

Э Ц С И Й Н Т А Й Л А Н

Уланбаатар хотог барьж байгуулах метроны тээвү

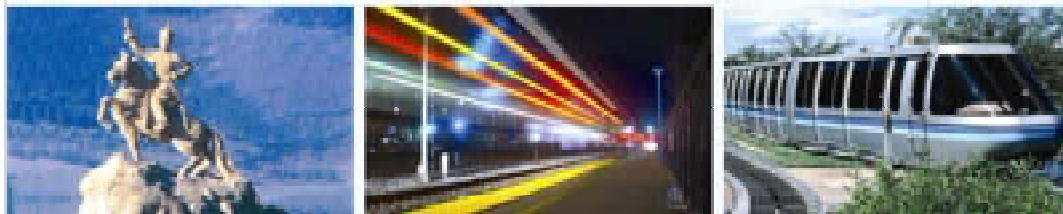
2011.06



УЛААНБААТАР ХОТОД БАРЬЖ БАЙГУУЛАХ МЕТРОНЫ ТЭЗҮ

ЭЦСИЙН ТАЙЛАН

2011. 06



PUBLIC TRANSPORT DEPARTMENT
OF THE CAPITAL CITY



Нийслэлийн Засаг дарга бөгөөд
Улаанбаатар хотын Захирагч танаа

Эцсийн тайлан хүргүүлэх тухай

Тус компани нь Улаанбаатар хотын Захирагчийн ажлын албанаас зарласан “Улаанбаатар хотод метро барьж байгуулах ТЭЗҮ”-г ажил гүйцэтгэх гэрээ болон ажлын даалгаварын дагуу хийж гүйцэтгэсэн бөгөөд холбогдох ТЭЗҮ-ийн тайланг үүгээр хүргүүлж байна.

2011 он 06 сар

Сүсөнг Инженеринг ХК

БНСУ Сөүл хот Сунпа дүүрэг Сунпа хороо

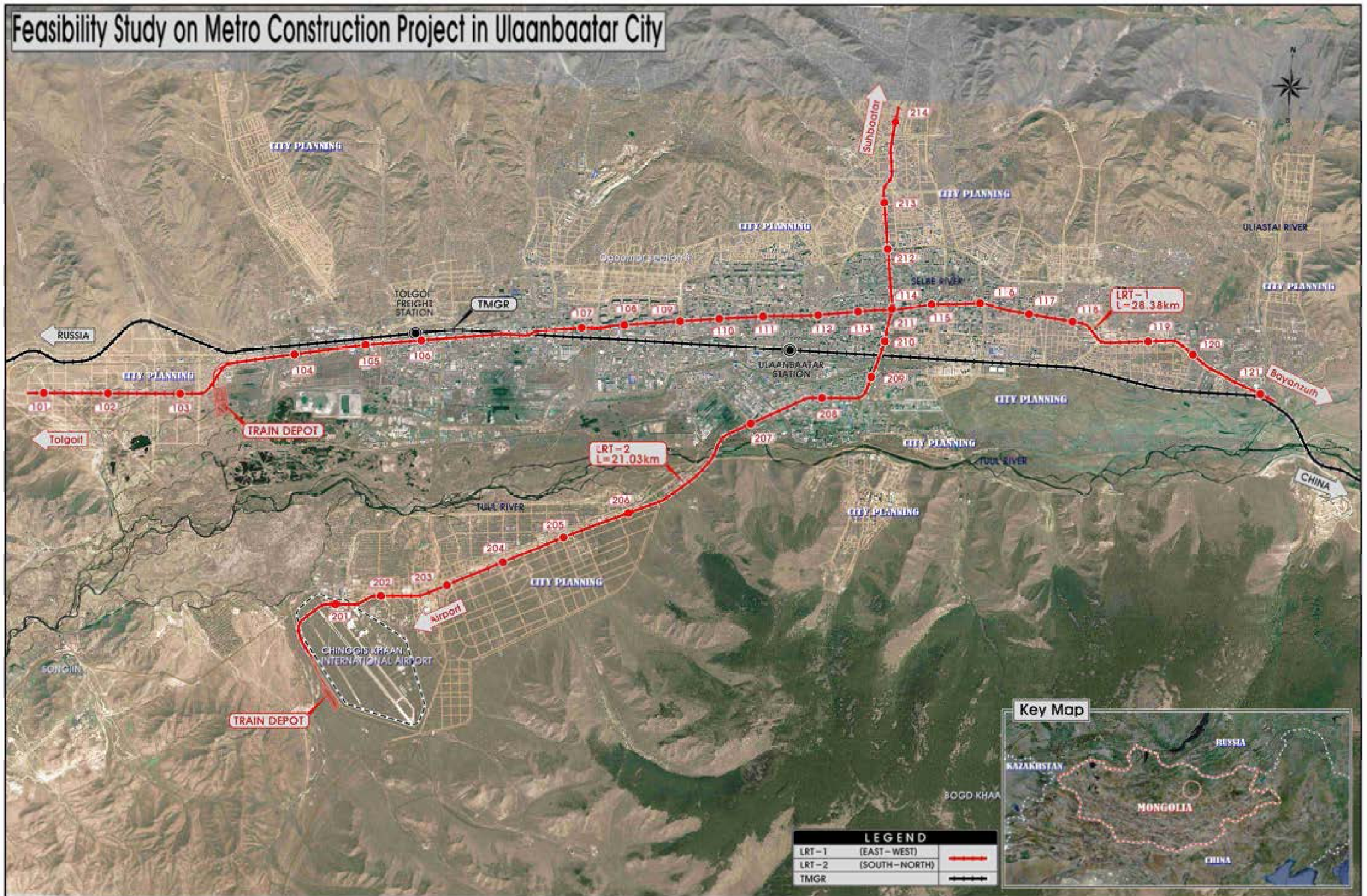
Сүсөнг билдинг 167-1

Ерөнхийлөгч Пак Ми Ре



.....

Feasibility Study on Metro Construction Project in Ulaanbaatar City



ХЭСЭГ I .УДИРТГАЛ

1-р бүлэг	1.1 Төслийн нэр.....	1
	1.2 Судалгааны зорилго.....	1
	1.3 Судалгааны цар хүрээ.....	1
Товч танилцуулга	1.3.1 Хамрах бүс.....	1
	1.3.2 Гүйцэтгэх хугацаа.....	1
	1.3.3 Гүйцэтгэх ажил.....	1
	1.4 Судалгааны явц, цаашид хийх ажлын төлөвлөгөө.....	1
	1.5 Ажлын даалгавар.....	2
	1.5.1 Үндэслэл.....	2
	1.5.2 Ажлын танилцуулга.....	2
	1.5.3 Ажлын зорилго.....	2
	1.5.4 Ажлын хүрээ.....	2
	1.5.5 Ажлын даалгаварт тусгагдсан материалуудыг хүлээлгэн өгөх.....	3
	1.5.6 Техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулсан судалгааны Тайлан.....	4
	1.5.7 Ажлын цар хүрээ.....	4
	1.5.8 Тайлан гаргах хуваарь.....	5
	1.6 Гүйцэтгэгч байгууллага.....	5
2 –р бүлэг	2.1 Төсөл гүйцэтгэх шат дараалал.....	6
	2.2 Төслийг гүйцэтгэх багийн бүрэлдэхүүн.....	7
Төсөл гүйцэтгэх төлөвлөгөө	2.3 Төсөл хэрэгжүүлэх ажлын хуваарь.....	8

ХЭСЭГ II. ТЕХНИК ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГАА

1-р бүлэг	1.1 Метроны тухай ойлголт, түүний төрөл.....	9
	1.1.1 Метроны тухай ойлголт.....	9
	1.1.2 Метро ба нийтийн тээврийн хөдлөх бүрэлдэхүүний харьцуулсан судалгаа.....	9
Нийтийн тээврийн төрөл	1.1.3 Систем тус бүрийн барилгын овор хэмжээ.....	10
	1.1.4 Метроны тээврийн системийг нэвтрүүлэх үндсэн чиг Хандлага.....	11
	1.2 Шинэ тээврийн системийн тухай ойлголт.....	11
	1.2.1 Шинэ тээврийн хэрэгслийн онцлог.....	11
	1.2.2 Хотын төвийн бага оврын метроны системийг сонгох.....	12
	1.2.3 Хөнгөн галт тэрэгний системийн харьцуулсан Судалгаа.....	14
	1.2.4 АГТ зам төмрийн хийцийн харьцуулсан судалгаа.....	15
	1.2.5 Жолоодлогын хэлбэрийн харьцуулсан судалгаа.....	15
	1.2.6 Хотын нийтийн тээврийн туслах төрөл болох тусгай замын автобусны харьцуулсан судалгаа.....	16

2-р бүлэг	2.1 Холбогдох баримт материалыг судлан боловсруулах төлөвлөгөө.....17
Судалгаа ба төлөвлөгөө	2.1.1 Техник болон онолын судалгааны материал.....17
	2.1.2 Судалгааны материалыг ашиглах төлөвлөгөө.....17
	2.2 Өмнө нь хийгдсэн ижил төстэй ажлын талаарх Судалгаа.....18
	2.2.1 Urban Transport Development Project (ADB, 2010).....18
	2.2.2 Улаанбаатар хотын метроны(5 шугамаар) ерөнхий төлөвлөгөө, урьдчилсан зураг төсөл (2007).....19
	2.2.3 Улаанбаатар хотын хэтийн төлөвлөгөө 2020.....20
	2.2.4 УБ хотын хэтийн төлвийн буюу мастер төлөвлөгөөний судалгаа21
	2.3 Улаанбаатар хотыг хөгжүүлэх төлөвлөгөө.....25
	2.4 УБ хотод шинэ суурьшлын бүс байгуулах төлөвлөлт.....26
	2.5 Троллейбусын шугамын өнөөгийн байдал.....27
	2.5.1 Судалгааны зорилго ба үр дүн.....27
	2.5.2 Улаанбаатар хотын троллейбусны цахилгааныхангамж.....30
	2.6 Өргөн царигт төмөр замын өнөөгийн байдал.....30
	2.7Одоо ашиглагдаж буй өргөн царигт төмөр замыг ашиглах боломжийг судлах.....32
	2.8 Шинэ онгоцны буудал байгуулах төлөвлөгөө.....34
	2.9 Шинэ онгоцны буудал байгуулах төлөвлөгөө.....35
	2.10 Голын ай савын өнөөгийн байдал, хөндлөн огтлолын төлөвлөлт.....37
	2.11 Газар хөдлөлтийн тэсвэрлэх чадварын судалгаа41
	2.12 Газар хөдлөлтийн тэсвэрлэх чадварын судалгаа42
	2.12.1 Карьерийн хайгуул, байршлын зураг.....42
	2.12.2 Карьерийн байдал.....42
	2.12.3 Газар шорооны ажил.....43

3-р бүлэг	3.1 Тээврийн эрэлт хэрэгцээний судалгаа.....44
Шугамын төлөвлөлт болон нийтийн тээврийн бодит байдлын судалгаа	3.2 Улаанбаатар хотын тээврийн хэтийн хэрэгцээ болон хот төлөвлөлтийн хэтийн төлөвлөгөөнд тулгуурласан шугамын төлөвлөлт.....45
	3.3 Метроны шугамын харьцуулсан судалгаа болон хөдлөх бүрэлдэхүүний судалгаа.....46
	3.3.1 Хэвтээ тэнхлэгийн шугам төлөвлөлт /1-р шугам/.....46
	3.3.2 Босоо тэнхлэгийн шугамын төлөвлөлт /2-р шугам/.....47
	3.3.3 Метроны 1-р шугам (хэвтээ тэнхлэг), 2-р шугам48 (босоо тэнхлэг) –ын төлөвлөлт
	3.3.4 Хэвтээ тэнхлэгийн метроны шугамын системийн.....49 судалгаа
	3.3.5 Босоо тэнхлэгийн метроны шугамын системийн Судалгаа.....50
	3.4 Метроны тойрог шугамын төлөвлөлт трассын төлөвлөлт.....51
	3.4.1 Метроны тойрог шугамын харьцуулсан судалгаа трассын харьцуулсан төлөвлөлт.....51

3.4.2 Тойруу шугамын системийн судалгаа.....	52
3.5 Шинэ онгоцны буудал болон суурьшлын бүсийг Хотын төвтэй холбох шугамын төлөвлөлт	53
3.6 Хотын төвөөр дайран өнгөрсөн тойрог шугам болон шинэ суурьшлын бүсийг холбох шугам.....	54
3.7 Шинэ онгоцны буудалтай холбогдох метронышугам.....	56
3.8 Хотын төвийг дайран өнгөрөх метроны хамгийнтохиромжтой шугам болон хөдлөх бүрэлдэхүүнийсистемийг сонгох	57

4-р бүлэг

Хотын тээврийн хэрэгслийн техникийн судалгаа

4.1 Дотоодын зураг төслийн норм нормативын судалгаа.....	58
4.2 Метроны шугам төлөвлөлт.....	59
4.2.1 Шугамын төлөвлөлтийн стандарт сонголт.....	59
4.2.2 Шугам төлөвлөлтийн онцлог.....	60
4.3 Метроны шугамын дэвсгэр төлөвлөлт.....	61
4.4 Метроны хэвтээ шугам(1-р шугам) –ын дагуу огтлолын төлөвлөлт.....	62
4.4.1 Метроны хэвтээ шугам(1-ршугам)-ын дагуу огтлолын хувилбаруудын харьцуулалт.....	62
4.4.2 Метроны хэвтээ шугам (1-р шугам)-ын дагуу огтлолын судалгаа.....	64
4.4.3 40 метрийн гүнд байрлах тунелийн хэсэгт метроны буудал барих төлөвлөгөө	65
4.4.4 Онцгой хэсгүүдийг харьцуулсан судалгаа.....	65
4.5 Метроны босоо шугам(2-р шугам)-ын дагууОгтлолын төлөвлөлт.....	68
4.5.1 Метроны 2 –р шугамын дагуу огтлолын хувилбаруудын харьцуулалт.....	68
4.5.2 Метроны 2-р шугам(LRT-2)-ын дагуу огтлолын судалгаа....	70
4.5.3 Метроны 2-р шугамын Туул голыг хөндлөн нэвтрэх төлөвлөгөөний судалгаа.....	71
4.5.4Төмөр замын хөндлөн огтлолын хэсэг (Sta15km450~15km490) архитектурын харьцуулалт.....	71
4.6 Метроны буудлын байршлын судалгаа.....	72
4.6.1 Метроны буудлын байршил тогтоох үндсэн арга чиглэл.....	72
4.6.2 Метроны буудал хоорондын зайг тооцох	73
4.6.3 Солонгосын метроны буудал хоорондын зайнаас авсан жишээ.....	75
4.7 Метроны буудлын хүлээн авах явуулах замынтөлөвлөлт.....	76
4.7.1 Метроны 1-р шугамын буудлын бүтээцийн Хувилбар тус бүрээр хүлээн авах явуулах замын төлөвлөлт.....	76
4.7.2 Метроны 2-р шугамын буудлын бүтээцийнхувилбар тус бүрээр хүлээн авах явуулах замын төлөвлөлт.....	77
4.7.3 Метроны шугам тус бүрийн буудлын хүлээн авах, явуулах замын зураг.....	78
4.8 Галт тэрэгний хөдөлгөөний судалгаа.....	79
4.8.1 Танилцуулга.....	79

4-р бүлэг

Хотын тээврийн хэрэгслийн техникийн судалгаа

4.8.2 Галт тэрэгний жолоодлогын хугацааг тооцох.....	79
4.8.3 Аялалд зарцуулах хугацаа, аялалын давтамж, Нэг цуваанд шаардлагатай хөдлөх бүрэлдэхүүнийг тоогтооцох.....	80
4.8.4 Метроны трассын хүчин чадлын тооцоо	81
4.9 Метроны вагон депо.....	82
4.9.1 Товч агуулга.....	82
4.9.2 Депоны байршил сонгоход үндэслэл болохнөхцөлүүд.....	82
4.9.3 Хүлээж авах болон буцаах шугамын төлөвлөлтийн үндсэн чиг хандлага болон стандарт.....	82
4.9.4 Метроны 1-р шугамын депо.....	83
4.9.5 Метроны 2-р шугамын депо.....	86
4.10 Газар шорооны ажил барилга байгууламжын төлөвлөлт.....	89
4.10.1 Газар шорооны ажлын төлөвлөлт.....	89
4.10.2 Бүтээцийн газар шорооны ажлын төлөвлөлт	90
4.11 Ухмалын бүтээцийн төлөвлөгөө	93
4.12 Гүүрэн байгууламжийн төлөвлөлт.....	99
4.13 Тунелийн байгууламжийн төлөвлөлт.....	105
4.14 Зам төмөр.....	106
4.15 Барилга байгууламж.....	110
4.16 Цахилгаан болон эрчим хүч.....	132
4.16.1 Зорилго.....	132
4.16.2 Гол тоног төхөөрөмж.....	132
4.16.3 Цахилгаан нийлүүлэлтийн бүдүүвч зураг.....	132
4.16.4 Цахилгаан хүчдлийн системийн зураг.....	132
4.16.5 Дэд станцын байршлын зураг.....	133
4.16.6 Дэд станцын трансформаторын хүчинчадлын судалгаа.....	133
4.16.7 Цахилгаан дамжуулах шугам татах.....	134
4.16.8 Нийт метроны шугамд суурилуулах интерфэйс.....	143
4.16.9 Метроны буудлын цахилгаан.....	147
4.17 Дохиолол.....	161
4.17.1 Систем суурилуулах гол утга.....	161
4.17.2 Техниктийн судалгаа болон задлан шинжилгээ.....	161
4.17.3 Юнгин, жолоочгүй жолоодлогын төлөвлөгөөг судалсан нь.....	162
4.17.4 Галт тэрэгний дохиолол мэдээллийн системийн төлөвлөлт.....	163
4.17.5 Зам төмрийн хэсэгт суурилуулах төлөвлөгөө.....	164
4.18 Холбоо.....	165
4.18.1 Холбооны тоног төхөөрөмж ба AFC төхөөрөмж.....	165
4.18.2 Холбооны гол тоног төхөөрөмжийн мэдээлэл.....	166
4.18.3 Холбооны тоног төхөөрөмж суурилуулах төлөвлөгөө.....	166
4.18.4 Автомат төлбөрийн машиныг суурилуулах төлөвлөгөө.....	169
4.18.5 Холбооны гол хэрэгслийн зураг.....	169
4.19 Тоног төхөөрөмж.....	171
4.19.1 Зураг төслийн үндсэн чиглэл.....	171
4.19.2 Машин тоноглолыг суурилуулахтай холбогдсо товч мэдээлэл.....	173
4.19.3 Буудлыг тоноглох төлөвлөгөө.....	175

4-р бүлэг	4.19.4 Метроны шугамын хайрцган бүтээцэт агааржуултын хоолойн төлөвлөлт.....178
Хотын тээврийн хэрэгслийн техникийн судалгаа	4.19.5 Халаалт ба агаар сэлгэлтийн тоноглол суурилуулах төлөвлөгөө.....179
	4.19.6 Сантехник ариун цэврийн тоноглол.....180
	4.19.7 Үндсэн шугамын Вох- суурилуулах төлөвлөгөө.....181
	4.19.8 Цахилгаан шат суурилуулах төлөвлөгөө.....182
	4.20 Техникийн үзлэг.....184

5- р бүлэг	5.1 2010 онд АХБ –аас явуулсан хотын зам, тээврийг хөгжүүлэх төслийн өнөөгийн байдал.....192
Хотын туслах тээврийн хэрэгслийн техникийн судалгаа	5.2 Төлөвлөгдөж байгаа шугамын одоогийн бодит байдлын судалгаа.....195
	5.2.1 2010 онд АХБ-аас явуулсан хотын тээврийг хөгжүүлэх төсөл..... 195
	5.3 Тусгай замын автобусны шугамын төлөвлөлт.....197
	5.3.1 Тусгай замын автобусны зураг төслийн стандарт.....197
	5.3.2 Тусгай замын автобусны шугам(Санал).....202
	5.3.3Тусгай замын автобусны дамжин зорчих буудлын байршил.....203
	5.3.4 Цахилгаан эрчим хүч.....206
5.4 Хотын шинэ суурьшлын бүс рүү үргэлжлүүлэн тавих шугамын судалгаа216	

6-р бүлэг	
Үндсэн болон туслах тээврийн хэрэгслүүдийн дамжин зорчих хувилбарын судалгаа	6.1 Дамжин зорчих шаардлагын тухай.....217
	6.2 Дамжин зорчих хувилбар.....218

7-р бүлэг.	7.1 Газарзүйн онцлог ба инженер-геологийн өнөөгийн байдал..220
	7.1.1 Геологийн тархацын онцлогийн судалгаа.....220
Инженер геологийн хайгуул, тофографийн судалгаа	7.2 Инженер геологийн хайгуул.....220
	7.2.1 Хайгуулын тухай танилцуулга.....220
	7.2.2 Судалгааны нэр төрөл ба тоо хэмжээ.....221
	7.2.3 Өмнө хийгдсэн судалгааны материал.....223
	7.2.4 Хайгуул хийсэн байдал ба дүн шинжилгээ.....229
8-р бүлэг	8.1 Инженерийн шугам сүлжээний судалгаа болон төлөвлөлт...235
Инженерийн шугам сүлжээний судалгаа	8.2 Инженерийн шугам сүлжээний өнөөгийн байдал
	болон цэгцлэх арга хэмжээ.....235
	8.2.1 Инженерийн шугам сүлжээний өнөөгийн байдал.....235
	8.2.2 Инженерийн шугам сүлжээг цэгцлэх аргачлал.....238
	8.2.3 Барилгын ажлын явцад автозамын хөдөлгөөнийг зохицуулах төлөвлөгөө(Жишээ)239
	8.3 Хонгилын системийн төлөвлөгөө(Санал).....240
9-р бүлэг	9.1 Төслийн хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх нөлөөллийн
Нөлөөллийн судалгаа	Судалгаа.....244
	9.1.1 Хүрээлэн буй орчны судалгаа.....246
	9.1.2 Байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг бууруулах арга зам...270
	9.2 Гамшигийн нөлөөллийн судалгаа.....273
	9.3 Түүх соёлын дурсгалт газруудын судалгаа.....275
	9.4 Барилгын ажилд өртөх барилга байгууламжуудын тухай судалгаа. Газар чөлөөлөх төлөвлөгөө болон чөлөөлөх талбай.....277
	9.4.1 Газар чөлөөлсний нөхөн олговрын тооцоо.....277
	9.4.2 Барилгын талбайг чөлөөлөх төлөвлөгөө.....278
	9.4.3 Барилгын ажилд өртөж буй барилга байгууламжуудын нөхөн олговор.....278
	9.4.4 Барилгын ажилд өртөж буй барилга байгууламжийн бодит Байдал.....279

10-р бүлэг	10.1 Ерөнхий зүйл.....	284	
	10.1.1 Хөдөлмөрийн хөлс.....	284	
	10.1.2 Материалын зардал.....	284	
	10.1.3 Барилгын тоног төхөөрөмж.....	284	
	Төслийн төсөв тооцох	10.2 Ажлын зардлын тооцооны төлөвлөлт.....	284
		10.2.1 Барилгын ажлын зардлын тооцооны стандарт.....	284
		10.3 Нийт ажлын зардлын тооцоо.....	285
	10.3.1 Хэрэгжүүлэх шугам тус бүрийн нийт ажлын зардал.....	285	
	10.3.2 Хувилбар тус бүрийн нийт өртөг.....	286	
	10.3.3 Хувилбар тус бүрийн нийт өртөг.....	287	
	10.3.4 Хувилбар тус бүрийн нийт өртөг.....	289	
	10.4 Барилгын ажилд хэрэгцээт ажлын цаг хугацаа.....	291	
	10.5 Солонгосын бага багтаамжийн метроны ажлын зардлын бодит судалгаа.....	292	
	10.6 Солонгосын метроны ажлын зардал өссөн хувь хэмжээ.....	292	
11-р бүлэг	11.1 Барилгын ажлыг үе шаттайгаар төлөвлөх.....	294	
Барилгын ажлын төлөвлөлт, газар чөлөөлөх судалгаа	11.1.1 Судалгааны зорилго.....	294	
	11.1.2 Барилгын ажлыг үе шаттайгаар төлөвлөх нөхцөлүүд.....	294	
	11.2 Хөрөнгө оруулалтын төлөвлөлт, хөрөнгө оруулалтын зардлын тооцоо.....	295	
	11.2.1 Төслийн үе шат бүрийн санхүүжилтийг нэмэгдүүлэх арга зам.....	295	
	11.2.2 Хөрөнгө оруулалт төлөвлөлтийн судалгаа.....	296	
	11.2.3 Хувийн хэвшлийн хөрөнгө оруулалтын төлөвлөлтийн судалгаа.....	297	

ХЭСЭГ III. ОНОЛЫН СУДАЛГАА

1-р бүлэг	1.1 Төслийн цар хүрээ.....	298
	1.2 Төсөл хэрэгжүүлэх дэс дараалал.....	298
Төслийн танилцуулга		
2-р бүлэг	2.1 Судалгааны аргачлал.....	299
Систем сонгох	2.1.1 Тохирох системийг сонгох аргачлал.....	299
	2.2 Бага оврын метроны төрөл, тэдгээрийн Харьцуулсан судалгаа.....	300
	2.3 Систем сонгох үндэслэл.....	301
	2.3.1 Систем сонгосон аргачлал.....	301
	2.3.2 Тээврийн хэрэгсэлийн эрэлт хэрэгцээний хандлага.....	301
	2.4 Системийн сонголтын судалгааны дүгнэлт.....	302

3-р бүлэг	3.1 Тээврийн өнөөгийн байдлын судалгаа.....303
	3.1.1 Одоогийн нийгэм, эдийн засгийн үзүүлэлт.....303
Тээврийн одоогийн бодит байдлын судалгаа	3.2 Тээврийн хөдөлгөөний өнөөгийн байдлын дүн шинжилгээ.....311
	3.2.1 Хөдөлгөөний эрчмийн судалгаа.....311
4-р бүлэг	4.1 Тээврийн эрэлтийн судалгааны хандлага.....322
	4.2 Ерөнхий нөлөөллийн хүчин зүйлийг тодорхойлох322
	4.3 Тээврийн сүлжээний хэтийн төлөв.....323
	4.4 Тээврийн эрэлт, хэрэгцээний судалгаа.....324
	4.4.1 Ерөнхий аялалын судалгаа.....324
	4.4.2 Хөдөлгөөний тархацын судалгаа.....324
	4.4.3 Загварын сонголт.....325
	4.4.4 Аялалын чиг хандлага.....326
Тээврийн эрэлт, хэрэгцээний судалгаа	4.5 Тээврийн эрэлт, хэрэгцээний судалгааны дүн.....327
	4.5.1 Тээврийн эрэлт, хэрэгцээний судалгааны дүн.....327
	4.5.2 Метроны буудал тус бүрээр тооцон гаргасан зорчигчын эрэлт хэрэгцээний хэтийн төлөв байдлын судалгаа.....328
5-р бүлэг	5.1 Эдийн засгийн үндэслэлийн шинжилгээний хийсэн аргачлал....336
	5.2 Хөрөнгө оруулалтын үр ашгийн тооцоо(Benefit & Cost)..... 337
	5.2.1 Зардлын тооцоо.....337
	5.2.2 Үр ашгийн тооцоо338
Эдийн засгийн шинжилгээ	5.3 Эдийн засгийн шинжилгээ судалгааны дүн.....341
	5.4 Мэдрэмжийн шинжилгээ.342
6-р бүлэг	6.1 Шинжилгээ судалгааны зорилго.....344
	6.2 Зардал , орлогыг тооцох.....346
Санхүүгийн шинжилгээ судалгаа	6.3 Санхүүгийн судалгаа шинжилгээний дүгнэлт.....348
	6.4 Дэлхийн том хотууд дахь метроны ажиллагаа.....356
	6.5 Дэлхийн хотуудын төмөр замын байгууламжийн үйл ажиллагаа болон удирдлагын бодит байдлын судалгаа.....358

ХЭСЭГ IV. ДҮГНЭЛТ БА ЗАХИАЛАГЧИД ХҮРГҮҮЛЭХ САНАЛ

1-р бүлэг	1.1 Товч.....	360
	1.2 Хийгдсэн ажлын цар хүрээ.....	360
	1.3 Төслийн ажлийн явцын тухай товч танилцуулга.....	360
Дүгнэлт болон захиалагчид хүргүүлэх санал	1.4 Метроны тухай ерөнхий ойлголт болон нийтийн Тээврийн хэрэгслийн харьцуулсан судалгаа.....	361
	1.5 Метроны хөдлөх бүрэлдэхүүний харьцуулсан судалгаа болон сонголт.....	362
	1.6 АГТ системийн зам төмөр хэлбэрийн хөдлөх бүрэлдэхүүний харьцуулсан судалгаа.....	363
	1.7 Бүрэн автомат болон хагас автомат жолоодлогын систем.....	364
	1.8 Зураг төслийн норм.....	365
	1.9 Төсөлтэй уялдаа холбоо бүхий бусад судалгаа.....	365
	1.9.1 Улаанбаатар хотын хөгжлийн төлөвлөгөө.....	365
	1.9.2 Улаанбаатар хотын шинэ суурьшлын бүсийн төлөвлөлтийн байдал.....	366
	1.9.3 АХБанкнаас хийгдсэн судалгааны ажил.....	367
	1.9.4 Улаанбаатар хотын хөгжлийн төлөвлөгөө(2030 plan)	367
	1.10 Хөдөлгөөний эрчмийн судалгаа.....	368
	1.10.1 Улаанбаатар хотын хөдөлгөөн нэвтрүүлэлтийн одоогийн болон хэтийн төлөв.....	368
	1.10.2 Хөдөлгөөний голлох тэнхлэгийн судалгаа.....	368
	1.11 Метроны шугамын төлөвлөлт.....	369
	1.11.1 Хэвтээ тэнхлэг.....	369
	1.11.2 Хэвтээ тэнхлэгийн шугам болон системийн судалгаа.....	370
	1.11.3 Босоо тэнхлэгийн судалгаа.....	371
	1.11.4 Босоо тэнхлэгийн шугам болон системийн судалгаа.....	372
	1.11.5 Тойруу тэнхлэгийн судалгаа.....	373
	1.11.6 Тойруу тэнхлэгийн шугам болон системийн судалгаа.....	374
	1.11.7 Метроны шугамын дэвсгэр төлөвлөлт.....	375
	1.11.8 Метроны шугамын дагуу налууугийн төлөвлөлт.....	376
	1.11.9 Метроны буудал төлөвлөлт.....	376
	1.12 Урьдчилсан төсөв.....	377
	1.12.1 Барилгын ажлын төсвийн тооцоо.....	377
	1.12.2 Барилгын ажлын болон үйл ажиллагааны урьдчилсан төсөв.....	378
	1.13 Эдийн засгийн үр ашгийн дүн шинжилгээ.....	379
	1.14 Барилгын ажилд шаардагдах хугацааны тооцоо.....	380
	1.15 Барилгын ажлын үе шат.....	381
	1.16 Метроны зураг төслийн ажлын төсвийн тооцоо.....	382
	1.17 Солонгосын Сөүл хотын 9-р шугамын зураг төслийн үнийн төлөв байдал.....	383
	1.18 Төслийн төсөвт өртгийн судалгаа.....	384
	1.18.1 Засгийн газрын хөрөнгө оруулалтаар метроны төслийг санхүүжүүлэх тохиолдолд шаардагдах хөрөнгийн хэмжээ	
	1.18.2 Концессийн зүйлд оруулан ХХХОруулалт хийх тохиолдолд.....	385

1-р бүлэг	1.19 Солонгосын метроны барилгын ажлын төсөвт өртгийн өөрчлөлтийн тухай.....	386
Дүгнэлт болон захиалагчид хүргүүлэх санал	1.20 Дэлхийн томоохон хотуудын метроны шугамын судалгаа.....	387
	1.21 Улаанбаатар хоттой төстэй хүн амтай.....	387
	дэлхийн хотуудын метроны харьцуулсан судалгаа	
	1.22 Тасалбарын үнийн мэдрэмжийн судалгаа.....	388
	1.23 Төслийн ажлын даалгаврын биелэлтийн тухай.....	388
	1.24 Дүгнэлт.....	390
	1.25 Захиалагчид хүргүүлэх санал.....	390

2-р бүлэг	2.1 Эхлэлийн тайлангийн хурлын тойм.....	392
Хавсралтууд	2.1.1 Эхлэлийн тайлангийн үеийн метроны шугам төлөвлөлт(санал)	393
	2.1.2 Эхлэлийн тайлангийн хурлаар хэлэлцсэн гол суудлууд, түүнийг шийдвэрлэх арга зам.....	394
	2.1.3 Метроны санал асуулгын талаарх албан бичгийн хуулбар.....	395
	2.2 Эхлэлийн тайлангийн хурлын дараах холбогдох байгууллагуудтай хийсэн зөвшилцлүүд.....	399
	2.2.1 Төмөр Замын Газартай хийсэн зөвшилцөл.....	399
	2.2.2 УБ хотын захиргааны холбогдох хэлтэсүүдтэй хийсэн зөвшилцөөн.....	400
	2.3 Дундын тайлангийн хурлын тойм.....	401
	2.3.1 Дундын тайлангийн хурлын үед танилцуулсан метроны шугамын төлөвлөлт(санал)	402
	2.3.2 Дундын тайлангийн дараа шийдвэрлэсэн гол асуудлууд ба хэлэлцсэн зүйлс.....	402
	2.3.3 Дундын тайлангийн дараах шийдвэрийн талаарх албан бичгийн хуулбар.....	403
	2.4 Эцсийн тайлангийн хурлын тойм.....	404
	2.4.1 Эцсийн тайлангийн хурлаар танилцуулсан дагуу огтлол болон бүтээцийн төлөвлөлт(санал)	405
	2.4.2 Эцсийн тайлангийн хурлаар хэлэлцсэн гол асуудлууд ба авсан арга хэмжээ.....	405
	2.5 Инженерийн шугам сүлжээний холбогдох мэргэжлийн байгууллагуудад төслийн талаарх танилцуулах хурлын тойм	
	2.5.1 Инженерийн шугам сүлжээг цэгцлэх төлөвлөгөө(санал)	407
	2.5.2 Инженерийн шугам сүлжээний холбогдох мэргэжлийн байгууллагуудад хийсэн төслийн танилцуулах хурлаар хэлэлцсэн гол асуудлууд, авсан арга хэмжээ.....	407
	2.6 Төсөл гүйцэтгэхэд оролцсон мэргэжилтнүүдийн нэрс.....	408
	2.6.1 Эцсийн тайлангийн хурлын явцад тавигдсан асуудлууд болон хийгдсэн ажил.....	408
	2.6.2 Холбогдох байгууллагаас ирсэн албан бичгийн Хуулбар...	417
	2.7 Төсөл гүйцэтгэхэд оролцсон мэргэжилтнүүдийн нэрс.....	430

Хүснэгт

Гарчиг

[Хүснэгт2.2.1] Санхүү, эдийн засгийн үзүүлэлт.....	19
[Хүснэгт2.9.1] Capacity of Central Electricity System.....	36
[Хүснэгт4.2.1] Бусад орны стандарт.....	59
[Хүснэгт4.4.1] Метроны 1-р шугам одоогийн өргөн царигт төмөр замыг дайрч өнгөрөх хэсгийн техник технологийн аргачлалын харьцуулалт -1.....	66
[Хүснэгт4.4.2] Метроны 1-р шугам одоогийн өргөн царигт төмөр замыг дайрч өнгөрөх хэсгийн техник технологийн аргачлалын харьцуулалт -2.....	67
[Хүснэгт4.5.1] Метроны 2-р шугамын Туул голыг хөндлөн нэвтрэх хэсгийн техник технологийн аргачлалын харьцуулалт....	71
[Хүснэгт4.5.2] Метроны 2-р шугам одоогийн өргөн царигт төмөр замыг дайрч өнгөрөх хэсгийн техник технологийн аргачлалын харьцуулалт -1.....	71
[Хүснэгт4.5.3] Метроны 2-р шугам одоогийн өргөн царигт төмөр замыг дайрч өнгөрөх хэсгийн техник технологийн аргачлалын харьцуулалт -2.....	72
[Хүснэгт4.6.1] Солонгосын метроны хөдөлгөөний байдал	73
[Хүснэгт4.6.2] Метроны буудал хоорондын зайн нөлөөлөл.....	74
[Хүснэгт4.6.3] Метроны буудал хоорондын өртөгийнхарьцангуй харьцаа.....	74
[Хүснэгт4.6.4] Төслийн метроны буудал хоорондын дундаж хэмжээ /зай/.....	74
[Хүснэгт4.8.1] Галт тэрэгний жолоодлогын хугацааны зураг.....	79
[Хүснэгт4.8.2] Галт тэрэгний хөдөлгөөний төлөвлөлт.....	81
[Хүснэгт4.9.1] 1-р шугамын депогийн байршил.....	84
[Хүснэгт4.9.2] Депогийн зогсоолын хэмжээг тооцоолох.....	84
[Хүснэгт4.9.3] 1-р шугамын депо руу орох шугамынтехникийн нөхцөл.....	85
[Хүснэгт4.9.4] 2-р шугамын депогийн байршил.....	87
[Хүснэгт4.9.5] Депогийн зогсоолын хэмжээг тооцоолох.....	87
[Хүснэгт4.9.6] 2-р шугамын депо руу орох шугамынтехникийн нөхцөл.....	88
[Хүснэгт 4.10.1] метроны 1-р шугамын хамгаалалтын тулц хана төлөвлөх хэсгүүд.....	90
[Хүснэгт4.10.2] метроны 1-р шугамын дуу чимээ тусгаарлах хана төлөвлөх хэсгүүд.....	91
[Хүснэгт4.10.3] метроны 2-р шугамын дуу чимээ тусгаарлах хана төлөвлөх хэсгүүд.....	91
[Хүснэгт4.10.4] метроны 1-р шугамын дагуу хамгаалалтын хаалт хашаа төлөвлөх хэсгүүд.....	92
[Хүснэгт4.10.5] метроны 2-р шугамын дагуу хамгаалалтын хаалт хашаа төлөвлөх хэсгүүд.....	92
[Хүснэгт4.14.1] Салаалагчийн төрөл.....	108
[Хүснэгт4.14.2] Метроны шугам -1, метронышугам -2-ийн салаалагч угсрах байдал.....	109
[Хүснэгт4.16.1] Цахилгаан шугам сүлжээнд хийгддэг техникийн голлох тооцоо.....	134

Хүснэгт

Гарчиг

[Хүснэгт4.16.2] Хүлээн авах цахилгаан шугамын бүтэцболон авах арга.....	138
[Хүснэгт4.16.3] Нийт метроны шугамын талаар хэлэлцэх Асуудал.....	160
[Хүснэгт4.20.1] Хэрэгцээний тооцоо.....	186
[Хүснэгт5.1.1] Тусгай замын автобусны тээврийн эрэлт хэрэгцээний тооцоо.....	193
[Хүснэгт5.1.2] Тусгай замын автобусны тээвэрлэлтэд шаардагдах автобусны тоон үзүүлэлт.....	194
[Хүснэгт5.1.3] Жилд шаардагдах троллейбусны тоо хэмжээ (18м).....	194
[Хүснэгт5.1.4] Тээвэрлэлтийн хугацаа, оноор (сек).....	194
[Хүснэгт5.3.1] Тусгай замын автобусны зураг төслийнХурд....	198
[Хүснэгт5.3.2] Автозамын бүтэц.....	198
[Хүснэгт5.3.3] Тусгай замын автобусны замын зорчих хэсгийн хамгийн бага өргөн.....	200
[Хүснэгт5.3.4] Тусгай замын автобусны тусгаарлах зурвасын блокын өргөн.....	200
[Хүснэгт5.3.5] Тусгай замын автобусны замын хөвөөний хамгийн бага өргөн.....	210
[Хүснэгт5.3.6] Цахилгаан шугам сүлжээнд хийгддэг техникийн голлох тооцоо.....	216
[Хүснэгт6.2.1] Метроны шугам болон тусгай замынавтобусны шугамын хооронд дамжин зорчих төлөвлөгөө (санал).....	219
[Хүснэгт7.2.1] Гүний бүтэц байдал-1.....	224
[Хүснэгт7.2.2] Өрмийн хайгуул.....	229
[Хүснэгт7.2.3] Өрмийн ажлын дүн ба хөрсний давхаргын өнөөгийнбайдал.....	229
[Хүснэгт7.2.4] Хөрсний физикийн шинж чанар.....	231
[Хүснэгт8.2.1] Барилгын ажлын явцад инженерийн шугам сүлжээг цэгцлэх болон автозамын хөдөлгөөнийг зохицуулах аргачлал.....	238
[Хүснэгт8.3.1] Инженерийн шугам сүлжээг дүүжлэн тогтоох арга болон барилгын ажил дууссаны дараа хоолойг суурилуулах.....	242
[Хүснэгт9.1.1] Нийлбэр цацрагийн сар, жилийн дундаж кВт цаг/м ²	247
[Хүснэгт9.1.2] Сар, жилийн дундаж температур.....	247
[Хүснэгт9.1.3] Сар, жилийн дундаж салхины хурд м/с-ээр.....	248
[Хүснэгт9.1.4] Жилийн доторх урсацын хуваарилалт/жилийн урсацаас хувиар/.....	249
[Хүснэгт9.1.5] Хөрсний үндсэн зүсэлтийн химийн шинж чанар.....	226
[Хүснэгт9.1.6] Хөрсний үндсэн зүсэлтийн физик шинж.....	263
[Хүснэгт9.1.7] Метро байгуулах үйл ажиллагааны улмаас байгаль орчны хам бүрдлүүдэд нөлөөлөхнөлөөлөл.....	269
[Хүснэгт9.1.8] Метроны 1-р шугам, 2-р шугамНөлөөллийг бууруулах төхөөрөмж суурилуулсан байдал.....	271

Хүснэгт

Гарчиг

[Хүснэгт9.1.9] Метроны 1-р шугам дуу чимээ тусгаарлах хана суурилагдах хэсэг.....	272
[Хүснэгт9.1.10] Метроны 2-р шугам дуу чимээ тусгаарлах хана суурилуулах хэсэг.....	273
[Хүснэгт9.4.1] Барилгын ажилд өртөж буй барилга байгууламжийн нөхөн олговрын тооцоо.....	279
[Хүснэгт11.1.1] Барилгын ажлын үе шатын төлөвлөлт.....	295
[Хүснэгт2.3.1] Голлох тээврийн тэнхлэг тус бүрт тээврийн хэрэгслийн эрэлтийг судлах.....	302
[Хүснэгт2.3.2] Ижил төстэй төслийн жишээ.....	302
[Хүснэгт3.1.1] Хүн амын өсөлтийн байдал.....	303
[Хүснэгт3.1.2] Хүн амын үзүүлэлт.....	304
[Хүснэгт3.1.3] Өрхийн өсөлтийн харьцуулалт.....	305
[Хүснэгт3.1.4] Улаанбаатар хотын GDP өөрчлөлт.....	306
[Хүснэгт3.1.5] Улаанбаатар хотын аж ахуйн нэгжийн тоон өөрчлөлт.....	307
[Хүснэгт3.1.6] Улаанбаатар хотын ажил эрхлэлтийн тоон өөрчлөлт.....	308
[Хүснэгт3.1.7] Улаанбаатар хотын автомашиныхэрэглээний өсөлтийн өөрчлөлт.....	309
[Хүснэгт3.1.8] Зам тээврийн осол гаралтын байдал.....	310
[Хүснэгт3.2.1] Аялал эхлэх болон төгсөх O/D санал асуулгын тухай.....	311
[Хүснэгт3.2.2] Хүн ам болон санал асуулгын хуудсын Харьцаа.....	314
[Хүснэгт3.2.3] Хэсэг тус бүрийн хөдөлгөөнд оролцож байгаа тээврийн хэрэгслийн үзүүлэлт.....	316
[Хүснэгт3.2.4] Хөдөлгөөнд оролцож байгаа тээврийн хэрэгслийн зорилго.....	317
[Хүснэгт3.2.5] Хөдөлгөөний хэмжээний судалгааны дүн.....	319
[Хүснэгт3.2.6] Traffic volume survey outcome.....	321
[Хүснэгт4.5.1] Метро болон Тусгай замын автобусны Байршил.....	328
[Хүснэгт4.5.2] Хэвтээ тэнхлэгийн шугамын буудлаар үйлчлүүлэх зорчигчдын тоо.....	329
[Хүснэгт4.5.3] Хэвтээ тэнхлэгийн шугамын зорчигчдын метронд сууж, буух байдлын судалгаа.....	330
[Хүснэгт4.5.4] Босоо тэнхлэгийн метроны буудлаар үйлчлүүлэх зорчигчдын тоо.....	331
[Хүснэгт4.5.5] Босоо тэнхлэгийн метроны зорчигчдын сууж, буух байдлын судалгаа.....	332
[Хүснэгт4.5.6] Хэвтээ тэнхлэгийн шугамын оргил Цагийн хандалтын төлөв.....	333
[Хүснэгт4.5.7] Зүүнээс баруун чиглэлийн оргил цаг.....	334
[Хүснэгт4.5.8] Босоо тэнхлэгийн шугамын оргил цагийн хандалтын төлөв.....	335
[Хүснэгт4.5.9] Босоо тэнхлэгийн чиглэл тус бүрээр оргил цагийн хандалтын төлөв.....	335

Хүснэгт

Гарчиг

[Хүснэгт5.1.1] Үр ашгийн үнэлгээний арга, тооцооны Стандарт.....	336
[Хүснэгт5.2.1] Зардалын тооцоо.....	337
[Хүснэгт5.2.2] Төслийн нийт өртөг.....	337
[Хүснэгт5.3.1] Эдийн засгийн шинжилгээ судалгааны хамрах хугацаа.....	341
[Хүснэгт5.3.2] Эдийн засгийн шинжилгээ судалгааны үр дүн.....	342
[Хүснэгт5.4.1] Эдийн засгийн үр ашгийн шинжилгээний дүн.....	342
[Хүснэгт5.4.2] Метроны шугам 1 мэдрэмжийн шинжилгээний дүн.....	343
[Хүснэгт5.4.3] Метроны шугам 2 мэдрэмжийн шинжилгээний дүн.....	343
[Хүснэгт6.1.1] Эдийн засгийн үндэслэлийн дүгнэлт болон санхүүгийн үндэслэлийн харьцуулалт.....	344
[Хүснэгт6.1.2] Хамрах хугацаа.....	345
[Хүснэгт6.2.1] Жилийн үйл ажиллагааны зардал.....	346
[Хүснэгт6.2.2] Жил тус бүрийн үйл ажиллагааны ашгийн тооцоо.....	347
[Хүснэгт6.3.1] Бэлэн мөнгөний урсгалын судалгаа.....	348
[Хүснэгт6.3.2] Алдагдал ашгийн тооцоо.....	349
[Хүснэгт6.3.3] Ашиг хувийн хэмжээний шинжилгээ судалгааны талаарх орлого/зардлын задаргаа (PI=1.0)	350
[Хүснэгт6.3.4] Бэлэн мөнгөний урсгалын судалгаа	352
[Хүснэгт6.3.5] Алдагдал ашгийн тооцоо.....	353
[Хүснэгт6.3.6] Ашиг хувийн хэмжээний шинжилгээ судалгааны талаарх орлого/зардлын задаргаа (PI=1.0).....	354
[Хүснэгт6.4.1] Солонгосын хот ба Улаанбаатар хотын автозамын сүлжээний харьцуулалт.....	356
[Хүснэгт6.4.2] Дэлхийн том хотуудын хүн ам, Хэмжээний өмөр замын өргөтгөлийн харьцуулалт.....	356
[Хүснэгт6.4.3] Улаанбаатар хоттой ойролцоо хүн амтай хотын төмөр замын байгууламжийн харьцуулалт.....	357
[Хүснэгт6.4.4] Солонгосын Инчон хотын метро болон Улаанбаатар хотын метроны хэрэглээний харьцуулалт.....	357

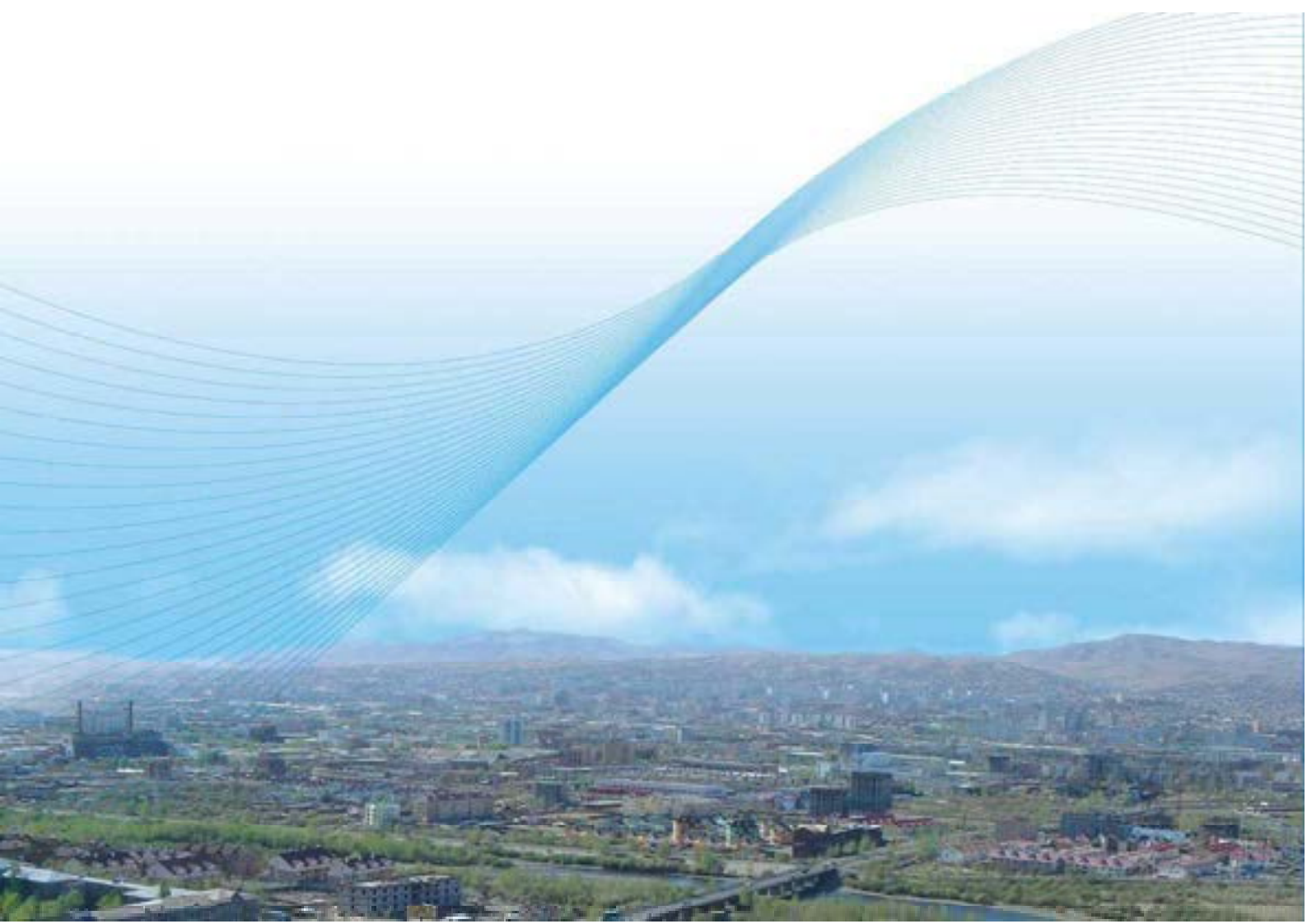
Зураг	[Зураг2.2.1] Тусгай замын автобусны шугам сүлжээ.....18
Гарчиг	[Зураг2.2.2] Улаанбаатар хотын метроны шугам (5шугам) төсөл 2007.....20
	[Зураг2.2.3] Улаанбаатар хотын мастер төлөвлөгөө 2020.....21
	[Зураг2.2.4] 2030 он хүртэл хотын тээврийг хөгжүүлэх төлөвлөлтийн зураг.....22
	[Зураг2.2.5] Зам, тээврийн сүлжээний хэтийн төсөөллийн Зураг.....23
	[Зураг2.5.1] Т:2 ХМК- Офицеруудын ордон.....28
	[Зураг2.5.2] Т:4 Вокзал- Ботаникийн цэцэрлэг.....28
	[Зураг2.5.3] Т:5 3,4-р хороолол – Офицеруудын ордон.....29
	[Зураг2.5.6] Т:6 БММЗ – Офицеруудын ордон.....29
	[Зураг2.8.1] Шинэ онгоцны буудлын төлөвлөлт.....35
	[Зураг2.10.1] Гол горхийн ай сав.....37
	[Зураг2.11.1] Газар хөдлөлтийн бүсийн судалгаа.....41
	[Зураг3.6.1] Тусгай замын автобусны шугам.....54
	[Зураг4.4.1] Газрын гүнд байрлах тунелийн хэсэгт метроны буудал барих төлөвлөгөө.....65
	[Зураг4.9.1] Депогийн загвар зураг.....82
	[Зураг4.9.2] 1-р шугамын депогийн байрлал.....83
	[Зураг4.9.3] 1-р шугамын депогийн дэвсгэр зураг.....83
	[Зураг4.9.4] 2-р шугамын депогийн байрлал.....86
	[Зураг4.9.5] 2-р шугамын депогийн дэвсгэр зураг.....87
	[Зураг4.10.1] Далангийн стандарт огтлолын зураг.....90
	[Зураг4.14.1] Салаалагчийн халаалтын төхөөрөмжийн суурилуулалтын зураг.....109
	[Зураг4.15.1] Хүлээлгийн давхарын дэвсгэр зураг.....115
	[Зураг4.15.2] Зорчих тавцангийн дэвсгэр зураг.....115
	[Зураг4.15.3] Хүлээлгийн давхарын дэвсгэр зураг.....115
	[Зураг4.15.4] Зорчих тавцангийн дэвсгэр зураг.....116
	[Зураг4.15.5] Зорчих тавцангийн дэвсгэр зураг.....116
	[Зураг4.15.6] Хүлээлгийн давхарын дэвсгэр зураг.....116
	[Зураг4.15.7] Зорчих тавцангийн дэвсгэр зураг.....116
	[Зураг4.15.8] Хүлээлгийн давхарын дэвсгэр зураг.....116
	[Зураг4.15.9] Нүүрийн проекци.....117
	[Зураг4.15.10] Хөндлөн огтлол.....117
	[Зураг4.15.11] Зорчих тавцангийн дэвсгэр зураг.....117
	[Зураг4.15.12] Хүлээлгийн давхарын дэвсгэр зураг.....117
	[Зураг4.15.13] Нүүрийн проекци.....118
	[Зураг4.15.14] Хөндлөн огтлол.....118
	[Зураг4.15.15] Дэвсгэр зураг.....118
	[Зураг4.15.16] Хүлээлгийн давхарын дэвсгэр зураг.....119
	[Зураг4.15.17] Зорчих тавцангийн дэвсгэр зураг.....119
	[Зураг4.15.18] 3 хэмжээст зураг.....119
	[Зураг4.15.19] Газар дээр 1-р давхарын дэвсгэр зураг.....120
	[Зураг4.15.20] Газар дээр 2-р давхарын дэвсгэр зураг.....120
	[Зураг4.15.21] Газар дээр 3-р давхарын дэвсгэр зураг.....120
	[Зураг4.16.1] Цахилгааны зураг.....142
	[Зураг4.16.2] Нэгдсэн системийн бүтэц.....143
	[Зураг4.17.1] Дохиололын системийн зураг.....161

Зураг	[Зураг4.18.1] Холбооны сүлжээний схем.....	165
	[Зураг4.19.1] Агаар сэлгэлтийн тоноглолын схем.....	175
Гарчиг	[Зураг4.19.2] Ариун цэврийн тоноглолын схем.....	175
	[Зураг4.19.3] Гал унтраалгын тоноглолын схем.....	176
	[Зураг4.19.4] Агаарын тохируулгын схем.....	176
	[Зураг4.19.5] Ариун цэврийн тоноглолын схем.....	177
	[Зураг4.19.6] Гал унтраалгын тоноглолын схем.....	177
	[Зураг5.1.1] Тусгай замын автобусны шугам сүлжээ.....	192
	[Зураг5.2.1] Төлөвлөгдөж буй шугамын одоогийн байдал.....	195
	[Зураг5.3.1] Цахилгааны зураг.....	212
	[Зураг7.1.1] Геологийн тархацын зураг.....	220
	[Зураг7.2.1] Хайгуул хийсэн газрын байршил.....	221
	[Зураг7.2.2] Өмнө хийсэн судалгаа (сайт1, сайт2) байршлын зураг.....	223
	[Зураг8.2.1] Барилгын ажлын явцад автозамын хөдөлгөөнийг зохицуулах төлөвлөгөө (жишээ)	239
	[Зураг8.2.2] Хэсэгчилсэн барилгын ажлын явцад автозамын хөдөлгөөнийг зохицуулах төлөвлөгөө (жишээ)	239
	[Зураг8.3.1] Хонгилийн систем суурилуулах байрлал.....	240
	[Зураг8.3.2] Суурилуулсан хоолойн хөндлөн огтлол.....	243
	[Зураг9.1.1] Улаанбаатар хотын үерийн аюултай бүс.....	250
	[Зураг9.1.2] Улаанбаатар хотын районы гидрогеологийн тойм зураг.....	254
	[Зураг9.1.3] Улаанбаатар хот орчмын газар доорхи усны нөөцийн зураг.....	259
	[Зураг9.1.4] Улаанбаатар хотын районы ургамалжилтын Зураг.....	265
	[Зураг9.1.5] Трасст орсон газрын газар ашиглалт.....	267
	[Зураг11.1.1] Барилгын ажлын үе шатын байршлын зураг.....	294
	[Зураг2.1.1] Систем сонгох дараалал.....	299
	[Зураг3.1.1] Улаанбаатар хотын хүн амын үзүүлэлт.....	304
	[Зураг3.1.2] Улаанбаатар хотын өрх гэрийн тоон өөрчлөлт.....	305
	[Зураг3.1.3] Change of Number of Vehicles in UB.....	309
	[Зураг3.2.1] Хөдөлгөөний эрчимийн судалгаа хороолол болон дүүргээр.....	311
	[Зураг3.2.2] Санал асуулга авсан хуудасны загвар.....	312
	[Зураг3.2.3] Санал асуулга авсан хуудасны загвар.....	313
	[Зураг3.2.4] Аялал эхлэх болон төгсөх O/D судалгаа явагдсан хэсэг.....	315
	[Зураг3.2.5] Хотын төвийг дайран өнгөрөх байдал.....	317
	[Зураг3.2.6] Улаанбаатар хотын автозамын хөдөлгөөний эрчмийн байдлын зураг.....	318
	[Зураг3.2.7] Хотын төвөөр дайран өнгөрч байгаа хөдөлгөөний тархацын байдал.....	318
	[Зураг3.2.8] Хөдөлгөөний хэмжээний судалгаа хийсэнцэгүүд....	319
	[Зураг3.2.9] Тээврийн хэрэгсэл тус бүрээр хийсэн хөдөлгөөний хэмжээний судалгаа.....	320
	[Зураг3.2.10] Судалгааны хэсгүүдийн хөдөлгөөний оргил үеийн хөдөлгөөний эрчим.....	321
	[Зураг4.5.1] LRT болон BRT байршил.....	328

Зураг	[Зураг6.3.1] 1-р шугам орлого/зарлага график.....	351
	[Зураг6.3.2] 2-р шугамын орлого/зарлагын график.....	355
Гарчиг		

ХЭСЭГ I

УДИРТГАЛ



1-р бүлэг

Товч танилцуулга

1-р бүлэг. Төслийн товч танилцуулга

1.1 Төслийн нэр

- Улаанбаатар хотод метро барьж байгуулах ТЭЗҮ

1.2 Судалгааны Зорилго

- Улаанбаатар хотын тулгамдсан асуудал болоод байгаа автомашины хөдөлгөөний түгжрэл болон агаарын бохирдлыг багасгах мөн ард иргэдийн тээврийн хэрэгслээр зорчих эрэлт хэрэгцээг хангах зорилгоор байгальд ээлтэй нийтийн тээврийн шинэ төрлийг нэвтрүүлэх.

1.3 Судалгааны цар хүрээ

1.3.1 Хамрагдах бүс

- Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэр

1.3.2 Гүйцэтгэх хугацаа

- Төсөл хэрэгжиж эхэлснээс хойш 120 өдөр /4сар/

1.3.3. Гүйцэтгэх ажил

1) Техникийн үзүүлэлт

- Метроны трассыг төлөвлөх (дагуу, дэвсгэр), бүтээцийн хийцийг сонгох, галт тэрэгний хөдөлгөөний төлөвлөлт, системийн төлөвлөлт, байгаль орчны төлөвлөлт

2) Онолын үзүүлэлт

- Хөдөлгөөний байдлын үзүүлэлтийн судалгаа, тээврийн эрэлт хэрэгцээний загвар, тээврийн хэтийн эрэлт хэрэгцээ, эдийн засгийн үзүүлэлт, санхүүгийн дүн шинжилгээ, бизнесийн үр ашиг

1.4 Судалгааны явц, цаашид хийх ажлын төлөвлөгөө

- 2010. 05. 26 : Тендерг оролцох хүсэлтээ илэрхийлсэн.
- 2010. 05. 30 : Тендерийн богино жагсаалтанд сонгогдсон.
- 2010. 06. 30 : Тендерийн санал өгсөн.
- 2010. 07. 20 : Сүсөнг инженеринг болон Сөүл метро түншлэл тендерг шалгарсан.
- 2010. 08. 03 : Зөвлөхийн гэрээ байгуулсан.
- 2010. 09. 01 ~ 15 : Сөүл метро компани дээр 1 ажилтанг сургалтанд явуулсан.
- 2010. 09. 17 : Эхлэлийн тайлангийн бэлтгэл ажил болон тайлан хэлэлцэх
- 2010. 10. 05 : Холбогдох байгууллагуудтай зөвлөлдөх хурал хийв.
- 2010. 10. 05 : Төмөр Замын Газартай зөвлөлдөв.
- 2010. 11. 02 : Дундын тайлангийн бэлтгэл ажил болон тайлан хэлэлцэв.
- 2010. 12. 02 : Эцсийн тайланг хүлээлгэн өгөв.
- 2010. 12. 22 : Эцсийн тайлангийн хурал хийв.
- 2010. 12. 28 : УБ хотын холбогдох мэргэжлийн байгууллагуудад эцсийн тайлангийн танилцуулах хурал хийв.
- 2011.05.22-28: Сөүл метро компани дээр 2 ажилтанг сургалтанд явуулсан.

1.5 Ажлын даалгавар

1.5.1 Үндэслэл

- Монгол улсын 2010 оны төсвийн тухай хууль, Сангийн сайдын 2010 оны 41 дүгээр тушаал, Улаанбаатар хотыг 2030 он хүртэл хөгжүүлэх ерөнхий төлөвлөгөө, Нийслэлийн засаг дарга бөгөөд Улаанбаатар хотын захирагчийн 2009-2012 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөр, НЗД-ын 2010 оны 3 дугаар сарын 05 өдрийн 174-р захирамж.

1.5.2 Ажлын танилцуулга

- Техник эдийн засгийн үндэслэлийн судалгаа нь метро байгуулах төслийг хэрэгжүүлэхэд шаардагдах хөрөнгийг бодитой төлөвлөхөд буюу метроны зураг төсөл, ашиглагдах материал, барилгын ажлын зардлыг тооцон төлөвлөхөд үндэслэл болох материал юм.

1.5.3 Ажлын зорилго

- Улаанбаатар хотын хүн ам өдрөөс өдөрт өсөн нэмэгдэж байна. Үүнтэй холбоотойгоор нийтийн тээврийн эрэлт хэрэгцээг хангах, зорчигчдыг ая тухтай, аюул осолгүй, хурдан шуурхай тээвэрлэх, замын хөдөлгөөний түгжрэлийг багасгах, агаарын бохирдлыг бууруулахад ихээхэн нөлөө үзүүлэхүйц, хүрээлэн буй орчинд ээлтэй тээврийн шинэ төрөл болох метрог барьж байгуулах зорилготойгоор энэхүү ажлыг гүйцэтгэлээ.

1.5.4 Ажлын хамрах хүрээ

- Ажлын даалгаварт дараах гол ажлууд багтана.

(1) Улаанбаатар хотод хийгдсэн ижил төстэй судалгаанууд болон зураг төслүүдтэй танилцах.

(2) Метроны шугам байгуулах зургийн ерөнхий төсөөлөл, урьдчилсан төсөв гаргах.

(3) Төслийн техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулах судалгаа хийх.

Үүнд :

1) Тээвэрлэлтийн нөхцөл

- Зорчигч урсгалын судалгаа
- Оргил ачааллын үеийн судалгаа
- Зураг төлөвлөлтийн хурд

2) Замын хөдөлгөөний нөхцөл

- Маршрутын зураглал, маршрутын урт, зогсоолын тоо, зогсоол хоорондын зай, аялалын хугацаа, аялалын эхлэх дуусах цаг.
- Вагоны багтаамж, төрөл, зүтгүүрийн хүчин чадал, вагоны депо, дохиолол, холбоо, цахилгаан эрчим хүч, засварын газар, хөдөлгөөний удирдлагын системийг төлөвлөх, сонгох
- Агааржуулалтын болон аюулгүйн систем
- Метроны бүтээц болон тоног төхөөрөмжийг төлөвлөх загвар зураг гаргах

3) Байгаль, цаг уурын нөхцөл

- Жилийн дундаж агаарын температур, жилийн дулаан байх өдрүүдийн тоо, зуны улирлын халууны дээд хэм, өвлийн улирлын хүйтний дээд хэм, хур тунадас ихтэй улирал, түүний үргэлжлэх хугацаа

4) Ажиллах хүчний байдал

- ТЭЗҮ судалгааг хийхдээ тусгай мэргэжлийн гадаадын болон дотоодын мэргэжилтнүүдийг ажиллуулна.

(4) Гаргасан төсөөллийн дагуу хотын хэтийн төлөвлөлт, хүрээлэн буй орчин, нүүлгэн шилжүүлэлт, инженерийн байгууламжийн төлөвлөгөөнүүдтэй танилцах, шаардлагатай бол өөрчлөлт оруулах

1.5.5 Ажлын даалгаварт тусгагдсан материалуудыг хүлээлгэн өгөх

- (1) Төслийн хэрэгжих чадварыг тодорхойлох зорилгоор Улаанбаатар хотод хийгдсэн ижил төстэй судалгааны материал, зураг төсөлтэй танилцах, судалгаа хийх
 - 1) Одоогийн байгаль орчны болон нийгмийн нөхцөл байдлыг урьдчилан судалж, дүн шинжилгээ хий, топографикийн судалгаа, хөрсний судалгаа, төслийн замын коридорын дагуух одоогийн инженерийн байгууламж/ ус, цахилгаан, холбоо, дулаан гэх мэтийн мэдээллийг цуглуулах
 - 2) Гүйцэтгэгч нь ТЭЗҮ боловсруулахад шаардлагатай техникийн бичиг баримт, норм, норматив мэдээлэлтэй бүрэн танилцах.
 - 3) Зураг төслийн стандарт ба шалгууртай танилцах.
 - 4) Метроны шугамын дагуу байрлаж буй нийтийн эзэмшлийн бүх барилга байгууламжтай танилцаж дараах зүйлсийг хамарсан судалгаа хийх
 - Нийтийн эзэмшлийн барилга байгууламжид учруулах метроны барилга байгууламжийн сөрөг нөлөөллийг багасгах
 - Нүүлгэн шилжүүлэх барилга байгууламжийг тодорхойлох
 - 5) Хүрээлэн буй орчны болон хөрсний анхан шатны үнэлгээтэй танилцах, хэрэв шаардлагатай бол шинэчлэх
- (2) Судалгаа шинжилгээ
 - 1) Өмнөх судалгаануудтай танилцсаны үндсэн дээр олж мэдсэн мэдээлэл, зөвлөмжийг үндэслэн ил болон газар доогуурх инженерийн шугам сүлжээ, метроны шугамын нөхцөл байдлыг харгалзан урьдчилсан зураг төсөл бэлтгэхэд шаардагдах бүх судалгаа шинжилгээг хийнэ. Үүнд:
 - 2) Судалгаа
 - Өмнөх судалгаануудын үр дүнтэй танилцсаны үндсэн дээр одоогийн нөхцөл байдалд дүгнэлт хийн, зураг төсөлд шаардлагатай дараах судалгаа, шинжилгээг хийнэ.
 - Метроны шугамын зурвас газрыг тодорхойлох
 - Метроны шугамын дагуу орших чухал хэсгүүд, вагон депо, удирдлагын төв, тасалбар түгээх цэгийн байршлыг тогтоох
 - Ус зайлуулах систем
 - 3) Топографикийн судалгаа
 - Ус зайлуулах байгууламжийн огтлол болон бусад чухал барилга байгууламжуудад топографикийн судалгааг хийх
 - 4) Инженер-геологийн хайгуул
 - Хөрсний шинж чанарыг тодорхойлох инженер-геологийн хайгуул ба лабораторийн туршилтыг хийнэ.
 - Хүрээлэн буй орчны нөлөөллийн судалгаа
 - Газрын бүтэц
 - Гидрологийн хайгуул
 - Агаар мандлын чанарын судалгаа
 - Усны чанарын судалгаа
 - Дуу чимээ, чичиргээний хэмжилт
 - Хог, хаягдал
 - 5) Инженерийн шугам сүлжээ
 - Метроны шугамын дагууд байгаа ил болон газар доорх инженерийн шугам сүлжээг нарийвчлан тогтоон баталгаажуулна.
 - 6) Нийтийн эзэмшлийн барилга байгууламж
 - Нийтийн эзэмшлийн барилга байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх шаардлагатай эсэхийг судална.
- (3) Зураг төсөл төлөвлөлт, зөвшилцөх
 - Зураг төслийн стандартуудыг судлан, метроны зураг төсөлд хэрэглэгдэх стандарт, норм нормативыг тогтооно. Мөн төслийн стандарт ба хамгийн сүүлийн үеийн мэдээлэлд тулгуурласан судалгааг үндэслэн метроны төлөвлөлтийг/хувилбар/ хийнэ. Энэхүү судалгааг

нь эрэлт хэрэгцээ, урьдчилсан зураг төсөл, стандарт, байгаль орчны анхан шатны үнэлгээ, нөлөөлөлд өртсөн газар, өмч хөрөнгө, нийтийн эзэмшлийн барилга байгууламжийг нүүлгэн шилжүүлэх зэрэг судалгаануудаас бүрдэнэ. Эдгээр судалгаануудын дүгнэлтийг ЗТБХБЯ, БОАЖЯ, Мэдээлэл, технологийн газар, УБ хотын захиргаа зэрэг холбогдох байгууллагуудтай зөвшилцөнө.

- (4) Зураг төслийн төсөөллийн дагуу газар чөлөөлөлтөнд зориулж одоогийн метроны шугамын зурвас газрын төлөвлөгөөнүүдтэй танилцах, баталгаажуулах хэрэв шаардлагатай бол өөрчлөлт оруулах.
 - 1) Метроны шугамын техникийн төсөл
 - 2) Инженерийн байгууламжийн урьдчилсан трассын зураг төсөл
 - 3) Агааржуулалтын схем
 - 4) Одоогийн барилга байгууламжийн байршил
- (5) Ажил гүйцэтгэгч нь зураг төслийн төсөөлөл дээр тулгуурлан өөрийн ажиллах хүчээр техник эдийн засгийн үндэслэлийн судалгааг боловсруулна.
- (6) Гүйцэтгэгч нь судалгааны тайланг англи монгол хэл дээр үйлдэн захиалагчид хүлээлгэн өгнө.

1.5.6 Техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулсан судалгааны тайлан

· Гүйцэтгэгч нь зураг төсөл, холбогдох зардлыг багтаасан техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулсан судалгааны тайланг хүргүүлнэ.

- (1) Ажлын хуваарь
 - Судалгаанууд ба зураг төслийн шалгуурыг багтаасан эхлэлийн тайланг хуанлийн 2 сарын хугацаанд хүргүүлнэ.
 - Хянаж үзэх боломжтойгоор хэсэг тус бүрийн зураг, инженерийн зураг төслийг үндэслэн инженерийн зургийг хуанлийн 3 сарын хугацаанд бэлтгэн өгнө.
 - Техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулахад ашигласан барилгын талбайн судалгааны тайланг хуанлийн 4 сарын хугацаанд хүргүүлнэ.

1.5.7 Ажлын цар хүрээ

- (1) Ажлын тайланг Монгол, Англи хэл дээр бэлтгэнэ.
- (2) 2010 оны 12 дугаар сарын 02-ноос өмнө эцсийн тайланг бэлэн болгож, Нийслэлийн Засаг даргын зөвлөлийн хуралд хэлэлцүүлсэн байна. Нийслэлийн Засаг даргын зөвлөлийн хуралд хэлэлцүүлэхээс өмнө Зам, Тээвэр, Барилга, Хот байгуулалтын яам, Нийслэлийн Засаг Даргын Тамгын Газрын Хотын хөгжлийн бодлогын хэлтэс, Нийслэлийн Нийтийн тээврийн газар, Барилга, Хот байгуулалт, Төлөвлөлтийн газар, Нийслэлийн Өмчийн Харилцааны газар, Нийслэлийн Автозамын газар болон Замын Цагдаагийн газраас санал авч нэгтгэн, ТЭЗҮ-д хавсарган урьдчилсан болон нарийвчилсан зураг төслийн явцад дээрх саналуудыг тусгана.
- (3) Нийслэлийн Засаг Даргын Зөвлөлийн хуралд хэлэлцүүлсэн эцсийн тайланг дахин хянаж Зам, Тээвэр, Барилга, Хот Байгуулалтын яаманд хүргүүлнэ.
- (4) Улаанбаатар хотын нийтийн тээвэрт Тусгай замын автобусны үйлчилгээ буюу BRT нэвтрүүлэхтэй холбогдуулан метроны шугамын замналын зураглалыг Тусгай замын автобусны үйлчилгээний барилга байгууламж барих ажилтай уялдуулан судалж үзнэ.
- (5) Метроны техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулахдаа Улаанбаатар хотын газар ашиглалт, автозамын сүлжээ, барилга байгууламжийн байршил, зохион байгуулалттай уялдуулан метроны шугамыг аль болох газар доогуур байх талаас нь судалгаа хийнэ.
- (6) Захиалагч талаас нэмэлт өөрчлөлт оруулах нөхцөлд гүйцэтгэгч талтай зөвшилцөж шийдвэрлэнэ.

1.5.8 ТАЙЛАН ГАРГАХ ХУВААРЬ

№	Тайлангийн төрөл	Тайлан ирүүлэх хугацаа	Тайлан хүлээн авах байгууллага
1	Эхлэлийн тайлан	2010 оны 10 дугаар сарын 1-ны Баасан гарагт	ЗТБХБЯам НЗДТГазар ННТГазар БХБТГазар НӨХГазар НАЗГазар
2	Дундын тайлан	2010 оны 11 дүгээр сарын 2-ны Мягмар гарагт	ЗТБХБЯам НЗДТГазар ННТГазар БХБТГазар НӨХГазар НАЗГазар
3	Эцсийн тайлан	2010 оны 12 дүгээр сарын 02-ны Даваа гарагт	ЗТБХБЯам НЗДТГазар ННТГазар БХБТГазар НӨХГазар НАЗГазар ЗЦГазар

Тайлбар: Гүйцэтгэгч нь эхлэл, дундын болон эцсийн тайланг МОНГОЛ, АНГЛИ хэл дээр бэлтгэж, тайлан гаргах хуваарь дээр заасан байгууллагуудад хүргүүлнэ.

1.6 Гүйцэтгэгч байгууллага

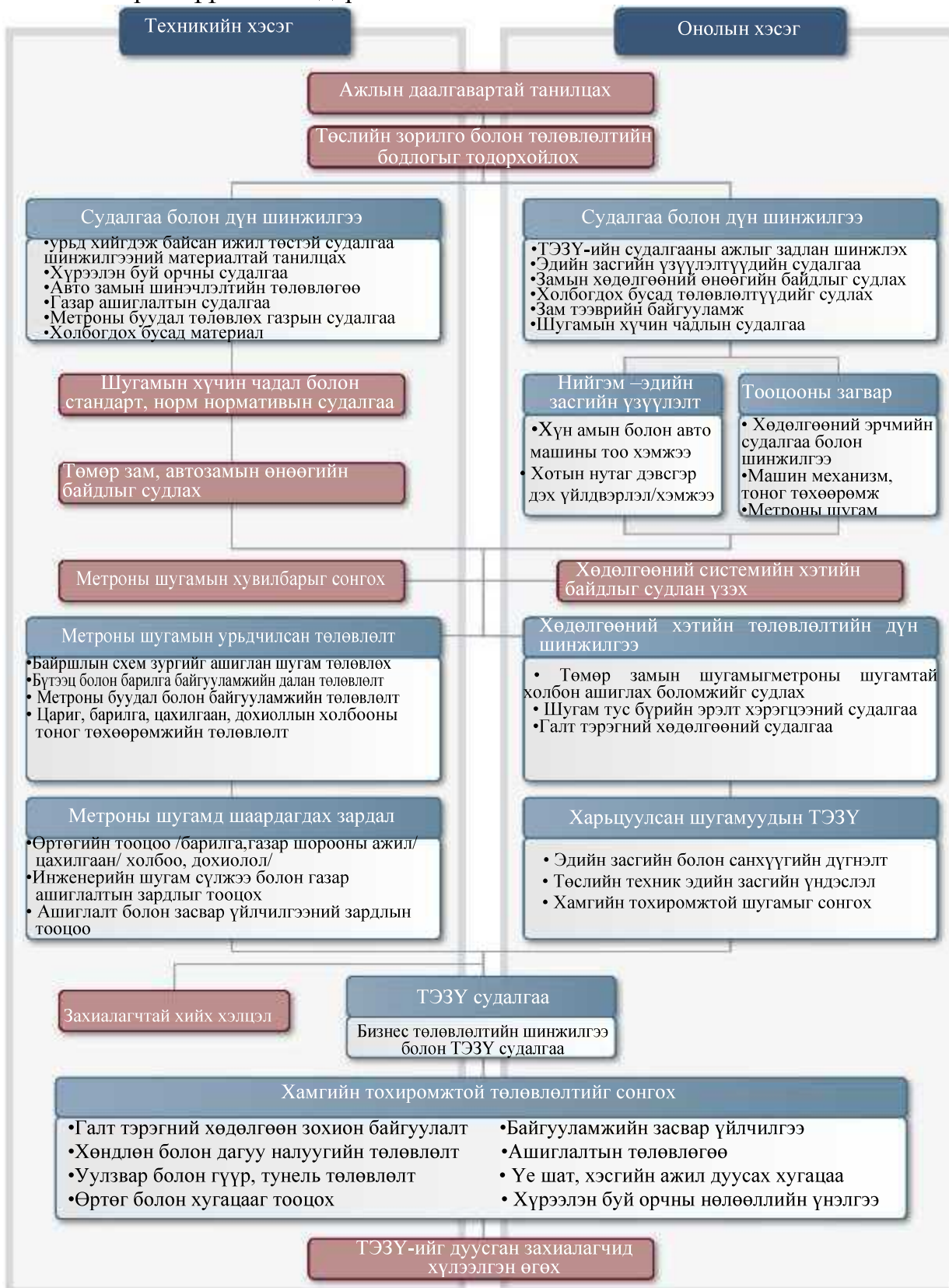
- БНСУ-ын Сүсөнг инженеринг болон Сөүл метро компаниудын түншлэл энэхүү төслийг гүйцэтгэсэн.

2-р бүлэг

Төсөл хэрэгжүүлэх
ТӨЛӨВЛӨГӨӨ

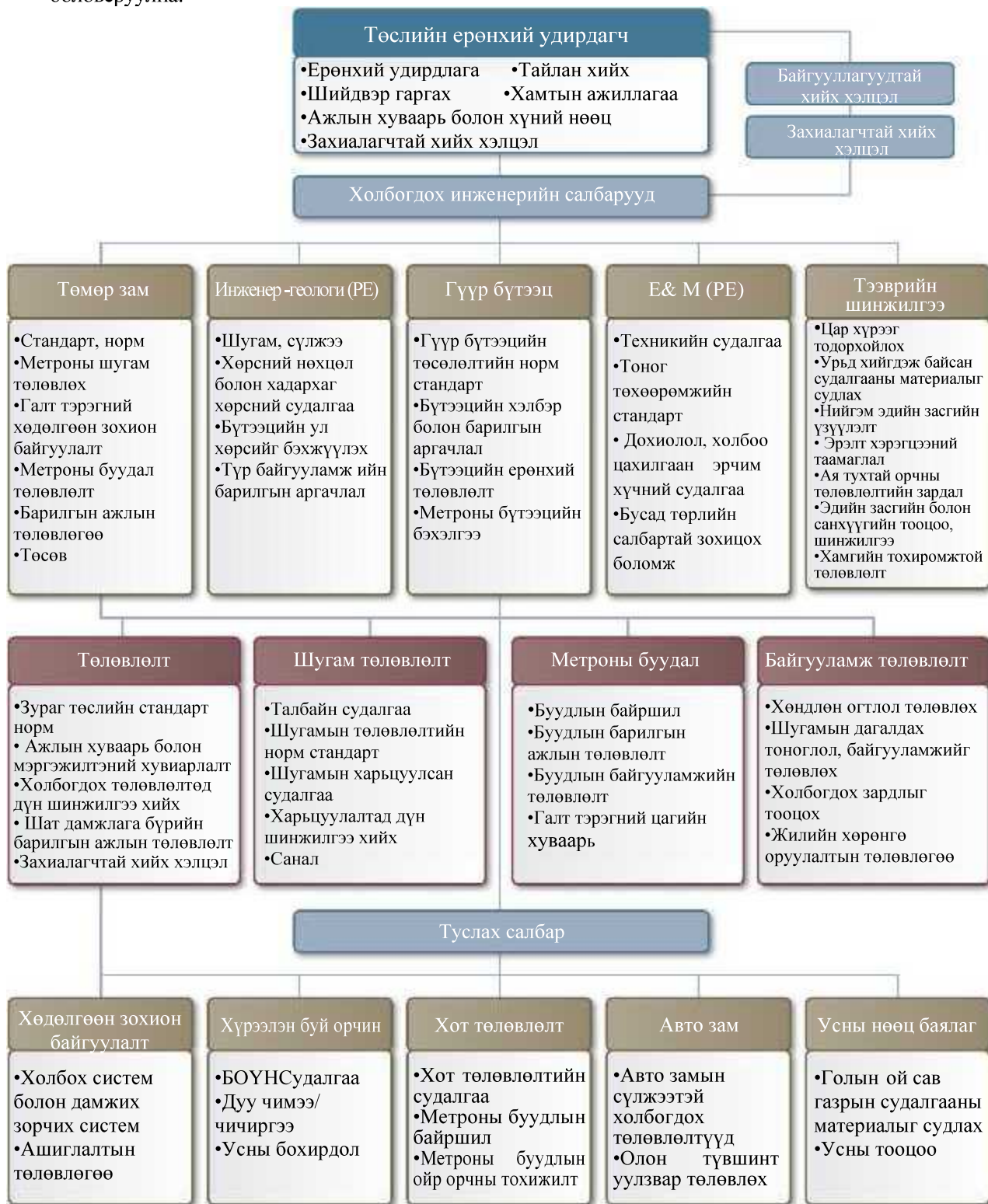
2-р бүлэг Төслийн хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө

2.1 Төсөл хэрэгжүүлэх шат дараалал



2.2 Төслийг гүйцэтгэх багийн бүрэлдэхүүн

- Төслийг гүйцэтгэх багийн бүрэлдэхүүн нь техникийн болон онолыг хариуцах үндсэн хоёр хэсгээс бүрдэх бөгөөд техникийн хэсэг нь төмөр замын төлөвлөлтөөс гадна автозам, бусад мэргэжлийн салбаруудын үйл ажиллагаатай нягт уялдуулан, төслийг амжилттай хэрэгжүүлэх төлөвлөгөөг боловсруулна.

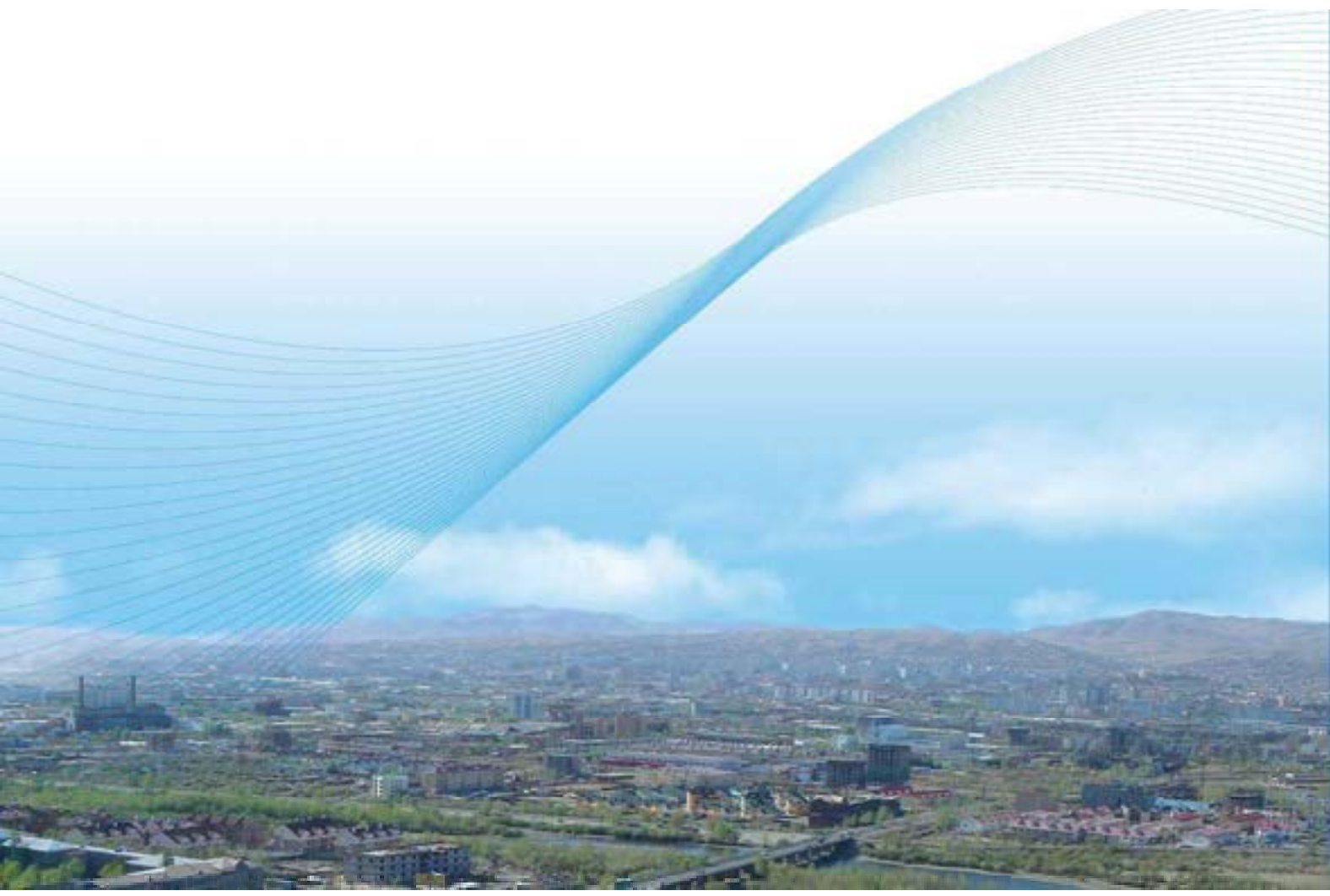


2.3 Төсөл хэрэгжүүлэх ажлын хуваарь

Салбар	Ажлын нэр	8-р сар	9-р сар	10-р сар	11-р сар	12-р сар
			Эхлэлийн тайлан	Дундайн тайлан	Эцсийн тайлан	
Техникийн хэсэг	1. Талбайн судалгаа болон холбогдох төлөвлөгөөг боловсруулах	■	▼		▼	▼
	Бэлтгэл ажил	■				
	Талбайн судалгаа/хобогдох судалгааны материалын судалгаа	■				
	Холбогдох төлөвлөгөөг боловсруулан ажлыг эхлүүлэх	■				
	2. Шугамын сонголт		■			
	Шугамын хувилбаруудыг судлах		■			
	Хамгийн тохиромжтой шугамыг сонгох		■			
	3. Галт тэрэгний системийг сонгох		■			
	4. Гүүр бүтээцийн төлөвлөлт			■		
	Дагуу болон дэвсгэр төлөвлөлт			■		
	Галт тэрэгний хөдөлгөөн зохион байгуулалтын төлөвлөлт			■		
	Бүтээцийн барих аргачлал			■		
	Холбогдох байгууллагуудын техникийн нөхцөл			■		
	5. Барилгын ажлын зардлын тооцоо				■	
6. Төслийн гүйцэтгэлийн хяналт					■	
Хэрэгжүүлэх хугацаа					■	
Захиалагчийн хяналт					■	
Онолын хэсэг	1. Хамрах талбайн хээрийн судалгаа	■				
	Нөлөөллийн судалгаа	■				
	Нийгэм эдийн засгийн үзүүлэлтийн шинжилгээ	■				
	Зам тээврийн өнөөгийн байдлын судалгаа	■				
	Холбогдох бусад судалгаа	■				
	2. Шугамын дүгнэлт		■			
	Хэрэглээний эрэлт хэрэгцээний хэтийн төлөвийн судалгаа		■			
	Харьцуулсан шугам тус бүрт дүн шинжилгээ хийх		■			
	3. Эдийн засгийн үр өгөөжийн шинжилгээ			■		
	4. Санхүүгийн шинжилгээ			■		
5. Төсөл хэрэгжилтийн хяналт				■		
Тайлан	Холбогдох байгууллагуудын саналыг хавсарган тайланг боловсруулах				■	

ХЭСЭГ II

**Техник,
технологийн
судалгаа**



1-р бүлэг

Нийтийн тээврийн төрөл




1-р бүлэг Нийтийн тээврийн төрөл

1.1 Метроны тухай ойлголт, түүний төрөл

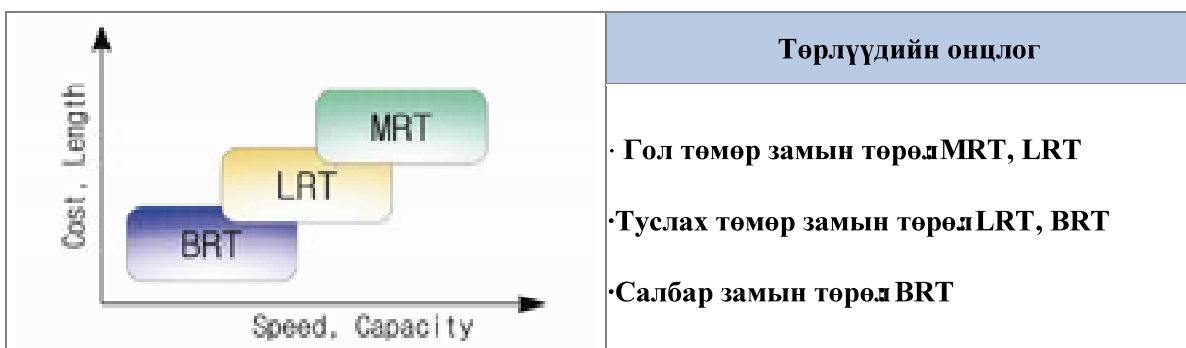
1.1.1 Метроны тухай ойлголт

- Ерөнхий утга : Том хот, хотын захиргаа
- Зам тээврийн салбарт хэрэглэгддэг утга: Хотын автозамын хөдөлгөөнийг чөлөөлж, хөдөлгөөнийг чөлөөлж, хөдөлгөөнийг чөлөөлж зорилгоор хотын зам, тээврийн газраас байгуулсан хот доторх төмөр зам

1.1.2 Метро болон нийтийн тээврийн хөдлөх бүрэлдэхүүний харьцуулсан судалгаа

Ангилал	MRT (Mass Rail Transit)	LRT (Light Rail Transit)	BRT (Bus Rapid Transit)
Галт тэрэгний хэлбэр			
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> ·Тээврийн багтаамж сайн ·Барилгын болон ашиглалтын зардал өндөр 	<ul style="list-style-type: none"> ·Байгууламжий болон машины овор хэмжээ багас ·Барилгын болон ашиглалтын зардал хямд ·Цагийннарийн зохицуулалттай 	<ul style="list-style-type: none"> ·Цагийннарийн зохион байгуулалт хийх боломжгүй, байгаль хүрээлэн буй орчинд сөрөг нөлөө ихтэй ·Барилгын болон ашиглалтын зардал хямд
Метроны барилгын ажлын өртөг(төг/км)	80 тэрбум-1.2 их тэрбум төгрөг	30 - 90 тэрбум төгрөг	5 тэрбум- 10 тэрбум төгрөг
Ашиглалтын зардал (км/жил)	1 тэрбум 440 сая төгрөг	700 сая-1 тэрбум 50 сая төгрөг	500-800 сая төгрөг
Хотын хүн ам	2 саяас дээш хүн амтай хотод тохиромжтой	500 мянгаас 2 сая хүн амтай хотод тохиромжтой	200 мянгаас 500 мянган хүн амтай хотод тохиромжтой
Цуваан дахь вагоны тоо	6-10 вагон	2-6 вагон	1-2 вагон
Тээвэрлэх хүчин чадал (Хүн/цаг)	30,000-90,000 хүн/цаг	5000~30,000 хүн/цаг	500~2,000 хүн/цаг
Барилгын ажлыг гүйцэтгэх хугацаа(цаг)	Ойролцоогоор 5-10 жил	Ойролцоогоор 3-5 жил	Ойролцоогоор 2 жил
Жишээ (БНСУ)	Сөүл(1-9 шугам), Пусан (1-р шугам), Тэжоны 4-р шугам, Инчоны 4-р шугам	Пусан(2-р шугам), Инчоны (2-р шугам), Юнин, Уижонбү	Нийт улс даяар

- Орчин үеийн бага багтаамжийн метро тээвэрлэх хүчин чадал өндөр болсноор түүнийг хотын тээвэрт өргөнөөр ашиглах болно. Тиймээс УБ хотын хүн ам, нутаг дэвсгэрийн цар хүрээ зэргийг харгалзан үзэхэд бага багтаамжийн метро хиромжтой гэж үзэн сонгосон.
- “Хэсэг II Техник, технологийн судалгаа” хэсгийн “р3бүлэг. Метроны шугам төлөвлөлт болон нийтийн тээврийн хөдлөх бүрэлдэхүүний судалгаа”-н дахь метроны шугамын хувилбар тус бүрээр, тээврийн эрэлт хэрэгцээ, эдийн засгийн хэмнэлт зэргийг нэгдсэн байдлаар судалж дэлгэрэнгүй байдлаар тусгасан.
- Барилгын ажлын зардал, ашиглалтын зардал, барилгын ажлын хугацаа зэргийг Солонгосын метроны жишээн дээр тулгуурлаж ирөлцоогоор тооцсон болно.
- Хотын төмөр замын голлох төрлүүд
 - MRT: (Mass Rail Transit, Medium Rail Transit) Их багтаамжийн метро = HRT (Heavy Rail Transit) Хүнд метро
 - LRT: (Light Rail Transit) – Бага оврын метро
 - BRT: (Bus Rapid Transit) – Тусгай замын автобус



1.1.3 Систем тус бүрийн барилгын овор хэмжээ

Item	Барилгын овор хэмжээ (Clearance)	Жишээ (Солонгос)
MRT (Mass Rail Transit)		<ul style="list-style-type: none"> • Сүүл хотын метроны Φ шугам • Тэжон хотын метроны Γ шугам
LRT (Light Rail Transit)		<ul style="list-style-type: none"> • Инчоны метроны Φ шугам

1.1.4 Метроны тээврийн системийг нэвтрүүлэх үндсэн чихандлага

- Хотын хөгжлийн чиг хандлага болон хот төлөвлөлт зэргийг харгалзан тэдгээрт үндэслэн хөдлөх бүрэлдэхүүнийг сонгох.
- Газарзүйн байдал, автозамын нөхцлийг харгалзан үзэж, автозамын хөдөлгөөнд саад тотгор учруулахгүй байхаар төлөвлөх
- Барилгын зардал болон галт тэрэгний үнэ, ашиглалтын зардал зэрэг эдийн засгийн үзүүлэлтийг тооцон аюулгүй байдал, эдийн засгийн хэмнэлтхүүрээлэн буй орчин экологид ээлтэй байхаар төлөвлөх
- Өндөр хөгжилтэй бусад улс орнуудын тээврийн системийг судлани шалтын горимын найдваржилтын түвшин баталгаатай системийг сонгох
- Цаг уурын нөлөөллийг (50 °C) харгалзан хөдлөх бүрэлдэхүүн, системийг сонгох.

1.2 Шинэ тээврийн системийн тухай ойлголт

1.2.1 Шинэ тээврийн хэрэгслийн онцлог

(1) Шинэ тээврийн хэрэгслийн цар хүрээ

Арга зам	Хэлбэр
Төмөр замын тээвэр	AGT, LM, соронзон түлхэлцэлт галт тэрэг, magnetic levitation train., PRT зэрэг
Газар дээрх ил тээвэр	BRT (Тусгай замын автобус)
Зогсолтгүй үргэлжлэх тээвэр	Moving walk

(2) Шинэ тээврийн системийг сонгох стандарт

Нэрс	Ашиглах стандарт
Геологийн тогтоц байгаль орчин газарзүйн байдалтай зохицох	<ul style="list-style-type: none"> • Хамгийн бага радиустай эргэж хамгийн огцом налуухур тунадас зэрэг цаг агаарын нөхцөлд зохицсон байх • Чичиргээ дуу чимээ хамгийн бага байх ба хотын өнгө төрхөд зохицсон систем
Тээврийн хүчин чадал, хэрэгцээний байдал	<ul style="list-style-type: none"> • Тээврийн эрэлт хэрэгцээг хангах боломжтой систем • Галт тэрэгний хүчин чадал хамгийн богино хугацааны жолоодлого, өндөр хурд, хувьсамтгай хурд
Барилгын ажлын зардал ашиглалтын байдал	<ul style="list-style-type: none"> • Бага оврын, хөнгөн систем тул барилгын ажлын зардал бага систем • Хамгийн бага ажиллах хүчин шаардлагатай байдаг ба засвар үйлчилгээний зардал хямд систем
Технологийн байдал	<ul style="list-style-type: none"> • Ашиглагдаж танигдсан, олон улсын стандартын аюулгүй байдлыг хангасан систем
Осол, гамшигаас хамгаалах байдал	<ul style="list-style-type: none"> • Дотоод шаталттай, галд тэсвэртэй материал ашиглах, осол аваарын үед зу гарах боломжтой систем • Галт тэрэгний дотор болон гадна осол гамшгийг хянах системийг байрлуу
Гадаад үзэмж	<ul style="list-style-type: none"> • Хотын өнгө төрхөд бүрэн нийцсэн систем

(3) Технологийн үзүүлэлт

Нэр төрөл	Нарийвчлал
Барилгын стандарт	· Галт тэрэгний үзүүлэлт, барилгын овор хэмжээний хязгаар, хамгийн бага радиустай муруй, хамгийн огцом налдуулт тэрэгний жин, тэнхлэгт үйллэх ачаалал, машины тэнхлэг хоорондын зай
Тээвэрлэлтийн багтаамж	· Галт тэрэгний өгөгдөлдүвааны тоо хамгийн богинохугацааны жолоодлого, эргэлтийнхугацаа
Үзүүлэлт	· Хамгийн өндөр хурд хурдатгал хурд багасгах зүтгүүрийн тоормос нь зайн хязгаар
Эрчим хүч	· Цахилгаан шугамын хүчдэл эрчим хүчийг төвлөрүүлэх арга
Жолоодлого	· Бүрэн автомат, жолоочгүй (ATO/ATP/ATS) эсвэл жолоочтой

1.2.2 Хотын төвийн бага оврын метроны системийг сонгох

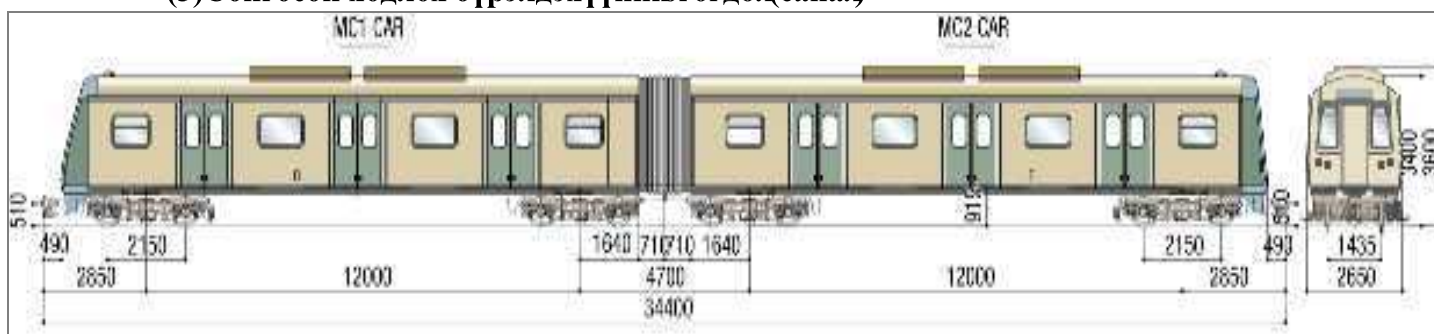
(1) Технологийн үнэлгээ

Үнэлгээний нэр төрөл	Агуулга
Хөдлөх бүрэлдэхүүний техникийн үнэлгээ (Онцлог)	· Стандартын дагуу техникийн нөхцлийг боловсруулах · Галт тэрэгний хийц тус бүрийн тодорхойлолтыг харьцуулсан үнэлгээ
Өргийн үнэлгээ	· Ажлын өртөг - Вагоны үнэ : Тээврийн эрэлт хэрэгцээг харгалзан галт тэрэгний тоог тохто - Барилгын ажлын зардал: Хөдлөх бүрэлдэхүүний хувилбар тус бүрийн өгөгдөл, ачаалал зэргээр бүтээцийн тооцоог хийх - E&M ажлын зардал : Гэрлэн дохио, холбоо, цахилгаан, сантехник, үзлэг оношлогооны зардлууд · Ашиглалтын зардал : Ажиллагсдын цалин хэвсвэр үйлчилгээний зардал, галт тэрэг нэмж авах зардал, хөрөнгө оруулалтын зардал, цахилгаан эрчим хүч ашиглалтын төл зэрэг урсгал зардлууд
Технологи нэвтрүүлэх боломж	· Хамгийн сайн технологиор үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүнийг сонгох
Хүрээлэн буй орчны нөлөөлөл	· Хотын өнгө үзэмж, дуу чимээг чирхийлэл зэргийн нөлөөллийг үнэлэх






(2) Нарийвчилсан үзлэгээ

Үнэлгээний төрөл	Үнэлгээний агуулга	Үнэлгээний стандарт
Хэрэглэгчийн тав тухыг хангах	Бууж суухад хялбар, цагийн хуваарийн дагуу тээвэрлэлт хийх боломжтой, дамжин суух боломжтойгэх мэтээр зорчигчдын тав тухыг хангасан.	Нийтийн тээврийн сүлжээг сайжруулахад иргэдийн тав тухыг хангаж байгаа эсэхэд үнэлгээ өгөх
Системийг нэвтрүүлэх, ашиглалтын зардал	Системийн барилгын ажлын зардал, ашиглалтын зардал, инэ технологи нэвтрүүлэх зэрэг зардлууд	Үнэлгээний объект, систем тус бүрээр барилгын ажлын зардал, ашиглалтын зардлыг тооцох
Олон хүн тээвэрлэхүчин чадал	Томоохон хотуудад тохиромжтой тээврийн хэрэгсэл ба тээвэрлэх багтаамжийг нэмэгдүүлэх боломжтой	Нэг галт тэрэгний нэгж хугацаан дахь тээвэрлэлтийн хэмжээг тогтоон, тухайн хотод тохиромжтой эсэхийг үнэлэх
Хотын дүр төрх, хөгжлийн чиг хандлагад нийцэх эсэх	Хотын өнгө төрх, хөгжилд нийцэх эсэхэд үнэлгээ өгөх	Хотын өнгө үзэмж, хөгжилд нийцэх эсэхэд үнэлгээ өгөх
Хүрээлэн буй орчинд ээлтэй эсэх	Хүрээлэн буй орчинд хэрхэн нөлөө үзүүлэх талаар үнэлгээ хийн, байгаль орчинд сөргөөр нөлөөлж болзошгүй байдлыг багасгах үнэлгээ	Агаарыг бохирдуулагч бодис ялгаруулалтыг хэмжээ, системийн барилгын ажлын үеийн байгаль орчинд учруулах хор хохирлын хэмжээ зэрэг хотын хүрээлэн буй орчинд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг үнэлэх
Тээврийн аюулгүй байдал	Замын хөдөлгөөний ослын талаар систем тус бүрээр аюулын зэрэглэл тогтоох	Систем тус бүрээр замын хөдөлгөөний осол гарах магадлалд үнэлгээ өгөх
Дүгнэлт	<p>Системт тээврийн төрөл тус бүрээр тээврийн багтаамж, барилгын ажлын зардал, технологи зэргийг харгалзан үзэхэд энэхүү төслийн хэсэгт бага оврын метрог дан зам төмөр замын АГТ, газар дээгүүрх хөдөлгөөнтэй хэлбэрээр төлөвлөх боломжтой боловч хотын тээврийн сүлжээ, технологийн болон эдийн засгийн үнэлгээний үндэс тулгуурлан 40 °С хэмд ашиглах боломжтой галт тэрэгний систем болох АГТ (Automated Guideway Transit) -ийг хамгийн тохиромжтой гэж үзэн сонгосон ба нарийвчилсан судалгаа хийхээр төлөвлөж байна</p>	

(3) Сонгосон хөдлөх бүрэлдэхүүнийгөгдөл (санал)




1.2.3 Бага оврын метрон системийн харьцуулсан судалгаа

Ангилал	AGT (Automated Guideway Transit)	LIM (Linear Induction Motor)	Mono Rail	HSST (High Speed Surface Transport)	Tramway
Хөдлөх бүрэлдэхүүний зураг					
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> Компьютер болон электрон системтэй тул жолоочгүй автомажлоодлоготой байж болно. Чанарынөндөр үзүүлэлттэй нийтийн тээврийн төрөл юм 	<ul style="list-style-type: none"> Зам төмөрдээрх соронзон хүчийг ашигладаг linear хөдөлгүүртэй Галт тэрэгний дугуйн диаметр багасвал огцом муруйтай хэвгт сэлгэлт сайтай, шугам төлөвлөлтөд сайнаар нөлөөлнө 	<ul style="list-style-type: none"> Өндөрт байрласан доогуурь автозам чөлөөтэй нэвтрэн өнгөрөх боломжтой Ганц зам төмөрт галт тэрэгний тээвэрлэлтийн метроны тээврийн хүчин чадлын 1/3 тэнцэх боловч дуу чимээ, чичиргээ, утаа багатай, барилгын ажлын хугацаа 	<ul style="list-style-type: none"> Дугуйгүй, электрон соронзон замтай linear хөдөлгүүртэй 	<ul style="list-style-type: none"> Автозамын зорчих хэсэггээс суурилуулдаг ба автозамтай нэгүвшингэй огтлолцдог тул тусгай зогсоол шаардагдахгүй, зорчигч бууж суухад эвтэйхэн дуу чимээ, чичиргээ, утаа бараг байхгүй, хүрээлэн буй орчинд ээлтэй тээврийн хэрэгсэл
Хөдөлгөөний хэлбэр	Резинэн болон төмөрдугуйтай	Төмөр дугуйтай	Дүүжинт хэлбэр эсвэл зам төмөрт хэлбэр	Зам төмөрт хэлбэр	Резинэн хольцтой төмөр дугуйтай
Хамгийн өндөр хурд	60~90км/цаг	80~100км/цаг	60~80км/цаг	100км/цаг	60~80км/цаг
Ашиглалтын хурд	80км/цаг	80км/цаг	40км/цаг	80км/цаг	25км/цаг
Жолоодлогын хэлбэр	Бүрэн автомат жолоодлоготой эсвэл хагас автомат	Бүрэн автомат	Бүрэн автомат жолоодлоготой эсвэл хагас автомат	Бүрэн автомат жолоодлоготой эсвэл хагас автомат	1 жолоочтой
Цуваа	2~6 вагон	2~6 вагон	2~6 вагон	2~8 вагон	1~4 вагон
Тээврийн хүчин чадал (хүн/цаг)	7,000~28,000	7,000~30,000	5,000~15,000	5,000~20,000	5,000~15,000
Барилгын ажлын зардал (км тутамд)	66 тэрбум төгрөг	70 тэрбум төгрөг	56.1 тэрбум төгрөг	40.1 тэрбум төгрөг	30 тэрбум
Ашиглалтын зардал (км/жил)	770 сая-1 тэрбум төгрөг	970 сая төгрөг	1 тэрбум 50 сая төгрөг	700 сая төгрөг	800 сая төгрөг
Давуу тал	<ul style="list-style-type: none"> Автомат удирдлагатай тул ашиглалтын зардал багатай Олон улсад өргөнөөр ашиглахандлагатай Өргөн хүрээнд ашиглагдана 	<ul style="list-style-type: none"> Жижиг огтлолтой тунельтэй тул барилгын ажлын зардал бага Ашиглалтын болон урсгал зардал бага Налуу өргөсөлт сайн 	<ul style="list-style-type: none"> Хотын хөдөлгөөнд фолцохгүй. 	<ul style="list-style-type: none"> Бүтээц багатай, өнгө үзэмжтэй Туулах чадвар сайтай. 	<ul style="list-style-type: none"> Технологи нэвтрүүлэх, хэрэглэх, барилгын ажил зэрэг нь хамгийн хямд, бууж суухад төвөггүй
Сул тал	<ul style="list-style-type: none"> Галт тэрэгний үнэ өндөр Резинэн дугуйтай тул цас бороонд төмрийн үрэлтийн хүч буурснаар тоормосныхүч багасах 	<ul style="list-style-type: none"> Жин багатай, дэр модны алхам хол Дугуйны элэгдлээс хамаарч M-ийн өндрийг тохируулдаг → цахилгааны хэрэгцээнээс хамаарсан дулааны тохиргоотой 	<ul style="list-style-type: none"> Хөдөлгөөний чиглэл өөрчлөгдөх хэцүү, рейс хоорондын хугацаа урт 	<ul style="list-style-type: none"> Хэрэглээнд нэвтрээд удаагүй Технологийн өндөр ур чадвар шаардсан ашиглалт, заасвар үйлчилгээ шардлагатай Технологи нэвтрүүлэхэд хэцүү. 	<ul style="list-style-type: none"> Автозамын зорчих хэсэгт байрлах тул автозамын сүлжээтэй давхцана
Ашиглаж байгаа байдал	Хотын бусад шугамын тэвэр (метро, онгоцны буудлын тэвэрийн шугам) холбогдох	Хотын туслах тэвэрийн шугамд хэрэглэгддэг	Хотын туслах тэвэрийн шугамд өргөн хэрэглэгдэж байгаа	Хотын туслах тэвэрийн хэрэгсэл ихэвчлэн ашиглагддаг.	Явган зорчигч багатай дунд болон жижиг хотуудад хэрэглэгддэг
Ашигладаг улс хот	Англи (Лондон), Канад (Банкувер), Солонгос (Бьжонбу, Пусан, Инчон)	Япон (Дунгён), Канад (Банкувер), Солонгос (Юнин)	Япон (Дунгён), Австрали (Седнэй), АНУ (Ситле), Солонгос (Твү)	Япон (Нагоя), Англи (Бермингхам), Солонгос (Тэжон, Ёндинпу)	Герман (Франкбург), Франц (Парис, Бородо), Англи (Лондон), Солонгос (Улсан)

• Барилгын болон ашиглалтын зардал бага багтаамжийн метроны дундаж үзүүлэлтийг жишиг болгон тооцсон бөгөөд газрын бол, хөрсний нөхцөл, бүтээцийн төлөвлөлт зэргээс хамаарч өөрчлөгдөнө.



• Сүүлийн үед өргөнөөр хэрэглэгдэж байгаа систем бөгөөд тээврийн хүчин чадалтай харьцуулахад барилгын зардал бага, технологийн шинэчлэлт хийх боломжтой тул АБТ-ийг санал болгож байна.

1.2.4 AGT зам төмрийн хийцийн харьцуулсан судалгаа







Ангилал	Ган зам төмөрт хэлбэр	Резинэн зам төмөрт хэлбэр
Хөдлөх бүрэлдэхүүний хэлбэр		
Хамгийн өндөр хурд(км/цаг)	80~90	60~80
Өгсүүр газрыг давах чадвар(%)	48	58
Барилгын ажлын зардал(км-ээр)	60~90 тэр бум төгрөг	55~85 тэр бум төгрөг
Ашиглалтын зардал (км/жил)	770 сая төгрөг	1 тэр бум 10 сая төгрөг
Давуу тал	· Цаг агаарын нөлөөлөлд бага өртөнө	· Дуу чимээ, чичиргээ багатай
Сул тал	· Дуу чимээ, чичиргээ ихтэй	· Дугуйтай тул ашиглалтын зардал өндөр · Хүйтний улиралд аюулгүй байдал алдагдана, цас мөс хайлуулах төхөөрөмж нэмэлтээр суурилуулах шаардлагатай
Жишээ	· Инчоны метроны 2-р шугам Үижонбү, Юнин, Үи-Шисолсон	· Пусаны метроны 3-р шугам

- Монголын уур амьсгалын нөхцөл, ялангуяа хүйтний улирлын аюулгүй ажиллагааг хангасан ган зам төмөрт хэлбэрийг сонгох

1.2.5 Жолоодлогын хэлбэрийн харьцуулсан судалгаа

Ангилал	Жолоочтой (1 жолоочтой, хагас автомат)	Жолоочтой (Бүрэн автомат жолоодлого)
Жолоодлогын болон аюулгүйн төхөөрөмж		
Онцлог	· Жолоочийн суудалтай · Зорчих тавцанд PSD/хаалт/ шаардлагагүй	· Жолоочийн суудалгүй · Жолоодлогыг хянах CCTV-тэй · Зорчих тавцанд PSD/хаалт/ хэрэгтэй
Жолоодлогын орчин	· Зорчигчийг буулгаж суулгах, осол аваарын үед арга хэмжээ авах	· Аврах жолоодлогын систем шаардлагатай
Гол техник	On-board ATP, ATO, ATC суурилуулах	· Бүрэн автомат жолоодлогын төхөөрөмж · RF холбооны сүлжээг нэмж суурилуулах
Жолоодлогын төхөөрөмжийн зардал (46.4 км)	163 тэр бум 500 сая төгрөг	236 тэр бум 900 сая төгрөг (73 тэр бум 400 сая өсөх)
Жолоодлогын зардал (30 жил)	37.5 тэр бум төг (ойролцоогоор 66 хүн)	9.5 тэр бум төг (ойролцоогоор 17 хүн, 75% буурах)
Дохиолол ашиглалтын зардал (30 жил)	131 тэр бум 100 сая төгрөг	216 тэр бум (84.9 тэр бум өсөх)
Жишээ	· Сөүл хотын метроны ~8 шугам Пусан хотын 1- шугам Инчон, Тэжонын-р шугам	· Пусан, Инчон хотын метроны 2-р шугам Юнин, Шинбүнданы шугам
Судалгааны дүн	· Ашиглалтын эхний үед 1 жолоочтой хагас автомат жолоодлогын төхөөрөмжийн хөлсний хэмжээ өсөх үед нэмэлтээр аюулгүйн төхөөрөмжийг суурилуулан жолоочгүй бүрэн автомат жолоодлогын системд шилжүүлэхээр төлөвлөв · Жолоочгүй жолоодлогын системд шилжүүлэх боломжтойгоор төлөвлөх	

1.2.6 Хотын нийтийн тээврийн туслах төрөл бөгөөд тусгай замын автобусны харьцуулсан судалгаа

Хувилбарын Судалгааны нэр	Троллейбус	Автобус	Цахилгаанаар цэнэглэдэг автобус	Залгаа автобус	Bi –modality трам-Цахилгаан трамбай	CNG автобус	
Зураг							
Гол үзүүлэлт	Оворхэмжээ (урт, өргөн, өндөр)	·10.95м-2.49м-3.18м	·10.95м-2.49м-3.18м	·11.05м-2.49м-3.28м	·19.1м-2.60м-3.35м	·18.0м-2.5м-3.1м	·10.95м-2.49м-3.18м
	Зорчигчийн тоо	·51хүн(суудал25)	·51хүн(суудал25)	·51хүн(суудал25)	·115 хүн(суудал62)	·130 хүн(суудал30)	·51хүн(суудал25)
	Хамгийнбага эргэлтийнрадиус	·8.9м	·8.9м	·8.9м	·11.7м	·12.0м	·8.9м
	Шатахуун	·Гадны цахилгаан үүсвэртэй	·Дизель	·Цахилгаанаар цэнэглэгддэг	·Дизель-hybrid	·CNG-hybrid	·Байгалийн хий(CNG)
	Үнэ	·ойролцоогоор140 сая вонш	· 140 сая орчим вонш	·210 орчим сая вонш	· 700 сая вонш	·1.22 тэрбум вонш	·200 сая вонш
Онцлог	Давуу тал	<ul style="list-style-type: none"> Утаагүй, дуу чимээгүй, байгаль орчинд ээлтэй Хурдан нийлүүлэх боломжтой Түгээмэл автобустул ашиглалтын үр ашгийг дээшлүүлэх, аюулгүй, осол аваа багатай Автобусны үнэ хямд 	<ul style="list-style-type: none"> Хурдан нийлүүлэх боломжтой Осол аваарын үед арга хэмжээ хурдан авах боломжтой Түгээмэл галт тэрэг тул ашиглалтын үр ашгийг дээшлүүлэх, аюулгүй, осол аваа багатай Автобус хямд үнэтэй 	<ul style="list-style-type: none"> Тээвэрлэх хүчин чадал өндөр Намхан тул бууж суухад хялбар,тахир дутуу иргэдийн тав тухыг хангасан Хамгийн сүүлийн үеийн технологийг нэвтрүүлсэнBRT автобус ньшинэлэг үйлчилгээг үзүүлэх боломжтой 	<ul style="list-style-type: none"> 1 автобусныгээврийн хүчин чадалөндөр Намхан тул бууж суухад хялбар,тахир дутуу иргэдийн тав тухыг хангасан Хамгийн сүүлийн үеийн технологийг нэвтрүүлсэнBRT нь шинэлэг үйлчилгээг үзүүлэх боломжтой ТусгайЗам төмөрн замтай тохиолдолд жолоочгүй байж болно 	<ul style="list-style-type: none"> Хурдан нийлүүлэх боломжтой Осол аваарын үед арга хэмжээ хурдан авах боломжтой Намхан тул бууж суухад хялбар,тахир дутуу иргэдийн тав тухыг хангасан Үнэ хямд 	
	Сул тал	<ul style="list-style-type: none"> Зорчигчдын тоо хязгаарлах тул ачаалал ихтэй үед галт тэрэгний тав тух багасна BRT нь бусдаас ялгагдах онцлог байхгүй Бусад хувилбаруудтай харьцуулахад ажиллах хүчний зардал өндөр (Тээвэрлэх хүчин чадалтай харьцуулахад жолоочийн тоо олон) 	<ul style="list-style-type: none"> Зорчигчдын тоо хязгаарлах тул ачаалал ихтэй үед галт тэрэгний тав тух багасна BRT нь бусдаас ялгагдах онцлог байхгүй Бусад хувилбаруудтай харьцуулахад ажиллах хүчний зардал өндөр (олон жолооч хэрэгтэй) 	<ul style="list-style-type: none"> Гадаадад үйлдвэрлэдэг тул ашиглалт, засвар үйлчилгээний зардал өндөр Ашигтай ажиллахад урт хугацаа шаардагдана Шатахуун хадгалалт, дэд бүтэц дутагдалтай Бусад хувилбаруудтай харьцуулахад ажиллах хүчний зардал өндөр (олон жолооч хэрэгтэй) 	<ul style="list-style-type: none"> Гадаадад үйлдвэрлэдэг тул ашиглалт, засвар үйлчилгээний зардал өндөр Дадлагажсан жолооч хэрэгтэй (Удирлагын үр дүн багасна) Урт хугацааны дараа үр ашигаа өгнө Бусад хувилбаруудаас3-4 дахин үнэтэй 	<ul style="list-style-type: none"> Гадаадад үйлдвэрлэдэг тул ашиглалт, засвар үйлчилгээний зардал өндөр Дадлагажсан жолооч хэрэгтэй (Удирлагын үр дүн багасна) Урт хугацааны дараа үр ашигаа өгнө Хүйтний улиралд зохимжгүй Бусад хувилбаруудаас 2-6 дахин өндөр үнэтэй 	<ul style="list-style-type: none"> Зорчигчдын тоо хязгаарлах тул ачаалал ихтэй үед галт тэрэгний тав тух багасна Шатахуун хадгалалт, ШТС зэрэг дээд бүтэц байхгүй Хүйтний улиралд зохимжгүй Хий дэлбэрэх аюултай
Санал болгож буй хувилбарын сонголт	О						

※ Дээрх хүснэгт нь "ХЭСЭГ II Техник, технологийн судалгаа" бүлэг. Метроны шугамын төлөвлөлт болон нийтийн тээврийн төрлүүдийн судалгаа дахь метроны шугамын төсөөлөл ба системийн сонголтыг хийхэд ашиглагдах мэдээлэл бөгөөд CNG автобусны хувьдхүйтэн цаг агаарай Монгол орны нөхцөлд ашиглаж болох эсэхийг туршин үзэх шаардлагатай

2-р бүлэг

Судалгаа ба
ТӨЛӨВЛӨГӨӨ

2-р бүлэг Судалгаа ба төлөвлөгөө

2.1 Холбогдох баримт материалыг судлан боловсруулах төлөвлөгөө

2.1.1 Техник болон онолын судалгааг бодитой болгохын тулд дараах материалуудыг судлах шаардлагатай

Ангилал	Судалгааны нэр төрөл
Өмнө хийгдсэн ижил төстэй ажлын талаарх судалгаа	<ul style="list-style-type: none"> · Urban Transport Development Project(ADB March 2010.) · The Study on City Master Plan and Urban Development Program of Ulaanbaatar City (JICA March 2009) · Ulaanbaatar City метро(5 маршрут)-ны барилгын урьдчилсан төлөвлөлт, урьдчилсан зураг төсөл(2005)
Холбогдох төлөвлөгөө нүүдийг судлах	<ul style="list-style-type: none"> · Монгол улсыг хөгжүүлэх ерөнхий төлөвлөгөө · Төмөр замын сүлжээ байгуулах төвлөгөө · Улаанбаатар хотын төлөвлөлт(2030 Plan г.м) · УБ хотын төмөр замын сүлжээний төлөвлөлт · Тээврийн сүлжээ төлөвлөлт · Хүрээлэн буй орчны төлөвлөлт · Гол усны төлөвлөлт · Автозамын төлөвлөлт · Цэвэр бохир ус, дулааны шугам сүлжээтэй холбоотой төлөвлөлт
Өнөөгийн байдлын судалгаа	<ul style="list-style-type: none"> · Монгол улсын болон УБ хотын нийгэм эдийн засгийн үзүүлэлт, салбар тус бүрээр · УБ хотын замын хөдөлгөөний судалгаа · Одоо ашиглагдаж байгаа ТМGR (Trans Mongolian Railway) төмөр замын тоног төхөөрөмж болон галт тэрэгний үйлчилгээний өнөөгийн байдал · Автозамын байгууламжийн өнөөгийн байдал · Усны байгууламжийн өнөөгийн байдал · Хамрагдах газруудын инженер геологийн хайгуулын материал · Инженерийн шугам сүлжээ болон карьерийн хайгуул

2.1.2 Судалгааны материалыг ашиглах төлөвлөгөө

Үе шат	Ашиглах төлөвлөгөө	Үр дүн
Тээврийн хэрэгцээний хэтийн төлөв байдлыг судлах	<ul style="list-style-type: none"> · Нийгэм эдийн засгийн үзүүлэлтийг үндэслэн тээврийн хэтийн хэрэгцээг таамаглах · Шугамын хувилбар тус бүрээр тээврийн хэрэгцээг судлан, дүн шинжилгээ хийх 	<ul style="list-style-type: none"> · Оновчтой, эдийн засгийн хэмнэлттэй хувилбарыг сонгох
Галт тэрэгний хөдөлгөөн зохицуулалтын төлөвлөгөө боловсруулах	<ul style="list-style-type: none"> · Тээврийн хэрэгцээний таамаг судалгаанд тулгуурласан галт тэрэгний хөдөлгөөн зохицуулалтын төлөвлөгөө боловсруулах · Тохиромжтой загварын галт тэрэг сонгох · Вагон депо байгуулах төлөвлөгөө боловсруулах 	<ul style="list-style-type: none"> · Хөнгөн галт тэрэг ашиглах боломжийг судлах
Шугам сонгох	<ul style="list-style-type: none"> · Шугамыг хувилбарын харьцуулсан судалгаа · Шугамын хувилбар тус бүрийн эдийн засгийн болон санхүүгийн дүн шинжилгээ 	<ul style="list-style-type: none"> · Хамгийн тохиромжтой шугамыг сонгох

Үе шат	Ашиглах төлөвлөгөө	Үр дүн
Техникийн шаардлага боловсруулах	<ul style="list-style-type: none"> Шугамын зураг төсөл болон далангийн зураг төсөл, байгууламжийн стандарт Бүтээц болон метроны буудлын байгууламжийн төлөвлөлт Барилга, цариг, эрчим хүч, цахилгааны шугам, гэрлэн дохио, холбоо, оношлогоо засвар үйлчилгээ 	<ul style="list-style-type: none"> Оновчтой хэлбэрийн байгууламжийг сонгох
ТЭЗҮ судалгаа	<ul style="list-style-type: none"> Эдийн засаг, санхүүгийн байдлын хийсэн дүн шинжилгээнд үндэслэн шугамын хувилбарын ТЭЗҮ-ийн судалгаа хийх 	<ul style="list-style-type: none"> Эдийн засгийн хэмнэлттэй эсэхийг шинжлэх

2.2. Өмнө нь хийгдсэн ижил төстэй ажлын талаарх судалгаа

2.2.1 Urban Transport Development Project (ADB, 2010)

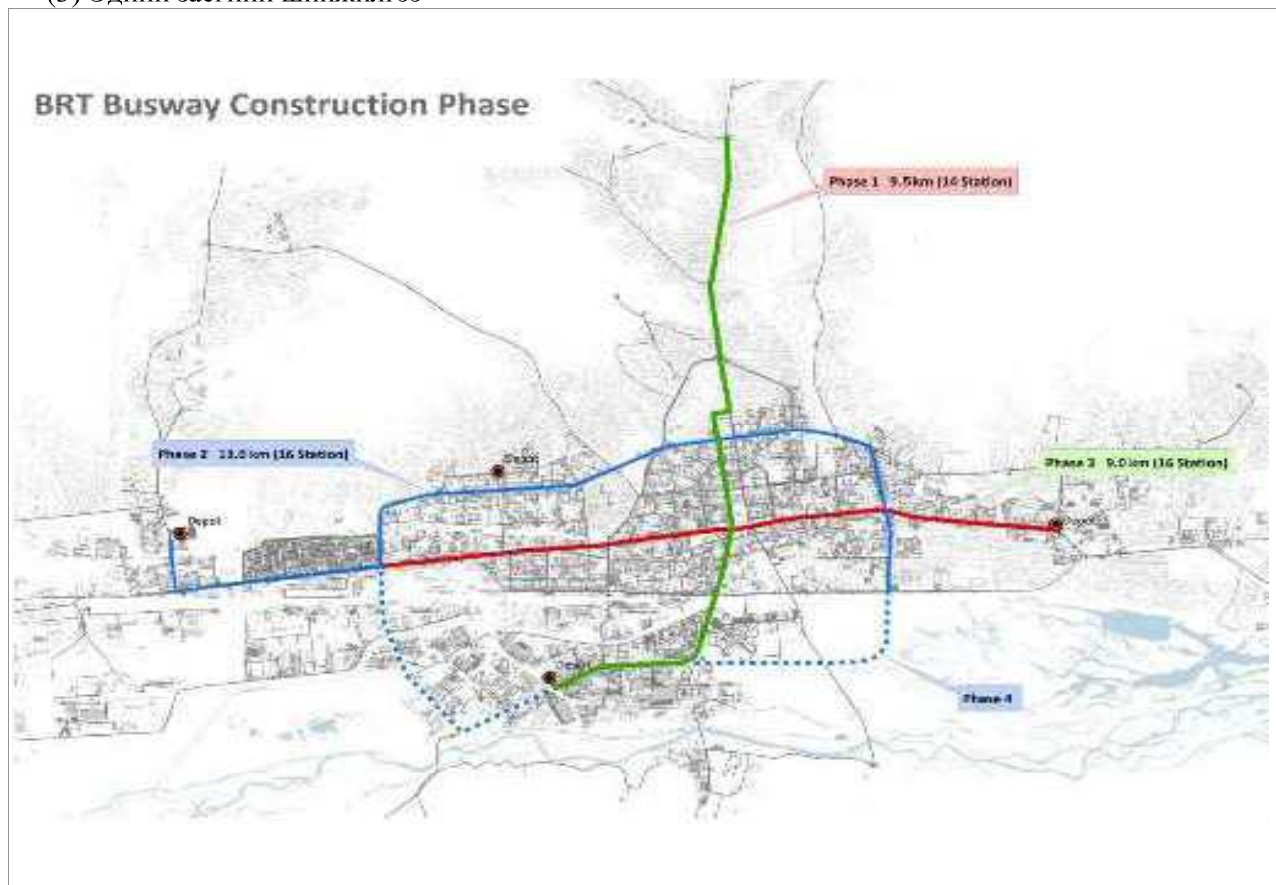
(1) Зорилго

- Энэхүү төслийн зорилго нь Улаанбаатар хотын замын хөдөлгөөнийг сайжруулах хөтөлбөрийг системтэйгээр хэрэгжүүлэх болон АХБ –ны санхүүжилтийг нэн тэргүүнд авах боломжтой төсөл боловсруулахад оршино.

(2) Төслийн төрөл

- 1) Тусгай замын автобусны дэд бүтцийг хөгжүүлэх төсөл 1 –р үе шат (2011-2014)
- 2) Тусгай замын автобусыг сайжруулах
- 3) Смарт автобус/smart bus/ хөтөлбөр (2011-2012)

(3) Эдийн засгийн шинжилгээ



[зураг 2.2.1] Тусгай замын автобусны шугам сүлжээ

[хүснэгт 2.2.1] Санхүү, эдийн засгийн үзүүлэлт

Indicator	BRT Phase 1	BRT Phase 2	BRT Phase 3	Total
FIRR	12.2%	7.8%	5.4%	8.5%
EIRR	34.0%	22.9%	65.3%	33.7%
B/C	21.6	10.2	24.8	16.0
NPV	392	200	437	753

Source : Urban Transport Development Project in Mongolia, ADB, March 2010

2.2.2 Улаанбаатар хотын метроны(5 шугамаар) ерөнхий төлөвлөгөө, урьдчилсан зураг төсөл (2007)

- (1) Төслийн нэр: 5 SHAR~BOTANIK чиглэлийн метро болон өөр 4 шугамын ТЭЗҮ-ийн судалгаа, ерөнхий төлөвлөлт, урьдчилсан зураг төсөл
 - Төслийн байршил : Улаанбаатар хот
 - Төслийн гол агуулга
 - Хамгийн бага зардалтай шугамыг сонгох - Метро төлөвлөлт - Галт тэрэгний хөдөлгөөн зохицуулалтын төлөвлөгөө
 - Бүтээцийн төлөвлөлт - Барилгын төлөвлөлт(зардал) - Тээврийн хэрэгцээний хэтийн төлөвлөлт
 - Төслийн хугацаа : 2007 . 9 ~ 2007 . 11
- (2) Төслийн суурь, зорилт
 - Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн хэрэгцээг хангахын тулд автомашин, автобус зэрэг газар дээр ил хөдөлгөөнтэй тээврийн системийг өргөтгөн, аюулгүй бөгөөд олон зорчигч зэрэг тээвэрлэх боломжтой метроны сүлжээг байгуулахын тулд ТЭЗҮ-ийн судалгаа, ерөнхий төлөвлөлт, урьдчилсан зураг төслийг боловсруулсан.



[зураг 2.2.2] Улаанбаатар хотын метроны шугам (5 шугам) төсөл 2007

(3) Байгууламжийн овор хэмжээ

Ангилал	1 шугам	2 шугам	3 шугам	4 шугам	Тойрог шугам	Дүн
Эхлэл · төгсгөлийн цэг	5 шар~ Ботаникийн цэцэрлэг	7 буудал~ Зайсан	Нисэх~ Цагаан хаалга	Сансарын ШТС~ Шар хад	Дамбын пост~ 120 мянгатын тойруу	
Урт(км)	19.8	10.1	11.7	6.5	12.7	60.8км
Метроны буудал (ш)	17	10	7	7	10	51

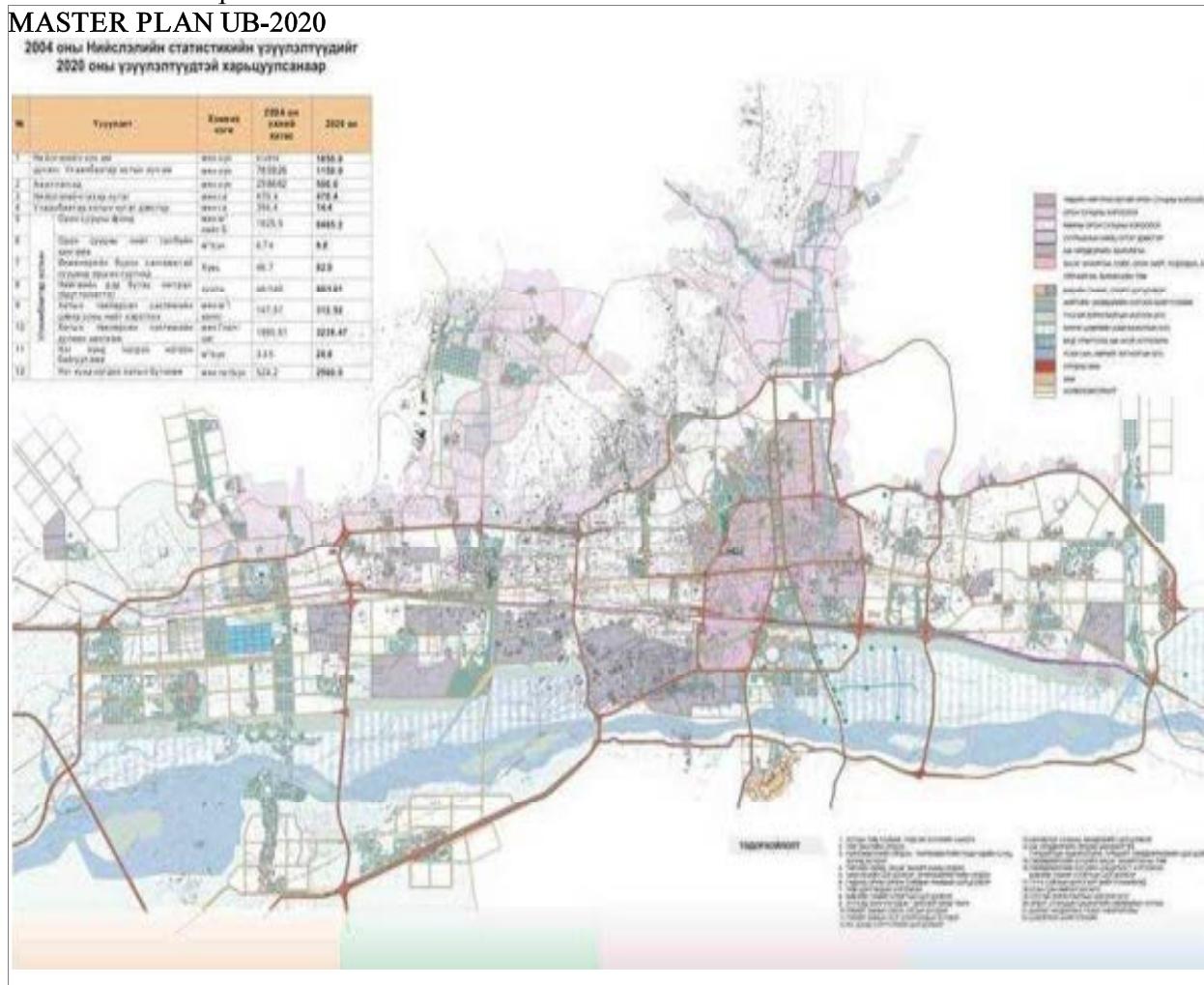
- Вагон депо : 2 газар барих(1-р үе шат:1 газар, 2-р үе шат: 1 газар)

2.2.3 Улаанбаатар хотын хэтийн төлөвлөгөө 2020

- Vision 1 :Эдийн засгийн ач холбогдолтой хот болон олон улсын нэгдүгээр зэрэглэлийн бизнесийн хот болгохын тулд боловсрол, мэдээлэл, ШУ, технологийн салбарт өрсөлдөх чадвар бүхий байршилтай байх
- Vision 2 : Бүх ард иргэдийн эрх ашгийн төлөө газар болон орон сууцны бодлоготой уялдуулан дэд бүтэц сайтай хот болгохын тулд гэр хорооллын хөгжлийг төлөвлөгөөнд тусгах
- Vision 3 : Аюулгүй, хүрээлэн буй орчинд ээлтэй, эрүүл хот болгохын тулд дэвшилтэд хууль зүйн орчинтой нийгмийг цогцлон байгуулах
- Vision 4 : Олон нийтийн байгууллага болон хувийн хэвшлийнхний хамтын ажиллагааг нягтруулан, үүрэг хариуцлага хүлээх чадвартай, үр ашигтай

засаг захиргааны нэгжийг бий болгох

- Vision 5 : Азийн бүсийн аялал жуулчлалын сэтгэл татам хот болгохын тулд Монголын түүх соёл, урлагийн бүтээлийг хамгаалах, дэмжин хөгжүүлэх зорилго тавин ажиллаж байна.



[зураг 2.2.3] Улаанбаатар хотын мастер төлөвлөгөө 2020

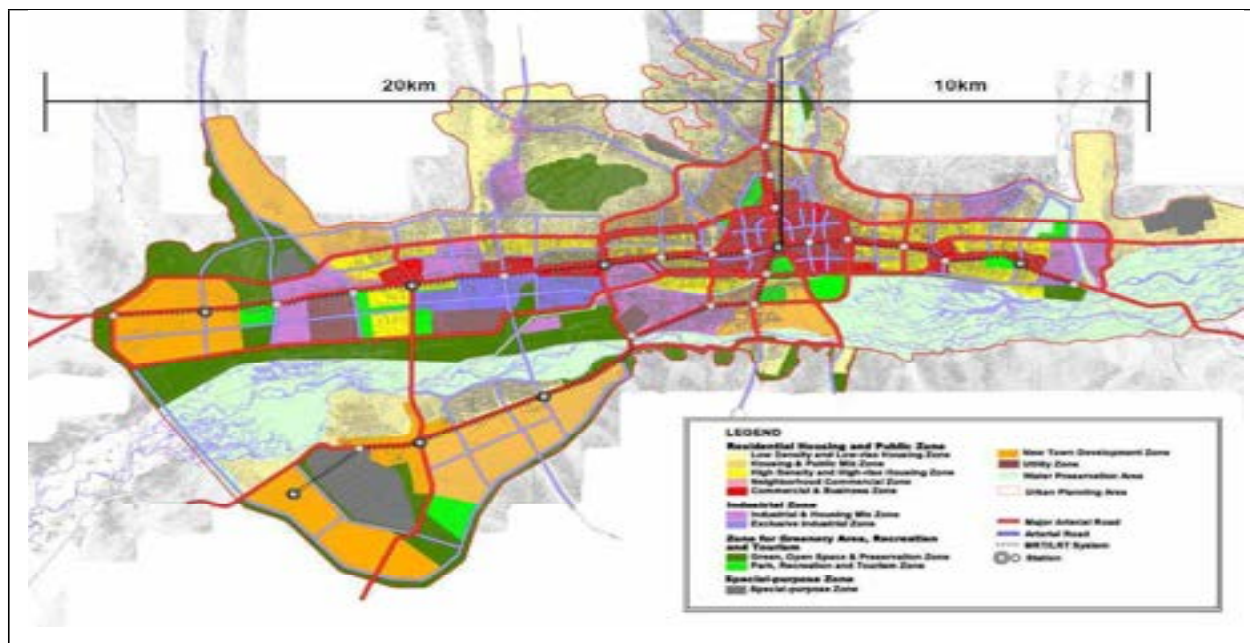
2.2.4 УБ хотын хэтийн төлөвийн буюу мастер төлөвлөгөөний судалгаа

(1) Улаанбаатар хотын хэтийн төлөвлөгөө 2030 оны байдал

2002 онд албан ёсоор зарлагдсан Улаанбаатар хотын мастер төлөвлөгөөнд хүн амын өсөлт, автомашины тоо хэмжээний өсөлт, гэр хорооллын эзлэх талбай нэмэгдэх зэрэг тусгагдаагүй байсан. Мөн хувийн эзэмшлийн газрын талаар газарын хууль нь 2002 онд батлагдсанаар төлөвлөлтөө шинэчлэх шаардлагатай болж байна.

(2)Төсөөлөл болон зорилт

Улаанбаатар хотын хэтийн төлөвлөгөө 2020 он	Улаанбаатар хотын хэтийн төлөвлөгөө 2030 он
<ul style="list-style-type: none"> Орчин үеийн дэд бүтэцтэй олон улсын бизнесийн хот Газрын менежмент, дэд бүтэц, орон сууцны орчин сайтай тохилог хот Аюулгүй орчин, нийгмийн орчин сайтай амьдрал, шударга хууль эрх зүйн системтэй эрүүл хот Азийн сэтгэл татам хүрээлэн буй , ахуйн нөхцөл тохилог, соёлын дурсгалт зүйлс нь хамгаалагдаж үлдсэн дэлхийд танигдсан аялал жуучлалын хот Ард иргэдийнхээ төлөө гэсэн бизнесийн орчинтой, хариуцлагатай засаг захиргаат хот 	<p>⇒ "Улаанбаатар хот нь ард иргэдийнхээ амьдралын чанарыг сайжруулахын тулд илүү тохилог, өрсөлдөх чадвартай, хүрээлэн буй орчинд ээлтэй, санхүүгийн чадвартай хот болгон хөгжүүлнэ."</p> <p>⇒ Нэмж судлах шаардлагатай зүйлс : Санхүүжүүлэх чадварыг сайжруулах, PPP(Олон нийтийн болон хувийн хэвшлийн хамтын ажиллагаа) төлөвлөгөөг үндэслэн олон нийтийн байгууллагын үйл ажиллагаа, дэд бүтцийн салбарт гүйцэтгэх хувийн хэвшлийн үүрэг оролцоог нэмэгдүүлэх хэрэгтэй.</p> <p>Хөгжүүлэх болон мастер төлөвлөгөөг илүү тодорхой болгох үүднээс хууль эрхзүйн орчин хэрэгтэй.</p>



[зураг 2.2.4] 2030 он хүртэл хотын тээврийг хөгжүүлэх төлөвлөлтийн зураг

(3) Хотын зам, тээврийн систем

Хотын зам тээврийн сүлжээний хөгжил : Зам тээврийг хөгжүүлэх зорилго, стратеги Strategy 1 – Хотын хөгжилд нөлөөлөхүйц өрсөлдөх чадвар бүхий нийтийн тээврийн системийг бий болгох (Зогсоол, тунель болон түүний орчныг тохижуулах, нийтийн тээврийн нэгдсэн систем (Метро/BRT))

Strategy 2 – Автомашины хэрэглээг үр дүнтэй болгох

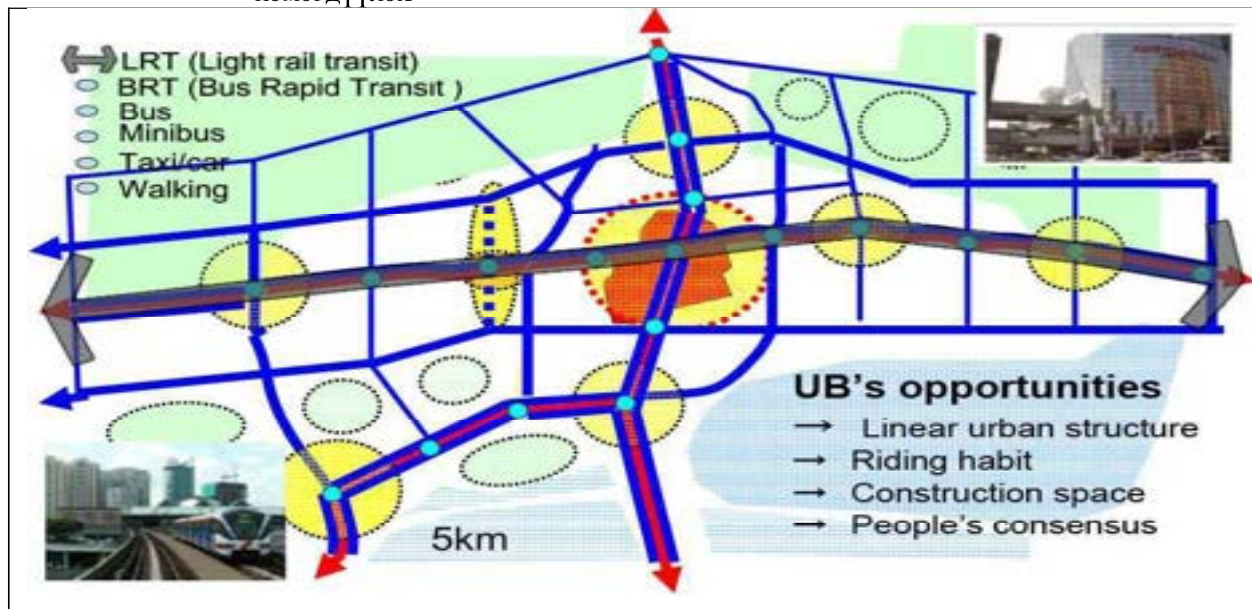
Strategy 3 – Өндөр чанартай зам тээврийн дэд бүтцийг бий болгох

Strategy 4 – Автозам, төмөр зам, агаарын тээврийг багтаасан орон нутгийн болон хотын тээврийн сүлжээний үйлчилгээний цэгийг хөгжүүлэх

Strategy 5 – Зам тээврийн орчин болон ослоос сэргийлэх тоноглолыг сайжруулах

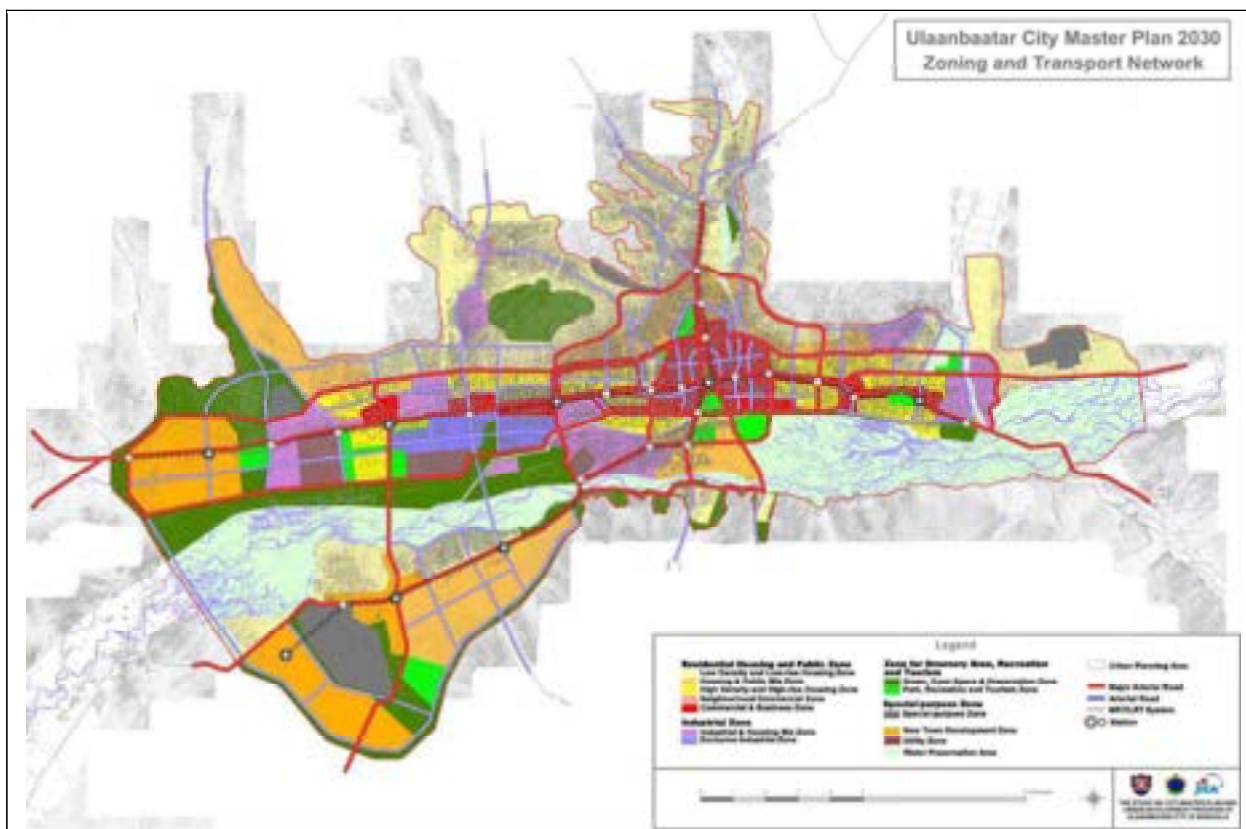
Strategy 6 – Хотын замын хөдөлгөөнийг сайжруулах болон менежментийг боловсронгуй болгохын тулд системчлэх аргыг нэвтрүүлэх

Strategy 7 – Хотын зам тээврийн асуудлын талаарх нийгмийн мэдлэг чиг хандлагыг нэмэгдүүлэх



[зураг 2.2.5] Зам, тээврийн сүлжээний хэтийн төсөөллийн зураг

(4) 2030 оны УБ хотын тээврийн төлөвлөлт (PLAN2030)



(5) Замын хөдөлгөөний нөлөөллийн шинжилгээ

Ангилал	2007	2030 Сценарио		Жижиг сценариогийн хувь(чиглэл)			
		Grand	Compact	1 хувилбар (автозам)	2 хувилбар (LRT/BRT)	3 хувилбар (LRT/BRT /хурдны зам)	
No. of Trips/day	2,288	5,486	5,454	0.99	0.99	0.99	
Хөрвөх чадвар	Pcu/км	4,900	25,929	22,049	0.85	0.76	0.77
	Pcu/hr	184	2,189	1,700	0.78	0.65	0.54
	Ave.speed	27	12	13	1.09	1.18	1.42
Эдийн засгийн хэмнэлт	VOC	666	6,689	5,350	0.80	0.73	0.65
	TTC	268	2,886	2,239	0.78	0.59	0.50
	Нийт зардал	934	9,575	7,590	0.79	0.69	0.60
Байгаль орчинд нөлөөлөх байдал	Азотын хүчил	6	46	39	0.83	0.78	0.74
	Нүүрстөрөгч	279	2,074	1,685	0.81	0.66	0.60

(6) Шинжилгээ хийсэн байдал

- 1-р хувилбар (Ашиглагдаж буй автозам)
- 2-р хувилбар (LRT+BRT)
- 3-р хувилбар (LRT+BRT+хурдны автозам) гэж 3 хуваан судалгаа хийсэн.

(7) Шинжилгээ, судалгааны дүн

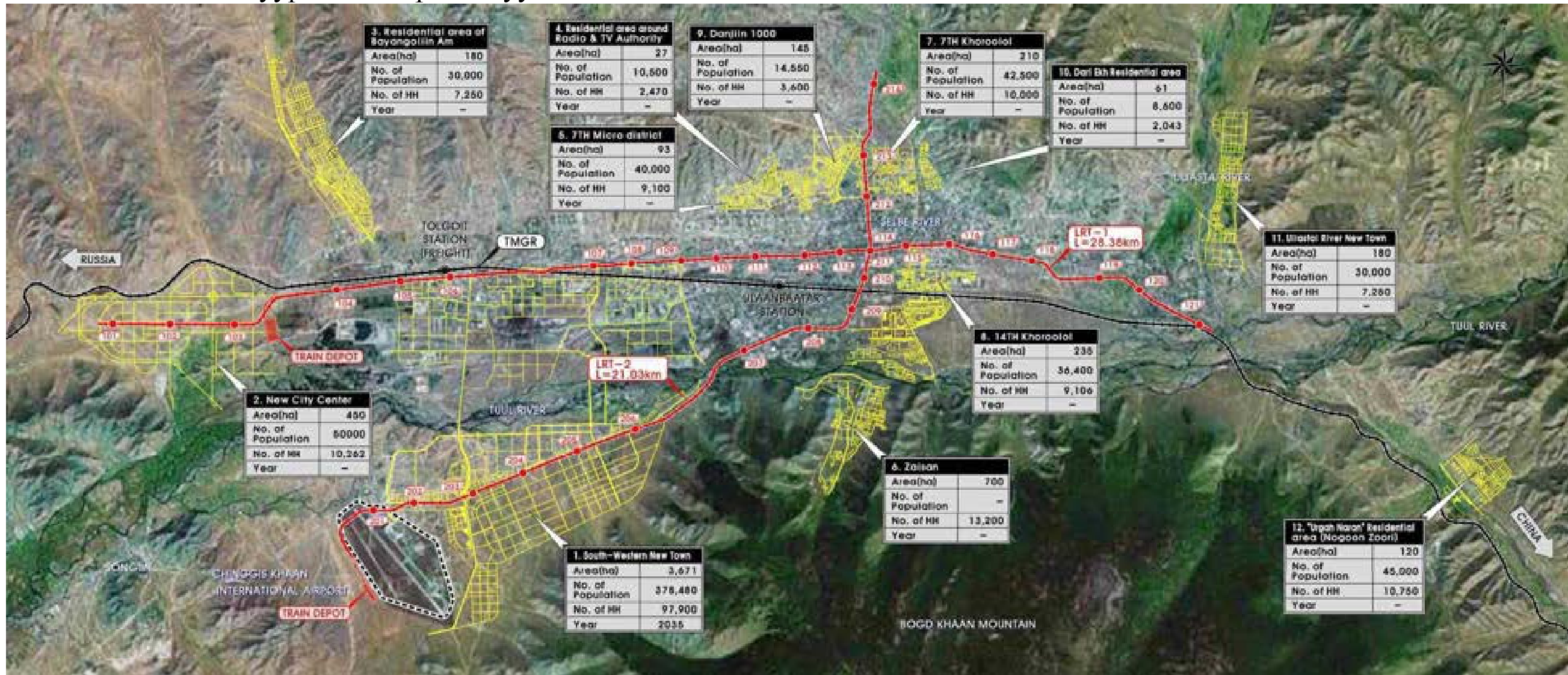
- 3 хувилбарт хөрвөх чадвар, эдийн засгийн хэмнэлттэй байдал, байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын судалгааны дүн
- Олон нийтийг хамрах байдал, ард иргэдийн өргөн хэрэглээ болох тусам нийгмийн эрх ашгийн хувьд ашигтай байх судалгаа гарсан ба УБ хотын замын хөдөлгөөний сүлжээг хотын төв ба захынх гэж ангилан тээврийн эрэлт хэрэгцээ өндөр хотын төвийн хэсэгт бага багтаамжийн метрог , харин хотын захын дүүргүүдэд тусгай замын автобус болон хурдны замыг төлөвлөх нь зохимжтой гэсэн дүгнэлтэд хүрлээ.

2.3 Улаанбаатар хотыг хөгжүүлэх төлөвлөгөө

Байршлын зураг	Бүс	Гол төлөвлөгөө
	①	•Нисэх, Яармагийн ойролцоо шинэ орон сууцны хороолол байгуулагдана. (380 мянган хүн оршин суух) → Хотын хөгжлийн гол бүс
	②	•Хотын баруун хэсэгт 2том шинэ суурьшлын бүс төлөвлөж байна. → хотын хөгжлийн гол бүс
	③	•Цэцэрлэгжүүлэлт болон хотжуулалтын төлөвлөгөө
	④	•Газрын гадаргуугийн усыг хамгаалах болон тусгай хамгаалалттай бүс нутаг
	⑤	•Налайх дүүргийг хөгжүүлэх төлөвлөлт
	⑥	•Хотын хойд хэсгийн гэр хорооллыг хотжуулан хөгжүүлэх төсөл хэрэгжиж байна.
	⑦	•Улиастай гол орчмын шинэ суурьшлын бүсийн төлөвлөлт
	⑧	•Зайсангийн шинэ суурьшлын бүсийн төлөвлөлт
	⑨	•Бохир ус цэвэршүүлэх станц байгуулах төлөвлөлт
	⑩	•5-р ДЦС байгуулах төлөвлөлт
	⑪	•Шинэ онгоцны буудал байгуулах төлөвлөлт
	⑫	•Өргөн царигт төмөр замын шинэ шугамын төлөвлөлт (Төмөр Замын Удирдах Газар)

· Мэдээллийн эх сурвалж: Нийслэлийн Барилга Хот Байгуулалт Төлөвлөлтийн Газар

2.4 УБ хотод шинэ суурьшлын бүс байгуулах төлөвлөлт



Ангилал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Нийт
Өрхийн тоо	97,900	10,262	7,250	2,470	9,100	13,200	10,000	9,106	3,600	2,043	7,250	10,750	182,931
Хүн амын тоо	378,480	50,000	30,000	40,000	40,000	-	42,500	35,400	14,550	8,600	30,000	45,000	714,530
Талбай(га)	3,671	450	180	27	93	700	210	235	145	61	180	120	6,072

· Мэдээллийн эх сурвалж: Нийслэлийн Барилга Хот Байгуулалт Төлөвлөлтийн Газар

2.5 Троллейбусны шугамын өнөөгийн байдал

2.5.1 Судалгааны зорилго ба үр дүн

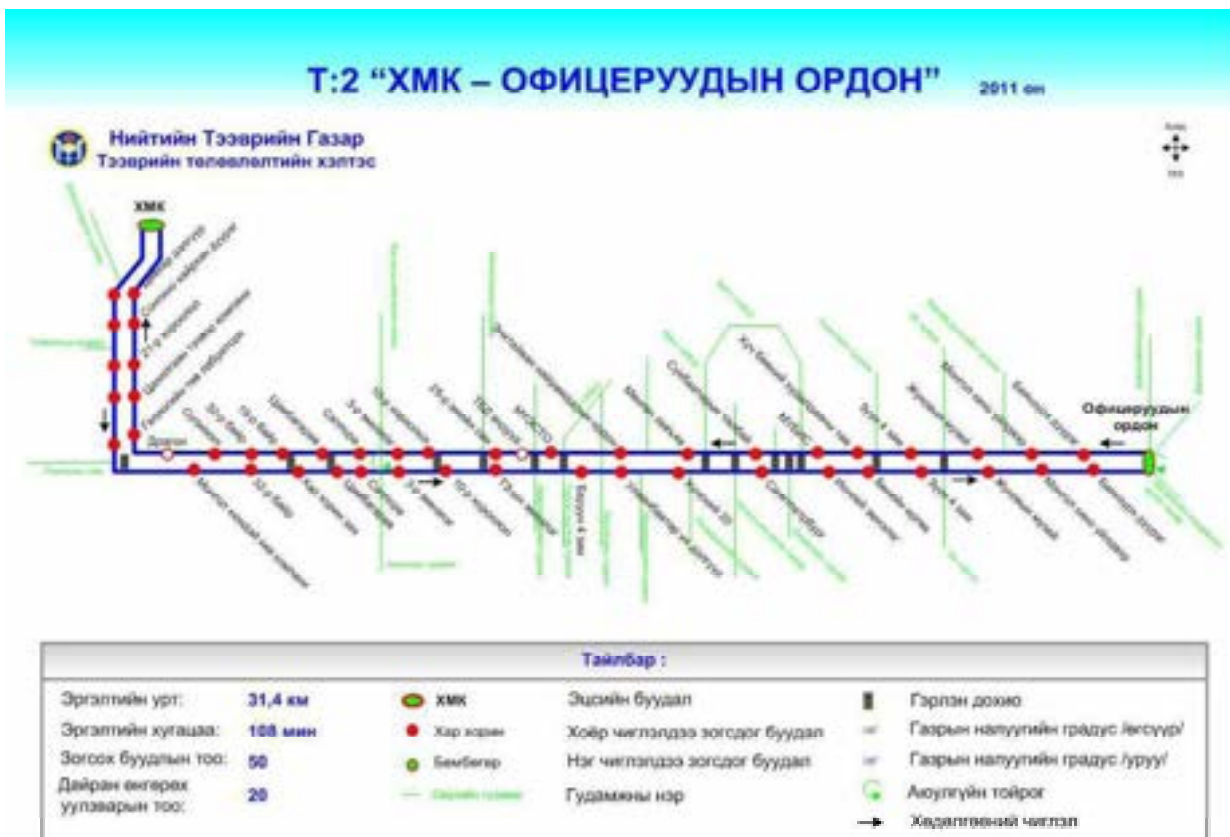
(1) Судалгааны зорилт

- Улаанбаатар хотын троллейбусны шугам сүлжээ болон хөдөлгөөний байдлыг судалснаар автозамын байгууламж ба менежментийн хувьд шийдвэрлэвэл зохилтой асуудлуудыг тогтоосноор эдийн засгийн хэмнэлттэй, нөхцөл байдалд бүрэн нийцсэн метроны шугам сонгоход тус дэм болох зорилготой болно.

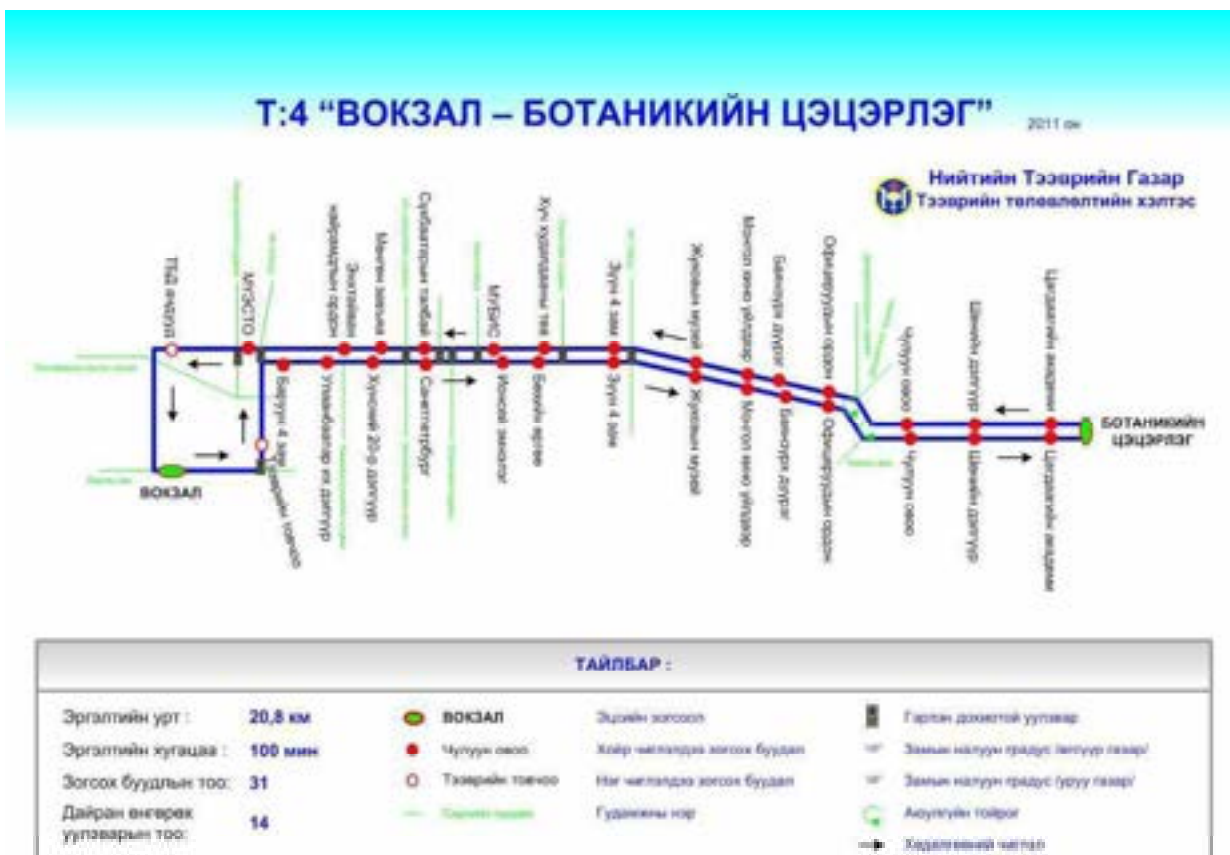
(2) Нийтийн тээврийн үйлчилгээний троллейбусын рейсийн нэгдсэн даалгавар

Үйлчлэх аж ахуйн нэгж, байгууллага	дд	Чиглэлийн №	Чиглэлийн нэр	L эргэлт	t эргэлт	интервал	АЖЛЫН	АМРАЛТЫН
							Т/Х-ийн тоо	Т/Х-ийн тоо
ЦТК УУГ	1	2	"ХМК - Офицеруудын ордон"	31.4	1:48	9	12	10
	2	4**	"Ботаникийн цэцэрлэг - Вокзал"	20.8	1:40	12	8	6
	3	5**	"3.4-р хороолол - Офицерын ордон"	19.0	1:34	7	14	12
	4	6**	"БММЗ - Офицеруудын ордон"	17.5	1:20	7	14	10
	5	29	"3.4-р хороолол - ТЭЦ 3"	20.5	1:20	7	12	8
	6	46	"ЧингисСоосэ - 3,4-р хор-ИЗИС- Офицерүүдийн ордон"	30.2	1:40	10	10	8
	7	26	"Их наран - МУБИС"	24.8	1:30	9	10	8
			"Улаан чулуут -Их наран - МУБИС"	28.2	1:38	45	2	1
		Дүн	192.4			82	63	

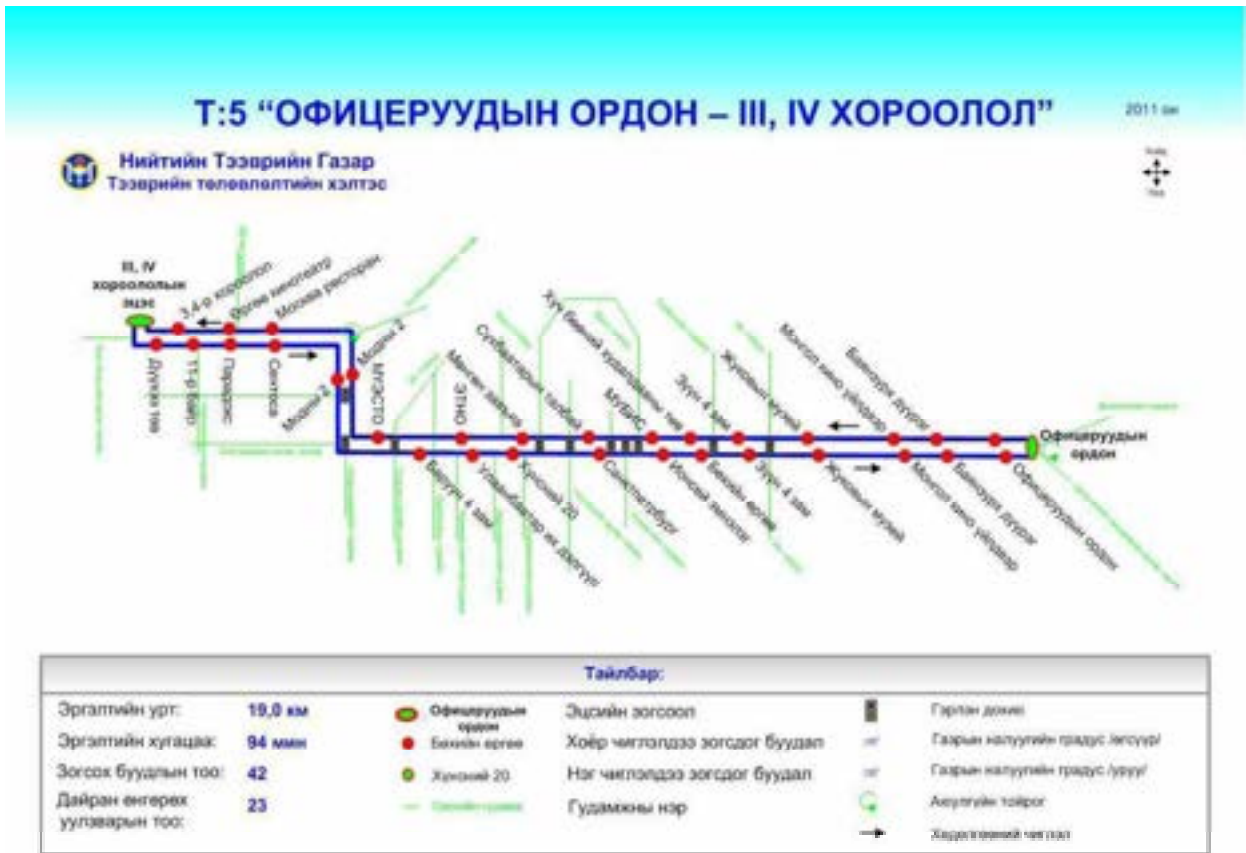
[зураг 2.5.1] Т:2 ХМК – Офицеруудын ордон



[зураг 2.5.2] Т:4 Вокзал – Ботаникийн цэцэрлэг



[зураг 2.5.3] Т:5 3, 4-р хороолол – Офицеруудын ордон



[зураг 2.5.4] Т:6 БММЗ – Офицеруудын ордон



2.5.2 Улаанбаатар хотын троллейбусны цахилгааны хангамж

(1) Агуулга

- Улаанбаатар хотод 3 дулааны цахилгаан станц байдаг ба нэмэлтээр ДЦС байгуулах төлөвлөгөөтэй байна.
- Улаанбаатар хотод троллейбус нь дөрвөн маршрутаар үйлчилгээ үзүүлж байгаа бөгөөд ДЦС-аас эрчим хүчний хангамжаа авдаг байна.

(2) Троллейбусны цахилгаан сүлжээ

- Улаанбаатар хотод ДЦС-уудаас 6 ш өндөр хүчдэлийн станцаар 10,000kW-ийн цахилгааныг дамжуулдаг ба өндөр хүчдэлийн станц нь 1,400kW болгон бууруулж троллейбусны шугамыг цахилгаанаар хангадаг. 1 троллейбусны цахилгааны хэрэглээ нь 800kW байдаг.
- Троллейбусны хэрэглээнээс үлдсэн цахилгааныг замын хажуугийн гэрэлтүүлэгт хадгалан ашигладаг.
- Зөвхөн Улаанбаатар хотод л цахилгаан тээврийг хэрэглэж байгаа болно.

2.6 Өргөн царигт төмөр замын өнөөгийн байдал

(1) Монголын төмөр замын өнөөгийн байдал

Ангилал	Хэсэг	Урт(км)
Нийт урт	-	1,815
Гол шугам	· Сүхбаатар~Улаанбаатар~Замын үүд	1,111
	· Чойбалсан~Соловьянск	239
Холбогдох шугам	· Улаанбаатар~Сүхбаатар~Дархан	164
	· Бага Хангай~Бага нуур	96
Туслах шугам	· Салхит~Эрдэнэт · Айраг~Бор өндөр · Үүнээс гадна 3 туслах маршруттай	Багахангай~Бага нуур · Дархан- II ~Шарын гол 60~180

(2) Монголын төмөр замын байгууламжийн өнөөгийн байдал

Ангилал	Агуулга	Тайлбар
Шугам	· Нийт хэсэгт дан шугамтай (2 шугамтай: 5км)	
Машины хэлбэр	· Дизель галт тэрэг (Цахилгаан галт тэрэг байхгүй)	
Цариг	· Ган цариг (1,520мм)	
TMGR транзит ачаа	· Тразит ачаа тээвэр : Монгол→Хятад (Хятадын Эрээний өртөө) Хятад →Монгол(Монгол Замын үүд) · Зорчигч тээврийн галт тэрэгний толгой солих :Хятадын Эрээн хот	
Тээврийн хэмжээ	Зорчигч	· 4.11 сая зорчигч/жил
	Ачаа тээш	· 10 сая тонн/жилээс дээш
Худалдааны хэмжээ	· Монгол болон Хятад : 200 мянган тонн/жил · Орос~Монгол~Хятад(Олон улсын транзит ачаа) : 4.5 сая тонн/жилд	

(3) Өргөн царигт төмөр замын Улаанбаатар хотын хэсэг

Ангилал	Агуулга	Тайлбар
Шугамын онцлог	· Олон улсын шугам (Орос~Монгол~Хятад)	
Вокзал	· 2ш	
Шугамын зориулалт	· Ачаа болон зорчигч тээвэр	
1 өдөрт өнгөрөх галт тэрэгний рейсийн тоо	· Зорчигч 10 рейс / ачаа 15 рейс	
Гол байгууламж	· 3 ш	
Төмөр замын гарц	· 12ш	

(4) Аюулгүй хэмжээ буюу төмөр замын овор

БНСУ-ын төмөр зам	Монголын төмөр зам
<p>Байгууламжийн өргөн:4,200мм өндөр:6,450мм Вагоны өргөн:3,400мм өндөр:4,500мм</p>	<p>Байгууламжийн өргөн:4,200мм өндөр:7,250мм Вагоны өргөн:3,400мм өндөр:5,300мм</p>

(5) Улаанбаатар хотын төмөр замын хөдөлгөөний өнөөгийн байдлын судалгаа

<p>Төмөр замын хүлээн авах, явуулах бүдүүвч зураг</p>	
	<p>УБ вокзал зэрэг 2 өртөөтэй</p>

2.7 Одоо ашиглагдаж буй өргөн царигт төмөр замыг ашиглах боломжийг судлах

(1) Эхлэлийн тайлангийн үед хийсэн судалгааны агуулга

УБ хотын төвийн замын хөдөлгөөний түгжрэл, агаарын бохирдлыг багасгахын тулд төлөгдөж байгаа бага багтаамжийн метроны ашиглалтыг сайжруулахын тулд өргөн вагон хэрэглэх нь зүйтэй.

Одоо байгаа өргөн царигт төмөр замыг ашиглах бага багтаамжийн метро болон тусгай замын автобусны шугамын уялдаа холбоог харгалзсан одоо ашиглагдаж байгаа төмөр замыг ашиглах боломжийг судлах



Дэвсгэр зураг

Хүлээн авах явуулах замын зураг

- Одоо байгаа төмөр замын галт тэрэгний хөдөлгөөнд саад учруулахгүй, бага багтаамжийн метроны тээвэрлэх хүчин чадлыг сайжруулахын тулд өргөн вагон нийлүүлэх
- Бага багтаамжийн метро болон тусгай замын автобусны шугамтай хэрхэн уялдаж байгааг судлан одоо ашиглагдаж байгаа төмөр зам дээрх 2 өртөөг ашиглахын зэрэгцээ 14 зогсоолыг нэмж байгуулан ойролцоогоор 50.7км газар илчит галт тэрэг нэвтрүүлэх талаар судлах.

(2) Холбогдох байгууллагуудтай зөвшилцөн санал, зөвлөмжийг тусгах

Монголын Төмөр Замын Газартай зөвшилдсөн асуудал	· Оросын засгийн газар төмөр замын хувь эзэмшдэг зэрэг асуудлуудаас шалтгаалан одоо байгаа төмөр замыг ашиглах боломжгүй гэсэн зөвлөмж өгсөн.
Дүгнэлт	· Одоо байгаа төмөр зам болон метрог уялдуулан төлөвлөх.

(3) Судалгааны үндсэн дээр боловсруулсан санал

- Өргөн царигт төмөр замын тойруу шугамыг төлөвлөхөд ч цахилгаан станц болон үйлдвэр рүү орох ачааны вагоны төмөр зам байх шаардлагатай→зөвхөн зорчигч тээвэрлэх боломжгүй.
- Одоо ашиглагдаж байгаа дизель хөдөлгүүрт галт тэргийг ашиглах боломжгүй → вагон шинээр үйлдвэрлэх→вагон үйлдвэрлэх хөрөнгө шаардагдах, эсвэл цахилгаан хөдөлгүүрт вагоноор солих
- Нэмж нийлүүлэх хөдлөх бүрэлдэхүүнд зориулж вагон депог шинээр байгуулах
- Оросын засгийн газартай хэлэлцээр хийх шаардлагатай

(4) Ашиглах боломжтой дизель хөдөлгүүрт экспресс /ажил эхлэх болон тарах үед/ галт тэрэгний жишээ (БНСУ-ын вагоны жишээ)



- Цувааны төгсгөл болон толгой хэсэгт жолоочийн кабинтай, бөөрөнхий загварын дизель хөдөлгүүрт галт тэрэг
- Цахилгаан хөдөлгүүрт галт тэрэгний зорчих тавцан байх шаардлагатай
- Дизель хөдөлгүүрт галт тэрэгний цуваанд 4 вагонтай
- Стандарт царигт галт тэргийг өргөн царигт зам төмөрт ашиглахдаа Vogtie-ийг солих ба галт тэрэгний аюулгүй ажиллагааг хангахын тулд туршилтын аялал хийх шаардлагатай.

(5) Бусад оронуудын дизель галт тэрэгний өнөөгийн байдал

Ирландын дизель галт тэрэг	Туркын галт тэрэг



- Эхлэлийн тайлангийн үед одоо ашиглагдаж байгаа өргөн царигт төмөр замд экспресс галт тэрэг нэвтрүүлэх тохиолдолд ⇒ Метроны болон тусгай замын автобусны шугамтай уялдуулан төлөвлөсөн боловч Монголын Төмөр Замын Газартай зөвшилдсөний дүнд Оросын засгийн газартай хийсэн гэрээ хэлэлцээр зэрэг асуудлуудаас шалтгаалан хуучин төмөр замыг ашиглах боломжгүй гэдэг дүгнэлтэд хүрсэн.

2.8 Шинэ онгоцны буудал байгуулах төлөвлөгөө

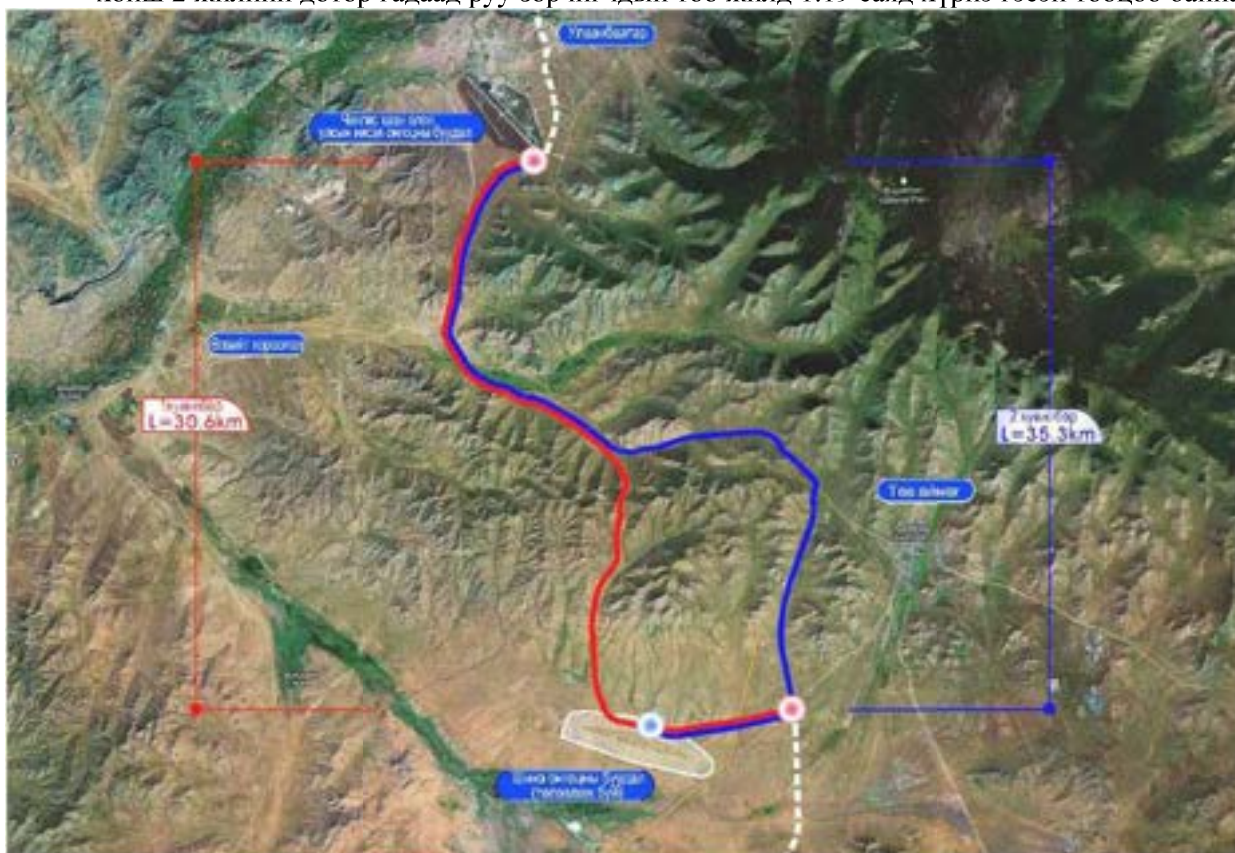
(1) Товч агуулга

- Төслийн нэр : New Ulaanbaatar International Airport Construction Project
- Төсөл гүйцэтгэгч : Монгол улс (ЗТБХБЯ)
- Зээлийн эргэн төлөгдөх хугацаа : 40жил
- Төлбөрийн хугацааг сунгах жил : 10жил
- Байршил : УБ хотын төвөөс өмнө зүг 50км –ийн газар
- Онгоцны буудлын хэмжээ : Одоогийн Чингис хаан олон улсын нисэх буудлаас 4 дахин их талбайтай (Жилд зорчих зорчигчдын тоо 1 сая 700 мянга)
- Нисэх буух талбай: 3,600м
- Шинэ онгоцны буудлын хурдны автозам : Урьдчилсан болон нарийвчилсан зураг төслийн ажил хийгдэж байгаа

(2) Төсөл хэрэгжилтийн байдал, нөөц бололцоо

- Японы олон улсын хамтын ажиллагааны банк (JBIC) нь 2008 оны 5 сарын 1-ний өдөр Монголын Засгийн Газартай “New Ulaanbaatar International Airport Construction Project” төслийн 28.807 сая ейний гэрээг “ODA” компанитай байгуулав.
- УБ хотын олон улсын нисэх онгоцны буудлаар 2003онд 200,000 зорчигч үйлчлүүлсэн бол, 2006 онд 400,000 зорчигч болж 2 дахин өссөн бөгөөд гадаад руу явах зорчигчдын тоо жил ирэх тусам нэмэгдэнэ гэсэн тооцоо гарсан ба одоо ашиглаж байгаа нисэх онгоцны буудлын хүчин чадал хүрэхгүй тул онгоцны буудал шинээр барих шаарлагатай болсон. Мөн одоогийн нисэх онгоцны буудлын өмнө хэсэгт Богд хаан уул байрлаж онгоцны хөөрөх буух зайг хязгаарласнаас онгоц зөвхөн хойд зүг рүү хөөрч, буудаг, салхины чиглэлээс хамаарч удаан зогсолт хийхийг хориглох зэрэг онгоцны хэвийн үйл ажиллагаанд саад учруулдаг. Тиймээс энэхүү төслөөр одоогийн байгаа онгоцны буудлыг

өргөтгөхгүйгээр, өөр газар шинээр онгоцны буудал барьж өсөн нэмэгдэж байгаа тээврийн эрэлт хэрэгцээг зохицуулах боломжтой юм. Онгоцны буудал ашиглалтад орсноос(2015он) хойш 2 жилийн дотор гадаад руу зорчигчдын тоо жилд 1.19 саяд хүрнэ гэсэн тооцоо байна.



[зураг 2.8.1] Шинэ онгоцны буудлын төлөвлөлт

2.9 Улаанбаатар хотын эрчим хүчийг хөгжүүлэх төлөвлөлт



(1) Улаанбаатар хотын эрчим хүчний өнөөгийн байдлын судалгаа
[хүснэгт 2.9.1] Capacity of Central Electricity System

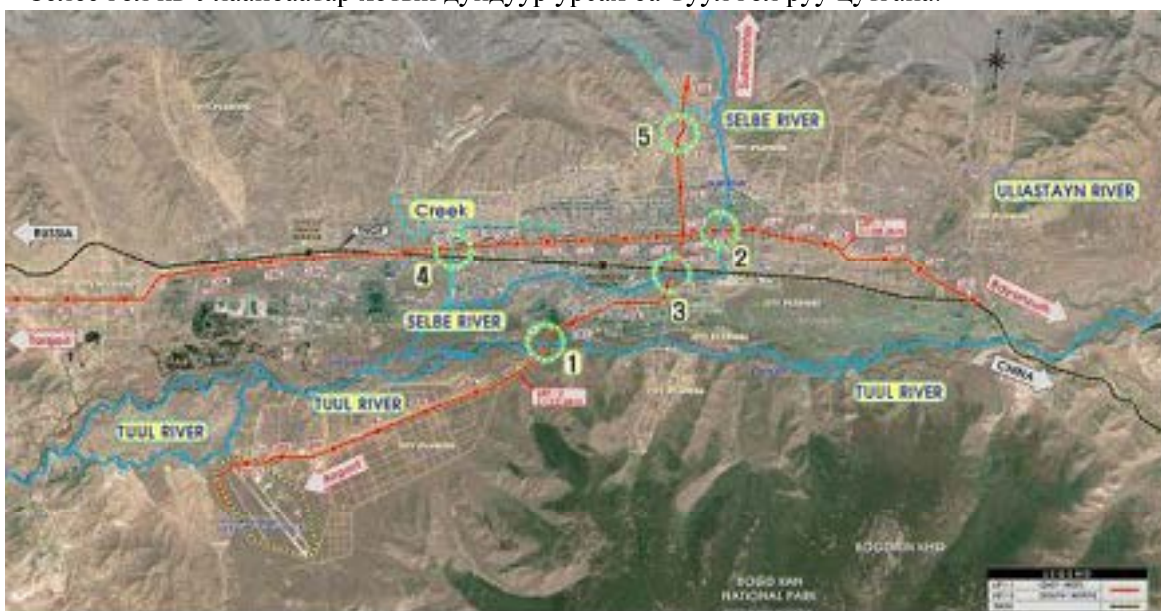
NAME	Design capacity (MWt)	Working capacity (MWt)	Construction Year	Name of Company
Ulaanbaatar Thermal Power Station-2	21.5	17.6	1961-1969	"Thermal Power Station-2"
Ulaanbaatar Thermal Power Station-3	148.0	105.1	1968-1982	"Thermal Power Station-3"
Ulaanbaatar Thermal Power Station-4	540.0	432.0	1983-1991	"Thermal Power Station-4"
Sub-total	709.5	554.7	-	-
Darkhan Thermal Power Station	48.0	38.6	1966-1986	"Darkhan Thermal Power Station"
Erdenet Thermal Power Station	28.8	21.0	1987-1989	"Erdenet Thermal Power Station"
Total	786.3	614.3	-	-

- УБ хотод ДЦС-2, 3, 4, Дархан, Эрдэнэтэд хотуудад тус бүр 1 ДЦС ажиллаж байгаа ба энэ хүчин чадлаараа 2016он хүртэлх цахилгааны эрэлт хэрэгцээг хангаж чадна. УБ хотын 2, 3-р ДЦС-ыг ойрын хугацаанд татан буулгах(2015он гэхэд) төлөвлөгөөтэй байгаа бөгөөд нийслэлийн хүн ам 2007 онд 967,000 байсан бол 2030 он гэхэд 1,870,000-д хүрэх төлөвтэй байгаа тул ДЦС-ын 2 дахин нэмэгдүүлэх шаардлагатай байна. 2030он гэхэд 896мW-ын багтаамжтай цахилгаан эрчим хүч шаардлагатай болно гэсэн тооцоог үндэслэн 5-р ДЦС-ыг 2015он гэхэд барьж дуусах төлөвлөгөөтэй байна.

2.10 Голын ай савын өнөөгийн байдал, хөндлөн огтлолын төлөвлөлт

(1) УБ хотын гол, ай савын байдал

- УБ хотын голын усны ундаргын хэмжээ: 24.1м³/сек
- УБ хотын хоногт орсон хамгийн их хур тунадасны хэмжээ: 1982 оны 8 сар 100.3мм
- LRT -1 шугам нь 3 голтой (Сэлбэ гол, Улиастай гол, Дунд гол) хөндлөн огтлолцохоор байна.
- LRT -2 шугам нь 2 голтой (Сэлбэ гол, Туул гол) хөндлөн огтлолцохоор байна.
- BRT -1 шугам нь 1 голтой (Сэлбэ гол) хөндлөн огтлолцохоор байна.
- BRT -2 шугам нь 1 голтой (Туул гол) хөндлөн огтлолцохоор байна.
- Сэлбэ гол нь Улаанбаатар хотын дундуур урсах ба Туул гол руу цутгана.



[зураг 2.10.1] Гол горхийн ай сав


(2) Голыг хөндлөн нэвтрэх төлөвлөгөө

- Гүүрийн боломжит өндрийг тооцох
 - Голыг хөндлөн нэвтрэх бүтээц болох гүүр нь үерийн усны түвшинээс дээш хангалттай өндөрт байрлах ёстой
 - Голын урсгалд саад учруулахгүй байхаар голын өргөнөөс урт гүүрийг төлөвлөнө.

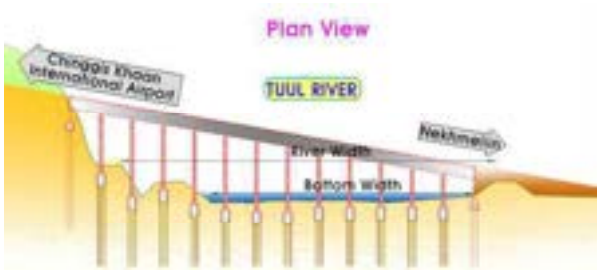
Усны байгууламжийн зураг төслийн стандарт (Солонгосын Гидрогеологийн Холбоо)			Хойд Каролина Замын хэлтэс	Ерөнхий зураг
Тооцоот үерийн усны түвшин (м ³ /сек)	Өндөр(м)	Тайлбар		
200 хүртэл	0.6 дээш		- Метроны төв шугам, голыг хөндлөн нэвтрэх гүүрийн доод зай : 2ft(0.6м) - Дээрхээс өөр тохиолдолд: 1ft(0.3м)	
200 ~ 500	0.8 дээш			
500 ~ 2,000	1.0 дээш			
2,000 ~ 5,000	1.2 дээш			
5,000 ~ 10,000	1.5 дээш			
10,000 дээш	2.0 дээш			

- Алгасалын тооцоо
 - Үерийн үед мод зэрэг зүйлс урсан ирж тээглэснээр гүүрийн нэвтрүүлэх чадварыг багасган усны түвшин ба урсгалын хурдыг нэмэгдүүлдэг тул гүүрийн алгаслын уртыг зөв тооцох шаардлагатай.
 - $L = 20 + 0.005 * Q$ (Энд, L : Алгасалын урт(м), Q : Тооцоонд авсан үерийн усны хэмжээ(м³/с)


(3) Туул голын өнөөгийн байдал, онцлог

Голын зураг	Онцлог
	<ul style="list-style-type: none"> ·Голын ай савын талбай : Ойролцоогоор 6,220 км² ·Голын урт : ойролцоогоор 800 км ·Орхон гол руу цутгана ·Зун үер буухад голын усны бүрдүүлэгчийн харьцаа : Хур танадас (69%), хөрсний ус(25%) хайлсан цасны ус(6%) ·Үерийн усны гамшиг : 1933, 1958 ба 1966~1967 онуудад үер усны гамшигт өртөж байсан ·Үерийн усны түвшин : 1.8~2.0м(Хамгийн их түвшин 2.5м) ·Үерийн усны урсгалын хурд : 4~5м/с ·Гүүр барих тохиолдолд голын гадаргуугаас 3.2м дээш барих(100 жилийн судалгаагаар үерийн усны түвшин + боломжит өндөр(1.2м)). ·Завсрын болон захын тулгуурыг суурилуулах үед угаагдалтын нөлөөг тооцох ·Туул голын хамгийн их урсацын хэмжээ: 1,580.0м³/сек(1966он)



1. Метроны шугам - 2

Дэвсгэр зураг(Туул гол)	Дагуу зураг(Дагуу зураг)
	
<ul style="list-style-type: none"> · Төлөвлөсөн метроны шугамын хөндлөн нэвтрэх хэсгийн Туул голын өргөн нь ойролцоогоор 318м болно. · Хамгийн их үерийн усны хэмжээ нь 1,580м³/сек байсан ба метроны гүүрэн байгууламжийн аюулгүй байдлыг харгалзан гүүрийн боломжит өндөр нь 1.2 м-ээс дээш байх ёстой · Алгасалын урт нь 37.5м –ээс дээш байх ($L = 20 + 0.005 * 1,580 = 27.90м$) · Гол дотор 7ш завсрын тулгуур барих · Голын усны гүн нь 4.1м(Үерлэсэн тохиолдолд (2.5м) + гүүрийн боломжит өндөр(1.2м) = 3.7м) үерийн усны түвшин + гүүрийн боломжит өндрөөс дээш төлөвлөх 	



(4) Сэлбэ голын онцлог

Голын зураг	Онцлог
	<ul style="list-style-type: none"> Голын ай савын талбай: ойролцоогоор 319 км² Голын урт: ойролцоогоор 35км Хамгийн их үерлэж байсан үерийн усны хэмжээ: 45м³/сек(1959оны 8 сар) Үерийн усны түвшин: 0.69м Хотын төвөөр дайран урсдаг гол тул тулц хана суурилуулсан байна Ихэнхдээ ус урсдаггүй ба хавар цас мөс хайлах үеэр бага хэмжээний усны урсгалтай болдог. Голын ёроолын хөрс ил харагдана Голын өргөн(B = ойролцоогоор 40м)тэй харьцуулахад далан(2.5м) намхантай Голын ёроол нь хайрга, шавар байна.

2. Метроны шугам - 1

Дэвсгэр зураг (Сэлбэ гол)	Хөндлөн огтлолын зураг (Сэлбэ гол)
	

3. Метроны шугам - 2


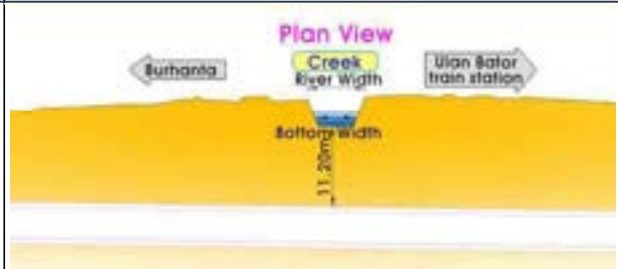
Дэвсгэр зураг (Сэлбэ гол)	Хөндлөн огтлолын зураг (Сэлбэ гол)
	

- Метроны шугам нь Сэлбэ голыг нэвтрэн өнгөрөх цэгийн өргөн нь дээд буюу доод хэсэг тус бүр нь ойролцоогоор 42м, 78 м
- Голын гүн нь тус бүр 3.4м, 2.1м бөгөөд хамгийн их тунадасны хэмжээ 45м³/сек
- Голын ёроолоос доош тус бүр 8.4м, 11.0м орчимд байх бөгөөд, газар доогуур төлөвлөлтөөр голын урсгалд саад болох зүйл үгүй.

(5) Жижиг голын сайр-1-ын онцлог

Талбайн зураг	Онцлог
	<ul style="list-style-type: none"> · Улаанбаатар хотод байрлах гол · Метроны шугам нь Сэлбэ голыг нэвтрэн өнгөрөх цэгийн өргөн: Ойролцоогоор 40м · Сэлбэ голд нийлэх · Зүүн, баруун эрэгт бэхэлгээний блок суурилуулна.

4. Метроны шугам - 1

Дэвсгэр зураг (1р хорооллын үерийн далан-1)	Хөндлөн огтлолын зураг (1р хорооллын үерийн далан-1)
	
<ul style="list-style-type: none"> · Метроны шугам нь Сэлбэ голыг нэвтрэн өнгөрөх цэгийн өргөн нь ойролцоогоор 40м · Голын гүн 4.1м · Голын ёроолоос доош тус бүр 11.2м орчимд байх бөгөөд, газрын гүний төлөвлөлтөөр голын урсгалд саад болох зүйл үгүй. 	

(6) Жижиг голын сайр-2-ын онцлог

Онцлог
<ul style="list-style-type: none"> · Улаанбаатар хотын хойд зүгт байрлах жижиг голын сайр · Төлөвлөгдсөн метроны шугамтай замтай огтлолцох цэгийн өргөн: Ойролцоогоор 25м · Сэлбэ голтой нийлнэ. · Зүүн баруун талд үерийн хавтан суурилуулна.

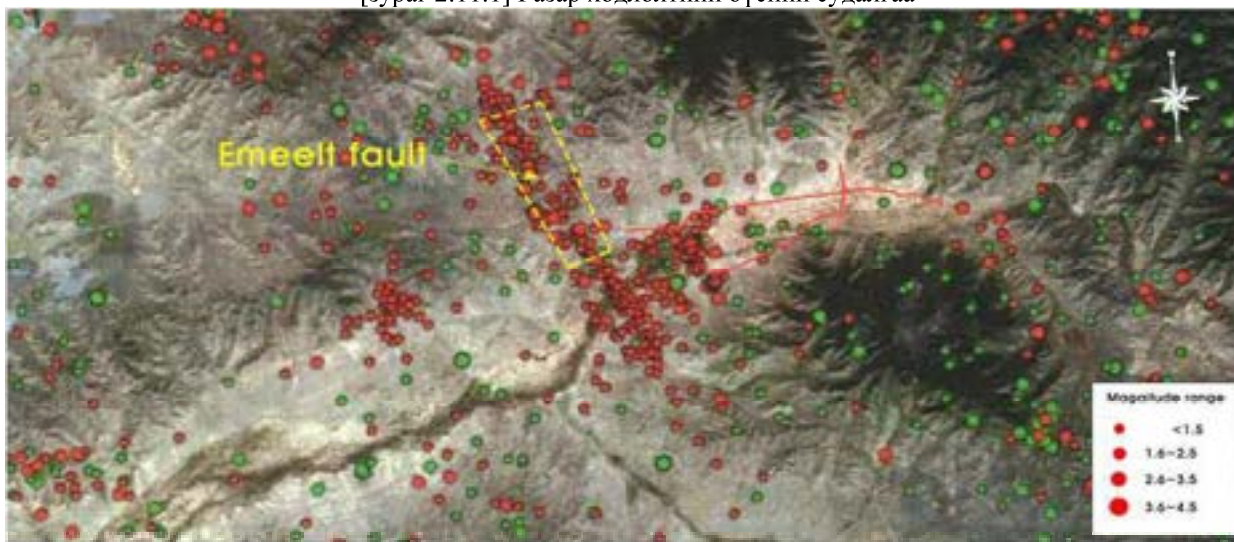
5. Метроны шугам - 2

Дэвсгэр зураг (1р хорооллын үерийн далан-2)	Хөндлөн огтлолын зураг (1р хорооллын үерийн далан-2)
	
<ul style="list-style-type: none"> · Метроны шугам нь Сэлбэ голыг нэвтрэн өнгөрөх цэгийн өргөн нь ойролцоогоор 25м · Голын гүн 3.0м · Голын ёроолоос доош тус бүр 11.2м орчимд байх бөгөөд, газрын гүний төлөвлөлтөөр голын урсгалд харшлах зүйл үгүй. 	

2.11 Газар хөдлөлтийн тэсвэрлэх чадварын судалгаа

- Сүүлийн 5 жилд(2005 оноос хойш) Улаанбаатар хотын ойролцоо бага хүчтэй газар хөдлөлт олон удаа болсон ба газар хөдлөлтийн давтамж нэмэгдсээр байна.
- 2008 онд Франц болон RCAG –ийн эрдэм шинжилгээний багийн явуулсан судалгаагаар Улаанбаатар хотын газар хөдлөлтийн давтамж эрчимжиж байгаа нь хотоос баруун тийш 15км –т орших Эмээлтийн хагарлын бүстэй холбоотой гэж үзэж байгаа бөгөөд энэхүү хагарлын бүс нь 7 хүртэл баллын газар хөдлөлт үүсгэх боломжтой юм байна.
- Улаанбаатар хотын ихэнх бетонон барилга байгууламжууд газар хөдлөлтийн тооцоо хийгдээгүй баригдсан тул нурах аюултай бөгөөд газар хөдлөлтийн үеийн эрсдэлийг дахин тооцох хэрэгтэй.

[зураг 2.11.1] Газар хөдлөлтийн бүсийн судалгаа



※ Ногоон : 2005оноос өмнө үүссэн Улаан : 2005оноос хойш үүссэн

(1) Зураг төсөлд тусгах төлөвлөгөө

- УБ хотын метроны шугамтай газар хөдлөлийн идэвхтэй бүсээс хол байгаа боловч газар хөдлөлтийн үеийн тооцоог хийн метроны бүтээцийн зураг төслийг хийсэн.

2.12 Карьерийн хайгуул

(1) Судалгааны зорилго

- Талбайн судалгааг үндсэн ажлын талбайн ойр хавийн хайрга болон бетон зуурмаг, асконы хуваарилалтын байдлыг тооцоолох
- Материалын физик шинж болон механик шинжийг ялгаж ашиглалтын материалын нийлмэл шинж байгаа эсэхийг тодруулсны дараа Карьерийн хайгуулын байршил болон нөөцийн хэмжээ, үйлдвэрлэлийн хэмжээ, тээвэрлэх зай зэргийг ерөнхийд нь судална.

2.12.1 Карьерийн хайгуул, байршлын зураг



2.12.2 Карьерийн байдал

(1) Карьерийн хайгуулын хэмжээ

Ангилал	Компанийн нэр	Байрлал
Q-1	Хөх толгой	УБ хотын баруун хэсэг
Q-2	Дарь-Эхийн овоо	УБ хотын хойд хэсэг
Q-3	Туул зөрлөг	УБ хотын зүүн урд хэсэг

(2) Карьерийн чанарын туршилтын дүн

Ангилал	Ширхэглэлийн харьцаа(%)								Хамгийн том ширхэг (мм)	Compaction Test	
	37.5мм	25мм	12.5мм	9.5мм	4.75мм	2.36мм	0.425мм	0.075мм		γ_{dmax} (гр/см ³)	О.М.С (%)
Q-1	-	87.84	58.11	-	30.97	19.50	7.17	4.43	37.5	2.227	7.2
Q-2	100	-	73.48	65.58	49.59	43.70	27.41	6.57	25.0	2.206	5.8
Q-3	100	-	56.57	53.71	43.78	31.43	15.75	8.95	50.0	2.090	8.7

‘З ураг төсөлд тусгах: Барилгын ажилд хэрэглэгдэх материалын тасралтгүй нийлүүлэл болон чанарын шаардлага хангах, эдийн засгийн үр ашгийг тооцоход үндэслэл болох материал болно.

2.12.3 Газар шорооны ажил

1) Газар шорооны ажил

Ангилал			Нэгж	Тоо хэмжээ		Тайлбар
				Метроны шугам-1	Метроны шугам-2	
Ухмалаас гарах шорооны хэмжээ	Ухмал	Шороо	м ³	4,603,630	4,105,908	
		Ашиглах шороо	м ³	3,094,090	2,912,329	
		Хаягдал шороо	м ³	1,423,863	1,051,163	

· Метроны 1-р шугамын газар шорооны ажлаас 1,423,863м³, метроны 2-р шугамаас 1,051,163м³ хэмжээний хаягдал шороо гарах ба түүнийг шорооны хаягдлын цэг рүү зөөж зайлуулна.

· Шороог хаях цэгийн байршлыг нарийвчилсан зураг төслийн үе шатанд тодорхойлно.

Газар шорооны ажлын тооцоо гаргасан үндэслэл нь Хотын тээврийн хэрэгслийн техникийн судалгаа болох 4-р бүлэгт сонгосон газар доогуурх хэсэг, гүүрэн хэсгийг харгалзан үзэж төлөвлөсөн шугамын дагуу гаргасан болно.

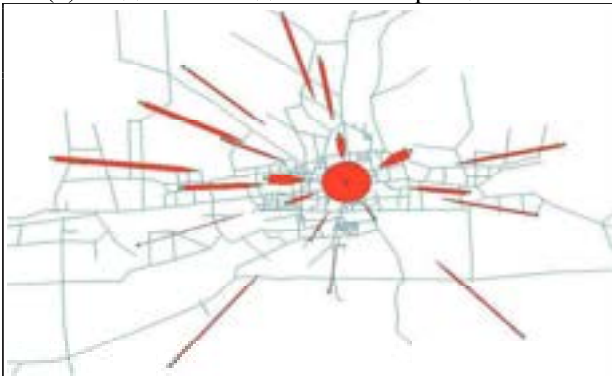
3-р бүлэг

Тээврийн одоогийн
бодит байдлын
судалгаа

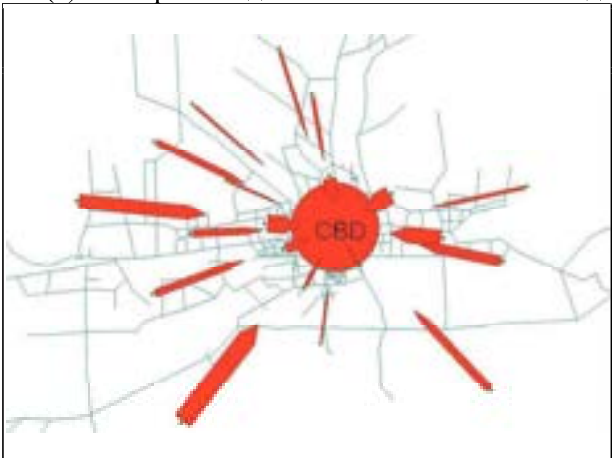
3-р бүлэг Тээврийн одоогийн бодит байдлын судалгаа

3.1 Тээврийн эрэлт хэрэгцээний судалгаа

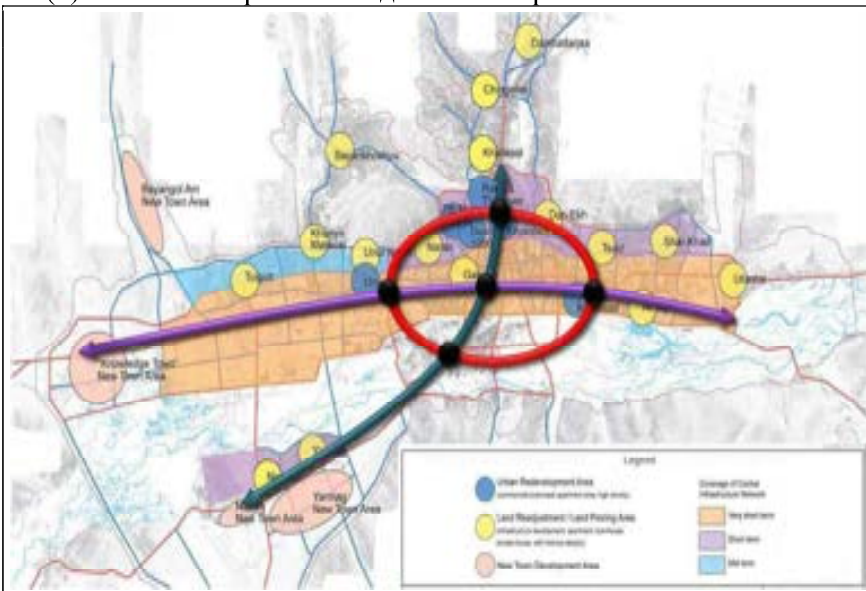
(1) Одоогийн хөдөлгөөний тархац

	<p style="text-align: center;">Судалгааны дүгнэлт</p> <p>Улаанбаатар хотын дүүргүүдийн ерөнхий аялалын хэмжээ болон хөдөлгөөний тархалтыг судлан үзэхэд хотын төв рүү хандсан (Central Business District) тээврийн хөдөлгөөний хэмжээ хамгийн их байгаа бөгөөд баруун, хойд хэсэг болон ойролцоох бүсээс төв рүү хандсан хөдөлгөөний хэмжээ их байна.</p>
---	---

(2) Тээврийн хөдөлгөөний хэтийн төлөв байдал

	<p style="text-align: center;">Судалгааны дүгнэлт</p> <p>Тээврийн тархцын хэтийн төлөв нь хүн амын өсөлт, хотын хөгжлийн төлөвлөгөө зэрэг судалгааны материалуудыг судлан үзэхэд хотын захаас төв рүү хандсан хандлага, төвийн бүс дотроо хөдөлгөөний хэмжээ одоо байгаагаас ихээр ихсэх хандлагатай гарлаа. Ялангуяа Буянт-Ухаа Яармагийн шинэ суурьшлын бүс болон хотын баруун хэсгээс төв рүү хандсан хандлага ихсэх төлөвтэй гарсан.</p>
--	--

(3) Улаанбаатар хотын хөдөлгөөний эрэлтийн хэтийн төлөв

	<p style="text-align: center;">Судалгааны дүгнэлт</p> <p>Хотын шинэ суурьшлын төлөвлөгөөнд үндэслэхэд Улаанбаатар хотын хүн ам 30 жилд 1 сая 600 мянгаас 1 сая 870 мянган хүн амтай болж өсөх төлөвтэй гэж тооцжээ. Одоогийн хөдөлгөөний эрэлтийн судалгааны дүн болон хөдөлгөөний эрэлтийн хэтийн судалгааны дүнг үндэслэн үзэхэд Улаанбаатар хотод 3 чухал тээврийн тэнхлэг байх шаардлагатай гэсэн тооцоо гарсан.</p>
--	--

※ Хотын шинэ суурьшлын төлөвлөгөөг харгалзан үзэж одоогийн хөдөлгөөний эрэлтийн судалгааг гаргав.

3.2 Улаанбаатар хотын тээврийн хэтийн хэрэгцээ болон хот төлөвлөлтийн хэтийн төлөвлөгөөнд тулгуурласан шугамын төлөвлөлт

Шугамын төлөвлөлт				
Ангилал	Урт	Тээврийн хэрэгсэл		Товч
1	28.38 км	Төв замын тэнхлэг	Метро	Энх тайвны өргөн чөлөөний дагуу байрласан хэвтээ тэнхлэгийн шугам
2	21.03 км	Төв замын тэнхлэг	Метро	Хотын хойд хэсэг болох зургаан буудлаас Чингис хаан онгоцны буудлыг холбосон босоо тэнхлэгийн шугам
3	18.37 км	Төв замын тэнхлэг	ТЗАвтобус	Хүүхдийн паркийг дайран өнгөрөх тусгай замын автобусны шугам
4	14.06 км	Төв замын тэнхлэг	ТЗАвтобус	Чингис хаан нисэх онгоцны буудлыг шинэ суурьшлын бүстэй холбосон шугам
5	26.48 км	Төв замын тэнхлэг	Метро	Шинэ онгоцны буудалтай хотыг холбох шугам /хэтийн төлөвлөлт/
6	1.42 км	Туслах замын тэнхлэг	EXPRESS BUS	Метроны 2-р шугам буюу босоо тэнхлэгийн шугамыг үндэслэн санал болгож буй шугам /хэтийн төлөвлөлт/
7	5.50 км	Туслах замын тэнхлэг	BUS	Метроны 1-р шугамын өргөтгөлийн шугамыг үндэслэн санал болгож буй шугам /хэтийн төлөвлөлт/
8	24.23 км	Туслах замын тэнхлэг	EXPRESS BUS	Метроны 1-р шугамын өргөтгөлийн шугамыг үндэслэн санал болгож буй шугам /хэтийн төлөвлөлт/

3.3 Метроны шугамын харьцуулсан судалгаа болон хөдлөх бүрэлдэхүүний судалгаа

3.3.1 Хэвтээ тэнхлэгийн шугам төлөвлөлт /1-р шугам/

Ангилал		Хувилбар -1	Хувилбар -2	Хувилбар -3
Агуулга		Энхтайвны өргөн чөлөөний шугам	3-р хорооллыг өнгөрөх шугам	Одоо ашиглагдаж байгаа төмөр замыг дайран өнгөрөх шугам
Шугамын урт		28.38 км	29.89 км	28.39 км
Эргэлтийн хамгийн бага радиус		250 м	250 м	250 м
Хамгийн огцом хэвгий		35‰	35‰	35‰
Далангийн бүтэц	Газар шорооны ажил	1.62 км	1.62 км	1.625 км
	Гүүр	14.64 км	14.64 км	14.64 км
	Газар доогуурх box	12.12 км	13.63 км	12.13 км
	Дүн	28.300 км	29.89 км	28.39 км
Тээврийн эрэлт хэрэгцээ(зор/цаг)		20,858	19,134	15,572
Төслийн өртөг /урьдчилсан байдлаар/		2,787,000,000,000 /2 их наяд 787 тэрбум төгрөг/	2,912,600,000,000 /2 их наяд төгрөг 912 тэрбум 600сая/	2,787,700,000,000 /2 их наяд 787 тэрбум 700 сая төгрөг/
В/С (хөрөнгө оруулалтын үр ашиг)		1.32	1.21	1.18
Нэг удаагийн аялалын хугацаа		47.50 мин	50.02 мин	47.51 мин
Засвар,ашиглалтын нөхцөл /хэвтээ муруйн эргэлт их байх тусам нөхцөл муу гэж тооцогддог/		Тойруу:30 газар (тохиромжтой)	Тойруу:33 газар (тохиромжгүй)	Тойруу:24 газар (маш тохиромжтой)
Судалгааны дүн		<ul style="list-style-type: none"> Хувилбар-2 нь Гуравдугаар хорооллын худалдаа үйлчилгээний газрууд төвлөрсөн гудамжаар дайран өнгөрөх шугам боловч хотын төв гудамжны замын хөдөлгөөний нягтралыг бууруулахад нөлөө багатай. Хувилбар-3нь TMGR төмөр замыг ашиглаж байгаа нь сайн талтай боловч хотын төв гудамжны хөдөлгөөний нягтрал бууруулахад нөлөө багатай. Хотын төв гудамжаар дайран өнгөрөх тул хамгийн эрэлт хэрэгцээтэй бөгөөд төв гудамжны замын нягтралыг багасгах, түгжрэлийг бууруулах үр дүнтэйг харгалзан Хувилбар-1 шугамыг нэн тэргүүнд төлөвлөх шаардлагатай гэж үзэж байна. 		
Санал болгох хувилбар	О	х	х	х

※ Дээрх хүснэгтэн дэх судалгаа нь тээврийн эрэлт хэрэгцээ, зардлын тооцоо зэргийг харьцуулан судлахын тулд бэлтгэсэн болно.

※ Инженерийн нарийвчилсан зураг төслийн үед дээрх төсөвт өртөг өөрчлөгдөж болно.

※ Газар чөлөөлөлтийн зардлыг тооцоогүй болно.

3.3.2 Босоо тэнхлэгийн метроны шугамын төлөвлөлт /2-р шугам/

Ангилал		Хувилбар -1	Хувилбар -2	Хувилбар -3
Агуулга		Хотын захиргаа төв шуудан дайран өнгөрөх шугам	Саппорогийн гүүрийг дайран өнгөрөх шугам	Төв цэнгэлдэх хүрээлэн дайран өнгөрөх шугам
Шугамын урт		21.03 км	22.38 км	24.66 км
Эргэлтийн хамгийн бага радиус		250 м	250 м	250 м
Хамгийн огцом хэвгий		35‰	35‰	35‰
Далангийн бүтэц	Газар шорооны ажил	2.564 км	2.564 км	2.564 км
	Гүүр	6.275 км	6.275 км	6.275 км
	Газар доогуурх дөрвөлжин хоолой	12.191 км	13.541 км	15.821 км
	Дүн	21.030 км	22.380 км	24.660 км
Тээврийн эрэлт хэрэгцээ(аялал/цаг)		9,717	8,824	8,441
Төслийн өртөг /урьдчилсан байдлаар/		1,8 их наяд төгрөг (1,6 их наяд вон)	1,9 их наяд төгрөг (1,7 их наяд вон)	2,1 их наяд төгрөг (1,9 их наяд вон)
В/С (хөрөнгө оруулалтын үр ашиг)		1.06	0.96	0.92
Нэг удаагийн аялалын хугацаа		27.23 мин	28.97 мин	31.93 мин
Засвар,ашиглалтын нөхцөл /хэвтээ муруйн эргэлт их байх тусам нөхцөл муу гэж тооцогддог/		Тойруу:27 газар (Хамгийн тохиромжтой)	Тойруу:33газар (тохиромжтой)	Тойруу:34газар (Тохиромжгүй)
Судалгааны дүн		<ul style="list-style-type: none"> •Хувилбар-2 ба Хувилбар-3 нь Нисэх Яармагийн шинэ суурьшлын бүсийг дайран өнгөрөх боловч хотын төв хэсэгтэй шууд холбогдохгүй байгаа тул хотын төвийн замын тээврийн хэрэгцээг хангахад нөлөө багатай · Хотын хөгжлийн төлөвлөлтөд хамрах бүсүүдийг дайран өнгөрөх бөгөөд тээврийн хэрэгслэлийн эрэлт хэрэгцээ өндөр үзүүлэлтэй гарсан Хувилбар -1 –ийг сонгох нь илүү үр дүнтэй. 		
Санал		О		

※ Дээрх хүснэгтэн дэх судалгаа нь тээврийн эрэлт хэрэгцээ, зардлын тооцоо зэргийг харьцуулан судлахын тулд бэлтгэсэн болно.

※ Инженерийн нарийвчилсан зураг төслийн үед дээрх төсөвт өртөг өөрчлөгдөж болно.

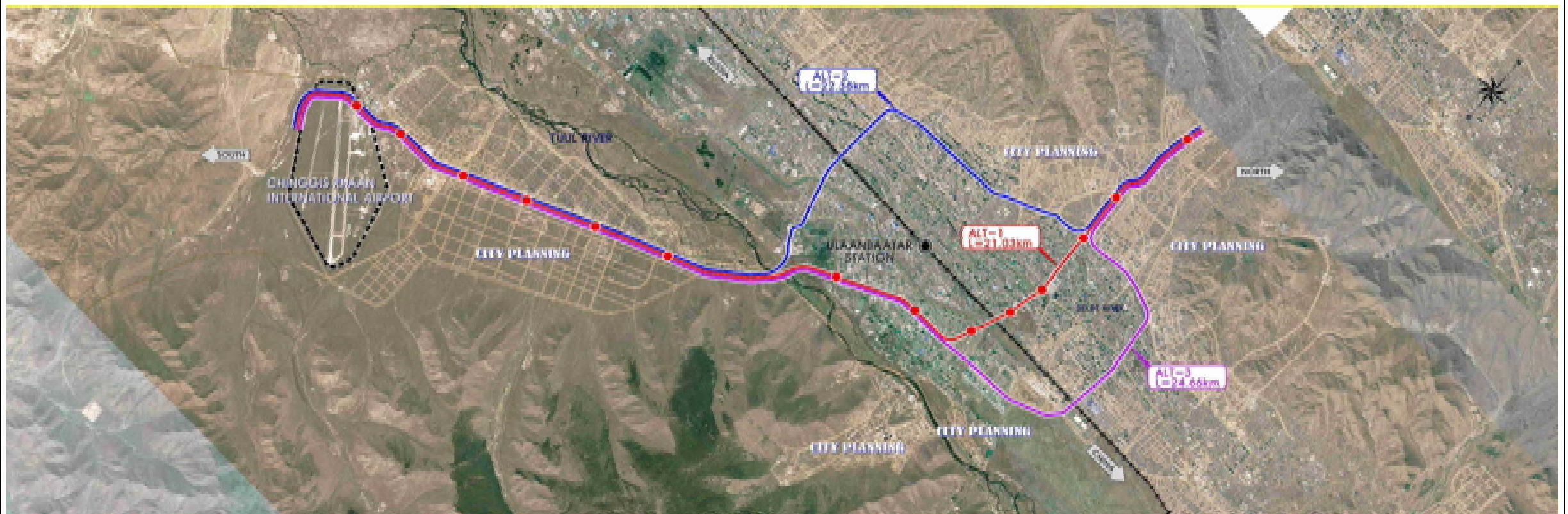
※ Газар чөлөөлөлтийн зардлыг тооцоогүй болно.

3.3.3 Метроны 1-р шугам (хэвтээ тэнхлэг), 2-р шугам (босоо тэнхлэг) –ын төлөвлөлт

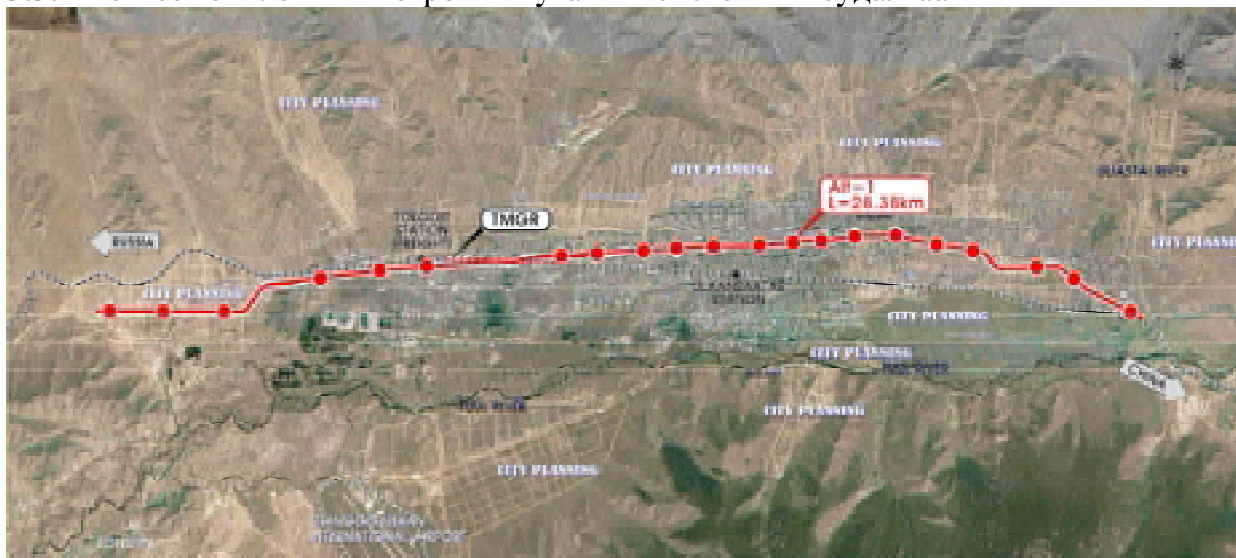
1- р шугам
(хэвтээ тэнхлэг)
Хувилбар -1 : 28.38 км
Хувилбар -2 : 29.89 км
Хувилбар -3 : 28.39 км



2- р шугам
(босоо тэнхлэг)
Хувилбар -1 : 21.03 км
Хувилбар -2 : 22.38 км
Хувилбар -3 : 24.66 км



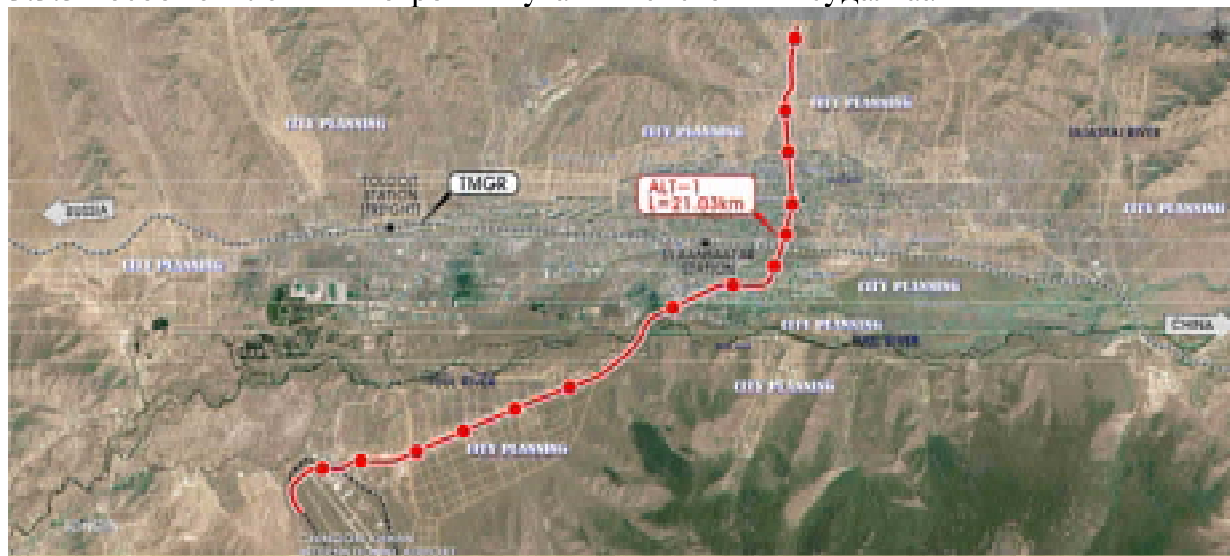
3.3.4 Хэвтээ тэнхлэгийн метроны шугамын системийн судалгаа



Ангилал	MRT	LRT	BRT
Агуулга	•Хотын төвийг олон түвшингээр дайран өнгөрөхөөр төлөвлөх	•Хотын төвийг олон түвшингээр дайран өнгөрөхөөр төлөвлөх	•Хотын төвөөр газрын гадаргуу дээгүүр дайран өнгөрөхөөр төлөвлөх
Тээврийн багтаамж (зор/цаг)	30,000~90,000	5,000~30,000	500~2,000
Аялалын урт	28.38 км	28.38 км	28.38 км
Буудал хоорондын дундаж зай	1.32 км	1.32 км	0.4 км
Буудлын тоо	21	21	68
Аялалын хугацаа	46.0 мин	47.50 мин	60.81 мин
Зардлын тооцоо	3,065,700,000,000 /3 их наяд 65 тэрбум 700 сая/ төгрөг	2,787,000,000, 000 /2 их наяд 787 тэрбум/ төгрөг	636,300,000,000 /636 тэрбум 300 сая/ төгрөг
В / С (хөрөнгө оруулалтын үр ашиг)	0.92	1.32	0.94
Давуу тал	<ul style="list-style-type: none"> •Хуучин автозамын өргөн өөрчлөгдөхгүй • Дуу чимээ, доргионгүй, байгальд ээлтэй 	<ul style="list-style-type: none"> •Хуучин автозамын өргөн өөрчлөгдөхгүй • Дуу чимээ, доргионгүй, байгальд ээлтэй 	<ul style="list-style-type: none"> • Барилгын ажлын хугацаа богино, зардал хямд • Автобус тээврийн үйлчилгээтэй холбох боломжтой
Сул тал	<ul style="list-style-type: none"> • Барилгын ажлын хугацаа урт, зардал өндөр • Барилгын ажлын үед замын түгжрэл үүснэ 	<ul style="list-style-type: none"> • Барилгын ажлын хугацаа урт, зардал өндөр талдаа • Барилгын ажлын үед замын түгжрэл үүснэ 	<ul style="list-style-type: none"> • Ил замаар хөдөлгөөнд оролцох тул замын түгжрэл үүсгэнэ • Дуу чимээ, доргион үүсгэдэг тул байгаль орчинд ээлтэй бус
Дүгнэлт	•Тусгай замын автобусны шугамыг ашиглах тохиолдолд автозамаар хөдөлгөөнд оролцох тул замын түгжрэл үүсэх боломжтой. Бага багтаамжийн метро(LRT) төлөвлөсөн тохиолдолд төв замуудын түгжрэл багасаж, зорчих хугацаа богиносж, эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй байх сайн талтай.		
Санал болгож буй		О	

※ Дээрх хүснэгтэн дэх судалгааг тээврийн эрэлт хэрэгцээ, зардлын тооцоо зэргийг харьцуулан судлах зорилгоор боловсруулсан болно.

3.3.5 Босоо тэнхлэгийн метроны шугамын системийн судалгаа



Ангилал	MRT	LRT	BRT
Агуулга	•Хотын төвийг олон түвшингээр дайран өнгөрөхөөр төлөвлөх	•Хотын төвийг олон түвшингээр дайран өнгөрөхөөр төлөвлөх	•Хотын төвийг газрын ил буюу газрын гадаргуу дээгүүр дайран өнгөрөхөөр төлөвлөх
Тээврийн багтаамж (зор/цаг)	30,000~90,000	5,000~30,000	500~2,000
Аялалын урт	21.03 км	21.03 км	21.03 км
Буудал хоорондын дундаж зай	1.35 км	1.35 км	0.4 км
Буудлын тоо	14	14	50
Аялалын хугацаа	26.63 мин	27.23 мин	46.73 мин
Зардлын тооцоо	2,045,900,000,000 /2 их наяд 45 тэрбум 900сая/ төг	1,859,900,000,000 /1 их наяд 859 тэрбум 900 сая/ төг	481,800,000,000 /481 тэрбум 800 сая/ төг
В / С (хөрөнгө оруулалтын үр ашиг)	1.02	1.06	0.82
Давуу тал	•Хуучин автозамын өргөн өөрчлөгдөхгүй •Дуу чимээ, доргионгүй байгальд ээлтэй	•Хуучин автозамын өргөн өөрчлөгдөхгүй •Дуу чимээ, доргионгүй байгальд ээлтэй	•Барилгын ажлын хугацаа богино, зардал хямд •Автобус тээврийн үйлчилгээтэй холбох боломжтой
Сул тал	•Барилгын ажлын хугацаа урт, зардал өндөр •Барилгын ажлын үед замын түгжрэл үүснэ	•Барилгын ажлын хугацаа урт, зардал өндөр талдаа •Барилгын ажлын үед замын түгжрэл үүснэ	•Ил замаар хөдөлгөөнд оролцох тул замын түгжрэл үүсгэнэ •Дуу чимээ, доргион үүсгэдэг тул байгаль орчинд ээлтэй бус
Дүгнэлт	•Тусгай замын автобусны шугам нь автозамаар төлөвлөгдөх тул замын түгжрэл бууруулахад онц нөлөө үзүүлэхгүй. Бага багтаамжит метро төлөвлөсөн тохиолдолд төв замын түгжрэл багасаж, зорчих хугацаа богиносж, эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй байх сайн талтай		
Санал		О	

※ Дээрх хүснэгтэн дэх судалгааг тээврийн эрэлт хэрэгцээ, зардлын тооцоо зэргийг харьцуулан судлах зорилгоор хийсэн болно.

3.4 Метроны тойрог шугамын төлөвлөлт трассын төлөвлөлт

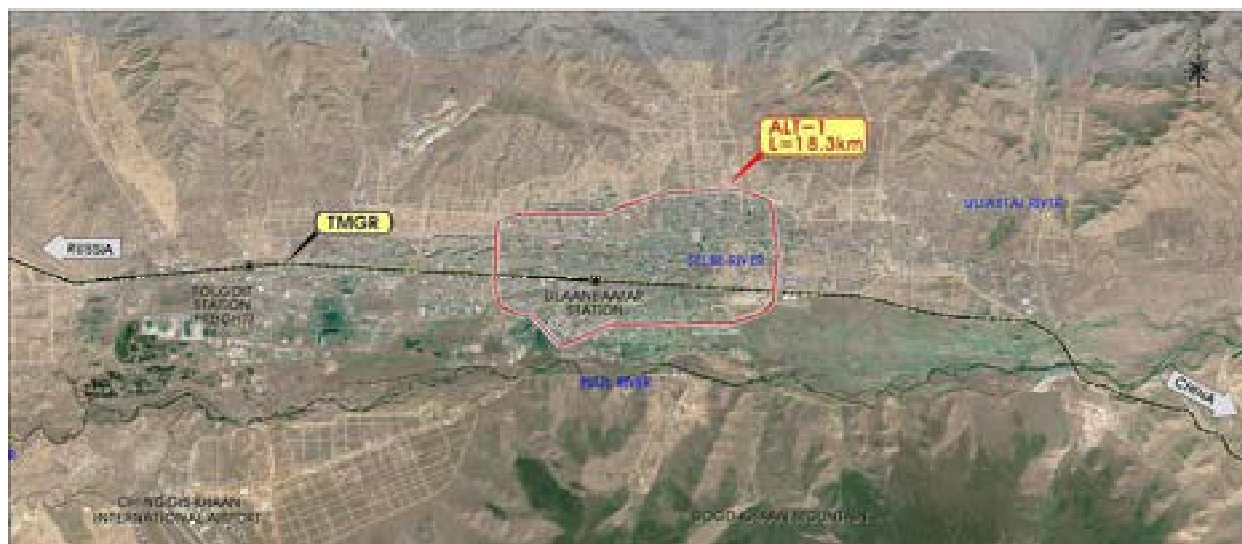
3.4.1 Метроны тойрог шугамын харьцуулсан судалгаа трассын харьцуулсан төлөвлөлт



Ангилал		Хувилбар-1	Хувилбар-2	Хувилбар-3
Агуулга		•Хүүхдийн парк(санал), төв стадионоор дайрах шугам	•Хүүхдийн парк(санал) дайран өнгөрөх шугам	•TMGR ба хүүхдийн парк(санал) дайран өнгөрөх шугам
Шугамын урт		L=18.3 км	L=20.7 км	L=19.4 км
Хамгийн бага эргэлтийн радиус		30 м	15 м	15 м
Хамгийн огцом хэвгий		5%	8%	8%
Далангийн бүтэц	Газар шорооны ажил	17.720 км	20.260 км	19.070 км
	Гүүр	3газар/0.580 км	4газар/0.440 км	3газар/0.330 км
	Газар доогуурх box	-	-	-
	Дүн	18.300 км	20,700 км	19.400 км
Тээврийн эрэлт хэрэгцээ (trip/h)		3,100	2,900	2,700
Эдийн засгийн үзүүлэлт (Төслийн өртөг)		446,000,000,000 /446 тэрбум/ төг	504,500,000,000 /504 тэрбум 500 сая/ төг	472,800,000,000 /472 тэрбум 800 сая/ төг
Аялалын үр ашигтай байдал (Аялалд зарцуулах хугацаа)		41.0 мин	46.0 мин	43.0 мин
Засвар, үйлчилгээ хийхэд тохиромжтой байдал		тойруу: 19 газар (тохиромжтой)	тойруу:26газар (тохиромжгүй)	тойрог:26 газар (тохиромжгүй)
Судалгааны дүн		<ul style="list-style-type: none"> Хувилбар -2 нь Туул голын дагуух шугам бөгөөд тээврийн эрэлт хэрэгцээ нь хязгаарлагдмал шугам юм. Хувилбар-3 нь вокзалаар дайран өнгөрөх ба баруун өмнөд хэсгийн тээврийн хэрэгцээг хангаж чадахгүй шугам Шинэ суурьшлын бүстэй холбогдох шугам бөгөөд хотын төвөөр дайран өнгөрөх , тээврийн эрэлт хэрэгцээг хангахуйц Хувилбар -1 -ийг сонгох зүйтэй. 		
Санал болгох хувилбар		О		

※ Тээврийн эрэл хэрэгцээ, зардлын тооцоо зэргийг хувилбаруудыг харьцуулан судлахад дөхөм болгох үүднээс дурьдсан болно.

3.4.2 Тойруу шугамын системийн судалгаа



Ангилал	LRT	BRT
Агуулга	•Хотын захын хорооллыг олон түвшингээр дайран өнгөрөх	•Хотын захын хорооллыг ил буюу автозамаар дайран өнгөрөх
Тээврийн багтаамж (аялал/цаг)	5,000~30,000	500~2,000
Аялалын урт	L=18.3 км	L=18.3 км
Буудал хоорондын дундаж зай	1.0 км	0.4 м
Буудлын тоо	21	45
Аялалын хугацаа	35.2 мин	41.0 мин
Зардлын тооцоо	2,040,500,000,000 /2 их наяд 40 тэрбум 500 сая/ төг	446,000,000,000 /446 тэрбум/төг
В / С (хөрөнгө оруулалтын үр ашиг)	0.40	1.50
Давуу тал	<ul style="list-style-type: none"> •Хуучин автозамын өргөн өөрчлөгдөхгүй •Дуу чимээ, доргионгүй байгальд ээлтэй 	<ul style="list-style-type: none"> •Барилгын ажлын хугацаа богино, зардал хямд •Автобус тээврийн үйлчилгээтэй холбох боломжтой
Сул тал	<ul style="list-style-type: none"> •Барилгын ажлын хугацаа урт, зардал өндөр 	<ul style="list-style-type: none"> •Ил замаар хөдөлгөөнд оролцох тул замын түгжрэл үүсгэнэ •Дуу чимээ, доргион үүсгэдэг тул байгаль орчинд ээлтэй бус
Дүгнэлт	<ul style="list-style-type: none"> • LRT нь хурдан байх боловч барилгын ажлын өртөг, эдийн засгийн хэмнэлттэй байдал, тээврийн эрэлт хэрэгцээ зэргийг харгалзан үзэхэд тусгай замын автобусны шугамыг хэрэглэх нь зүйтэй гэж үзэж байна. 	
Санал		О

※ Тээврийн эрэл хэрэгцээ, зардлын тооцоо зэргийг хувилбаруудыг харьцуулан судлахад дөхөм болгох үүднээс дурьдсан болно.

3.5 Шинэ суурьшлын бүсүүдийг хотын төвтэй холбох шугамын төлөвлөлт

(1) Нисэх-шинэ суурьшлын бүсийг хотын төвтэй холбох шугамын системийн судалгаа



Ангилал	LRT	BRT
Агуулга	•Хотын баруун хэсгийг олон түвшингээр нэвтрэн өнгөрөх төлөвлөгөөтэй	•Хотын баруун хэсгийг ил буюу автозамаар нэвтрэн өнгөрөх
Тээврийн багтаамж (аялал/цаг)	5,000~30,000	500~2,000
Аялалын урт	L=14.0km	L=14.0km
Буудал хоорондын дундаж зай	1.0km	0.4м
Буудлын тоо	14	31
Аялалын хугацаа	23.0 мин	31.0 мин
Зардлын тооцоо	1,356,800,000,000 /Нх наяд 365 тэрбум 800сая/төг	323,700,000,000 /323 тэрбум 700 сая/төг
В / С (хөрөнгө оруулалтын үр ашиг)	0.16	0.69
Давуу тал	<ul style="list-style-type: none"> •Хуучин автозамын өргөн өөрчлөгдөхгүй •Дуу чимээ, доргионгүй байгальд ээлтэй 	<ul style="list-style-type: none"> •Барилгын ажлын хугацаа богино, зардал хямд •Автобус тээврийн үйлчилгээтэй холбох боломжтой
Сул тал	•Барилгын ажлын хугацаа урт, зардал өндөр	<ul style="list-style-type: none"> •Ил замаар хөдөлгөөнд оролцох тул замын түгжрэл үүсгэнэ •Дуу чимээ, доргион үүсгэдэг тул байгаль орчинд ээлтэй бус
Дүгнэлт	• Бага багтаамжийн төмөр замт тээвэр нь хурдан байх боловч барилгын ажлын өртөг, эдийн засгийн хэмнэлттэй байдал, тээврийн эрэлт хэрэгцээ зэргийг харгалзан үзэхэд тусгай замын автобусны шугамыг хэрэглэх нь зүйтэй гэж үзэж байна.	
Санал		О

※ Тээврийн эрэл хэрэгцээ, зардлын тооцоо зэргийг хувилбаруудыг харьцуулан судлахад дөхөм болгох үүднээс дурьдсан болно.

3.6 Хотын төвөөр дайран өнгөрсөн тойрог шугам болон шинэ суурьшлын бүсийг холбох шугам

(1) Шугамын өнөөгийн байдал

- 1) Хотын төвөөр дайран өнгөрөх тойрог шугам (тусгай замын автобус -1)
 - Хувилбар-1 : Хүүхдийн парк, төв стадионыг дайран өнгөрөх шугам
 - Хувилбар-2 : Хүүхдийн парк дайран өнгөрөх шугам
 - Хувилбар-3 : Төмөр замын вокзал болон хүүхдийн парк дайран өнгөрөх шугам
- 2) Шинэ суурьшлын бүстэй холбогдох шугам (тусгай замын автобус -1)
 - Баянголын ам – Хотын шинэ төв- Нисэх Яармагийн шинэ суурьшлын бүс



[зураг 3.6.1] BRT шугам

(2) Хувилбар -1 Хүүхдийн парк, Төв цэнгэлдэх хүрээлэнг дайран өнгөрөх

А хэсэг	В хэсэг	С хэсэг
		
<ul style="list-style-type: none"> • Сэлбэ гол болон үйлдвэрлэлийн бүсийг дайран өнгөрөх • 2 урсгалтай, 2 зорчих хэсэгтэй • Хуучин замын өргөн : V=20.0м • Тусгаарлах зурвас болон явган хүний зам байхгүй • Автозамын зүүн талаар дулааны шугам байгаа 	<ul style="list-style-type: none"> • Сургуулиуд төвлөрсөн хэсгээр дайран өнгөрөх • 2 урсгалтай, 6 зорчих хэсэгтэй • Хуучин замын өргөн: V=50.0м • Замын тусгаарлах зурвас(ногоон бүс): V=20.0м • Явган зам : V=4.0м 	<ul style="list-style-type: none"> • 3,4-р хороолол(худалдаа үйлчилгээний гудамж) –оор дайран өнгөрөх • 2 урсгалтай 4 зорчих хэсэгтэй • Хуучин замын өргөн: V=40.0м • Замын тусгаарлах зурвас(ногоон бүс) : V=16.0м • Явган хүний зам: V=5.0м Троллейбусны шугамтай

(3) Хувилбар -2 Хүүхдийн парк дайран өнгөрөх шугам

А хэсэг	Д хэсэг	Е хэсэг
		
<ul style="list-style-type: none"> •Сэлбэ гол болон үйлдвэрийн дүүргийг дайран өнгөрөх •2Урсгалтай, 2 зорчих хэсэгтэй •Хуучин замын өргөн: В=20.0м •Тусгаарлах зурвас, явган хүний зам байхгүй • Автозамын зүүн талаар дулааны шугамтай 	<ul style="list-style-type: none"> •Туул голын эрэг дагуу америк дунд сургуулийн ойролцоо дайран өнгөрөх •автозамгүй газар 	<ul style="list-style-type: none"> •Орон сууцны хороолол болон албан газар төвлөрсөн газраар дайран өнгөрөх •2 урсгалтай Ү зорчих хэсэгтэй •Хуучин замын өргөн : В=25.0м •Явган зам: В=4.0м

(4) Хувилбар -3 Төмөр замын вокзал -Хүүхдийн парк дайран өнгөрөх шугам

В хэсэг	С хэсэг	Ү хэсэг
		
<ul style="list-style-type: none"> •Сургуулиуд төвлөрсөн газраар дайран өнгөрөх •2 урсгалтай бзорчих хэсэгтэй •Хуучин замын өргөн : В=50.0м •Тусгаарлах зурвас(зүлэг) : В=20.0м •Явган хүний зам: В=4.0м 	<ul style="list-style-type: none"> •3,4-р хороолол(худалдаа үйлчилгээний гудамж) –оор дайран өнгөрөх •2 урсгалтай 4 зорчих хэсэгтэй •Хуучин замын өргөн: В=40.0м •Замын тусгаарлах зурвас(ногоон бүс) : В=16.0м •Явган хүний зам: В=5.0м •Троллейбусны шугамтай 	<ul style="list-style-type: none"> •УБ вокзалыг дайран өнгөрөх шугам •2 урсгалтай 4 зорчих хэсэгтэй •Хуучин замын өргөн: В=25.0м •Тусгаарлах зурвас(зүлэг) : В=4.0м •явган зам: В=2.0м

(5) Шинэ суурьшлын бүстэй холбогдох шугамын өнөөгийн байдал

Г хэсэг	Н хэсэг	И хэсэг
		
<ul style="list-style-type: none"> •Туул голыг хөндлөн нэвтрэнэ •2 урсгалтай 2зорчих хэсэгтэй •Хуучин замын өргөн: В=10.0м •Тусгаарлах зурвас, явган хүний зам байхгүй •Замын баруун хэсгээр дулааны шугамтай 	<ul style="list-style-type: none"> •Айл өрх төвлөрсөн бүсээр нэвтрэн өнгөрөх •2 урсгалтай, 2 зорчих хэсэгтэй •Хуучин замын өргөн: В=10.0м •Замын тусгаарлах зурвас ба явган хүний зам байхгүй 	<ul style="list-style-type: none"> •Толгойг өртөөг дайран өнгөрнө •2 урсгалтай, 4 зорчих хэсэгтэй •Хуучин замын өргөн: В=15.0м •Замын тусгаарлах зурвас (хайрга) : В=1.0м •Явган хүний зам байхгүй

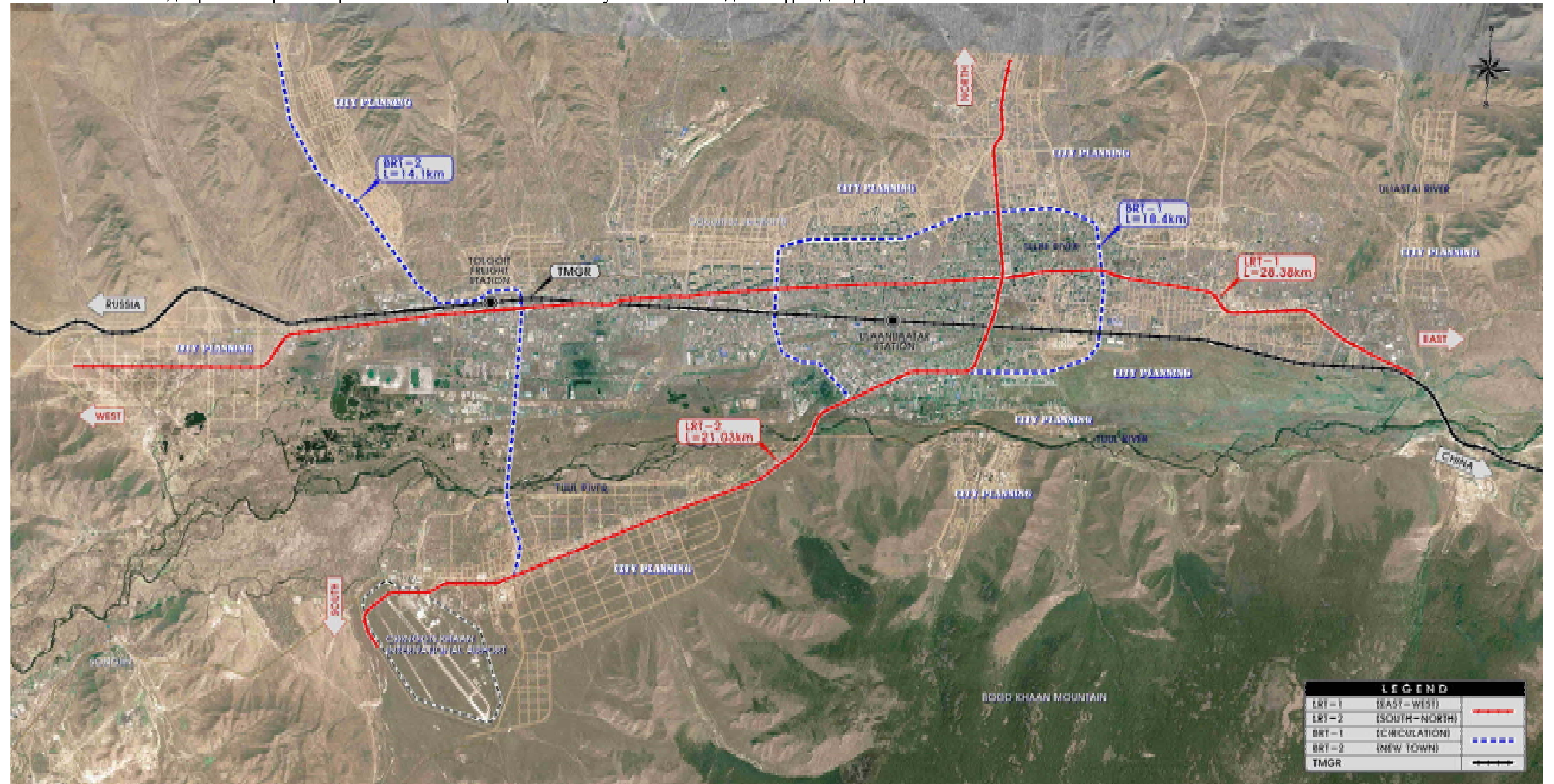
3.7 Шинэ онгоцны буудалтай холбогдох метроны шугам



Ангилал		Хувилбар-1	Хувилбар-2
Ангилал		•Шинэ онгоцны буудлыг босоо тэнхлэгийн бага оврын метроны шугамтай шууд холбох хувилбар	•Богд хаан уулыг нэвтлэн тунелээр холбох хувилбар
Агуулга		26.48км	38.0км
Шугамын урт		LRT(120км/цаг)	Хурдавчилсан галт тэрэг(200км/цаг)
Хамгийн бага эргэлтийн радиус		100м	1,900м
Хамгийн огцом хэвгий		35%	12.5%
Далангийн бүтэц	Газар шорооны ажил	21.58км	15.60км
	Гүүр	0.60км	1.50км
	Газар доогуурх хайрцган бүтэц	4.30км	20.90км
	Дүн	26.48км	38.00км
Тээврийн эрэлт хэрэгцээ (аялал/цаг)		1,212	679
Эдийн засгийн үзүүлэлт (Төслийн өртөг)		1,632,500,000,000төг	3,184,300,000,000 төг
Аялалы үр ашигтай байдал (Аялалд зарцуулах хугацаа)		17.6 мин	11.4 мин
Засвар, үйлчилгээ хийхэд тохиромжтой байдал		Тойруу:33 газар (тохиромжгүй)	Тойруу:15 газар (маш тохиромжтой)
Судалгааны дүн		·Хувилбар -2 нь хотын төвийг дайран өнгөрч байгаа шугам боловч өртөг өндөртэй, шинэ онгоцны буудлын ойролцоох шинэ суурьшлын бүсийн тээврийн эрэлт хэрэгцээг хангах боломжгүй. Тиймээс шинэ төрлийн төмөр замын систем нэвтрүүлэх шаардлагатай. ·Хувилбар -1 нь Нисэх Яармагийг шинэ онгоцны буудалтай холбох шугам бөгөөд барилга, ашиглалтын зардал харьцангуй бага эдийн засгийн ашгийн хувьд ашигтай, цаашдын төмөр замын сүлжээ байгуулахад илүү тохиромжтой хувилбар юм. ·Шинэ онгоцны буудлын шугамыг цагт 5000 Аялал/цаг болох боломж бүрэлдсэн үед барих нь эдийн засгийн үр ашигтай гэж санал оруулж байна.	
Санал		О	

※ Тээврийн эрэлт, хэрэгцээ, зардлын тооцоо зэргийн хувилбаруудыг харьцуулан судлахад дөхөм болгох үүднээс дурдсан болно.

3.8 Хотын төвийг дайран өнгөрөх метроны хамгийн тохиромжтой шугам болон хөдлөх бүрэлдэхүүний системийг сонгох



Ангилал	Метроны шугам-1	Метроны шугам-2	BRT-1	BRT-2
Тээврийн эрэлт хэрэгцээний хэтийн төлөв(Аялал/Өдөр)	172,377(Аялал/Өдөр)	80,306(Аялал/Өдөр)	26,000(Аялал/Өдөр)	10,400(Аялал/Өдөр)
Ашиг vs Зардал(В/С)	1.32	1.06	1.50	0.69

·Метроны шугам-1, Метроны шугам-2 –т бага багтаамжийн метрог сонгон ТЭЗҮ судалгааг хийсэн.

·Хотын төвийн тойрог шугам, нисэх, хотын баруун хэсгийн шинэ суурьшлын бүсэд тусгай замын автобусын шугамыг төлөвлөсөн.

4- р бүлэг

Хотын тээврийн
хэрэгслийн техникийн
судалгаа

4-р бүлэг Хотын тээврийн хэрэгслийн техникийн судалгаа

4.1 Дотоодын зураг төслийн норм нормативын судалгаа

- Бүхий л зураг төслийн норм норматив болон стандартуудыг судлан үзэж зохих журмын дагуу төлөвлөлтийг хийнэ.
- Монгол улсын стандарт ба норм нормативуудаас гадна шаардагдах гадаад улс орнуудын норм норматив болон стандартуудыг Монголын нөхцөлд зохицуулан захиалагчтай хэлэлцэн тохирч хууль журмын үндсэн дээр хэрэглэнэ.

Ангилал	Норм норматив, стандарт
Авто зам Гүүр хоолой	MNS ISO 6165-2006, MNS ASTM C 131-2007, MNS ASTM D 3203-2007, MNS 5678-2006, MNS ASTM D 4071-2006, MNS ASTM D 6690-2006, MNS 5613-2006, MNS 2105-2000, MNS 2306-1986, MNS 2310-1984, MNS 2312-1976, MNS 3075-1981, MNS 3263-1990, MNS 3380-1982, MNS 3672-1984, MNS 3673-1984
Цахилгаан/ тоног төхөөрөмж	MNS 5740-2007, MNS 5596-2006, MNS 5843-2008, MNS 5471-2005, MNS 5015-2001, MNS 5383-2004, MNS 5640-2006, MNS 5870-2008, MNS IEC 60227-1-2008, MNS IEC 60227-3-2008 MNS 5644-2006
Барилга	BNbD 10.01.99, UBB 10.203.05, BNbD 11.03.01, BNbD 11.04.99, BNbD 11.06.03, BNbD11.07.04, BD 11.102.07, UBB 11.201.00, UBB 11.202.00, UBB 11.203.04, BNbD 12.03.04, BNbD 12.04.06, BD 12.101.05, BD 12.103.07, BD 12.105.07, UBB 12.204.01, BNbD13.04.03, BNbD 14.01.07, BNbD 2.01.07.90, BNbD 3.04.03.90, G1.000-1G, UBB20.201.00, BNbD 21.01.02, BNbD 21.02.02, BNbD 21.03.04, BNbD 21.04.05, BNbD 22.01.01*2006, BNbD 2.02.08, BNbD 22.03.09, BD 22.101.07, BNbD 23.02.08, BNbD 23.04.07, BNbD 2.01.03.92/2003, BNbD 30.01.04, BNbD30.02.07, BNbD 3.01.06.90, BD30.101.05, UBB30.201.03, BNbD31.01.01, BNbD31.02.03, BNbD31.03.03, BNbD31.04.03, BNbD31.07.05, BNbD31.08.05, BNbD31.09.05, BNbD31.10.05, BNbD31.12.08, BNbD31.14.07, BNbD31.15.07, BNbD31.05.05, BNbD31.09.07, BD31.101.00, BD31.101.04, BD31.102.00, BD31.104.01, BD31.106.03, BD31.108.08, BD31.109.08, BNbD32.05.07, BNbD33.03.05, BNbD33.02.07, BNbD40.01.06, BNbD40.02.06, BNbD40.05.98, BNbD3.05.01.88, BNbD3.05.04.90, BNbD40.102.06, BD40.101.05, BNbD41.01.02, BNbD41.02.05, BNbD3.05.03.95, BNbD41.03.07, BNbD42.01.04, BNbD42.02.04, BNbD 42.01.04/2008, BNbD3.05.06.90, BNbD3.05.07.90, BD43.101.03, BD43.102.07, BD43.103.08, BNbD44.01.08, BNbD44.02.08, BG50.102.08, BNbD2.02.01.94, BNbD3.02.01.90, BNbD2.03.02.90BNbD51.02.05, BD51.101.05, BD51.101.06, BD51.102.05, BNbD52.02.05, BNbD3.03.02.90, BNbD52.03.05, BN-393-82, BD52.102.04, BNbD53.02.05, BNbD53.03.07, BNbD54.01.07, BNbD54.02.05, BNbD1.04.03.88, BNbD81.02.08, BNbD81.10.02, BNbD81.2.98, BNbD81.01.06, BNbD81.10.06-...81.15.06, BNbD81.16.06-...81.37.06, BNbD81.02.03, BNbD81.02.05, BNbD81.03.98, BNbD81.12.02, BNbD81.50.05-...81.59.05, BNbD81.60.05-81.70.05, BD81.16.00, BD81.101.01

Төлөвлөгөөнд нэмж тусгах	· Метроны гүйцэтгэлийн ажлын явцад далан, зам төмөр, цахилгаан, дохиолол, холбоо ашиглалт, засвар үйлчилгээ зэргийн ажлуудыг төлөвлөхдөө Монгол улсын хууль болон зохих норм норматив, стандартыг метро байгуулах төсөлтэй нягт уялдуулан ажиллана.
--------------------------	---

4.2 Метроны шугам төлөвлөлт

- УБ хотыг хөгжүүлэх төлөвлөгөө болон хотын төв замын хөдөлгөөний төвлөрлийг бууруулахад нөлөөлөхүйц метроны шугамын чиглэлийг төлөвлөх
- Хотоор нэвтрэн өнгөрөх метроны эдийн засгийн хэмнэлттэй байдал, барилгын ажил гүйцэтгэх боломж, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл зэргийг харгалзан аргачлал боловсруулах /газар доогуур болон газар дээгүүрх санал/

4.2.1 Шугамын төлөвлөлтийн стандарт сонголт

Солонгос, Япон, европын улс орнуудын норм норматив болон стандартуудыг харьцуулан судалж Монголын нөхцөл байдалд тохирсон, эдийн засгийн болон нийтийн тээвэрт зохистой төлөвлөлтийг санал болгоно.

[хүснэгт 4.2.1] Бусад орны стандарт

Ангилал	Солонгос	Япон	Европ	
			Euro Code (ENV13803)	Герман (RIL800)
Төлөвлөлтийн хурд	V=120км/цаг	V=70км/цаг	V=70км/цаг	V=70км/цаг
Хэвтээ муруйн хамгийн бага радиус	$R \geq 250\text{м}$	$R \geq 400\text{м}$	$R \geq 150\text{м}$	$R \geq 150\text{м}$
Зам төмрийн хэвтээ муруй	Зөрлөг	$S \leq 35\%$	$S \leq 40\%$	$S \leq 40\%$
	Буудал	$S \leq 3\%$	-	2.5%
Дагуу налууугийн үргэлжлэх урт	$V^3 / 14R$	(over 400) x C	(over 460) x C	(over 600) x C
Кант	$C \leq 180\text{мм}$	$C \leq 200\text{мм}$	$C \leq 180\text{мм}$	$C \leq 170\text{мм}$

(1) Сонгосон трассын төлөвлөлтийн стандарт

Ангилал	Сонгосон стандарт	Харьцуулалт
Цариг	1,435мм	
Муруйн радиус	Зөрлөг	250м –ээс дээш
	Буудал	600м –ээс дээш
Муруйн урт	Тойрог	20м –ээс дээш
	Дагуу налуу	Сонгосон кент X 600 дахин их
Кент (C)	$C = 11.8xV^2/R - C'$ C:Загвар кентийн хэмжээ(мм), R:хэвтээ муруй (м) V:галт тэрэгний хурд(км/цаг), C':Дутуу кентийн хэмжээ	Хамгийн их кент:160мм
Зам төмрийн налуу	Зөрлөг	35/1,000 –аас доош
	Буудал	3/1,000 –аас доош
Дагуу налуу	Суурилуулах хэсэг	Галт тэрэгний хазайлт 5/1,000 –ээс хэтэрсэн үед
	Муруйн радиус	2,000м –ээс дээш
	Урт(L)	$L = (R/2,000) \times (m \pm n)$ L:Төмөр замын хөндлөн огтлолын хагас(м) m, n:зэргэлдээ налуу(%)

4.2.2 Шугам төлөвлөлтийн онцлог

- Энх тайвны өргөн чөлөөнд төлөвлөгдөх метроны шугам нь хамгийн эрэлт хэрэгцээтэй шугам болох ба хотын хөгжилд ихээхэн нөлөөлөхүйц шугам юм
- Хөдөлгөөний төвлөрөл ихтэй газраар дайран өнгөрөх тойрог шугам бөгөөд төвлөрсөн замын хөдөлгөөнийг тараан хуваарилах үр дүнтэй шугам гэж үзэж байна.
- Хотын хөгжилтэй уялдсан, хүрээлэн буй орчинд ээлтэй нүүрс хүчлийн хий бага ялгаруулдаг тээврийн системийг бий болгоно.

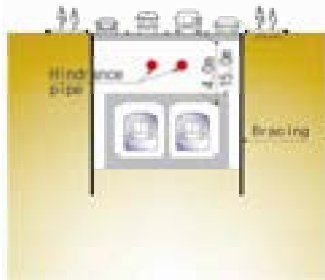

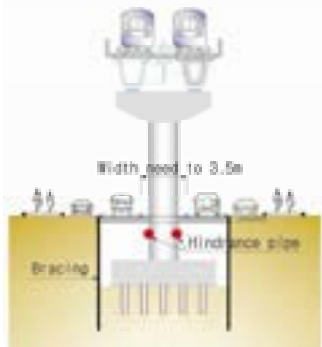
4.3 Метроны шугамын дэвсгэр төлөвлөлт



Ангилал	Метроны шугам	Метроны шугамын урт	Буудал	Ачаалалтай цагуудад үйлчлэх аялал хоорондын зай	Харьцуулалт
Метроны 1-р шугам	Хотын баруун хэсгийн шинэ суурьшлын бүсээс~ Улиастайн гүүр хүртэлх Энхтайвны өргөн чөлөөгөөр дайран өнгөрөх шугам	28.38км	21	6.66мин	
Метроны 2-р шугам	Чингэс хаан нисэх онгоцны буудлаас~7-р хороолол хүртэлх хотын төвийг дайран өнгөрөх шугам	21.03км	14	10мин	

4.4 Метроны хэвтээ шугам(1-р шугам) –ын дагуу огтлолын төлөвлөлт

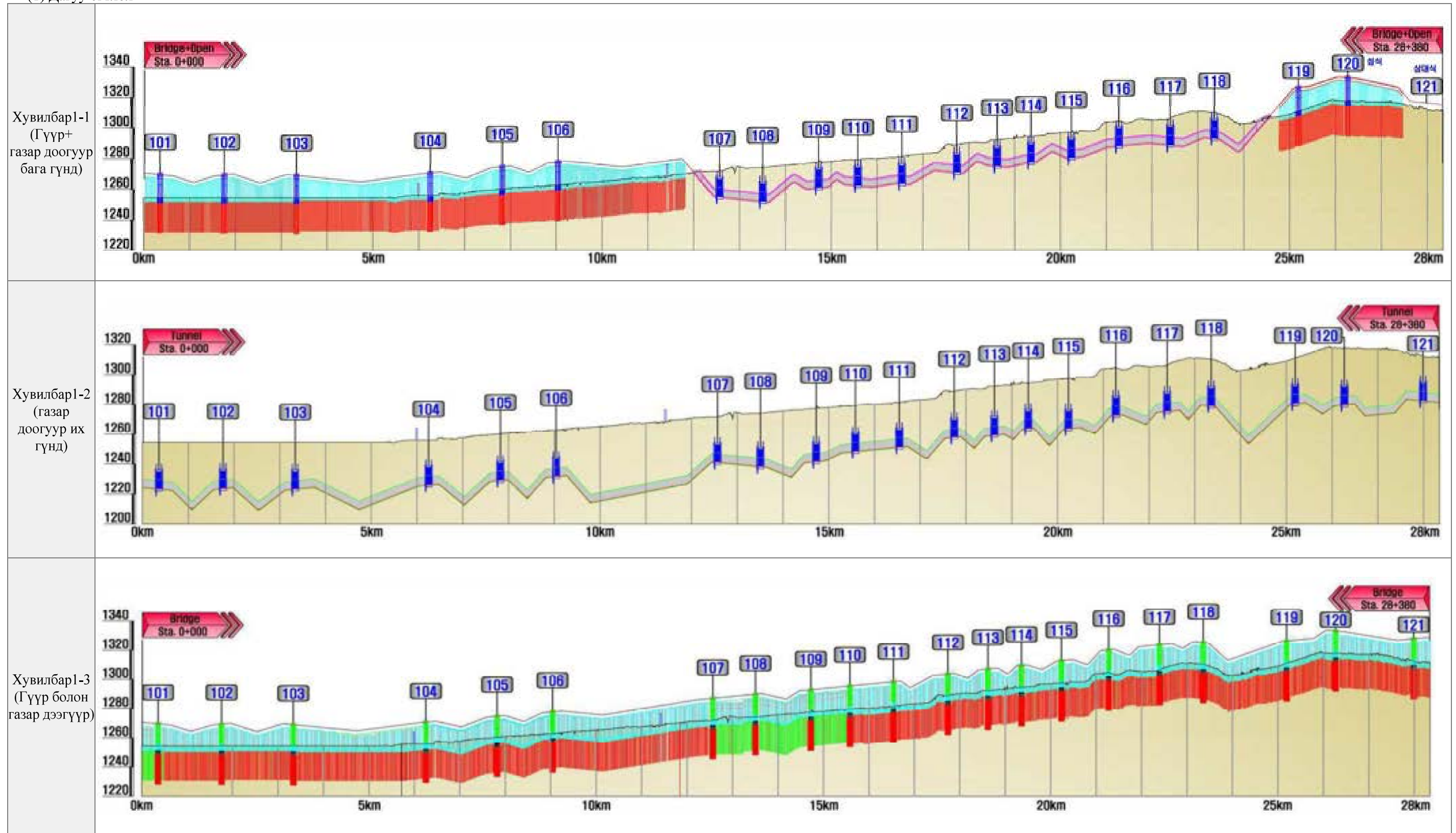
4.4.1 Метроны хэвтээ шугам(1-р шугам)-ын дагуу огтлолын хувилбаруудын харьцуулалт

Ангилал	Хувилбар1-1	Хувилбар1-2	Хувилбар1-3	
Бүтэц	Гүүр+газар доор бага гүнд	Газар доогуур гүн	Гүүр болон газар дээгүүр	
Төмөр замын хөндлөн огтлол				
Далангийн онцлог	Хотын төв хэсгээр газар доогуур бага гүнд, төгсгөл хэсэгт гүүр барих төлөвлөгөөтэй. ⇒хотын өнөөгийн байдал болон хэтийн төлөвт эдийн засгийн хувьд ашигтай.	Хөрсний бүтэц нь сул шороон хөрс болон зөөлөн чулуулаг давхаргаас бүрдсэн учир тунель барих үед аюулгүй байдал болон эдийн засгийн хувьд тохиромжгүй.	Авто замын гол тусгаарлах хэсэгт гүүр барих төлөвлөгөө →Авто замыг өргөсгөх шаардлагатай. Газар доорх инженерийн шугам сүлжээ ихээр өртөнө →Хотын өнгө үзэмжинд зохисгүй, дуу чимээ ихтэй.	
Хамгийн их хазайлттай газар	35% / 3 газар	35% / 15 газар	35% / 1 газар	
Далан	Газар шорооны ажил	1.62 км	-	-
	Гүүр	14.64 км	-	28.38 км
	Газар доорх box	12.12 км	-	-
	Тунель	-	28.38 км	-
	Нийт	28.38 км	28.38 км	28.38 км
Approx-imate Cost	Civil	1.930.000.000.000 /1 их наяд 930 тэрбум/ төгрөг	2.835.400.000.000 /2 их наяд 835 тэрбум/ 400 сая төгрөг	1.721.800.000.000 /1 их наяд 721 сая 800 сая/ төгрөг
	System	857.000.000.000 /857 тэрбум/ төгрөг	901.500.000.000 /901 тэрбум 500 сая/ төгрөг	797.900.000.000 /797 тэрбум 900 сая/ төгрөг
	Total	2.787.000.000.000 /2 их наяд 787 тэрбум/ төгрөг	3.736.900.000.000 /3 их наяд 736 тэрбум 900 сая/ төгрөг	2.519.700.000.000 /2 их наяд 519 тэрбум 700 сая/ төгрөг

Ангилал	Хувилбар1-1	Хувилбар1-2	Хувилбар1-3
В/С	1,32	0,98	1,46
Давуу тал	<ul style="list-style-type: none"> ▪Газар доогуур гүн байгуулах хувилбартай харьцуулахад эдийн засгийн хэмнэлттэй. ▪Хэрэглэхэд хялбар. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ажлыг гүйцэтгэх явцад газар дээрх замын хөдөлгөөнд ямар ч саадгүй. ▪ Газар доорх инженерийн байгууламж өртөхгүй. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Эдийн засгийн хувьд ашигтай.
Сул тал	<ul style="list-style-type: none"> ▪Хөрсийг ухах арга хэрэглэх учраас замын ажлын явцад замын хөдөлгөөнийг зохицуулах төлөвлөгөө боловсруулах шаардлагатай. ▪Замын ажлыг гүйцэтгэх явцад газар доорх инженерийн байгууламжийг зохицуулах төлөвлөгөө боловсруулах шаардлагатай. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Эдийн засгийн хувьд тохиромжгүй ▪Хэрэглэхэд төвөгтэй. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Автозамыг өргөсгөх шаардлагатай, газар доорх инженерийн байгууламж ихээр өртөнө. ▪Хотын өнгө үзэмжинд зохисгүй, дуу чимээ ихтэй.
Судалгааны дүн	<ul style="list-style-type: none"> ▪Төслийг гүйцэтгэх боломж, эдийн засгийн үр ашиг, ашиглалтын явцад засвар үйлчилгээ хийх боломж зэргээс гүүр болон газар доогуур бага гүнд байгуулах бүтээцийн төлөвлөлт (Хувилбар1-1) –ийг сонгож байна. 		
Санал болгох хувилбар	О		

※ Метроны замын дагуу болон хөндлөн чиглэл төлөвлөлтийн үндсэн чиг хандлага : Хотын инженерийн байгууламжийн хэтийн төлөвлөлт бүхий газруудын эдийн засгийн үр өгөөжийг тусгасан метроны шугамыг төлөвлөх болно.

4.4.2 Метроны хэвтээ шугам (1-р шугам)-ын дагуу огтлолын судалгаа
(1) Дагуу огтлол



4.4.3 40 метрийн гүнд байрлах тунелийн хэсэгт метроны буудал барих төлөвлөгөө

(1) Гол санаа

- 40 м хүртэлх гүнд байрласан тунелийг метроны буудалтай холбох хэсгийн барилгын ажлын зориулалтаар 1.2 км тутамд метроны буудлын зориулалтаар ойролцоогоор 170м газарт ил ухмал хийх шаардлагтай болж байгаа нь барилгын ажлын зардал болон хугацааны хувьд ихээхэн алдагдалтай юм.
- Мөн дээрх гүнд хийх тохиолдолд инженерийн шугам сүлжээ мөн авто замын хөдөлгөөнийг зохицуулах төлөвлөгөө боловсруулах зэрэг бэрхшээлүүд гардаг.



[зураг 4.4.1]Газрын гүнд байрлах тунелийн хэсэгт метроны буудал барих төлөвлөгөө

4.4.4 Онцгой хэсгүүдийг харьцуулсан судалгаа

(1) Метроны буудлын бүтцийг төлөвлөх.

Ангилал	Ил ухмал метроны буудал	Тунель хэлбэрийн метроны буудал
Хөндлөн огтлол		
Хөрсний бүтэц	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ямар ч бүтэцтэй хөрсөнд хийхэд тохиромжтой. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Хөрсний нөхцөл тохиромжгүй тохиолдолд хөрс бэхжүүлэхтэй холбогдсон барилгын ажлын зардал ихсэх бөгөөд ажил гүйцэтгэхэд тохиромжгүй.
Давуу тал	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Өгөршсөн чулуун давхарга гүн байх тохиолдолд тунелийн метроны буудалтай харьцуулахад эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Дээд хэсэгт газар доорх инженерийн байгууламж их байх тохиолдолд тусгай төлөвлөгөө боловсруулах шаардлагагүй.
Сул тал	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Дээд хэсэгт газар доорх инженерийн байгууламж байрлах тохиолдолд түүнийг зайлуулах болон хамгаалах төлөвлөгөөг тусгайлан боловсруулах шаардлагатай. ▪ Газар ухах ажилтай холбогдон замын 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Гүйцэтгэлийн явцад гэнэтийн ослоос сэргийлэх төлөвлөгөө боловсруулах шаардлагатай. ▪ Хөрсний бүтэц тааруу тохиолдолд хөрс бэхжүүлэхтэй холбогдсон барилгын ажлын зардал маш их

Ангилал	Ил ухмал метроны буудал	Тунель хэлбэрийн метроны буудал
	хөдөлгөөн зохицуулах төлөвлөгөө боловсруулах хэрэгтэй.	хэмжээгээр нэмэгдэнэ. ■Хүлээлгийн танхим барихад төвөгтэй.
Ажлын зардал (Газар шорооны ажлын өртөг)	9тэрбум 700 сая төг/ ширхэг(L=110м, тунелийн бэхэлгээний ажилд багтсан)	1их тэрбум 6 тэрбум 800 сая төг /ширхэг (L=110м)[нэмэлтээр 4тэрбум8сая вон↑]
Судалгааны дүн	■ Ажил гүйцэтгэх хэсэгт өгөршсөн чулуун давхарга гүн, хөрний бүтэц таагүй тул эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй ажил гүйцэтгэх боломж сайтай учраас ил ухмал хэлбэрийн метроны буудал барихаар төлөвлөсөн.	
Санал болгосон хувилбар	О	

(2) Төмөр замыг хөндлөн гарах хэсэг (Sta 1 км070~1 км810)-ийн техник технологийн аргачлалыг судлах



[хүснэгт 4.4.1]

Метроны 1-р шугам одоогийн өргөн царигт төмөр замыг дайрч өнгөрөх хэсгийн техник технологийн аргачлалын харьцуулалт- 1



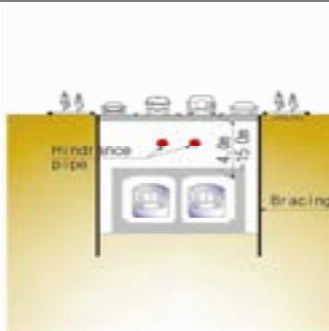
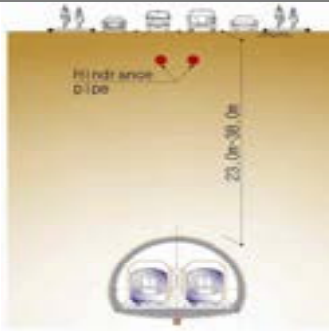
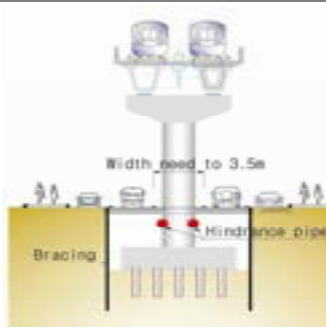
[хүснэгт 4.4.2]

Метроны 1-р шугам одоогийн өргөн царигт төмөр замыг дайрч өнгөрөх хэсгийн техник технологийн аргачлалын харьцуулалт-2

Ангилал	Хувилбар 1(Гүүрийн бүтээц)	Хувилбар 2(Ухмал биш аргын теник технологи)
Бодит зураг		
Арга	<ul style="list-style-type: none"> Урьдчилан хүчитгэсэн бетонон дам нуруун бүтээц 	<ul style="list-style-type: none"> Ган хоолойгоор бэхэлгээ хийнэ. Хоолойнуудын завсраар газар доорх ус орохгүйгээр усны хамгаалалт хийнэ. Ган хоолойгоор хийсэн бэхэлгээний дотор хэсгийг ухна.
Давуу тал	<ul style="list-style-type: none"> Урт төмөр замын аюулгүй байдлыг тооцоолж алгаслыг тохируулах боломжтой. 	<ul style="list-style-type: none"> Ган хоолойгоор бэхэлгээ хийснийхээ дараа ухаж өгснөөр дээд хэсгийн төмөр замд өөрчлөлт орохгүй.
Сул тал	<ul style="list-style-type: none"> Даац сайтай хөрс бүхий газрыг сонгож эдийн засгийн үр ашгийг тооцоолох хэрэгтэй. 	<ul style="list-style-type: none"> Төлөвлөлт тодорхой байх ёстой бөгөөд мэргэжлтний ур чадвар зөвлөгөө хэрэгтэй.
Барилгын ажлын өртөг	9 тэрбум 600 сая төгрөг	59тэрбум 200сая төгрөг(6 дахин өндөр↑)
Судалгааны дүн	<ul style="list-style-type: none"> Өргөн царигт төмөр замыг нэвтрэх тохиолдолд эдийн засгийн үр ашиг болон боломжтой байдлыг нь харгалзан үзэж хувилбар 1-ийг сонгосон. 	
Санал болгох	О	

4.5 Метроны босоо шугам(2-р шугам)-ын дагуу огтлолын төлөвлөлт

4.5.1 Метроны 2 –р шугамын дагуу огтлолын хувилбаруудын харьцуулалт

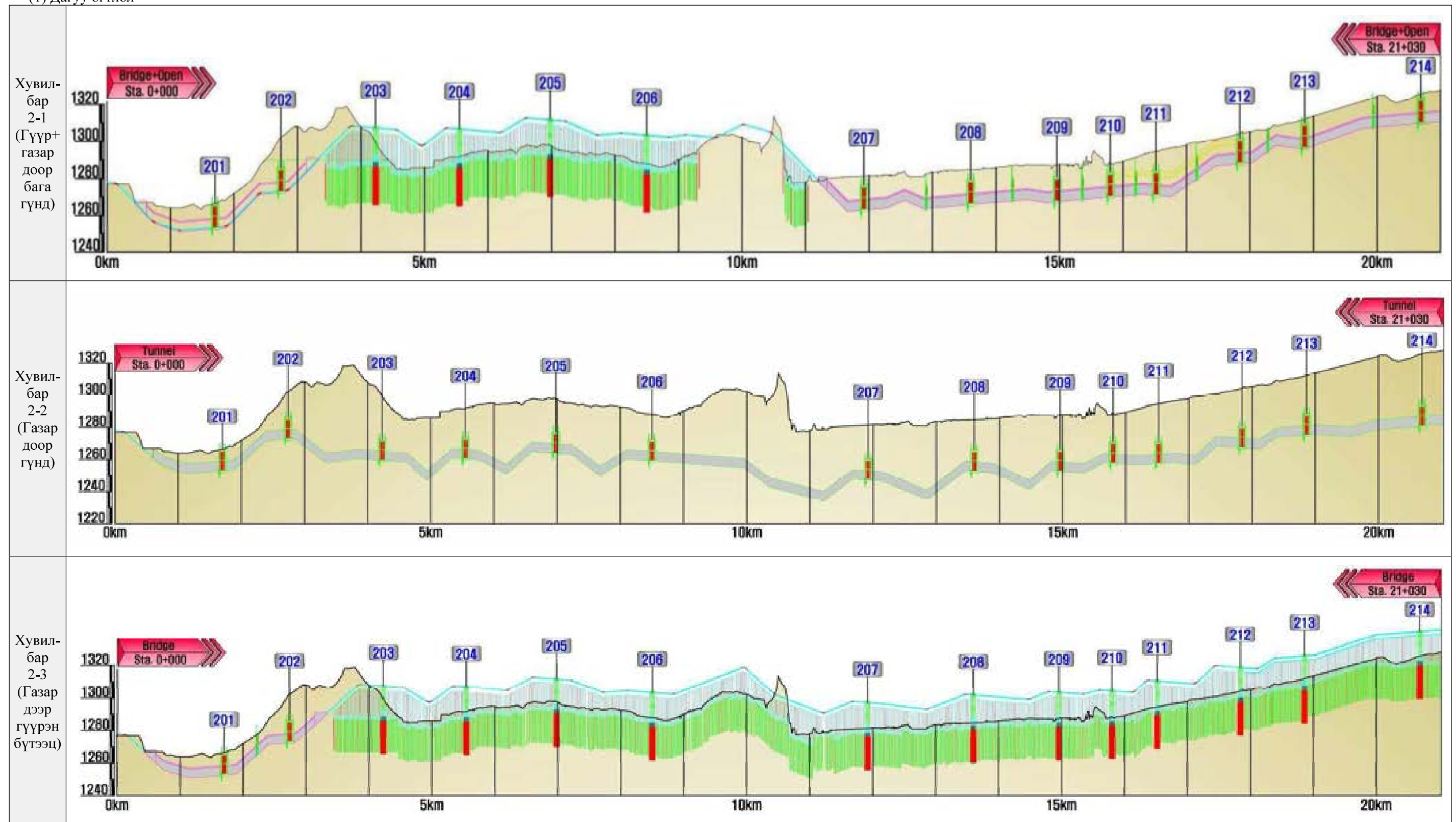
Ангилал	Хувилбар 2-1	Хувилбар 2-2	Хувилбар 2-3	
Бүтэц	Гүүр+газар доогуур бага гүнд	Газар доогуур их гүнд	Гүүр газар дээгүүр	
Хөндлөн огтлол				
Далангийн онцлог	Эхлэл хэсэгт гүүр барьж хотын төвд газар доогуур бага гүнд төмөр зам тавих төлөвлөгөөтэй. ⇒ хотын өнөөгийн байдлыг тусгасан (газар доорх төлөвлөлт)+эдийн засгийнхувьд боломжтой	Хөрсний бүтэц нь сул шороон хөрс болон зөөлөн чулуулаг давхаргаас бүрдсэн учир тунель барих үед аюулгүй байдал болон эдийн засгийн хувьд тохиромжгүй.	Авто замын гол тусгаарлах хэсэгт гүүр барих →Авто замыг өргөсгөх шаардлагатай. Газар доорх инженерийн шугам сүлжээ ихээр өртөнө. →Хотын өнгө үзэмжинд зохисгүй, дуу чимээ ихтэй.	
Хамгийн их хазайлттай газар	35% / 4 газар	35% / 7 газар	35% / 5 газар	
Далан	Газар шорооны ажил	2.564 км	0.618 км	0.923 км
	Гүүр	6.275 км	-	17.588 км
	Газар доорх box	12.191 км	-	2.519 км
	Тунель	-	20.412 км	-
	Нийт	21.03 км	21.03 км	21.03 км
Approx-i mate Cost	Civil	1.345.100.000.000 /1 их наяд 345 тэрбум 100 сая/ төгрөг	1.953.800.000.000 /1 их наяд 953 тэрбум 800 сая/ төгрөг	1.077.200.000.000 /1 их наяд 77 тэрбум 200 сая / төгрөг
	System	514.800.000.000 /514 тэрбум 800 сая/ төгрөг	557.200.000.000 /557 тэрбум 200 сая/ төгрөг	467.900.000.000 /467 тэрбум 900 сая/ төгрөг
	Total	1.859.900.000.000 /1 их наяд 859 тэрбум 900 сая / төгрөг	2.511.000.000.000 /2 их наяд 511 тэрбум / төгрөг	1.545.100.000.000 /1 их наяд 545 тэрбум 100 сая/ төгрөг
B/C	1.06	0.79	1.28	
Давуу тал	▪ Газар доогуур гүн байгуулах хувилбартай	▪ Ажлыг гүйцэтгэх явцад газар дээрх	▪ Эдийн засгийн хувьд ашигтай.	

Ангилал	Хувилбар 2-1	Хувилбар 2-2	Хувилбар 2-3
	харьцуулахад эдийн засгийн хэмнэлттэй. ▪ Хэрэглэхэд хялбар.	замын хөдөлгөөнд ямар ч саадгүй. ▪ Газар доорх инженерийн шугам сүлжээ өртөхгүй.	
Сул тал	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Хөрсийг ухах арга хэрэглэх учраас замын ажлын явцад замын хөдөлгөөнийг зохицуулах төлөвлөгөө боловсруулах шаардлагатай. ▪ Замын ажлыг гүйцэтгэх явцад газар доорх инженерийн шугам сүлжээг зохицуулах төлөвлөгөө боловсруулах шаардлагатай. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Эдийн засгийн хувьд тохиромжгүй ▪ Хэрэглэхэд төвөгтэй. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Автозамыг өргөсгөх шаардлагатай, газар доорх инженерийн шугам сүлжээ ихээр өртөнө. ▪ Хотын өнгө үзэмжинд зохисгүй, дуу чимээ ихтэй.
Судалгааны дүн	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Төслийг гүйцэтгэх боломж, эдийн засгийн үр ашиг, ашиглалтын явцад засвар үйлчилгээ хийх боломж зэргээс гүүр болон газар доогуур бага гүнд байгуулах бүтээцийн төлөвлөлт (Хувилбар2-1) –ийг сонгож байна. 		
Санал болгосон хувилбар	О		

※ Метроны замын дагуу болон хөндлөн чиглэл төлөвлөлтийн үндсэн чиг хандлага : Хотын инженерийн шугам сүлжээний хэтийн төлөвлөлт бүхий газруудын эдийн засгийн үр өгөөжийг тусгасан метроны шугамыг төлөвлөх болно.

4.5.2 Метроны 2-р шугам(LRT-2)-ын дагуу огтлолын судалгаа



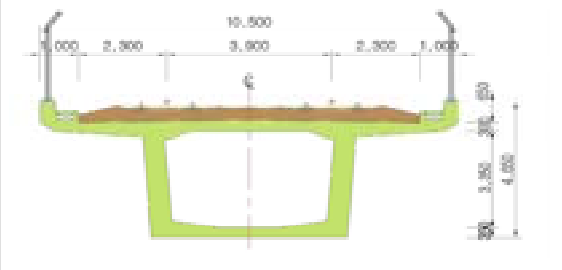
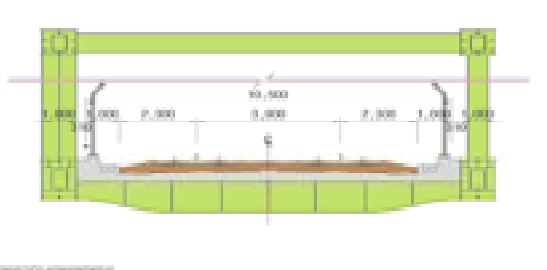
(1) Дагуу огтлол



4.5.3 Метроны 2-р шугамын Туул голыг хөндлөн нэвтрэх төлөвлөгөөний судалгаа

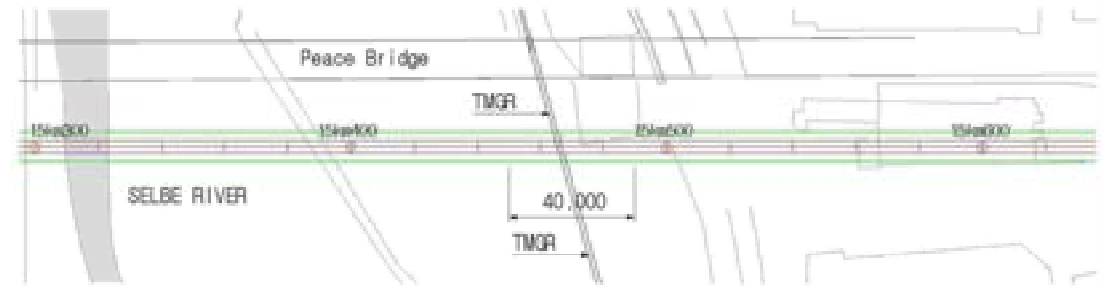
[хүснэгт 4.5.1]

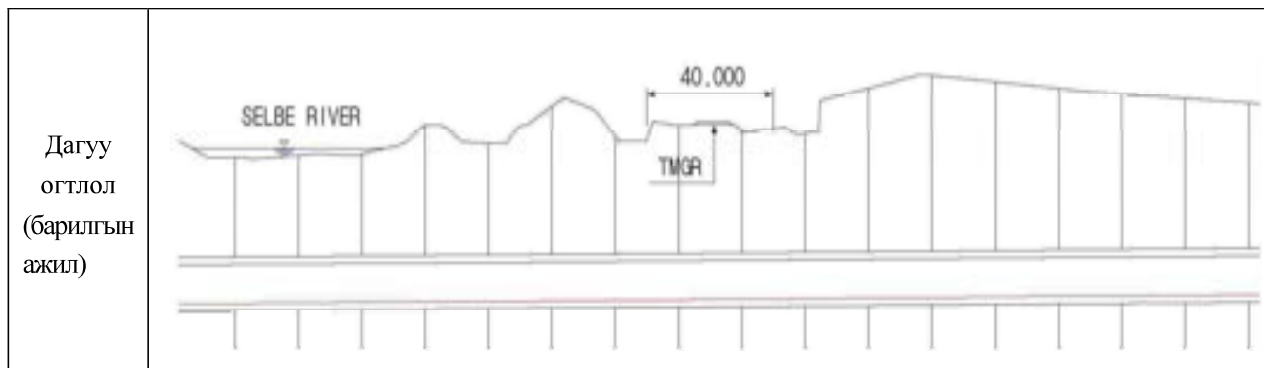
Метроны 2-р шугамын Туул голыг хөндлөн нэвтрэх хэсгийн техник технологийн аргачлалын харьцуулалт

Ангилал	Хувилбар 1 (P.C Box Girder)	Хувилбар 2 (Ган нуман гүүр)
Дагуу огтлол		
Хөндлөн огтлол		
Алгаслын урт	▪Шугамын дагуу хамгийн бага алгаслын урт (м)=50м	▪Трассын дагуу хамгийн бага алгаслын урт (м)=75м
Барилгын ажлын өртөг	36,6 сая төгрөг	152,2 сая төгрөг
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> ▪Төмөр гүүртэй харьцуулбал дуу чимээ, ашиглалтын зардал бага. ▪40~50м алгасалтай төмөр гүүрийн бодит жишээ олон байдаг. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Нумын хэмжээ том тул асар том оврын түр байгууламж барих шаардлагатай. ▪Тусгай ашиглалтын горимтой тул ашиглалтын зардал өндөр.
Судалгааны дүн	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Нуман гүүрийг төлөвлөх тохиолдолд түр байгууламжийн зардал асар өндөр байдаг ба зам төмөрт нөлөөлөх нөлөөллийг багасгах арга хэмжээ шаардлагатай. ▪Эзлэх талбай багатай болон эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй хувилбар 1 тохиромжтой. 	
Санал болгосон хувилбар	О	

4.5.4 Төмөр замын хөндлөн огтлолын хэсэг (Sta15km450~15km490) архитектурын харьцуулалт

[хүснэгт 4.5.2] LRT-2-ийн одоогийн TMGR нэвтрэн өнгөрөх хэсгийн архитектурын харьцуулалт-1

Дэвсгэр зураг	
---------------	--



[хүснэгт 4.5.3] LRT-2 ийн одоогийн TMGR нэвтрэн өнгөрөх хэсгийн архитектурын харьцуулалт -2

Ангилал	Харьцуулалт-1(гүүр)	Харьцуулалт-2(барилгын ажил)
Зураг		
Аргачлал	Хүчитгэсэн бетон тулгуурт бүтээц	Ган төмөр хоолойг газар доогуур оруулах хоолойн бүтэц нь хоолойн дундуур гүний усыг нэвтрүүлэхгүйгээр барина. Ган хоолойг хийхдээ өрөмдлөгө хийж гаргана.
Эерэг тал	Хавтангийн аюулгүй байдлын үүднээс алгасалын тоог ихэсгэх боломжтой.	Өрөмдлөгө хийсний дараа дээд төмөр замд ямар нэгэн өөрчлөлт байхгүй
Сөрөг тал	Орон нутгийн нөхцөл байдал асаргаа арчилгааны хэсгийн эдийн засгийн байдлыг харгалзан үзэх шаардлагатай.	Зураг төслийн ажлыг сайн хийх шаардлагатай ба мэргжилийн инженер шаардлагатай.
Барилгын ажлын зардал	9.600.000.000 төгрөг	59.200.000.000 төгрөг
Судалгааны үр дүн	Одоогийн TMGR-ийг нэвтрэн гарах хэсгийг эдийн засаг болон засвар арчилгааг тус тусд нь харьцуулсан 2(барилгын ажил)-р төлөвлөх	
Санал болгох		0

4.6 Метроны буудлын байршлын судалгаа

4.6.1 Метроны буудлын байршил тогтоох үндсэн арга чиглэл

- Тээвэрлэлтийн эрэлт хэрэгцээг урьдчилан тооцоолж, тухайн буудлаар зорчих зорчигчдын өсөлтийг тооцсон.
- Эргэн тойрны хэтийн төлөв, бусад бүх зүйлийн хөгжлийг судалсан.
- Галт тэрэг, хувийн унаа, автобус зэрэг бусад тээврийн хэрэгсэл рүү шууд шилжих боломжийг судалсан.
- Метроны шугам барих төлөвлөгөө болон хөрсний бүтцийг судалсан.
- Тээврийн ашигтай байдлыг судалсан : Ирээдүйд шугамыг өргөтгөх боломжийг тооцоолж, зорчигчид тухайн буудлаар зорчиход амар хялбар байдлыг хангах болон зорчигчдын ая тухыг хангах тоноглолыг сайжруулсан.

- Аялалын хугацааг багасгах тал дээр анхаарч буудал хоорондын зайг хамгийн бага байхаар төлөвлөж, тоноглолын төлөвлөгөөг судалсан.
- Хөдлөх бүрэлдэхүүний аялалын хуваарийг гаргахдаа тоноглолын төлөвлөгөө, тээвэрлэлтийн багтаамж болон хүчийг анхааран үзэж тогтоосон.
- Эхний болон эцсийн буудал дээр техникийн үзлэг үйлчилгээг тогтмол хийж байгууламжийн төлөвлөлтийг хөдлөх бүрэлдэхүүний аялалын хуваарьтай зохицож байхаар төлөвлөсөн.

4.6.2 Метроны буудал хоорондын зайг тооцох

(1) БНСУ метроны буудал хоорондын дундаж зай

- БНСУ-ын Сөүл, Пусан, Тэгү, Инчон, Инчон, Куанжү, Тэжон зэрэг томоохон хотууд метротой бөгөөд бага багтаамжийн метроны KORAIL-ын 8 шугамтай.
- Сөүл хотын метроны нийт урт нь 286.9км, 264 ш метроны буудалтай бөгөөд шугамын нийт уртыг зогсоолын тоонд хуваахад буудал хоорондын дундаж зай 1.091км байдаг. Инчон хотын метроны буудал хоорондын дундаж зай 1.171км, Пусан 0.983км, Тэгү 1.025км, Куанжү 0.931км, Тэжон 0.981км бөгөөд Куанжү хотын метроны буудал хоорондын зай хамгийн бага байдаг. Метроны нийт шугамын метроны буудал хоорондын дундаж зай 1.049км, ихэнх метроны буудал нь 1.0 ~ 1.1км зайд байрлаж байна.
- KORAIL бага багтаамжийн метро нь Сүвон ~ Чонан чиглэлийн метроны төв шугамын төслийн зарим хэсэг ашиглалтад орсонтой холбоотойгоор 259.3км метроны шугамтай болсон ба нийт метроны буудал 132ш, метроны буудал хоорондын дундаж зай 1.979км байна.

[хүснэгт 4.6.1] Солонгосын метроны хөдөлгөөний байдал

Ангилал	Нийт урт (км)	Метроны буудал(газар)	Буудал хоорондын зай (км)	Дундаж хурд (км/цаг)	Тайлбар
Сөүл	286.9	264	1.091	33.8	
Пусан	70.8	73	0.983	35.7	
Тэгү	56.4	56	1.025	34.0	
Инчон	24.6	22	1.171	34.7	
Куанжү	12.1	14	0.931	29.0	
Тэжон	10.8	12	0.981	30.9	
KORAIL	259.3	132	1.979	42.6	
Нийт	720.9	573	1.260	36.6	

(2) Метроны буудал хоорондын зайг зохимжтой сонгох хэрэгцээ

- Метроны буудал хоорондын зайг зохимжтой зөв тогтоосноор барилгын ажлын өртөгийг бууруулах, метроны ашиглалтын үр ашгийг нэмэгдүүлэх, хэрэглэгчдэд ойр үйлчилгээг үзүүлэх, зорчигчдын аялалын цагийг хэмнэх зэрэг ач холбогдолтой.
- Метроны ашиглалтын үр ашгийг нэмэгдүүлнэ гэдэг нь вагоны хувьд авч үзэхэд цахилгаан хөдөлгүүрт вагон нь өндөр үнэтэй байдаг тул түүнийг аль болох өндөр бүтээмжтэйгээр ашиглах шаардлагатай ба хамгийн богино хугацаанд дараагийн буудалд хүрэх хугацаа нь буудал хоорондын хамгийн бага зай болно.
- Зорчигчдын аялалын хугацааг тодорхойлдог зүйлсийн нэг болох хөдлөх бүрэлдэхүүний стандарт хурд нь метроны буудал хоорондын зай ойрхон байх тусам буурдаг тул зогсоол хоорондын зайг бага зэрэг холдуулан төлөвлөх шаардлага гардаг. Хоорондын зай холдвол зорчигчдод ойр үйлчлэх зарчимд сөргөөр нөлөөлдөг.
- Өдөр тутамын хэрэгцээний тээврийн хэрэгсэл тул зорчигчдод аль болох ойр байж хүртээмжтэй үйлчилгээг үзүүлж байж олон хэрэглэгчтэй болох боловч метроны буудал хоорондын зай ойрхон байх тохиолдолд зорчих хэрэгцээний хүрээ давхцаж үр ашиг багасдаг учир ойролцоох метроны буудалтай тээвэрлэлтийн үр ашигтай хуваарилалт бий болохуйц зай хэмжээг тооцох хэрэгтэй.

- Газар доорхи бүтээцээр ихэнх хэсэг нь бүрддэг метроны буудлын барилгын ажлын өртөг нь газар шорооны ажлын хэмжээнээс шалтгаалдаг боловч буудал хоорондын зай ойртох тусам барилгын өртөг өсөж, холдох тусам буурдаг.
- Метроны буудал хоорондын зайнаас хамаарах ①хөдлөх бүрэлдэхүүний хүчин чадал, ②хуваарьт хурд, ③ зорчигдын хүрээ, ④ барилгын өртөг зэргийг тооцон зохимжит зайн хэмжээг тодорхойлох шаардлагатай.

[хүснэгт 4.6.2] Метроны буудал хоорондын зайн нөлөөлөл

Ангилал	Метроны буудал хоорондын зай		Тайлбар
	Ойр	Хол	
Хөдлөх бүрэлдэхүүний хүчин чадал(ашиглалтын үр ашиг)	ашиггүй	ашигтай	
Хуваарьт хурд(хугацаа богиносгох)	ашиггүй	ашигтай	
Буудлын зорчигчдын хүрээ(ойрхон байх)	ашигтай	ашиггүй	
Төслийн өртөг(зардал)	ашиггүй	ашигтай	

(3) Барилгын өртөгийн нөлөөлөл

- Метроны барилгын ажлын өртөгийг зам төмрийн ба метроны буудлын гэж хувааж болно. Метроны буудлын барилгын ажлын өртөгт газар шорооны ажлаас гадна барилга архитектур, техник тоног төхөөрөмжийн зардлууд багтдаг тул метроны буудал хоорондын зай ойролцоогоор 1км байх метроны буудлын барилгын өртөг нь метроны нийт өртөгт харьцуулахад нэлээд өндөр болно.
- Метроны буудал хоорондын зай ойр байх тусам өртөг ихэсдэг, холдох тусам буурдаг шалтгааныг судлан дараах хүснэгтээр үзүүлээ. Метроны буудал хоорондын зай 1км-ээс их байх тусам барилгын нэгж өртөгт үзүүлэх нөлөөлөл багасаж байгааг харьцуулсан судалгааг тогтоосон.

[хүснэгт 4.6.3] Метроны буудал хоорондын өртөгийн харьцангуй харьцаа

Метроны буудал хоорондын зай(м)	Барилгын өртөг харьцангуй харьцаа(%)	Тайлбар
600	132	
800	112	
1,000	100	
1,200	94	
1,300	92	

Тайлбар) Харьцангуй харьцаа нь метроны буудал хоорондын зай 1,000м байх үеийн барилгын өртөгийн харьцангуй харьцаа болно.

(4) Метроны буудал хоорондын дундаж зайг тооцох

- БНСУ-ын метроны буудал хоорондын дундаж зай нь 1.260км бөгөөд метроны бүтээн байгуулалтын үед энэ зайг 1.0км байх нь хамгийн тохиромжтой хэмээн үзэж байсан байна.
- УБ хотын метроны буудал хоорондын зайг оновчтой тогтоохын тулд ①хөдлөх бүрэлдэхүүний хүчин чадал, ②хуваарьт хурд, ③буудлын зорчигчдын хүрээ, ④барилгын өртөг зэргийг харгалзан тооцсон ба хотын төвийн ба захын хуваарьт хурдыг нэмэгдүүлэх, хэрэглэгчдэд ойрхон, хүртээмжтэй байдлыг дээшлүүлэх, барилгын ажлын зардлыг зохих түвшинд барьсан гэж үзэж байна.

[хүснэгт 4.6.4] Төслийн метроны буудал хоорондын дундаж хэмжээ/зай/

Ангилал	Нийт урт (км)	Метроны буудал (газар)	Буудал хоорондын дундаж зай(км)	Хуваарь хурд (км/цаг)	Тайлбар
МЕТРОНЫ ШУГАМ-1	28.38	21	1.351	34.94	
МЕТРОНЫ ШУГАМ-2	21.03	14	1.502	41.85	
Нийт	49.41	35	1.412	37.58	

4.6.3 Метроны хэвтээ, босоо тэнхлэгийн шугамын буудлуудын байршил

<p>Метроны 1-р шугам Урт =28.38км</p>					
	<p>Нийт буудлын тоо : 21</p>	<p>Буудал хоорондын дундаж урт : 1.32км</p>	<p>Нэг удаагийн аялалд зарцуулах хугацаа: 47.5 мин (нэг талдаа)</p>	<p>Дундаж хурд : 34.94км/цаг</p>	<p>Аялал хоорондын хугацаа : 6.66мин</p>
<p>Метроны 2-р шугам Урт =21.03км</p>					
	<p>Нийт буудлын тоо : 14</p>	<p>Буудал хоорондын дундаж урт : 1.35км</p>	<p>Нэг удаагийн аялалд зарцуулах хугацаа:27.23 мин (нэг талдаа)</p>	<p>Дундаж хурд : 41.85км/цаг</p>	<p>Аялал хоорондын хугацаа : 10.00мин</p>

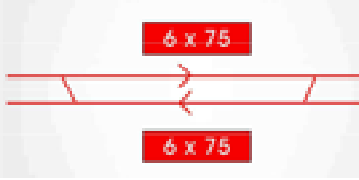
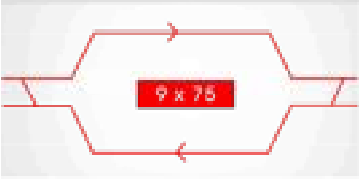
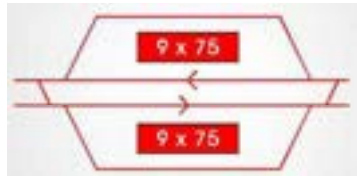
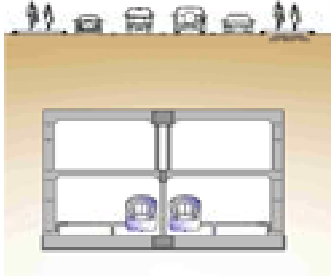
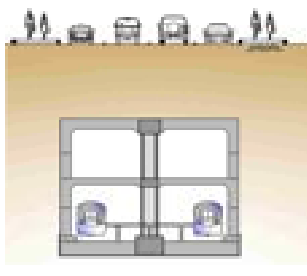
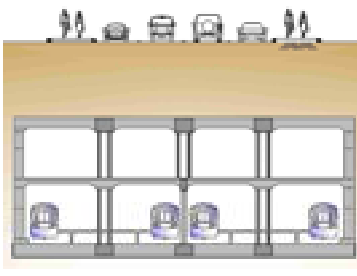
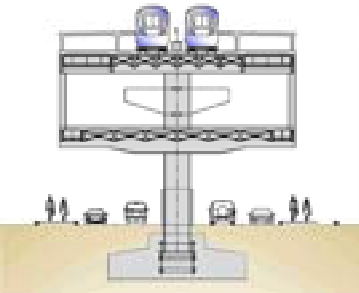
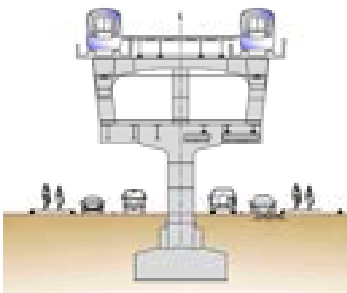
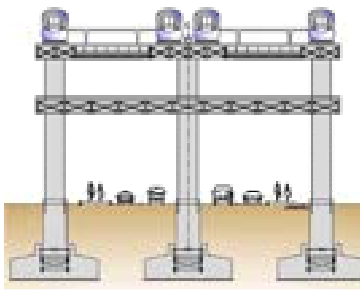
4.7 Метроны буудлын хүлээн авах явуулах замын төлөвлөлт

4.7.1 Метроны 1-р шугамын буудлын бүтээцийн хувилбар тус бүрээр хүлээн авах явуулах замын төлөвлөлт

Ангилал	Зорчих тавцан 2 талдаа	Зорчих тавцан голдоо	Дамжин зорчих буудал
Хүлээн авах, явуулах замын зураг			
Газар доорх буудал			
	107, 108, 111, 112, 114, 115, 116, 118 буудлууд	109, 113, 117 буудал	110 буудал
Гүүрэн дээрх буудал			
	105, 119 буудал	102, 103, 104, 106, 120 буудал	101 буудал
Газар дээр ил метроны буудал			
	-	-	121 буудал

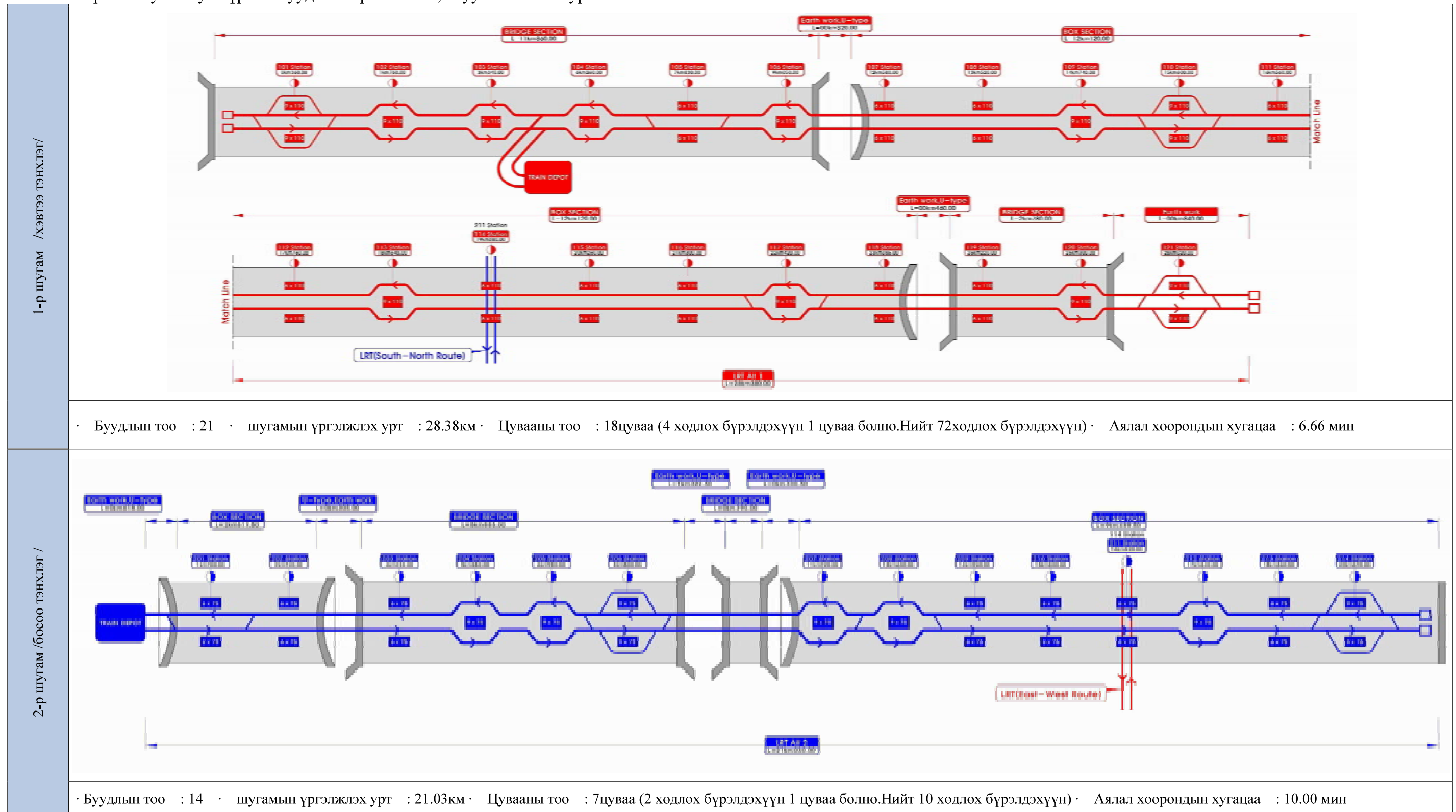
Метроны буудлын уртыг хэтдээ нэг цуваанд 6 хөдлөх бүрэлдэхүүн байхаар тооцож 110 м-ийн урттайгаар төлөвлөсөн.

4.7.2 Метроны 2-р шугамын буудлын бүтээцийн хувилбар тус бүрээр хүлээн авах явуулах замын төлөвлөлт

Ангилал	Зорчих тавцан 2 талдаа	Зорчих тавцан голдоо	Дамжин зорчих буудал
Хүлээн авах явуулах зам			
Газар доорх буудал			
	201, 202, 209, 210, 211, 213 буудал	207, 208, 212 буудал	214 буудал
Гүүрэн дээрх буудал			
	203 буудал	204, 205 буудал	206 буудал

Метроны буудлын уртыг хэтдээ нэг цуваанд 4 хөдлөх бүрэлдэхүүн байхаар тооцож 75 м-ийн урттайгаар төлөвлөсөн.

4.7.3 Метроны шугам тус бүрийн буудлын хүлээн авах, явуулах замын зураг



※LRT-1-ийн аялал хоорондын хугацаа 6.66 минут ба LRT-2-ийн аялал хоорондын хугацаа 10.00 минут нь 1 цувааны хөдлөх бүрэлдэхүүний жолоодлогын хугацаа шалгах программ (TPS)-аар тооцоолон бодсон ба аялал хоорондын хугацаа нь хөдлөх бүрэлдэхүүн болон хөдлөх бүрэлдэхүүний хоорондох хугацааг харуулдаг.

4.8 Галт тэрэгний хөдөлгөөний судалгаа

4.8.1 Танилцуулга

Улаанбаатар хотын зорчигч тээврийн хэрэгцээг метроны шугамын багтаамжтай харьцуулан судалж, галт тэрэгний тээвэрлэлтийн багтаамжийг сайжруулах, хурдыг нэмэх зэргээр аялалын хугацааг багасгах, эрчим хүчний зардлыг хэмнэх зэрэг хүчин зүйлүүдийг тооцон үзэх нь бага багтаамжийн төмөр замт тээврийн барилгын ажлыг тохиромжтой аргаар гүйцэтгэх, зорчигч тээврийн хөдөлгөөнийг зүй зохистой төлөвлөхөд чухал ач холбогдолтой болно.

4.8.2 Галт тэрэгний жолоодлогын хугацааг тооцох

- Жолоодлогын хугацааны дагуу хувилбар тус бүр дээр метроны шугамын дэвсгэр, дагуу төлөвлөлтийн нөхцөл байдалд тохирсон эрчим хүчийг үр ашигтайгаар ашиглах болон хүрээлэн буй орчны судалгааг үндэслэн хийлээ.
- Хэвтээ тэнхлэгийн шугамд 4 хөдөлх бүрэлдэхүүнтэй 1цувааг 6 минутын зайтайгаар, босоо тэнхлэгийн шугамд 2 хөдөлх бүрэлдэхүүнтэй 1 цувааг 10 минутын зайтайгаар хөдөлгөөнд оруулахаар төлөвлөн судаллаа.

[хүснэгт 4.8.1] Галт тэрэгний жолоодлогын хугацааны зураг

Ангилал	Input Data	Хөдөлгөөний зураг
Хэвтээ тэнхлэг		
Туулах зай: 27.66км Аялалын хугацаа: 47.50мин Хурд: 34.94км/цаг Буудлын тоо : 21		
Босоо тэнхлэг		
Туулах зай: 18.99км Аялалын хугацаа: 27.23мин Хурд: 41.85 км/цаг Буудлын тоо : 14		

(1) Судалгааны дүн

- Галт тэрэгний хөдөлгөөн хийх хугацааг метроны 2 буудлын хоорондох хөдөлгөөнөөр тооцсон бөгөөд хэвтээ, босоо тэнхлэгийн трассыг сонгон хурдны хязгаар, туулах зам, эргэлтийн дэвсгэр, дагуу зураг, метроны буудлын тоо зэрэг нөхцлийг судаллаа.
- Галт тэрэгний жолоодлогын хугацааг тооцоолон боддог (TPS) програмын тооцоолсоноор шаардлагатай эрчим хүч нь хэвтээ тэнхлэгт 264.17кВт, босоо тэнхлэгийн метроны шугамд шаардлагатай эрчим хүч нь 127.48кВт гэж тогтоогдсон.

Метроны үйл ажиллагаанд шаардагдах эрчим хүчийг Part2 4-р бүлэг хотын тээврийн төрлийн техникийн судалгаа, 4.16 цахилгаан, 4.16.6-аас харж болно.

4.8.3 Аялалд зарцуулах хугацаа, аялалын давтамж, нэг цуваанд шаардлагатай хөдлөх бүрэлдэхүүнийг тоог тооцох

(1) Ашигласан стандарт норм

Шугам	Хэвтээ тэнхлэг	Босоо тэнхлэг
Судалгаанд хамрагдах хугацаа	2047	2047
Хамгийн их ачаалалтай хэсгийн тээвэрлэлтийн эрэлт, хэрэгцээ(pphpd(passanger per hour per direction), хүн)	4,135	1,236
Шугамын урт (км)	27.66	18.99
Нормт хурд(км/цаг)	34.94	41.85
Галт тэрэг хоорондын хугацаа(минут)	3.0	3.0
Нөөцлөх хувь(%)	12.0	12.0

(2) Бүтэн аялалд /2талдаа/ зарцуулах хугацааны тооцоо

$$\text{Бүтэн аялал хийх хугацаа} = \frac{\text{Трассын урт} \times 2 \times 60}{\text{хурд}} + \text{рейс хоорондын хугацаа}$$

(3) Цуваанд шаардлагатай хөдлөх бүрэлдэхүүний тоог тооцох томъёо

- Нэг цуваандах хүний тоо = вагоны багтаамж(ачаалалтай цагаар) x 1 цуваан дах х/б тоо
- Нэг цагт шаардлагатай цувааны

$$\text{Хамгийн их ачаалалтай цагийн тээврийн эрэлт, хэрэгцээ} \left(\frac{\text{зорчигч}}{\text{цаг}} \times \text{чиглэл} \right) \\ \text{тоо} = \frac{\text{нэг цуваандах хүний тоо}}{60 \text{ минут}}$$

$$\text{Аялал хоорондын хугацаа(мин)} = \frac{\text{цагт шаардлагатай цувааны тоо}}{\text{Бүтэн рейс хийх хугацаа}}$$

$$\text{х/б хэрэгцээт тоо (цуваа)} = \frac{\text{Ачаалалтай уеийн рейс хийх хугацаа}}{\text{Нөөц х/б хэрэгцээт тоо(цуваа)} = \text{х/б хэрэгцээт тоо} \times \text{нөөцлөх хувь (12\%)}$$

(4) Цуваанд шаардлагатай хөдлөх бүрэлдэхүүний тоон үзүүлэлт

Шугам	Хэвтээ тэнхлэг	Босоо тэнхлэг
Цувааны норм	4 х/б 1цуваа	2х/б 1цуваа
Ачааллын хувь(%)	120	120
Цуваан дахь зорчигчдын тоо (хүн)	469	234
1 цагт шаардлагатай вагоны тоо(цуваа)	9	6
аялалын давтамж (минут)	6.66	10
Хөдлөх бүрэлдэхүүний хэрэгцээт тоо(цуваа)	16	6
Нөөц хөдлөх бүрэлдэхүүний хэрэгцээт тоо(цуваа)	2	1
Хэрэгцээт цувааны тоо (цуваа)	18	7
Хэрэгцээт хөдлөх бүрэлдэхүүний тоо(вагон)	72	14

4.8.4 Метроны трассын хүчин чадлын тооцоо

(1) Галт тэрэгний хөдөлгөөний төлөвлөлт

- Тээврийн эрэлт хэрэгцээг харгалзан үзэж зорчигчдын тав тухтай байдлыг сайжруулах, нийгмийн шаардлагын дагуу нийслэлийн иргэдийн зорчих хөдөлгөөн идэвхждэг цаг ба ба галт тэрэгний үйл ажиллагааг үр ашигтай байлгах гэх мэт төрөл бүрийн нөхцөл байдлыг харгалзаж ачаалалтай үед 4 цаг, энгийн үед 15.5 цаг гэсэн стандартын дагуу 1 өдөрт хийх аялалын тоог дараах байдлаар тооцов.

[хүснэгт 4.8.2] Галт тэрэгний хөдөлгөөний төлөвлөлт

Метроны шугам	Огноо	Цувааны тоо	Ачаалалтай үеийн		Энгийн үе		1 өдөрт 1 талдаа Галт тэрэгний үйл ажиллагааны давтамж	1 өдөр Галт тэрэгний үйл ажиллагааны давтамж
			цаг/ давтамж	нийт	цаг/ давтамж	нийт		
Хэвтээ тэнхлэг	2047	4 вагон	6.67мин /9 удаа/	46удаа	10мин /6 удаа/	93 удаа	129 удаа	258удаа
Босоо тэнхлэг	2047	2 вагон	10мин /6 удаа/	20удаа	24мин /3 удаа/	47 удаа	71 удаа	142удаа

(2) Метроны трассын хүчин чадлын тооцоо

- Метроны трассын хүчин чадал нь 1 өдөрт аялал хийх вагоны тоогоор илэрхийлэгдэх ба вагоны рейс хоорондын хугацааг 3 минутаар зохицуулбал метроны шугамын хүчин чадал нь дор дурьдсантай ижил байна.

$$N = \frac{T \times f}{t} = \frac{24 \times 60 \times 0.6}{3.0} = 288 \text{ удаа}$$

- N = метроны шугамын хүчин чадал T = 1 өдөр(24 x 60=1440минут),
- f = метроны шугамыг ашиглах хувь, t = метроны буудал хооронд явах хугацаа(минут)

(3) Судалгааны үр дүн

- 2047он хүртэл метроны хөдөлгөөн зохицуулалтын төлөвлөгөөнд ачаалал ихтэй цаг ба ердийн ачаалалтай цаг, рейсийн тоог тооцоолсон бөгөөд хэвтээ тэнхлэгт өдөр 1 талдаа буюу хагас рейсийн тоо нь 129, 2 талдаа буюу бүтэн рейсийн тоо 258, босоо тэнхлэгт хагас рейсийн тоо 71, бүтэн рейсийн тоо 142 байх боломжтой тооцоо гарсан.
- Метроны шугамын хүчин чадал нь анализийн үр дүнд хоногт 288 цуваа нэвтрүүлнэ хэмээн тооцогдсон.
- 2047оны метроны тээврийн үйлчилгээний төлөвлөгөөнд хэвтээ тэнхлэгийн шугам нь өдөрт 258 рейс, босоо шугам нь өдөрт 142 рейс хийнэ гэж тусгагдаж байгаа бөгөөд шугамын хүчин чадал нь 576 рейс байгаа тул шугамын нөөц хүчин чадал нь хэвтээ тэнхлэгт 318 рейс, босоо тэнхлэгт 434 рейс байна гэсэн тооцоо гарсан нь ирээдүйд тээврийн эрэлт хэрэгцээ нэмэгдсэн ч өргөтгөх боломжтой гэж дүгнэж байна.

4.9 Метроны вагон депо

4.9.1 Товч агуулга

- Депоны байршил нь шугамын төгсгөлд болон шугамын дунд хэсэгт байрладаг боловч хотын метроны депоны байршил ихэвчлэн хотын захад байрлах нь элбэг байдаг.
- Хэвтээ болон босоо тэнхлэгийн шугамын метроны депог тус бүр нэг нэг байхаар төлөвлөсөн бөгөөд метроны 1-р шугамын /хэвтээ тэнхлэг/ депод хүнд засвар үйлчилгээний газар, 2-р шугамын депод хөнгөн засварын газрыг төлөвлөсөн.

[зураг 4.9.1] Депогийн загвар зураг



4.9.2 Депоны байршил сонгоход үндэслэл болох нөхцөлүүд

- Төлөвлөсөн шугам дэвсгэр болон дагуу төлөвлөлтийн нөхцөл байдал харилцан зохицсон гол шугамын орох болон гарах шугамын төлөвлөлтөд хүндрэлгүй байх
- Тэгш гадаргуутай, өргөн, чөлөөтэй байх
- Өргөтгөл хийх боломжтой байх
- Шугамын далангийн газар шорооны ажлын ухмалын шороог депогийн газар шорооны ажилд ашиглах боломжтой байх
- Депод ажиллах ажилтнууд ажилдаа ирэх болон тарахад төвөггүй байх.

4.9.3 Хүлээж авах болон буцаах шугамын төлөвлөлтийн үндсэн чиг хандлага болон стандарт

- Депогийн үйл ажиллагааны цар хүрээг бүрэн ашиглах боломжийг юуны түрүүнд хангасан байх ёстой:
- Барилга байгууламжын байршилтай зохицсон газар ашиглалтын төлөвлөлтийг дээд зэргээр хангасан эдийн засгийн үр ашигтай хүлээж авах болон буцаах шугам байх
- Гол шугамын нэвтрэх чадварыг хангасан гол шугам болон депог холбосон шугамыг төлөвлөх
- Депог болж өгвөл уртааш хэвээ шугамын дагуу төлөвлөнө.
- Хэвтээ муруйн радиусыг 100 м-с дээш төлөвлөнө.
- Зам төмөр хоорондын зай нь зам төмрийн голчоос 4м –ээс дээш байхаар төлөвлөх боловч засвар үйлчилгээний тоног төхөөрөмжийн хэмжээ ажиллах орон зай зэргийг үндэслэн зам төмөр хоорондын зайг төлөвлөнө.

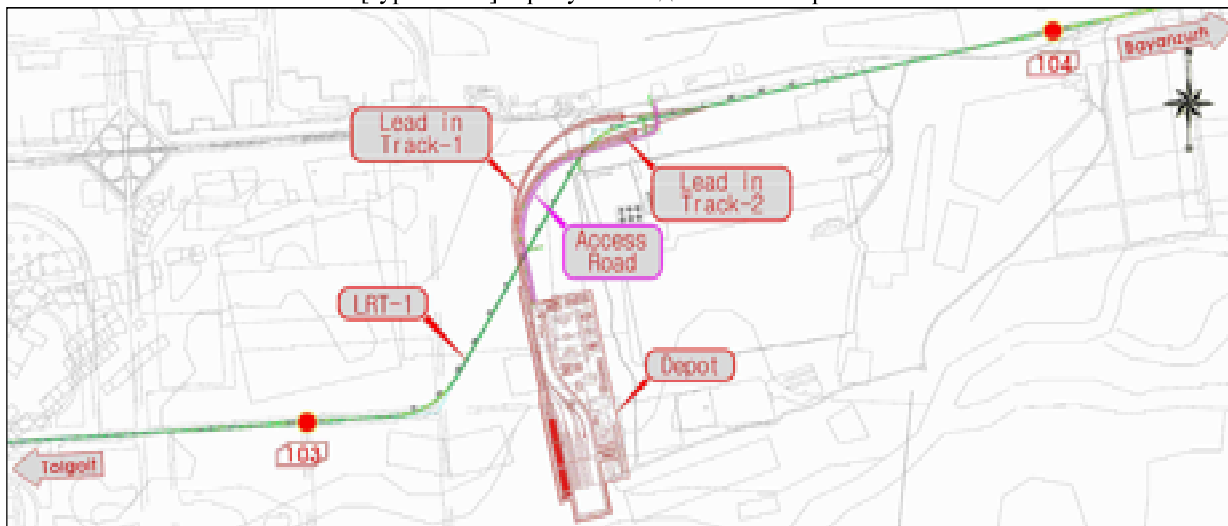
4.9.4 Метроны 1-р шугамын депо

(1) Вагон депо байрлах газрын судалгаа

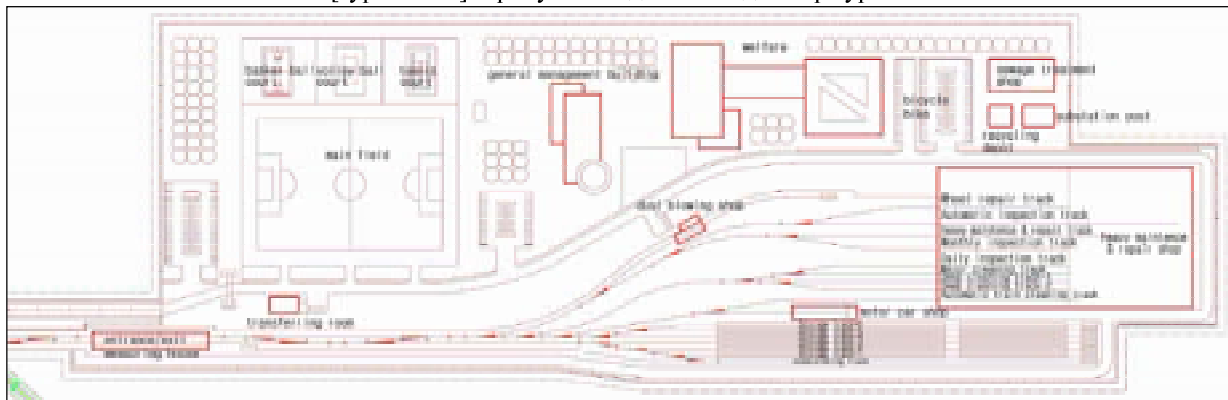
Ангилал	1-р шугам Хувилбар -1	1-р шугам Хувилбар-2
Дэвсгэр зураг		
Байршил	Шугамын эхлэл хэсэгт 103, 104-р буудлын хооронд	Шугамын төгсгөл хэсэгт
Талбайн хэмжээ	150,121м ²	220,000 м ²
Судалгааны дүн	Хувилбар -2 цэвэр усны эх үүсвэртэй ойролцоо байгаа тул депог байрлуулах боломжгүй гэсэн дүгнэлт гарсан бөгөөд Хувилбар -1 ийг сонгох илүү тохиромжтой гэсэн дүгнэлт гарсан.	

(2) Депогийн байршилзүйн судалгаа

[зураг 4.9.2] 1-р шугамын депогийн байрлал



[зураг 4.9.3] 1-р шугамын депогийн дэвсгэр зураг



[хүснэгт 4.9.1] 1-р шугамын депогийн байршил

Ангилал		Тайлбар	Бусад
Байршил		Шугамын эхлэл хэсэг 103, 104-р буудлын хооронд байхаар төлөвлөсөн.	
Талбай		150,121 м ²	
Гол барилга байгууламж	Байгууламжийн хүчин чадал	Төв удирдлагын байр, ажилчдын байр, засвар үйлчилгээний газар, хөдлөх бүрэлдэхүүнийг хүлээлгэн өгөх байр, хөдлөх бүрэлдэхүүнийг хадгалах газар, хөнгөн засвар үйлчилгээ хийх зогсоол, орох болон гарахад техникийн хяналтын газар, автомат угаалгын газар, харуулын алба, дэд станц, цэвэр, бохир усны техникийн узель, дахин боловсруулах газар, биеийн тамирын талбай, сагс, гар бөмбөг, теннисний талбай гэх мэт.	
	Зам төмрийн байгууламж	Зогсоол, үзлэгийн, туршилт хяналтын, орох гарах, хөдлөх бүрэлдэхүүнийг хүлээлгэн өгөх шугам, техникийн үзлэг хяналтын зам төмөр	
Зогсоолын талбайн хэмжээ		18цуваа (72хөдлөх бүрэлдэхүүн)	4 х/б 1цуваа болно.
Амралт чөлөөт цагийн болон ногоон байгууламж		9,210 м ²	
Авто машины зогсоол		242	

(3) Депогийн зогсоолын хэмжээг тооцоолох

·Метроны 1-р шугамын тээврийн хэрэгсэлийн эрэлтийн судалгаан “ХЭСЭГ 3 Онолын судалгаа (4-р бүлэг тээврийн хэрэгсэлийн эрэлт хэрэгцээний хэтийн төлөв, 4.5 хэтийн төлөвийн судалгааны дүгнэлт, 4.5.2 метроны буудал тус бүрийн эрэлт хэрэгцээний тооцоо судалгаа)”-ны дүнд гарсан оргил цагийн зорчигчийн судалгаа болон “ХЭСЭГ2, Техникийн судалгаа (4-р бүлэг Үндсэн тээврийн хэрэгсэлийн судалгаа, 4.8 Хөдөлгөөний үйл ажиллагааны судалгаа)” –ны дүгнэлтэнд тулгуурлан депогийн зогсоолын хэмжээг тооцоолон гаргасан.

[хүснэгт 4.9.2] Депогийн зогсоолын хэмжээг тооцоолох

Ангилал	Нийт шаардагдах цувааны тоо	Нөөц цувааны тоо	Нийт
Цуваа (4х/б 1цуваа)	16	2	18

(4) Шаардагдах шугам

Ангилал		Шаардагдах шугамын тоо	Хүчин чадал	Тайлбар
Хүнд засварын төвийн шугам		1	Хүнд оврын механизм, төхөөрөмжийн засвар	
Техникийн үзлэг хяналт	Өдөр тутмын үзлэг	1	Үзлэг, засварын	
	Сар бүрийн үзлэг	1	Үзлэг, засварын	
	Автомат үзлэг	1	Үзлэгийн	

Ангилал	Шаардагдах шугамын тоо	Хүчин чадал	Тайлбар
Зогсоол	6	Хөдлөх бүрэлдэхүүний зогсоол,	
Засвар үйлчилгээний шугам	1		
Хөдлөх бүрэлдэхүүний доод хэсгийн засварын шугам	1	Дугуй	
Их цэвэрлэгээний зориулалтын шугам	1	Хөдлөх бүрэлдэхүүний цэвэрлэгээ	
Урсгал цэвэрлэгээний шугам	2	Хөдлөх бүрэлдэхүүний цэвэрлэгээ	
Автомат угаалгын шугам	1	Хөдлөх бүрэлдэхүүний цэвэрлэгээ	
Агуулахын шугам	1	Хөдлөх бүрэлдэхүүний доод хэсгийн цэвэрлэгээ	
Туршилтын жолоодлогын шугам	1	Туршилтын жолоодлого, үзлэгийн	
Орж гарах шугам	2	Хөдлөх бүрэлдэхүүний орж гарах	
Нийт	20		

(5) Салаалагч

Ангилал	Нэгж	Тоо хэмжээ	Тайлбар
Салаалагч	F6	Иж бүрдэл	17
	F10	Иж бүрдэл	6

(6) Депо руу орох шугам

Депогийн байршлаас шалтгаалан үндсэн гол шугам болон депоруу орох шугамыг төлөвлөдөг бөгөөд 103 болон 104 –р буудлын хооронд гол шугамаас салаалан депо руу орох шугамыг төлөвлөсөн.

[хүснэгт 4.9.3] 1-р шугамын депо руу орох шугамын техникийн нөхцөл

Ангилал	Урт (м)	Хэвтээ налууугийн радиус(м)	Дагуу налуу(%)	Тайлбар
Орох шугам -1	Газар шорооны ажил	667	330	35
	Гүүр	197		
	Нийт	864		
Орох шугам -2	Газар шорооны ажил	643	270	35
	Гүүр	227		
	Нийт	870		

(7) Депо доторх авто зам болон нэвтрэн орох авто замын төлөвлөлт

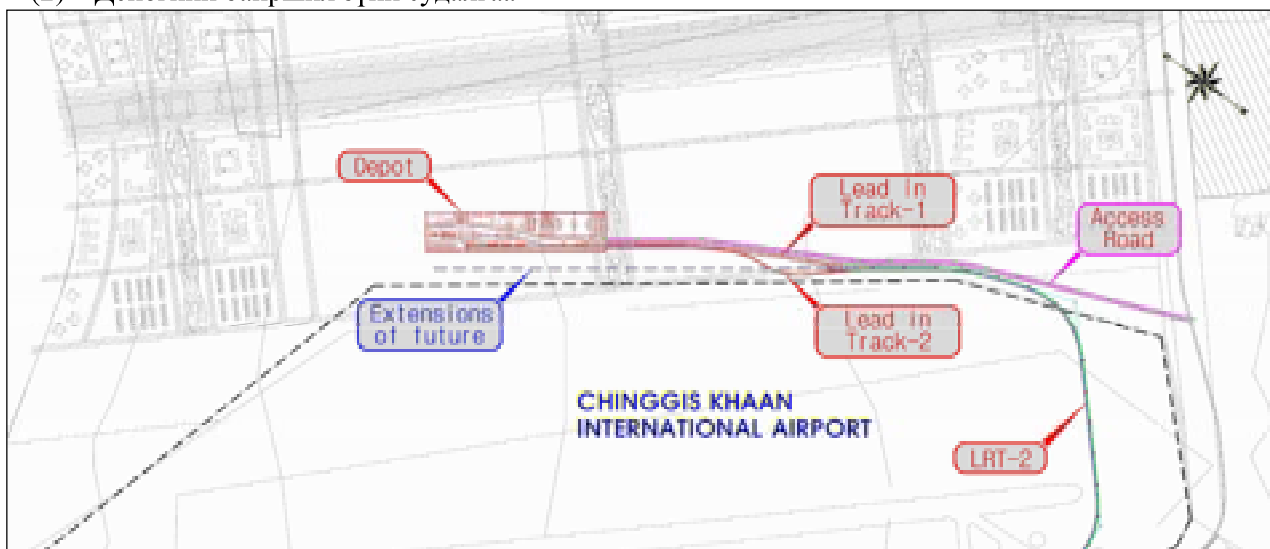
Ангилал	Депо доторх авто зам	Депо руу нэвтрэх авто зам	Тайлбар
Хучилт	Асфальт	Асфальт	
Өргөн (м)	5.5~7.0	7.5	Явган хүний замгүй
Хязгаарлагдах хурд(км/цаг)	40	40	
Урт (м)	1,735	896	

4.9.5 Метроны 2-р шугамын депо

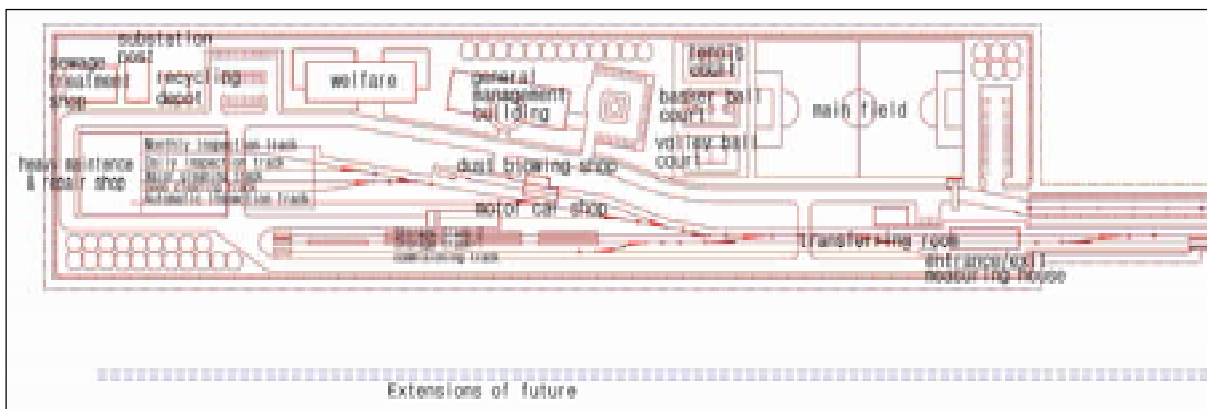
(1) Депоны байрлах газрын судалгаа

Ангилал	2-р шугам Хувилбар -1	2-р шугам Хувилбар-2
Дэвсгэр зураг		
Байршил	Чингис хаан онгоцны буудлын ойролцоох газар	Шугамын эхлэлийн хэсэг 201, 202-р буудлын хооронд
Талбайн хэмжээ	72,482 м ²	46,265 м ²
Судалгааны дүн	Хувилбар -2 хотын шинэ суурьшлын бүсийн төлөвлөлтөд орсон газар учраас тохиромжгүй. Хувилбар -1 онгоцны буудлыг хөндлөн гарч байгаа боловч газар тэгшлэх ухмалын ажил шаардлагагүй, мөн онгоцны хөөрч буурах хамгаалалтын бүс зэрэг байдгийг харгалзан үзэж сонгосон болно.	

(2) Депогийн байршил зүйн судалгаа



[зураг 4.9.4] 2-р шугамын депогийн байрлал



[зураг 4.9.5] 2-р шугамын депогийн дэвсгэр зураг

[хүснэгт 4.9.4] 2-р шугамын депогийн байршил

Ангилал	Тайлбар	Бусад	
Байршил	Чингис хаан онгоцны буудлын ойролцоо		
Талбай	72,482 м ²		
Гол барилга байгууламж	Гол барилга байгууламж	Төв удирдлагын байр, ажилчдын байр, засвар үйлчилгээний газар, хөдлөх бүрэлдэхүүнийг хүлээлгэн өгөх байр, хөдлөх бүрэлдэхүүнийг хадгалах газар, хөнгөн засвар үйлчилгээ хийх зогсоол, орох болон гарахад техникийн хяналтийн газар, автомат угаалгын газар, харуулын алба, дэд станц, цэвэр,бохир усны техникийн узель, дахин боловсруулах газар, биеийн тамирын талбай, сагс, гар бөмбөг, теннисний талбай гэх мэт.	
	Зам төмрийн байгууламж	Зогсоол, үзлэгийн, туршилт хяналтын, орох гарах, хөдлөх бүрэлдэхүүнийг хүлээлгэн өгөх шугам, техникийн үзлэг хяналтын зам төмөр	
Зогсоолын талбайн хэмжээ	7 цуваа /14 хөдлөх бүрэлдэхүүн/	2 х/б 1 цуваа болно	
Амралт чөлөөт цагийн болон ногоон байгууламж	5,267 м ²		
Авто машины зогсоол	110		

(3) Депогийн зогсоолын хэмжээг тооцоолох

· Метроны 1-р шугамын тээврийн хэрэгсэлийн эрэлтийн судалгаан “ХЭСЭГ 3 Онолын судалгаа (4-р бүлэг тээврийн хэрэгсэлийн эрэлт хэрэгцээний хэтийн төлөв, 4.5 хэтийн төлөвийн судалгааны дүгнэлт, 4.5.2 метроны буудал тус бүрийн эрэлт хэрэгцээний тооцоо судалгаа)”-ны дүнд гарсан оргил цагийн зорчигчын судалгаа болон “ХЭСЭГ2, Техникийн судалгаа (4-р бүлэг Үндсэн тээврийн хэрэгсэлийн судалгаа, 4.8 Хөдөлгөөний үйл ажиллагааны судалгаа)” –ны дүгнэлтэнд тулгуурлан депогийн зогсоолын хэмжээг тооцоолон гаргасан.

[хүснэгт 4.9.5] Депогийн зогсоолын хэмжээг тооцоолох

Ангилал	Нийт шаардагдах цувааны тоо	Нөөц цувааны тоо	Нийт
Цуваа (2х/б 1цуваа)	6	1	7

(4) Шаардагдах шугам

Ангилал		Шаардагдах шугамын тоо	Хүчин чадал	Тайлбар
Техникийн үзлэг хяналт	Өдөр тутмын үзлэг	1	Үзлэг, засварын	
	Сар бүрийн үзлэг	1	Үзлэг, засварын	
Зогсоол		2	Хөдлөх бүрэлдэхүүний зогсоол,	
Засвар үйлчилгээний шугам		1		
Их цэвэрлэгээний зориулалтын шугам		1	Хөдлөх бүрэлдэхүүний цэвэрлэгээ	
Урсгал цэвэрлэгээний шугам		1	Хөдлөх бүрэлдэхүүний цэвэрлэгээ	
Автомат угаалгын шугам		1	Хөдлөх бүрэлдэхүүний цэвэрлэгээ	
Агуулахын шугам		1	Хөдлөх бүрэлдэхүүний доод хэсгийн цэвэрлэгээ	
Туршилтын жолоодлогын шугам		1	Туршилтын жолоодлого, үзлэгийн	
Орж гарах шугам		2	Хөдлөх бүрэлдэхүүний орж гарах	
Нийт		12		

(5) Салаалагч

Ангилал		Нэгж	Тоо хэмжээ	Тайлбар
Салаалагч	F6	Иж бүрдэл	9	
	F10	Иж бүрдэл	6	

(6) Депо руу орох шугам

Депогийн байршлаас шалтгаалан үндсэн гол шугам болон депоруу орох шугамыг төлөвлөдөг бөгөөд 2-р шугамын эхлэл хэсгийн гол шугамаас салаалан депо руу орох шугамыг төлөвлөсөн.

[хүснэгт 4.9.6] 2-р шугамын депо руу орох шугамын техникийн нөхцөл

Ангилал		Урт (м)	Хэвтээ налуугийн радиус(м)	Дагуу налуу(%)	Тайлбар
Орох шугам -1	Газар шорооны ажил	746	1700, 1700, 900	level	
Орох шугам -2	Газар шорооны ажил	77	180, 230, 900	35, 35	
	Газар доорх хайрцган бүтээц	235			
	Аркан хэлбэрийн бүтээц	447			
	Нийт	759			

(7) Депо доторх авто зам болон нэвтрэн орох авто замын төлөвлөлт

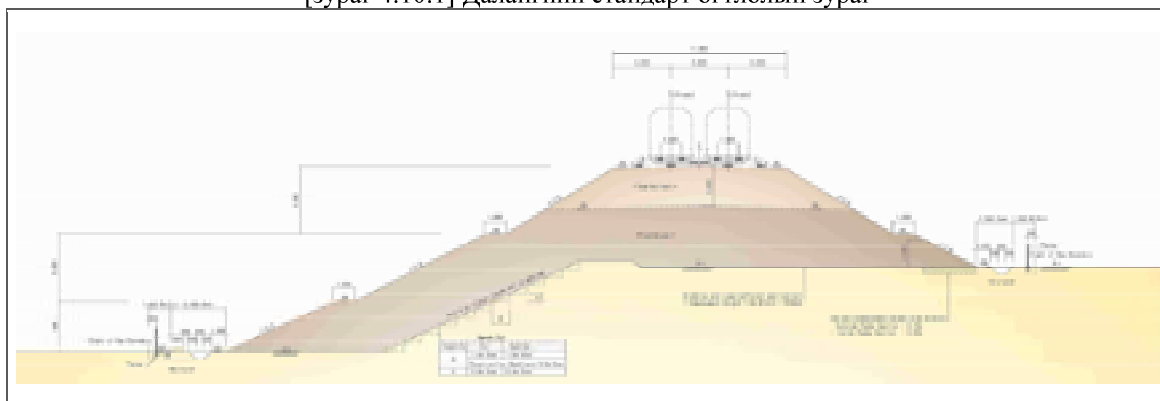
Ангилал	Депо доторх авто зам	Депо руу нэвтрэх авто зам	Тайлбар
Хучилт	Асфальт	Асфальт	
Өргөн (м)	6.0~7.0	7.5	Явган хүний замгүй
Хязгаарлагдах хурд(км/цаг)	40	40	
Урт (м)	1,294	1,863	

4.10 Газар шорооны ажил барилга байгууламжийн төлөвлөлт

4.10.1 Газар шорооны ажлын төлөвлөлт

- (1) Газар шорооны ажлын үүрэг роль
 - Галт тэрэгний аюулгүй хөдөлгөөнийг хангахын тулд далангийн байгууламж нь зам төмөр хөдөлгөөнгүй сайн бэхлэгдэж байх шаардлагатай.
 - Доод далангийн байгууламж зөөлрөн нурахаас хамгаалагдсан байна.
 - Шороон далан нь галт тэрэгнээс ирэх ачааллыг доод далангийн байгууламж руу жигд хуваарилах ёстой.
 - Шороон даланг налуу хийснээр борооны ус тогтохоос хамгаална.
- (2) Газар шорооны ажлын ангилал
 - Газар шорооны ажил нь газар ухах, шороо овоолох гэсэн үндсэн хэсгээс бүрдэх бөгөөд шороо овоолох ажил нь дээд ба доод шороон далангийн ажлаас бүрдэнэ.
 - Дээд шороон далан гэдэг нь барилгын ажлын гадаргуунаас доош 1.5м гүнд байх шороон овоолгын хэсгийг хэлнэ. Доод далан гэдэг нь дээд далангийн доод хэсгээс газрын гадарга хүртлэх овоолсон шороог хэлнэ.
- (3) Газар шорооны ажлын төлөвлөлтийн дүн
 - Ашиглалт, засвар үйлчилгээ зэргийг харгалзан далангийн өргөн нь 11.9м байхаар төлөвлөв.
 - Геологийн онцлог ба налуу замд тохирох налуу болон налуу гадаргууг хамгаалах аргыг сонгоно.
 - Далангийн налуу урт байх тохиолдолд дунд нь шатлал хийнэ.
 - Борооны ус зайлуулах байгууламж болон ус тогтохоос сэргийлэн тохиромжтой хэмжээгээр налуу гадаргуутайгаар төлөвлөнө.
 - Зам төмрийн доорх даланг зам төмрийн гол тэнхлэгээс 2 тийш 3% -ийн хөндлөн налуутайгаар суурилуулан далангийн гадаргууд ус тогтохооргүйгээр төлөвлөсөн.
- (4) Газар шорооны ажлын налууг төлөвлөх (Далан)
 - Ухмалаас гарсан шороог зам төмрийн даланд ашиглах ба зохих стандартын дагуу далангийн налууг төлөвлөсөн.
 - Шороон далангийн налуу болон хөрсний байдал зэргээс хамааран зам төмрийн далангийн хажуугийн налууг огцом бус алгуураар хийж болох ба далангийн дээд гадаргуунаас доош 5м тутамд шатлал(өргөн нь 1.5м) хийх ба ус тогтоохгүйн тулд 5% -ийн налуутайгаар хийнэ. Шаардлагатай бол налуу гадаргууг хамгаалалтыг хийнэ.

[зураг 4.10.1] Далангийн стандарт огтлолын зураг



4.10.2 Бүтээцийн газар шорооны ажлын төлөвлөлт

(1) Газар шорооны ажлын төлөвлөлт

1) Тулц хана

- Тулц ханыг ил гүүрэн хэлбэрээр хотыг нэвтрэн өнгөрч байгаа хэсэгт төлөвлөж байгаа бөгөөд хэсэг бүхий газарт дуу чимээ багасгах давхар зориулалтаар төлөвлөж байна.

[хүснэгт 4.10.1] метроны 1-р шугамын хамгаалалтын тулц хана төлөвлөх хэсгүүд

Ангилал	Төлөвлөгдөх газар	Шугамын аль талд байрлах	Тулц ханын өндөр(м)	Урт (м)	Тайлбар
1	24км600~24км804	Зүүн, баруун талд	3.0	408	Дуу чимээ тусгаарлах хананы суурь
2	27км496~27км965	Баруун	3.0	469	Дуу чимээ тусгаарлах хананы суурь
3	27км496~27км965	Зүүн	4.0~8.0	469	
4	28км075~28км380	Баруун	3.0	305	Дуу чимээ тусгаарлах хананы суурь
5	28км075~28км180	Зүүн	4.5	105	
6	28км180~28км380	Зүүн	3.0	200	Дуу чимээ тусгаарлах хананы суурь

2) Дуу чимээ тусгаарлагч хана

Метроны ил шугамын дагуух байрлаж буй хэсэг иргэдийн амгалан байдлыг алдагдуулахгүйн тулд дуу чимээ тусгаарлах ханыг төлөвлөсөн.

[хүснэгт 4.10.2] метроны 1-р шугамын дуу чимээ тусгаарлах хана төлөвлөх хэсгүүд

Ангилал	Төлөвлөгдөх газар	Шугамын аль талд байрлах	Ханын өндөр(м)	Урт (м)	Тайлбар
1	0км840~1км705	Зүүн	4.0	865	Гүүр
2	0км840~1км705	Баруун	4.0	865	Гүүр
3	1км815~2км520	Зүүн	4.0	705	Гүүр
4	1км815~2км520	Баруун	4.0	705	Гүүр
5	5км460~5км980	Зүүн	4.0	520	Гүүр
6	5км460~5км980	Баруун	4.0	520	Гүүр
7	6км440~7км775	Зүүн	4.0	1,335	Гүүр
8	6км440~7км775	баруун	4.0	1,335	Гүүр
9	7км885~8км995	Зүүн	4.0	1,110	Гүүр
10	7км885~8км995	баруун	4.0	1,110	Гүүр
11	9км105~12км020	Зүүн	4.0	2,915	Гүүр
12	9км105~12км020	баруун	4.0	2,915	Гүүр
13	24км600~25км165	Зүүн	4.0	565	Барилгын ажил
14	24км600~25км165	баруун	4.0	565	Барилгын ажил
15	25км275~26км245	Зүүн	4.0	970	Гүүр
16	25км275~26км245	баруун	4.0	970	Гүүр
17	26км355~27км965	Зүүн	4.0	1,610	Гүүр
18	26км355~27км965	баруун	4.0	1,610	Гүүр
19	28км075~28км380	Зүүн	4.0	305	Барилгын ажил
20	28км075~28км380	баруун	4.0	3,780	Барилгын ажил

[хүснэгт 4.10.3] метроны 2-р шугамын дуу чимээ тусгаарлах хана төлөвлөх хэсгүүд

Ангилал	Төлөвлөгдөх газар	Шугамын аль талд байрлах	Ханын өндөр(м)	Урт (м)	Тайлбар
1	5км280~5км420	Зүүн	4.0	140	Гүүр
2	7км180~7км520	Зүүн	4.0	340	Гүүр

3) Хамгаалалтын хаалт, хашаа

Метроны шугамын дагуу болон буудлын ойролцоох газруудад хүн эсвэл мал амьтан нэвтрэн орох магадлал ихтэй байдаг тул аюулгүй байдлыг хангах үүднээс хамгаалалтын хаалт хашаа зэргийг төлөвлөх шаардлагатай байдаг.

[хүснэгт 4.10.4]метроны 1-р шугамын дагуу хамгаалалтын хаалт хашаа төлөвлөх хэсгүүд

Ангилал	Төлөвлөгдөх газар	Шугамын аль талд байрлах	Хаалтын өндөр(м)	Урт (м)	Тайлбар
1	11км820~12км015	Зүүн баруун талд	2.3	360	106-р буудал
2	24км595~24км808	Зүүн баруун талд	2.3	580	118-р буудал
3	27км495~27км965	Зүүн баруун талд	2.3	510	120-р буудал
4	28км075~28км380	Зүүн баруун талд	2.3	540	121-р буудал
5	0км250~0км893	Зүүн баруун талд	2.3	2,450	Депу руу нэвтрэх шугам
6	Депу	Зүүн баруун талд	2.3	2,000	Депу

[хүснэгт 4.10.5]метроны 2-р шугамын дагуу хамгаалалтын хаалт хашаа төлөвлөх хэсгүүд

Ангилал	Төлөвлөгдөх газар	Шугамын аль талд байрлах	Хаалтын өндөр(м)	Урт (м)	Тайлбар
1	0км000~0км444	Зүүн баруун талд	2.3	914	
2	3км311~3км442	Зүүн баруун талд	2.3	370	202-р буудал
3	9км327~10км650	Зүүн баруун талд	2.3	2,750	206-р буудал
4	11км040~11км198	Зүүн баруун талд	2.3	340	206-р буудал
5	0км000~0км738	Баруун	2.3	40	Депу руу нэвтрэх шугам
6	0км000~0км751	Зүүн	2.3	752	Депу руу нэвтрэх шугам
7	Депу	Зүүн баруун талд	2.3	1,392	Депу

4) Авто зам

- Метроны барилгын ажлын явцад авто замын хөдөлгөөний зохицуулалтыг хөдөлгөөнд их хэмжээний саад тотгор учруулахгүй байхаар төлөвлөнө.
- Одоо ашиглагдаж буй болон метроны шугамын төлөвлөлтөд авто зам болон уулзварууд давхцах тохиолдолд олон түвшинт уулзвар болон нэг түвшний уулзварыг төлөвлөнө.

5) Хөдөлгөөн хамгаалах төлөвлөлт

- Улаанбаатар хотын өвлийн агаарын хэмийг -40° -д тооцон далангийн аюулгүй байдлыг хангахын үүднээс 3м хүртэлх өндөртэйгээр төлөвлөлтийг хийсэн.

6) Уулын нуранги, хөрсний гулсалтаас хамгаалах төлөвлөлт

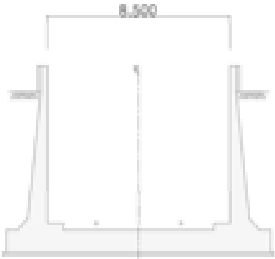
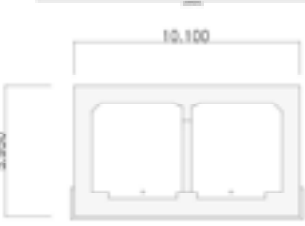

- Эргэцэг болон уулын налуу хэсгийг хөрсний угаагдал, нурултаас хамгаалах, салхины өгөршилт зэргийг тооцон төлөвлөлтийг хийнэ.

4.11 Ухмалын бүтээцийн төлөвлөгөө

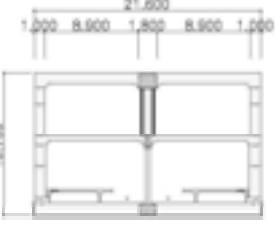
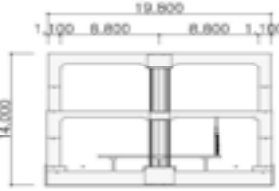
(1) Үндсэн чиглэл болон тооцооны үндсэн нөхцөл

<p>Барилгын ажил болон аюулгүй байдал</p> <p>Барилгын талбайн нөхцөл, барилгын ажлын үр ашигтай байдлыг харгалзан бүтээцийг төлөвлөхөд нарийвчилсан шинжилгээ, судалгаанд тулгуурласан зураг төслийг үнэн зөв хийх</p>		<p>Тооцооны гол нөхцөл</p> <ul style="list-style-type: none"> Бүтээцийн аюулгүй байдал, хэрэглэх тооцоо, тэсвэрлэлтийн байдал зэргийг сайжруулах төлөвлөгөө Барилгын ажлын үе шат бүрт болон ажил дууссаны дараах бүтээцийн тогтворжилтын байдал ба хөвөх чадварын тооцоо Газар хөдлөлтийн тооцоо
<p>Эдийн засгийн үр ашиг болон хүрээлэн буй орчинд ээлтэй байдал</p> <ul style="list-style-type: none"> Хамгийн тохиромжтой байдлыг тооцсон хамгийн оновчтой огтлол Барилгын ажлын үеийн дуу чимээ, чичирхийллийг багасгах 		

(2) Гол шугамын ухмалын бүтээц

Ангилал	U-TYPE	BOX-TYPE	Тунелийн агааржуулалтын хоолой
Огтлол			
Төлөвлөлт	МЕТРОНЫ ШУГАМ -1 : L = 0.460 км МЕТРОНЫ ШУГАМ -2 : L = 0.779 км	МЕТРОНЫ ШУГАМ -1 : L = 10.810 км МЕТРОНЫ ШУГАМ -2 : L = 11.457 км	МЕТРОНЫ ШУГАМ -1 : 11 газар МЕТРОНЫ ШУГАМ -2 : 8 газар

(3) Ухмал дахь метроны буудал

Ангилал	Салангид зорчих тавцантай	Салангид зорчих тавцантай+туслах зам	Арал хэлбэрийн зорчих тавцантай
Огтлол			
Төлөвлөлт	МЕТРОНЫ ШУГАМ -1 : 8 газар МЕТРОНЫ ШУГАМ -2 : 6 газар	МЕТРОНЫ ШУГАМ -1 : 1 газар МЕТРОНЫ ШУГАМ -2 : 1 газар	МЕТРОНЫ ШУГАМ -1 : 3 газар МЕТРОНЫ ШУГАМ -2 : 3 газар

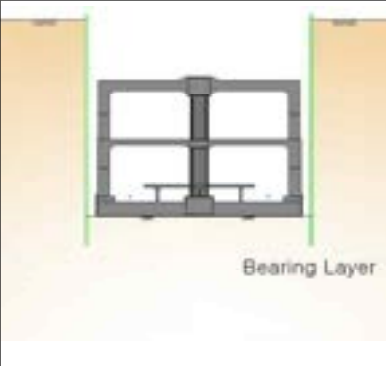
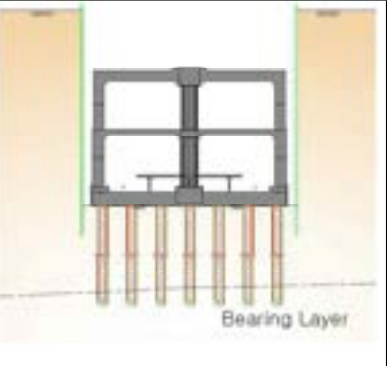
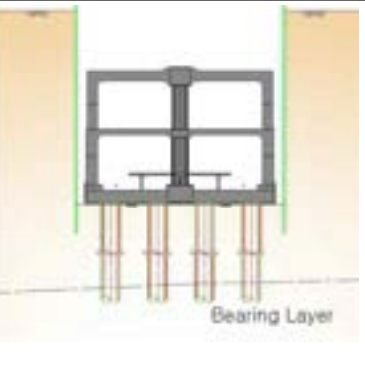
(4) Газар доорх метроны буудал

Ангилал	Метроны буудлын дэвсгэр зураг
Салангид зорчих тавцантай	
Салангид зорчих тавцантай + Туслах шугам	
Арлан зорчих тавцантай	

(5) Гол тооцооны нөхцөл

Тэсвэрлэлтийн байдал зураг төсөл	Газар хөдлөлтийн зураг төсөл	Цаг хугацааны хамааралтай шинжилгээ
Дотоод үзүүлэлтийн тэнцвэрт байдлыг сайжруулах	Газар хөдлөлтийн чичирхийллийг динамик шинжилгээ	Гулсалт ба хуурай агшилтын аюулгүй байдал
Барилгын ажлын үе шатын үе хүчдлийн тооцоо	Хөндлөн холбоот моделийн тооцоо	Галд тэсвэртэй байдлын тооцоо
Гидратын дулаан ялгаруулалтын шинжилгээний үндсэн дээр бетон цутгалтын ажлын өндрийг тодорхойлох	Баруун өнцгийн суналтын хүчдэлд тохируулан арматурыг дэвсэх	Галд тэсвэртэй байдлыг хангахуйц гадна бетоны зузааныг төлөвлөх

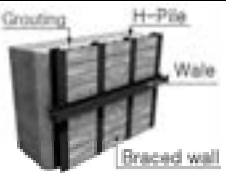
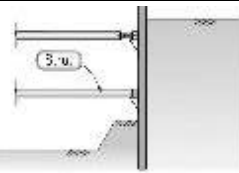


(6) Суурийн хэлбэрийг тооцох

Ангилал	Шууд суурь/гадасгүй/	Төмөр гадсан суурь	Барилгын талбай дээр цутгах гадсан суурь
Огтлол			
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> Тулах давхарга нимгэн тохиолдолд төлөвлөдөг Бусад суурьтай харьцуулахад бат бөх сайтай, хэв гажилтын хэмжээ бага Хадан давхарга гүнд байрлах хөрсний усны түвшин өндөр тохиолдолд тохиромжгүй 	<ul style="list-style-type: none"> Захад үйлчлэх тулах хүч их байхад тохиромжтой Эвдрэлтээс хамгаалах, жолоодлогын аргачлал хэрэгтэй Ган материалын зэврэлтээс хамгаалах аргачлал хэрэгтэй 	<ul style="list-style-type: none"> Материалаар хангах боломжтой, үнэ хямд Суурь болон гадасны эгнээгээр бүтээцийн тогтворжилтыг сайжруулах боломжтой Радиус томтой гадасыг суурилуулах боломжтой
Тооцооны дүн	<ul style="list-style-type: none"> Метроны буудал болон гол шугамын хайрцган суурийг хадан хөрс болон өгөршсөн чулуун давхаргад суурилуулдаг. Суурийн тогтворжилтын тооцооны дүнд аюулгүй байдал сайтай болон эдийн засгийн хэмнэлттэй байдлыг харгалзан шууд суурийг төлөвлөнө 		
Санал болгох	О		

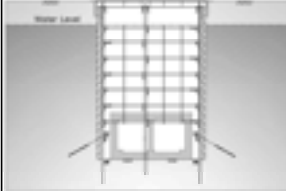
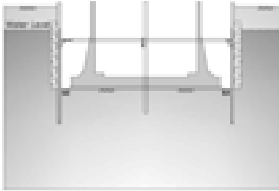
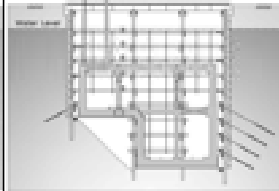
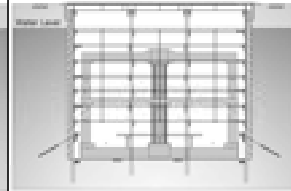
(7) Түр байгууламжтай хэсэг

Ангилал	Урт, хэдэн газар	Шороон бүтээц	Ус тусгаарлах арга	
МЕТРОНЫ ШУГАМ -1	Метроны буудал	12 газар	Н-Pile+Шороон хана+Анкер	Ус тусгаарлалтын зуурмаг
	Гол шугамын агааржуулалтын хоолой	11 газар	Н-Pile+Шороон хана+Анкер	Ус тусгаарлалтын зуурмаг
	Гол шугамын хайрцаг	10.81 км	Н-Pile+Шороон хана+Анкер	Ус тусгаарлалтын зуурмаг
	Гол шугамын U-Туре	0.46 км	Н-Pile+Шороон хана	Ус тусгаарлалтын зуурмаг
МЕТРОНЫ ШУГАМ -2	Метроны буудал	10 газар	Н-Pile+Шороон хана+Анкер	Ус тусгаарлалтын зуурмаг
	Гол шугамын агааржуулалтын хоолой	8 газар	Н-Pile+Шороон хана+Анкер	Ус тусгаарлалтын зуурмаг
	Гол шугамын хайрцаг	11.38 км	Н-Pile+Шороон хана+Анкер	Ус тусгаарлалтын зуурмаг
	Гол шугамын U-Туре	0.49 км	Н-Pile+Шороон хана	Ус тусгаарлалтын зуурмаг

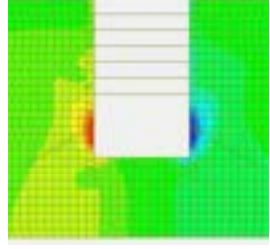
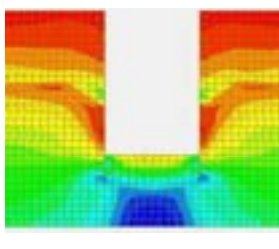
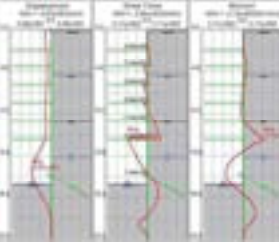
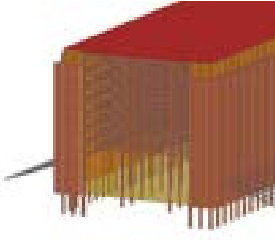
(8) Түр байгууламжийн төлөвлөгөө

Ангилал	Хөрсөн битүүлэх хананы арга	Шороон хананы дам нурууны арга		Ангилал	Ухмалын бэхэлгээний ажлын төлөвлөлт
	H-Pile+Хөрсөн хавтан	Тулах дам нуруу	Хөрсөн анкер		
Огтлол				Огтлол	
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> Богино хугацаанд барих боломжтой Зөөлөн тул тогтворжилт муутай Ус тасгаарлах тусгай арга шаардлагатай 	<ul style="list-style-type: none"> Хатуулаг сайтай, бэхэлгээ хийх шаардлагатай Барилгын ажлын хялбар, өргөн хэрэглэгддэг Тулах дам нуруутай тул барилгын ажил хийх орон зай багасна 	<ul style="list-style-type: none"> Барилгын ажил хийхэд чөлөөтэй орон зай хэрэгтэй Хөрс чийг авахад бүтээц хэврэгшинэ Ойролцоох газрыг ашигладаг тул иргэдийн гомдол гарч болзошгүй 	Дүгнэлт	<ul style="list-style-type: none"> Замын хөдөлгөөн зохицуулах болон ухмалын бэхэлгээний тогтворжилтыг сайжруулж болохуйцаар бэхэлгээний ажлын төлөвлөгөөг үе шат бүрээр боловсруулах
Дүгнэлт	Барилгын талбайн нөхцөл байдлыг (Эргэн тойрны байшин барилга болон хөрсний онцлог) харгалзан хөрсөн бэхэлгээний хана болон ус тасгаарлах аргыг хэрэглэж болно.				

(9) Түр байгууламжийн төлөвлөлтийн байдал

Ангилал	U-TYPE	BOX-TYPE	Агааржуулах суваг	Метроны буудал
Огтлол				
Хэрэглэх	Шороон бэхэлгээний хананы арга : H-Pile+Хөрсөн хавтан +(Grouting C.T.C 800) Тулгуурын хэлбэр : Strut+Earth Анкер			

(10) Түр байгууламжийн тогтворжилтын судалгааны дүн

Ангилал	Horizontal Displacement	Stress Distribution	Beam on Elasto-plastic Foundation Model Method	3D Modeling Analysis
Огтлол				
Дүгнэлт	Хазайлтын момент, хөндлөн хүч, хэв гажилт, тулах дам нуруун тэнхлэгийн хүч зэрэг зөвшөөрөгдөх стандартын дагуу тогтворжилтын байдлыг сайжруулах			

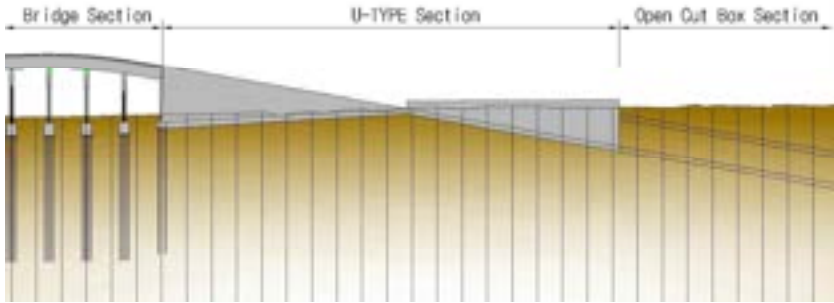
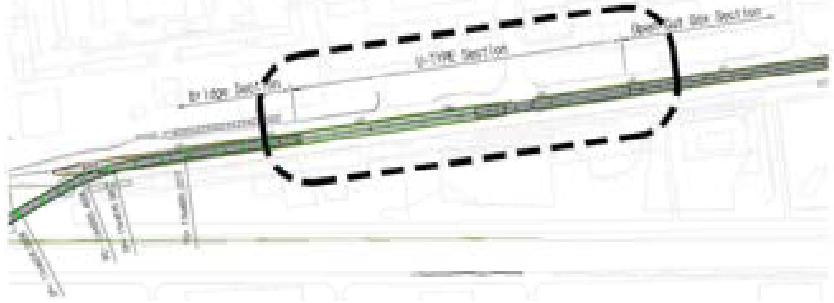
(11) Гол тооцоонууд

Ангилал	Тооцооны нэр төрөл
Байшин барилга	·Байшингийн налууг хэмжих, ан цавыг хэмжих
Метроны буудлын бүтээц	·Арматурын хүчдлийн тооцох, хөрсний усны түвшин тогтоох, хөрсний суултыг тооцох, хөрсний гадаргууны суултын тооцоо
Метроны зам төмрийн хэсэг	·Ачаалал тооцох(Strut, E/A), хэв гажилтын хувийг тооцох, (Strut), хөрсний налууг тооцох, , хөрсний усны түвшин тооцох, хөрсний суултыг тооцох, хөрсний гадаргууны суултын тооцоо

(12) Хөрсний усны түвшингийн нөлөөллийг тооцох төлөвлөгөө

Ангилал	Агуулга		
Дагуу огтлол			
Ангилал	Газар	Урт	Ашиглах хэсэг
МЕТРОНЫ ШУГАМ-1	1 газар	L=12.12 км	STA. 12 км 185 ~ 24 км 305
МЕТРОНЫ ШУГАМ-2	2 газар	L=2.52 км	STA. 0 км 618 ~ 3 км 138
		L=9.69 км	STA. 11 км 340 ~ 21 км 030
Дүгнэлт	Ухмалын хэсэгт хөрсний усны нөлөөллийг судласны дүнд хөрсний даралтад гэсвэрлэх чадварыг дээшлүүлэхийн тулд хөвөлтийн хүчнээс хамгаалах анкер бэхэлгээг хэрэглэхгүй		

(13) Газар шорооны ажлын хэсгээс шууд гүүрийн бүтээцэд шилжих байдал

Ангилал	Агуулга		
Дагуу огтлол			
Дэвсгэр зураг			
Ангилал	Хэдэн газар	Урт	Байрлал
МЕТРОНЫ ШУГАМ -1	2 газар	L=365 м	СТА. 11 км 820 ~ 12 км 185
	2 газар	L=500 м	СТА. 24 км 305 ~ 24 км 805
МЕТРОНЫ ШУГАМ -2	3 газар	L=174 м	СТА. 0 км 444 ~ 0 км 618
МЕТРОНЫ ШУГАМ -2	3 газар	L=305 м	СТА. 3 км 138 ~ 3 км 443
МЕТРОНЫ ШУГАМ -2	3 газар	L=300 м	СТА. 11 км 040 ~ 11 км 340

(14) Газар шорооны ажлын хэсгээс шууд гүүрийн бүтээцэд шилжих ажлын төлөвлөгөө

Ангилал	Ерөнхий огтлол	Агуулга
Огтлол		
Дүгнэлт	<ul style="list-style-type: none"> ·Хотын төвийн хэсэгт газар эзлэх талбайг багасгах ⇒ U-TYPE бүтээцийг сонгох ·Засвар үйлчилгээний үед аюулгүй байдлыг хангасан бүтээц төлөвлөх боломжтой 	

4.12 Гүүрэн байгууламжийн төлөвлөлт

(1) Үндсэн чиг хандлага ба гол тооцоо хийх нөхцөл

Үйл ажиллагаа ба аюулгүй байдал

- Аюулгүй байдал, тэсвэрлэлт, ашиглалт, эдийн засгийн хэмнэлт, барилгын ажлын байдал, үйл ажиллагаа

Хүрээлэн буй орчинд ээлтэй гүүрийн зураг төсөл

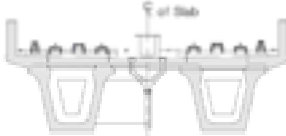
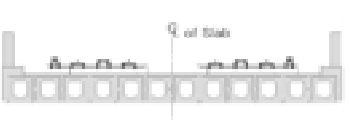
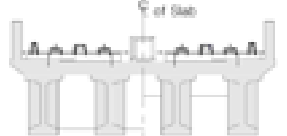
- Хотын төв хүрээлэн буй орчинг судлах
- Хотын төвд дуу чимээ, доргилт багасгах,
- Хүрээлэн буй орчныг хамгаалах




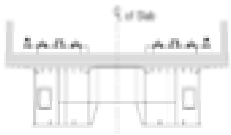
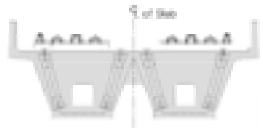
Харгалзан үзэх зүйлс

- Хүрээлэн буй орчинд ээлтэй, хотын өнгө үзэмжинд харшлах эсэхийг харгалзах
- Замын уулзвар зэрэг бүтээцтэй хэсгийн алгасал, болон доогуур нэвтрэн өнгөрөх боломжийг тооцох
- Улаанбаатар хотын уур амьсгал(хамгийн хүйтэн-40°C)-д барилгын ажлыг гүйцэтгэж болох эсэх ба ашиглаж болох эсэхийг харгалзах

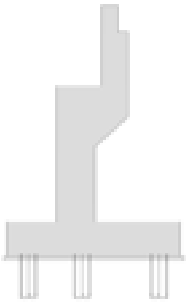
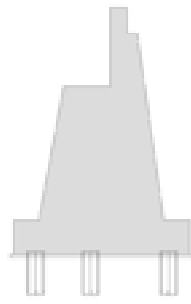
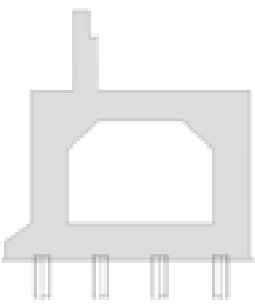
(2) Гүүрийн дээд бүтээц буюу явах ангийн тооцоо

Анги лал	P.S.C U-Girder	P.P.C Girder	P.S.C I-GIRDER
Огт Лол			
Онц Лог	<ul style="list-style-type: none"> · Алгасалын урт 25~35 м байх тохиолдолд хэрэглэдэг арга · Үйлдвэрт хийсэн бүтээц ба хэсэгчилсэн угсралттай тул барилгын ажил гүйцэтгэхэд хялбар · Битүү огтлолтой тул хотын өнгө үзэмжинд муугаар нөлөөлнө 	<ul style="list-style-type: none"> · Алгасалын урт 40~60 м байх тохиолдолд хэрэглэдэг · Холбох хэсэг хэврэг, үргэлжилсэн цул байдлаар хийх боломжгүй · Хавтанд эвдрэл гарвал дам нуруунд мөн адил эвдрэл үүснэ 	<ul style="list-style-type: none"> · Алгасалын урт 40~45 м байх тохиолдолд хэрэглэнэ · Дам нурууг үйлдвэрт бэлтгэсэн ба кран ашиглан барилгын ажлыг хялбарчилдаг · Задгай огтлолтой тул хотын өнгө үзэмжид муугаар нөлөөлөхгүй
Санал	Хотын төвийг дайран өнгөрөх тул хотын төвийн өнгө үзэмж, барилгын ажлыг гүйцэтгэх аргыг харгалзан PSC U-Girder дам нуруут бүтээцийг хэрэглэх нь тохиромжтой		
Төлөвлөлт	<p>МЕТРОНЫ ШУГАМ -1 :</p> <p>L = 13.150 км</p> <p>МЕТРОНЫ ШУГАМ -2 :</p> <p>L = 5.445 км</p>	-	-

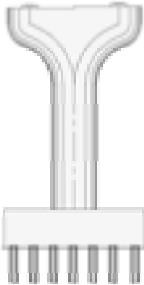

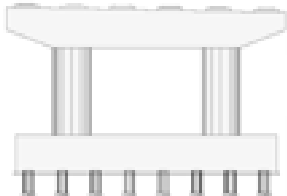
(3) Урт алгасалтай (Уулзвар ба гол нэвтрэн өнгөрөх) гүүрийн дээд бүтээцийн хийцийн судалгаа

Ангилал	P.S.C BOX Girder	S.T BOX Girder	P.C.T GIRDER
Огтлол			
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> Алгасалын урт 40~60 м байхад хэрэглэдэг Динамик тогтворжилт сайтай Барилгын талбайд цутгадаг тул чанарт доголдол үүсэх магадлалтай 	<ul style="list-style-type: none"> 60 м дээш урттай алгасалын байгууламжтай үед хэрэглэнэ Хүйтний улиралд амархан хагарал үүсдэг, засвар үйлчилгээ хийхэд тохиромжгүй Барилгын ажил хэт өндөр тул эдийн засгийн хувьд үр ашиггүй 	<ul style="list-style-type: none"> Алгасалын урт 40~45 м урттай байхад хэрэглэнэ Муруйн хэсгийн цуцалтын хөдөлгөөн боломжгүй Том кран шаардлагатай
Дүгнэлт	Уулзвар ба голын хэсгийг нэвтрэн өнгөрөх хэсгийн алгасалын урт ба эдийн засгийн үр ашгийг харгалзан P.S.C BOX GIRDER дам нуурт бүтээцийг хэрэглэх нь тохиромжтой.		
Төлөвлөлт	<p>МЕТРОНЫ ШУГАМ -1 : L = 13.150 км</p> <p>МЕТРОНЫ ШУГАМ -2 : L = 5.445 км</p>	-	-

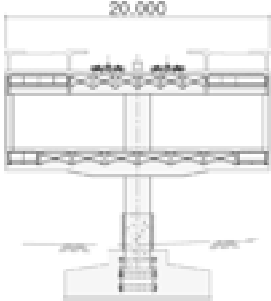
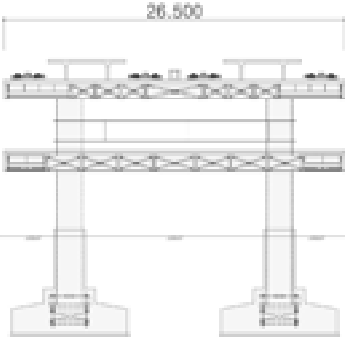
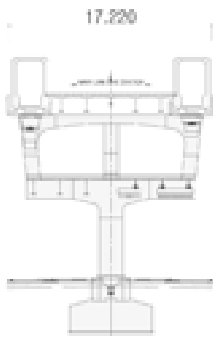
(4) Гүүрийн доод бүтээц буюу тулгуур төлөвлөлт (Захын тулгуур)

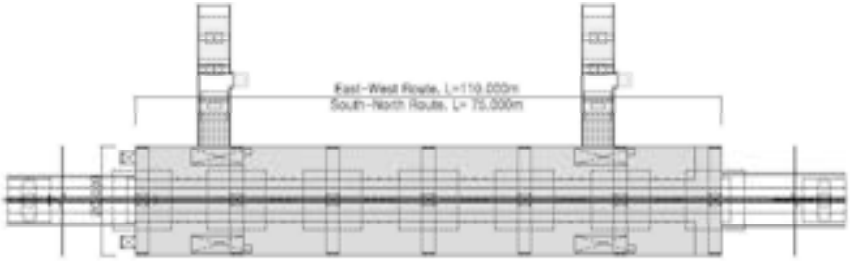
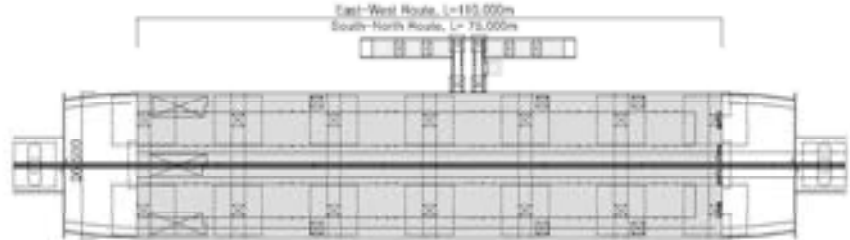
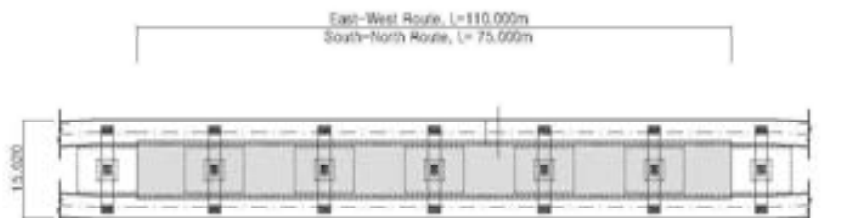
Ангилал	T хэлбэр	Хүндийн жин нь хажуу талдаа хэлбэр	Хайрцаг хэлбэр
Огтлол			
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> Бетон хэмнэх боломжтой Хийц нь энгийн тул барилгын ажил хялбар 	<ul style="list-style-type: none"> Их биеийн огтлол хэсэгт үүсэх суналтын хүчдлийг харьцуулан арматуран бэхэлгээ хийх Доогуурх автозамыг өргөтгөх боломжгүй 	<ul style="list-style-type: none"> Доогуур өнгөрөх авто зам дээр зэлэх талбай том тул хотын төв хэсэгт төлөвлөхөд зохимжгүй Битүү огтлолттой тул хотын өнгө үзэмжид сөрөгөөр нөлөөлнө
Санал	Гүүрийн байгууламж төлөвлөгдөх хэсгийн ихэнх нь хотын төвд байгаа тул захын тулгуурын өндөр 7 м орчим байхад зохимжтой бөгөөд тулгуурын суурь жижиг, хүрээлэн байгаа орчинд нөлөөлөх нөлөөлөл багатай тул T хэлбэрийг сонгох		

(5) Гүүрийн доод бүтээц буюу тулгуур төлөвлөлт (Завсрын тулгуур)


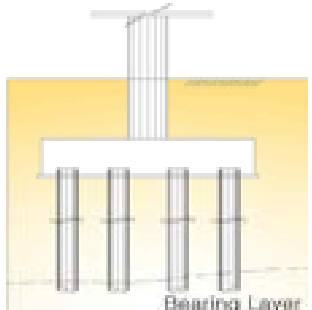
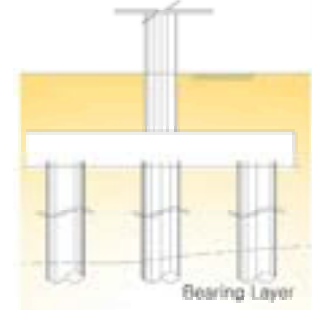
Анги лал	T хэлбэрийн завсрын тулгуур	Хаалга хэлбэрийн завсрын тулгуур	П хэлбэрийн завсрын тулгуур
Огт лол			
Онц лог	<ul style="list-style-type: none"> ·Автозам дээр эзлэх талбайг багасгах боломжтой ·Нүсэр биш сэтгэлгээ төрүүлнэ 	<ul style="list-style-type: none"> ·Бүтээцийн доод хэсгийн зайг ашиглах боломжтой ·Доогуурх автозамыг өргөтгөх боломжгүй 	<ul style="list-style-type: none"> ·Автозам дээр эзлэх талбай хэт том ·Битүү огтлолтой тул өнгө үзэмжид сөрөгөөр нөлөөлнө
Санал	<ul style="list-style-type: none"> ·Гүүрийн байгууламж төлөвлөгдсөн ихэнх хэсгүүд хотын төвд байгаа тул барилгын ажил хялбар, хавтозам дээр эзлэх талбай багатай T хэлбэрийн энгийн хийцийг санал болгож байна. 		

(6) Метроны буудлын хийцийн төлөвлөлт

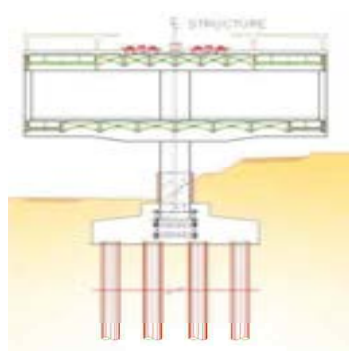
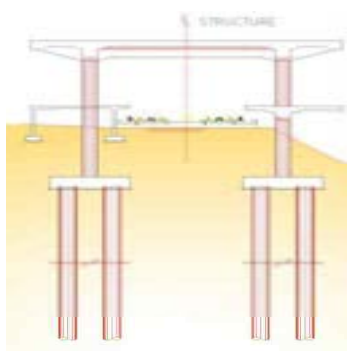

Анги лал	Салангид зорчих тавцантай	Салангид зорчих тавцан + туслах зам төмөр	Аралан зорчих тавцантай
Огт лол			
Онц лог	<ul style="list-style-type: none"> ·Голд байрлах баганын хэсэгт машинаас ирэх ачаалал төвлөрнө ·Баганын хэсгийн зайг ашиглах боломжгүй 	<ul style="list-style-type: none"> ·Ослын үед хэрэглэх зам төмрийг зорчих тавцангийн 2 талд төлөвлөх ·Өргөн бүтээц тул завсрын тулгуур 2-ыг суурилуулах 	<ul style="list-style-type: none"> ·Машинаас ирэх ачааллыг хайрцган бүтээцээр дамжуулан хүлээн авна ·Сул орон зай их ·Зуурмагт төмөр материалыг суулган бэхжүүлэх барилгын аргыг хэрэглэх
Төлөвлөлт	<p>МЕТРОНЫ ШУГАМ -1 : 2 газар</p> <p>МЕТРОНЫ ШУГАМ -2 : 1 газар</p>	<p>МЕТРОНЫ ШУГАМ -1 : 2 газар</p> <p>МЕТРОНЫ ШУГАМ -2 : 1 газар</p>	<p>МЕТРОНЫ ШУГАМ -1 : 5 газар</p> <p>МЕТРОНЫ ШУГАМ -2 : 2 газар</p>

Ангилал	Метроны буудлын дэвсгэр зураг
Салангид зорчих тавцантай	
Салангид зорчих тавцан+туслах зам төмөр	
Аралан зорчих тавцантай	

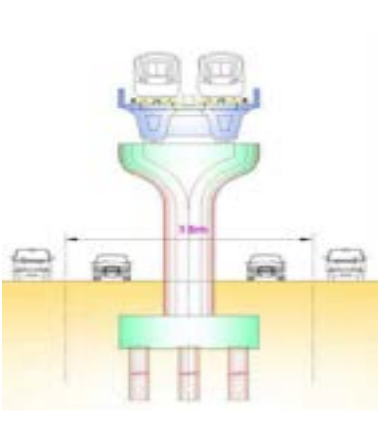
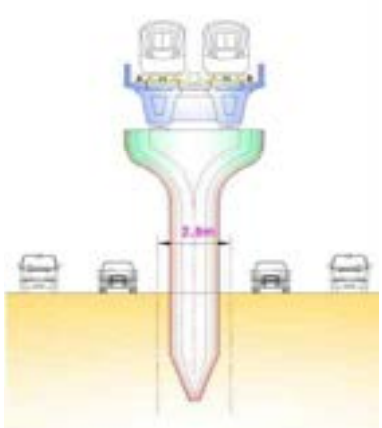
(7) Суурийн хийц төлөвлөлт

Ангилал	Шууд суурь	Ган гадаст суурь	Барилгын талбайд цутгах гадаст суурь
Огтлол			
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> ·Хөрсний тулах давхарга нимгэн үед хэрэглэдэг ·Бусад суурьтай харьцуулахад бат бөх, хэвгажилтын хэмжээ бага ·Хөрсний тулах давхарга гүнд байрлаж, хөрсний усны түвшин өндөр байвал төлөвлөх нь зохимжгүй 	<ul style="list-style-type: none"> ·Захын ба булангийн хэсэгт тулах хүч их байх тохиолдолд төлөвлөх ·Хагарал, гэмтлээс хамгаалах болон тэвэрлэх боломжтой ·Ган төмрийг зэврэлтээс хамгаалх аргачлал хэрэгтэй 	<ul style="list-style-type: none"> ·Материал нийлүүлэлт хэрэгтэй, үнэ хямд ·Суурь болон ган гадастай тул бүтээцийн бат бөх байдал, тогтворжилтыг сайжруулах боломжтой ·Радиус томтой гадас суурилуулах боломжтой
Дүгнэлт	<p>·Гүүрийн байгууламж төлөвлөгдөх хэсгийн ихэнх нь хэтийн төв автозамыг тусгаарлах зурвас дээр тул гадасны тоо цөөн, барилгын ажил хялбар, материалын олдоц зэргийг харгалзан барилгын талбайд цутгалтын ажил хийгддэг гадаст суурийг төлөвлөв</p>		

(8) Метроны буудлын хийцийн төлөвлөлт

Ангилал	1 баганат ган бетон жаазан суурь	2 баганат RC жаазан суурь	3 баганат RC жаазан суурь
Огтлол			
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> ·Энэ хэлбэрийн метроны буудал нь нарийн тул ойр орчмын гэрлийг халхлахгүй ·Доогуурх орон зайг ашиглах боломжтой 	<ul style="list-style-type: none"> ·Метроны буудлын хэсгийн хайрцган бүтээц нь автозамыг нарны гэрлээс халхлана ·Зорчигчдын хөтөч шугам төлөвлөх боломжгүй 	<ul style="list-style-type: none"> ·Автозам болон голын хэсэгт төлөвлөх боломжгүй ·3 баганатай тул метроны буудлын доогуурх орон зайны ашиглалт хязгаартай
Дүгнэлт	<ul style="list-style-type: none"> ·Багана, дам нурууг хөшүүн холболтоор хийдэг жаазан гүүрийн бүтээцийг засвар үйлчилгээг хөнгөвчлөх зорилгоор тулах төхөөрөмжгүйгээр төлөвлөх нь тохиромжтой гэж үзлээ ·Автозам болон голыг хөндлөн гарах хэсгийн метроны буудлын хийц нь 1 баганат бүтээц байх нь тохиромжтой 		

(9) Барилгын ажлын үеийн автозамын түгжрэлээс сэргийлэх арга

Ангилал	Гүүрийн суурийн барилгын ажил	
	Газар доорх инженерийн шугам сүлжээгүй хэсэгт	Газар доорх инженерийн шугам сүлжээтэй хэсэгт
Огтлол		
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> · Гүүрийн суурийн ажлын үед өргөн ухмалтай тул автозамын хөдөлгөөнд саад учруулна (15 м-ээс дээш хэмжээний зайг эзлэх) 	<ul style="list-style-type: none"> · Гүүрийн суурийн барилгын ажлын үед бетон цутгалтын аргыг хэрэглэснээр автозам дээр эзлэх талбай багасна (2.5 м орчим зай эзлэх)

(10) Гүүрийн явах ангийн барилгын ажлын арга

Ангилал	Кранаар түр байгууламж угсрах (Бетонон түр байгууламжийн арга)	F.S.M (Precast Span Method)
Зураг		
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> ·Алгасалын түр байгууламж барьснаар барилгын ажлын хугацааг богиносгоно. (Замын хөдөлгөөнд учруулах саад багасгах) ·Хялбар технологитой 	<ul style="list-style-type: none"> ·Гүүрийн явах ангийг барих үед тулгуур ашиглана. ·Барилгын ажлын үед доогуурх зам ашиглагдана
Дүг нэлт	<ul style="list-style-type: none"> ·Автозамын тусгаарлах зурвас ба орон сууцны дүүрэгт барилгын ажлыг гүйцэтгэх тул барилгын ажлын хугацаа багатай хувилбар болох бетонон түр байгууламжийн аргыг хэрэглэнэ. 	

4.13 Тунелын байгууламжийн төлөвлөлт


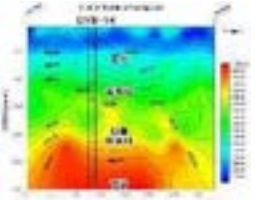

(1) Үндсэн хандлага

Төлөвлөлтийн чиглэл	·Тунелийн огтлолыг аль болох жижиг байхаар төлөвлөх, хөрсний нөхцлийг харгалзан газар шорооны ажлын аргыг боловсруулах
Тогтворжилт	·Зөөлөн хөрстэй хэсэгт тоон анализ хийх, ус тусгаарлалт болон хөрс бэхэлгээ хийснээр тогтворжилтыг сайжруулах
Барилгын ажлын байдал	·Хөрсний нөхцлийг харгалзан ухмалын ажлыг хийх аргачлалыг сонгох, барилгын ажлыг гүйцэтгэхэд хялбар байдлыг харгалзан машин механизмыг сонгох
Эдийн засгийн байдал	·Хамгийн бага огтлолтой тунелын сонголтыг хийснээр эдийн засгийн хувьд хэмнэлтийг нэмэгдүүлэх ба эдийн засгийн үнэ цэнийг дээшлүүлэх барилгын аргачлалыг ашиглах
Хүрээлэн буй орчны байдал	·Чичирхийлэл, дуу чимээ багатай тэсэлгээний ажил төлөвлөх, барилгын ажлын үед хүрээлэн буй орчинд нөлөөлөх нөлөөллөөс хамгаалах байгууламж суурилуулах
Засвар үйлчилгээ	·Ашиглалтын үеийн засвар үйлчилгээний системчилсэн байгууламжийг бий болгох, техникийн үзлэг шалгалт хийх дугуй тунелыг суурилуулснаар засвар үйлчилгээний орон зайг нэмэгдүүлэх

(2) Огтлол төлөвлөлт

Ангилал	3 зам төмөрт хэлбэр	Цахилгааны шугамт хэлбэр
Огтлол		
Огтлолын талбай	56.64м ²	62.64м ²
Онцлог	·Огтлолын талбай бага, ослын үед дайжин зугтах боломжийн хувьд ердийн ·Засвар үйлчилгээ, эдийн засгийн хэмнэлтийн хувьд сайн	·Огтлолын талбай том, ослын үед дайжин зугтах боломжийн хувьд сайн ·Засвар үйлчилгээ болон эдийн засгийн хувьд тохиромжгүй

(3) Зураг төсөлд тусгах гол зүйлс, тооцооны дүн

Тунелийн огтлол	Хөрсний судалгаа	Ухмалын арга
		
Машин механизмын овор хэмжээнд тохирсон тунелын огтлолыг сонгох	Өрөмдлөгийн ажил болон геологийн хайгуул зэрэг нарийвчилсан судалгааг хийх	Хөрсний нөхцлийг харгалзан ухмалын аргыг сонгох
Судалгааны дүн	·Ихэнх хэсэг нь элсэн шороон давхаргаар дайран өнгөрөх тунелын газар шорооны ажлын зардал өндөр ·Газар дор гүнд байрлах тунелын метроны буудал, агааржуулах хэсгийн түр байгууламжийн зардлаас болж барилгын ажлын өртөг өндөр байдаг. ·Барилгын ажил гүйцэтгэхэд хүндрэлтэй, эдийн засгийн үр ашиггүй байдлыг харгалзан газрын гүнд тунелын бүтээцийг аль болох төлөвлөхгүй байх нь зүйтэй.	

4.14 Зам төмөр

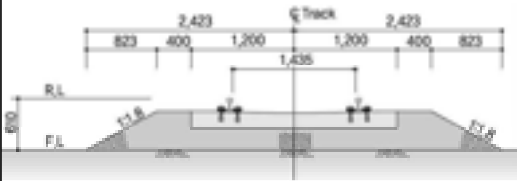
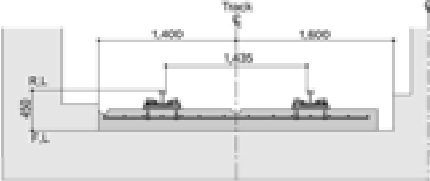
(1) Үндсэн чиглэл

- Хайрган хөрсөн дээр зам төмөрийг байрлуулах нь барилгын анхан шатны зардалыг нилээд хэмжээгээр хэмнэх ба уян хатан чанар сайтай бөгөөд төмөр замыг засварлахад хялбар, газар шорооны ажил болон вагон депогийн хайрган хөрсийг төлөвлөлөө.
- Бетон хөрс нь хайрган хөрсийг бодвол том бөгөөд зам төмөрийн арчилгааны ажил хялбар, засвар үйлчилгээний ажил бараг байхгүй. Төмөр замын суурь намхан бөгөөд бүтээцийн хэмжээг багасгах боломжтой гүүрийн байгууламж болон газар доорх хайрцаган бетон бүтээцийг төлөвлөв.





(2) Зам төмөрийн бүтээцийн стандарт

Ангилал		Зам төмрийн стандарт	Тайлбар
Зам төмөр хоорондын зай		1,435мм	
Зам төмөрийн бүтээцийн загвар	Газар доорх хайрцаган бүтээц болон гүүр	Бетон хөрстэй	
	Вагон депо болон газар шорооны ажил хийгдэх хэсэг	Хайрган хөрстэй зам төмөр	
	Салаалагч	Бетон хөрстэй зам төмөр Хайрган хөрстэй зам төмөр	
Зам төмөрийн өндөр		Бетон хөрстэй зам төмөр: 450мм Хайрган хөрстэй зам төмөр: 610мм	
Төмөр зам		50kgN төмөр зам Нэгж зам төмөр : L=20m/ea	
Холбогч төхөөрөмжийн зай		Газар дээр : 730мм Газар доор: 680мм	
Хөрс	Хэмжээ	Газар доорх хайрцаган бүтээц болон гүүр : төмөр бетон вагон депо болон Газар шорооны ажил хийгдэх хэсэг: Хайрган хөрстэй	
	Хөрсний зузаан	Бетон хөрстэй: FL~RL=450мм дээш Хайрган хөрстэй : 250мм дээш	
Салаалагч	Сонгосон	Үндсэн чиглэл : F10 Вагон депо : F6	
	Суурилуулах стандарт	3‰ аас хэтрүүлж суурилуулж болохгүй. Дагуу налуу, хагас налуу, эргэлттэй суурилуулах хориотой.	

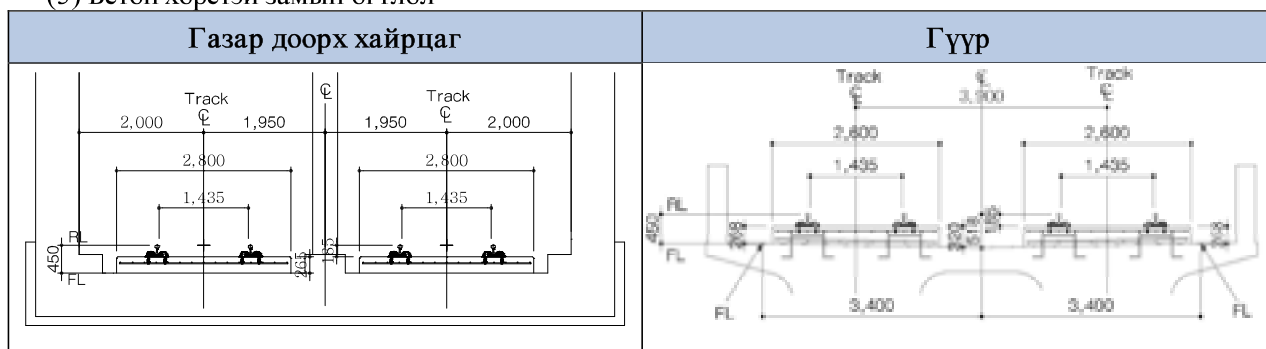
(3) Зам төмрийн бүтээцийн төрөл болон онцлог

Ангилал	Хайрган хөрс	Бетон хөрс
Огтлол		
Давуу тал	<ul style="list-style-type: none"> Уян хатан чанар сайтай Барилгын анхан шатны зардлыг хэмнэх Барих ба засварлахад хялбар Дуу чичиргээ байхгүй Трассын өөрчлөлт 	<ul style="list-style-type: none"> Зам төмрийн байршил өөрчлөгдөх нь бага Зам төмөрийн аюулгүй байдал хангагдсан Арчилгааны ажил бага Тунель дотор тохиромжтой Бууж, суухад хялбар
Сул тал	<ul style="list-style-type: none"> Тогтмол засвар хийх шаардлагатай Урт хугацааны засварын үнэ өсөх Тунель дотор муу Дээд зэргийн хайрга их хэмжээгээр татах хэцүү Шөнийн цагаар хийх засварын ажлын үеэр дуу чимээний талаар иргэдийн санал гомдол гарч болзошгүй 	<ul style="list-style-type: none"> Бат бөх далан хийх Барилгын зардал өндөр Ашиггүй Замын трасс өөрчлөгдөх бэрхшээлтэй
Зай	Вагон депо болон газар шорооны ажил хийх	Гүүр болон газар доорх хайрцагийн ажил

(4) Бетон хөрстэй зам төмрийн бүтэц төрөл

RHEDA2000	ALT-1 шууд холбох зам төмөр
	
LVT зам төмөр	ERS зам төмөр
	

(5) Бетон хөрстэй замын огтлол



(6) Салаалагч

- Салаалагч (Turnout) нь хөдлөх бүрэлдэхүүн буюу машиныг нэг замаас нөгөө зам руу шилжүүлэхийн тулд замын хөрсөн дээр байршуулсан төхөөрөмжийг хэлнэ.
- Салаалагч нь хэмжилзүйн шугамын онцлог, бүтээцийн төвөгшил, бүрэлдэхүүн хэс (далан, гэрэл дохио, цахилгаан, төхөөрөмж зэрэг) гийн системийн харилцан солилцоо болон төхөөрөмжийн ажиллагааны чадварын нягтшил зэргийн системийн аюулгүй байдлыг баталгаажуулж байгаагаараа зам төмөрийн төхөөрөмж болно.

[хүснэгт 4.14.1] Салаалагчийн төрөл

Ангилал	NS салаалагч	Загвар I салаалагч	Уян хатан салаалагч
Загвар			
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> · Үечилсэн цэг · Шулуун шугамын хоосон төмөр зам · Машины цохилт болон донсолгоо үүснэ. · Эд анги олон, боолтоор холбох · Засвар үйлчилгээ олон удаа · Материалын зардал хэмнэнэ. 	<ul style="list-style-type: none"> · Уян хатан цэг · Гүдгэр хэлбэрийн хоосон зам · Heel хэсгийн уян холбоос нь цохилт болон донсолгоог багасгана. · Материалын зардал хэмнэнэ. · Салаалагчийг бүхэлд нь үйлдвэрийн аргаар угсарна. · Салаалагч хоорондын төмөр замын хазайлт 1/40 	<ul style="list-style-type: none"> · Уян хатан цэг · Гүдгэр хэлбэрийн хоосон зам · (хөдөлгөөний жигд байдал) · Heel хэсгийн уян холбоос нь цохилт болон донсолгоог багасгана. · Эд ангийн тоо цөөн, холбоос уян · Салаалагчийг бүхэлд нь үйлдвэрийн аргаар угсарна. · Салаалагч хоорондын төмөр замын хазайлт 1/40
Үндсэн төмөр зам	50kgN	50kgN	50kgN or 60kg/m
Зураг төсөл			O

- Энэхүү техник эдийн засгийн үндэслэлд төмөр зам нь нийт замын 50kgN төмөр замыг ашиглах төлөвтэй бөгөөд салаалагч ч мөн 50kgN ын салаалагчийг үндэс болгоно.
- Салаалагчийн Heeting төхөөрөмж : Өвлийн улиралд төмөр салаалагч сууриласан тохиолдолд (tongue rail) солих үеийн тогтворжилтын байдлыг сайжруулахын тулд халаах төхөөрөмж ашиглана.

[зураг 4.14.1] Салаалагчийн халаалтын төхөөрөмжийн суурилуулалтын зураг



[хүснэгт 4.14.2] Метроны шугам -1, метроны шугам -2 ийн салаалагч угсрах байдал

Салаалагч	Нэгж	Метроны шугам -1		Метроны шугам -2	
	Нэгж	Үндсэн шугам	Вагон депо	Үндсэн шугам	Вагон депо
F6	Хүснэгт	-	17	-	9
F10	Хүснэгт	20	6	16	6

4.15 Барилга байгууламж



(1) Барилгын архитектур

·Үндсэн зорилт

<p>Зорчигч төвтэй үйлчилгээ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Метроны буудал нь зорчигчдын аюулгүй байдал болон тааламжтай орчинг бүрдүүлсэн байна. - Зорчигчдын тав тухтай байдлыг хангана. 	
▽		
<p>Хотжилт, хүрээлэн буй орчинтой зохицсон байдал</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Хотжилтын орчин болон барилгажилт хоорондын зохицлыг төлөвлөх -Явган зорчигч метроны буудалд төвөггүй зорчих хаалга байршуулах 	
▽		
<p>Нийтийн хэрэглээний тоног ба ажилчдын тав тухтай орчныг дээшлүүлэх</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Үйл ажиллагааг хялбарчлах, олноор үйлчлүүлэх байдлыг дээшлүүлэх - Зорчих тавцан хүртлэх зам заагчийг ойлгомжтой тэмдэглэх - Ажилчдад ажиллах таатай орчинг бүрдүүлэх 	
▽		
Барилга байгууламж барих / Амжилттай ажиллагаа		
Орчин тойрны байгальтай тохируулан уламжлалт ба орчин үеийн хосолсон хотын имидж		
▽		
Улаанбаатар хотын онцлог шинжийг агуулсан метроны дүр байдалд нийцсэн загварыг тодорхойлно.		

		
Нэр төрийн билэгдэл (Чингис хаан)	Үндэсний орон сууц (Гэр)	Дээдэлдэг амьтан (Морь)



Метроны буудал тус бүрийн газрын онцлогт тохируулах хэв загвар		
Өргөн удам талын метроны буудал (хотоос гадагш байгуулна.)	Хотын төвийн хоосон зайд байгаа мэт сэтгэгдэл төрүүлэх метроны буудал (хотын төвд байгуулна.)	Морьны хурдыг санагдуулам (Ерөнхий удирдлагын өрөө)
Хүрээлэн буй байгаль орчин ба билэгдлийн шинжийг агуулах	Газар дээрх байгууламж нь уламжлалт байх ба газар доорх байгууламж нь орчин үеийн хэв загвартай байна.	Зорчих талбайн байршлыг товч тодорхой заах Дотоод заслын нээлттэй мэдрэмж



Барилгын тоног төхөөрөмжийн төлөвлөлт



Метроны буудлын төлөвлөлт



<p>Байгалийн гэрэл ба байгалийн агааржуулагч</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Байгалийн гэрлийг ашигласнаар газар доорх барилгын бүүдгэр орчин үгүй болж тааламжтай орчин бүрдэнэ. - Гал түймрийн үед хорт утааг зайлуулж цонх болгон ашиглах боломжтой. -Байгалийн агаар солилцоход барилгын дотоод агаарын чанар сайжирна.
--	--



<p>Газар доорх онцлогийг харуулсан орчинг бүтээнэ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Метроны буудлын дээд хэсгийг тус газрын нэршилтэй холбосон цэцэрлэг байгуулах - Тухайн бүс нутгийн онцлогийг тусгасан гадаад бүтээцтэй (сапору, агааржуулалтын цамхаг зэрэг)
---	---



<p>Тасалгааны хэв байдлын бүтэц</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Том тасалгаатай тааламжтай соёлын өрөөг хийх - Тухайн бүс нутгийн онцлогийг тусгасан өрөөний дотоод засал болон дизайны төлөвлөлт - Ойр орчны нутгийн имиджийг дүрсэлж ойр дотно мэдрэмж төрүүлэх орчин бүрдүүлнэ.
-------------------------------------	--



<p>Замын товчилсон тэмдгээр замыг хялбаршуулан заана.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Хөгжлийн бэрхшээлтэй зорчигчид зориулсан хашлага, зориулалтын хавтан суурилуулна. (аюулгүй байдал, тав тухтай байдлыг сайжруулах) - Уялдаа холбоо лифтний байрлал, машины зогсоолын төлөвлөгөө
---	--



<p>Зорчих тавцан</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Зорчигчийн аюулгүй байдлыг хангасан - Газар доорх зорчих давцангийн хэсгийн бүүдгэр байдлыг багасгахын тулд таазыг өндөр төлөвлөсөн.
----------------------	---



(2) Барилгын загвар болон талбайн тооцоо

1) Загвар тус бүрийн төсөөлөл зураг



2) LRT-1 метроны буудал(зорчих тавцан 110м) талбайн тооцоо

(нэгж: м²)

Буудлын нэр	Хэлбэр	Зорчих тавцангийн загвар	Хүлээлгийн өрөөтэй холбогдох зам	Зорчих тавцан тай холбогдох зам	Зорчих тавцан	Офис, тоноглол, Хүлээлгийн өрөө	Амралтын төхөөрөмж	Сольж суух зам	Нийт талбай	Тайлбар
101	Гүүрэн	2 талдаа(9м)	532	520	1,980	1,318	-	-	4,350	Туслах шугам
102	Гүүрэн	дундаа(9м)	532	444	990	1,341	-	-	3,307	
103	Гүүрэн	дундаа(9м)	532	444	990	1,341	-	-	3,307	
104	Гүүрэн	дундаа(9м)	532	444	990	1,341	-	-	3,307	
105	Гүүрэн	2 талдаа(6м)	532	520	1,320	1,318	-	-	3,690	
106	Гүүрэн	дундаа(9м)	532	444	990	1,341	-	-	3,307	
107	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	520	1,320	1,658	-	-	4,030	
108	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	520	1,320	1,658	-	-	4,030	
109	Газар доор	дундаа(9м)	532	444	990	1,708	-	-	3,674	
110	Газар доор	2 талдаа (9м)	532	520	1,980	1,658	660	-	5,350	Туслах шугам
111	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	520	1,320	1,658	-	-	4,030	
112	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	520	1,320	1,658	-	-	4,030	
113	Газар доор	дундаа(9м)	532	444	990	1,708	-	-	3,674	
114	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	520	1,320	1,658	-	800	4,830	Дамжин суух

Буудлын нэр	Хэлбэр	Зорчих тавцангийн загвар	Хүлээлгийн өрөөтэй холбогдох зам	Зорчих тавцан тай холбогдох зам	Зорчих тавцан	Офис, тоноглол, Хүлээлгийн өрөө	Амралтын төхөөрөмж	Сольж суух зам	Нийт талбай	Тайлбар
115	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	520	1,320	1,658	-	-	4,030	
116	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	520	1,320	1,658	-	-	4,030	
117	Газар доор	дундаа(9м)	532	444	990	1,708	-	-	3,674	
118	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	520	1,320	1,658	-	-	4,030	
119	Гүүрэн	2 талдаа (6м)	532	520	1,320	1,318	-	-	3,690	
120	Гүүрэн	дундаа(9м)	532	444	990	1,341	-	-	3,307	
121	Газар дээр	2 талдаа (9м)	532	444	1,980	1,708	-	-	4,664	Туслах шугам

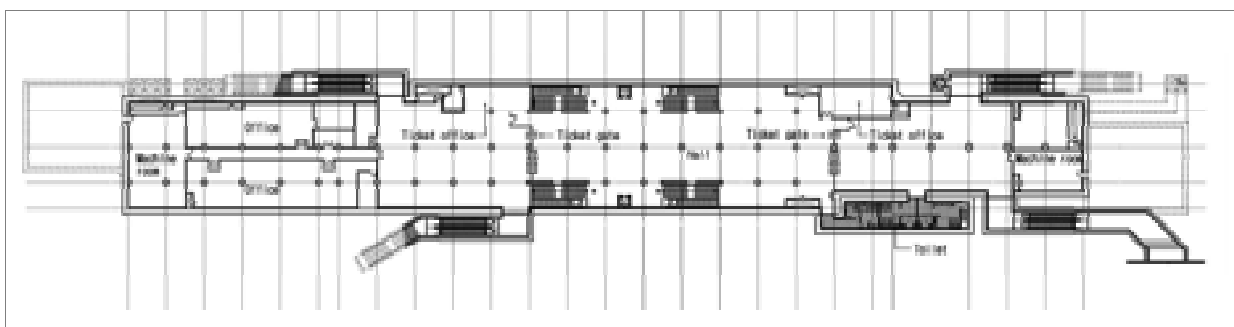
3) LRT-2 метроны буудал(зорчих тавцан 75м) талбайн тооцоо

(нэгж: м²)

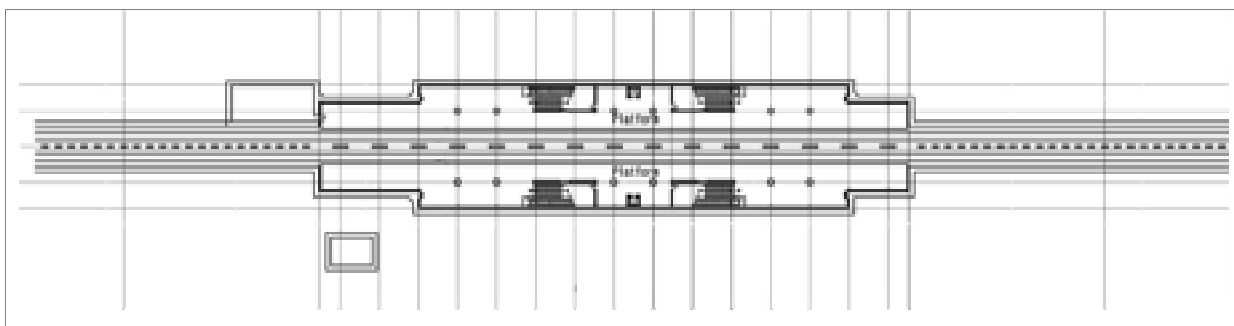
Буудлын нэр	Хэлбэр	Зорчих тавцангийн загвар	Хүлээлгийн өрөөтэй холбогдох зам	Зорчих тавцан тай холбогдох зам	Зорчих тавцан	Офис, тоноглол, хүлээлгийн өрөө	Амралтын төхөөрөмж	Сольж суух зам	Нийт талбай	Тайлбар
201	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	456	900	1,495	-	-	3,383	
202	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	456	900	1,495	-	-	3,383	
203	Гүүрэн	2 талдаа (6м)	532	456	900	1,377	-	-	3,265	
204	Гүүрэн	дундаа (9м)	532	362	675	1,316	-	-	2,885	
205	Гүүрэн	дундаа (9м)	532	362	675	1,316	-	-	2,885	
206	Гүүрэн	2 талдаа (9м)	532	456	1,350	1,377	-	-	3,715	Туслах шугам
207	Газар доор	дундаа (9м)	532	444	675	1,495	-	-	3,146	
208	Газар доор	дундаа (9м)	532	444	675	1,495	-	-	3,146	
209	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	456	900	1,495	-	-	3,383	
210	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	456	900	1,495	-	-	3,383	
211	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	456	900	1,495	-	800	4,183	Сольж суух
212	Газар доор	Дундаа (9м)	532	456	1,350	1,495	-	-	3,833	
213	Газар доор	2 талдаа (6м)	532	456	900	1,495	-	-	3,383	
214	Газар доор	2 талдаа (9м)	532	456	1,350	1,495	660	-	4,493	Туслах шугам

- 4) Вагон депо-1(метроны шугам-1) талбайн тооцоо
 - Засварын цехээс гадна 11 барилга
 - нийт талбай : 25,373 м²
 - 5) Вагон депо -2(метроны шугам-2) талбайн тооцоо
 - Засварын цехээс гадна 11 барилга
 - нийт талбай : 18,795 м²
 - 6) Ерөнхий удирдлагын төвийн талбайн тооцоо
 - хэмжээ : газар дээр 3 давхар
 - нийт талбай : 1,800 м²
- (3) ТҮРЕ бүрийн метроны буудлын төлөвлөгөө

1) Газар доорх метроны буудал(зорчих тавцан 2 талдаа)

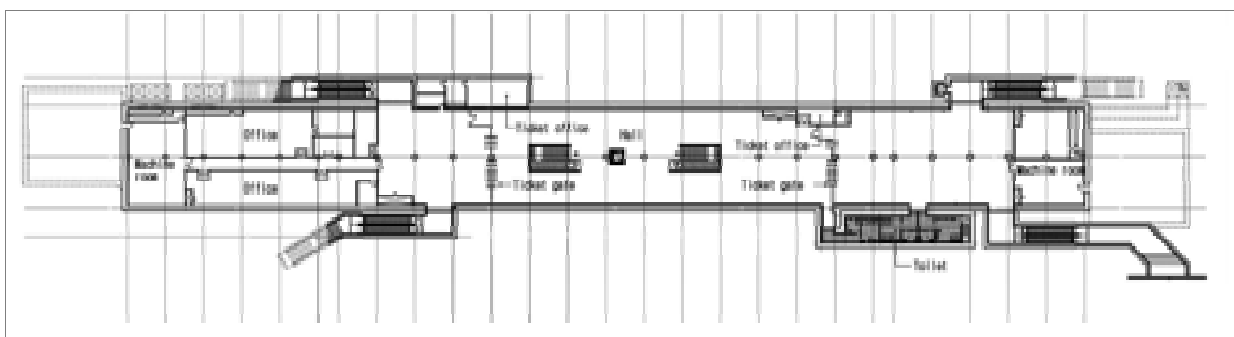


[зураг 4.15.1] хүлээлгийн давхарын дэвсгэр зураг

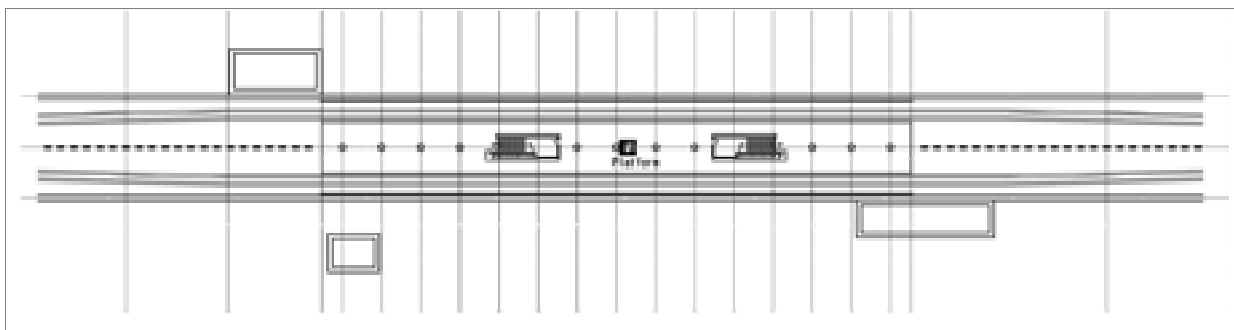


[зураг 4.15.2] зорчих тавцангийн дэвсгэр зураг

2) Газар доорх метроны буудал (зорчих тавцан дундаа)

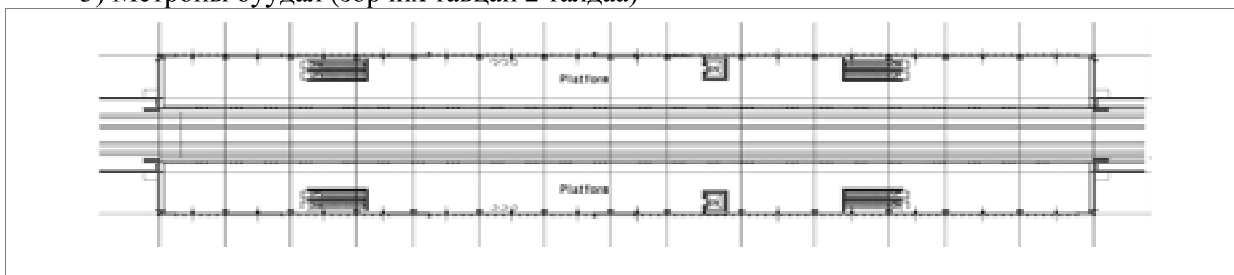


[зураг 4.15.3] хүлээлгийн давхарын дэвсгэр зураг

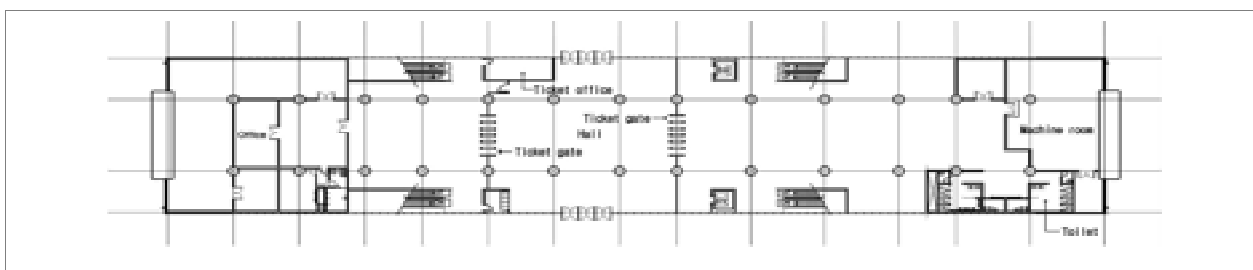


[зураг 4.15.4] зорчих тавцангийн дэвсгэр зураг

3) Метроны буудал (зорчих тавцан 2 талдаа)

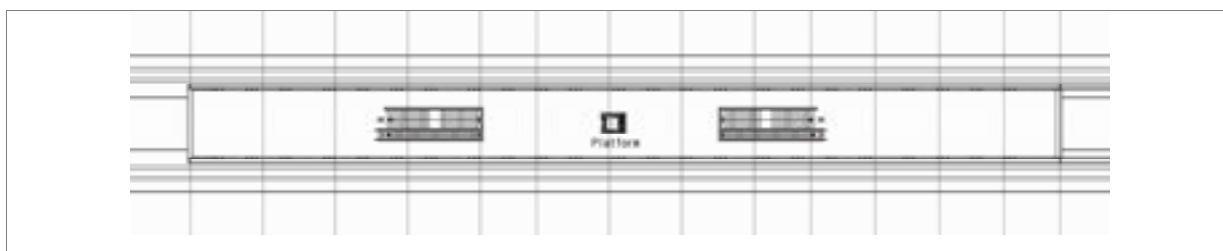


[зураг 4.15.5] зорчих тавцангийн дэвсгэр зураг

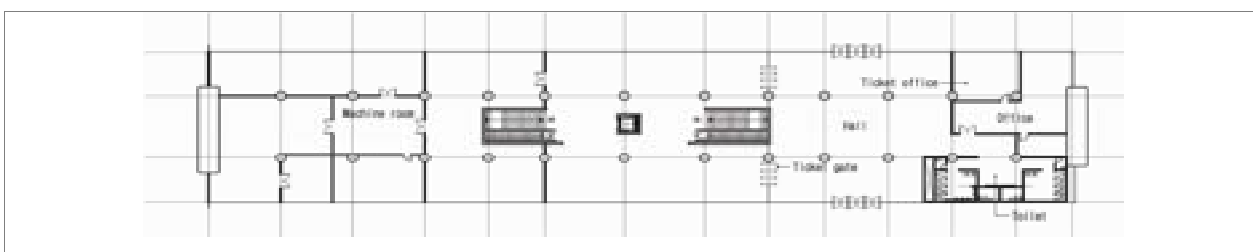


[зураг 4.15.6] хүлээлгийн давхрын дэвсгэр зураг

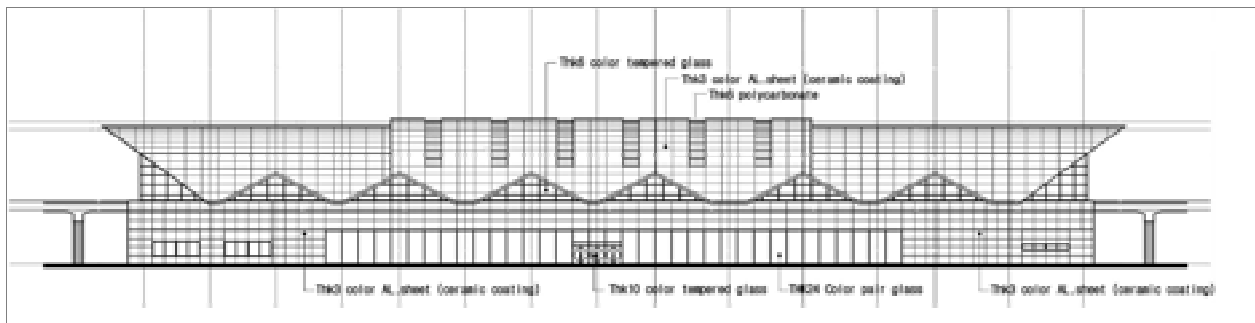
4) Метроны буудал (зорчих тавцан дундаа)



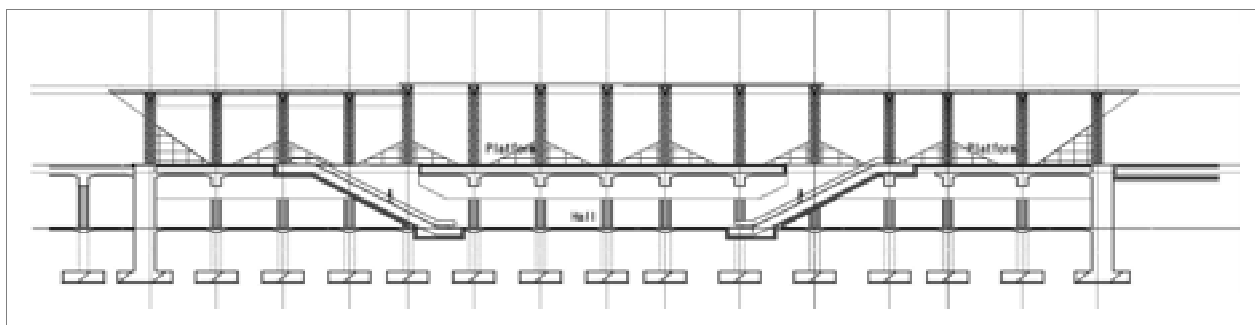
[зураг 4.15.7] зорчих тавцангийн дэвсгэр зураг



[зураг 4.15.8] хүлээлгийн давхрын дэвсгэр зураг

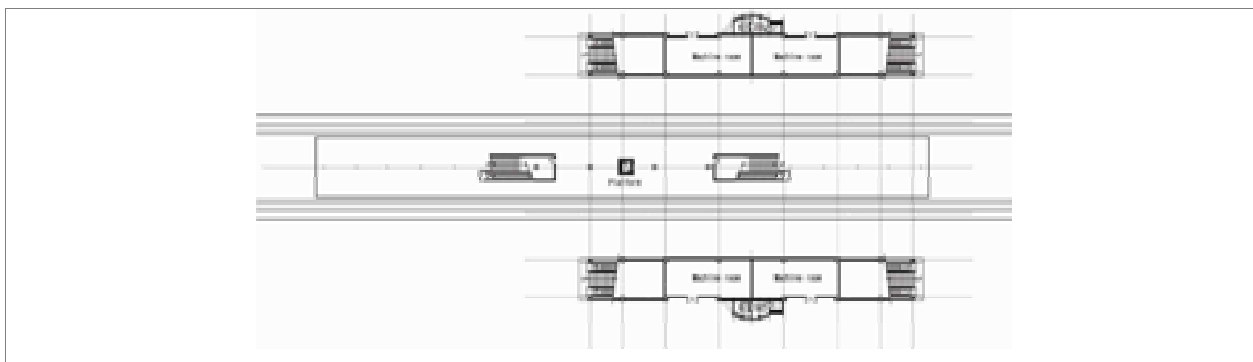


[зураг 4.15.9] Нүүрийн проекци

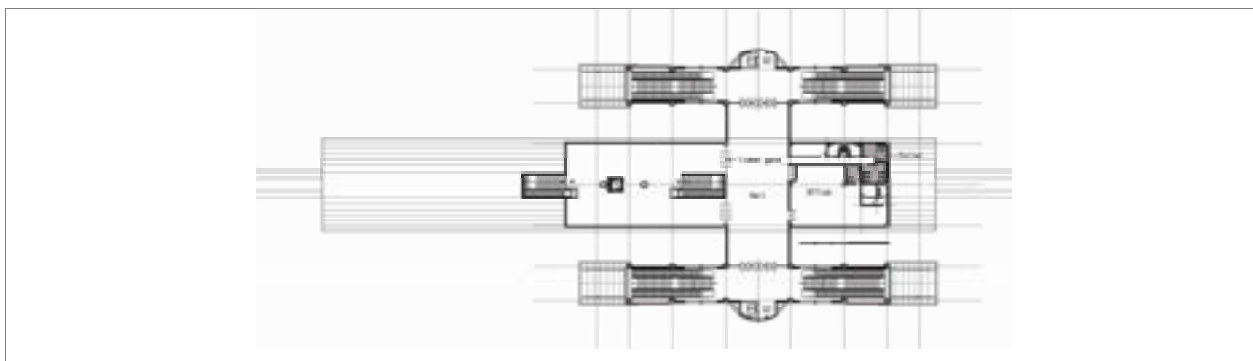


[зураг 4.15.10] Хөндлөн огтлол

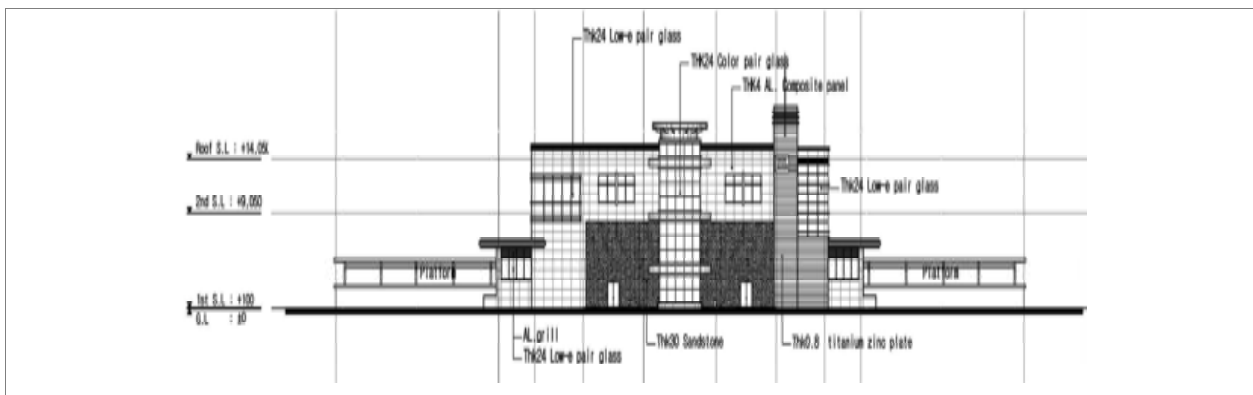
5) Газар дээрх метроны буудал



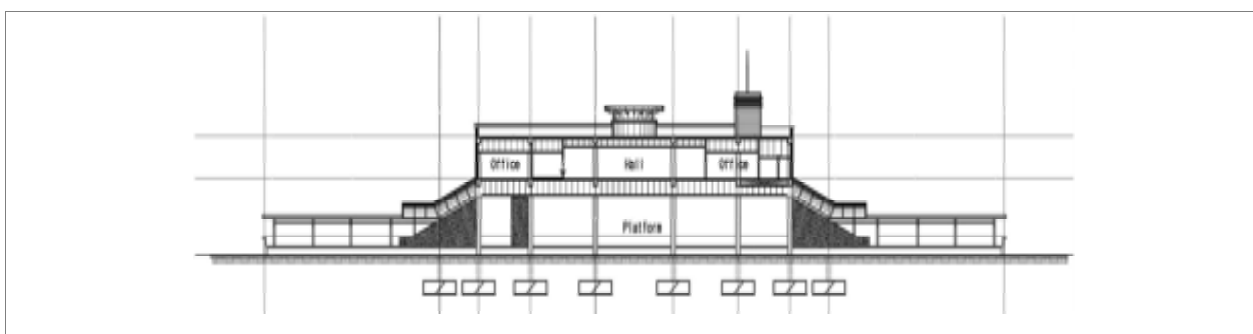
[зураг 4.15.11] зорчих тавцангийн дэвсгэр зураг



[зураг 4.15.12] хүлээлгийн давхрын дэвсгэр зураг

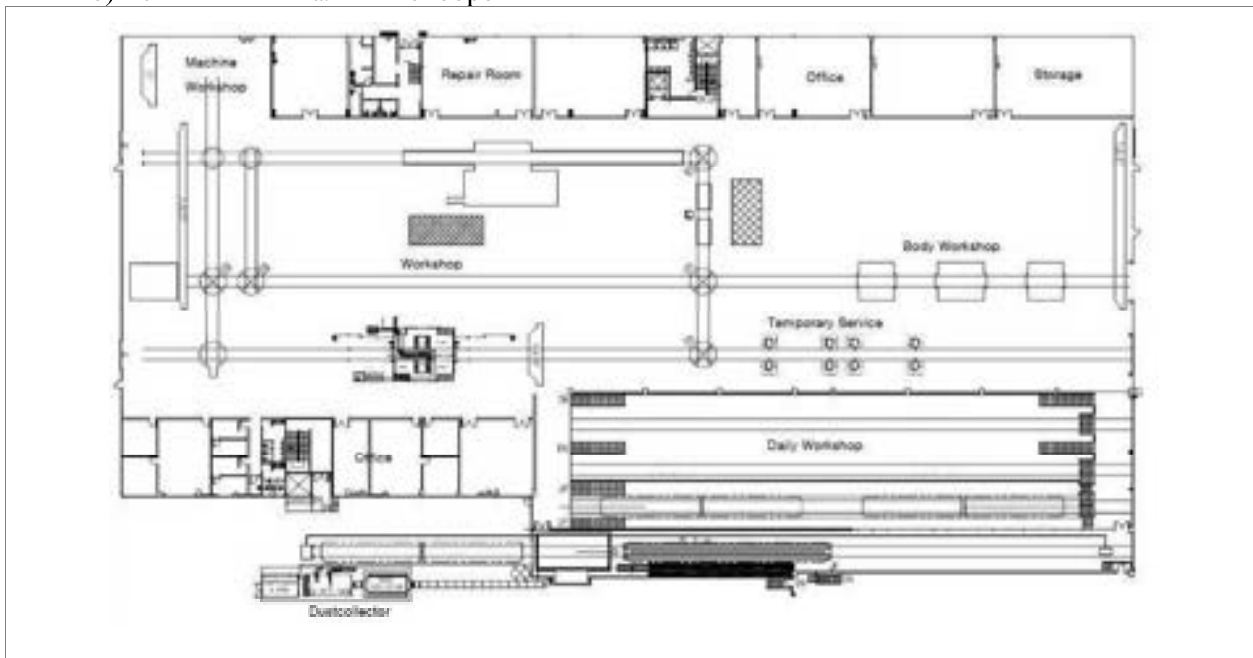


[зураг 4.15.13] Нүүрийн проекци



[зураг 4.15.14] Хөндлөн огтлол

б) Техникийн хяналтын төхөөрөмж

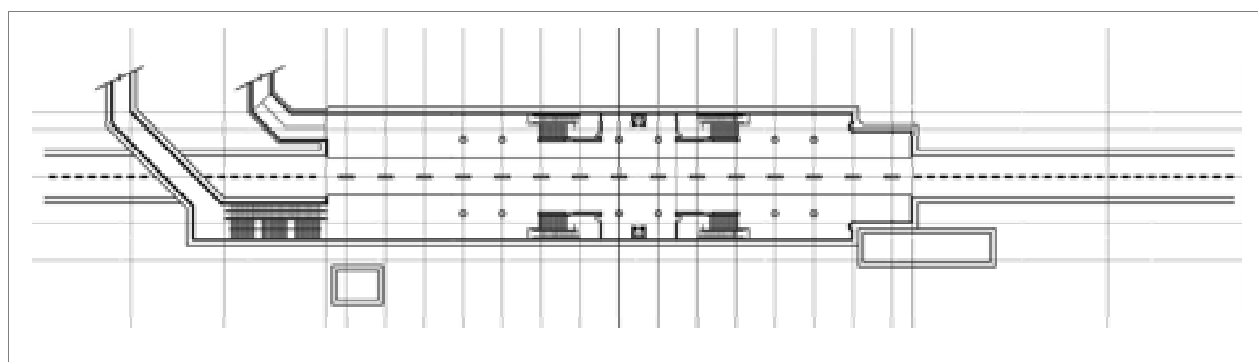


[зураг 4.15.15] Дэвсгэр зураг

7) Дамжин зорчих тавцан



[зураг 4.15.16] хүлээлгийн давхрын дэвсгэр зураг



[зураг 4.15.17] зорчих тавцангийн дэвсгэр зураг

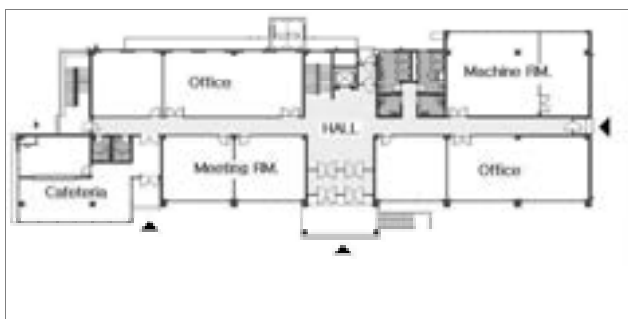


[зураг 4.15.18] 3 хэмжээст зураг

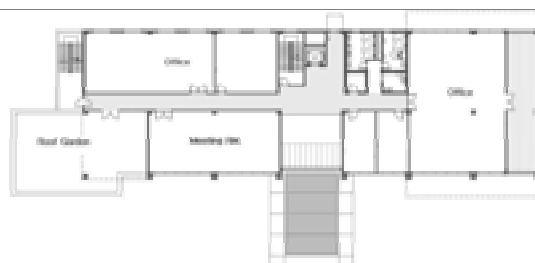
8) Диспетчерийн төв



- Метроны шугам-1 ба метроны шугам-2 нь нэгдсэн удирдлагатай байна.
- Давхар тус бүрийн хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдэд зориулсан тоног төхөөрөмжийн төлөвлөгөө



[зураг 4.15.19] газар дээр 1-р давхрын дэвсгэр зураг



[зураг 4.15.20] газар дээр 2-р давхрын дэвсгэр зураг









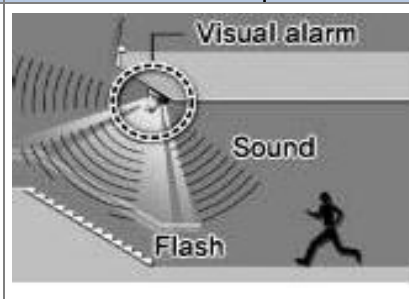


[зураг 4.15.21] газар дээр 3-р давхрын дэвсгэр зураг

(4) Хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэн, өндөр настанд зориулсан тоноглолын төлөвлөгөө

1) Үндсэн чиглэл

- Ашиглалтын аюулгүй байдал ба тав тухтай байдлыг хангах
- Хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэн, өндөр настны хөдөлгөөний онцлогийг сайтар судалсны эцэст ашиглах
- Хүний бие, үйл хөдөлгөөн, ашиглалтын байдалд зохицсон үр дүн сайтай, эдийн засгийн хэмнэлттэй тоног төхөөрөмжийг төлөвлөх

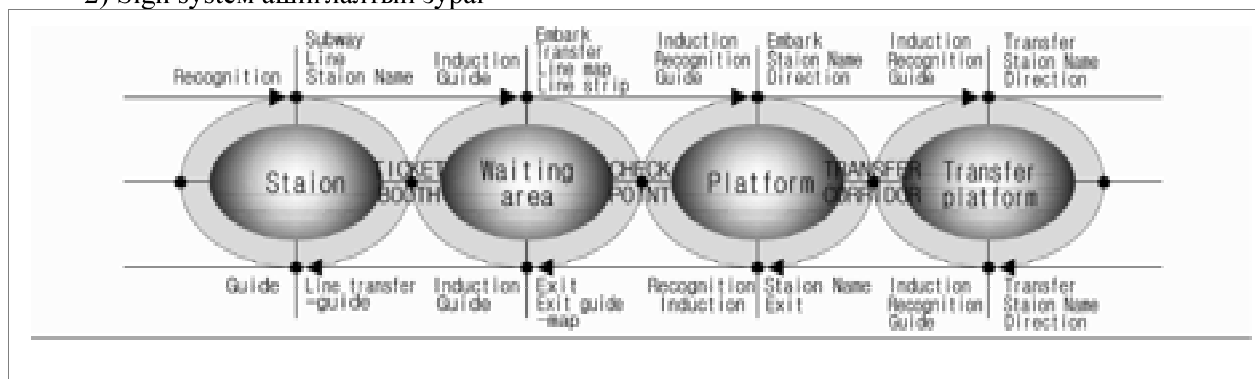
<p>Хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэний ариун цэврийн өрөө</p>	<p>Орчин үеийн тасалбар түгээх цэг</p>	<p>Хөтөч төхөөрөмж</p>
		
<p>Зорчигчийн ариун цэврийн өрөө Баруун зүүн талд хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэний эр, эм суултуур суурилуулсан байдал</p>	<p>Хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэний хөдөлгөөний онцлогт тохируулсан орчин үеийн тасалбар түгээх цэг</p>	<p>Хараагүй иргэдэд зориулсан метроны буудлын мэдээллийн самбар суурилуулсан байдал</p>
<p>Хөтөч блок</p>	<p>Хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэний лифт</p>	<p>Автомат хаалга</p>
		
<p>Төв хаалганаас тасалбар түгээх цэг хүртэл хөтөч блокыг суурилуулсан байна.</p>	<p>Хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдэд бариул суурилуулсан</p>	<p>Төв хаалганд тэргэнцэртэй иргэд болон хараагүй иргэдэд зориулсан хаалт барьсан.</p>
<p>Зориулалтын хаалга</p>	<p>Эхчүүдийн өрөө</p>	<p>Дохио буюу аюултай бүсээс зайлах төхөөрөмж</p>
		
<p>Тэргэнцэртэй иргэдэд бэрхшээлгүй нэвтрэх зориулалтын хаалга</p>	<p>Эхчүүд зориулсан хүүхдээ хөхүүлэх, хуурайлах өрөө</p>	<p>Аваарын үед хөгжлийн бэрхшээлтэй хараагүй, сонсголгүй, иргэдэд дохионы систем суурилуулах</p>

(5) Sign system төлөвлөлт

1) Үндсэн чиглэл

Танин мэдэхүйн	Техникийн	Бэлэгдлийн шинж
<ul style="list-style-type: none"> • SIGN системийн өгөгдлийн улам тодорхой болгох • Өгөгдсөн дохиоллын мэдээллийн SIGN элементийг зорчигч хялбар ойлгох 	<ul style="list-style-type: none"> • Мэдээлэл болон агуулгын тодорхой илэрхийлэл • Байгалийн ерөнхий шинжийг агуулна • Мэдээлэл дамжуулах аргачлалын нийтлэг хэв шинжийг тусгах 	<ul style="list-style-type: none"> • Метроны бэлэгдлийн онцлогийг харуулах • Шилдэг имиджийг бүрдүүлнэ. • Дизайны өвөрмөц шийдэлтэй

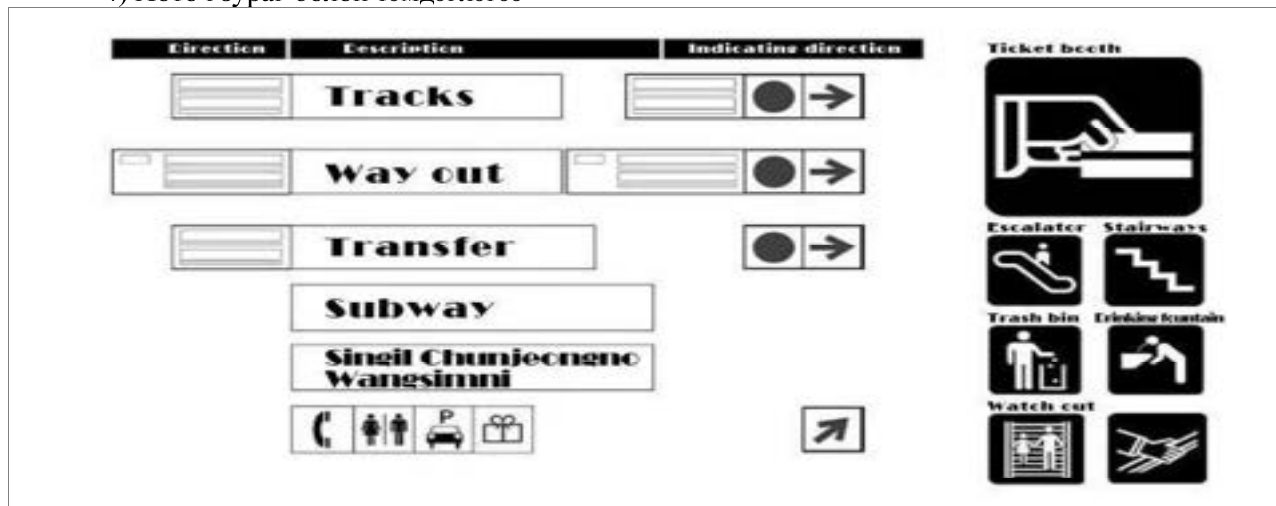
2) Sign system ашиглалтын зураг



3) Чадвар тус бүрийн sign агуулга ба угсралт

Хөтөч самбар	Хүлээлгийн өрөө Free Zone-нд шаардлагатай үед засварлах боломжтой байршуулна.	
Тэмдэглэгээ	Товч, тодорхой, ойлгомжтой Метроны буудлын нэр, Орж гарах хаалга, чиглэл, тасалбар түгээх цэг, зорчигдын тоноглол ашиглах заавар, аваарын үед ашиглах хаалга, Pictogram	
Зарлалын самбар	Тэмдэглэгээнээс ялгаж метронд суух зэрэгт төөрөхөөс сэргийлэх	
Хил хязгаарын хөтөч	Хөндлөн гарч болохгүй, орж гарахыг хориглоно, хориотой бүс, тамхи татахыг хориглоно.	
Туслах мэдээлэл	Техникийн асуудлыг тусгай дугаарт холбогдох арга	
Бусад	Нийтийн эзэмшлийн утас, хогийн утас, сандал зэргийн тохиромжтой байршлыг сонгох	

4) Хөтөч зураг болон тэмдэглэгээ

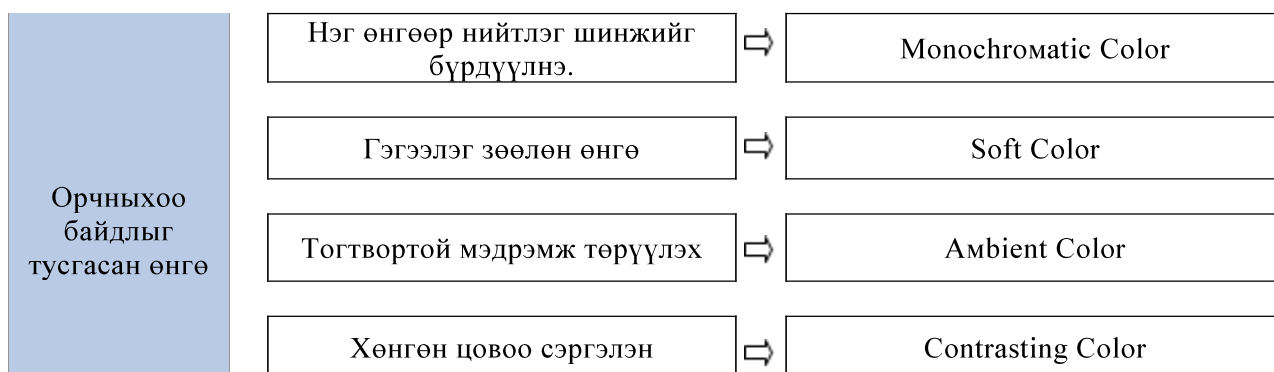
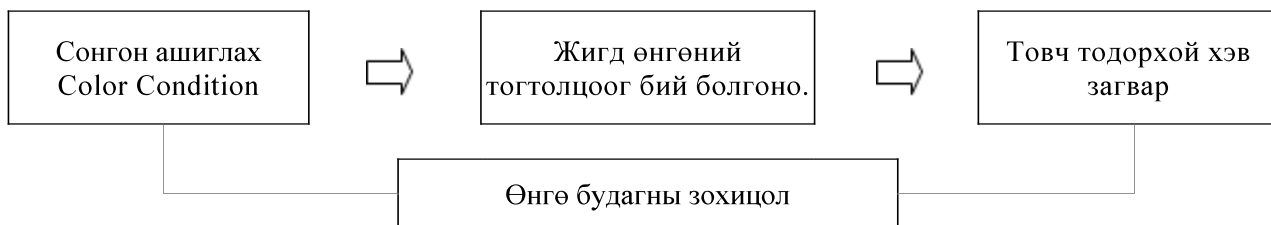


(6) Өнгө будаг

1) Үндсэн чиглэл

- Метроны өнгөний төлөвлөлтийн нийтлэг шинжийг агуулсан хотын метроны өнгө аясыг хадгална.
- Хот орчмын элемент ба орон нутгийн элементийн өнгө будгийн Item-ийг оруулна.
- Сонгосон өнгөөр дамжуулан нийтэд танигдаж, дотно имиджийг бүрдүүлнэ.

2) Өнгөний тогтолцоо



3) Өнгө төлөвлөлт

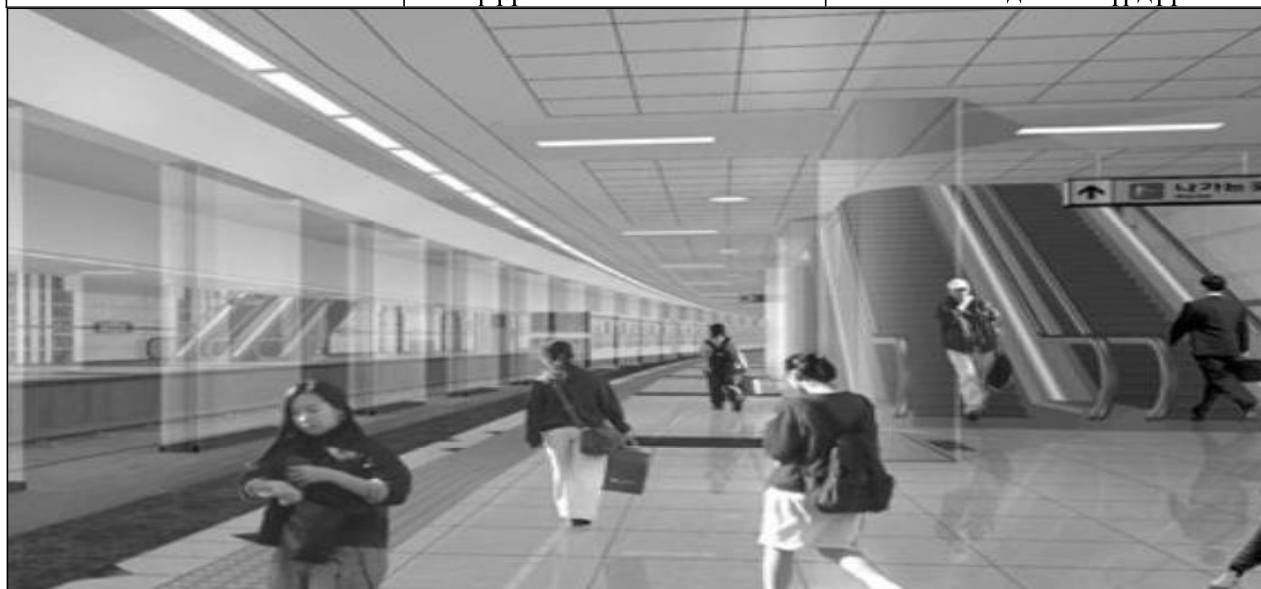
Шугамны өнгө	Hard Color	⇒ Метроны буудал, график
Онцлох өнгө	Contrasting Color	⇒ Гэгээтэй өнгө, Тод өнгө
Төв өнгө	Monochromatic & Soft Color	⇒ Pastel tone color
Дэвсгэр өнгө	Ambient Color	⇒ Гэгээтэй өнгө, Бүдэг өнгө



(7) Барилгын материал сонгох

1) Үндсэн чиглэл

Чанар ба эдийн засгийн байдал	Байгальд ээлтэй материал	Ирээдүйд чиглэсэн имидж
<ul style="list-style-type: none"> Шил, хөнгөн цагаан материалыг түлхүү ашиглаж Хойшид дахин ашиглах боломжтой материалыг сонгож ашиглана. 	<ul style="list-style-type: none"> Хортой бодис ялгарахгүй дотоод бүтэц сайтай материал Арчилгаа засвар, барилгын ажлын хугацааг богиносгох үүднээс барилгын хуурай аргыг нэвтрүүлэх 	<ul style="list-style-type: none"> Интерьер дизайны өнгөний зохицолд нийцэх материалыг сонгох Байгальд ойрхон хөнгөн цагаан хавтанг ашигласнаар ирээдүйд чиглэсэн имиджийг бүрдүүлнэ.



(8) Эрсдлээс сэргийлэх төлөвлөгөө

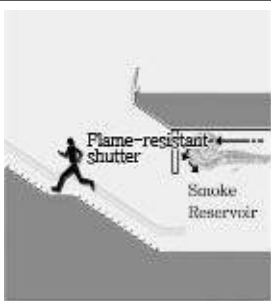


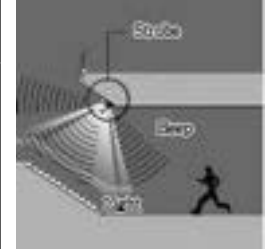
1) Үндсэн чиглэл

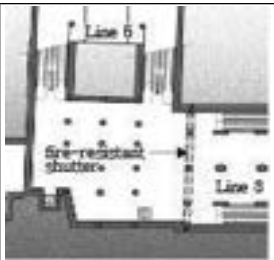

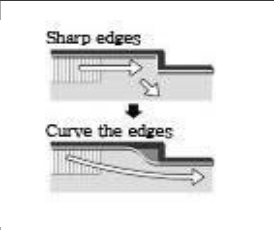
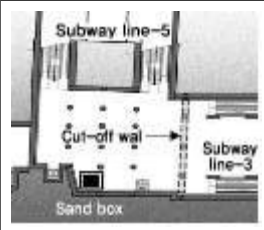
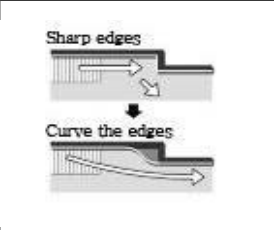
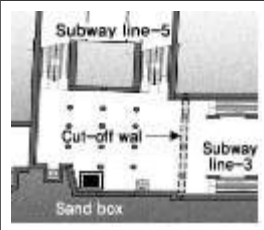
- Зорчигчийн аюулгүй байдлыг чухалчилсан метроны буудал төлөвлөлт ба аюулын бүсээс зайлах төлөвлөлт
- Гамшиг үүсэх нөхцлийг судлах ба урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг боловсруулах

2) Төлөвлөлт

Гал түймэр	Аюулын бүсээс зайлах	Стандартад заасан гамшгийн хугацаа ба бүтээцийн стандартыг ашиглах
	Гал унтраах	Түймэрийн дохиолол, гал унтраах төхөөрөмж зэрэг бусад
	Утаа сааруулах төлөвлөгөө	Утаа газар авахаас сэргийлсэн утаа сааруулах төлөвлөгөө, утаа сааруулагч төхөөрөмж, дээврийн цонх зэрэг байгалийн агааржуулагч
	Гал түймрээс сэргийлэх	Стандартад нийцсэн галд тэсвэртэй материал ашиглах
Осол	Хүлээлгийн өрөөний осол	Халтиргаа үүсэхээс сэргийлэх, хашлага барих зэрэг аюулгүйн тоноглолыг суурилуулах, борооны ус орохоос сэргийлэх
Гэмт хэрэг	Гадны этгээдийн дайралт	Ажлын бус цагаар гэмт хэргээс хамгаалах, үндсэн шугамаар дамжин зорчих давцанд нэвтрэхээс сэргийлэх
	Зорчигч хооронд үүсэх гэмт хэрэг	Ариун цэврийн өрөө зэрэг хяналтын дуранд харагдахгүй булан тохой газрыг үгүй болгох, хамгаалалтын орчинг бүрдүүлнэ.
Байгалийн гамшиг	Үерийн аюулаас сэргийлэх	Гарах хаалга, агааржуулах систем, усанд автахаас сэргийлэх
	Терорист ажиллагаа ба бусад	Терорист ажиллагаа, газар хөдлөлт болон бусад ослоос урьдчилан сэргийлэх төлөвлөлт

3) Эрсдлээс сэргийлэх төхөөрөмжийн нарийвчилсан төлөвлөгөө

Шатны хэсэгт утаа сааруулагч байршуулах		Гэрэлтдэг зам заагч байршуулна.	
Утаа газар авах хугацааг сааруулах үүднээс утаа сааруулагч байршуулаад утаа цуглуулагч (Smoke Reservoir) ийг хийж аюулын бүсээс зайлах боломж олгоно.		Үүссэн нөхцөл байдлыг мэдэрсэн хүмүүст аюулын бүсээс зайлахад тус хүргэх зорилгоор гэрэлтдэг зам заагч байршуулна.	Install fluorescent strips on the floor
Автомат хаалтын систем		Шатны хэсэг дэх дохиоллын систем	
Ослын гарц төлөвлөгдсөн утааны автомат хаалтын систем нь ээлж дараагаараа аюулын бүсээс аюулгүй бүс рүү шилжүүлнэ.		Шатны хэсэгт дуу чимээ ба гэрэлтүүлгэ зэрэг гарах дохиоллын системийг суурилуулна.	

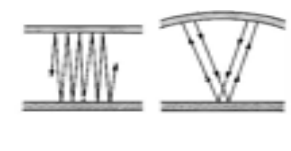
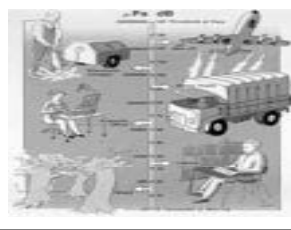
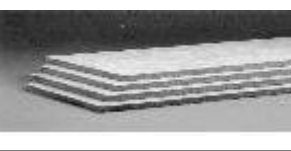
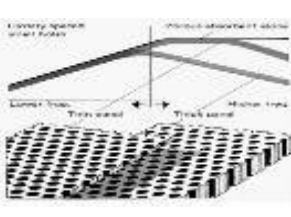
<p>Түймэрээс урьдчилан сэргийлэх хаалт</p>		<p>Саравч хэлбэр дээвэр ба борооны усны хаалт</p>	
<p>Байгууламжийн дотоод хэсэгт хил хязгаар тогтоож тус бүрт гал түймэрээс урьдчилан сэргийлэх хаалтыг байршуулна.</p>		<p>Саравч хэлбэрээр угсарч бороо орох үед борооны ус орж ирэхийг зогсоож үерийн аюулаас сэргийлнэ.</p>	
<p>Шатны хэсгийг хурц ирмэгтэй биш мохоо ирмэгтэйгээр хийнэ.</p>		<p>борооны ус орохоос сэргийлсэн босго хана</p>	

(9) Дуу чимээг намсгах арга

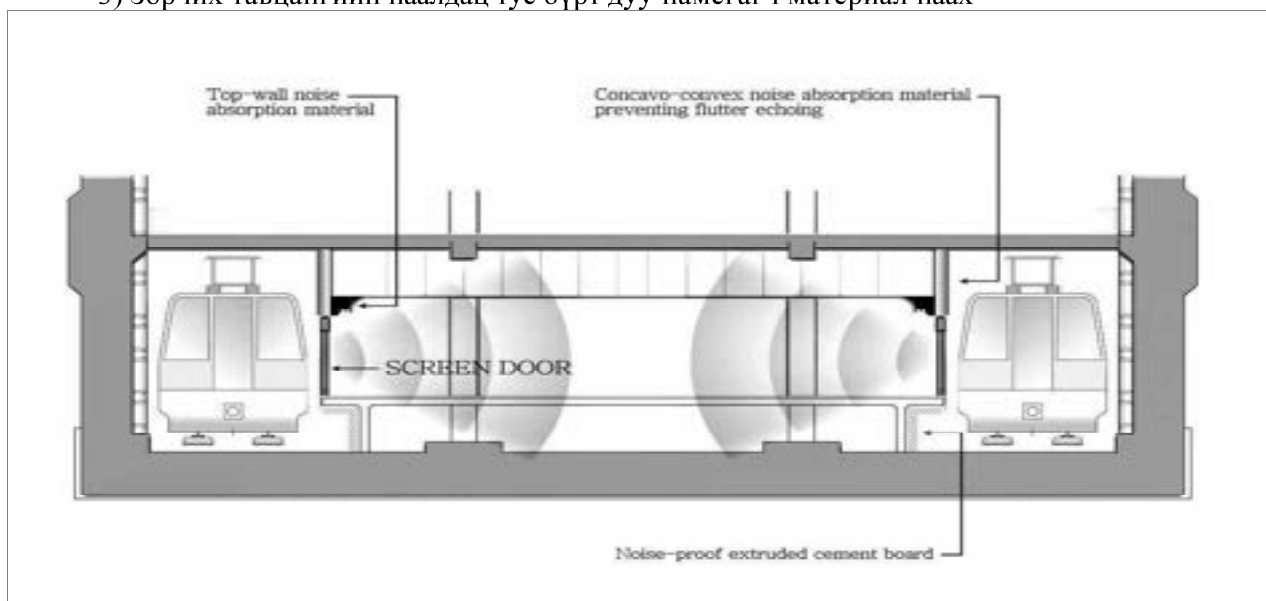
1) Үндсэн чиглэл

- Метроны буудлын дуу чимээг хэмжиж дуу чимээг тусгаарлах төлөвлөгөөг боловсруулна.
- Дуу чимээний эх үүсвэрт үндэслэн барилгын дуу чимээг тусгаарлах санал боловсруулна.

2) Дуу чимээг багасгах арга

Ангилал	Багасгах арга	Хэв загвар
Дээвэр	<p>Хүнхгэр хэлбэрийн дээвэрээр Flutter Echo хамгаалалт хийнэ.</p> <p>Зам төмрийн дээд хэсэг дуу намсгагч нааж болохыг шалгах</p>	
Хана	<p>Металл хананы дотор талд дуу намсгагч наах</p> <p>Хүнхгэр хэлбэрийн ханаар Flutter Echo хамгаалалт хийнэ.</p> <p>Ханын дээд хэсэгт дуу намсгагч суурилуулах</p>	
Зорчих тавцан	<p>Зорчих тавцангийн доод хэсэгт дуу намсгагч байрлуулна.</p> <p>Байгальд ээлтэй бүтээгдэхүүн ашиглана.</p>	
Зам төмөр	<p>Зорчих тавцан орчмын зам төмөрт хайрга дэвсэхэд дуу шингээх чадвартай</p> <p>Зорчих тавцан болон орж гарах хэсэгт зам төмөрт дуу намсгагч суурилуулах</p> <p>Зам төмрийг илүү урт төмөр сонгох</p>	

3) Зорчих тавцангийн наалдац тус бүрт дуу намсгагч материал наах



(10) Засвар үйлчилгээ болон аюулгүй байдлын төлөвлөгөө

1) Үндсэн чиглэл

- Засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар хямд
- Барьж дууссны дараа байнга ажиллуулах техник ба засвар үйлчилгээ хийх чадварыг эзэмшүүлэх
- Ажил дууссны дараах шатны төлөвлөгөөний дагуу зорчих тавцан хэсгийн материалын амьдрах чадвар урт байна.

2) Арчилгаа тордолгоонд шаардлагатай материалын төлөвлөгөө



Хуурай барилгын аргыг ашиглах

- Хана, тааз, хаалтны материалыг MODULE жуулах ,
- Солих болон солилцох чанар дээшилнэ.
- Гамшгийн хохирол амссан тохиолдолд сэргээн засварлах ажлыг богино хугацаанд хийх
- Чичиргээнд тэсвэртэй материал






Чанартай материал сонгох

- Материалын дотоод бүтэц, бат бэх чанар, хатуулагийн зэрэглэлийг бодолцож сонгоно.
- Ханын материалыг сонгохдоо SCRATCH зэрэг гэмтэлд тэсвэртэй материалыг сонгоно.
- Зорчигчдын замын ачааллыг дийлэх чадвартай материал ашиглана. (Vandalism бэлтгэх)



Ашиглах материалын төрөл

- Засвар үйлчилгээний хувьд ашиглаж байгаа материалын төрөл бага
- Тухайн метроны буудлын засварын материалыг урьдчилан бэлдснээр нийлүүлэх цаг хэмнэнэ.
- Засвар үйлчилгээний зориулалттай нөөц материалын нэр төрөл цөөн тул зардал хэмнэнэ.

	<p>Цэвэрлэхэд хялбар материал ашиглах</p> <ul style="list-style-type: none"> -Тоос их татдаг, гадаргуундаа олон нүхжилттэй, нугалаастай зэрэг материал ашиглахаас татгалзана. -Шалны материал нь шинэ технологийн бөгөөд шаардлага хангасан материал байх. -Хөнгөн цагаан хавтан зэргийг ханын материалаар сонгох ба эдгээр материалуудыг цэвэрлэхэд хялбар
	<p>Ашиглах материалыг жигдлээд арчилгааг сайжруулах</p> <ul style="list-style-type: none"> -Метроны буудал тус бүр нэгдсэн удирдлагатай тул адил материал сонгоно. (боржин чулуу, шаазан плита, хөнгөн цагаан хавтан зэрэг) -Арчилгаа тордолгооны хувьд асуудалтай зүйлийг төлөвлөгөөнд тусгаж гүйцэтгэлийн алдааг багасгана.
	<p>Хамгаалах системийг бий болгох</p> <ul style="list-style-type: none"> -Засвар үйлчилгээг системчилэхийн тулд барилгын төлөвлөлтөнд тусгана. -Цэвэрлэгээ хийхэд шаардлагатай усны өндөр болон тоо ширхгийн талаар тусгах -Өмнөх туршлагаас суралцаж асуудлыг нягталсны дараа засах

3) Засвар үйлчилгээний төлөвлөгөө

Төрөл	Үзлэгийн хугацаа	Засвар үйлчилгээний агуулга	Төрөл	Үзлэгийн хугацаа	Засвар үйлчилгээний агуулга
Дотор гадна хана	Дотор хэсэг :1 жил	<ul style="list-style-type: none"> -Хаалтын материалын завсар болон хөндийрсөн хэсгийн засвар, -Гадна ханын будаг хуурсан байдлыг шалгах -Ус гоожих, хөгц үүссэн эсэхийг шалгах 	Шал	1 жилийн дотор	<ul style="list-style-type: none"> -Хаалтын эвдрэл, зай завсарын засвар -Хөндийрсөн хэсэг, зай завсар, хууларсан хэсгийн засвар -Ус нэвтрүүлэхгүй хэсгийн хяналт
Шат, хонгил	1 жилийн дотор	<ul style="list-style-type: none"> -Шатны аюулгүйн хашлага бүрэн эсэхийг шалгах -Шат болон хананы хөндийрсөн эсэхийг шалгаад засвар хийх -Хонгилын хашлага хөдөлгөөнтэй эсэхийг шалгаж шилэн эд ангийг цэвэрлэх 	Дээвэр	1 жилийн дотор	<ul style="list-style-type: none"> -Борооны ус зайлуулах хоолойны бүрэн бүтэн байдлыг шалгах -Металл эдээр хаасан хэсгийн эвдрэл гэмтлийг шалгах -Дээврийн ус зайлуулах хоолойг шалгах, засах
Нээгдэх хэсэг (хаалга, цонх зэрэг)	1 жилийн дотор	<ul style="list-style-type: none"> -Хаалганы онгойлтын байдал, дутуу зүйл байгаа эсэхийг шалгах -Шилэн эд ангийн бүрэн бүтэн байдлыг шалгах, засварлах 	Тааз	Дотор хэсэг :1 жил Гадаад хэсэг: 2 жил	<ul style="list-style-type: none"> -Дусаал гоожих, хөгцийг шалгах -Таазны бэхэлгээ унжих, хагарах, унагаалгүйгээр засварлах

4) Аюулгүй ажиллагаа

• Төв цэг аюулгүй ажиллагааны төлөвлөгөө

Ангилал	Болзошгүй асуудал	Аюулгүй ажиллагааны аргачлал
Унаж гэмтэх	- Хэв хашмалыг угсрах, задлахад - Өнгөлгөө, өрлөг, будаг зэрэг ажлыг гүйцэтгэхэд	- Хэв хашмалыг угсрах, задлахад барилгын шатыг угсрах - Аюулгүйн хашлагыг угсрах ба аюулгүйн хэрэглэлийг бүрэн ашиглах үүрэгтэй.
Нурах	- Бетон цутгахдаа хэв хашмалыг өөрчлөх, барилгын тулаас - Барилгын тулаасын бэхэлгээ ба материалын гологдол	-Хэв хашмалыг угсрахад зааврыг дагах, хөндлөн холбогчийг угсрах - Барилгын шатны даацыг хэтрүүлэх хориотой.
Унах	- Ухагч механизмын уналт - Материалыг зөөвөрлөхөд кранаас уналт	-Ажлын талбай болон инженерийн байгууламжийн байдлыг шалгах -Тохирох хэмжээний кран ашиглах
Гал түймэр	- Органик бодис ашиглахад хордох ба галын аюултай - Будгийн ажил хийхэд шатамхай бодис нь галын аюултай.	- Органик бодис ашиглахад агааржуулалтын аргачлалыг даган мөрдөх - Ажлын талбайд Thinner ийг оруулахыг хориглох

•Салбар тус бүрийн аюулгүй ажиллагааны төлөвлөгөө

Ангилал	Аюулгүй ажиллагааны төлөвлөгөө
Төлөвлөгөө боловсруулах	-Хэв хашмалыг угсрах зааврыг дагах зэрэг аюулгүй ажиллагааг хариуцагчийн хяналт шалгалтын ажлын төлөвлөгөөг боловсруулах -Ажлын үед бий болсон дуу чимээг багасгах арга зам
Угсралтын ажил	-Угсардаг шатны ховилын хэсгийн бэхэлгээг ашиглах -Өндөр газар ажил хийхдээ барилгын шатны даацыг хэтрүүлэхгүй байх
Каракасын ажил	-Бетон зуурмаг хийх үед хангалттай хэмжээний тулаас бэхлэх -Барилгын шатны дээд хэсэгт даац хэтрүүлэх хориотой бөгөөд дэмжлэг маягаар Flat-tie ашиглах хориотой
Дээвэр болон Гадна талын ажил	-Унахаас сэргийлэх хашлага угсрах, хамгаалалтын хашаа суурилуулах -Ажилчин аюулгүйн бүсийг ашиглаж сурах, тэнгэр муухайрах үед барилгын ажлыг зогсоох
Хаалт ажил	-Дотоод гадаад будгийн ажил хийх үед агаар солилцооны байдлыг шалгах ба ажилчин амны хаалт зүүж ажиллах -Өрлөг, усны хамгаалалтын ажлын үед унахаас сэргийлэх хашлага болон хамгаалалтын хашаа суурилуулах

Унахаас сэргийлэх тор	Шат	Аюулгүйн хашлага	Гал унтраах багаж хэрэгсэлийн хайрцаг	Барилгын шат
				

(11) Гүйцэтгэлийн төлөвлөгөө

- 1) Байгальд ээлтэй материал сонгох төлөвлөгөө
 • Байгальд ээлтэй материал сонгох төлөвлөгөө

Ангилал	Ханын хаалтны материал		Шалны материал	Таазны материал
	Гипсэн хавтан	Байгальд ээлтэй эмульс	Цавуутай будаг	Шөрмөсөн чулуун ислэг хавтан
Имидж				
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> -Хорт бодисыг багасгана. -Тасалгааны агаарын бохирдолыг багасгана. -Агаарын бохирдлыг багасгана. -Дахин ашиглах боломжтой. 	<ul style="list-style-type: none"> -Услаг шинж нь хүний биед хоргүй -Үнэр багатай -Хорт бодисыг багасгана -Тасалгааны агаарын бохирдлыг багасгана 	<ul style="list-style-type: none"> -Хорт бодисыг багасгана -Тасалгааны агаарын бохирдолыг багасгана -Агаарын бохирдлыг багасгана 	<ul style="list-style-type: none"> -Шөрмөсөн чулуун ислэг хавтан нь хүний биед хоргүй -Байгальд ээлтэй түүхий эд ашигласан -Дахин ашиглах боломжтой

2) Барилгын ажлыг гүйцэтгэх хугацааг богиносгох

Барилгын хуурай аргаар ажлын гүйцэтгэх хугацааг богиносгох	Хөнгөн хана	Сэндвичин хана	AL. PANEL
<ul style="list-style-type: none"> - Сул зогсолт үгүй ажлыг хурдан хийх боломж - Бараа бүтээгдэхүүнийг ашиглахад хялбар - Хэсэгчилсэн засвар боломжтой - Засварыг хямд өртөгөөр хийх боломжтой. - Ажил хөнгөвчлөнө 			

(12) Холбогч

• Үндсэн чиглэл

- Бүх салбар хоорондын зорчих тавцангийн хэмжээ болон боломжит талын тохиромжтой зураг төсөл
- Барилгын ажлын үе болон ажил тус бүрээс ялгарч байгаа гүйцэтгэлийн алдааг багасгах үндсэн үнийг багасгах

• Холбогчийн гол үүрэг

Салбар	Холбогчийн үүрэг
Газар	- Зорчих тавцан болон зорчих тавцангийн өргөн, талбайн эзлэхүүний төлөвлөлт - Техникийн өрөөг байршуулах, орж гарах хаалга болон дотор шат төлөвлөлт
Зам төмөр	- Зорчих тавцангийн байршил сонгох, хэмжээ - Зорчих тавцангийн загварыг хянах, газрын гүний тооцоо
Тунель	- Зорчих тавцангийн өргөн, бүтээцийн дотоод хэсгийн тоон хэмжээ талаар - Гамшигаас сэргийлэх тоноглолын талаар хэлэлцэх
Тоног төхөөрөмж	- Агааржуулах төхөөрөмжийн өрөөний байрлал болон талбайг хянах, эрүүл ахуйн төхөөрөмж - Гамшигаас сэргийлэх төхөөрөмжийн талаар, таслуурын байршил болон тоо ширхэг
Цахилгаан	- Цахилгааны техникийн өрөөний талбай болон байршилын тооцоо - Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжийн талаар төлөвлөлт
Гэрэлтүүлэг	- Гэрэлтүүлгийг угсрах байршил болон агуулгыг хэлэлцэх - Барилгын гэрэлтүүлгийн талаар хэлэлцэх

4.16 Цахилгаан эрчим хүч

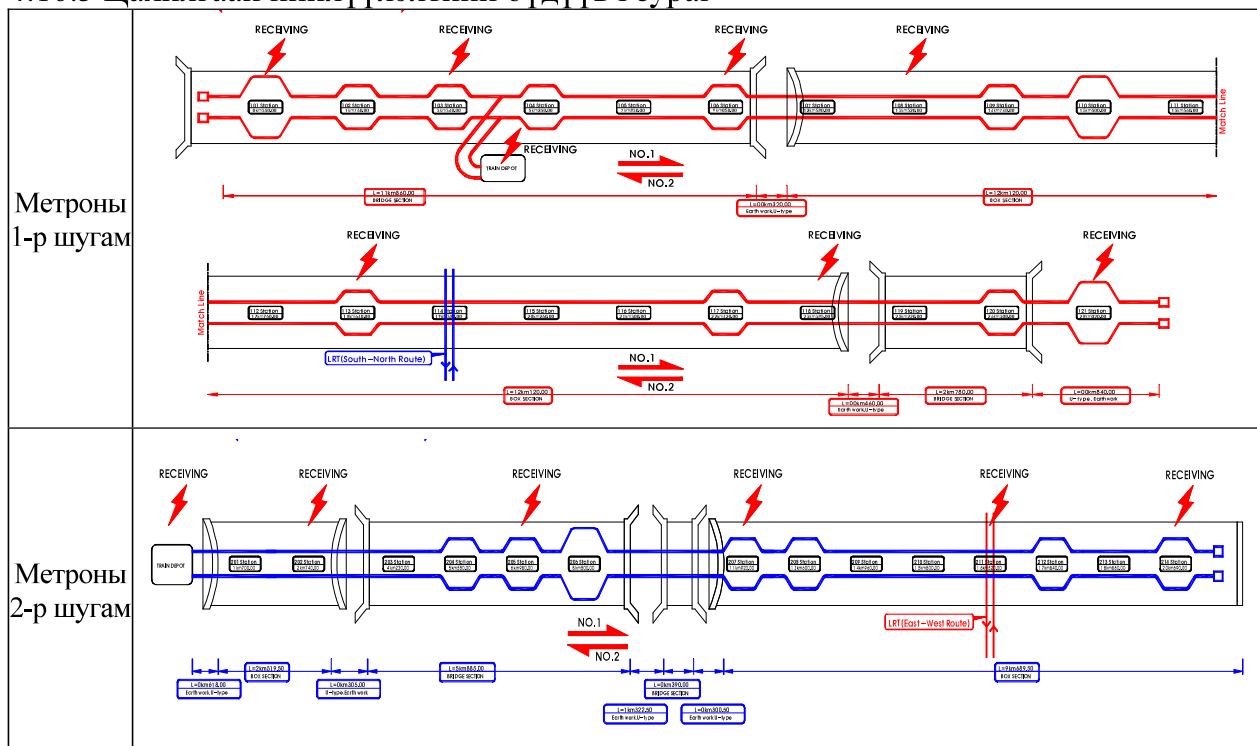
4.16.1 Зорилго

- Метроны шугам болон метроны буудлыг цахилгаанаар тогтмол хангаснаар метроны тээвэрлэлтийн тасралтгүй байдал болон зорчигчдын тав тухыг хангана.

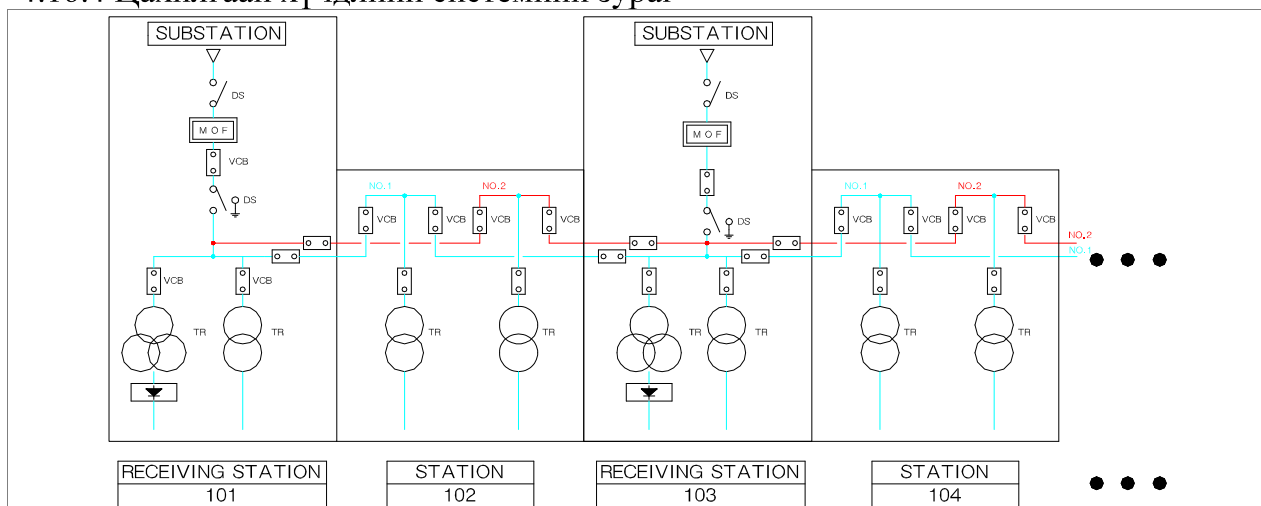
4.16.2 Гол тоног төхөөрөмж

- Цахилгаан дамжуулах төхөөрөмж, цахилгаан дамжуулах зам төмөр(3-дагч зам төмөр), метроны буудлын цахилгааны тоног төхөөрөмж зэрэг

4.16.3 Цахилгаан нийлүүлэлтийн бүдүүвч зураг



4.16.4 Цахилгаан хүчдлийн системийн зураг



4.16.5 Дэд станцын байршлын зураг



4.16.6 Дэд станцын трансформаторын хүчин чадлын судалгаа

Хөдлөх бүрэлдэхүүнд нийлүүлэх цахилгаан хүчдэл: DC 750V

Хөдлөх бүрэлдэхүүнд цахилгааны хүчдэл нийлүүлэх арга: Гуравдагч зам төмрөөр

Хөдлөх бүрэлдэхүүнд нийлүүлэх цахилгаан хүсдэл нь 3.5кв- 6- 10кв-DC 750v –ээр нийлүүлэх ба энэ ТЭЗҮ-д байгаа дэд станц нь 6-10кв-DC750v тусгасан ба 3км тутамд метроны үйл ажиллагаанд зориулсан эрчим хүчийг гаргах дэд станц байрлуулсан.

Метроны үйл ажиллагаанд хэрэгцээт цахилгаан

Ангилал	Хөдлөх бүрэлдэхүүнд хэрэгцээт цахилгаан	Үйл ажиллагааг харгалзан үзсэн хэрэгцээт цахилгаан
LRT-1	264.17kwh x 16 цуваа = 4,226.72kwh	26,500 KVA
LRT-2	127.48kwh x 6 цуваа = 764.88kwh	19,500 KVA
Нийт	4,991.60kwh	46,000 KVA

※ Метроны цахилгааны системийн онцлог нь (2 шугам, хамгаалалтын төмөр саад зэрэг)-ийг харгалзан үзэж тооцоолов.

※

Метроны үйл ажиллагаанд бусад дэд станцыг байрлуулах болон кабел татах, трансформатор барих ажил нь уг ажил шийдвэрлэгдэгдсэн тохиолдолд, Улаанбаатар хотын шинэ суурьшлын бүс мөн мастер төлөвлөгөөнд тусгагдсан цахилгаан эрчим хүчний станц барихтай уялдуулан хийх бөгөөд нарийвчилсан зураг төслийн ажлын хүрээнд тодорхой болно.

4.16.7 Цахилгаан дамжуулах шугам татах

(1) Цахилгаан шугам сүлжээнд хийгддэг техникийн голлох тооцоо

1) Төв цэгийг тооцох нөхцөл

- Тархаж байрласан цахилгаан шугам сүлжээний ашиглалтын хугацааг уртасгах, ашиглалтын зардлыг багасгах, метроны аюулгүй хөдөлгөөнийг сайжруулахын тулд янз бүрийн хувилбараар судалгааг хийх шаардлагатай ба дараах тооцоо, судалгаа хийхээр төлөвлөв

[хүснэгт 4.16.1] Цахилгаан шугам сүлжээнд хийгддэг техникийн голлох тооцоо


Ангилал		Гол утга	Тооцооны чиг хандлага
Цахилгааны эх үүсвэрээр хангах арга	Хүлээн авах систем 1 шугамын саатал гарахад	цахилгаан тасардаг эх үүсвэртэй байж болохгүй	Ойролцоох өөр хүлээн авах трансформатороос хэвийн цахилгааны эх үүсвэрээс цахилгаан хангамж авах арга боловсруулах
	Цахилгаан тасарснаас үүсэх онцгой нөхцөл байдал	Цахилгаан тасарснаас онцгой нөхцөл байдал үүсэх үед авах арга хэмжээг төлөвлөх	UPS –д тулгуурласан цахилгааны тасалдалтгүй байх шаардлагатай хүчи чадалтай бүхий цахилгааны эх үүсвэрээс цахилгаан авах арга боловсруулах
	Цахилгаан дамжуулах шугамын саатал ба засварын үед	Цахилгаан дамжуулах шугамын гэмтэл, засварын үед цахилгааны эх үүсвэрээр хангах боломжгүй	Оройлцоох метроны буудлын цахилгааны эх үүсвэрээс цахилгаан авах аргачлал боловсруулах
	Метроны буудлын бага хүчдэлт цахилгааны систем	Метроны буудлыг цахилгаанаар хангадаг трансформаторт эвдрэл гарах тохиолдолд эсвэл засварын ажлын үед цахилгаанаар хангах боломжгүй	1, 2-р системийг суурилуулах ба аль нэг нь эвдэрсэн тохиолдолд эвдрэлгүй системээр цахилгааныг нийлүүлэх ба АТСВ холбогчийн тусламжтайгаар онцгой нөхцөл байдлын үед цахилгаанаар хангах аргыг боловсруулах
Агшин зуурын цахилгаан тасалдалт болон ослын үед нөлөөллийг багасгах арга	Хамгаалалтын шугамын төхөөрөмж	Агшин зуурын цахилгаан тасалдалтаас шалтгаалан эвдрэл гарах магадлал нэмэгдэх	Дижитал хамгаалалтын системийн үйл ажиллагааг идэвхжүүлж, эвдрэл гарах магадлалыг багасгах арга боловсруулах
	Цахилгаан тасалдалтыг багасгах төхөөрөмж	Цахилгаан мотор болон трансформатор, автомат гал хамгаалагчийн зэрэгцсэн болон дараалсан хамгаалалтаар цахилгаан тасалдалтын хүрээ нэмэгдэнэ	Хамгаалах системийг тохируулснаар ачаалалт (Setting)-аас үүдэн гарах гэмтлийг багасгах арга боловсруулах
Эрчим хүчний эх үүсвэрийн чанарыг дээшлүүлэх арга	Өндөр давтамжийг багасгах	Өндөр давтамж үүссэнээр цахилгаан хүчдлийн нөлөөлөл ихсэж, тоног төхөөрөмж эвдэрнэ	Өндөр давтамж үүссэнээр цахилгааны эх үүсвэрийн чанар муудахаас урьдчилан сэргийлэх арга боловсруулах
	Хүчдэл огцом ихсэхээс хамгаалах арга	Хүчдлийн огцом өсөлтөөр гол техник тоног төхөөрөмжид эвдрэл гарах, ашиглалтын хугацаа богиносх	Хүчдэл огцом өсөх үед техник, тоног төхөөрөмжийг хамгаалах арга хэмжээ аргачлал боловсруулах
Зэврэлтээс хамгаалах арга		Цахилгааны тоног төхөөрөмжийг урт хугацаанд ашиглахад зэврэлт үүссэнээр	Зэврэлтээс үүдэлтэй техникийн эвдрэлийг багасгах

Ангилал	Гол утга	Тооцооны чиг хандлага
	техник эвдэрдэг	
Төмөр замын хөдлөх бүрэлдэхүүний чичирхийлэлтийн эсрэг арга	Төмөр замын чичирхийлэлтээс болж үүсэх техникийн эвдрэл	Төмөр замын чичирхийлэлтээс болж үүсэх техникийн эвдрэлээс хамгаалах арга боловсруулах
Аюулгүй байдлын нэгдсэн төлөвлөгөө	Галын аюулын үед зорчигчдыг нүүлгэн шилжүүлэх байгууламжгүйн улмаас хүний амь нас хохирох	Түймэр гарах тохиолдолд галыг газар авахуулахаас хамгаалах болон хүний амь нас эрсдэлтийг багасгах арга хэмжээ боловсруулах
Дэд станц байгуулах төлөвлөгөө	Галт тэрэгний цахилгааны хэрэгцээг хангах зориулалтын дэд станц болон метроны буудлын цахилгааны техникийн өрөөг хамтад нь суурилуулах	Эдийн засгийн үр ашиг, ашиглалтын байдал зэргийг харгалзан суурилуулах төлөвлөгөөг боловсруулах
Онцгой нөхцөл байдлын үеийн цахилгааны эх үүсвэрийн аюулгүй байдлын төлөвлөгөө	Онцгой нөхцөл байдал үүссэнээр найдвартай цахилгаанаар хангах боломжгүй болсон тохиолдолд хүний амь хохирох, техник эвдрэх аюул нэмэгдэнэ	Онцгой нөхцөл байдал үүсэх тохиолдолд цахилгаанаар хангах найдвартай аргыг боловсруулах

2) Гол тоног тохөөрөмжүүд

① Цахилгааны хүчдэл өөрчлөх төхөөрөмжүүд

GIS хийцийн хуваарилагч	Дижитал гал хамгаалагч	Трансформаторын банкны бүтэц
		
<ul style="list-style-type: none"> ·Ердийн цоожлогч хуваарилагчтай харьцуулбал 17%-аар бага тул барилгын ажлын өртөг бага ·Цахилгаан нийлүүлэлтийн найдваржилтын түвшин өндөр ·1, 2 гэсэн хуваарилах TIE CB –ийг суурилуулснаар цахилгаан түгээлтийн найдвартай ажиллагааг нэмэгдүүлсэн 	<ul style="list-style-type: none"> ·PLC –ийн ажиллагаагаар найдвартай байдлыг бүрдүүлсэн ·Өөрийгөө оношлох чадвартай тул засвар хийхэд тохиромжтой ·Мэдээлэл сайтай, алсаас хянах боломжтой 	<ul style="list-style-type: none"> ·Өндөр бүтээмжтэй мульт трасформаторыг суурилуулах (Трансформаторын 2 Bank -тай) ·Галд тэсвэртэй ·Ашиглалтын байдал сайн ·Суурилуулах, засварлахад хялбар

<p>Агааран гал хамгаалагч(ACB)</p>	<p>А Т С В</p>	<p>By-Pass ATS(Агааржуулах систем)</p>
		
<ul style="list-style-type: none"> · Трансформаторт 2-догч гал хамгаалагчаар ашигладаг · Өндөр даралтын тусгай систем ба хамгаалагч төхөөрөмжийн зориулалттай · TR N-ийн цахилгаан газардуулагч OCGR -той 	<ul style="list-style-type: none"> · Мотороор ажилладаг өндөр хүчдлийн гал хамгаалагч ATS · Хэт өндөр хүчдлийн OCR, OCGR –хамгаалагчтай · Нэмэх цахилгаан эх үүсвэр нэвтрэхээс хамгаалах чадвартай · Метроны буудалд хэвийн үед ашиглана 	<ul style="list-style-type: none"> · By-Pass болон хүн орох боломжтой · Цахилгаан нөөцлөх хэлбэрээр засвар хийх боломжтой · Агааржуулалтын төвийг цахилгаанаар хангах
<p>G F R (Газардуулагчийн тоолуур)</p>	<p>APFR(Автомат хүчдлийн коэффициентийг тохируулагч)</p>	<p>U P S(Цахилгааны тасалдалтгүй эх үүсвэр)</p>
		
<ul style="list-style-type: none"> · MCCB-ийн үзүүлэлтийг Shunt Trip хэлбэрт GFR –ээр нэгтгэх · Газардуулах тохиолдолд зөвхөн хамаарах системийн гал хамгаалагч бууна · Шавхах насост хэрэглэнэ 	<ul style="list-style-type: none"> · Конденсатор + контактор + APFR тоолуурыг нэгтгэн сайжруулах · Метроны буудал, вагон депод ашигладаг · Цах/хүчдлийн коэффициентийг сайжруулснаар цахилгааны зардлыг хэмнэдэг 	<ul style="list-style-type: none"> · Тусдаа галын хамгаалалттай өрөөнд суурилуулах · Метроны буудал, деспечерийн өрөөнд суурилуулах · Нийлүүлэлт :Цахилгаан, дохиолол, холбооны ачаалалт · UPS болон тэжээлийг хянах чадвартай
<p>Амортизатор</p>	<p>BLS(Хөх өнгийн гэрэл суурилуулах)</p>	<p>Цахилгаан хуваарилах самбарын автомат гал унтраагч</p>
		
<ul style="list-style-type: none"> · Аккумулятор хэлбэртэй : Никель устөрөгчийн аккумулятор · Байгаль орчныг бохирдуулах бодис ялгаруулахгүй, байгальд ээлтэй бүтээгдэхүүн · Зориулалт : Цэнэглэгч ба UPS-д хэрэглэдэг. 	<ul style="list-style-type: none"> · Гал түймэр ба засварын ажлын үед цахилгааны эх үүсвэрийн гал хамгаалагч · Зорчигч, засварын ажилчдыг токонд цохиулахаас хамгаална. · Метроны буудал ба трансформаторын өрөөнд суурилуулна. 	<ul style="list-style-type: none"> · Метроны буудлын зориулалттай бага даралтын цахилгааны самбарт суурилуулна. · Түймрийг мэдрэгч нь хурдан мэдэрч чадвал гал газар авахаас сэргийлж болно. · Хий хэмжигч нь гал унтраагч бодист техникийн эвдрэлгүй.

② Гал унтраах тоног төхөөрөмж

Гал унтраагч тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын төлөвлөгөө	Түймрийг хүлээн авагч самбар	Дотор гал унтраагч хаалт
		
<ul style="list-style-type: none"> · Метроны буудал ба вагон депод гал түймэр гарах эсэхийг мэдрэгч самбараас ердийн үед хянаж болно · Онцгой нөхцөл байдлын үед холбооны төхөөрөмж(чанга яригчаар нэвтрүүлэх), AFC, CCTV зэрэгтэй холбогдох 	<ul style="list-style-type: none"> · Вагон депогийн төв диспетчерийн өрөөнд R хэлбэрийн хүлээн авагч самбарыг байрлуулна · Метроны буудлуудын бүх мэдээлэл, дохиоллыг дипетчерийн өрөөнд хүлээн авах ба шууд хянах боломжтой 	<ul style="list-style-type: none"> · Эхэн үеийн түймрийг унтраахзориулалттай · Даралтат асаалтуурт автомат ажиллагаатай · Унтраалгуурын гэрэл, насосыг ажиллуулах асаалтууртай
Энгийн хийцтэй гал мэдрэгч	Утаа мэдрэгч гэрэл	Гэрлэн дохиолол
		
<ul style="list-style-type: none"> · Түймрийн хянах системийн анхан шатны мэдрэгч · Суурилуулах байрлал : Депо болон метроны буудал зэрэг ердийн өрөөнд 	<ul style="list-style-type: none"> · Гал гарсан газрыг тодорхойлогч, өөрөө оношлогч зэргээс бүрдэнэ. · Суурилуулах байрлал : хүлээлгийн танхим ба зорчигч тавцан зэрэг газарт 	<ul style="list-style-type: none"> · Түймэр гарах үед дүлий хүмүүст зориулсан гэрлэн дохиолол · Аваарын дохиоллыг мэдрэдэг төхөөрөмж · Суурилуулах газар : метроны буудал, вагон депо
Аваарын гэрэл	Ослын гарцын байрлал заах гэрэл	Ослын гарцын гэрэл
		
<ul style="list-style-type: none"> · Гал түймрийн үед зайлан зугтахад туслах хөтөч гэрэл · Аккумуляторын доторх хийцтэй ижил · 3 утаст цахилгаан дамжуулах кабельтай, цэнэглэгддэг · Суурилуулах байрлал : Вагон депо, метроны буудал 	<ul style="list-style-type: none"> · Гал түймрийн үед гарах гарцыг заах үүрэгтэй · Суурилуулах байршил : Вагон депо, метроны хонгил, шатны хэсэг 	<ul style="list-style-type: none"> · Гал түймрийн үед хөтөч болох гэрэл · Суурилуулах газар:вагон депо, метроны буудал

3) Хамгаалах реле системийг төлөвлөх

① Ойлголт

- Метроны цахилгааны сүлжээнд гарсан доголдолтой хэсгийг яаралтай зайлуулан зорчигчдын аюулгүй байдал, тоног төхөөрөмжийн эвдрэлээс урьдчилан сэргийлэх, 2-догчоор үүсэж болзошгүй гамшгаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд хамгийн тохиромжтой хамгаалах реле системийг төлөвлөнө

② Хамгаалах релег ашиглах зарчим

Харгалзан үзэх үндсэн нөхцөл	Объект болж буй төхөөрөмжийн байрлал, төрөл, ач холбогдол Объект болж буй төхөөрөмжийн системийн хамаарлыг тооцох
Ашиглах зарчим	Сонголт хийх боломжтой : Ослын хүрээг хязгаарлах, цахилгаан хангамжийг нэмэгдүүлэх Найдвартай : Давхар, нэгдсэн хамгаалалт Урьдчилан сэргийлэх : Урьдчилан сэргийлэх чадвартай Тогтмол байдал : Эргэн залгагдах реле систем ба цахилгаан нийлүүлэлтийн тасалдалгүй байдал

③ Хамгаалах реле шугамын нэгдсэн хамгаалалт

- Хамгаалах релег сонгохдоо зөвхөн хэсэг газрын ослоос хамгаалах зорилгоор сонгож болохгүй ба хүлээн авах трансформаторын бүтэцтэй, ачаалалтын онцлог, жолоодлогын нөхцөл зэргийг харгалзан нийт системийг нэгдмэл байдлаар хамгаалах шаардлагатай. Цахилгаан хүлээн авах төхөөрөмжийн хамгаалах релений системийг төлөвлөхдөө Солонгосын Цахилгаан Эрчим Хүчний Корпорацийтай зөвшилцөн шийдвэрлэнэ.

[хүснэгт 4.16.2] хүлээн авах цахилгааны шугамын бүтэц болон авах арга

Хүлээн авах цахилгаан шугамын бүтэц	Цахилгаан хүлээн авах арга
	<p>Генератороос ачаалалтай тал руу шилжих тусам гал хамгаалагчийн хурд ба цахилгаан гүйдэл урвуу хамааралтай болж нэгдлийг үүсгэх ёстой бөгөөд хамгаалах нэгдэл үүсэхгүй тохиолдолд</p> <ul style="list-style-type: none"> - Цахилгааны жижиг утасны гэмтэл нь генераторт гэмтэлтэй зэрэгцэн бусад цахилгааны шугамд ч цахилгаан тасалдалтыг үүсгэдэг. - Гэмтлийн хэсэгт богино холбоос үүсэх зэргээс болж гэмтлээс үүдэлтэй хохирлын хэмжээ нэмэгдэнэ. - Цахилгааны шугамыг сэргээн засахад нэлээд цаг хугацаа шаардагддаг. - Нийт цахилгааны шугамын цахилгаан нийлүүлэлтийн найдвартай байдал алдагдах зэрэг асуудлууд үүснэ.

④ Хүлээн авах трансформаторын цахилгаан шугамын хамгаалалт

а. Хүлээн авах цахилгаан шугамын гэмтэл

- Цахилгааны системийн хүлээн авах хүчдлийг параллелиар тэжээгчийн улмаас гэмтэл үүсэх нөхцлийг бүрдүүлдэг учир хүчдэл тэжээгчээс хамгаалахын тулд хамгаалагч 27R, 84R(UVR , мөн вольтметр) –ийг сонгоно.

б. Дамжуулах шугамын хамгаалах систем (Цахилгаан хүлээн авах цэгийн тоолуурын зассан утга)

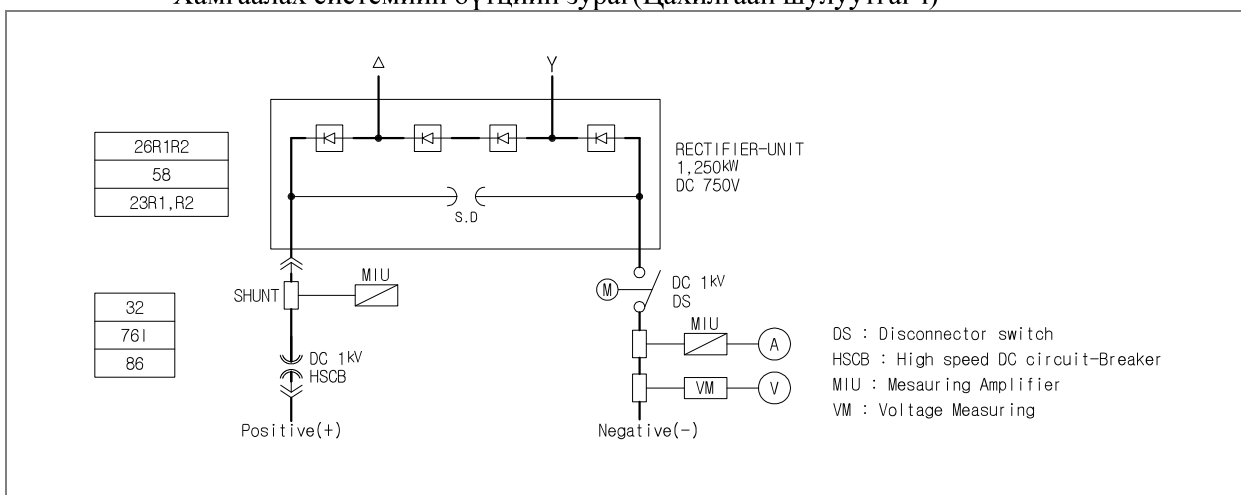
Зориулалт	Цахилгааны системийн төрөл	Зассан утга			Цахилгаан дамжуулах төхөөрөмж
		Фактор	Хөдөлгөөний утга	-	
Богино холбоо үүсэхээс хамгаалах	Агшин зуурын фасторт хэт өндөр хүчдлийн реле, өндөр хурдтай өндөр хүчдлийн реле + Тогтоосон хугацаат өндөр хүчдлийн реле	Эгшин зуурын	Трансформатор 2 догч богино холбоо үүсэлт 150%	-	-
	Эгшин зуурын фасторт хэт өндөр хүчдлийн реле, мөн өндөр хурдтай хэт өндөр хүчдлийн реле +Тогтоосон хугацаат өндөр хүчдлийн реле	Тогтоосон хугацаа	Хамгийн их гүйдэл 150% ~ 0%	Трансформаторт 2 догчоор үүсэх богино холбоо 0.6сек хүртэл	Ажиллагааны утгыг цахилгаан эрчим хүчний компаниас гаргасан тоног төхөөрөмжийн хүчин чадлын стандартын дагуу хийх газар ч байдаг
Газардуулгын хамгаалалт	Гадардуулагчийн хэт өндөр хүчдлийн реле		Гадардуулга хийхдээ газардуулгын гүйдлийн 30%	Бүрэн газардуулгын үед 0.2 сек хүртэл	Ажиллагааны утга нь трансформаторын онцлогоос шалтгаалан гарах ялгаатай ажиллагаагүй хүрээнд боломжтой хэмжээгээр багасгах

⑤ Цахилгаан гүйдлийн реле

а. Шулуутгагч ба гол гал хамгаалагчийг хамгаалах(Селикон диод/өөрөө хөргөгчтэй)

- Шалны цахилгаан тусгаарлагчийн гэмтлийг хянах зориулалтын 64 релейг тусад нь суурилуулан хянан хамгаална

- Хамгаалах системийн бүтцийн зураг(Цахилгаан шулуутгагч)

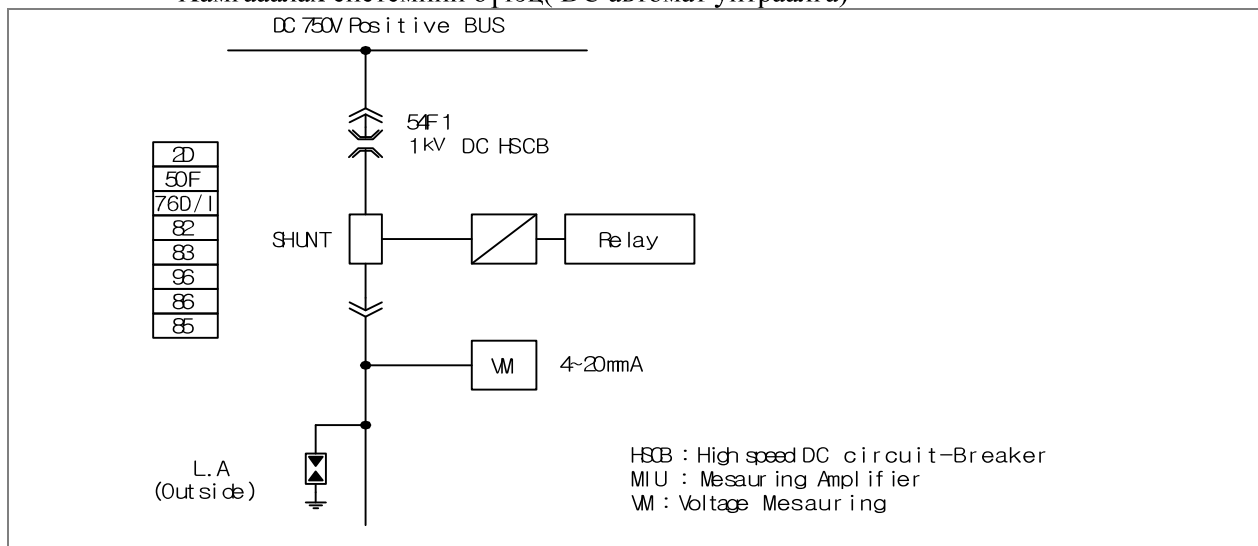


Хамгаалах зүйлс	Дижитал хамгаалалтын релейн систем
Хэт халах	Температур тохируулагчтай релей (23R1, R2)
Гал хамгаалагчийн гэмтэл	Шулуутгагчийн гэмтлийг хянагч(58)
Дотор хэсгийн гэмтэл	Тогтмол гүйдэл алдагдах үед ажиллах реле (32)
Богино холбоос үүсэх	Тогтмол гүйдэл хэт өндөр болохыг хянах төхөөрөмж (76I)
Хэт халах	Хуваарилагч реакторт температурын реле (26R)

б. Тогтмол гүйдлийн тэжээгчийг хамгаалах

- Зэрэгцээ тэжээгчийн аргаар гэмтлээс хамгаалахдаа ойролцоох дэд станцын хэсэгт тогтмол гүйдлийн тэжээгчийн унтраалга болон холболтын автомат унтраалгыг (85) ашиглана.
- Цахилгааны даралтыг хянахын тулд дохиоллыг BLS-д дамжуулан, ослын үед тогтмол гүйдлийн тэжээгчээр цахилгааныг унтраана

- Хамгаалах системийн бүтэц(DC автомат унтраалга)



Хамгаалах зүйлс	Дижитал хамгаалалттай релейн систем
Хэт өндөр хүчдэл	Хэт өндөр хүчдэлтэй реле (176F or 50F)
Гэмтэлтэй гүйдлийг хянах	Делта I хэлбэрийн эвдрэлийг хянах төхөөрөмж(ΔI) 50F
Богино холбоо үүсэх гэмтэл	Тогтмол гүйдлийн газардуулагчийн хэт өндөр хүчдлийн реле(76F)
Цахилгаан даралтын согог	Аянга зайлуулагч (LA)
HSCB эргэн залгагдах реле	Тогтмол гүйдлийн эргэн залгагдах реле (82)
Богино холбоо үүсэх & газардуулгын гэмтэл	Хүлээн авах зориулалтын реле (85)

Ангилал	Хамгаалах үүрэг	Хамгаалах релейн төрөл	Релейн зөв
Шулуутгагчийн тогтмол гүйдлийн автомат унтраалгын самбар	Газардуулагч	76 (Эгшин зуурын)	4-6КА
	Метроны буудлын цахилгаан	32	4-6КА
Тэжээгчийн автомат унтраалгын самбар	Хэт ачаалалт	176 (Заасан хугацаан дахь)	
	Газардуулагч (Бага эсэргүүцэлтэй)	76 (Заасан хугацаан дахь)	
	Газардуулагч (Өндөр эсэргүүцэлтэй)	50F (Заасан хугацаан дахь)	-
	Ойролцоо дэд станцад гарсан гэмтэл	85	Оройлцоох дэд станцтай холбоотой автомат унтраалга
Катодын самбар	Салбарлах байгууламж	64P	50-300V
	Зам төмрийн цахилгааны өсөлт	64	60-180A

в. Тогтмол гүйдлийн тэжээлийн шугамын хамгаалалт

Шугамын бүтэц	Ашиглах нөхцөл
	<p>Ойролцоох дэд станцын зэрэгцээ тэжээлийн дагуу цахилгааны шугамд гэмтэл гарсан тохиолдолд тухайн холболтыг салгаж, гэмтэл гарсан хэсгийг цахилгаангүй болгож чадахуйц автомат унтраалгыг суурилуулан эвдрэл гэмтээ урьдчилан сэргийлнэ.</p>

4) Цахилгаан зэврэлтээс хамгаалах төлөвлөгөө

① Зорилго

Цахилгаан зэврэлт нь зам төмрөөс дамжих цахилгааны хүчдлийн хэмжээ болон хөрсний онцлог(РН, хөрсний цахилгаан дамжуулалт, эсэргүүцэх хувь), цариг болон зам төмрийн байдал, металл хоолойн байдал зэргээс хамаардаг ба метро ашиглалтад орсон эхний үед бараг үүсэхгүй боловч олон жилийн ашиглалтын явцад зам төмрийн цахилгааны эсэргүүцлийн дулаан ялгаруулалтаас зам төмөр болон ойролцоох төмөр хоолойнуудад зэврэлт үүсдэг. Тиймээс цахилгааны зэврэлтээс хамгаалах төлөвлөгөөг боловсруулан түүнээс гарах хохирлыг багасгах арга хэмжээ авна.

② Цахилгаан тусгаарлалттай холбоотой дүрэм журам

а. АНУ-ын зам, тээврийн инженерүүдийн холбооноос гаргасан стандарт (ASCE 21-00 : American Society of Civil Engineers)

ASCE 21-ийн зорчигч тээвэрлэх авомат систем(Automated People Mover) стандарт -Здугаар бүлэг 9.3.8 Power Rail to Earth Resistance дагуу авбал дараахтай адил болно.

- Цахилгаан дамжуулах зам төмрийн цахилгаан тусгаарлагч: 1MΩ - 300м

- Вагон явах зам төмрийн цахилгаан тусгаарлагч: 5000Ω - 300м

③ Зэврэлтийн шалтгаан

а. Байгалийн зэврэлт

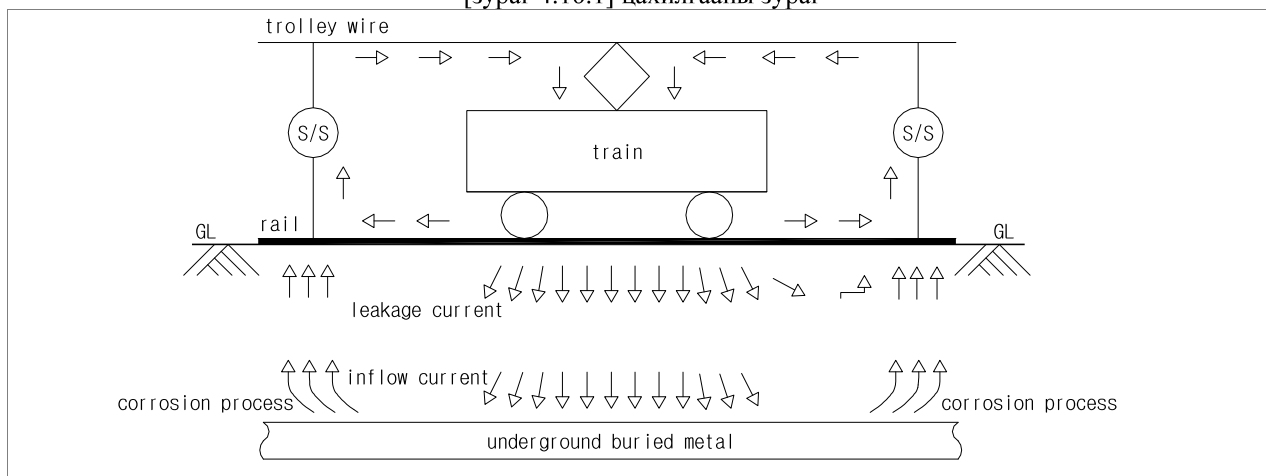
·Газар доор суурилуулсан металл хоолойн зэврэлт нь чийг болон температуртай холбоотойгоор олон жилийн турш аажим үүсдэг боловч хөрсний цахилгаан дамжуулалт, РН, эсэргүүцлийн нөлөөллөөр зэврэх явц хурдасдаг

б. Цахилгаан зэврэлт

·Газар доорх төмөр хоолой боло н зам төмрийн цахилгаанаас үүдэлтэй зэврэлт нь дамжуулах цахилгааны хэмжээ, хөрсний онцлог (РН, хөрсний цахилгаан дамжуулалт, хөрсний цахилгаан эсэргүүцлийн чадвар), зам төмөр ба царигийн байдал, металл хоолойн байдал зэргээс шалтгаалан хурдан явагддаг

·Тогтмол гүйдэлт цахилгааны шугамын хувьд зам төмөртэй ойрхон газар доорх төмөр хоолойд үүсэх эсэргүүцлийн хэмжээ бага байх ба зам төмөрт үүсэх цахилгаан нь металаар дамжин гүйдэл үүсгэх ба дэд станцын ойролцоох зам төмөр руу буцааж дамжуулна. Энэ үед газар доор суурилуулгдсан төмөр бүтээцэд цахилгаан хуримтлагдан дамжуулж байдаг ба энэ хэсэгт цахилгаан зэврэлт үүсдэг. Зэврэлт үүсэж болзошгүй төмөр бүтээцийн хэсэгт байнга бага хэмжээний цахилгаан гүйдэл үүсэх ба тухайн хэсэгт хуримтлагдах эсэргүүцлийн улмаас цахилгаан гүйдлийн ялгаа гарч түүний үр дүнд диодын металл ион болон урсаж аажмаар элекролитийн (Хөрс, ус) улмаас хайлан зэврэлтийг үүсгэдэг

[зураг 4.16.1] цахилгааны зураг



④ Хуримтлах цахилгааны эсрэг арга хэмжээ

а. Цахилгааны хуримтлалыг багасгах

·Гадаргуу хэсгийн цахилгаан гүйдлийг багасгах аргад тулгуурлан цахилгаан хуримтлалыг багасгах талаар доорх байдлаар зураг төсөлд тусгах шаардлагатай

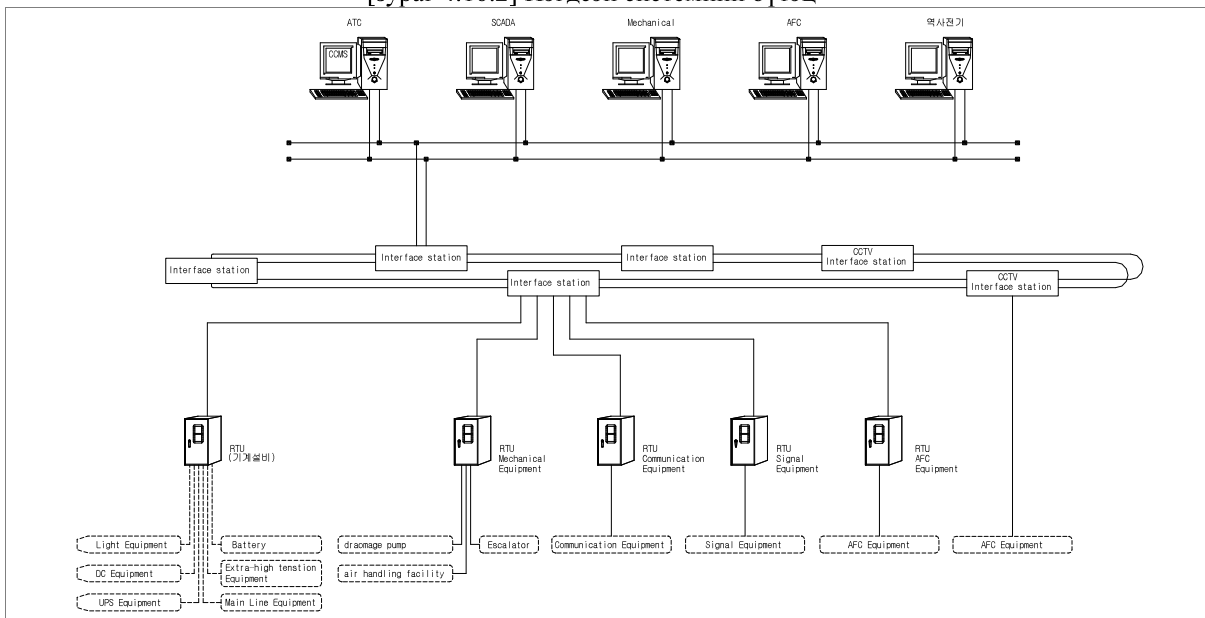
- Цахилгаан тэжээгч зам төмөр нь хөтөч замт төмөр болон газраас бүрэн тусгаарлагдсан байх ёстой.
- Тэжээгч зам төмөр нь ослын болон засварын үеээс бусад тохиолдолд цахилгааны тасалдалтгүй байх шаардлагатай.
- Вагоны зам төмөр нь хөтөч бүтээц болон газраас бүрэн тусгаарлагдсан байх ёстой. Мөн дэд станц болон зам төмрийн хооронд 64P релейний тусламжтайгаар газартай холбохыг зөвшөөрдөг
- Зам төмөр болон газрын хөрс хоорондын цахилгаан тусгаарлалт нь зэврэлтийн өгөгдөлт утгаас хэтрүүлэхгүйгээр тооцоог хийх

(2) Алсаас хянах төхөөрөмж

- Төв диспетчерийн өрөө болон нэгдсэн систем(Цахилгаан, дохиолол, холбоо, техник зэрэг) –ийг байгуулахтай холбоотойгоор интерфейс холболтыг харгалзан тусгах
- Жолоочгүй жолоодлогыг харгалзан цахилгааны тоног төхөөрөмжийг хянах болон удирдах хүрээг сонгох

·Хянах, удирдах, холбооны арга зэргийн талаар хэлэлцэн тусгах

[зураг 4.16.2] Нэгдсэн системийн бүтэц



4.16.8 Цахилгаант төмөр замын шугам

(1) Үндсэн чиг хандлага

·Вагоны цахилгаан хуримтлуулах төхөөрөмж , бүтээцийн онцлогийг харгалзан тохиромжтой хэлбэрийн цахилгаан төмөр замын шугамыг байгуулах аргыг сонгон ашиглалт, засвар үйлчилгээ, ослын үед тусгаарлах хэсэг зэргийг харгалзан тэжээлийн релег суурилуулна.

(2) Гурван зам төмөрт хэлбэр

1) Гуравлагч зам төмөрт хэлбэрийн онцлог

Сонгосон нөхцөл	Гол техникийн нөхцөл	Хэлбэр
<ul style="list-style-type: none"> · Цахилгаан хөдөлгүүрт хөдлөх бүрэлдэхүүний цахилгаан хуримтлуулах хэлбэр · Тэжээлийн релег ангилах · Цахилгаан вагоны цахилгаан ачааллалт · Тулах бүтээцийн бат бөх · Ашиглалт, засвар үйлчилгээ, тогтворжилт 	<ul style="list-style-type: none"> · Цахилгаан дамжуулах шугам татах арга : Гуравлагч зам төмөрт хэлбэр · Тооцоолсон хүчдэл : DC 750V · Дамжуулагч материалын чанар : Хөнгөн цагаан + ган · Шүргэлцэх арга : Дээд гадаргуутай шүргэлцэх 	

2) Гурван зам төмөрт хэлбэр Гол тооцоонууд

Ангилал	Гол агуулга
Аюулгүй байдлыг хангах төлөвлөгөө	3 зам төмөрт хэлбэр нь зам төмрийг гадаргууд нам дор суурилуулдаг тул зорчдын болон ажилчдын аюулгүй байдлыг хангахын тулд хамгаалах төхөөрөмжийг шинээр суурилуулна
Бусад тоног төхөөрөмжийн онцлог	<ul style="list-style-type: none"> Цахилгаан хөдөлгүүрт хөдлөх бүрэлдэхүүний онцлог болон ашиглалтын хурдад тохирсон аргыг сонгон хэрэглэх Гурван зам төмөрт хэлбэрийн дамжуулагчийн огтлол нь хүчдлийн загварчлалын стандартын дагуу тохирсон хүчин чадалтайг сонгох Хөдлөх бүрэлдэхүүний хөдөлгөөн болон тоног төхөөрөмжийн ашиглалт, засварыг ажилд саад болохгүй байхаар далан, бүтээцийн хоорондох зайг тохиромжтой хэмжээгээр авах
Ашиглах хүрээ	· Бохирдол болон цас, мөстэй орчны улмаас цахилгаан хөдлөх өүрэлдэхүүний цахилгаан хуримтлуулах төхөөрөмжийн хүчин чадлыг буурахгүй байх арга хэмжээ авна.
Бүрдүүлэх нөхцөл	<ul style="list-style-type: none"> Цахилгаан дамжуулалт сайтай байх Хөнгөн, бат бөхийг үзүүлэлт өндөр байх Цахилгаан гүйдэлтэй гадаргуу нь үрэлтээс үүсэх элэгдэл багатай, цахилгаан хуримтлуулах чадвар сайтай байх Дулааны агшилт багатай, хэв гажилт байхгүй байх Үйлдвэрлэх, суурилуулж болохуйц Ашиглалт засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар байх

3) Гол техникийн нөхцлийг тооцох

① Цахилгаан дамжуулах шугам

Ангилал	Ган төмөрөн цахилгаан дамжуулалт		3 царигт хэлбэр
	T-Bar	R-Bar	T-Shape
Бүтээц	Al T-Bar-г цахилгаан гал тэрэгний замыг long ear-аар тогтоох	Al R-Bar-г цахилгаан вагоны зам төмрийг шууд суурилуулах	Хөнгөн цагаан(T-Shape) болон ган төмрийг гагнах
Дам жуулагч	BAR : AL EAR : AL T-Wire: CTT	BAR : AL EAR :- T-Wire: CTT	Ган төмөр, хөнгөн цагаан
Тулгуурын алхам	5м	8 ~ 10м	R = 110 байх тохиолдолд 4м 110 < R = 80 байх тохиолдолд 3м 80 > R = 50 байх тохиолдолд 1.5м
Тулгуурын бүтээц	Төвөгтэй	Төвөгтэй	Хялбар
Ашиглалт засвар үйлчилгээ	Хэцүү (Мотор хэрэгтэй)	Хэцүү (Мотор хэрэгтэй)	Боломжийн
Цахилгаан хуримтлуулах чадвар	Сайн	Сайн	Сайн
Холбох арга	Аргон гагнуур	Боолт+холбох металл	Боолт+холбох металл
Тунелийн огтлол	Том	Том	Жижиг
Сонголт			◎

※ Тооцооны дүнд тулгуурласан санал: Одоо хэрэглэгдэж байгаа ган төмөрөн цахилгаан дамжуулах зам төмөртэй ижил төстэй бусад системтэй харьцуулахад цахилгаан дамжуулалтаараа сайн бөгөөд тулгуурын бүтээц нь энгийн хялбар тул 3 зам төмөрт хэлбэрийг сонголоо.

② Цахилгаан хуримтлуулах хэлбэр

Нэр төрөл	Хажуу талар нь холбох арга	Доод талаар нь холбох арга	Дээд талаар нь холбох арга
Жишээ			
Арга	Цахилгаан вагоны цахилгаан хуримтлуулагч нь цахилгаант зам төмрийн хажуу талд байрлана	Цахилгаан вагоны цахилгаан хуримтлуулагч нь цахилгаант зам төмрийн доод гадаргууд байрлана	Цахилгаан вагоны цахилгаан хуримтлуулагч нь цахилгаант зам төмрийн дээд гадаргууд байрлана
Цахилгаан тусгаарлах хаалт	Суурилуулах боломжгүй	Дээд, хажуу гадаргууд гадаргууд тусгаарлагч хийх боломжтой	Зөвхөн хажуу гадаргууд тусгаарлагч хийх боломжтой
Аюулгүй байдал	Маш муу (Цахилгаан дамжуулагч нийтдээ ил байрлана)	Маш сайн (Дамжуулагч бүрэн хаалттай)	Ердийн (Дамжуулагчийн дээд хэсэг ил)
Ашиглалт засвар үйлчилгээ	Энгийн	Хэцүү	боломжийн
Цахилгаан хуримтлуулах чадвар	Энгийн	Энгийн	Сайн
Ашиглаж буй жишээ	Резинэн дугуй, соронзон түлхэлцэл, монорейл	Төмөр дугуй	Төмөр дугуй
Сонголт			◎

※ Санал: Аюулгүй байдал сайн хангагдсан, хөдлөх бүрэлдэхүүнтэй зохицох байдлыг нь харгалзан дээд гадаргуугаар холбогдох хэлбэрийг сонгов.


③ Цахилгаан тэжээл

Ангилал	Тогтмол гүйдэл 750V	Тогтмол гүйдэл 1500V
Агуулга	Бага багтаамжийн метронд голдуу хэрэглэдэг хэлбэр нь 3 зам төмөрт хэлбэр юм	Их багтаамжтай метронд ихэнхдээ хэрэглэгддэг цахилгаан дамжуулах шугаман хэлбэр
Ачаалах цахилгаан	100% (хүчдлийн урвуу хамааралтай)	50%
Гэмтэлтэй хүчдэл	50% (хүчдэлтэй шууд хамааралтай)	100%
Хүчдлийн уналт (voltage drop)	Их (Ачаалалтын талбайтай шууд хамааралтай)	бага
Цахилгааны утасны огтлол	100% (цахилгаан гүйдэлтэй шууд хамааралтай)	50%
Трансформатор хоорондын зай	2 ~ 3км	3 ~ 4км
Төхөөрөмжийн овор	жижиг	том
Сонголт	◎	


※ Санал: Газар шорооны ажлын бүтээцийн огтлолыг багасгах боломжтой тогтмол гүйдлийн 750V-ын тэжээлийн хүчдлийг сонгох

4) Хамгаалах аргыг тооцох

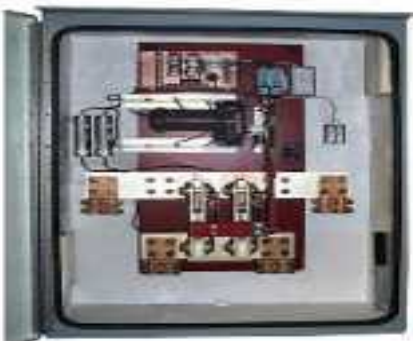
① Цахилгаан тусгаарлагчийн хаалт

Суурил уулах зорилго	Цахилгаан дамжуулах зам төмрийн хяналт болон гадны биет наалдснаас үүдэх ослоос хамгаалахын тулд дээд талд нь хамгаалалтын хаалтыг суурилуулна	
Бүрдүүлэх нөхцөл	Гал түймрээс хамгаалахын тулд галд тэсвэртэй GRP(Glass Reinforced Polyester resin) зэрэг материалыг хэрэглэнэ Цахилгаан зам төмрийн хүчдлийн өөрчлөлт болон дулааны хэм нэмэгдэх зэргээс шалгаалан хэв гажилтад орохгүй байх ёстой Түймрийн үед хортой хий үүсгэхгүй байх	

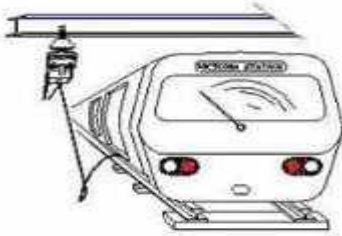
② Вагон депогийн газардуулагчийн тусгаарлагч

Суурил уулах зорилго	Зогсох зураас, техникийн үзлэг хийх хэсэг, туршилтын зам зэрэгт жолоочийг цахилгаанд цохиулахаас хамгаалахын тулд газардуулах тусгаарлагчийг суурилуулна	
Бүрдүүлэх нөхцөл	Хэвийн нөхцөлд цахилгааны ачааллыг ямар нэг доголдолгүйгээр дамжуулах чадвартай байх Тусгаарлагчийг 3-чиглэлд байрлуулах(Нэвтрүүлэх-нээлттэй хэсэг-газардуулагч)	

③ BLS зориулалтын цахилгаан хөдөлгүүрийн тусгаарлагч

Суурил уулах зорилго	BLS той холбогдон нээгдэх ба цахилгаан вагоны эд ангийн хэт ачаалалтаас хамгаалах	
Бүрдүүлэх нөхцөл	<ul style="list-style-type: none"> · Хэвийн нөхцөлд цахилгааны ачааллыг ямар нэг доголдолгүйгээр дамжуулах хүчин чадалтай байх · Электрон дохиоллоор ажиллах ёстой ба битүү цахилгааны самбартай байх 	

④ Вагон депогийн галын төхөөрөмжийн систем

Суурил уулах зорилго	· Техникийн үзлэгийн танхимд вагоны засварын үед цахилгаанаар хангах төхөөрөмж	
Бүрдүүлэх нөхцөл	<ul style="list-style-type: none"> · Вагоны ачаалах хүчин чадалд тохирсон кабель болон дамжуулах стандартыг хангасан байх · Цахилгаан хуримтлуулах төхөөрөмжийг цахилгааны эх үүсвэртэй холбоход хөдөлгөх боломжтой бүтэцтэй байх · Дамжуулагчийн тусгаарлагч утасны гадуурх бүрхүүл уян, үйлдвэрлэхэд хялбар байх 	

4.16.9 Метроны буудлын цахилгаан

(1) Зураг төслийн үндсэн чиглэл

Төлөвлөгөө	Барилгын ажил
<ul style="list-style-type: none"> · Зураг төслийн стандартад нийцэж байгаа эсэх · Зураг төслийг сайжруулах арга хэмжээ авах · Хэлтэсүүдийн хооронд интерфейс холбоог бий болгох 	<ul style="list-style-type: none"> · Барилгын ажлын нэгдсэн удирдлагын төлөвлөгөөг боловсруулах · Барилгын ажлыг хялбар дөхөм байх талаас нь судалж зургийг хийнэ. · Аюулгүй байдал ба хүрээлэн буй орныг харгалзан барилгын ажлыг хийх · Шинэ технологи-барилгын ажлын аргачлалыг нэвтрүүлэх
Ашиглалт	Хүрээлэн буй орчин
<ul style="list-style-type: none"> · Өргөтгөл хийж болох орон зайг нэмэгдүүлэх · Аюулгүй байдлыг хянах хэсэгтэй байх · Ашиглалт, засвар үйлчилгээний ажилд дөхөм байх байдлыг харгалзан гэрэлтүүлэг хийх төлөвлөлт 	<ul style="list-style-type: none"> · HFCSO кабелийг ашиглах · Хүрээлэн буй орчинд ээлтэй LED гэрэлтүүлгийг төлөвлөх · Ган бүрхүүл ашигласнаар зэврэлтээс хамгаалах
Эдийн засгийн байдал	Аюулгүй байдал
<ul style="list-style-type: none"> · Техник тоног төхөөрөмжийг сонгох · Өндөр үр ашигтай техник, материал сонгох · Ачаалалтын дунд цахилгаан тусгаарлах самбар суурилуулах · Хүчдлийн итгэлцүүрийг сайжруулах зорилготой конденсатор суурилуулах 	<ul style="list-style-type: none"> · Хүчдлээс хамгаалах дижитал төхөөрөмж · Хэт өндөр хүчдлээс хамгаалах төхөөрөмжийн тусламжтайгаар техник тоног төхөөрөмжийг эвдрэхээс хамгаалалт · Тоног төхөөрөмж/машин техникийн аюулгүй байдлыг сайжруулах

Найдвартай байдал	Бусад
<ul style="list-style-type: none"> ·Найдвартай ажиллагаатай цахилгаан системийн бүтэцтэй байх ·Интерфейсийг ашиглан системийн судалгаа болон автомат унтраалгыг сонгох ·Онцгой нөхцөл байдлын үеийн цахилгааны эх үүсвэрийг 1 цагаар нэмэгдүүлэх 	<ul style="list-style-type: none"> ·Гэрэлтүүлэх чадвар өндөртэй LED ослын үеийн чийдэн ·Бусад техниктэй таарах эсэхийг судлах ·Висцератоник ослын гэрэл

(2) Зураг төсөлд тусгах зүйлс

Ангилал	Зураг төсөлд тооцох зүйлс
Цахилгаан нийлүүлэх төхөөрөмж	<ul style="list-style-type: none"> ·Дуу чимээ багатай, өндөр хүчин чадалтай трансформаторыг сонгох ·2 утастай цахилгаан хүлээн авагчаар метроны цахилгааны эх үүсвэрийг авах ·АТСВ(Төмөр автомат унтраалга) ба хэт өндөр хүчдлээс хамгаалах төхөөрөмжийг төлөвлөснөөр тогтмол тасралтгүй ажиллагааг хангах
Цахилгаан шугам ба эрчим хүчний тоног төхөөрөмж	<ul style="list-style-type: none"> ·Хортой нөлөөлөл багатай, галд шатдаггүй(НFCO) кабелийг хэрэглэх ·Зориулалт ба онцлогт тохирсон кабелийг төлөвлөх ·Маневр хийх онцлог, багтаамжийг харгалзан маневр хийх хэлбэрийг сонгох
Чийдэн ба цахилгаан тусгаарлах төхөөрөмж	<ul style="list-style-type: none"> ·Байгаль орчинд ээлтэй гэрэлтүүлгийн төхөөрөмжийг суурилуулах ·Орох гарах хэсэгт чимэглэлийн гэрэлтүүлэг суурилуулан метроны буудлын өнгө үзэмжийг сайжруулах ·Тухайн метроны буудлын онцлогт тохирсон гэрэлтүүлэг, цахилгаан тусгаарлах төхөөрөмжийг төлөвлөх
Газардуулагч ба цахилгааны улмаас үүсэх галын аюулаас хамгаалах төхөөрөмж	<ul style="list-style-type: none"> ·Тогтвортой ажиллагааг хангахын тулд нэгдсэн газардуулгын аргыг хэрэглэх ·Галын аюул гарсан тохиолдолд түргэн хугацаанд арга хэмжээ авахын тулд нэгдсэн гал унтраах системийг ашиглах

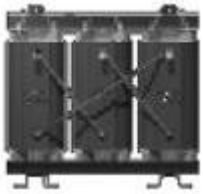


(3) Метроны буудлын цахилгааны тоног төхөөрөмжийн төлөвлөлт

1) Цахилгааны өрөөний тоног төхөөрөмж

① Эрчим хүчний сүлжээний бүтэц



Цахилгааны өрөөний зохион байгуулалт	Үндсэн чиглэл
	<p>Хүний бие, техник хамгаалалын аюулгүйн төхөөрөмж</p> <p>Эвдрэл багатай сүүлийн үеийн төхөөрөмж болон тоног төхөөрөмжийн оновчтой хэрэглээ</p> <p>Ашиглахад хялбар сүлжээний бүтэц</p> <p>Засвар үйлчилгээний зардал хэмнэх ба дотоод зохион байгуулалтын зураг төсөл</p> <p>2-р шугамны трансформатор маягаар сүлжээний аюулгүй байдлыг хангах</p>

② Хэрэгцээт тоног төхөөрөмжийг сонгох

Электрон хамгаалалтын релей	Вакуум унтраалга (VCB)	Гал хамгаалагч (PF)	Автомат гал унтраах төхөөрөмж
			
Өндөр хүчдэлийн мулт трансформатор	Өндөр хүчдлийг бууруулагч (TVSS)	Air circuit breaker (ACB)	Дохиолол (ELD)
			

Найдвартай, аюулгүй цахилгаан нийлүүлж эрчим хүч хэмнэхээс эхлэн эдийн засгийн хэмнэлтийн системийг нэвтрүүлнэ.

③ Хэрэгцээт тоног төхөөрөмжийг сонгох

Электрон хамгаалалтын релей	Ангилал	Релей	Хамгаалалт	Үндсэн чиглэл
	Өндөр хүчдлийн сүлжээ	50, 51	Хэт өндөр хүчдлийн байдал, богино холболтын байдал	-Олон янзын урт өргөний хэмжүүр -Тэмдэглэгээ боломжтой -Тоног төхөөрөмжийг ашиглахад хялбар -Засвар үйлчилгээ хялбар -Хэмнэлттэй хяналтын сүлжээ -Дата ашиглалт
		50G	Газардуулсан байдал	
		27	Хүчдэл дутуу үед	
	Нам даралтын сүлжээ	50, 51	Хэт өндөр хүчдлийн байдал	
		50G	Газардуулсан байдал	
		ELD	Дохиолол	
		27	Хүчдэл дутуу үед	
	Трансформатор	26T	Трансформаторын температурын заалт	

2) Эрчим хүчний төв шугам

① Гол ажиллагаа

- Шитний цахилгаан дамжуулах гэрэл болон цахилгаан моторын ачаалалтын төв хэсэгт суурилуулсан хуваарилагч ба цахилгаан моторын удирдлагын самбар (МСС)т цахилгаан нийлүүлэх төхөөрөмж

② Эрчим хүчний төв шугамын стандарт

- Ашиглах зорилго ба ачаалалдаа нийцсэн байна.
- Ачаалалтын тоног төхөөрөмжийн ашиглах хувийг тооцох ба эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй.
- Засварлахад хялбар тул өргөтгөх буюу өөрчлөн засах боломжтой.
- Хүчдэлийн хэлбэлзлийг багасгаж хамгийн богино хэмжээнд барих
- Дээрх ачаалалт тус бүрийн тэнцвэргүй хувь хэмжээ хамгийн ихдээ 32% иас бага байна.

. Төв шугамын цахилгааны хүчдэлийн хэлбэлзлийн тооцоо

③ Кабель болон цахилгааны утас стандарт

Ангилал	Ашиглах кабель цахилгааны утас	Ангилал	Ашиглах кабель цахилгааны утас
Өндөр хүчдлийн цахилгаан дамжуулах систем Гэрлийн утас Тохируулгын зориулалттай Электрон халаагчийн зориулалттай	6/10kV HFCO/1C 450/750V HIV 0.1/1kV F-CVV-S 0.6/1kV HFCO	Цахилгаан тоног төхөөрөмж / төв шугамны гэрэлтүүлэгч Төв шугамны газардуулга Гал унтраах шугам	0.6/1kV HFCO 0.6/1kV F-GV 0.6/1kV F-FR-8

④ Төв шугамнаас цахилгаан дамжуулах арга

Ангилал	Металл хоолойн ажил	tray кабелийн суурилуулалт
Тайлбар	<ul style="list-style-type: none"> -Нуугдмал газар юмуу ил газар байгаа цахилгааны шугамны гадна хэсэг гэмтэхээргүй газар байршуулах нь зохимжтой. -Хоолой дотор цахилгааны утсыг оруулснаар бага коэффициентоор тооцно. -Босоо чиглэлийн суурилуулалт төвөгтэй. 	<p>Дулаан гаргах онцлогтой учир өргөтгөхөд хялбар</p> <p>Нэг хоолойд цахилгааны олон утас нэгтгэн оруулах тохиромжтой.</p> <p>Гадны нөлөөнөөс цахилгааны утсыг хамгаалах шаардлагатай газруудад хамгаалалтын бүрээс хийнэ.</p> <p>Жин багатай тул ажиллагаа хялбар</p>
Зураг		
Өгөгдөл	Дан шугам	Кабелийн хоолойг барилга байгууламжийн кабель нугаларах хэсэгт суурилуулна.

⑤ Цахилгаан хангах шугамны хүчдэлийн хэлбэлзэлийг тооцох арга

$e = (R \cdot \cos\theta + X \cdot \sin\theta) \cdot I \cdot L$ R : цахилгааны шугамны нэгж ($\Omega/\text{км}$) L : зай(км)

e : Цахилгааны хэлбэлзэлийн тооцоо(V) I : Ачаалалтын цахилгаан гүйдэл (A)

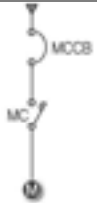
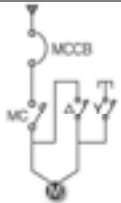


X : тохиромжтой шугамны нэгж Reactance($\Omega/\text{км}$) $\cos\theta$: хүчдлийн итгэлцүүр

3) Цахилгаан тоног төхөөрөмж

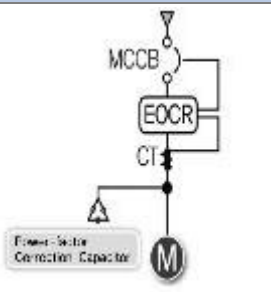
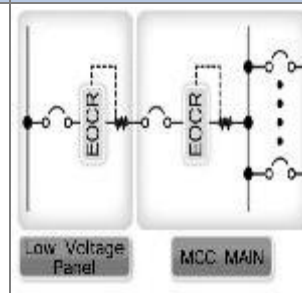


① MCC самбарын бүтэц

Ангилал		Ажиллах зарчим	MCC самбар
Энгийн цахилгаан мотор (нам даралтат)	11kw хүртлэх	Шууд ажиллах зарчим	
Энгийн цахилгаан мотор (нам даралтат)	11kw - 55kw	Y-Δ ажиллагаа	
Энгийн цахилгаан мотор (нам даралтат)	55kw хэтэрсэн	Ректор ажиллагаа	
Агааржуулалтын төхөөрөмжийн мотор	11kw хүртлэх	Шууд ажиллах зарчим	
Агааржуулалтын төхөөрөмжийн мотор	11kw - 55kw	Y-Δ ажиллагаа	
Өндөр даралтын мотор	75kw дээш	Нам даралтат ректорын ажиллагаа	
Өндөр даралтын мотор	90kw хэтэрсэн	Өндөр даралтат ректорын ажиллагаа	

② MCC ажиллах зарчим

ангилал	Шууд ажиллах зарчим	Y-Δ ажиллагаа	Softstart ажиллагаа	Өндөр даралтат ректорын ажиллагаа
Бүдүүвч зураг				
Онцлог	Тогтмол хүчдлээр шууд ажилласнаар тогтмол гүйдлийн 500-700% орчмын гүйдэлтэй	Ажиллаж эхлэх үед статор цахилгааны ороомог утсыг Y хэлбэрээр холбож моторын гүйдлийг 1/3ээр багасгана.	Моторт тохирох бага хүчдлээс заасан хүчдлийн хэмжээнд хүртэл аажмаар хангаж нам хүчдлээр ажиллана.	Ректорыг цуваа холбоогоор оруулж terminal voltageийг бууруулна.
Өгөгдөл	11kw хүртлэх	55kw хүртлэх	90kw хүртлэх	90kw хэтэрсэн
Суурилуулах газар	Ердийн ачаалал	Утаа сорогч Гал унтраах насос зэрэг	-	-

③ Хүчдэлийн итгэлцүүр болон MCC загвар

Төрөл тус бүрийг нэгтгэн сайжруулах	Shunt Trip хэлбэрийн MCCB	Хананд суурилуулсан MCR	Шүүгээ хэлбэрийн MCC
			
<p>1.0 kw ээс дээш хүчин чадалтай цахилгаан мотор хүчдэлийн итгэлцүүрийг шинэчлэх зорилгоор контакторт холбоно.</p>	<p>Газардуулах буюу богино холболтын ослын үед унтраалгааар унтрааж болохгүй тохиолдолд</p>	<p>Ачаалалтын онцлог тус бүр MCR бүтэцтэй Чийг ихтэй газар stainless steel ийг ашиглана.</p>	<p>Генераторын бүтэц: хажуугийн арга 1,2 шатлалаар гаргах ба ачаалалтын тусгай MCC бүтэцтэй.</p>

4) Гэрлийн тоноглол суурилуулах



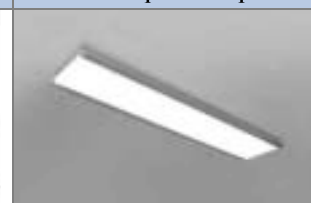

① Үндсэн чиглэл

- Цаг хугацааны хувьд тааламжтай орчинг бүрдүүлж ажилчдын орчин нөхцлийн тав тухтай аюулгүй байдлыг хангаж хөдөлмөрийн бүтээмж дээшлүүлж зорчигчдын гэрэл гэгээтэй ая тухтай орчноор хангаж тээврийн хэрэгсэлийн шинэ үйлчилгээг нэвтрүүлнэ.


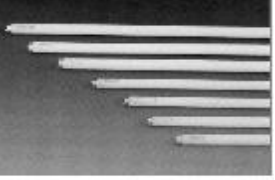


② Гэрэлтүүлгийн бүтэц төлөвлөгөө

Хүлээлгийн өрөө	Зорчих тавцан	Гарах хаалга
		
<p>Таазны бүтээцийн хэв загварыг харгалзан үзэж шууд буюу шууд бус гэрэлтүүлэг суурилуулна.</p>	<p>Метронд бууж суух үеийн зорчигчдийн аюулгүй байдлыг хангахын тулд тухайн хэсгийг бүхэлд нь гэрэлтүүлнэ.</p>	<p>Метроны буудал руу орох хэсэгт тааламжтай орчин бүрдүүлнэ.</p>











③ Гэрэлтүүлэг суурилуулах

Ялтсан хэлбэрийн гэрэл	Хэмнэлттэй гэрэл	LED өдрийн гэрэл	Электрон дохиолол
			
<p>110-120мм ийн өндөрт байрлуулахад тохиромжтой.</p>	<p>28мм ялтсан хэлбэрийн урт өдрийн гэрэл 3 паазтай</p>	<p>Байгальд ээлтэй, хэмнэлттэй, ашиглалтын хугацаа урт</p>	<p>Хэрэглэхэд тааламжтай засвар үйлчилгээний өртөг бага</p>


④ Гэрлийн лампны харьцуулалт

Ангилал	Өдрийн гэрэл T8 (26мм)	Өдрийн гэрэл T5 (16мм)	LED ламп	
Гадаад хэлбэр				
үзүүлэлт	FLR 32W	FHF 28W	LED 25W	LED 80W
Luminous Flux	2,850 lm	2,900 lm	1,750 lm	5,600 lm
Хүчин чадал	90.6 lm/W	104 lm/W	70 lm/W	70 lm/W
Ашиглалтын хугацаа	16,000 hr	20,000 hr	50,000 hr	50,000 hr
Color Rendering	80 Ra	80 Ra	75 Ra	75 Ra
Diameter	26 мм	16 мм	жигд гэрэлтүүлэг	жигд гэрэлтүүлэг
Урт	1,198 мм	1,164 мм	150Ч1200	600Ч600

⑤ Гэрэлтүүлгийн төлөвлөгөө

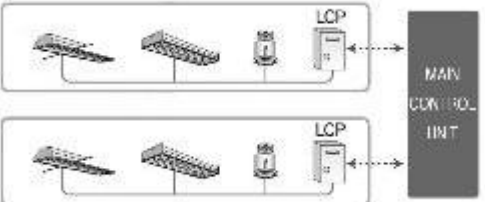
Ангилал	Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж	Суурилуулах хэлбэр	
Танхим, хонгил	Өдрийн гэрэл (T5)	Таазанд суурилуулах	
Хүлээлгийн өрөө	LED жигд гэрэлтүүлэг	Таазанд суурилуулах	
Зорчих тавцан	LED жигд гэрэлтүүлэг	Таазанд суурилуулах	
Зам	LED жигд гэрэлтүүлэг	Таазанд суурилуулах	
Ажлын өрөө	LED жигд гэрэлтүүлэг	Таазанд суурилуулах	
Холбооны тоног төхөөрөмжийн өрөө	Өдрийн гэрэл (T5)	Таазанд суурилуулах	
Цахилгааны тоног төхөөрөмжийн өрөө	Өдрийн гэрэл (T5)	Суурьтай болон дүүжин хэлбэр	
Тоног төхөөрөмжийн өрөө	Өдрийн гэрэл (T5)	Дүүжин хэлбэр	
Ариун цэврийн өрөө	Дугуй хэлбэрийн өдрийн гэрэл	Дугуй хэлбэр	
Гадагшаа гарах шат	LED гэрэлтүүлэг	Наах	

⑥ Зорчих тавцангийн гэрэлтүүлгийн төлөвлөлт

ангилал	Агуулга
	<ul style="list-style-type: none"> ·Суурилуулах газар: Метроны буудлын гадна гэрэлтүүлэг ·Суурилуулах төлөвлөлт: Өнгийн гэрлийг суурилуулж тухайн газрын онцлогийг тодруулж хялбар зам ба буудлын имиджийг бүрдүүлнэ.
Төлөвлөлт	

⑦ Гэрэлтүүлгийн хяналт

- а. Гэрэлтүүлгийн үйл ажиллагааг төв хяналтын өрөөнөөс хэсэгчлэн болон бүхэлд автомат программ ба гар аргаар хянана.
- б. Гэрэлтүүлгийн хэсэг: Хэсэг тус бүрээр ялгаж ажлын бус цагаар гэрэлтүүлж байхаар зохицуулна.
- в. Гэрэлтүүлгийг асааж унтраах зарчим

Ангилал	Асаах унтраах зарчим		Бүдүүвч зураг
	Автомат хяналт (Автомат /гар)	Унтраах	
Гэрэл	Зорчих тавцан, төв хаалга	○	
Гэрэл	Хүлээлгийн танхим	○	
Гэрэл	Албан тасалгаа / техникийн өрөө	○	

5) Цахилгаан халаагуурын төхөөрөмж

① Үндсэн чиглэл

- Ажилчид болон зорчигчдод хэрэгцээтэй цахилгаан төхөөрөмжийн ашиглалтын тав тухтай байдлыг дээшлүүлж тасалгаа бүрийн хэрэглээнд тохируулсан тохилог метроны буудлыг бий болгоно.

② Төхөөрөмжийн бүрдэл

Системийн хайрцаг	Хананд суулгасан разетка	Энгийн разетка	Хэсэгчлэн унтраах боломжтой разетка
			
Албан тасалгаан зэрэг тасалгааг өргөжүүлэх боломжтой зураг төсөл	Хүлээлгийн танхим, зорчих тавцан, ариун цэврийн өрөө зэрэг чийгнээс үүсэх цахилгаанд цохиулахаас сэргийлэх	Техникийн өрөө болон энгийн өрөө тоноглох Зорчигчийн тав тухтай байдал	Унтраах боломжтой Шаардлагагүй цахилгааныг таслах боломжтой

③ Суурилуулах төлөвлөгөө

ангилал	Суурилуулах стандарт	Суурилуулах өндөр	Тохирох ачаалалт	Загвар
Албан тасалгаа	1/10m ²	FL 300мм	150VA	
Ердийн өрөө	1/20m ²	FL 300мм	150VA	
Хүлээлгийн өрөө	1/30м үечлэлтэй	FL 300мм	150VA	
Зорчих тавцан	1/40м үечлэлтэй	FL 300мм	150VA	
Ариун цэврийн өрөө	Гар хатаагч ашиглах зориулалттай	FL 1200мм	Төхөөрөмжийн хүчин чадал	
Системийн өрөө	Ашиглалтын тоног төхөөрөмж ашиглах	ACCESS FLOOR	300VA	

б) Цахилгаан гал унтраах төхөөрөмж



① Үндсэн чиглэл

Метроны буудалд үүссэн гал түймрийг анхан шатанд нь автоматаар илрүүлж ажилчид болон зорчигчдын эрүүл мэнд аюулгүй ажиллагаа, эд хөрөнгийн хохиролыг багасгах үүднээс суурилуулсан тоноглол бөгөөд автомат утаа мэдрэгч, чиглүүлэх төхөөрөмж зэргээс бүтэх ба энэхүү тоноглолыг суурилуулснаар гал түймрээс хамгаалах системийг бүрдүүлж чадна.


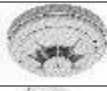

② Галын дохиололын систем






③ Автомат гал түймрийн мэдрэгч систем

Утаа мэдрэгч	Дифференциал мэдрэгч	Байршил тодруулагч	Гал түймэр мэдрэгч самбар
			
Хүлээлгийн танхим, зорчих тавцан зэрэг хөл хөдөлгөөнтэй газар байршуулна.	Техникийн өрөө зэрэгт байршуулж халууныг мэдэрч гал түймрийг мэдэрнэ.	Түймрийн үед түймэр гарсан газрыг олоход хялбар болгоно.	Түймрийн дохиог авснаар холбогдох хүмүүст мэдээлнэ.

④ Мэдрэгчийн төрлийг сонгох

Утаа мэдрэгч	Газар	Мэдрэх
Утаа мэдрэгч 	Хүлээлгийн танхим	Хүний хөл хөдөлгөөн ихтэй газарт түүнээс үүссэн тоос шороог харгалзаж цахилгаан хуримтлуулах чадвартай утаа мэдрэгчийг суурилуулна.
Дифференциал мэдрэгч 	Техникийн өрөө	Метроны буудалд байрлах техникийн Дифференциал мэдрэгч
Халуун мэдрэгч 	Бойлуурын өрөө	Их хэмжээгээр халсан газарт халуун мэдрэгчийг суурилуулна.


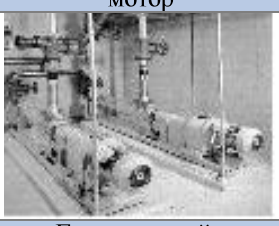

⑤ Чиглүүлэгч гэрэл

Ослын гарц 	Зам заах гэрлэн чиглүүлэгч 	Түгшүүрийн дохио 
Явган зорчигчийн замд 30м тутамд, суурилуулна. Хаалга, шат зэрэгт суурилуулна.	Явган зорчигчийн замд 20м тутамд, суурилуулна. Шалан дээр 1м тутамд суурилуулна.	Дүлий хүн ба хөгшдийн аюулын бүсээс зайлахад чиглүүлнэ.
Ослын үед ашиглах аккумуляторыг цэнэглэх багтаамж 60 минутаас илүү ашиглах боломжтой. Чиглүүлэгч гэрэл нь 2 шугамны гэрэлтүүлгийн зарчмаар ажиллана.		

(4) Эрчим хүчийг хэмнэх зураг төсөл

1) Үндсэн чиглэл

Метроны буудлын зураг төслийн үеийн хэрэглээг багасгах төхөөрөмжийг суурилуулсны ажиллах үеийн засвар үйлчилгээний зардлыг хэмнэх тухай санааг төлөвлөгөөнд тусгана.

Төлөвлөгөөний шатлал	Хүлээн авагч трансформатор	Ажиллагааны үе шат
Өндөр хүчин чадалтай mold трансформатор ашиглах Тохиромжтой трансформаторын багтаамжинд тохируулан ачаалалгүй ажиллуулна. Хүчдэлийн итгэлцүүрийн зориулалтын разетка суурилуулах		Трансформатор халахаас сэргийлэн (температурын хяналт) Хүчдэлийг шалгах Цахилгааны хэтэрсэн хэрэглээг танах SCADAгаар дамжуулан monitoring хийх
Ачаалалтын тэнцвэргүй харьцааг багасгах (30% дотор) Ачаалалтын төвөөс цахилгаан хангах бүтэц Цахилгаан моторын ачаалалтын хүчдэлийн итгэлцүүрийн зориулалтын разетка суурилуулах Ачаалалтын багтаамжинд тохирсон эрчим хүчний төв шугам төлөвлөлт Ашиглахгүй цахилгааныг зогсоож болох разетка ашиглах	Цахилгааны төв шугамын мотор 	Цахилгааны хэрэглээнд monitoring хийх Зун өвлийн улирал өрөөнд дулааны тохируулга ашиглах Эрчим хүч хэмнэх чадвартай сайн бүтээгдэхүүн ашиглах Албан тасалгааны зориулалттай тоног төхөөрөмжийн цахилгаан
Өндөр хүчин чадлын ламп ашиглах Байгальд ээлтэй өндөр хүчин чадлын LED ламп ашиглах Өндөр давтамжийн гэрлийг байгуулах Ашиглалтын хугацаа урттай төхөөрөмж ашиглах Гэрэлтүүлгийн автомат хянах төхөөрөмж ашиглах	Гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж 	Ашиглаагүй гэрлийг унтраах Нягт нямбай үзлэг хийж гэрэлтүүлгийн чанарт анхаарал тавина. Гэрэлтүүлгийн автомат хяналтыг үр дүнтэй ашиглах

(5) Засвар үйлчилгэний төлөвлөгөө

1) Үндсэн чиглэл

Метроны буудлын жигд ажиллагааг хангах төлөвлөгөөг боловсруулснаар үйл ажиллагааны зардлыг хэмнэж үр дүнг дээшлүүлнэ.

2) Засвар үйлчилгэний төлөвлөгөө

Техникийн үзлэгийн төлөвлөгөө		Техникийн засварын төлөвлөгөө		Засвар үйлчилгээ
Ер ийн үеийн шалгалт	Цахилгааны тоног төхөөрөмжний талаар өдөр өдөрт болон байнга шалгаж нягтална.	Ердийн үеийн засвар	Цахилгааны тоног төхөөрөмжинд хөнгөн засвар, тохируулга болон эд анги солих	Шалгалт үзлэг болон үзлэг шинжилгээний дараа эвдрэл илэрсэн тохиолдолд даруй арга хэмжээ авах засвар Аялалыг саадгүй үргэлжлүүлэх Ажил дууссны дараа тоног төхөөрөмж эд ангид эвдрэл байгаа эсэхийг шалгах Үр дүнгийн тайлан хөтлөх
Тус гай шалгалт	Цахилгааны тоног төхөөрөмжний шинэ байгууламж, газар болон дахин ашиглах, эвдрэл илэрсэн үед	Шуурхай засвар	Аялалын үед саад илэрсэн тохиолдолд	
Тогтмол үзлэг	Цахилгааны тоног төхөөрөмжинд үзлэгийн хуваарийн дагуу үзлэг хийх (1,3,6 сар 1,3 жил)	Төлөвлөгөөт засвар	Тоног төхөөрөмжинд засвар үйлчилгээ шаардлагатай болсон тохиолдолд ба яаралтай засварын үед	
Түр хяналт	Ердийн үеийн болон тусгай шалгалтаар эвдрэл илэрсэн үед			

(6) Орчны цаг агаарын байдалд тохируулсан төлөвлөлт

1) Монголын цаг агаарын температур

· + 30°C ~ - 50°C

2) Цахилгааны тоног төхөөрөмж угсралтын зөвшөөрөгдөх температур

· Цахилгааны кабель : + 40°C ~ - 25°C

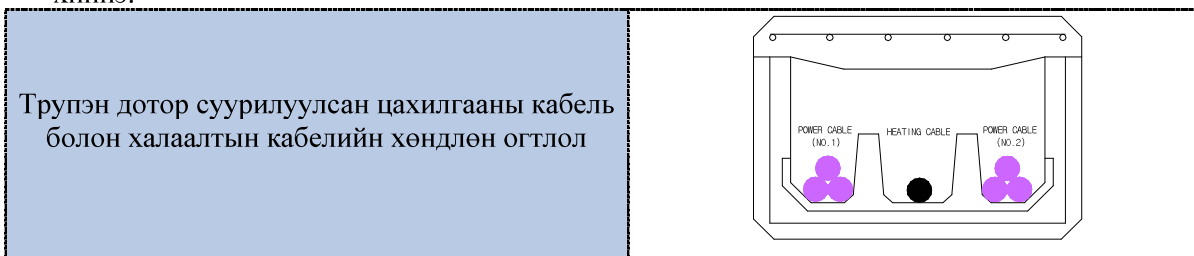
· Цахилгаан хүлээн авах, дамжуулах панелийн тоноглол : + 40°C ~ - 25°C (: + 40°C ~ - 5°C)

3) Орчны цаг агаарын байдалд тохируулсан төлөвлөлт

① Цахилгааны кабель болон цахилгаан хүлээн авах, дамжуулах панелийн тоноглол

· Барилгын дотор болон тунельд суурилуулах төрөл бүрийн гэрэлтүүлгийн тоног төхөөрөмж нь орчны температурын нөлөөнд автахгүй учир нэмэлт тоноглол шаардлагагүй болно. (барилга дотор халаалт ба хөргөлтийн систем суурилуулна.)

· Газар шорооны ажил болон гүүрний цахилгааны кабель нь дараах зурагт заасан байдлаар халаалтын кабелийг трупэн дотор суурилуулж хасах болон нэмэх температурт зохицуулалтыг хийнэ.



(7) Нийт метроны шугамд суурилуулах интерфейс

1) Нийт метроны шугамд суурилуулах интерфейс

① Цахилгаан - Нийт метроны шугамд суурилуулах интерфейсний жагсаалт

Ангилал	Ажил үүргийн байдал	Хэлэлцэх асуудал
Газар шороо	Интерфейсийг 3 замт метроны шугамыг суурилуулахаас өмнө байршуулах шаардлагатай. Суурилуулахаас өмнө гүйцэтгэх(суурилуулахын өмнө оруулах боолт , гайк, шайбаар хангах	Цахилгаан: Суурилуулахын өмнө гүйцэтгэлийн заавар боловсруулах(Гүйцэтгэлийн зураг төсөл хийхдээ нарийн тодорхой боловсруулах)
	Төмөр тор холбох ажил	Цахилгаан газар шорооны бүтээцийн доод хэсэгт төмөр тор холбох нарийвчилсан зураг болон жагсаалтыг гаргаж газар шорооны ажлын салбарт өгнө. Газар шорооны ажлын салбар гүйцэтгэнэ
	Төв шугам далдлалт болон туслах шугам (lead)угсрах	Газар шорооны гүйцэтгэхийн тулд жагсаалт болон нарийвчилсан ажлын аргачлал, ажлын тоо хэмжээ зэргийг боловсруулж газар шорооны ажлын салбарт өгнө. Газар шорооны ажлын салбар гүйцэтгэнэ
	Тоног төхөөрөмжийн тоног төхөөрөмжийн хаалга	Газар шорооны дэд станц + цахилгааны өрөөний тоног төхөөрөмжийн хаалгыг дэд станцын хэсэгт 4X3м т угсарна.
	Зорчих тавцангийн доох хэсэгт труп эвж суурилуулна.	Газар шорооны ажил нь зорчих тавцангийн доох хэсэгт труп эвж суурилуулна
	Кабелийн оролт	Цахилгаан кабелийн оролт суурилуулах
	Төв шугамнаас хүлээн авсан болон холболтын шугамын кабель оруулах төв оролт суурилуулна.	Төв шугамнаас хүлээн авсан болон холболтын шугамын кабель оруулах төв оролтын стандартын хэлцэл







Ангилал	Ажил үүргийн байдал	Хэлэлцэх асуудал
Зам төмөр	Цахилгаан зэврэлтээс сэргийлэх төмөр зам дээр арматур төмөр холбоно.	Дээд ба доод шугамны зам дээр арматурын төмөр суурилуулах үед дээд шугам болон доод шугамны баруун зүүн талын төмөр замыг холбосон хөндлөн төмрийг суурилуулж зорчих тавцангийн ар өврийг холбож зам төмрийн хэсэгт зам дээр арматур төмөр холбоно.
Холбоо харилцаа /гэрэл дохио/	Зорчих тавцан, цахилгааны ачаалалтын багтаамжийн үзлэг болон хяналт	Цахилгаан хүлээж авсан багтаамжийг баталгаажуулахын тулд салбар тус бүрийн зорчих тавцан, цахилгааны ачаалалтын багтаамжийн үзлэг болон хяналтын талаар хэлэлцэх
Хөдлөх бүрэлдэхүүн	Хорт хий ялгаралыг багасгах арга хэмжээ	Хөдлөх бүрэлдэхүүнээс гарч байгаа хорт хийг багасгах арга хэмжээг боловсруулсны дараа хорт хийн хэмжээ цахилгаан дамжуулах салбарт материалаа өгч хорт хийн тооцоо, арга хэмжээ авна.
Барилга	Дэд станц болон техникийн өрөөний шалыг хүчитгээгүй бетон цутгана.	Цахилгааны хэсэг нь дэд станцын РИТ зураг төслийг боловсруулах бөгөөд барилгын хэсэг нь хүчитгээгүй бетон цутгана.
	Агааржуулах төхөөрөмж(төв шугам болон зэрэгцээ), техникийн өрөө, МСС г суурилуулах бетон шал PAD суурилуулна.(200мм)	Цахилгааны хэсэг нь тоног төхөөрөмжийн хэмжээг явуулах
Диспетчер	Диспетчерийн цахилгаан төхөөрөмжийг суурилуулах	Дэд станц болон техникийн өрөөний цахилгаан хуваарилагч панелд RTU хүртэл холбох ажил.(RTU нийлүүлэх багтсан) RTUгаас холбоо харилцааны тоног төхөөрөмж холбох болон диспетчерийн өрөөний бүх ажлыг нэгдсэн холбооны барилгын хэсэг гүйцэтгэнэ.
	Дэд станцын тоног төхөөрөмжийн удирдлагын арга хэмжээ	Цахилгаан хүлээн авах ба холбооны дэд станцын осол гарах үед аялалын дундын арга хэмжээ нь автомат удирдлага, цахилгаан удирдлагын хяналтын системийг холбох ажлыг нэгдсэн холбооны барилгын хэсэг гүйцэтгэнэ..
Мэдээлэл технологи	RTU~метроны буудлын холбоо харилцааны төхөөрөмжийн өрөө MUX хооронд хоолой суурилуулах	Хоолойг холбоо харилцааны хэсэг суурилуулах бөгөөд RTU зориулалтын цахилгаан хуваарилалтын ажлыг нэгдсэн холбооны барилгын хэсэг гүйцэтгэнэ
	Зорчих тавцангийн BLS системийн ослын үеийн утасны аппарат суурилуулах Ослын үеийн утасны аппарат 4 ширхэг	BLS гийн нийлүүлэлтийг цахилгааны хэсэг хийх бөгөөд утасны аппарат болон утасны үйл ажиллагааны байдлыг холбоо харилцааны хэсэг гүйцэтгэнэ.
Дохиолол	Цахилгааны тогтмол гүйдлийн хурд нь унтраалганы зориулалттай холбооны хаалттай хайрцаг	Холбоо харилцааны хэсэг суурилуулах бөгөөд trait д кабелийг суурилуулна.

② Метроны буудлын цахилгаан

а. Үндсэн чиглэл

Метроны буудлын зураг төслийг гаргахдаа холбогдох хэсгийн интерфэйсийн нөхцлийг хэлэлцэн санал солилцож, тохируулах, нэгтгэх зэргээр барилгын ажлыг жигд явуулахын тулд мөн барилгын ажлууд өөр хоорондоо уялдахгүй байх байдлаас урьдчилан сэргийлэн, барилгын талбайд ажлын нөхцлийг бүрдүүлснээр цаг хугацааг ба эдийн засгийн хэмнэлттэйгээр барилгын ажлыг дуусгах болно.

[хүснэгт 4.16.3] Нийт метроны шугамын талаар хэлэлцэх асуудал

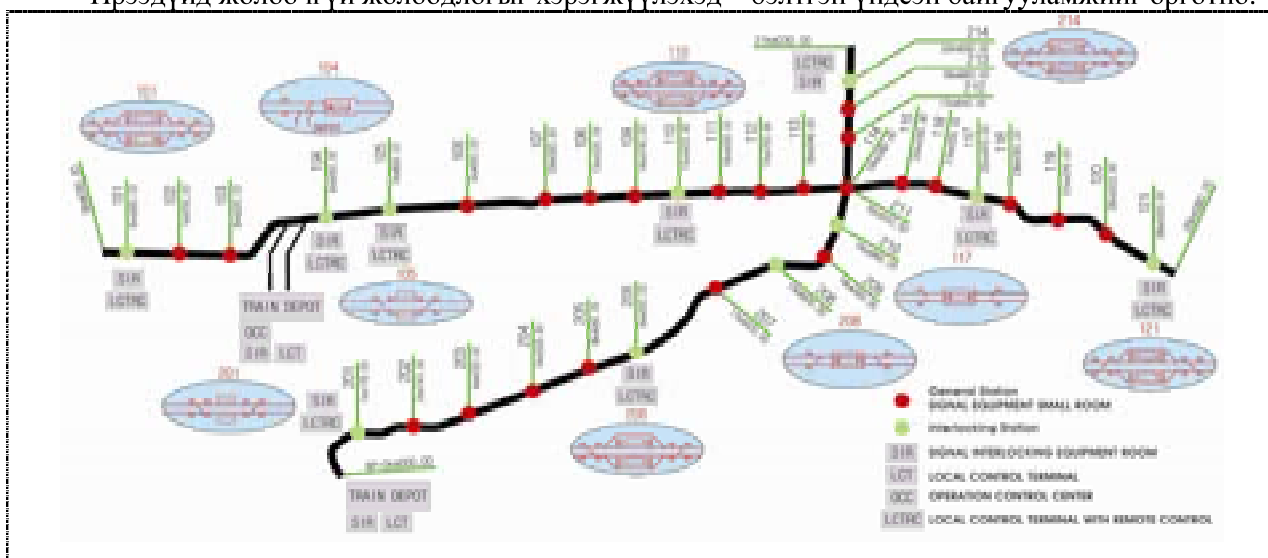
Үзүүлэлт	Нийт метроны шугамны талаар хэлэлцэх асуудал	Салбар
 Кабель орж гарахад зориулагдсан нээлттэй байна.	Цахилгааны төв шугам болон шугам сүлжээний сувагчлалын нээлттэй хэсгийн хэмжээ, байршил зэргийг харгалзан газар шорооны ажилд тусгана.	Метроны буудлын цахилгаан - Газар шорооны ажил
 Техникийн өрөөний кабелийн сувгийн бүтэц	Цахилгааны кабелийн сувгийн зураг төслийн ажил дууссаны дараа барилгын хэсэг зураг төсөлдөө тусгаж хүчитгээгүй бетоны хэмжээ болон сувгийн хучилтыг барилгын ажилд хамруулна.	Метроны буудал дах цахилгаан - Барилга
 Дүүжин таазанд гэрэлтүүлгийн төхөөрөмж байршуулна.	Гэрэлтүүлгийн тоноглолыг суурилуулж, хийгдсэн зураг төслийг тоног төхөөрөмж ба гал унтраах төхөөрөмжийн хэсэгт агааржуулалтын цонх, sprinkler head, мэдрэгчийн байршлыг сонгож хавсаргах	Метроны буудлын цахилгаан – тоног төхөөрөмж суурилуулах
 Тоног төхөөрөмжийн агааржуулах хоолой	Цахилгааны төв шугамын ажил хийхэд тоног төхөөрөмжийн агааржуулалтын цонх, чиг зэргийг харгалзаж өөр хоорондын шүргэлцлийн багасгаж гүйцэтгэлийн ажлыг хялбаршуулах боломжтой цахилгаан шугамны чигийн зураг төсөл	Метроны буудлын цахилгаан - Тоног
 Холбооны ачаалалтын багтаамж	Холбоо харилцаатай холбоотой техник хэрэгслийн багтаамж болон тоо хэмжээ зэрэг нэгэнт шийдэгдсэн асуудал зэргийг хүлээн авч ачаалалтын багтаамж болон панелийн хэмжээг тогтоогоод сонгогдсон панелын байрлалыг холбоо харилцааны хэсэгт нийлүүлнэ.	Метроны буудлын холбоо харилцаа - цахилгаан
 Метроны буудлын ачаалалтыг тогтоох	Метроны буудлын ачаалалт тодорхой болвол цахилгаан дамжуулалтын хүчин чадлыг тогтоон кабелийн стандартыг тооцно	Метроны буудлын цахилгаан – Цахилгаан түгээх

4.17 Дохиолол

4.17.1 Систем суурилуулах гол утга

(1) Систем суурилуулах зорилго

- Хотын төмөр замын хөдлөх бүрэлдэхүүний зорчих орчин нөхцлийг аюулгүй, тав тухтай болгоно
- Системийн автомат ажиллагаагаар дамжуулан аюулгүй байдлыг сайжруулж, ашиглалтын зардлыг багасгана
- Ирээдүйд жолоочгүй жолоодлогыг хэрэгжүүлэхэд бэлтгэн үндсэн байгууламжийг өргөтнө.



[зураг 4.17.1] Дохиоллын системийн зураг

4.17.2 Техникийн судалгаа болон дүн шинжилгээ

(1) Дохиоллын системийг суурилуулсан бодит жишээ

Ангилал	Сүүл метро(5-9)	Юнгин метро	Ыжонгбү метро	Үи метро
Байршил	Солонгос улс Сүүл	Солонгос улс Гёнгги Юнгин	Солонгос улс Гёнгги Ыжонгбү	Солонгос улс Сүүл
Цуваа	1 галт тэргэнд 6-8 вагон	1галт тэргэнд 1 вагон	1 галт тэргэнд 2 вагон	1 галт тэргэнд2вагон
Ажиллах хугацаа	2 минут	3 минут	3минут	3минут
Ажиллах зарчим	ATO (1 Man Driver)	ATO (Driverless)	ATO (Driverless)	ATO (Driverless)
Галт тэргэний дохиолол мэдээллийн систем	ATP, ATO, ATS	ATP, ATO, ATS	ATP, ATO, ATS	ATP, ATO, ATS
Системийн зарчим	CBI, AF	CBI, RF	CBI, IL	CBI, AF
Аюулгүй байдлын тоноглол	PSD	Инфра гэрлэн мэдрэгч	PSD	PSD
Хөдлөх бүрэлдэхүүий дотор талыг хянах	(Жолоочийн кабинаас бусад)	CCTV	CCTV	CCTV
Ажиллах орчин нөхцөл	Ард иргэдийг хэв журмын ойлголтоор хангах (Жолоочгүй жолоодлогыг хэрэгжүүлэх боломжтой орчин бүрдүүлэх) Сүүл метро нь маш их хэмжээний зорчигч тээврийн үйлчилгээ үзүүлдэг тул аюулгүй байдлыг гооцоолж 1 хүн жолооддог байна Зорчигчдын аюулгүй байдал болон (PSD) ослын үед зорчигчдод тайлбарлах, галт тэргэний жолоодлогын төлөвлөгөө зохионо.			

※ CBI : Computer Based Interlocking

※ AF : Train Control used (Digital) Audio Frequency Track Circuit

※ RF : Train Control used Radio Frequency Network

※ I L : Train Control used Inductive Loop

PSD : Pratform Screen Door

ATP : Automatic Train Protection



ATO : Automatic Train Operation

ATS : Automatic Train Supervision

(2) Монгол улс Улаанбаатар хотын нөхцөл

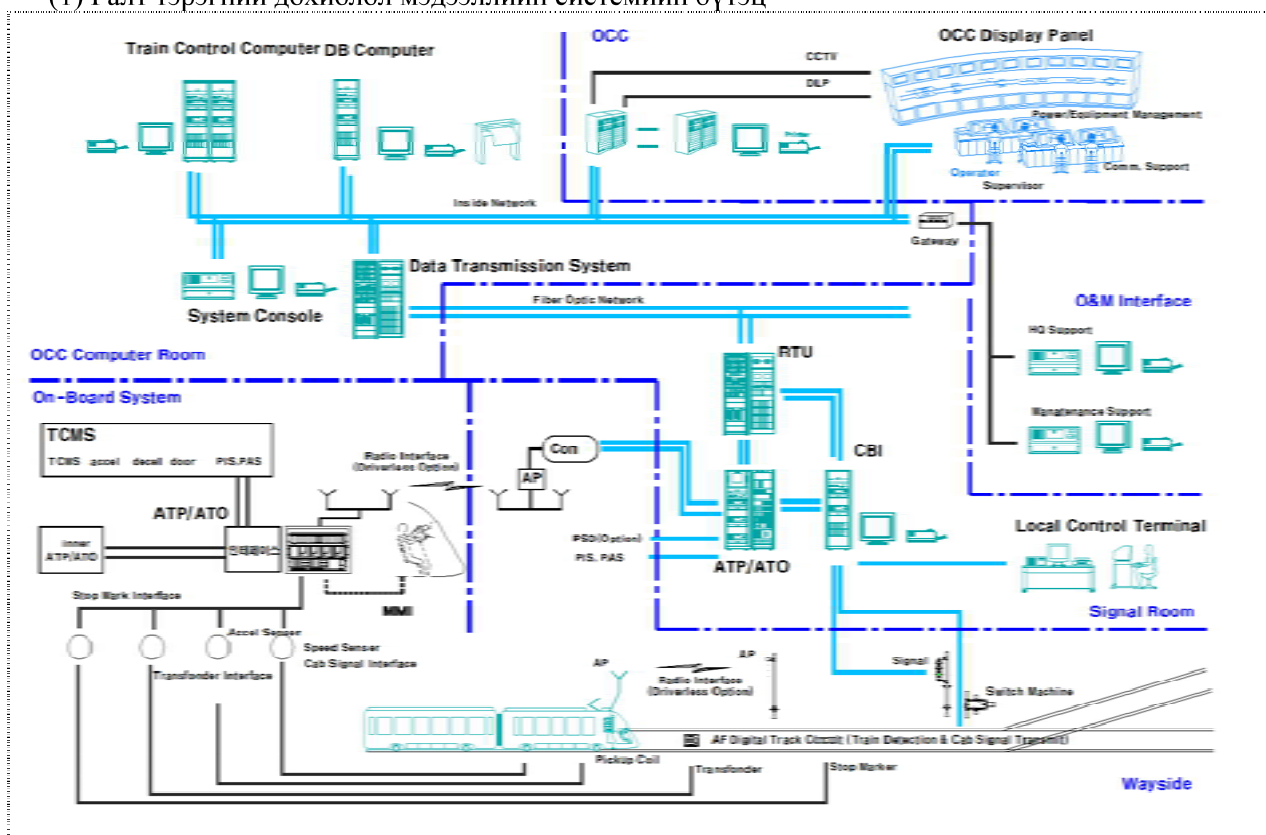
Ангилал	Монгол улс Улаанбаатар хот	Харьцуулалт
Уур амьсгалын нөхцөл	-40 °C- аас доош тэсгим хүйтэн болон тунадас	Нарийн ширхэгтэй тоос, тэсгим хүйтэнд тэсвэртэй тоноглол, хөдлөх хэсгийн цас мөсийг хайлуулах төхөөрөмж
Тээвэрлэх хүчин чадал	Баруунаас зүүн тийш бминут, хойноос урагш 12 минутын давтамжтай	Хүчин чадалд тохирох системийг суурилуулах
Амьдралын түвшин, хэв журмын ойлголт	Нилээн дутагдалтай байдалд байгаа. Цаашдаа сайжрах ирээдүйтэй.	Аюулгүй байдлыг хангахын тулд жолоочтой зорчих шаардлагатай, нөхцөл бүрдсэн цагт жолоочгүй жолоодлогыг хэрэгжүүлэхээр тооцоолсон
Хотын нийтийн тээвэр	Нийтийн тээвэр сул	Нийтийн тээврийн хэрэгслийн тоог нэмэгдүүлэх шаардлагатай Дундын зайн бага багтаамжтай хурдны (экспресс) метро зорчих.

4.17.3 Юнгин, жолоочгүй жолоодлогын төлөвлөгөөг судалсан нь

Ангилал	Юнгин(жолоочтой)	Жолоочгүй(Driverless)
Зураг		
Онцлог	<ul style="list-style-type: none"> Жолоочийн кабин болон жолооч PSD байхгүй (Дараа нь нэмж суурилуулна) 	<ul style="list-style-type: none"> Жолоочийн кабиныг далдалсан, жолоочгүй PSD, галт тэргэн доторх галын мэдээлэл, хоёр чиглэлд утасгүй холбоог суурилуулах
Аюулгүй байдал	<ul style="list-style-type: none"> Жолооч аюулгүй байдлыг хангах үүрэг хүлээнэ Ослын үед шуурхай арга хэмжээ авах боломжтой 	<ul style="list-style-type: none"> Ердийн зорчих үед дээд зэргийн аюулгүй байдлын системээр хангагдсан Алсаас удирддаг тул ослын үед аюулгүй байдлыг хангах арга хэмжээ авах төвөгтэй
Гол тоноглол	<ul style="list-style-type: none"> ATP, ATO, ATS 	<ul style="list-style-type: none"> ATP, ATO, ATS PSD, галт тэргэн доторх галын дохиолол, хоёр чиглэлд утасгүй холбоо
Суурилуулах өртөг(нийт хэсэгт)	1 75 тэрбум 400 сая вон	244 тэрбум вон (68тэрбум 600 сая вон нэмэгдэнэ)
Ашиглалтын зардал	Жолоочийн ажлын хөлс нэмэгдэнэ	Жолоочийн ажлын хөлс хасагдана (Ажиллах хүч нэмэх боломжтой)
Ашиглалтын зардал	37 тэрбум 100 сая вон/30 жил	55 тэрбум 200 сая вон/30 жил
Судалгааны дүн	<p>Жолоочгүй зорчихын тулд ард иргэдийн хэв журмын тухай ойлголтыг сайжруулж, зорчигчдын аюулгүй байдлыг хангах, техникийн эвдрэл болон ослын үед аврах ажиллагааг түргэн шуурхай явуулж, зорчигчдыг шилжүүлэн зайлуулах гарцтай байх хэрэгтэй. Улаанбаатар хотын нөхцөл болон анхан шатны хөрөнгө оруулалтын зардлаас харгалзан ашиглалтын эхэн үед 1 жолоочтой жолоодлогыг төлөвлөсөн бөгөөд цаашдаа хот хөгжсөн үед жолоочгүй жолоодлогыг хэрэгжүүлэх боломжтой систем суурилуулах (Систем нь цаашдаа жолоочгүй жолоодлогыг хэрэгжүүлэхийн тулд өргөтгөх боломжийг тусгасан)</p>	

4.17.4 Галт тэрэгний дохиолол мэдээллийн системийн төлөвлөлт

(1) Галт тэрэгний дохиолол мэдээллийн системийн бүтэц



Ангилал	Системийн бүтэц	Ажиллагаа болон онцлог
Хяналтын өрөө (OCC)	DLP Type Large Display Panel Each Control Console	Dual Host Computer & Network Галт тэрэгний жолоодлогыг хянах бөгөөд цахилгааны хүчдлийг хянах болон тоноглолын ажиллагааг хянах болон мэдээлэх
Компьютерийн өрөө(OCC)	Dual Host Computer & Ass'y Data Transmission System	
Дохиоллын системийн өрөө	Wayside Control Equipment Interlocking Equipment	Зам төмрийн тоноглолын нэгдсэн хяналт болон галт тэрэгний мэдээллийн интерпэйс Vital мэдээллийг цэгцлэх : Failsafe (Аюулгүй жолоодлого)
Зам төмрийн хэсэг(Wayside)	Signal, Switch machine AF Track Circuit, Cable Route	
Галт тэргэнд(On-board)	On-Board ATP, ATO, ATS	Ажиллах явцадаа аяллын аюулгүй байдлыг сайжруулна. Системийг хянах болон автомат жолоодлогыг хэрэгжүүлэх
Цахилгаан дамжуулах сүлжээ	Fiber Optic Cable Network (OCC - SIR) (TCP/IP Interface)	Дохиоллын системийн өрөө -OCC-ийн хоорондох мэдээллийн холбоог цэгцлэх
Цахилгааны эх үүсвэрийн төхөөрөмж(UPS)	UPS систем цахилгаан тасарсан үед 30 минут хэвийн ажиллах	Цахилгааны аюулгүй эх үүсвэрээр хангах болох цахилгаан тасрах үед бэлэн байх

(2) Галт тэрэгний дохиолол мэдээллийн системийн ажиллагаа

АТР ажиллагаа		АТО ажиллагаа	
Аюулгүй жолоодлого	Галт тэрэг шүргэлцэх болон мөргөлдөхөөс сэргийлэх Зорчигчид болон тоноглолын аюулгүй байдал	Жолоодох арга	Бүрэн автомат, хагас автомат, АТР механик
Аюулгүйн түвшин	Дээд зэргийн аюулгүй байдлын түвшинг хангах	Жолоочтой жолоодлого	1 жолоочтой автомат жолоодлого (ирээдүйд жолоочгүй жолоодлогыг хэрэгжүүлэх төлөвлөгөөтэй)
Суурилуулах хугацаа	E-W Line 3 минут N-S Line 5 минут	Автомат жолоодлого	Хөдлөх-хурд нэмэх- аялал хийх –хурд хасах-зогсох зурваст зогсох
Зураг төслийн төлөвлөлт	Дунд зайн бага багтаамжтай экспресс метрог сонгов	Зогсох зурваст зогсох	Заасан цэгээс зөрөх хэмжээ 30 см хэтрэхгүй байх

(3) ATS (OCC)

Бүтэц	Нэгдсэн хяналт (дохиолол, хүчдэл, тоноглол, холбоо)	Мэдээллийн самбар	DLP Type
2-догч систем	Host Computer Network	Хяналт болон мэдээлэл	Галт тэрэг, хүчдэл, дохиолол, холбоо Төхөөрөмж суурилуулалт, байгалийн гамшгийн эсрэг арга хэмжээ гэх мэт

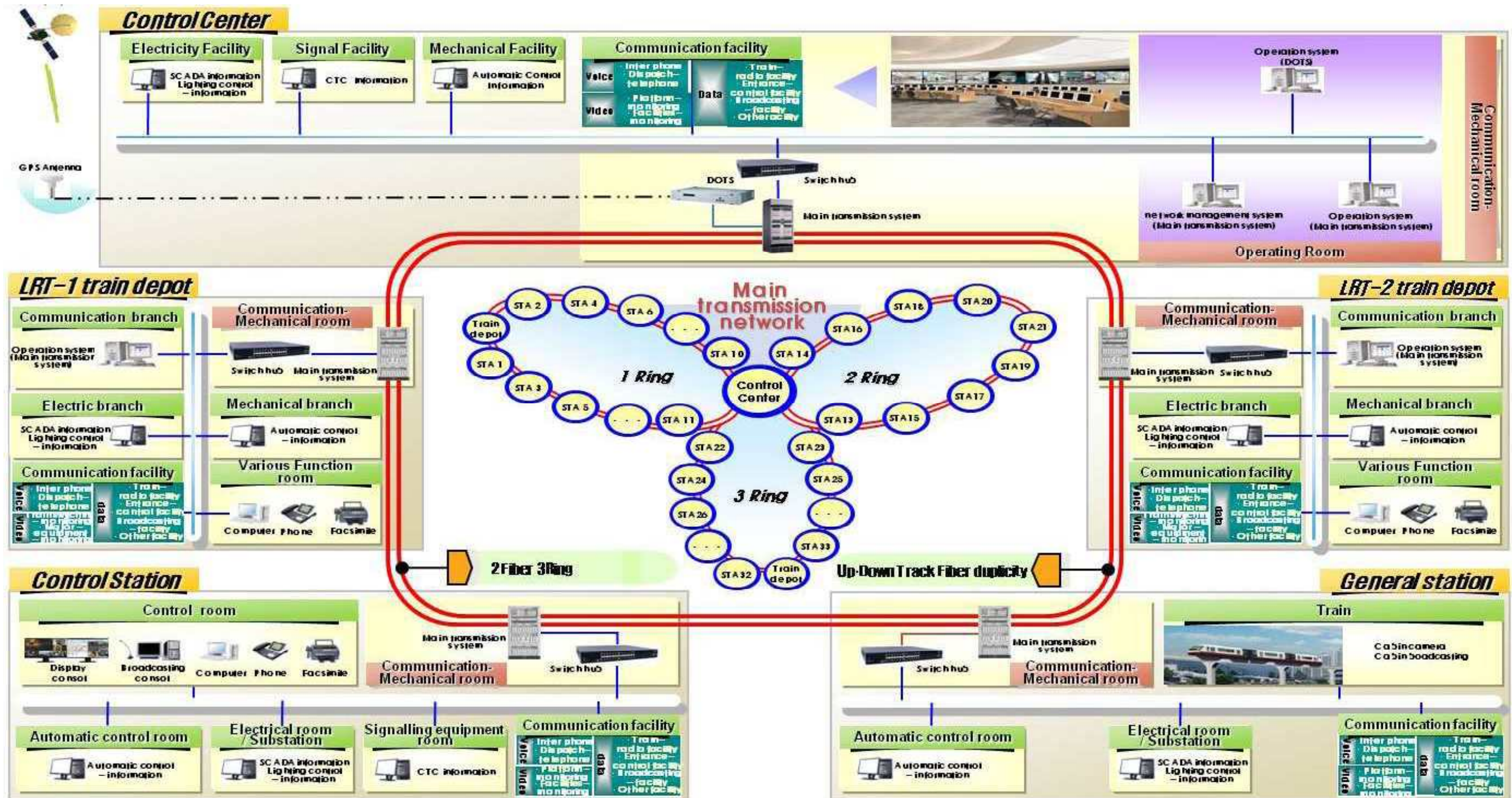
4.17.5 Зам төмрийн хэсэгт суурилуулах төлөвлөгөө

Бүтэц	Хэрэглэх орчны онцлог	Тоноглол суурилуулах төлөвлөгөө
Зам төмрийн хэсгийн тоноглол	Нарийн ширхэгтэй тоос болон өвлийн -45 °C-аас доош тэсгим хүйтэн	Битүү огтлолын модуль, халаалт, электрон тоног төхөөрөмжийг дотор төвлөрүүлэх
Зам төмрийн хэсгийн хөдөлгөөнт тоноглол	Switch Machine зэрэг хөдөлгөөнт тоноглол	Гулсалтаас хамгаалахын тулд цас мөс хайлуулах тоноглол болон халаагч суурилуулах

4.18 Холбоо

4.18.1 Холбооны тоног төхөөрөмж ба AFC төхөөрөмж

- Галт тэрэгний хөдөлгөөний аюулгүй байдлын нэгдсэн хяналтын өрөө, буудал, вагон хоорондын холбооны систем
- Метроны буудлыг автоматаар удирдах холбооны хэрэгслийг суурилуулах



[Зураг 4.18.1] Холбооны сүлжээний схем

4.18.2 Холбооны гол тоног төхөөрөмжийн мэдээлэл

Тоноглолын нэр	Хэмжээс	Метроны 1-р шугам	Метроны 2-р шугам	Хэмжих нэгж	Тайлбар
Фотоэлектрон шугам	24Core	56Km	42Km	98Km	Дээд доод шугамын хоёр талыг бүрэх
Дамжуулах төхөөрөмж	MSPP2.5G	22-оор	15-аар	37-оор	Тойрог бүтэцтэй, NMS-ийг оролцуулна.
Телефон утас суурилуулах	Төрөл бүрийн	22-оор	15-аар	37-оор	Шилжүүлэгчийг оролцуулна.
Телевиз CCTV, цаг суурилуулах	Төрөл бүрийн	22-оор	15-аар	37-оор	
Хөдөлгөөнт холбоо тавих	TET TRS	22-оор	15-аар	37-оор	Доод давхарт дахин нэвтрүүлэхийг тооцно.
Зарлах төхөөрөмж суурилуулах	LED/LCD	21-оор	14-өөр	35-аар	Вагон депод суурилуулахгүй.
Автомат төлбөр хийгчийг суурилуулах	RFкарт	21-оор	14-өөр	35-аар	Вагон депод суурилуулахгүй.

4.18.3 Холбооны тоног төхөөрөмж суурилуулах төлөвлөгөө

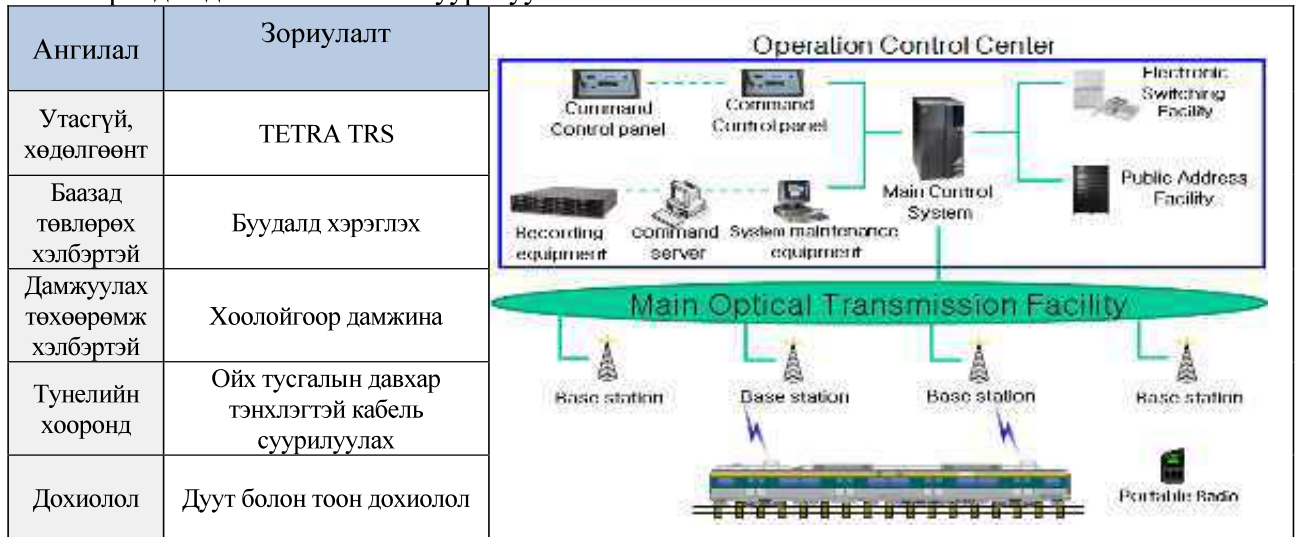
• Дамжуулах сүлжээ суурилуулах төлөвлөгөө

Ангилал	Хэрэглээ	
Олон давхаргын аргаар	SDH	
Протокол	MSPP	
Сүлжээний бүтэц	Дугаар өөрчлөх хэлбэрийн 3 цагирган сүлжээ	
Гол шугам	OF-SM-24Core x 2	
Шугам татах	Trough ба Cable tray	
Ангилал	Хэрэглээ	

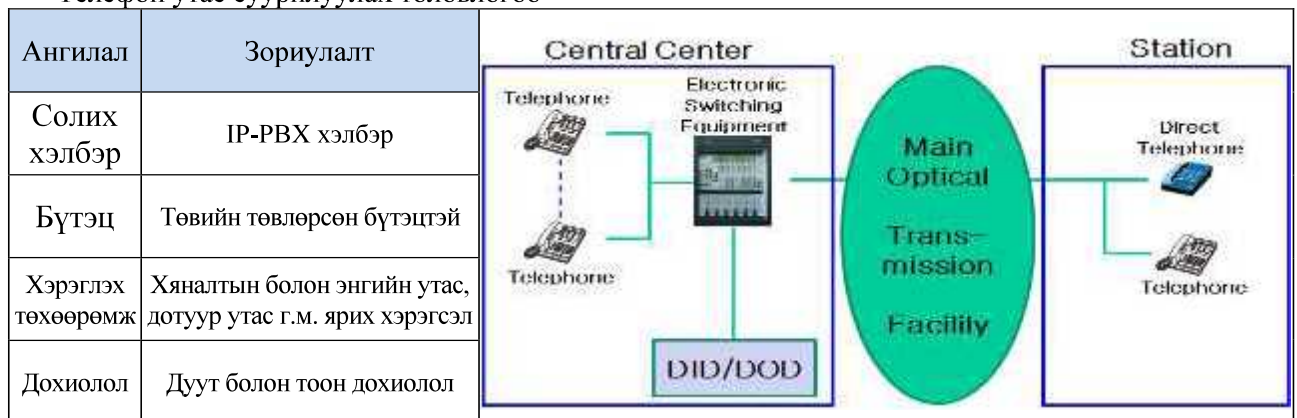
• Дэлгэцээр дамжуулах төхөөрөмж суурилуулах төлөвлөгөө

Ангилал	Хэрэглээ	
Суурилуулах арга	LAN –д суурилсан IP аргаар	
Дүрс бичлэгийн аппарат суурилуулах	Гасалбар унших машин, цахилгаан шат, урсдаг шат, хаалга, метронд суух тавцан, автоматаар ажиллах өрөө, ахмад настан, хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийн суудал г.м.	
Дэлгэц хянах өрөө	Нэгдсэн хяналтын өрөө	

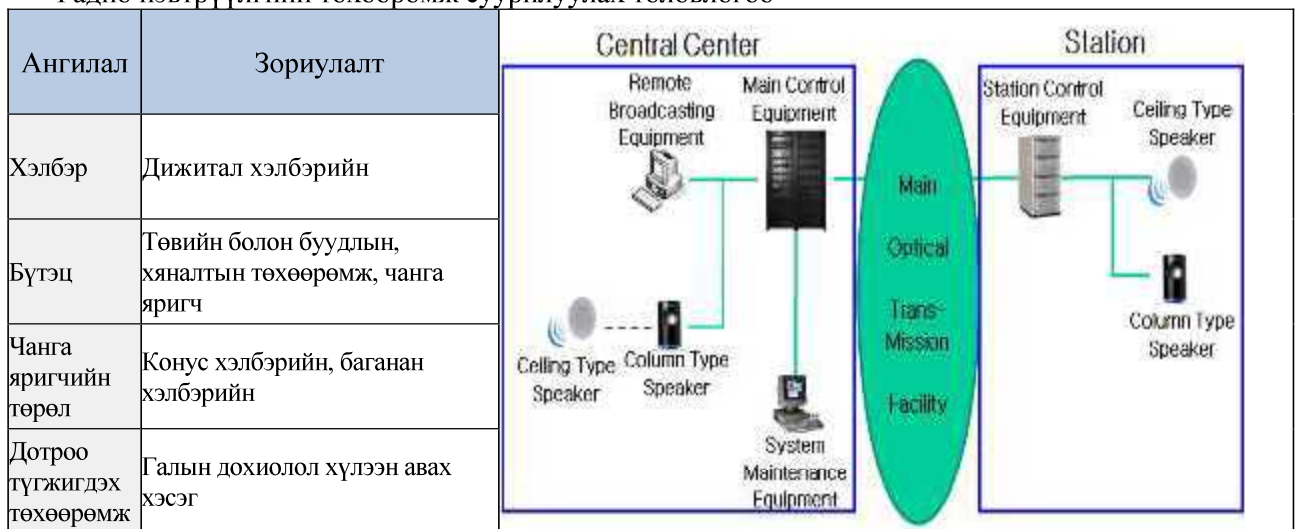
•Метронд хөдөлгөөнт холбоо суурилуулах төлөвлөгөө



•Телефон утас суурилуулах төлөвлөгөө



•Радио нэвтрүүлгийн төхөөрөмж суурилуулах төлөвлөгөө



•Вагоны зай заагчийг суурилуулах төлөвлөгөө

Ангилал	Хэрэглээ	
Дэлгэцэнд харуулах хэлбэр	LED эсвэл LCD хэлбэртэй	<p>* CTC : Centralized Traffic Control</p>
Бүтэц	HSE, LSE, чиглэл заах самбар	
Заагч суурилуулах	Зорчих тавцанд дээд доод шугам тавих	
Дотоод түгжээтэй төхөөрөмж	Зам төмрийн дохиолол	

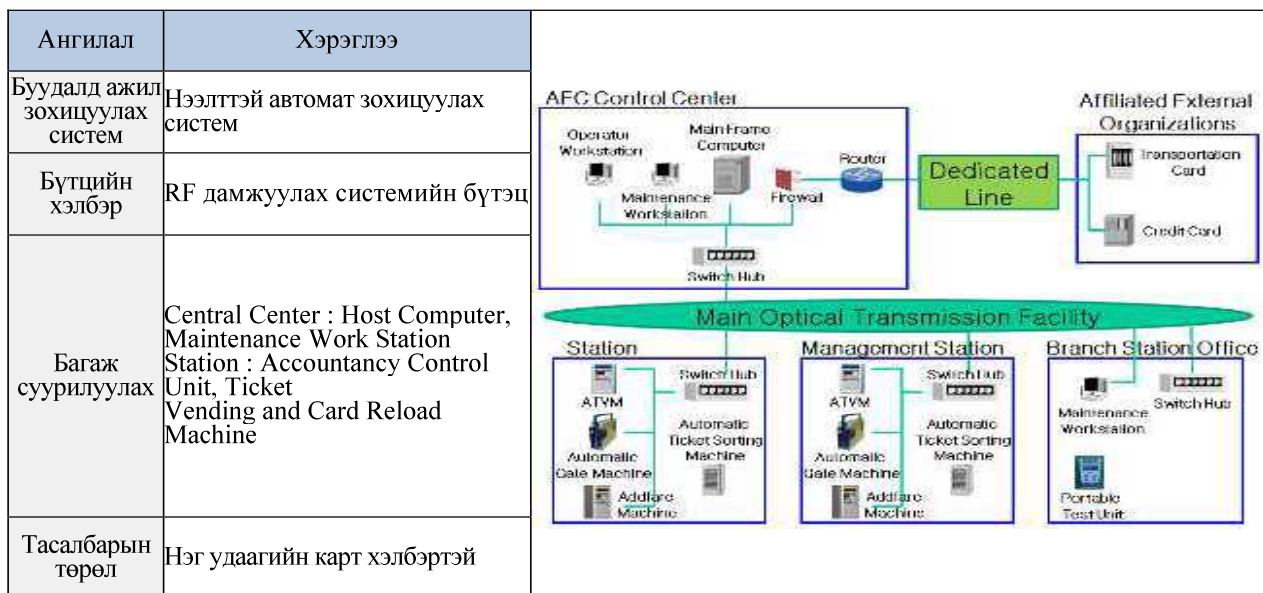
•Электрон цаг байрлуулах төлөвлөгөө

Ангилал	Хэрэглээ	
Хэлбэр	GPS хүлээн авалтын хэлбэр	
Бүтэц	GPS, Master Clock, Sub Master Clock, аналог, дижитал цаг	
Дотоод түгжээтэй төхөөрөмж	Вагоны зай заагч, нэвтрүүлгийн хэсгийг суурилуулах г.м.	

•Бусад холбооны хэрэгслийг суурилуулах

Төхөөрөмжийн нэр	Голлон суурилуулах зүйл	Тайлбар зураг
Холбооны зориулалын цахилгаан шугам тавих	Тасралтгүй цахилгаан хангамж, Ni-cd батарей суурилуулах	
Холбооны хэрэгслийн алсын удирдлагын нэгдсэн систем	Холбооны төхөөрөмжийг нийтээр нь хянах нэгдсэн сүлжээний удирдлагын системийг суурилуулах.	

4.18.4 Автомат төлбөрийн машиныг суурилуулах төлөвлөгөө



4.18.5 Холбооны гол хэрэгслийн зураг

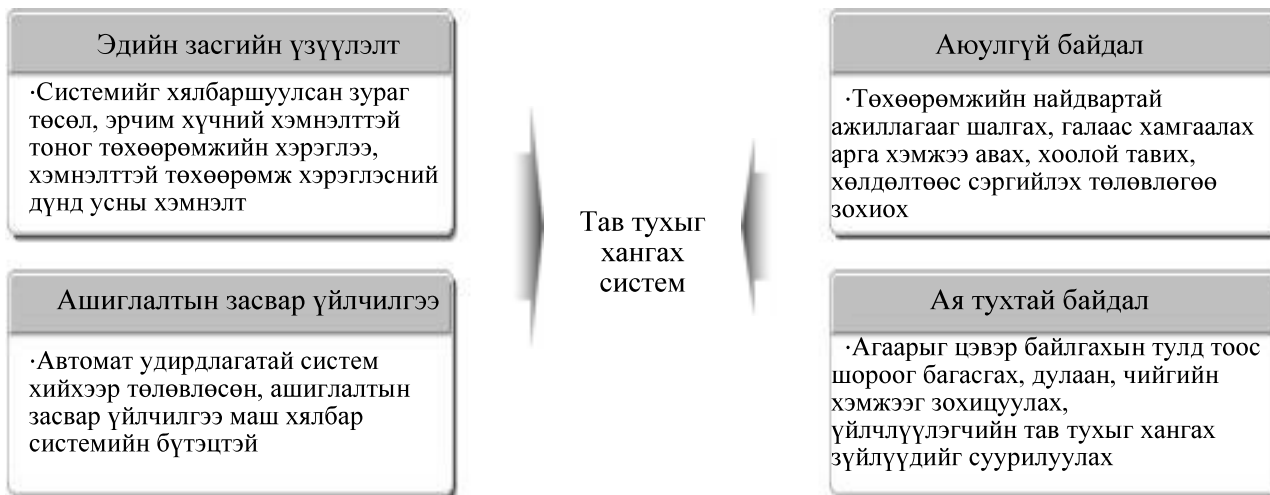
Цахилгаан дамжуулах төхөөрөмж		Телефон утасны хувьсгагч	
	Интернет, телефон утас, төрөл бүрийн тохируулагчийн шугамуудаар дамждаг дамжуулах төхөөрөмж		Буудал болон вагонд утасны дуудлага хүлээн авах
CCTV төхөөрөмж		Вагонд хэрэглэдэг утасгүй холбооны төхөөрөмж	
	Вагон, хүлээлгийн өрөө, гол үйлдлийн өрөө, хяналтын болон төв зааварлах хэсэгт хянах боломжтой		Олон улсын стандартын TETRA TRS-ийг суурилуулах ба FM RADIO –г газар доор дамжуулах боломжтой

<p>Радио нэвтрүүлгийн төхөөрөмж</p>		<p>Цаг суурилуулах</p>	
<p>AFC автомат төлбөрийн машин суурилуулах</p>		<p>Чиглэл заах самбар</p>	
	<p>Буудал, вагон бүрт тусад нь нэвтрүүлэг дамжуулах боломжтой бөгөөд төв удидлагын өрөөнөөс зайнаас нэвтрүүлэг дамжуулах боломжтой</p>		<p>GPS хиймэл дагуулаар дамжуулан үнэн зөв цагийг заана</p>
	<p>Сүүлийн үеийн RF картын хэлбэрээр хийхээр төлөвлөж байгаа</p>		<p>Төрөл бүрийн зураглал оруулах боломжтой LED, LCD хэлбэрээр хийхээр төлөвлөж байна</p>

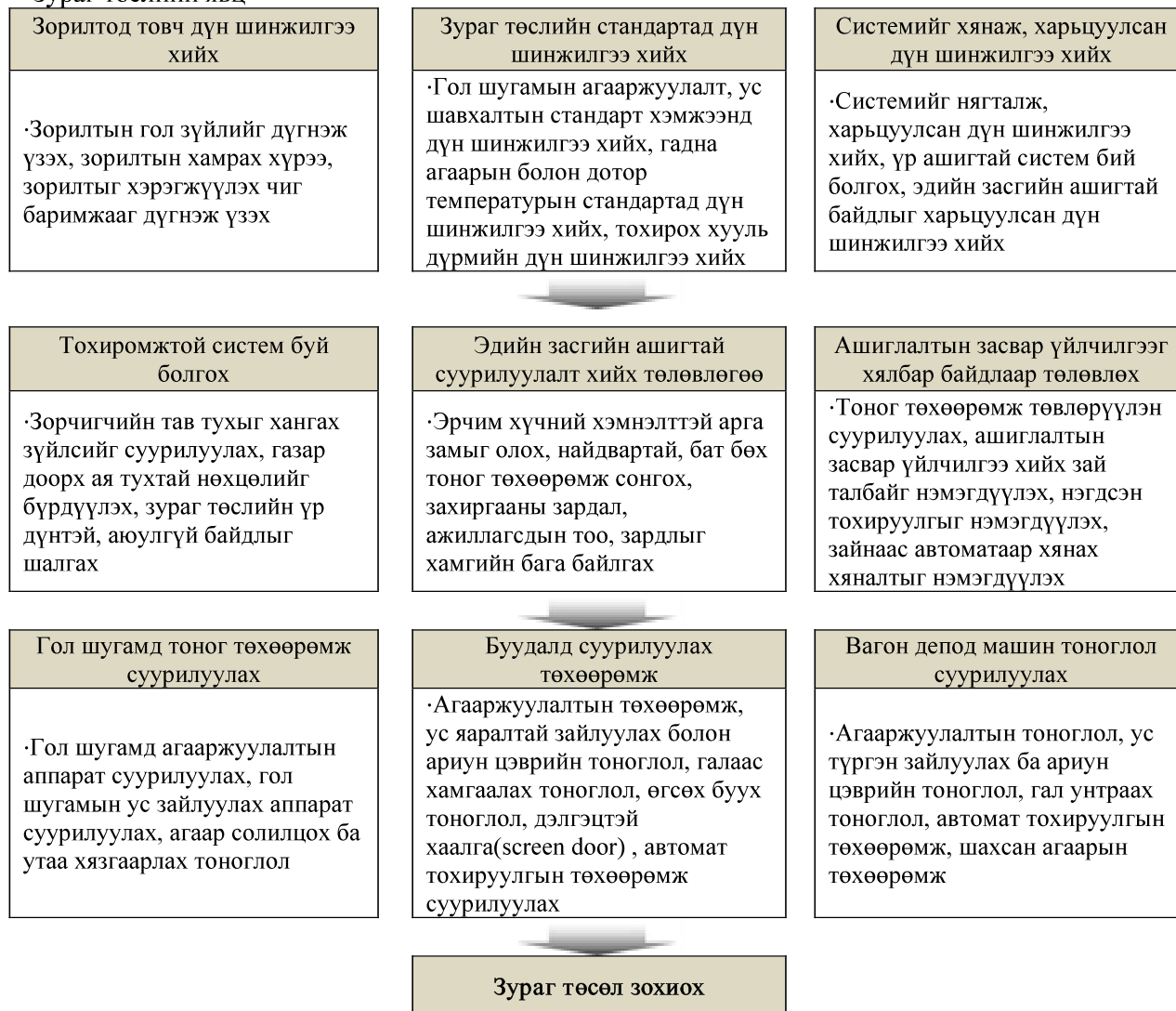
* Дээрх төхөөрөмжүүдийн зураг нь ойлгомжтой болгохын тулд үзүүлсэн загвар зураг учраас төхөөрөмж сонгох үед өөрчлөгдөж болно.

4.19 Тоног төхөөрөмж

4.19.1 Зураг төслийн үндсэн чиглэл



•Зураг төслийн явц



Онцлог тоног төхөөрөмжийн систем

Өрөөний агааржуулалтыг сайжруулагч	Зураг төслийн дагуу
	<ul style="list-style-type: none"> •Газар доорх буудалд халаалттай агааржуулалтын төхөөрөмж ажиллуулах •Агааржуулалтын асуудлыг шийдэхдээ агаарын даралтыг нягтруулах системийг ашиглан гадны агаар оруулахгүй байх •Ажилчдын ажиллах хэсэгт халаалтыг тусад нь бий болгох •Агаар шүүгч байрлуулж агаарыг цэвэршүүлж байх
Тав тухтай байдлыг хангах	Зураг төслийн дагуу
	<ul style="list-style-type: none"> •Өндөр настан, хөгжлийн бэрхшээлтэй зорчигчдын явах цахилгаан шат, бусад замыг нэмэгдүүлэх •Цахилгаан шатны гадна хүйтнийг тусгаарлах талбайг нэмэгдүүлж хаалга хийх, зайн удирдлагатай халаалтын төхөөрөмж суурилуулах, төхөөрөмжийн дотор талд хөлдөхөөс хамгаалах халаалт суурилуулах, хүйтнээс хамгаалах төхөөрөмж сонгох •Халуун агаарын системийг ашиглан ажиллах орчныг сайжруулах
Аюулгүй байдлыг сайжруулах	Зураг төслийн дагуу
	<ul style="list-style-type: none"> •Буудал дахь галын хэрэгслийг байрлуулж, галын үед хэрэглэх зүйлсийг байрлуулах •Тунельд галын аюулын үед хэрэглэх агааржуулалтын сэнсийг ашиглан утаа зайлуулах •Цахилгааны өрөө, холбооны өрөө, дохиоллын өрөөнд хийн гал унтраагуур ашиглах •Цахилгаан шатанд олон хүний аюулгүй байдлыг хангах тоноглолыг ашиглах
Эрчим хүчний хэмнэлттэй төхөөрөмж тавих төлөвлөгөө	Зураг төслийн дагуу
	<ul style="list-style-type: none"> •Цахилгаан шатанд дахин эргэлтийн хамтатгах аргыг ашиглана. •Өндөр бүтээмжтэй мотор ашиглаж эрчим хүчний үр ашгийг дээшлүүлэх •Өгсөх буух төхөөрөмжид хувьсгагчаар хянах ба автомат удирдлага тавих •Гүний ус ашиглаж байгаа тул усыг хамгаалах, цэвэр усны хэрэглээг багасгах
Ашиглалтын үйлчилгээг ая тухтай болгох	Зураг төслийн дагуу
	<ul style="list-style-type: none"> •Чухал тоноглолын автомат хяналтад тулгуурлан автоматаар удирдах, зайнаас хянах тоноглол суурилуулах •Т.А.В хэрэгжүүлснээр тоног төхөөрөмжийг хянах ая тухтай удирдах нөхцөлийг дээшлүүлэх •Тоноглол болон материалыг стандартчилах, хэмжээсийг нэгдмэл болгох

4.19.2 Машин тоноглолыг суурилуулахтай холбогдсон товч мэдээлэл

(1)1-р шугамын буудал (цахилгаан шат 110м)

Буудлын дугаар	хэлбэр	Цахилгаан шатны хэлбэр	Халаалт	Агаар сэлгэлт	Сантех-ник	Галаас хамгаалах	EV	Тунелийн агаар сэлгэлт, утаа зайлуулах	Тунелиэс ус зайлуулах	Тайлбар
101	гүүрэн	2 лифттэй(9м)	①	-	○	○	4	-	-	туслах шугам
102	гүүрэн	1 лифттэй(9м)	①	-	○	○	3	-	-	
103	гүүрэн	1 лифттэй (9м)	①	-	○	○	3	-	-	
104	гүүрэн	1 лифттэй (9м)	①	-	○	○	3	-	-	
105	гүүрэн	2 лифттэй (6м)	①	-	○	○	4	-	-	
106	гүүрэн	1 лифттэй (9м)	①	-	○	○	3	-	-	
107	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	4	○	○	
108	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	4	○	○	
109	газар доорх	1 лифттэй (9м)	②	○	○	○	5	○	○	
110	газар доорх	2 лифттэй (9м)	②	○	○	○	4	○	○	туслах шугам
111	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	4	○	○	
112	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	4	○	○	
113	газар доорх	1 лифттэй (9м)	②	○	○	○	3	○	○	
114	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	5	○	○	сольж суух
115	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	4	○	○	
116	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	4	○	○	
117	газар доорх	1 лифттэй (9м)	②	○	○	○	3	○	○	
118	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	4	○	○	
119	гүүрэн	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	4	○	○	
120	гүүрэн	1 лифттэй (9м)	②	○	○	○	3	○	○	
121	газар дээрх	2 лифттэй (9м)	①	-	○	○	3	-	-	туслах шугам

※ халаалт : ① хүлээлгийн танхимд халаалттай, ② цахилгаан шат ба хүлээлгийн танхим халаалттай

(2) 2-р шугамын буудал(цахилгаан шат 75м)

Буудлын дугаар	Хэлбэр	Цахилгаан шатны хэлбэр	Халаалт	Агаар сэлгэлт	Сантехник	Галаас хамгаалах	EV	Тунелийн агаар сэлгэлт, тунелийн Утаа зайлуулалт	Тунелийн ус зайлуулалт	Тайлбар
201	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	4	○	○	
202	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	4	○	○	
203	гүүрэн	2 лифттэй (6м)	①	-	○	○	4	-	-	
204	гүүрэн	1 лифттэй (9м)	①	-	○	○	3	-	-	
205	гүүрэн	1 лифттэй (9м)	①	-	○	○	3	-	-	
206	гүүрэн	2 лифттэй (9м)	①	-	○	○	3	-	-	туслах шугам
207	газар доорх	1 лифттэй (9м)	②	○	○	○	3	○	○	
208	газар доорх	1 лифттэй (9м)	②	○	○	○	3	○	○	
209	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	4	○	○	
210	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	4	○	○	
211	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	3	○	○	Сольж суух
212	газар доорх	1 лифттэй (9м)	②	○	○	○	3	○	○	
213	газар доорх	2 лифттэй (6м)	②	○	○	○	4	○	○	
214	газар доорх	2 лифттэй (9м)	②	○	○	○	6	○	○	туслах шугам

※ халаалт : ① хүлээлгийн танхимд халаалттай, ② цахилгаан шат ба хүлээлгийн танхим халаалттай

(3) вагон депо-1 (LRT-1)

- засварын газрын агааржуулалтын төхөөрөмж, халаалт, агаар нягтруулах төхөөрөмж, зориулалтын усаар хангах төхөөрөмж тавих
- засварын эд ангийн өрөөг ердийн байшингийн тоноглолоор тоноглох

(4) вагон депо-2 (LRT-2)

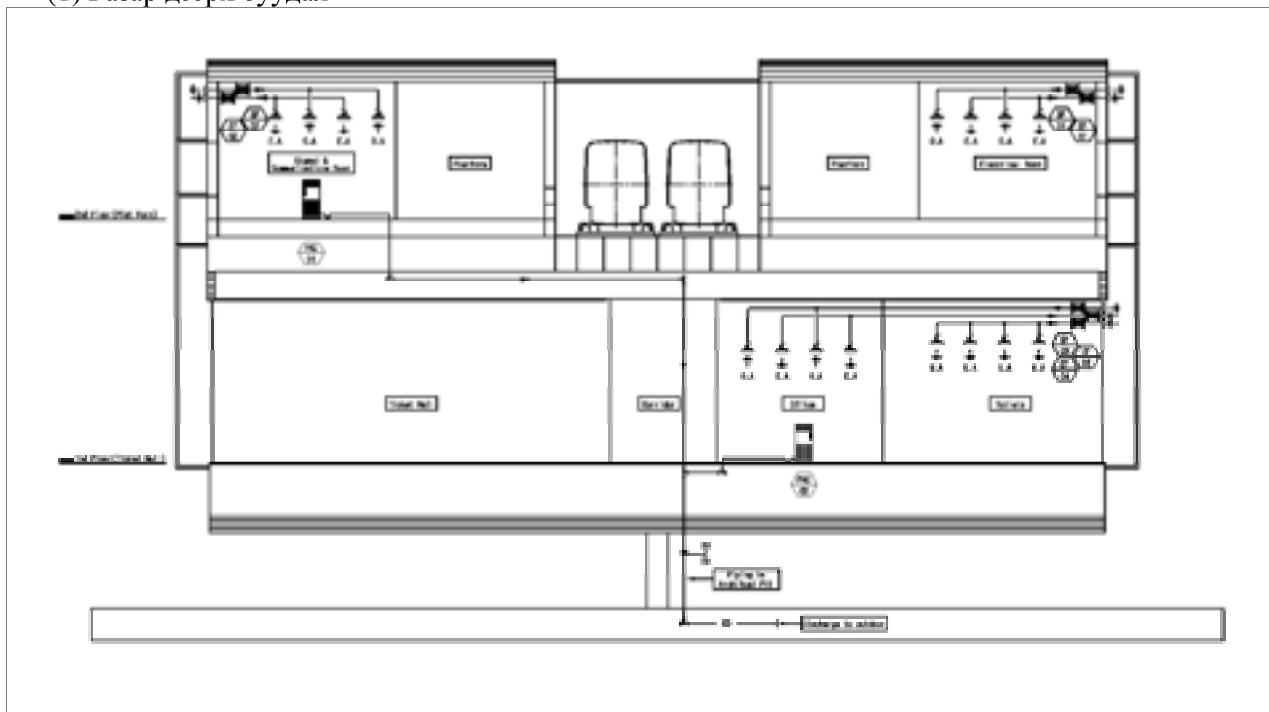
- засварын газрын агааржуулалтын төхөөрөмж, халаалт, агаар нягтруулах төхөөрөмж, зориулалтын усаар хангах төхөөрөмж тавих
- засварын эд ангийн өрөөг ердийн байшингийн тоноглолоор тоноглох

(5) Диспетчерийн өрөө

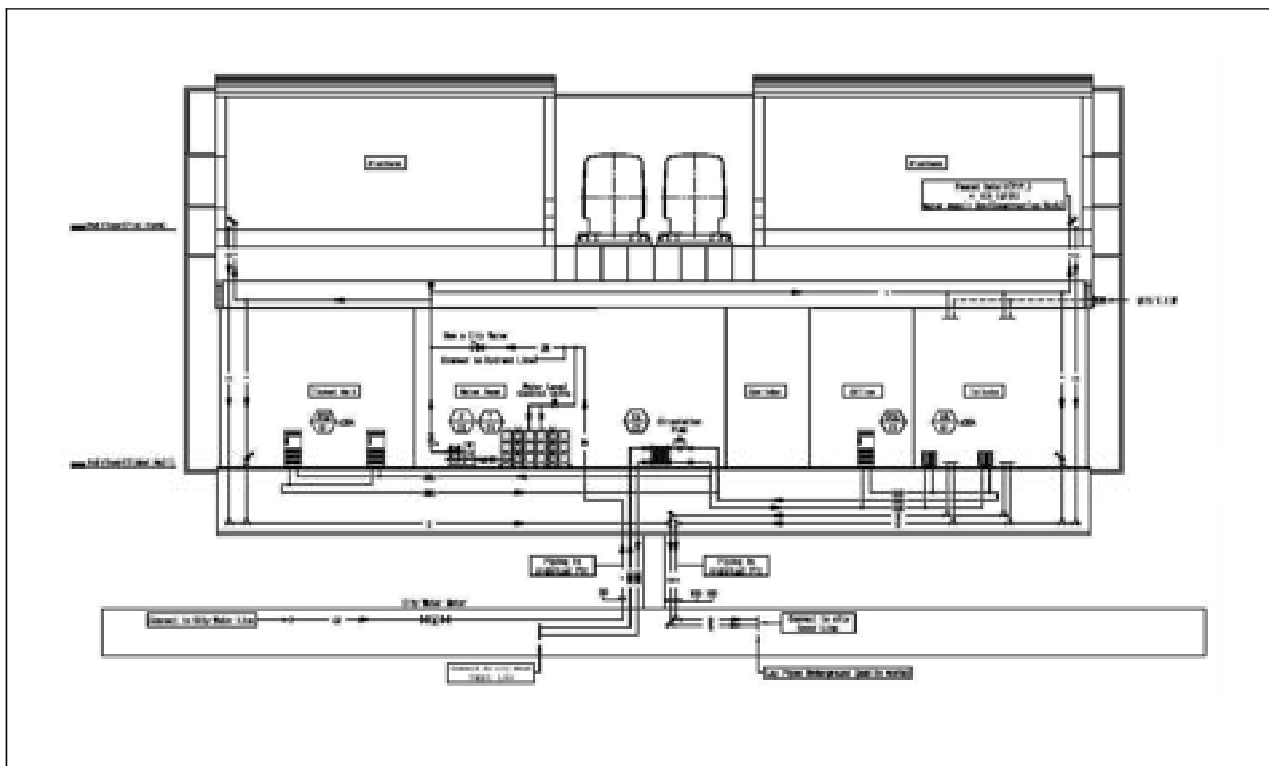
- Диспетчерийн өрөөнд тус тусын үүргээр нь дулаан, чийгийг тогтмол барих төхөөрөмж тавих
- Ажилчдын өрөөг ердийн байшингийн тоноглолоор тоноглох

4.19.3 Буудлыг тоноглох төлөвлөгөө

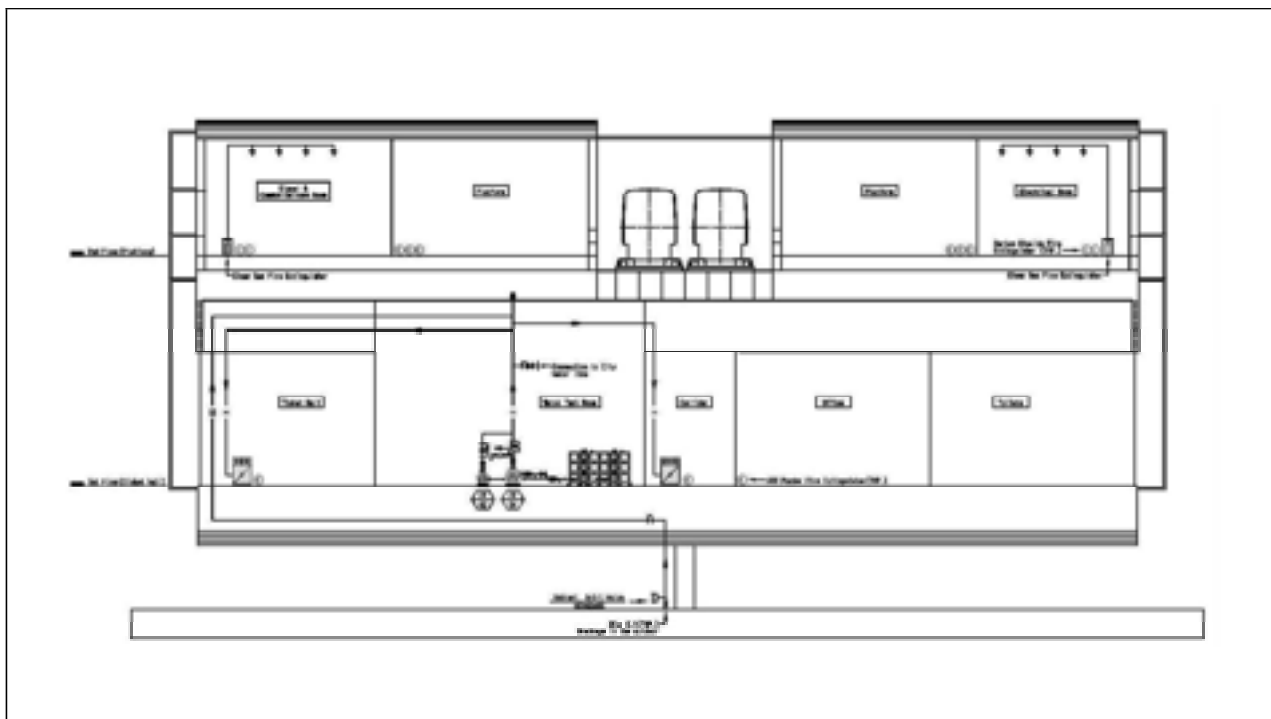
(1) Газар дээрх буудал



[зураг 4.19.1] Агаар сэлгэлтийн тоноглолын схем

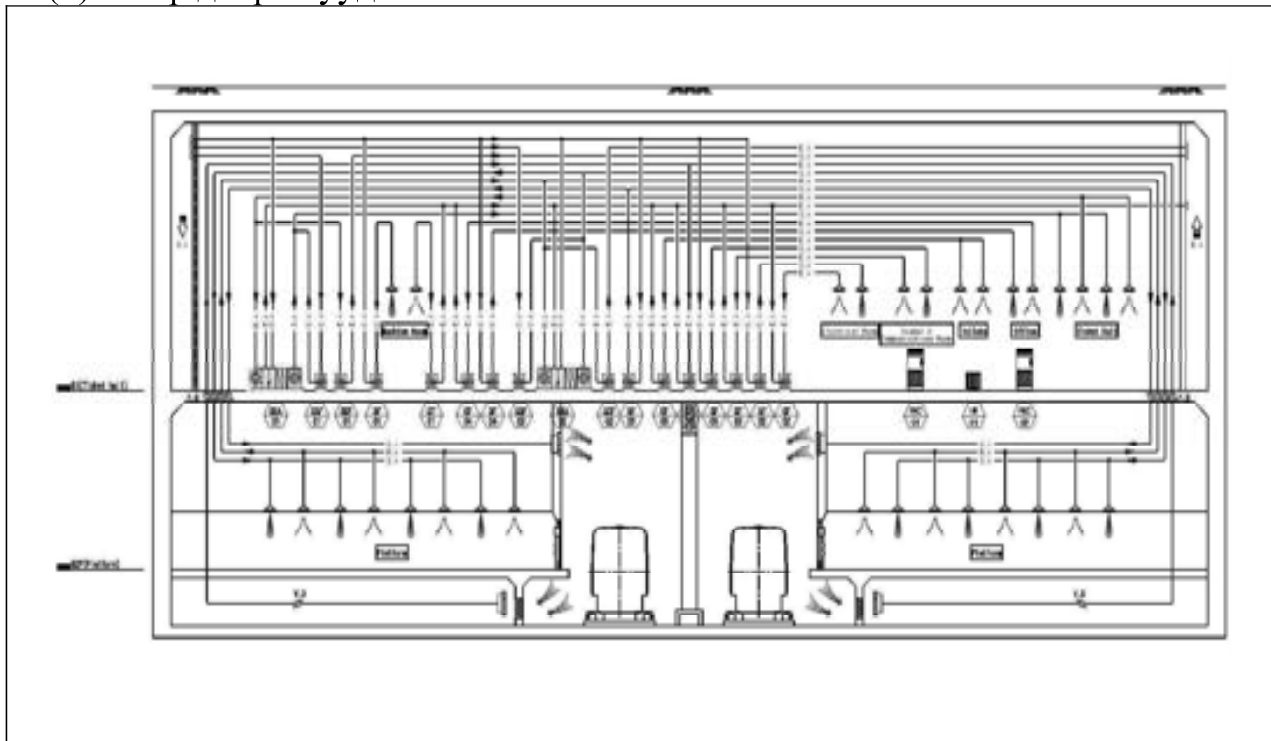


[зураг 4.19.2] ариун цэврийн тоноглолын схем

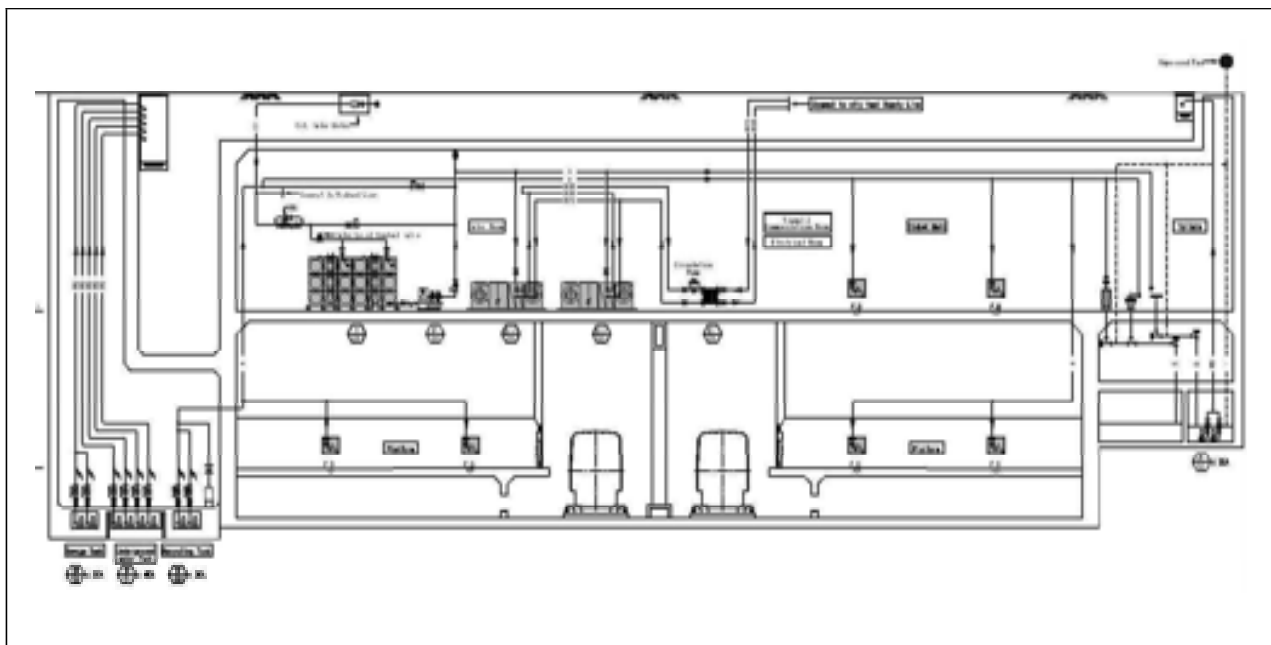


[зураг 4.19.3] Гал унтраалтын тоноглолын схем

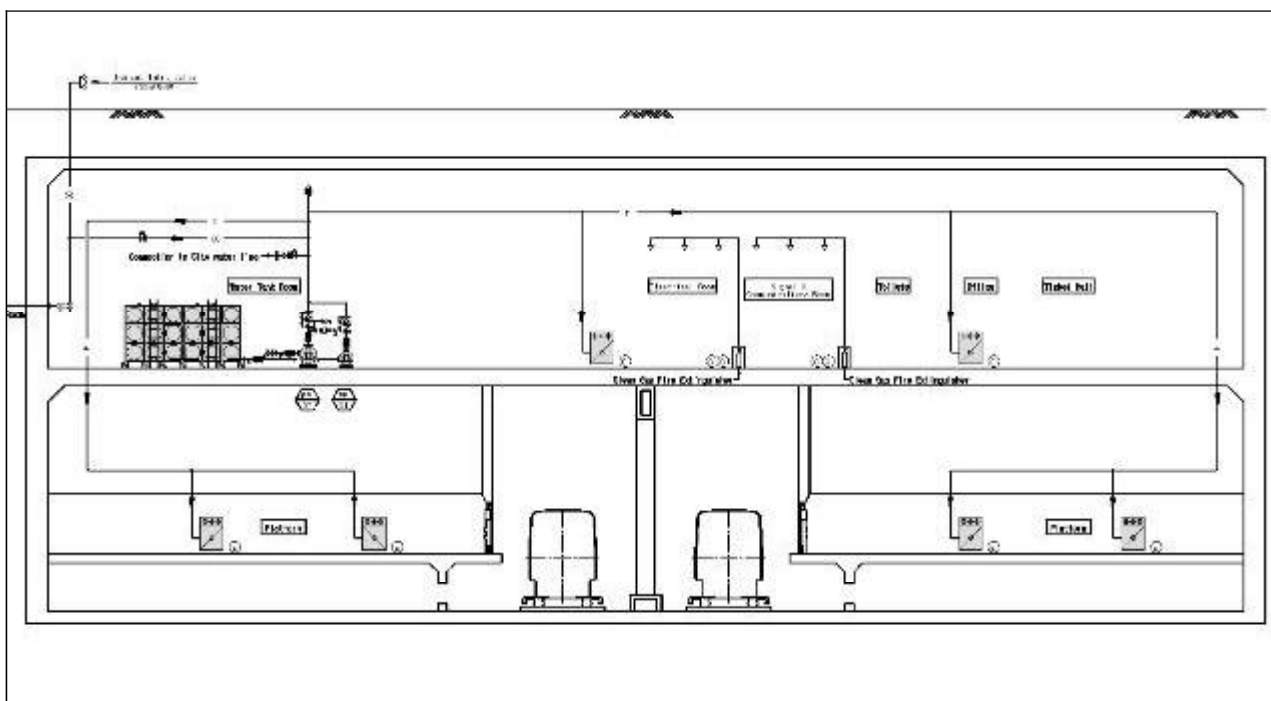
(2) Газар доорх буудал



[зураг 4.19.4] Агаарын тохируулгын схем



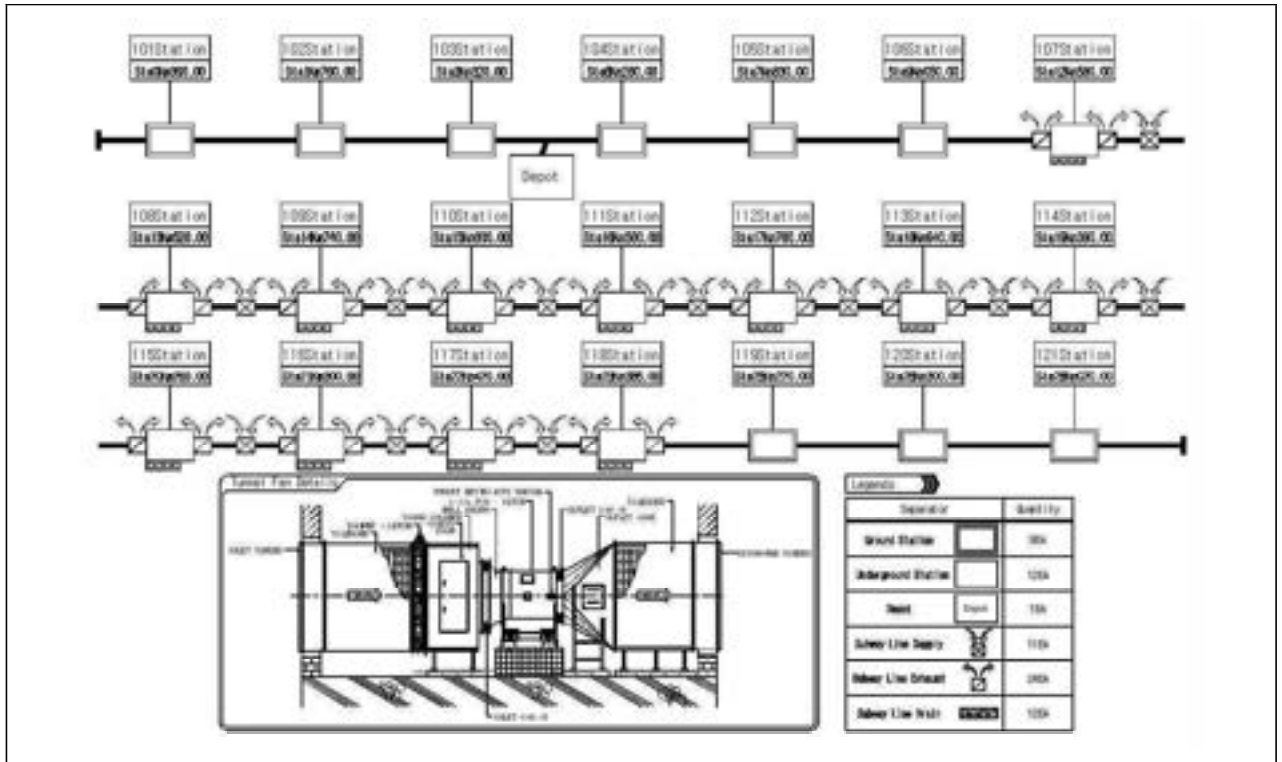
[зураг 4.19.5] Ариун цэврийн тоноглолын схем



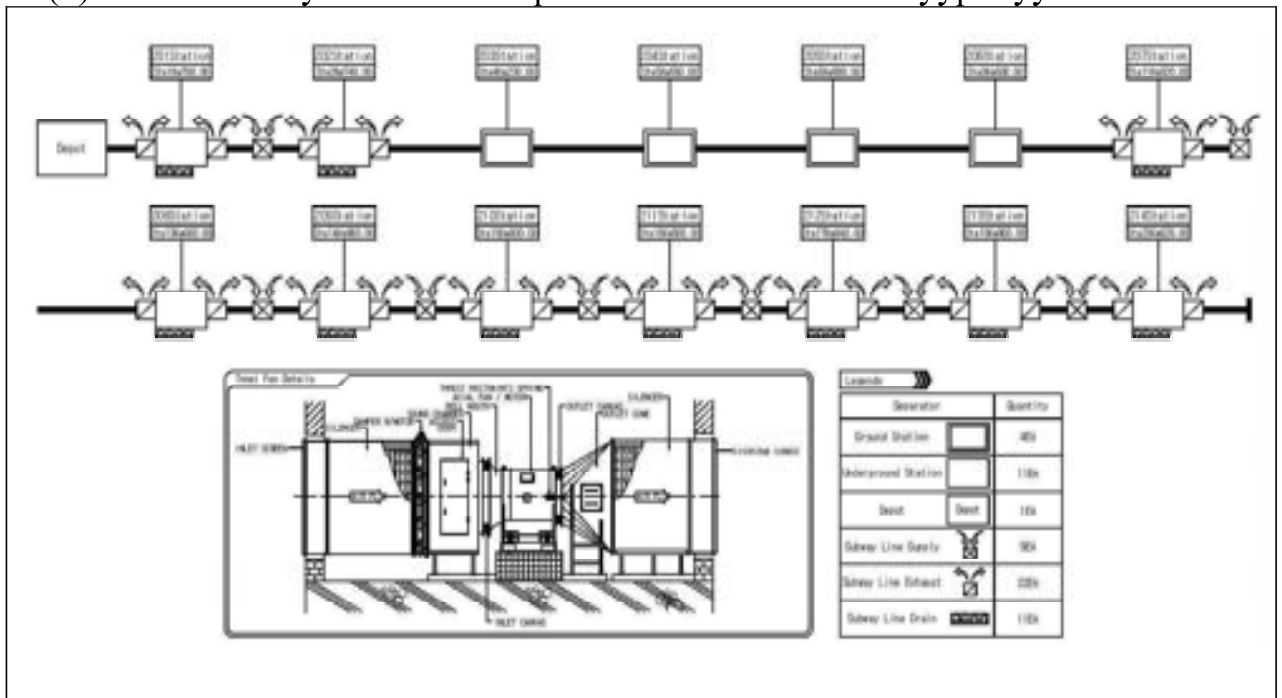
[зураг 4.19.6] Гал унтраалтын тоноглолын схем

4.19.4 Метроны шугамын агааржуулалтын хоолойн төлөвлөлт /хайрцган хэлбэрийн/

(1) Метроны 1-р шугамын агааржуулалтын хоолойн тоног төхөөрөмжийн төлөвлөлт



(2) LRT-2 гол шугам. Вох-агаар сэлгэлтийн тоноглол суурилуулах схем

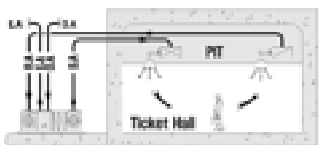
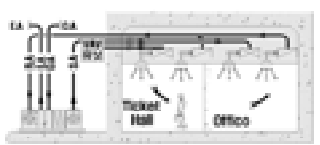



4.19.5 Халаалт ба агаар сэлгэлтийн тоноглол суурилуулах төлөвлөгөө

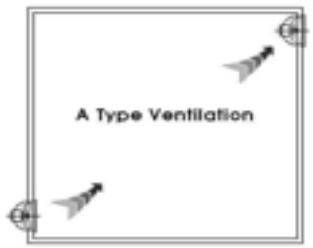
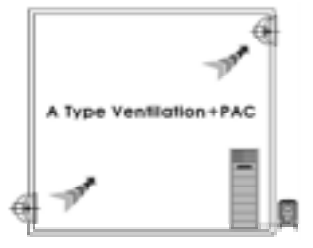

(1) Үндсэн чиг

- Хотын халаалтыг ашиглан газар дээрх болон доорх ажлын өрөөний халаалтын тоноглолыг суурилуулна.
- Газар доорх хэсгийн агаар сэлгэлт давхар нэгтгэн халуун усаар халаах coil ашигласан халаагч
- Агаар сэлгэлтийн эргэлтэнд жижиг тоосонцрыг зайлуулдаг агаар цэвэршүүлэгч ашиглах
- Цахилгааны өрөө, дохио дамжуулах өрөөнд агаар сэлгэлтийн тоноглол суурилуулах

(2) Агаарын тохируулгын арга

ангилал	Агаарын температурыг тохируулах CAV арга	Агаарын температурыг тохируулах VAV арга	Агаарын температурыг тохируулах CAV+FCU арга
Хүлээлгийн танхим			
Онцлог	Суурилуулалтын зардал бага Суурилуулалт хялбар, ашиглахад хялбар Хүчдэл өөрчлөгдөгдөхөд хариу арга хэмжээ авахад тохиромжгүй	Хүчдэл өөрчлөгдөхөд хариу арга хэмжээ авахад хялбар Эрчим хүчний хэмнэлттэй Тоног төхөөрөмжийн үнэ өснө, суурилуулалт төвөгтэй	Их хэмжээний даралтад тохиромжтой Агаарын чанарыг сайжруулахад тохиромжгүй Хөлдөх магадлалтай
сонголт	●		
Шалгасан дүн	Цахилгаан шат ба хүлээлгийн өрөөний онцлог : агаарын температурыг тохируулах тогтоосон талбай нь том, ид ачааллын үед өндөр хүчдэл үүснэ. Тогтмол хэмжээний агаар оруулж температурыг тохируулах аргыг хэрэглэн тухайн үед нь удирдах хугацааг өөрчлөх төлөвлөгөөг ашиглана.		

(3) Төхөөрөмжийн өрөөнд агаар сэлгэлтийн аргыг шалгасан

Ангилал	1-р төрлийн агаар сэлгэлт	1- р төрлийн агаар сэлгэлт + PAC	Дулаан чийгийг тогтмол барих
Товч зураг			
Товч	Гадаах агаарыг ашиглах аргаар машин тоноглолын ялгаруулсан дулааныг арилгах, агаар сэлгэлтийг ихэсгэх	гадаах агаар+агаараар хөргөлт PAC-аар машинаас ялгарах дулааныг арилгах арга юм. Доторх даралт өөрчлөгдөхтэй холбоотой өөрчлөгдөнө	Дулаан ба чийгийг тогтмол барих замаар машинаас ялгарах дулааныг арилгах арга юм. Доторх агаарын дулаан, чийгийг тогтмол хадгална.
хэрэглээ	Цахилгааны өрөө, хувьсгуурын өрөө, аваарын үед цахилгаан гаргах өрөө	Холбооны төхөөрөмжийн өрөө	Диспетчерийн өрөө

(4) Ажлын өрөөний агаар сэлгэлтийн норм

Ангилал	Агаар сэлгэх арга	Агаар сэлгэх тоо(удаа/цаг)	Даралт тохируулах	Агаар оруулах	Тайлбар
Цахилгааны өрөө	1-р төрлийн (оруулах+гаргах)	10	Тогтмол даралт	Гадаах агаар	
Машины өрөө	1-р төрлийн (оруулах+гаргах)	5~10	Тогтмол даралт	Гадаах агаар	Агаарыг тохируулах, нягтаршуулах төхөөрөмжийг харгалзан үзнэ
Холбоо, дохиоллын өрөө	1-р төрлийн (оруулах+гаргах)	10	Тогтмол даралт	Гадаах агаар	Тусад нь PAC суурилуулах
Ариун цэврийн өрөө	3-р төрлийн (гаргах)	15	Нэмэлт даралт	Хүлээлгийн танхимаас оруулна	Муухай үнэр гарахыг хязгаарлах

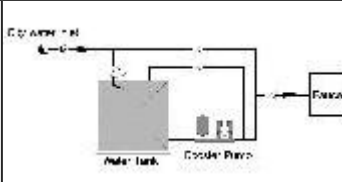
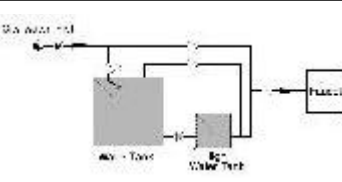
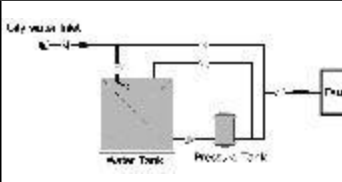
4.19.6 Сантехник ариун цэврийн тоноглол

(1) Үндсэн чиг

Олон тооны зорчигчдын хэрэглэдэг нийтийн хэрэглээний төхөөрөмж учир ид ачааллын үеэр зорчигчийн тоо олширч хэрэглээ нэгэн жигд биш болно. Мөн жилийн турш тасралтгүй хэрэглээнд байдаг зэрэг онцлогтой тул тоноглол эвдрэх, үзлэг шалгалтанд орох зэргийг тооцоолж төлөвлөх ёстой байдаг. Мөн метронд түрээсээр худалдаа эрхлэгчдийн сантехникийн тоноглолыг ч төлөвлөгөөнд оруулна.

- Ус хангамжийн тоноглол
- Бохир усыг зохицуулах
- Ариун цэврийн багаж
- Ус зайлуулах тоноглол
- шугам хоолой суурилуулах

(2) Ус хангамжийн төлөвлөлт

Ангилал	Booster шахуургын арга	Өндөрлөг саванд хийх арга	Даралтат савны арга
Хэлбэр			
Усан хангамжийн тухайд товч	Усны нөөцийн бакнаас Booster шахуургын тусламжтайгаар гоожуур бүрт эсвэл бусад багажид усыг юүлдэг арга	Усны нөөцийн бакнаас шахуургаар усыг өндөрлөг саванд юүлсний дараа усыг аянд нь урсгах арга	Даралттай бак байрлуулаад даралтат шахуургаар ус дүүргэж бакны даралтаар ус гаргах арга
Эхний хөрөнгө оруулалт	ердийн	нилээд их	ердийн
Ашиглалтын зардал	бага	нилээд их	нилээд их
Хэрэглээ	●		
Шалгаж үзсэн дүн	Нийлүүлж буй ус даралт нэг хэвийн, бохирдол багатай эхлээд оруулах хөрөнгийн хэмжээ ба ашиглалтын зардал багатай аргыг сонгох		

(3) Ариун цэврийн багаж төхөөрөмж суурилуулах төлөвлөгөө

Ангилал	Суултуур	Шээлтүүр	Гар нүүрийн угаалтуур	Шүршүүр	Цэвэрлэгээний тосгуур	Цэвэр усны гоожуур
Нийлүүлж буй усны даралт	2~5kg/cm ²	2~5kg/cm ²	2~5kg/cm ²	2~5kg/cm ²	2~5kg/cm ²	2~5kg/cm ²
Хэрэглэх хэмжээ(л/удаа)	13.5~16.5	4~6	10	24~60	15	15
Хэрэглэх тоо(удаа/цаг)	6~12	12~20	6~12	3	6~12	1
Холбоосын урт(мм)	25	15	15	15	15	15

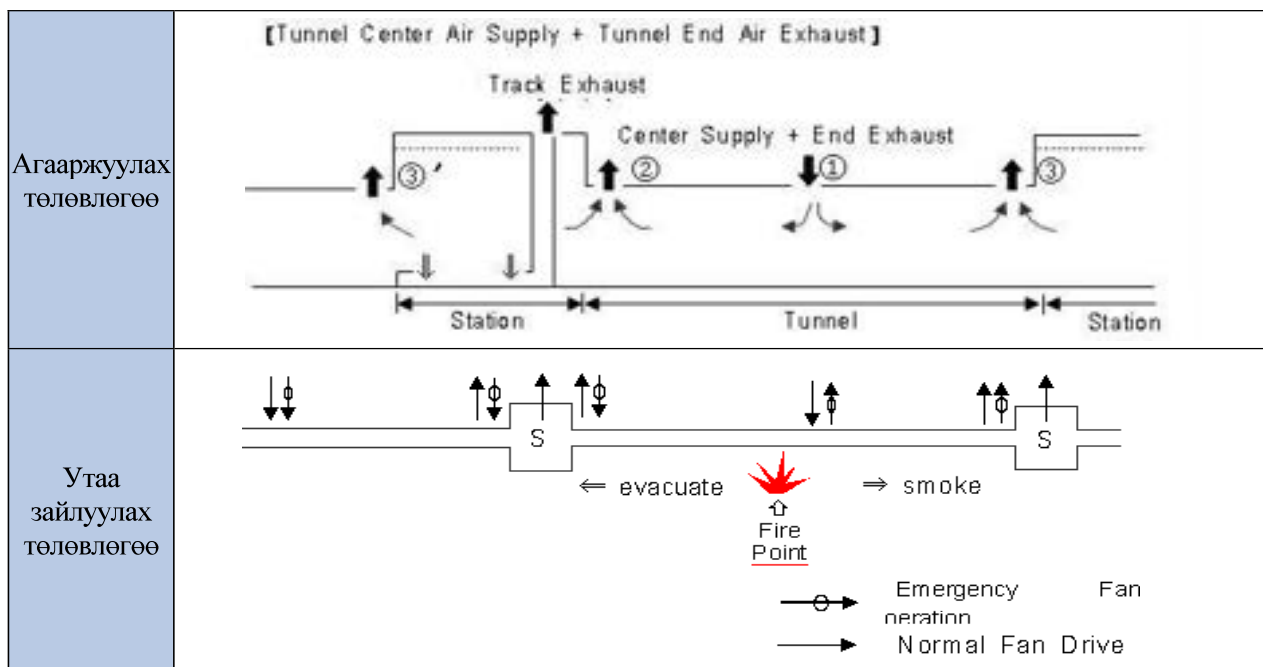
(4) Ус зайлуулах төхөөрөмж суурилуулах төлөвлөгөө

Удирдлагын схем	Ус зайлуулах төхөөрөмжийн төлөвлөгөө
	<ul style="list-style-type: none"> • Ердийн ба осол аваарын үед хамгийн баг хүчин чадалтай шахуургыг сонгон ус зайлуулах ба системийн төлөвлөлт • Их хэмжээний 200%-ийн шахуургын хэмжээ нь аюулгүй байдлыг нэмэгдүүлнэ. • Шахуургыг хувааснаар хөдөлгүүр ажиллуулах зардал хэмнэгдэнэ.(50% Ч 4хэсэг) • Ээлжээр ажиллуулах болон ээлжээр хөдөлгөх замаар тоноглолын насыг уртасгана. • Ашиглалтын үйлчилгээг ая тухтай байлгахын тулд сайжруулах төхөөрөмж нэмж суурилуулна.

4.19.7 Үндсэн шугамын Вох- суурилуулах төлөвлөгөө

•Үндсэн шугамын Вох- агаар сэлгэлт ба осол аваарийн үед утаа зайлуулах төлөвлөгөө

Тунелийн агааржуулалт	<ul style="list-style-type: none"> •Галт тэрэг явж байх үед хонгилд үүсч буй тоос, шороо, гаднаас орж ирж буй бохир агаарыг зайлуулна. •Хэдэн жилийн турш галт тэрэг явсны дараа хонгилын хананд халуун хуримтлагдах (Heat Sink) үзэгдэл үүсдэг тул хонгилын дулаан нэмэгдэхээс сэргийлнэ. •Галт тэрэгний мотор гэх мэт эд ангиас гарч буй дулааныг зайлуулах, галт тэрэг явж байх үед жин, хурднаас үүдсэн инерцийн хүчнээс болж тормозлох үед ялгарч буй дулааныг гадагшлуулна.
Зам төмрийн хэсгийн агааржуулалт	<ul style="list-style-type: none"> •Галт тэрэг тормозлох үед ялгарах дулааныг зайлуулах, тоос шороог дарах, галт тэрэгний үүсгэж буй урсгалаар орж ирэх бохир агаарыг гадагшлуулна. •Гол шугамын хэсэгтэй нийлж буй зорчих тавцангийн хэсгийн замд галт тэрэг орж ирэх үед галт тэрэг тормозлоход үүссэн дулаан, галт тэрэгний үүсгэж буй урсгалаар хонгилд орж ирэх бохир агаарыг зорчих тавцангаар тархахаас сэргийлнэ.
Зорилго	<ul style="list-style-type: none"> •Тунельд гал гарах үед утааг гадагшлуулж утааны чигийг зохицуулснаар зорчигч дүрвэн зайлах цагийг уртасгана.
Дүгнэлт	<ul style="list-style-type: none"> •Тунелийн агаарыг сэлгэх болон осол аваарийн үед зорчигчдыг найдвартай холдуулах утаа зайлуулах төхөөрөмжийн зардлыг оролцуулаад нийт барилга байгуулалтын зардал болон ашиглалтын зардлыг эдийн засгийн хэмнэлттэй, тав тухтай орчныг зорчигчдод бүрдүүлж өгөхийн тулд газар доорх агаар сэлгэлтийн төхөөрөмжийг суурилуулна. •PSD байхгүй зэрэгцээ шугамтай тунельд хамгийн тохиромжтой агаар сэлгэлт гэж дүгнэгдсэн Push-Pull арга нь энгийн үед хоёр захаас нь агаарыг гаргаж дундаас нь агаар оруулах арга замыг сонгон төлөвлөж байна.



4.19.8 Цахилгаан шат суурилуулах төлөвлөгөө

(1) Цахилгаан шатны төрлийг сонгох

Ангилал	Техникийн өрөөгүй лифт (доороо ба хажуудаа мотортой)	Тросстой цахилгаан шат	Даралтат хэлбэрийн цахилгаан шат
Ерөнхий зураг			
Товч тайлбар	Хурд сааруулагчгүй, араагүй тогтмол соронзон мотортой троссон жолоодлоготой цахилгаан шат	Squirrel-cage induction motor-той, хурд сааруулагчтай троссон жолоодлоготой цахилгаан шат	Hydraulic motor-той шахуурга лифтний замд hydraulic cylinder-ийг ажиллуулдаг цилиндрийн дээд талаас тросстой цахилгаан шат
Жолоодлогын арга	Зүтгүүрийн арга VVVF арга	Зүтгүүрийн арга VVVF арга	Даралтат арга
хурд (м/мин)	45~105(хамгийн их нь)	45~300(хамгийн их нь)	30~45
Метронд суух өндөр	30~60м дотор	Хязгаар байхгүй	20м –ээс доош
Метронд суух зам	Хөндлөн 2,300 х Босоо 2,250	Хөндлөн 2,100 х Босоо 2,100	Хөндлөн 2,200 х Босоо 2,600
OverHead	3,800мм	4,600мм	4,100мм
Машины өрөө	Байхгүй	Дээд хэсэг	Доод хэсэг

Ангилал	Техникийн өрөөгүй лифт (доороо ба хажуудаа мотортой)	Тросстой цахилгаан шат	Даралтат хэлбэрийн цахилгаан шат
Онцлог	Тусгайлсан машины өрөө хэрэггүй тул байшингийн дотоод талбайг ашиглах	Метронд суух өндрийн хэмжээнд хязгаар байхгүй, дээд давхрыг ашиглах тохиолдолд 300м/мин хүртэлх хурд сонгож болно.	даралтаар ажилладаг нэгж хэсгийн ашиглалт үйлчилгээ их сайн метронд суух өндрийн хэмжээ бага
Сонгох санал	●		
Шалгаж үзсэн тухай	аюулгүй байдлыг маш сайн хангасан, ашиглалтын зардал бага, машины өрөө байдаггүй цахилгаан шатыг сонгосон		
Үндсэн харгалзах зүйл	<ul style="list-style-type: none"> ·хэрэглээ : зорчигчийн хэрэглээнд (хөгжлийн бэрхшээлтэй хүмүүст) ·хурд : 60м/мин ·хэлбэр: машины өрөө байхгүй дээвэртэй цахилгаан шат (MRL), 15хүний багтаамжтай ·хаалга болон дотоод эд ангиуд нь хөлдөлтөөс хамгаалах систем суулгасан ·аюулгүй ажиллагааны багаж төхөөрөмж, бусад эд анги бүгд 		

(2) Буудлуудад цахилгаан шат суурилуулах төлөвлөгөө

Буудлын дугаар	Хэлбэр	Цахилгаан шатны төрөл	EV	Буудлын дугаар	Хэлбэр	Цахилгаан шатны төрөл	EV	Буудлын дугаар	Хэлбэр	Цахилгаан шатны төрөл	EV
101	Газар доорх	2 лифттэй	4	113	Газар доорх	1 лифттэй (9м)	3	201	Газар доорх	2 лифттэй	4
102	Газар доорх	2 лифттэй	3	114	Газар доорх	2 лифттэй (6м)	5	202	Газар доорх	2 лифттэй	4
103	Гүүрэн	2 лифттэй	3	115	Газар доорх	2 лифттэй (6м)	4	203	Гүүрэн	2 лифттэй	4
104	Гүүрэн	1 лифттэй	3	116	Газар доорх	2 лифттэй (6м)	4	204	Гүүрэн	1 лифттэй	3
105	Гүүрэн	1 лифттэй	4	117	Газар доорх	1 лифттэй (9м)	3	205	Гүүрэн	1 лифттэй	3
106	Гүүрэн	2 лифттэй	3	118	Газар доорх	2 лифттэй (6м)	4	206	Гүүрэн	2 лифттэй	3
107	Газар доорх	1 лифттэй	4	119	Гүүрэн	2 лифттэй (6м)	4	207	Газар доорх	1 лифттэй	3
108	Газар доорх	1 лифттэй	4	120	Гүүрэн	1 лифттэй (9м)	3	208	Газар доорх	1 лифттэй	3
109	Газар доорх	2 лифттэй	5	121	Газар дээрх	2 лифттэй (9м)	3	209	Газар доорх	2 лифттэй	4
110	Газар доорх	2 лифттэй	4					210	Газар доорх	2 лифттэй	4
111	Газар доорх	2 лифттэй	4					211	Газар доорх	2 лифттэй	3
112	Газар доорх	2 лифттэй	4					212	Газар доорх	1 лифттэй	3
								213	Газар доорх	2 лифттэй	4
								214	Газар доорх	2 лифттэй	6

4.20 Техникийн үзлэг

●Товч тайлбар

- Вагон зогсоох, шалгах, засах, цэвэрлэхийн тулд техникийн үзлэг хийх тоноглолыг төлөвлөж вагоны үр ашигтай ажиллагааг хангах зорилготой
- Хуучин төмөр замын техникийн үзлэг хийж байгаа байдлыг судалж үр ашигтай уялдуулах арга замыг боловсруулах
- Вагон депогийн хэсэг бүрт үр ашигтайгаар техникийн үзлэг хийх төхөөрөмжийг байрлуулан зөв хэрэглэх тогтолцоо бий болгох

(1) Техникийн үзлэг хийх систем

Техникийн нэгдсэн үзлэг хийх	Техникийн үзлэг хийх тогтсон төлөвлөгөө
<p>Метроны 1-р шугам, 2-р шугам гэсэн 2 шугамын вагон депод шаардлагатай үзлэгийг зохих хэмжээнд нь хийж чадах системийг бий болгох</p> <p>Нэгдсэн үзлэг хийх системийг ашиглах</p> <ul style="list-style-type: none"> - Бага багтаамжийн метроны их засварын үзлэг нь метроны 1-р шугамын депод хийгдэнэ. Метроны 2-р шугамын их засвар нь 1-р шугамын депо руу вагоныг газраар аваачсаны дараа 1-р шугам дээр хийгдэнэ. Гадаадад ашиглагдаж байгаа бага багтаамжийн метронд үзлэг хийх системийг сонгоно. 	<pre> graph TD A[Depot entrance] --> B[Storage(Storage track)] B --> C[Rolling stock washing] B --> D[Small repair] B --> E[Heavy repair (Outsourcing)] C --> F[Cleaning] F --> G[Rolling stock condition inspection] D --> G E --> G G --> H[Inspection/Repair] H --> I{Inspection complete} I -- NO --> H I -- YES --> J[Storage(Storage track)] J --> K[Depot release] </pre>

(2) Техникийн үзлэг хийх тоноглол (Maintenance Score)

Хөнгөн засвар	Вагоны бүтэц	Вагоны тоо
Метроны 1-р депо (урсгал засвар+хүнд засвар)	4 вагонтой 1 цуваа 2 вагонтой 1 цуваа	18 цуваа(72 вагонтой) урсгал засвар+их засвар 7 цуваа(14 вагонтой) их засвар
Метроны 2-р депо (урсгал засвар)	2 вагонтой 1 цуваа	7 цуваа(14 твагон) урсгал засвар

(3) Техникийн үзлэгийн хэсэг(Их засварыг оролцуулна)-ийн хэмжээг төлөвлөх нь (Plan for scale of maintenance shop(include Heavy maintenance))

Техникийн үзлэгийн хэсгийн хэмжээ	Өргөн	Урт	Өндөр
Метроны 1-р шугамын техникийн үзлэгийн хэсэг	140м	73м	17м –ээс бага
Метроны 2-р шугамын техникийн үзлэгийн хэсэг	85м	42.5м	17м –ээс бага

(4) Үзлэгийн системийг тогтох

Ангилал		Үзлэгийн төрөл		Үзлэг хийх хугацаа	Ажил гүйцэтгэх хугацаа
		Үзлэг бүрээр	Марк		
Тогтмол үзлэг	Урсгал засвар	Орох гарах үеийн үзлэг	-	Вагон аялалд гарахын өмнө ба хойно	30-аад минут
		Өдөр тутмын үзлэг	6D	72 цагийн дотор	1 цаг
		Сар бүрийн үзлэг	3M	3 сарын дотор	4 цаг
	Их засвар	Дундын үзлэг	4Y	4 жилийн дотор	10 хоног
		Хугацааны хагаст хийх үзлэг	8Y	8 жилийн дотор	12 хоног
Цэвэрлэгээ	Хөнгөн цэвэрлэгээ	-	3 хоног	1 цаг	
	Их цэвэрлэгээ	-	30 хоног	4 цаг	
	Вагоны гадна цэвэрлэгээ	-	өдөр бүр	2 минут	

(5) Техникийн үзлэгээр хийх ажил

Үзлэгийн төрөл	Үзлэгээр хийх ажил		Үзлэг хийх газар
Тогтмол үзлэг	Орох гарах үеийн үзлэг	Вагон ажиллаж байхад гадаад байдал, гэмтэлтэй эсэхийг үзэх, дотор цэвэрлэгээ хийх Вагон аялалд гарахын өмнө, болон гарсны дараа гадаад байдал, гэмтэлтэй эсэхийг үзэх, дотор цэвэрлэгээ хийх	Зогсоолд
	Өдөр тутмын үзлэг	Вагоны гол хэсэгт ерөнхий үзлэг хийх, ажиллагааг шалгах, жижиг эд ангиар хангах	Үзлэгийн хэсэгт
	Сар бүрийн үзлэг	Вагоны бүх хэсэгт ерөнхий үзлэг хийх, ажиллагааг шалгах, эд ангийг тохируулах, шатахуунаар цэнэглэх, цэвэрлэгээ хийх	
	Дундын үзлэг	Вагоны гол хэсгийг задлах, шалгах, засах, турших	Үйлдвэрт
	Хугацааны хагаст хийх үзлэг	Вагоны хэсэгчилсэн задаргаа, шалгалт, засвар, туршилт	
Тогтмол хийдэггүй үзлэг	Түр хугацааны үзлэг	Осол, гэмтэл гарсан, ямар нэгэн шалгахаар зүйл гарсан үед хэсэглэн эсвэл тал хэсгийг нь хамарсан үзлэг хийж засах	Үзлэгийн хэсэг ба үйлдвэрт
	Хүлээлцэх үзлэг	Шинэ ажил гүйцэтгэх, гол хэсгийг өөрчлөн ашиглалтан оруулсан вагоны ерөнхий байдал, ажиллагааг шалгах	Үзлэгийн хэсэгт
	Тусгай үзлэг	Хуучирсан вагоны ашиглалтыг тодруулах зорилгоор хийдэг үзлэг	Үзлэгийн хэсэг ба үйлдвэрт
Хөнгөн цэвэрлэгээ	Угаалгын нунтаг, ус, тоос сорогч г.м.-ийг ашиглан хийнэ.		Цэвэрлэгээний хэсэг ба орох хаалганы орчмын үзлэгийн хэсэг
Их цэвэрлэгээ	Угаалгын нунтаг, ус г.м.-ээр вагоны дотор, гадна талыг цэвэрлэн, халдваргүйжүүлэн, үнэрийг гаргана.		

(6) Үзлэгийг тооцоолох томъёо

Үндэслэл	Тооцоо	Тайлбар
Бага багтаамжтай метроны системчилсэн үзлэг	$A=N/T \cdot (1-T/T') \cdot [365/D(1+\alpha)]$	A : үзлэгийн хэмжээ (өдөр бүрийн ажлын хэмжээ) N : ажлын объектын хэмжээ (нэмэлт ажлын хэмжээ) T : харгалзах үзлэгийн мөчлөг(хоног) T' : ялгаатай үзлэгийн мөчлөг (хоног) D : ажлын стандарт хоног (хоног) α : ажлын хэлбэлзлийн хувь (ихэвчлэн 10%)

(7) Техникийн үзлэгийн хэмжээг тооцоолсон дүн

Ангилал	Төрөл	Ажлын хэмжээ хоногоор (цуваа/хоног)		Ажлын хэмжээ жилээр (цуваа/жил)		Хэлбэлзлийн хувь(%)
		1-р шугам	2-р шугам	1-р шугам	2-р шугам	
Их засвар	8 жилд хийх үзлэг	0.015		3.68		20
	4 жилд хийх үзлэг	0.014		3.68		
Урсгал засвар	3 сард хийх үзлэг	0.344	0.12	85	30	10
	6 хоногт хийх үзлэг	2.93	0.98	1,069	358	
Цэвэрлэгээ	Их цэвэрлэгээ	0.66	0.22	240	81	10
	Хөнгөн цэвэрлэгээ	5.94	1.98	2,168	723	

(8) Ашиглагдах шугамын тоог тооцоолох

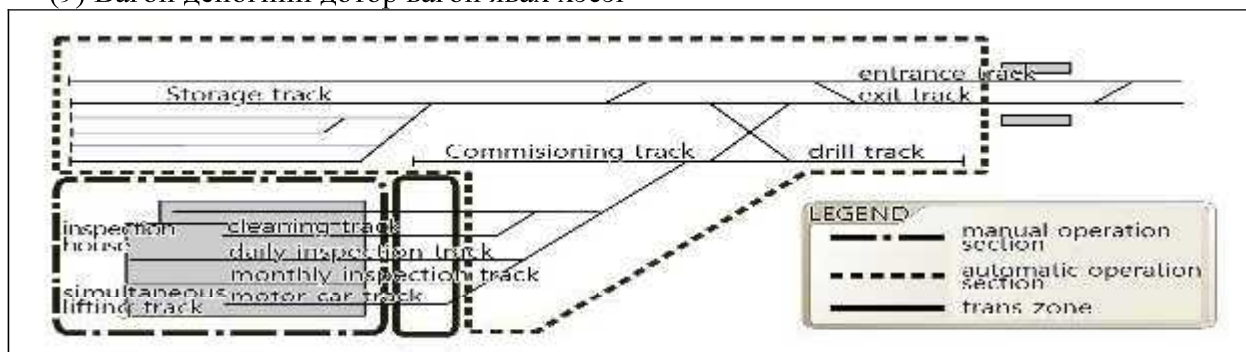
Хэрэгцээт (L) = нэг өдрийн цувааны ажлын тоо(W) х цувааны хэрэгцээт хугацаа(H1)

Нэг өдрийн ажлын цаг (H2)

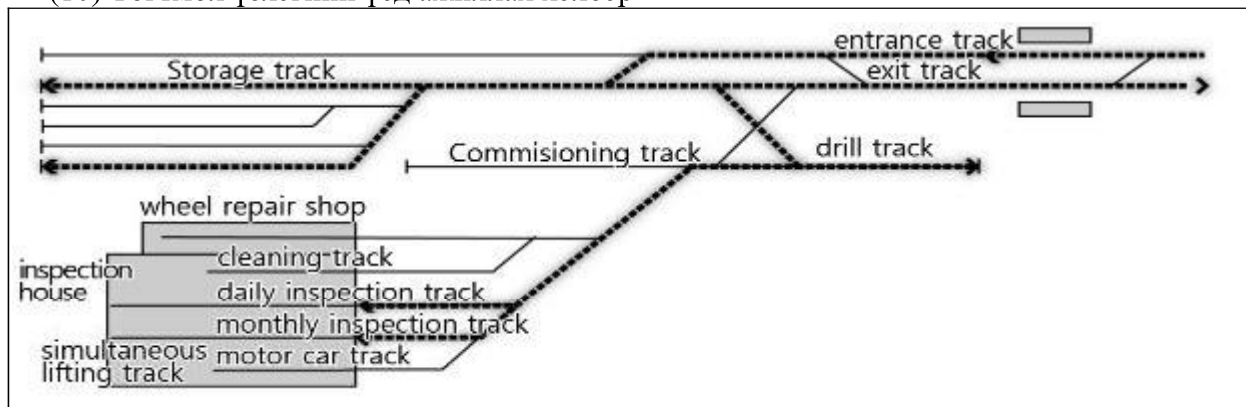
[хүснэгт 4.20.1] хэрэгцээний тооцоо

Ангилал	Төрөл	Ажлын хэмжээ хоногоор (цуваа/хоног)		Ажилд шаардагдах хугацаа (цаг)		Өдөрт ажиллах хугацаа (цаг)	Тооцоолох шугамын тоо		Ашиглагдаж буй шугамын тоо		Тайлбар
		1-р шугам	2-р шугам	1-р шугам	2-р шугам		1-р шугам	2-р шугам			
Их засвар (үйлдвэр)	8 жилд хийх үзлэг	0.015		128(16хоног)		8	0.24	-	1	-	
	4 жилд хийх үзлэг	0.014		104(13хоног)		8	0.19	-	1	-	
Урсгал засвар (Үзлэгийн хэсэг)	3сард хийх үзлэг	0.344	0.12	8	8	8	0.344	0.12	1	1	
	6хоногт хийх үзлэг	2.93	0.98	2	2	8	0.74	0.25	1	1	
Цэвэрлэгээ	Их цэвэрлэгээ	0.66	0.22	8	8	8	0.66	0.22	1	1	
	Их цэвэрлэгээ	5.94	1.98	2	2	10	1.19	0.40	2	1	

(9) Вагон депогийн дотор вагон явах хэсэг



(10) Тогтмол үзлэгийн үед ажиллах хэлбэр



•оролт → зогсоол → чирэх зам → үзлэгийн хэсэг → чирэх зам → зогсоол → гаралт

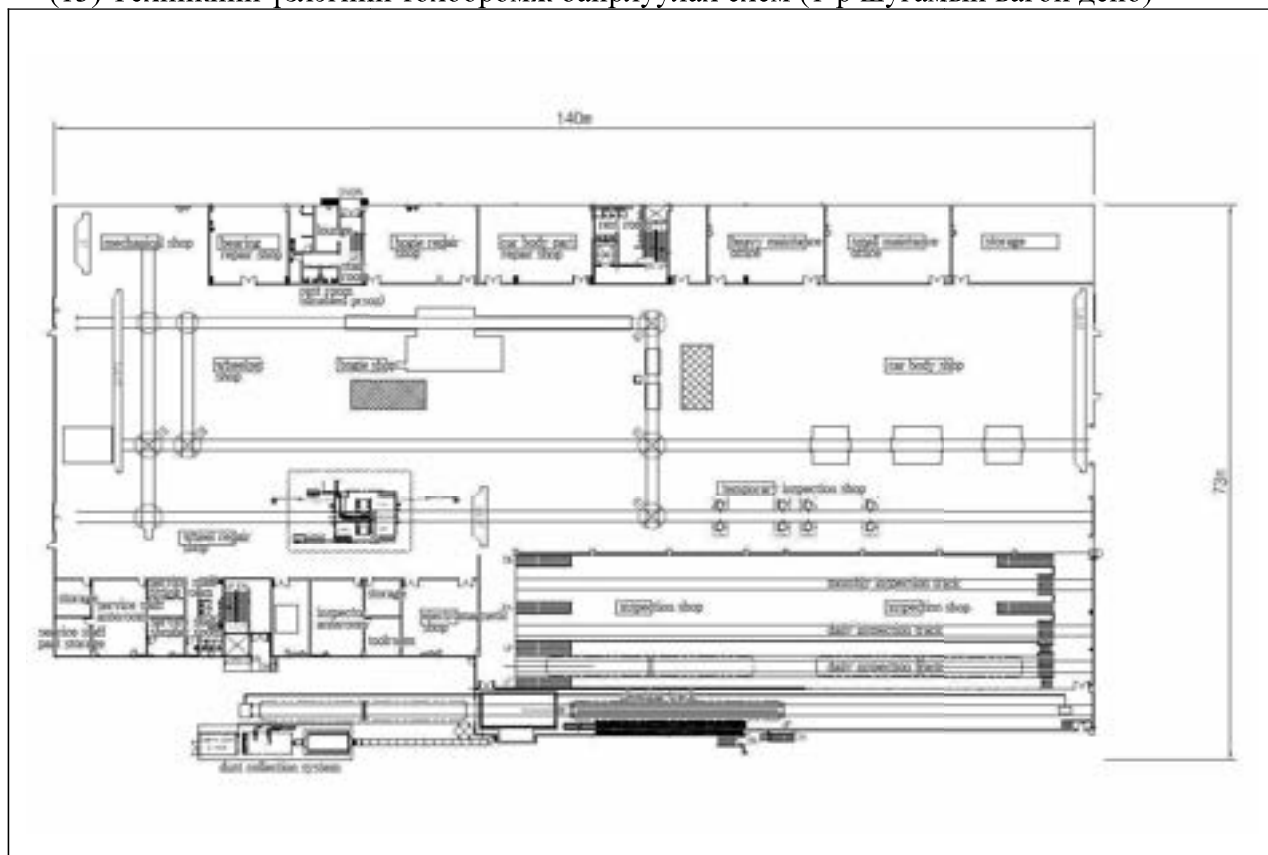
(11) Вагон депогийн байршилд анхаарах зүйлүүд

Ангилал	Тойм зураг	Шалгах зүйлүүд	Байршлын онцлог
Үзлэгийн хэсэг		<ul style="list-style-type: none"> Вагоны орох, солих, хөдлөх шугамыг богиносгох Ажлын онцлогийг харгалзан үзсэн үзлэгийн шугам байршуулах 	<ul style="list-style-type: none"> Үзлэгт орох вагон нь зогсоолоор дайран гаралгүй шууд орох Үзлэгийн шугам ба цэвэрлэгээний шугамыг тусад нь байрлуулснаар ажлын нөхцөл бүрдүүлэх
Үйлдвэр		<ul style="list-style-type: none"> Үзлэг хийж буй ажилчны ажиллах нөхцөл Ажлын онцлогийг харгалзан үзлэг хийж буй ажилчны ажлын шугам 	<ul style="list-style-type: none"> Оролт гаралт олонтаа давтагдах зогсоолоос зайдуу байршуулан дуу чимээнээс хол байлгах Үзлэгийн хэсэгтэй нийлэн байрлаж байдаг нь ажлын хэсгийн талбайг аль болох багасгана.
Зогсоол		<ul style="list-style-type: none"> Барилгын талбайг ашигтай байлгах Вагоны ашиглалтыг үр өгөөжтэй байлгах 	<ul style="list-style-type: none"> Зогсоолд буй вагоныг 2 хэсэг байрлуулснаар барилгын талбайг хамгийн ашигтай байлгах Үйлдвэрийн доод хэсэгт зогсоолын шугам зэргийг төвлөрүүлснээр вагоон орж гарахыг зохицуулахад ашигтай

(12) Вагон депогийн үзлэгийн гол төхөөрөмж

Төхөөрөмжийн нэр	Тойм зураг	Байршил	Байршлын онцлог
Вагон угаах		<ul style="list-style-type: none"> Хэвтээ тэнхлэгийн вагон депо Босоо тэнхлэгийн вагон депо 	<ul style="list-style-type: none"> Өдөр бүр вагоны ажлын дараа угаадаг тул оролтоос шулуун очих газар байршуулна Цэвэрлэх шугамтай зэрэгцээ байрласнаар цэвэрлэх ажил нэгдмэл болно Автоматаар угаах ба тогтсон вагон угаах ажлыг хийхэд тухтай байдлыг бодолцох Угаах талбай : RL 900~3,400mm
Таазанд бэхлэгдсэн кран		<ul style="list-style-type: none"> Хэвтээ тэнхлэгийн вагон депо Босоо тэнхлэгийн вагон депо 	<ul style="list-style-type: none"> Hoist Type Span : 10.4m Өргөх стандарт жин : 7.5/2тонн
Зэрэг өргөх машин		<ul style="list-style-type: none"> Хэвтээ тэнхлэгийн вагон депо Босоо тэнхлэгийн вагон депо 	<ul style="list-style-type: none"> Хэмжээ : 72тонн Өргөх өндөр : 1,600mm
Ослын үед сэргээн засах төхөөрөмж (машин)		<ul style="list-style-type: none"> Хэвтээ тэнхлэгийн вагон депо Босоо тэнхлэгийн вагон депо 	<ul style="list-style-type: none"> Зам төмөр, автозамаар явах боломжтой Вагон татах боломжтой
Эргүүлэх ширээ (turn table)		<ul style="list-style-type: none"> Хэвтээ тэнхлэгийн вагон депо 	<ul style="list-style-type: none"> Өнгөрүүлэх доод жин : 20тонн Эргүүлэх доод жин : 10тонн Эргүүлэх өнцөг : 360°
Тоормозны шалгах үндсэн төхөөрөмж		<ul style="list-style-type: none"> Хэвтээ тэнхлэгийн вагон депо Босоо тэнхлэгийн вагон депо 	<ul style="list-style-type: none"> Тоормозны ажиллагаа ба WSP-гийн ажиллагааг шалгах
Вагоны дугуй сэргээн засварлах машин		<ul style="list-style-type: none"> Хэвтээ тэнхлэгийн вагон депо 	<ul style="list-style-type: none"> CNC токарь машин дээр боловсруулах Овор хэмжээ : хамгийн ихдээ 800mm хамгийн багадаа 580mm
Дээд доод деталийг салгах, нийлүүлэх машин		<ul style="list-style-type: none"> Хэвтээ тэнхлэгийн вагон депо 	<ul style="list-style-type: none"> Өргөх чадал : 3тонн Өргөх хэмжээ : 500mm

(13) Техникийн үзлэгийн төхөөрөмж байрлуулах схем (1-р шугамын вагон депо)



(14) Үзлэгийн хэмжээг тооцоолсон үндэслэл (1-р шугамын вагон депо)

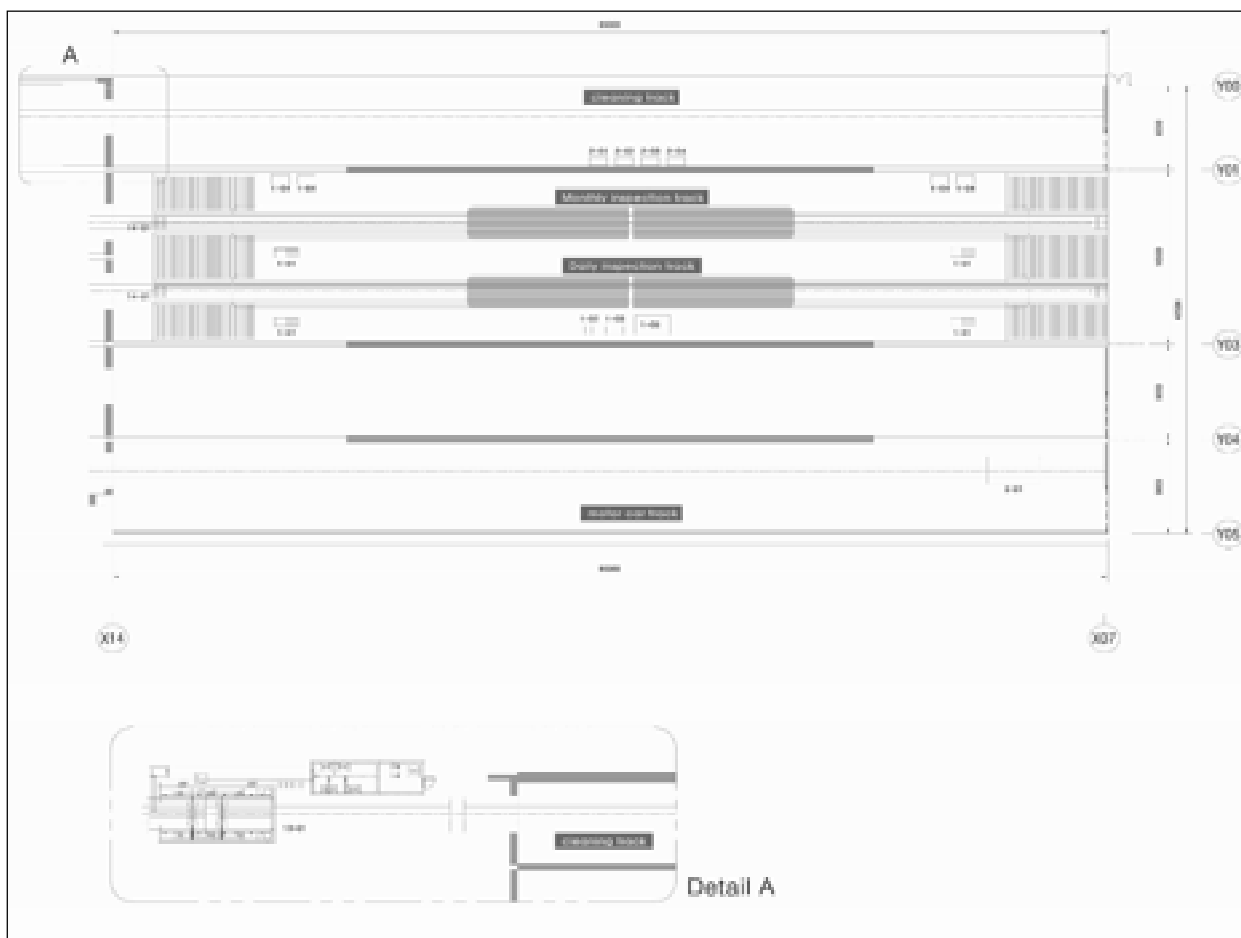
- 8 жилд хийх үзлэг
 - өдөр тутмын ажлын хэмжээ = $\{24\text{цуваа}/(8\text{жил} \times 365\text{хоног} \times 365\text{хоног}/245\text{хоног} \times (1+0.2))=0.015\text{цуваа}/\text{хоног}$
 - жилийн ажлын хэмжээ = $0.015\text{цуваа}/\text{хоног} \times 245\text{хоног}/\text{жил} = 3.68\text{цуваа}/\text{жил}$
- 4 жилд хийх үзлэг
 - өдөр тутмын ажлын хэмжээ = $\{24\text{цуваа}/(4\text{жил} \times 365\text{хоног})\} \times 365\text{хоног}/245\text{хоног} \times (1+0.2)$
 - 8жилд үзэх хэмжээ $(0.036\text{цуваа}/\text{хоног})=0.014\text{ цуваа}/\text{хоног}$
 - жилийн ажлын хэмжээ = 8жилийн ажлын хэмжээтэй адил
- 3 сард хийх үзлэг
 - өдөр тутмын ажлын хэмжээ = $18\text{цуваа}/90\text{хоног} \times 365\text{хоног}/245\text{хоног} \times (1+0.2)$ –Их засварын ажлын хэмжээ $(0.014\text{цуваа}/\text{хоног})=0.344\text{ цуваа}/\text{хоног}$
 - Жилийн ажлын хэмжээ = $0.344\text{цуваа}/\text{өдөр} \times 245\text{хоног}/\text{жил} = 85\text{цуваа}/\text{жил}$
 - * Их засварын ажлын хэмжээ $(8\text{жилд хийх үзлэгийн хэмжээ} + 4\text{жилд хийх үзлэгийн хэмжээ}) = 0.029\text{цуваа}/\text{хоног}$
- 6 өдрийн шалгалт
 - өдөр тутмын ажлын хэмжээ = $18\text{цуваа}/6\text{хоног} \times 365\text{хоног}/365\text{хоног} \times (1+0.1)$ –дээд хэсгийн шалгалтын хэмжээ $(0.373\text{цуваа}/\text{хоног}) = 2.927\text{ цуваа}/\text{хоног}$
 - жилийн ажлын хэмжээ = $2.93\text{цуваа}/\text{хоног} \times 365\text{хоног}/\text{жил} = 1,069\text{цуваа}/\text{жил}$
 - * дээд хэсгийн үзлэгийн хэмжээ = их засварын ажлын хэмжээ + 3сард хийх ажлын хэмжээ = $0.029 + 0.3444 = 0.373\text{цуваа}/\text{хоног}$
- Их цэвэрлэгээ
 - өдөр тутмын ажлын хэмжээ = $18\text{цуваа}/30\text{хоног} \times 365\text{хоног}/365\text{хоног} \times (1+0.1) = 0.66\text{цуваа}/\text{өдөр}$
 - жилийн ажлын хэмжээ = $0.66\text{цуваа}/\text{хоног} \times 365\text{хоног}/ = 240\text{цуваа}/\text{жил}$

· Хөнгөн цэвэрлэгээ

өдөр тутмын ажлын хэмжээ = $18 \text{ цуваа} / 3 \text{ хоног} \times 365 \text{ хоног} / 365 \text{ хоног} \times (1+0.1)$ -их цэвэрлэгээний
ажлын хэмжээ $(0.66 \text{ цуваа} / \text{хоног}) = 5.94 \text{ цуваа} / \text{хоног}$

жилийн ажлын хэмжээ = $5.94 \text{ цуваа} / \text{хоног} \times 365 \text{ хоног} / \text{жил} = 2,168 \text{ цуваа} / \text{жил}$

(15) Үзлэг хийх төхөөрөмж байрлуулах схем (2-р шугамын вагон депо)



(16) Үзлэгийн хэмжээ тооцоолох үндэслэл (2-р шугамын вагон депо)

· Зсард хийх үзлэг

өдөр тутмын ажлын хэмжээ = $6 \text{ цуваа} / 90 \text{ хоног} \times 365 \text{ хоног} / 245 \text{ хоног} \times (1+0.2) =$
 $0.12 \text{ цуваа} / \text{хоног}$

жилийн ажлын хэмжээ = $0.12 \text{ цуваа} / \text{хоног} \times 245 \text{ хоног} / \text{жил} = 30 \text{ цуваа} / \text{жил}$

· бөдөрт хийх үзлэг

өдөр тутмын ажлын хэмжээ = $6 \text{ цуваа} / 6 \text{ хоног} \times 365 \text{ хоног} / 365 \text{ хоног} \times (1+0.1)$ -дээд хэсгийн
үзлэгийн хэмжээ $(0.12 \text{ цуваа} / \text{хоног}) = 0.98 \text{ цуваа} / \text{хоног}$

жилийн ажлын хэмжээ = $0.98 \text{ цуваа} / \text{хоног} \times 365 \text{ хоног} / \text{жил} = 358 \text{ цуваа} / \text{жил}$

* дээд талын үзлэгийн хэмжээ = 3сар үзлэгийн хэмжээ $0.12 \text{ цуваа} / \text{хоног}$

·Их цэвэрлэгээ

өдөр тутмын ажлын хэмжээ = бцуваа/30хоног х 365хоног/365хоног х (1+0.1) = 0.22

цуваа/хоног

жилийн ажлын хэмжээ = 0.22 цуваа/хоног х 365хоног/жил = 81цуваа/жил

·Хөнгөн цэвэрлэгээ

жилийн ажлын хэмжээ = бцуваа/3хоног х 365хоног/365хоног х (1+0.1)-их цэвэрлэгээний ажлын хэмжээ(0.22 цуваа/хоног) = 1.98 цуваа/хоног

жилийн ажлын хэмжээ = 1.98цуваа/хоног х 365хоног/жил = 723 цуваа/хоног

(17) Өвлийн улиралд вагоны дулаан хадгалах ажиллагаа

Ангилал	Хэрэглэх төхөөрөмж	Шалгаж үзэх зүйлс	Байршлын онцлог
Ус дамжуулах хоолой	·Вагон депог усаар хангах хоолой - Усаар хангах, ус зайлуулах хоолой - Вагон угаах машин (Хэвтээ тэнхлэгийн вагон депо) ·Босоо тэнхлэгийн вагон депо - Дугуй засварлах машин (Хэвтээ тэнхлэгийн вагон депо) ·Зогсоолын доогуур явсан хоолой (Хэвтээ тэнхлэгийн вагон депо)	·Цэвэр ус, халуун ус, хаалтын хэсгийг хөлдөлтөөс хамгаалах - Дотор гадны хоолойг өвлийн улиралд гадаа -50°C хүйтэн байдгийг тооцож хөлдөлтөөс сэргийлэх зорилготой - Вагон депогийн үзлэгийн төхөөрөмжийг хаана байршуулахаас хамааран дотор -30°Cхүртэлх хүйтнийг тэсвэрлэх шаардлагатайг харгалзан үзэх	·Усны хоолойн материал - Шилэн хөвөн буюу хоолойн дулаалга(KS L 9102) (мөн ижил чанарын бусад дулаалгын материал) ·Онцлог (Зузаан) - 25A~200A: 25мм (24kgf/m ³ (240N/m ³)) - 250A –аас дээш хавхлагны орчимд : 50mm
Агааржуулах хоолой	·Вагон депог бүхэлд нь агааржуулах хоолой (Хэвтээ тэнхлэгийн вагон депо, босоо тэнхлэгийн вагон депо)	·Агаар хөргөх, халаах хоолойн дулааныг барих - Агааржуулах хоолойг өвөл хамгаалах (дотор, гадаах температур -50°C хүрч болохыг тооцох) - Үзлэгийн байран дахь төхөөрөмж (-30°C хүртэл хүйтрэх магадлалтайг тооцох)	·Агааржуулах хоолойн материал - Шилэн хөвөн, дулаан барих матрас (мөн ижил чанарын бусад дулаалгын материал) 25mm (24kgf/m ³ (240N/m ³)) ·Chamfer - Шилэн хөвөн, дулаан барих матрас (мөн ижил чанарын бусад дулаалгын материал) - 50mm (40kgf/m ³ (400N/m ³))