru/Shemotekhnika/TSepi-filtratsii>.
- 15 Д.С.Дьюб, «Электроника: схемы и анализ» 2008 г.
- 16 Журнал о компьютерных сетях и телекоммуникационных технологиях, «Анализаторы спектра в борьбе с радиопомехами». URL: [www.ccc.ru/magazine/depot/06\\_12/read.html0103htm](http://www.ccc.ru/magazine/depot/06_12/read.html0103htm).
- 17 Радиоэлектроника, схемы, статьи и программы для радиолюбителей, «Анализатор спектра (100 Гц, 500 Гц, 1 кГц, 3 кГц, 8 кГц)». URL: [radiostrage.net/area=news/3110](http://radiostrage.net/area=news/3110).
- 18 Плотников, А. В. Белинский, В.А. Суханов, Ю. Н. Жигулевцев, «Цифровые анализаторы спектра» 2008 г.
- 19 Электронные измерения в нанотехнологиях и микроэлектронике /А.А. Афонский, В.П. Дьяконов; Под ред. В.П. Дьяконова – М.: ДМК Пресс, 2011. – 688с.: ил. – Библиогр.:с.679 - . – ISBN 978-5-94074-626.



20 Дьяконов В. П. Многофункциональные генераторы Tektronix AFG3000 // Контрольно – измерительные приборы и системы. – 2006. – №6; 2007 г. - №1.

21 Мисс Д. (Tektronix, Inc.). Измерения параметров сверхширокополосных сигналов: проблемы и решения // Контрольно – измерительные приборы и системы. – 2007 г. - №3.

22 Уткин Ю. А. Новый осциллограф Tektronix DPO4000 изменяет рынок // Контрольно – измерительные приборы и системы. – 2006 г. - №1, 2.

## ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

дипломдық жоба

Курбанбаева Г.А

5B071900 - Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: Алматы метрополитеніне сымсыз байланыс желісін орнату

Бұл берілген жұмыс барысында Алматы метрополитен қоғамдық көлік жүйесінің ажырамас бөлігі болып табылатыны жайлы айтылған. Салыстырмалы түрде әр вагонда түрлі модельдердің конструктивті ерекшеліктеріне және оларды пайдаланудың мерзім ұзақтығына қарай әр түрлі технологиялары бойынша кабель жүргізіледі. Тоннельдерде кабель түнгі уақыттарда ғана жүргізіледі, оның өзіне 2 сағат қана бөлінеді. Кабель жүргізушілер командасы, бір ауысымда орташа есеппен 2 – 3 метр ғана кабель жүргізіп үлгереді, осы себеппен Алматы метрополитенінің барлық тармағын қамтуға “Казакхтелеком” бір жыл уақыты кетеді. Ол Wi-Fi желіге әрбір кіру кезінде автоматты түрде жүктеледі.

Бірінші бөлімде қойылған мәселе бойынша жобаның тақырыбы бойынша мәселелерді аналитикалық зерттеу келтірілген.

Екінші бөлімде Алматы метрополитеніне сымсыз желісін орнату, жүйе жұмысын жобалау мүмкіндігінің жалпы сипаттамасы қарастырылған.

Үшінші бөлімде жоба бойынша техникалық есептеулер бөлімі қарастырылған. Жедел технологиялық байланыс жүйелер қоректеріне қажет құрылғылар қарастырылған.

Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Дипломант Курбанбаева Г.А алдына қойған инженерлік есептерді шеше алатынын, әдебиеттермен жұмыс істей алатынын көрсетті. Диплом алдындағы қорғауға жіберілді.

**Ғылыми жетекші**

ЭТЖҒТ каф, PhD докторы, сениор лектор



К.Н. Тайсариева

(қолы)

«20» 03 2019 ж.

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ**

**дипломдық жоба**

Курбанбаева Г.А

5B071900 - Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: **Алматы метрополитеніне сымсыз байланыс желісін орнату**

Бұл берілген жұмыс барысында Алматы метрополитен қоғамдық көлік жүйесінің ажырамас бөлігі болып табылатыны жайлы айтылған. Салыстырмалы түрде әр вагонда түрлі модельдердің конструктивті ерекшеліктеріне және оларды пайдаланудың мерзім ұзақтығына қарай әр түрлі технологиялары бойынша кабель жүргізіледі. Тоннельдерде кабель түнгі уақыттарда ғана жүргізіледі, оның өзіне 2 сағат қана бөлінеді. Кабель жүргізушілер командасы, бір ауысымда орташа есеппен 2 – 3 метр ғана кабель жүргізіп үлгереді, осы себеппен Алматы метрополитенінің барлық тармағын қамтуға “Қазақтелеком” бір жыл уақыты кетеді. Ол Wi-Fi желіге әрбір кіру кезінде автоматты түрде жүктеледі.

Бірінші бөлімде қойылған мәселе бойынша жобаның тақырыбы бойынша мәселелерді аналитикалық зерттеу келтірілген.

Екінші бөлімде Алматы метрополитеніне сымсыз желісін орнату, жүйе жұмысын жобалау мүмкіндігінің жалпы сипаттамасы қарастырылған.

Үшінші бөлімде жоба бойынша техникалық есептеулер бөлімі қарастырылған. Жедел технологиялық байланыс жүйелер қоректеріне қажет құрылғылар қарастырылған.

Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Дипломант Курбанбаева Г.А алдына қойған инженерлік есептерді шеше алатынын, әдебиеттермен жұмыс істей алатынын көрсетті. Жалпы дипломдық жобаны "95/А/өте жақсы", деп бағалап, ал студент Курбанбаева Г.А 5B071900 - «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» мамандығы бойынша техника және технологиялар бакалавры біліктілігіне сай.

**Ғылыми жетекші**

ЭТжҒТ каф, PhD докторы, сениор лектор



К.Н. Тайсариева

(қолы)

«2019»

05

2019 ж.

## СЫН – ПІКІР

дипломдық жоба

Курбанбаева Г.А

5B071900 - Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: Алматы метрополитеніне сымсыз байланыс желісін орнату

Орындалды:

а) графикалық бөлімі \_\_\_\_\_ 22 бет;

б) түсіндірме жазбасы \_\_\_\_\_ 49 бет.

### ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Дипломдық жобада Курбанбаева Г.А Алматы метрополитеніне сымсыз байланыс желісін орнату қарастырған. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

Бірінші бөлімде қойылған мәселе бойынша жобаның тақырыбы бойынша мәселелерді аналитикалық зерттеу келтірілген.

Екінші бөлімде Алматы метрополитеніне байланыссыз желісін орнату, жүйе жұмысын жобалау мүмкіндігінің жалпы сипаттамасы қарастырылған.

Үшінші бөлімде жоба бойынша техникалық есептеулер бөлімі қарастырылған. Жедел технологиялық байланыс жүйелер қоректеріне қажет құрылғылар қарастырылған.

Бұл дипломдық жоба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғары дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер ақпаратты өндеп тарату технологиялардағы ғылыми бағытқа жауап береді.

### Жұмыс бағасы


Жалпы, дипломдық жұмыс "95/А/ өте жақсы" деген бағаға, ал студент Курбанбаева Г.А 5B071900 - РЭТ мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавр» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Рецензия беруші

ҚазҰАУ, ЭҰЖА каф. меңгерушісі,

доктор PhD.,

қауымдастырылған профессор

 Ж.С. Шыныбай

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 ж.