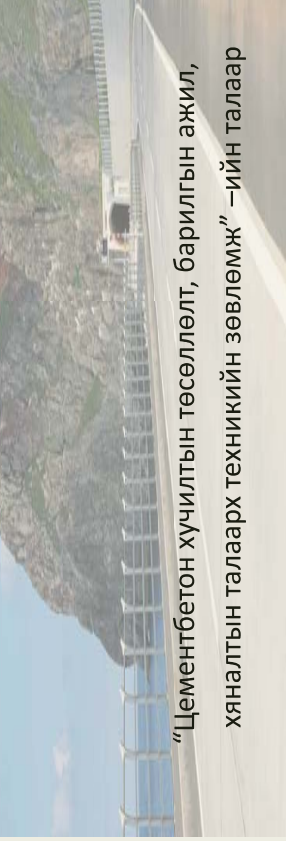


Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон замын хүчилтэн технологийн чадавхыг сайжруулах төсөл

Анхдугаар Техникийн семинар



“Цементбетон хүчилтэн төсөллөлт, барилгын ажил, хяналтын талаарх техникийн зөвлөмж” –ийн талаар

2022 оны 3 сарын 29 өдөр
ЖАЙКА Мэргэжилтний баг

Оршил

- Замын хүчилт нь асфальтбетон ба цементбетон хүчилт гэсэн төрөлтэй.
- Асфальтбетон хүчилтэй харьцуулахад цементбетон хүчилтэй зам Монголд цөөн байдаг.
- Цементийн үйлдвэрүүд баригдах зэргээр цементбетон хүчилтэй зам тавих нөхцөл бүрдэж байгаа.
- Асфальтбетон хүчилт, цементбетон хүчилт нь хоорондоо их ялгаатай учир Монголд тохирсон бетон хүчилтэн технологийг хөгжүүлж баттай зүйл болгохын тулд бетон хүчилтэд зориулсан техникийн баримт-бичгийг боловсруулж гаргах шаардлагатай.
- Түүний тулд тодорхой нэг чиглэл баримтлан хийгдсэн барилгын ажлын гүйцэтгэл болон тоон мэдээлэл баримтыг цуглуулах шаардлагатай.
- Япон болон өрнөдийн орнуудын цас их ордог хүйтэн сэрүүн уур амьсгалтай газарт хийгдсэн бетон хүчилтэн ажлын туршлага, техникийн үзүүлэлтийг ашиглан тус “Цементбетон хүчилтэн төсөллөлт, барилгын ажил, хяналтын талаарх техникийн зөвлөмж” (цаашид техникийн зөвлөмж гэх) -ийг нэгтгэн боловсруулаа.
- Техникийн зөвлөмжийг боловсруулахад хүргэсэн нөхцөл байдал, үзэл санаа, анхаарах асуудал болон асуудал дэвшүүлэх болсон шалтгаан зэргийн талаар тайлбарлах бөгөөд, энэхүү зөвлөмж нь хойшид Монгол орны цаг уурын нөхцөлд тохирсон бетон хүчилтэн технологийг бий болгоход тус дөхөм болоосой хэмээн найдаж байна.

Энгийн цементбетон хүчилт ба тус зөвлөмжид авч үзэх асуудал

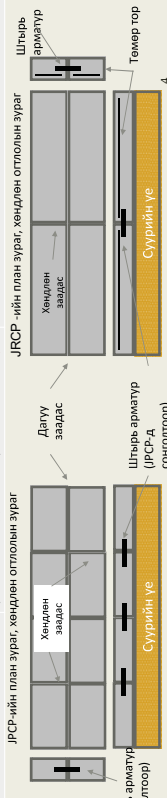
- Энгийн цементбетон хүчилтэн төрөл
 1. Торон арматургүй энгийн цементбетон хүчилт (JPCP: Jointed Plain Concrete Pavement)
 2. Торон арматуртай цементбетон хүчилт (JRCP: Jointed Reinforced Concrete Pavement)
 3. Үргэлжилсэн арматуртай цементбетон хүчилт (CRCP: Continuously Reinforced Concrete Pavement)
 4. Индүүгээр нягтруулагддаг цементбетон хүчилт (RCCP: Roller Compacted Concrete Pavement)
 5. Угсармал цементбетон хүчилт (Precast Concrete Pavement)



- Тус техникийн зөвлөмжөөр санал болгох хүчилтэн төрөл
 1. Торон арматургүй энгийн цементбетон хүчилт (JPCP)
 2. Торон арматуртай цементбетон хүчилт (JRCP)
 Эдгээрийн нийтэд нь “Энгийн цементбетон хүчилт” гэдэг.

Торон арматургүй энгийн цементбетон хүчилт (JPCP) ба Торон арматуртай энгийн цементбетон хүчилт (JRCP)

Зүйл	JPCP	JRCP
Барих үе давхарга	Өнгө хүчилт	Өнгө хүчилт
Нийтлэг хавтангийн зузаан	15~30см	15~30см
Төмөр тор	Хэрэглэхгүй	Өнгөн гадаргуугаас хавтангийн зузааны 1/3 орчим гүнд төмөр торыг дэвсгэнэ.
Заадаас	Агшилтын ба суналтын заадыг хийх	Агшилтын ба суналтын заадыг хийх
Хөндлөн агшилтын заадаас хоорондын зай	5-6м	8-10м
Ачаалал дамжуулах төхөөрөмж	Штырь арматур (dowel bar: хөндлөн агшилтын заадаас), штырь арматур (tie-bar: дагуу заадаас) нь сонгогдоор	Штырь арматур (хөндлөн агшилтын заадаас), штырь арматур (дагуу заадаас)-ыг хэрэглэх



Техникийн зөвлөмжийн агуулга

1. Нийтлэг үндэслэл
2. Зураг төсөлд тавигдах шаардлага
3. Хийц төсөллөлт
4. Орц найрлага төсөллөлт
5. Барилгын ажил
6. Халууны болон хүйтний нөхцөлд цементбетоныг цугтах ажиллагаа
7. Чанарын хяналт ба шинжилгээ
8. Хүйтэн нөхцөлд дах бетон гадаргуугийн хяналт

Хавсралт:

Лавлагаа материал

5

2. Зураг төсөлд тавигдах шаардлага

2.1. Зорилго

- Зураг төслийн хугацаа
- Хучилтад төлөвлөх замын хөдөлгөөний эрчим

2.2. Хийц төсөллөлтийн нөхцөл

- Замын хөдөлгөөний нөхцөл
- Суурийн үеийн нөхцөл: Ул хөрсний ачаа даацын үзүүлэлт (СВР)
- Орчны нөхцөл: Агаарын температур, хөлдөлтийн гүн (хөлдөлтөөс хамгаалах үе), хүр тивчдасны хэмжээ, гм
- Материалд тавигдах шаардлага

6

3. Хийц төсөллөлт

3.1. Тойм

3.2. Ул хөрсний үнэлгээ

- Лабораторийн СВР : Хөлдөлт гэсэлтийн дараах материалын туршилт

3.3. Суурийн үеийн зузааныг төсөллөх

3.4. Бетон хавтангийн зузааныг төсөллөх

3.5. Заадсын бүтээц

- Агшилтын хөндлөн заадас: илүү ойрхон зайтай хийх талаар судлах
- Гажилтын дагуу заадас
- Тэлэлтийн хөндлөн заадас
- Тэлэлтийн дагуу заадас

3.6. Материал

- Ган материал
- Заадсын материал

3.7. Цас их ордог хүйтэн бүс нутаг дахь хийц төсөллөлт

- Ул хөрс • Суурь : Хөлдөлтөөс хамгаалах үеийг хийх
- Ган материал: Зэврэлтээс сэргийлэх арга хэмжээ, зэврэлтгүй ган

Цас их ордог хүйтэн бүс нутгийн бетон хучилт төсөллөлтөд анхаарах зүйл

- Цас их ордог хүйтэн бүс нутгийн онцлогийн талаар анхаарах зүйл
 - ✓ Хүйтэн, цас, ус, хөлдөлт гэсэлт, үрэлт, хөлдөлтөөс сэргийлэх бодис цацах гм
- Ул хөрс ба сууринд хөлдөлтийн овойлтын арга хэмжээг хэрэгжүүлэх
 - ✓ Гадаргуу нь хар асфальтан хучилтаас илүү гүнд хөлдөх
 - ✓ Японы Хоккайдод хийсэн судалгаанаас үзэхэд, хөрсний 70 хувийг эрш солих нь үр дүнтэй
 - ✓ Хөлдөлтийн гүн хүртэл хөлддөггүй материалыг хэрэглэх нь үр дүнтэй
 - ✓ Гэвч өргөт өндөр болно
- Газар гэсэхэд ул хөрсний даацын чадвар сулрах тул түүнийг харгалзан зураг төслийг хийх
 - ✓ Цас хунгарласан тохиолдолд хавар газар гэсэхэд ул хөрсний даацын чадвар буурах тул хөлдөлт гэсэлтийн дараах материалыг ашиглан СВР туршилт зэрэг даацын чадварын туршилтыг гүйцэтгэнэ.

8

4. Орц найрлага төсөллөл

4.1. Материал

- Цемент : портланд цемент
 - Ус
 - Нарийн ширхэгэлэлт дүүргэгч : Ус сайн шингээдэггүй материал, далайн элс ашиглахаас болгоомжлох
 - Том ширхэгэлэлт дүүргэгч : Ус сайн шингээдэггүй материал, далайн элс ашиглахаас болгоомжлох
 - Нэмэлт бодис : Хүйтэн температурт ч чанар нь тогтвортой байх бодис
- ### 4.2. Орц найрлага
- Орц найрлагын бат бэх
 - Хучилтад тохиромжтой
 - Том дүүргэгчийн нэгж эзлэхүүн
 - Нэгж усны хэмжээ : Ажил гүйцэтгэхэд тохиромжтой байдлыг хангасан, аль болох бага хэмжээтэй байх

9

5. Барилгын ажил

Цаг бол алт!

- ### 5.1. Барилгын ажлын төлөвлөгөө ба ажлын хуваарийн хяналт
- Барилгын ажлын төлөвлөгөө
 - Аюулгүй байдлын төлөвлөгөө
 - Ажлын графикийн хяналт
- ### 5.2. Бетон хавтангийн хучилт
- Барилгын тоног төхөөрөмжийн сонголт
 - Хэв хашмал ба зам төмөр
 - Арматурын хэлхээс
 - Бетоны холилт ба тээвэрлэлт
 - Бетон хүлээж авах, буулгах

(5.2. Бетон хавтангийн хучилт)

- Бетон дэвсэх
- Нягтруулалт
- Гадаргуугийн өнгөлгөө
- Заадас хийх : Цаг хугацаа нь оновчтой байх
- Бэхжүүлэлт : Температур, хатаалт, салхи
- Анхан шатны хагарлын арга хэмжээ

5.3. Цастай, хүйтэн сэрүүний улиралд хийх барилгын ажил

Дараагийн бүлэгт дурдсаны дагуу барилгын ажлыг хийж гүйцэтгэнэ.

10

6. Халууны болон хүйтний нөхцөлд цементбетоныг цутгах ажиллагаа

6.1. Халуун цаг агаарын нөхцөл дэх бетон : Агаарын температур 25°C-с дээш

- Цемент : Температур < 70°C
- Дүүргэгч : Шууд нар тусгааргүй газарт тавьж, зохих хэмжээний ус цацаж, температурыг буулгах
- Ус : Бага температуртай
- Бетон зуурах, тээвэрлэх : Зуурч гаргах < 35°C
- Хучилт : Сухрийн үе, хэвийг усаар ноглож температурыг буулгана
- Эцсийн гүйцэтгэл : Нарны тусгал, салхинд хатахаас сэргийлж, шууд ус цацаж болохгүй!

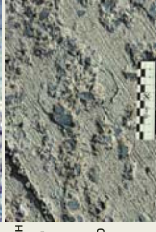
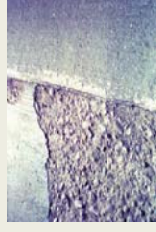
6.2. Хүйтэн сэрүүний үеийн бетон : Өдрийн дундаж температур 4°C-с доош эсвэл цутгасны дараах өдрөөс өдрийн дундаж температур 0°C-с доош

- Материал : 40°C-г температурыг > 0°C
- Орц найрлага : Бэхжилт түргэсгэх бодис ашиглах болох ба нэгж усны хэмжээг бага байлгах
- Бетон зуурал ба тээвэрлэлт : Хучих үед > 5°C боломжтой бол хучих үед > 10°C
- Хучилт : Хурдан шувуудай шугалт хийх, хөлдөлтөөс сэргийлэх арга хэмжээ, олон давхар бүтээлэг ашиглах

11

Хүйтэн сэрүүний улиралд барилгын ажил хийхэд анхаарах зүйл

- Эхэн үеийн хөлдөлтөөс хамгаалах
 - ✓ Бетон хатуурахаас өмнө хасах температурт байлгахгүй (бат бэх байдал алдагдах)
 - ✓ Бетон хатуурахаан өмнө 5°C-с доош температурт байлгахгүй (конденсацийн хатуурал удаашрах)
- Барилгын ажил, бэхжүүлэлтийн хугацаанд агаарын температурыг анхаарах
 - ✓ Өдрийн дундаж температур 4°C-с дээш
 - ✓ Шөнө амиллахдаа хүйтнээс хамгаалах арга хэмжээг авах
- Гадаргууг тэгшлэх
 - ✓ Ашиглалтад оруулсны дараа бетон үйрч ойчих зэргээс сэргийлж огцом хурдан хатахаас зайлсхийхийн хамт, бетоны гадаргууд цементний сүү гарч ирэх үед анхааралтай амжилгах
- Гадаргуун барзгаржилт
 - ✓ Ашиглалтад өсний дараа гулсалтаас сэргийлэх арга хэмжээ авахдаа, шуургаар барзгаржуулахын оронд жижиг төмөр бөмбөлөг шигтгэх юмуу ховил гаргах аргыг хэрэглэх талаар авч үзэх
- Хөлдөлтөөс сэргийлэх материалыг оновчтой сонгож хэрэглэх
 - ✓ Натрийн хлорид (NaCl) хэрэглээг бусад материалыг бодвол цементийн сүү их гардаг.



Цементийн сүү гарсан байдал

※ Distress Identification Manual for GPR-c slab 12

8. Цас ордог хүйтэн сэрүүн газарт хийх гадаргуугийн хяналт

- 8.1. Нийтлэг зүйлс
- 8.2. Хөлдөлтийн овойлтоос шалтгаалах хүчилтэн эвдрэл: Эвдрэл ажиглагдавал дараагийн барилгын ажлыг хийхэдээ техникийн үзүүлэлтийг сайжруулах шаардлагатай _____
- 8.3. Хөлдөлтөөс хамгаалах бодисыг цацахад үзүүлэх нөлөө: Хөлдөлтөөс хамгаалах бодис цацахад бетоны гадаргууд гэмтэл учрах магадлалтай бөгөөд ялангуяа натрийн хлорид нь үүнд нөлөө үзүүлдэг. _____
- 8.4. Гүлсалтыг буруулах : Цементийн түүхий эд болох шохойн чулууны шинж чанараас хамаараад асфальтбетон хүчилтэн бодвол гүлсалттай болох тул тохирсон арга хэмжээг авна. _____

Ажилладаг орсон хүчилтэн гадаргуу нь зураг төсөл болон төсөөлж байсан хугацаанаас хурдан эвдэрсэн тохиолдолд дараа нь хийх бетон хүчилтэн материал, зураг төсөл, барилгын ажлыг эргэж харах шаардлагатай.

→ Ашиглагдаж буй замын шинж байдлыг тогтмол шалгаж, мэдээллийн санг бүрдүүлэх нь илүү чанартай замыг барьж бүтээхэд туйлын чухал !!

Бусад зүйл

- Техникийн зөвлөмжийн төслийн хавсралт болон лавлагаа материалад дараах зүйлийг дурдсан буй.

Хавсралт: Сэдэв тус бүрээрх бодит жишээ



1. Тооцоот хугацаа
2. Хүчилтэн тооцоот хөдөлгөөний эрчим
3. Төсөллөлтийн СВР-г тодорхойлох арга
4. Суурийн зузааныг төсөллөх
5. Заадсын хийцийн жишээ
 - Штырь арматурыг буруу суулгаснаас болж үүссэн бетон хүчилтэн эвдрэлийн жишээ
6. Агшилтын хөндлөн заадас хоорондын зай (ард дурдана)
7. Бетоны орц найрлага төсөллөлтийн жишээ

Лавлагаа материал: Японы бетон хүчилтэн жишиг, стандартчилалын жишээ

Агшилтын хөндлөн заадас хоорондын зайны талаар

- Техникийн зөвлөмжийн төсөлд авч үзсэн байдал
 - ✓ Япон улсад хийсэн ажлыг тусган заадас хоорондын зайг гаргаж бичсэн
 - ✓ Америкийн бетон хүчилтэн холбоо (ACPA)-ны гаргасан хэмжээнээс бараг ялгаагүй
- Америкийн FHWA-с гаргасан JRC-ийн заадсын талаарх техникийн зөвлөмж (2019)
 - ✓ Бетон хавтангийн radius of relative stiffness буюу хөшүүн чанарын радиуст үндэслэн заадас хоорондын хамгийн их зайг үзүүлсэн
 - ✓ Америкийн бетоны эрдэм шинжилгээний нийгэмлэгээс гаргасан судалгааны мэдээлэлд тулгуурласан
 - ✓ Японы туршлага, Америкийн бетон хүчилтэн холбооноос дэвшүүлж буй саналтай харьцуулахад заадас хоорондын зайг илүү ойрхон тогтоосон

Бетон хавтангийн зузаан (cm)	Агшилтын хөндлөн заадас хоорондын зай (m)		
	Япон	АСРА	FHWA
20	5.0	4.5	2.9
25	6.0	4.5	3.5
30	6.0	7.2	4.0

- Монголд тохирох заадас хоорондын зай
 - ✓ Нэг өдрийн температурын зөрөө болон жилийн халуун хүйтний зөрөө ихтэй Монгол орны цаг агаарын нөхцөлд JRC, JRC-ийн заадас хоорондын тулд туршилтын хүчилтэд хэрэглэх зэргээр судалж тогтоох нь зүйтэй болов уу.

Асфальтбетон хүчилт ба Цементбетон хүчилт



- Цементбетон хүчилт хийхэд амархан!
 - Азийн ихэнх оронд цементбетон хүчилтэн хувь өндөр байдгийн нэг шалтгаан нь "Асфальтбетон хүчилт хэцүү" байдаг явдал юм
 - ✓ Асфальтбетон хүчилтэд температур амин чухал зүйл!
 - ✓ Цементбетон хүчилтэд температур ба цаг хугацаа бүхнийг шийднэ!
- Японд бетон хүчилтэн мэргэжлийн инженер техникийн ажилчид ховордсон.
- Цементбетон хүчилт нь гэсвэржилт сайтай!
 - Японд цементбетон хүчилтэй замын 45% нь ажиллагаанд орсноос хойш хориос дээш жил болсон бөгөөд төсөллөсөн хугацаанаас удаан ашиглаж болно гэсэн үг биш (асфальтбетон хүчилтэд ч төсөллөсөн хугацаа тавиас дээш жилтэй байнгын хүчилт гэсэн үзэл бий)
 - Оновчтой төлөвлөгөө гаргаж, зүй зохистой материалыг ашиглаж, зөв төсөллөлт хийж, зохих хяналтыг хийх нь чухал юм.

50-с дээш жил ашиглаж буй улсын чанартай 20-р ЦБ хүчилтэй зам



Японы АЗХ-ны материалаас авах

Дүгнэлт

- Техникийн зөвлөмжид тусгасан жишээнүүд нь Япон болон өрнөдийн хүйтэн бүс нутагт хийгдсэн туршлагаудаас нэгтгэсэн зүйл болно.
- Цементбетон хучилт нь огтхон ч амар хялбар зүйл биш бөгөөд аль ч аргын тухайд оновчтой төлөвлөгөө гаргаж, зүй зохистой материалыг ашиглаж, зөв төсөвлөлт хийж, зохих хяналтыг хийж гүйцэтгэсний үр дүнд бий болсон ажлууд юм.
- Гэвч Монгол орны эрс тэс уур амьсгалын нөхцөлд, түүний дээр Монголд олдох материалаар эдгээрийг хийж гүйцэтгэх бүрэн боломж бий эсэх нь тодорхой биш.
- Иймд техникийн зөвлөмжид дурдсан агуулгаас санаа авч Монгол оронд цементбетон хучилттай замын тоог нэмэгдүүлж, төлөвлөлт, зураг төсөл, барилга, хяналтын үе шат тус бүрт сайтар мэдээлэл цуглуулж, барьсан замын хучилтын байдалд тогтмол мониторинг хийж, түүний үр дүнгээр мэдээллийн санг бүрдүүлж, дүн шинжилгээ хийн, сайжруулж явах нь туйлын чухал юм.
- Эдгээрийг хийж гүйцэтгэсний үр дүнд Монгол орны өөрийн нөхцөлд тохирсон цементбетон хучилтын төрлийг тогтоох боломжтой гэж үзэж байгаа тул энэхүү техникийн зөвлөмж бага боловч хувь нэмэр болоосой хэмээн найдаж байна.

**МОНГОЛ ОРНЫ ЗАМ, ЦАГ УУРЫН НӨХЦӨЛД ТОХИРСОН АВТО ЗАМЫН ХУЧИЛТЫН
ТЕХНОЛОГИЙН ЧАДАВХЫГ САЙЖРУУЛАХ ТӨСЛИЙН
ТӨГСГӨЛИЙН ТЕХНИКИЙН СЕМИНАРЫН ХӨТӨЛБӨР**

Огноо: 2023 оны 1-р сарын 20-ний өдөр (баасан) 9:30-17:15

Байрлал: Корпорейт зочид буудал (Баянгол зочид буудал, Скайтел төв байрны дэргэд)-ын 3
давхрын хурлын танхим

Оролцогчид: Монгол улсын авто замын салбарын төлөөлөл

Зохион байгуулагч: ЗТХЯ, ЖАЙКА-гийн Монгол дахь Төлөөлөгчийн газар

1. Семинарын бүртгэл 09:10-9:30

2. Нээлтийн үг 09:30-09:50

- С. Батболд, ЗТХЯ-ны Төрийн нарийн бичгийн дарга

- Танака Шиничи, ЖАЙКА-гийн Монгол дахь Төлөөлөгчийн газрын дарга

3. Үдээс өмнөх хэсэг 09:50-12:50

1) Зочин илтгэл “Хоккайдо дахь авто замын хучилтын засвар арчлалт” (Хоккайдогийн шинжлэх ухааны их сургууль Камэяма профессор 50 мин) 9:50-10:40

2) Төслийн танилцуулга, хэрэгжүүлсэн үр дүн (илтгэгч: Мэргэжилтний баг Мита Хироши 30 мин) 10:40-11:10

3) Цайны завсарлага (20 мин) 11:10-11:30

4) Үр дүн 1: Стандарт, норм боловсронгуй болгох ажлын талаар (илтгэгч: АХ1 ахлагч, ЗТХЯ-ны БТГ-н МТСХ-ийн дарга Д. Гэрэлням 20 мин) 11:30-11:50

5) Үр дүн 1: Байгаль, цаг уурын нөхцөлд тохирсон асфальтбетон хучилт төсөллөх стандарт боловсруулсан талаар (илтгэгч: Мэргэжилтний баг Касахара Акихико 40 мин, асуулт хариулт 20 мин) 11:50-12:50

4. Үдийн хоол 13:00-14:00

5. Үдээс хойших хэсэг 14:00-17:00

6) Үр дүн 1: “Цементбетон хучилтын төсөллөлт, барилгын ажил, хяналтын талаарх техникийн зөвлөмж”-ийн талаар (илтгэгч: мэргэжилтний баг Эндо Кацүра 40 мин, асуулт хариулт 20 мин) 14:00-15:00

7) Үр дүн 2: Материалын туршилт хийх чадавхыг бэхжүүлэх талаар (илтгэгч: АХ2 гишүүн, ЗТХТ-ийн лабораторийн тоног төхөөрөмж хариуцсан инженер Д. Наранбаатар, 20 мин, асуулт хариулт 15 мин) 15:00-15:35

8) Үр дүн 3: Загвар төсөл болон цаашдын мониторингийн талаар (илтгэгч: АХ3 ахлагч, ЗТХЯ-ны АЗБХЗГ-ын ЗАЗХ-ийн дарга Ч. Сугармаа 30 мин, асуулт хариулт 15 мин) 15:35-16:20

9) Нийт агуулгын талаар санал солилцох (40 мин) 16:20-17:00

6. Хаалтын үг 17:00-17:15

- Б. Болор-Эрдэнэ, ЗТХЯ-ны Бодлого, төлөвлөлтийн газрын дарга

- Мита Хироши, ЖАЙКА-гийн мэргэжилтний багийн ахлагч

Хоккайдо мужийн хучилтын засвар арчлалт

Хотын байгаль орчны тэнхим Камэяма Шюичи



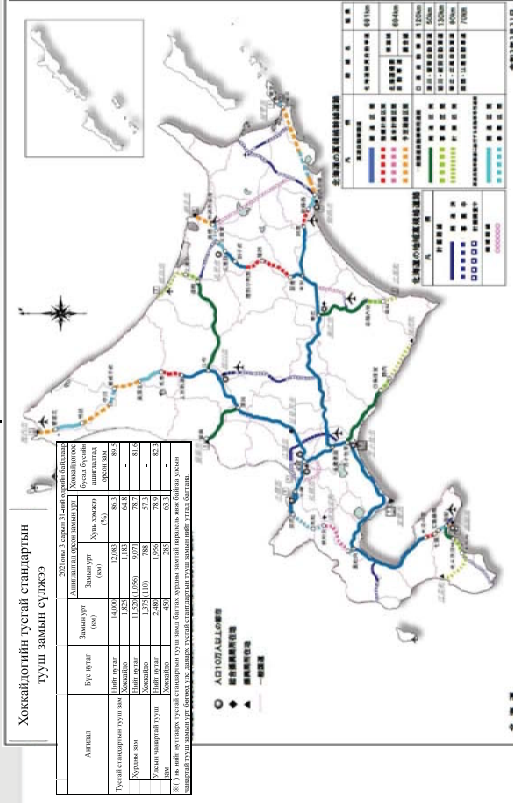
Агуулга

1. Хучилтын засвар арчлалтын танилцуулга
2. Судалгааны танилцуулга

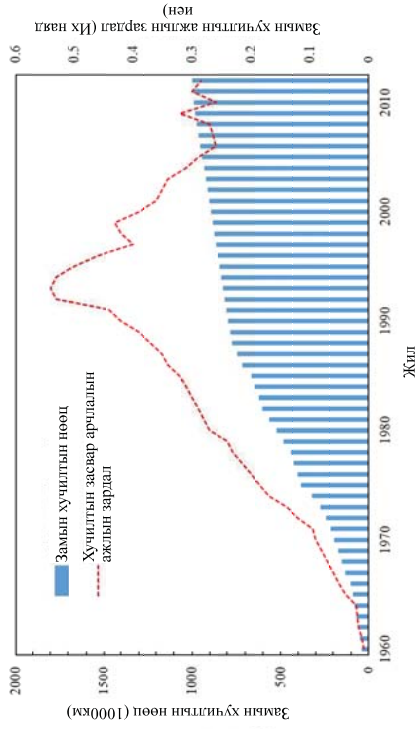
Агуулга

1. Хучилтын засвар арчлалт
2. Судалгааны танилцуулга

Хоккайдогийн тусгай стандартын тууш замын СҮЛЖЭЭ



Замын хучилтын засвар арчлалтын ажил



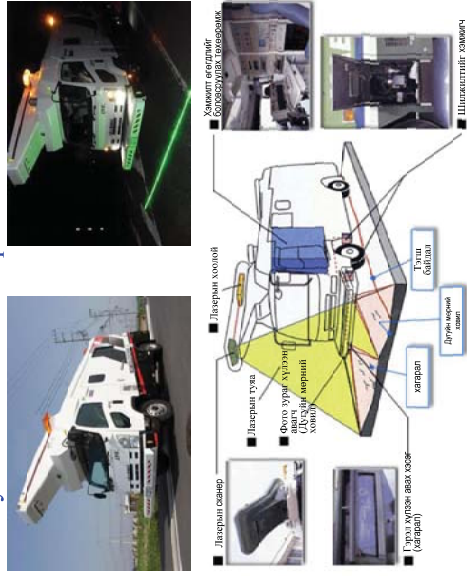
Хязгаарлагдмал төсвөөр замын хучилтын засвар арчлалын ажлыг үр дүнтэй хийх шаардлагатай.

Замын эвдрэл, гэмтэл



Замын хучилтын үзлэг

【Замын хучилтын шинж чанарыг хэмжиж шалгах машин】

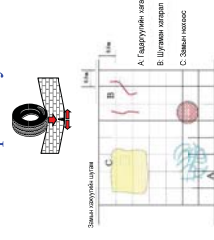


Замын гадаргуугийн эвдрэл

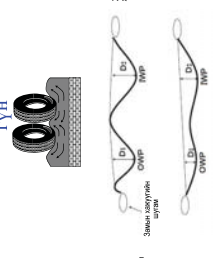
- Хагарал
- Дугуй мөрний ховил
- Дагуу хэсгийн ОВОН ТОВОН



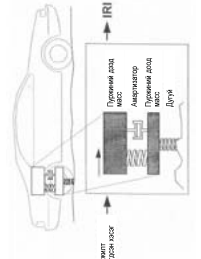
Хагарлын хувь



Дугуйн мөрний ховилын гүн

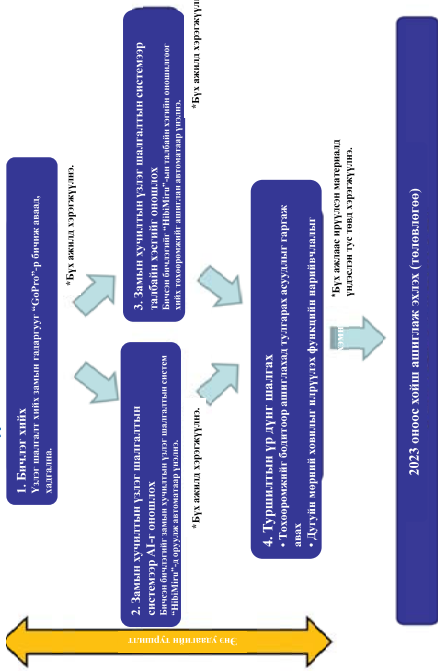


IRI хэмжилт



HibiMiru

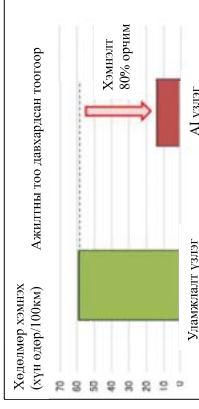
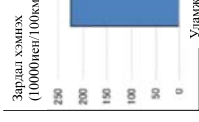
AI-г ашигланаг мийх замныг үүсгэх, гаднахыг хэргийн оношилгоо, гүйцэтгэх туршигтэй ажлын үр дүнд



HibiMiru-н туршилтын үр дүн

Туршигтэй танилцуулга

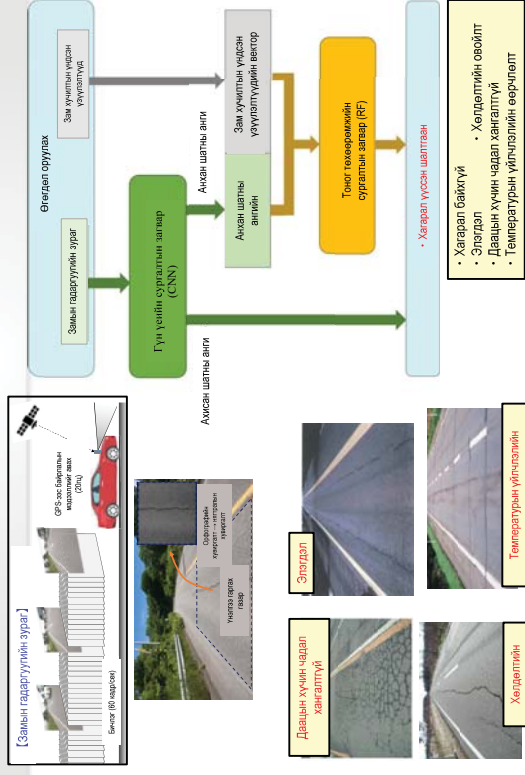
Туршигтэй хамрагдсан зам: 15
Туршигтэй хамрагдсан замны урт: 695км орчим
Зөрчих хэргийн урт: 1,400км орчим



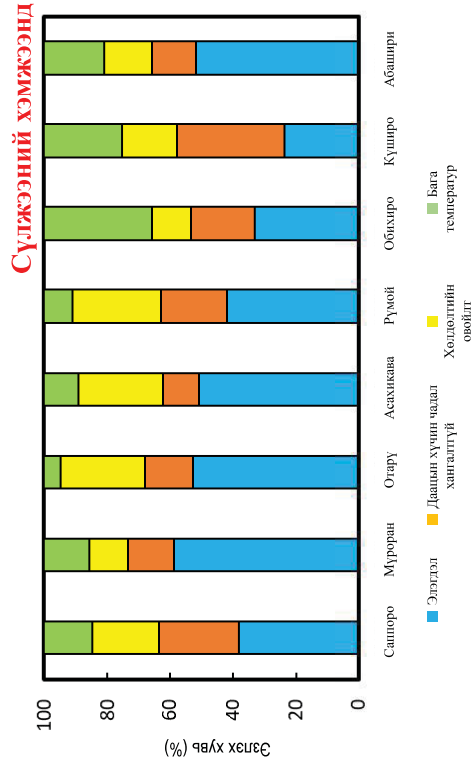
Агуулга

1. 舗装維持管理の最前線
2. Судалгааны танилцуулга

AI-аар хийх замныг хучилтын оношилгоо



Хагарал үүссэн шалтгааны бүс нутгийн онцлог



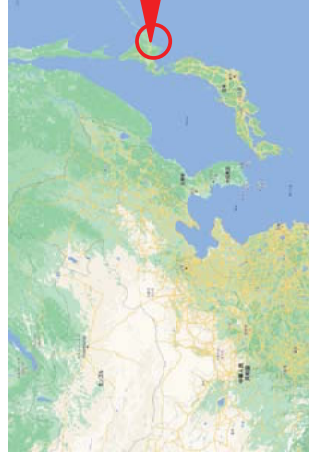
Нарийвчилсан судалгаа хийсэн талбай



Хүйтнээс шалтгаалсан хагарал үүссэн хэсгийн нарийвчилсан судалгаа

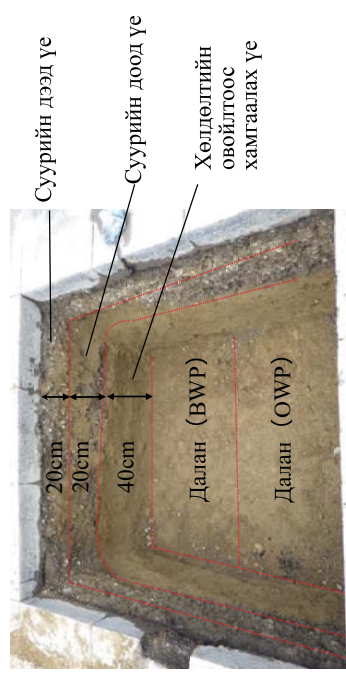
Хэрэгжүүлсэн хугацаа: 2022 оны 10 сарын 12-13 өдөр

Хэрэгжүүлсэн газар: Хоккайдо Ширанука мачи хидари мата



Нарийвчилсан судалгаа

- Үл эвдэх судалгаа: Хучилтын гадаргуун байдал, FWD, MWD, соронзон долгион, хэт ягаан туяа
- Эвдэх судалгаа. Кор авах, хучилтыг нээх
- Дээжийн материал: Хөлдөлтийн овойлтын туршилт, CBR туршилт, битумын шинж чанарын туршилт хийх төлөвлөгөөтэй.



Корын судалгаа



- ✓ Хүйтнээс шалтгаалсан хагарал хучилтын гадаргуугаас доош чиглэлтэй
- ✓ Хүйтнээс шалтгаалсан хагарал даамжирвал асфальтаар бэхжүүлсэн үеийн бутралт бий болно.

Үл эвдэх туршилт

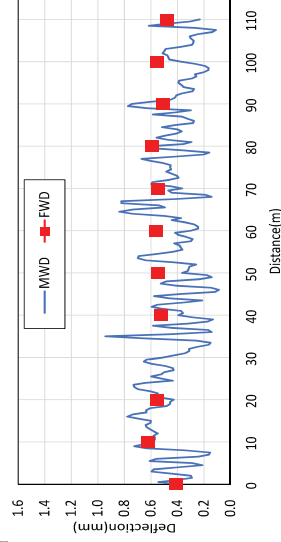
MWD



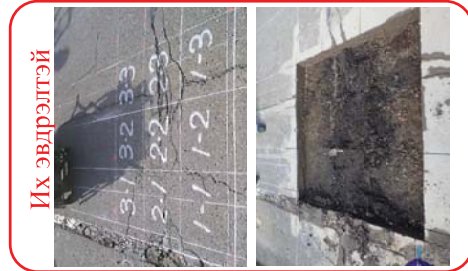
MWD (Moving Wheel Deflectometer)

Доллер чичиргээ хэмжигч ашигласан зөөврийн хотгор гүдгэрийг хэмжигч төхөөрөмж

FWD



Хучилтыг нээх судалгаа



Хучилтыг нээх судалгаа





Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон
авто замын хучилтын технологийн
чадавхыг сайжруулах төсөл



Техникийн хоёрдугаар семинар

2023 оны 1 дүгээр сарын 20

Төслийн танилцуулга

ЖАЙКА Мэргэжилтний баг

1

Танилцуулгын агуулга:

1. Төслийн мэдээлэл (слайд No. 3-9)
2. Төслийн үйл ажиллагаа (слайд No.10-14)
3. Төслийн хүрээнд өнөөг хүртэл хийгдсэн ажлууд (слайд No. 15-30)

2



1. Төслийн мэдээлэл

3

Төслийн ерөнхий мэдээлэл

Японы Олон Улсын Хамтын Ажиллагааны Байгууллага (ЖАЙКА)-ын санхүүжилттэй энэхүү Техникийн хамтын ажиллагааны төслийг 2018 оны 11-р сарын 1-ний өдрийн Хэлэлцүүлгийн тэмдэглэл (ХТ)-д тулгуурлан ЖАЙКА, Зам, тээврийн хөгжлийн яам (ЗТХЯ) болон Зам, тээврийн хөгжлийн төв (ЗТХТ) хэлэлцэн тохирсон агуулгын дагуу хэрэгжүүлж байна. 2021 оны 7-р сарын 5-ны өдрийн Хурлын тэмдэглэлийн дагуу Төслийн хугацааг 12 сараар сунгахаар шийдвэрлэсэн. Ковид-19 цар тахлын улмаас 17 сарын хугацаанд хүндрэл учирсан хэдий ч цахимаар уулзалт, хурал зохион байгуулах зэргээр тодорхой хэмжээгээр цар тахлын нөлөөг бууруулж чадсан.

- 1) Төслийн нэр: Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон авто замын хучилтын технологийн чадавхыг сайжруулах төсөл
- 2) Хугацаа: 2019 оны 4-р сараас 2023 оны 2-р сар (Монголд үйл ажиллагаа явуулах)
- 3) Хамрах газрууд: Улаанбаатар хот болон загвар төсөл хэрэгжих барилгын талбар
- 4) Төслийн үр шимийг шууд хүртэгч: ЗТХЯ, ЗТХТ
- 5) Төслийн үр шимийг шууд бусаар хүртэгч: НЭХГ, хувийн барилгын компаниуд
- 6) ЖАЙКА-ийн Мэргэжилтний баг: Си Ти Ай Инженеринг Интернэйшнл ХК, Ниппон Роуд ХК, Дэд бүтцийн хөгжлийн институтын хамтарсан баг

4

Эрхэм зорилго ба Төслийн зорилго

1. Эрхэм зорилго	Тодорхойлолт	
Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон авто замын хучилтын технологи сайжирна.		
2. Төслийн зорилго		
Авто замын хучилтын асуудлууд тодорхой болж, авто замын хучилтын стандарт, техникийн баримт бичиг боловсруулна.		
3. Үр дүн		
No.	Ангилал	Тодорхойлолт
1	Стандарт, техникийн баримт бичиг боловсруулах, боловсронгуй болгох	ЗТХЯ болон ЗТХТ-ийн авто замын хучилтын хийц төсөл, хольцын орц найрлага тогтоох зэрэг стандарт боловсруулах, боловсронгуй болгох, чадавх бэхжинэ.
2	Материалын туршилт шинжилгээ хийх, чадавхыг сайжруулах	ЗТХТ-ийн материалын туршилт шинжилгээ хийх, чадавх бэхжинэ, хэрэгжүүлэх.
3	Загвар төсөл хэрэгжүүлэх	Үр дүн 1 ба 2-т боловсруулсан стандарт, гарын авлагыг загвар төсөлд ашиглан туршиж, авто замын хучилтын технологи хөгжүүлэх, чадавх бэхжинэ.

- ◆ Дээр дурдсан 3 үр дүнд хүрэхийн тулд төсөл эхлэхэд суурь судалгаа хийсэн.
 - ◆ Төслийн Эрхэм зорилгыг хангахад чиглэсэн ажлын стратеги зуралгал гарган, Монгол, Японы талд танилцуулсан.
- Үр дүн-3-ын загвар төслийн ажлыг эрт эхлүүлж чадсан тул загвар төслийн ажлын дараах мониторинг судалгааг төслийн хугацаанд хэрэгжүүлэх боломжтой болсон.

5

Эрхэм зорилгод хүрэх

ЭРХЭМ ЗОРИЛГО	<ul style="list-style-type: none"> Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон авто замын хучилтын технологи бэхжинэ. Авто замын хучилттай холбоотой асуудлууд тодорхой болно
ТӨСЛИЙН ЗОРИЛГО	<ul style="list-style-type: none"> Авто замын хучилтын стандарт, техникийн баримт бичгийн төсөл боловсруулагдан, боловсронгуй болно ЗТХЯ болон ЗТХТ-ийн авто замын хучилтын стандарт (хучилтын хийц, хольцын төсөл, хольц, төсөл, хольц) боловсруулах, боловсронгуй болгох, чадавх бэхжинэ. ЗТХТ-ийн материалын шинжилгээ хийх, чадавх бэхжинэ. Авто замын хучилтын технологи хөгжүүлэх, чадавх бэхжинэ. Үр дүн 1 ба 2-т боловсруулах стандартыг туршилтын төсөлд ашигласнаар туршигдана.
ТӨСЛИЙН ҮР ДҮН	<ul style="list-style-type: none"> 0: Суурь судалгаа явуулах, эрхэм зорилгод хүрэхэд чиглэсэн ажлын стратеги зуралгал гаргах Үр дүн 1: 9 үйл ажиллагаа Үр дүн 2: 6 үйл ажиллагаа Үр дүн 3: 8 үйл ажиллагаа
ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА	

6

Үр дүн 1-н хүрээнд хийгдэх ажлууд

- 0 Суурь судалгаа явуулах, эрхэм зорилгод хүрэхэд чиглэсэн ажлын стратеги зуралгал гаргах.
- Үр дүн 1-д чиглэсэн үйл ажиллагаа: “Хучилтын хийц, хольц төсөл, хольц стандарт, техникийн баримт бичиг боловсруулах, боловсронгуй болгох”
- 1-1 Хучилтын хийц, хольцын орц найрлага тогтоох стандарт, техникийн баримт бичиг боловсруулах Ажлын хэсэг (АХ1)-ийн гишүүдийг сонгох.
- 1-2 Авто замын хучилтын дүрэм журам, стандарт боловсруулах жагсаалтыг эргэн харж, авто замын хучилтын хийц төсөл, хольц ба хольцын орц найрлага тогтоох агуулгын стандартын тогтолцооны үүднээс цэгцлэх.
- 1-3 Монгол улсын авто замын хучилтын өнөөгийн тулгамдаж буй асуудлыг тодорхойлох.
- 1-4 Стандарт боловсруулах, боловсронгуй болгоход лавлагаа байдалаар ашиглах бусад орны стандартыг сонгох.
- 1-5 Стандарт боловсруулах ажлыг хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө боловсруулж, хэрэгжүүлэх.
- 1-6 Үйл ажиллагаа 1-5-д боловсруулсан стандартын агуулгыг ХЗХ-р хэлэлцүүлж, шаардлагатай тохиолдолд сайжруулах санал авах.
- 1-7 Стандартын эцсийн төслийг боловсруулж, ЗТХЯ-д өргөн барих.
- 1-8 Стандарт боловсруулах ажлын явцад олж авсан туршлага, мэдлэг, суралцсан агуулгыг нэгтгэж, АХ-н стандартын тогтвортой удирдлага болон цаашдын ижил төстэй ажил хэрэгжүүлэхэд ашиглах гарын авлага боловсруулах.
- 1-9 Стандартын эцсийн төслийн сэдвээр семинар зохион байгуулах.

Өнөөдрийн техникийн семинарыг зохион байгуулснаар Үр дүн 1-н үйл ажиллагаа бүрэн дуусаж байна.

7

Үр дүн 2-н хүрээнд хийгдэх ажлууд

- Үр дүн 2-т чиглэсэн үйл ажиллагаа: “Материалын туршилт шинжилгээ хийх, чадавх бэхжих”
- 2-1 ЗТХТ-ийн материалын туршилт шинжилгээний төв лабораторийн чадавхыг сайжруулах Ажлын хэсэг (АХ2)-н гишүүдийг сонгох.
- 2-2 Материалын шинжилгээний лабораторийн үйл ажиллагаа, үүрэг, лабораторийн байгууламж ба одоогийн тоног төхөөрөмжийн талаарх мэдээллийг цэгцлэх.
- 2-3 Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон хучилтын материалын шинжилгээний мэдээлэл, баримт бичиг, судалгааны тайлан зэргээс мэдлэг, туршлагыг цэгцлэх.
- 2-4 Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон хучилтын материалын шинжилгээний шаардлагатай агуулгыг тодорхойлж, шаардлагатай туршилт, шинжилгээний үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх.
- 2-5 2-4-ын үйл ажиллагааны үр дүнг гарын авлагад нэгтгэх.
- 2-6 2-5-д боловсруулсан гарын авлагыг семинар зэрэгт танилцуулж, холбогдох байгууллагуудтай мэдээлэл хуваалцах.

Өнөөдрийн техникийн семинарыг зохион байгуулснаар Үр дүн 2-ын үйл ажиллагаа бүрэн дуусаж байна.

8

Үр дүн 3-н хүрээнд хийгдэх ажлууд

- Үр дүн 3-т чиглэсэн үйл ажиллагаа: "Загвар төсөл хэрэгжүүлэх"
- 3-1 Үр дүн 1 ба 2-н агуулгыг тусгасан загвар төсөл хэрэгжүүлэх Ажлын хэсэг (АХЗ)-н гишүүдийг сонгох.
 - 3-2 Авто замын засвар арчлалтын төлөвлөгөөнөөс загвар төслийг сонгох.
 - 3-3 Хучилтын төсөллөлт, техникийн шаардлагыг багтаасан загвар төслийн үйл ажиллагааны төлөвлөгөөг боловсруулах.
 - 3-4 Загвар төслийн хяналт шинжилгээний аргыг тодорхойлж, хяналт шинжилгээний хуудсыг боловсруулах.
 - 3-5 Загвар төслийн сонгон шалгаруулалт ба барилгын ажлын хяналтанд дэмжлэг үзүүлэх.
 - 3-6 3-4-д боловсруулсан хяналт шинжилгээний хуудсыг ашиглан загвар төсөлд хяналт шинжилгээ хийх.
 - 3-7 Загвар төслөөр дамжуулан төслийн талаар олон нийтэд мэдээлж, сурталчлах үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх.
 - 3-8 Загвар төслийн явцад олж авсан туршлага, мэдлэг, суралцсан агуулгыг нэгтгэн, Үр дүн 1-н стандарт, Үр дүн 2-н гарын авлагын агуулгыг эргэн харж, сайжруулах саналуудыг нэгтгэх.

Үр дүн-3-ын үйл ажиллагаа бүрэн дууссан. Анх төлөвлөж байснаас загвар төслийн ажлыг 1 жилийн өмнө эхлүүлсэн тул ажлын дараах мониторинг судалгааг төслийн хугацаанд хэрэгжүүлэх боломжтой болсон.

9

10

2. Төслийн үйл ажиллагаа

Онцлон дурдах зүйл

Тус төслийг үр дүнтэй хэрэгжүүлэхийн тулд дараах арга хэмжээг авч ажиллав:

1. Монголын Авто замчдын холбооноос гадна ШУТИС-ийн төлөөллийг Хамтарсан зохицуулах хороо (ХЗХ)-ны хуралд ажиглагчаар оролцуулав. Ингэснээр тус төслийн талаар илүү өргөн хүрээний ойлголт, мэдлэг мэдээлэл олгох боломжтой болсон.
2. Төслийн 3 үр дүнгийн хүрээнд хийгдэх ажилд хамтран ажиллагч талын гишүүдээс гадна боловсролын болон зам барилгын салбарын төлөөллийг оролцуулснаар үр дүнтэй хэрэгжих боломжийг хангасан. Мөн төслийн үр шимийг шууд бусаар хүртэгч НЗХГ-ын төлөөлөл ажлын хэсэгт орсноор богино хугацаанд стандарт, гарын авлага боловсруулахад дэмжлэг болсон. Мөн загвар төсөл хэрэгжүүлэхэд бүх талаар хамтран ажилласан ба төслийн үр шимийг шууд хүртэгч байгууллагатай ижил хэмжээнд төсөлд хувь нэмрээ оруулсан.
3. Ковид-19 цар тахал гарснаас хойш уулзалт, хурлуудыг цахимаар зохион байгуулж ажилласан ба 2021 оны загвар төслөөр мэргэжилтнүүд ирж ажиллах боломжгүй байсан хугацаанд Монголын Авто замчдын холбооноос санал болгосон Монгол инженерийг төслийн багт ажиллуулж, хольцын орц найрлагын ажилд туслуулсан нь биечлэн оролцох боломжгүй байсан нөхцлийг сайжруулсан зүйл боллоо.

11

Ажлын хэсгийн гишүүд 1/2

No	Нэр	Байгууллага, албан тушаал	Төслийн албан тушаал
Ажлын хэсэг 1			
1	Д.Гэрэлням	ЭТХЯ-ны Бодлого, төлөвлөлтийн газрын Мэдээллийн технологийн стандартын хэлтсийн дарга	Ахлагч
2	Б.Анхбаяр	НЗХГ-ын Бодлого, төлөвлөлтийн хэлтсийн ахлах мэргэжилтэн	Дэд ахлагч
3	Ө.Одсрал	ЭТХЯ-ны Бодлого, төлөвлөлтийн газрын Мэдээллийн технологийн стандартын хэлтсийн мэргэжилтэн	Гишүүн
4	М.Ичинболлоо	НЗХГ-ын Бодлого, төлөвлөлтийн хэлтсийн мэргэжилтэн	Гишүүн
5	Д.Баярсэд	"Зам, тээврийн хэрэгийн төв" ТӨУГ-ын Зураг, төслийн магадлал, стандарт, норм нормативыг хэлтсийн дарга	Гишүүн
6	Д.Төрмөнх	Стандарт, хэмжээ зүйн газрын Стандартчилал, тохирлын хэлтсийн Бодлого, төлөвлөлтийн газрын Мэдээллийн технологийн стандартчилал төлөхийн хорооны дарга, бичиг	Гишүүн
7	С.Очирабат	Монголын авто замчдын холбоо" ТБЕ-ийн Тэрүүлэгч гишүүн, "Ав Си Ти Сэин Консалтинг" ХХК-ийн ерөнхий захирал, Доктор (PhD), Зөвлөх илгээр	Гишүүн
8	Б.Болд	ШУТИС-ийн Барилга, архитектурын сургуулийн Хүрээлэн бүтэц, барилгын сургуулийн дэд профессор, Доктор (PhD), Зөвлөх илгээр	Гишүүн
Ажлын хэсэг 2			
1	Т.Батболд	"Зам, тээврийн хэрэгийн төв" ТӨУГ-ын Зам, барилгын эрдэм шинжилгээ, судалгааны итгэмжлэгдсэн төв лабораторийн эрхлэгч	Ахлагч
2	Д.Баясгалан	НЗХГ-ын Материал, шинжилгээ, туршилт судалгааны лабораторийн эрхлэгч	Дэд ахлагч
3	Л.Баянзүл	ЭТХЯ-ны Авто замын бодлогын хэрэгжлийг зохицуулах газрын мэргэжилтэн	Гишүүн
4	Г.Шинэбаяр	НЗХГ-ын Материал шинжилгээ, туршилт судалгааны лабораторийн илгээр	Гишүүн
5	Б.Ичинболлоо	"Зам, тээврийн хэрэгийн төв" ТӨУГ-ын Судалгаа, барилгын хяналт, архитектурын сургуулийн Хүрээлэн бүтэц, барилгын сургуулийн дэд профессор, Доктор (PhD), Зөвлөх илгээр	Гишүүн
6	Р.Болормаа	ШУТИС-ийн Барилга, архитектурын сургуулийн Хүрээлэн бүтэц, барилгын сургуулийн дэд профессор, Доктор (PhD), Зөвлөх илгээр	Гишүүн
7	С.Амарбуян	Буй инженерийн сургуулийн багш	Гишүүн

12

Ажлын хэсгийн гишүүд 2/2

Ажлын хэсэг 3		
1	Ц. Сугармаа	ЗТХЯ-ны "Авто замын бодлогын хэрэгжилтийг зохицуулах газрын Замын ашиглалт, засварын хэлтсийн даргын үүрэг гүйцэтгэгч
2	О. Энхбаатар	НХХИ-ын Засвар ашиглалт, хяналтын хэлтсийн даргын үүрэг гүйцэтгэгч
3	О. Лхагвасүрэн	ЗТХЯ-ны Авто замын бодлогын хэрэгжилтийг зохицуулах газрын мэдээжилтэн
4	Б. Ууганбаяр	ЗТХЯ-ны Авто замын бодлогын хэрэгжилтийг зохицуулах газрын Авто замын барилга, үйлдвэрлэл харилцсан мэдээжилтэн
5	Б. Ганбат	НХХИ-ын Засвар ашиглалт, хяналтын хэлтсийн ахлах мэдээжилтэн
6	Ө. Баясгалан	Зам газарийн хөгжлийн төв ТӨҮГ-ын Барилга усралт, хяналтын хэлтсийн дарга
7	Ж. Даваасүрэн	Монголын авто замын харилцан ажлын гишүүн

Ажлын хэсгүүдийн оролцоо

Үр дүн 1-ийн хувьд авто замын хучилт төсөллөх стандартын төслийн агуулгыг сайжруулан боловсруулах ажил хийгдсэн.

Үр дүн 2-ын тухайд технологи дамжуулах үндсэн аргачлалыг зөвшилцөж, хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө боловсруулан, туршилт шинжилгээний сургалтад Монголын талын хамтран ажиллагч байгууллагын хүмүүсийг хамруулав.

Үр дүн 3-ын хувьд, загвар төслийг хэрэгжүүлэх арга замыг зөвшилцөн, хэрэгжүүлэх төлөвлөгөөг баглан, төслийн баг загвар төслийг хэрэгжүүлэхэд оролцов.

13

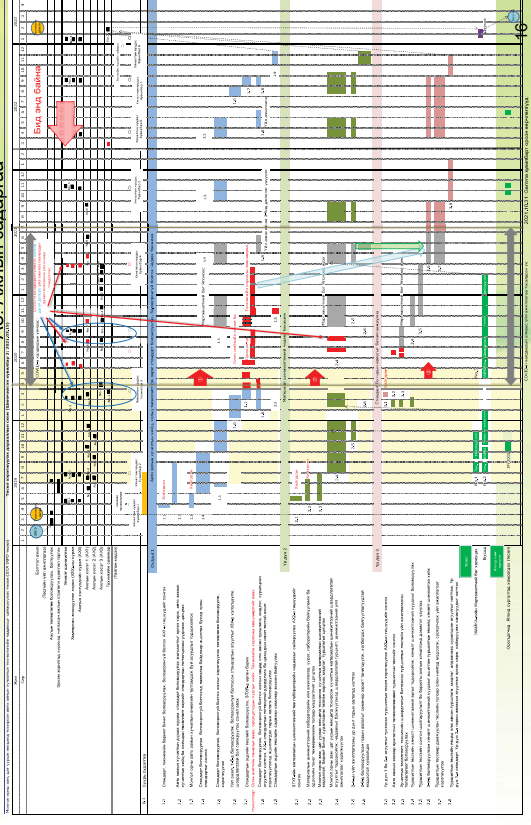
ЖАЙКА-ийн Мэргэжилтний баг 1/2

№	Нэр	Харилцан салбар	Компани	Тайлбар
1	МИТГА Хироши	Мэргэжилтний багийн ахлагч/Авто замын хучилтын хийц төсөллөх	Си Ти Ай Инженеринг Интернашнал ЖК	Мэргэсэн инженер, 1-р зэрэглэлийн авто замын инженер (Япон). Төслийн удирдлагаар мэргэсэн
2	КАСАХАРА Акихико	Хучилтын хийц, тослолын хийц, тослолын хийц төсөллөх	Си Ти Ай Инженеринг Интернашнал ЖК	Доктор, мэргэсэн инженер, 1-р зэрэглэлийн авто замын инженер (Япон). 1-р зэрэглэлийн хучилтын барилгын ахлагч менежментийн инженер. Итгэмжлэгдсэн бетоны инженер
3	КАСАХАРА Ешинори	Хучилтын орц ханралаг төсөллөх	Ниппон Роуд ЖК	1-р зэрэглэлийн авто замын инженер (Япон). 1-р зэрэглэлийн хучилтын барилгын ахлагч инженер (Япон)
4	СУЗУКИ Коичи	Материалын шинжилгээ	Си Ти Ай Инженеринг Интернашнал ЖК	1-р зэрэглэлийн авто замын инженер (Япон). 30 гаруй жил ажилласан
5	ИВАМАСА Хитоми	Материалын чанарын хяналт	Си Ти Ай Инженеринг Интернашнал ЖК	Дэд, мэргэсэн инженер, бүртгэлтэй ахлагч
6	ОГРО Коичи	Барилгын ажлын хяналт	Дэд бүтцийн хөгжлийн институт	Мэргэсэн инженер, 1-р зэрэглэлийн авто замын инженер (Япон). 1-р зэрэглэлийн хучилтын барилгын ахлагч инженер (Япон)
7	ОЗАВА Сэйжи	Япон дахь сурталт төслийн хяналт шалгалт	Си Ти Ай Инженеринг Интернашнал ЖК	Мэргэсэн инженер
8	Инабавагийн АМАРДОРЖП	Мэдээлэл суурталчилгаа/Төслийн зохицуулалт	Си Ти Ай Инженеринг Интернашнал ЖК	Доктор, Япон хэлний гушмин тогтоох 1-р зэрэг
8	ЭНДО Кацүра	Хучилт төсөллөхөд дамжлага үзүүлэх	Ниппон Роуд ЖК	Доктор

14

Ажлын задаргааны дагуу боловсруулсан Төсөл хэрэгжүүлэх дарааллын схем

А.3. Ажлын задаргаа



3. Төслийн хүрээнд өнөөг хүртэл хийсэн ажлууд

15

1. Төслийн гүйцэтгэл

1) Японы тал

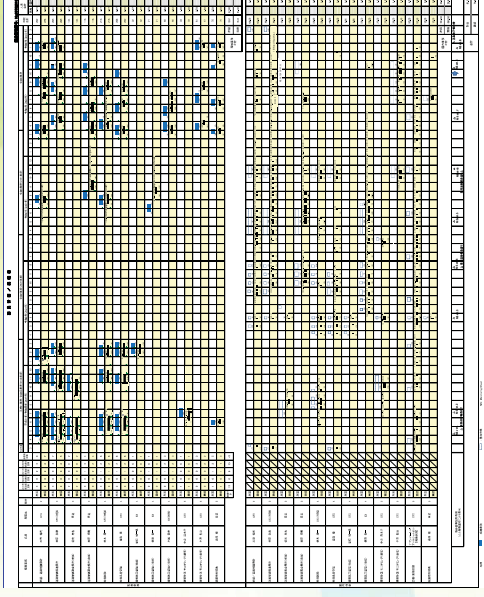
- Мэргэжилтнүүдийн ажилласан хүн сар: Анхны төлөвлөгөө 76.03 хүн сар, шинэчилсэн 81.13 хүн сар (2023 оны 1-р сарын сүүлийн байдлаар 98.6%, 2-р сарын сүүлийн байдлаар 100% хүрэх)
- Нийлүүлсэн материалын туршилт шинжилгээний тоног төхөөрөмж: 30 нэр төрлийн 46 ширхэг
- Япон дахь сургалт: Нийт 2 удаа, 19 хүн оролцсон

2) Монголын тал

- Төсөлд хамтран ажиллах мэргэжилтнүүдийг томилж ажиллуулсан
- Төслийн оффисоор хангасан
- Загвар төсөл гэх мэт зардлуудыг санхүүжүүлсэн

ЖАЙКА-гийн Мэргэжилтний багийн ажиллах хүн/сар (2023 оны 1-р сарын сүүлийн байдлаар)

Мэргэжилтнүүдийн ажилласан хүн сар 98.6%



Үр дүн 1-ийн гүйцэтгэл

Зорилт	Төлсөвч өмнө (2019 оны 3 сар)	Хэрэгшилт (2023 оны 2 сар)	Баталгаажуулах үх сурвалж
1-1. Авто замын хувилган хийж, төсөлөөс хөлийн өрнө найрлага төгсөхтэй холбоотой 4-оос доошгүй стандарт, техникийн шийдэл, туршилтын үр дүн, бичиг баримт бичгүүдийг боловруулж, батлах боловсруулах	• Хувилган хийж, төсөлөөс хөлийн өрнө найрлага төгсөхтэй холбоотой 4-оос доошгүй стандарт, техникийн шийдэл, туршилтын үр дүн, бичиг баримт бичгүүдийг боловруулж, батлах боловсруулах	• 2020 оны 6-р сар хүртэл 5 стандартын төсөл, стандартыг нэмэлт өөрчлөлт оруулах төсөл боловруулсан. • Элгэрээс 2-аг нь 2021 оны 3 сар хүртэл 3 стандартын төсөл боловруулсан. • Хөлийн өрнө, төгсөхөд "Маршалын арсаар бараацаалтыг төлөрөөхөд" сарга, Стандарт, хэмжээ зүйл туршилтын арга" стандарт байх ба Маршалын бараацаалтыг туршилтыг асфальтбетон авто замын салбарын ШУГЭ-р хэвлэвч дүрээр хуульч байсан.	Хангасан
1-2. Авто замын хувилган хийж, төсөлөөс хөлийн өрнө найрлага төгсөхтэй холбоотой 4-оос доошгүй стандарт, техникийн шийдэл, туршилтын үр дүн, бичиг баримт бичгүүдийг боловруулж, батлах боловсруулах	• Нарийвчлан гугасан гарын ашигла байхгүй, харилхан нэг загвар орууу.	• Мэргэжилтний баг болон АХЭ-ийн гишүүд хамтран Монголын тал ашигла ам барилгын ажилтны ашиглах гарын ашигаг 2022 оны 12 сард боловруулсан.	Хангасан

Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон авто замын хувилгын технологийн чадавхыг сайжруулах төсөл

Төслийн явц зургаар: 2021 он MNS батлуулсан стандарт (3-р сар)

Төслийн хүрээнд боловсруулсан бичиг баримт

Урдун	Бичиг баримт
Ур дүр-1	<ul style="list-style-type: none"> • Байгаль, цаг уурын нөхцөлд тохирсон асфальтбетон хучилт төсөллөх. Ерөнхий шаварлага (MNS6895:2021) • Дутуйн морийг ховил тодорхойлох туршилтаар арга (MNS6894:2021) • Асфальтбетон ховил, Төхмөлийн шаварлага (MNS6894:2021)-ын шинэчилсэн өдөрүүлэ • Дутуйн морийг ховил тодорхойлох туршилтаар гарын авлага
Ур дүр-2	<ul style="list-style-type: none"> • Материалын туршилтын ажлын заавар • Сууналганы бүтээл бичих арга зүйн заавар
Ур дүр-3	<ul style="list-style-type: none"> • Заавар төслийн ажлын явцыг үзэлгээний тайлан • Чанарын хангалтын туршилт, шинжилгээний тайлан • Заавар төслийн үзэлгээний тайлан
Бусад	<ul style="list-style-type: none"> • Т. Батболд "Асфальтбетон хучилттай илвэжүүдсэн эрхэс нутагт ашиглах сууналга", ШУТИС БАС Төхмөлийн ухааны магистрын зэрэг гэрлэх бүтээл, (2021 оны 5-р сар) • Т. Батболд, Б. Ичинхорлоо, Д. Мэндбаатар, Л. Нэрүй, Х. Ивмааса "Асфальтбетон ховилын дутуйн морийг ховил тодорхойлох туршилт, судалгаа", Авто зам сэтгүүл, 2021-01 (38) • Канура Элдэ, Д. Гэрэлням, О. Лхагвасүрэн "Монгол орны хатуу ширүүн цаг уурын нөхцөлд асфальтбетон хучилтад үүссэн эвдрэлийн шалтгааныг тодорхойлох нь" P.I.A.R.C Дэлхийн өвлийн авто замын засвар ариалгалтын XVI уурал (2022 оны 2-р сар) • Х. Ивмааса, К. Сэнэл, Ч. Сугармаа, Б. Ичинхорлоо "Монгол орны цаг уурын нөхцөлд тохирсон авто замын асфальтбетон хучилтын технологийн санал ба туршилтын үр дүн" Японы Барилгын инженерүүдийн холбооны туршилтын судалгааны өгүүлэлийн эмхэтгэл (2022 оны 5-р сар) • Канура Элдэ, Ч. Сугармаа "Асфальтбетон хучилтад үүсэх бага температурас шалтгаанах хөндлөн хаварлын эсрэг арга хэмжээнд хэрэглэх заавар", Олон улсын авто замын холбооны R21, Conference & Exhibition (2022 оны 11-р сар)

Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон авто замын хучилтын технологийн чадавхыг сайжруулах төсөл



Мэргэжилтний багийн илтгэлийг үргэлжлүүлэн сонсоно уу





Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон
авто замын хучилтын технологийн
чадавхыг сайжруулах төсөл



Техникийн хоёрдугаар семинар

2023 оны 1 дүгээр сарын 20

Үр дүн 1-ийн танилцуулга

Д. Гэрэлням,
ЗТХЯ-ны Бодлого, төлөвлөлтийн газар
Мэдээллийн технологи, стандартын
хэлтсийн дарга

1

Танилцуулгын агуулга:

1. Ажлын хэсэг 1-ийн хүрээнд стандарт боловсруулах ажил
2. Бусад үйл ажиллагаа

2

1. Ажлын хэсэг 1-ийн хүрээнд стандарт боловсруулах ажил

3

Үйл ажиллагаа 1.3 — Монголын авто замын хучилтын одоогийн нөхцөл байдлыг тодорхойлох

2019 оны 6-р сард суурь судалгаа хийхдээ Монгол улсын авто замуудаас 20 дээж авч, Японы Ниппон роуд ХК-ий лабораторид хэд хэдэн төрлийн туршилт хийсэн.



4

Үйл ажиллагаа 1-5 – Стандартгад өөрчлөлт оруулах санал боловсруулах төлөвлөгөө боловсруулж, хэрэгжүүлэх

Стандартад өөрчлөлт оруулах төсөл боловсруулах талаар АХ 1-ийн хурал, бусад хурал, уулзалтуудаар хэлэлцэж, агуулгыг сайжруулж нэгтгэсэн.

Хэд дэх хурал болох	Огноо	АХ 1-ийн хурал	Хурлын сэдэв
1 дэх уулзалт	2019.08.06	Суурь судалгааны талаар	
2 дахь уулзалт	2019.08.21	Цаг уурын өнцөг, хүчинтэн эвлэрэл, Асвалт	
3 дахь уулзалт	2019.11.07	Хууль, эрх зүйн орлом тогтоож, үзэвч Хууль, эрх зүйн орлом тогтоож, үзэвч Дуулин мөрний ховил ба хольцын орд надрлага	
4 дэх уулзалт	2019.11.18	Хольцын орд, найрлаг тогтоох стандартын	
5 дахь уулзалт	2019.12.05	Стандартыг нэмэлт өөрчлөлт оруулах талаар	
6 дахь уулзалт	2020.08.20	Олон нийтийн санал авах, Техникийн хороог	
7 дахь уулзалт	2020.10.22	Цөмөгчөөн хуучилт лэсэлтийн төхмийн барилг бэлтгэж боловсруулах	
АХ 1-ийн ажлаатай хийсэн уулзалтууд			
	2020.08.01-02	Шинэчлэн боловсруулсан стандартуудыг сайжруулах, засварлах	
	2020.08.05	Эргэн шалгах, сайжруулах	
	2020.08.14	Эргэн шалгах, сайжруулах	
	2020.10.16	Эргэн шалгах, сайжруулах	
	2020.10.29	Эргэн шалгах, сайжруулах	
	2021.01.08	Эргэн шалгах, сайжруулах	
	2021.01.14	Эргэн шалгах, сайжруулах	
	2021.01.20	Эргэн шалгах, сайжруулах	
	2021.01.25	Эргэн шалгах, сайжруулах	
	2021.01.27	Эргэн шалгах, сайжруулах	

Үйл ажиллагаа 1-6 – Ийн хүрээнд боловсруулсан стандартын төслийг хэлэлцүүлж, батлуулах ажил

Стандартын төслийг 2020 оны 6-р сараас ЗТХЯ, ЗТХТ-ийн цахим хуудсанд байршуулж, олон нийтийн саналыг авч, стандартын төсөлд тусгах ажлыг 8-р сараас гүйцэтгэсэн.

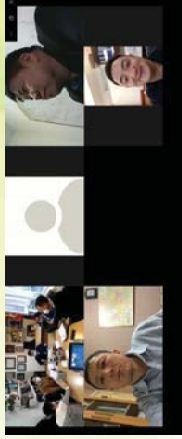


Битумын стандартгад өөрчлөлт оруулах санал

Уулзалтууд	Хэмжээ	Мөр	Өөрчлөлт
Ау шалгах 25°C	40-60	60-80	80-100
Ау шалгах 10°C	41-60	61-80	81-100
Урхал төмөрлүүр, °C	>13	>20	>24
Сумарт 25°C	>51	>47	>45
Шүтлэг	>40	>50	>55
Шүтлэг 0°C	>35	>37	>40
Шүтлэг 10°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 15°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 20°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 25°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 30°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 35°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 40°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 45°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 50°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 55°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 60°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 65°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 70°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 75°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 80°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 85°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 90°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 95°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 100°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 105°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 110°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 115°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 120°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 125°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 130°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 135°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 140°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 145°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 150°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 155°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 160°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 165°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 170°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 175°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 180°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 185°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 190°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 195°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 200°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 205°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 210°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 215°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 220°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 225°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 230°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 235°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 240°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 245°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 250°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 255°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 260°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 265°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 270°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 275°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 280°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 285°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 290°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 295°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 300°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 305°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 310°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 315°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 320°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 325°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 330°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 335°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 340°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 345°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 350°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 355°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 360°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 365°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 370°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 375°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 380°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 385°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 390°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 395°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 400°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 405°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 410°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 415°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 420°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 425°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 430°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 435°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 440°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 445°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 450°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 455°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 460°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 465°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 470°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 475°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 480°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 485°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 490°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 495°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 500°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 505°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 510°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 515°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 520°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 525°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 530°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 535°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 540°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 545°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 550°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 555°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 560°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 565°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 570°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 575°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 580°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 585°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 590°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 595°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 600°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 605°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 610°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 615°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 620°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 625°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 630°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 635°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 640°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 645°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 650°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 655°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 660°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 665°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 670°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 675°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 680°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 685°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 690°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 695°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 700°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 705°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 710°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 715°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 720°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 725°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 730°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 735°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 740°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 745°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 750°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 755°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 760°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 765°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 770°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 775°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 780°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 785°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 790°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 795°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 800°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 805°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 810°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 815°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 820°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 825°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 830°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 835°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 840°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 845°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 850°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 855°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 860°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 865°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 870°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 875°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 880°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 885°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 890°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 895°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 900°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 905°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 910°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 915°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 920°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 925°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 930°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 935°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 940°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 945°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 950°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 955°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 960°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 965°C	>20	>20	>20
Шүтлэг 970°C	>20	>20	>20

Үйл ажиллагаа 1-6 –ийн хүрээнд боловсруулсан стандартын төслийг хэлэлцүүлж, батлуулах ажил

Стандартын төслийг 2021 оны 1-р сард СХЗГ-т өргөн барьж, 2-р сарын 26-ны өдөр Автозамын стандартчиллын техникийн хорооны хурлаар хэлэлцүүлсэн. Тус техникийн хорооноос гарсан саналыг стандартын төсөлд тусгах ажил хийгдсэн.



9

2. Бусад үйл ажиллагаа

10

Цементбетон хучилтын зураг төсөл, барилгын ажил, хяналтын талаарх техникийн зөвлөмжийн төсөл боловсруулав

Тойм

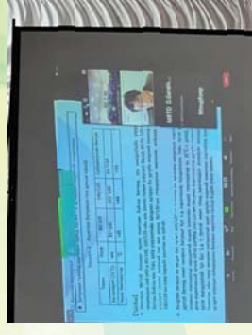
- "Авто зам төсөлөх" ЗЗБНБД 22-004-2016-д бетон хучилтын талаар заалт орсон.
- 2016 онд МСРС компани "Авто замын хучилтыг цементбетоноор барих технологийг навуулах, боловсронгуй болгох судалгааны ажил"-ыг гүйцэтгэж тайлан гаргасан.
- Тус техникийн зөвлөмж материал нь Япон улсад хэрэглэж ирсэн баримт бичиг, судалгааны бүтээл, түүнчлэн Америкт хийсэн судалгааны ажлын үр дүнг ашиглан Монголын цаг уурын нөхцөлийг харгалзан нэгтгэн боловсруулсан зүйл юм.
- Хучилтын аргын тухайд, JPCP ба JRPC гэсэн хоёр аргыг онцлон авч үзсэн.
- Ирээдүйд Монгол улсад энэхүү зөвлөмж материалыг ашиглан, тодорхой туршлага хуримтуулж, мэдээлэл цуглуулсны үндсэн дээр Техникийн стандарт, норм дүрэм боловсруулахад хувь нэмэр болно гэж найдаж байна.

Агуулга

1. Нийтлэг үндэслэл
 2. Зураг төслийн нөхцөл
 3. Хийц төсөлөлт
 4. Орц найрлага төсөлөлт
 5. Барилгын ажил
 6. Халууны болон хүйтний нөхцөлд цементбетоныг цутгах ажиллагаа
1. Чанарын хяналт ба шинжилгээ
 2. Хүйтэн нөхцөл дэх бетон гадаргуугийн хяналт

Хавсралт: Судая тус бүрээрх бодит жишээ
Лавлагаа материал : Японы бетон хучилтын жишиг, стандартчилалын жишээ

Техникийн анхдугаар семинар



12

Олон улсын эрдэм шинжилгээний хуралд оролцов

2022 оны 2 сарын 8 өдөр Канадын Калгари хотод болсон PIRAS Олон улсын авто замын хуралд тус төслийн Япон, Монгол 3 мэргэжилтэн хамтран "Estimation Causes of Asphalt Pavement Distresses under Climate Conditions in Mongolia" илтгэлээр оролцсон бөгөөд Эндо Кацүра төлөөлөн илтгэлийг тавьсан.



13

Олон улсын эрдэм шинжилгээний хуралд оролцов

2022 оны 11-р сарын 1-3-ны өдөр Америкийн Вашингтон DC-д болсон Олон улсын авто замын холбоо (IPF)-ны Global R2T олон улсын хурал, үзэсгэлэнд төслийн мэргэжилтэн, доктор Эндо Кацүра "Асфальтбетон хучилтад үүсэх бага температураас шалтгаалах хөндлөн хагарлын эсрэг арга хэмжээнд хэрэглэх заадаг" сэдвээр илтгэл тавьж оролцлоо.

2021 онд хэрэгжүүлсэн загвар төслийн үр дүнгийн талаарх уг судалгааны өгүүлэгийг Зам, тээврийн хөгжлийн яамны Авто замын бодлогын хэрэгжилтийг зохицуулах газрын Замын ашиглалт, засварын хэлтсийн дарга Ч. Сугармаатай хамтран боловсруулсан ба дээрх олон улсын хурлын эмхэтгэлд хэвлэгдэхээр шалгарч, Scopus мэдээллийн санд бүртгэгдсэн.



14

Үр дүн 3-н загвар төслийн хольцын орц тогтоох ажилд дэмжлэг үзүүлж оролцов



15



The Project for Capacity Development of Improvement of Road Pavement Design Suitable for Mongolian Climate Condition



Стандарт, зөвлөмжийн агуулгын талаар хариуцсан мэргэжилтнүүдийн яриаг үргэлжлүүлэн сонсоно уу



16

MNS 6895:2021

“Байгаль, цаг уурын нөхцөлд тохирсон асфальтбетон хүчилт төсөллөх стандарт”-ыг ашиглах заавар болон хойшид хийгдэх ажил

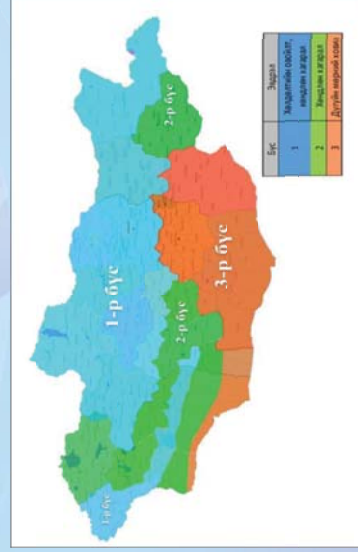
Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон авто замын хүчилтэн технологийн чадавхыг сайжруулах төсөл
ЖАЙКА Мэргэжилтний баг

1. MNS 6895:2021 “Байгаль, цаг уурын нөхцөлд тохирсон асфальтбетон хүчилт төсөллөх стандартын “талаар

- Монгол орны байгаль цаг уурын нөхцөлд тохирсон хүчилтэн хийц, хольц төсөллөлийн стандарт, техникийн баримт бичиг боловсруулах, боловсронгуй болгох гэсэн ЖАЙКА :IRPD төслийн зорилтыг хангасан.
- Тус стандартыг боловсруулахдаа одоо хийгдэж буй хийц болон хольц төсөллөлийн аргад томоохон өөрчлөлт оруулахгүй байхад анхаарч, зураг төслийн инженерүүдийн мэдлэг туршлагад тулгуурлан өөрчлөлт зохицуулалт хийх боломжийг хангахыг хичээсэн.
- Энэхүү стандарт нь төслийн судалгаагаар тодорхой болсон цаг агаарын нөхцлөөс ихээхэн хамаардаг хүчилтэн эвдрэл (хөндлөн хагарал, хөлдөлтийн овойлт, дугуйн мөрний ховил)-ийн эсрэг авах арга хэмжээг тусгасан.
- Энэхүү стандартын үндсэн чиглэлээс бусад нь хатуу тогтсон зүйл биш бөгөөд, хойшид удаа дараагийн судалгааны үр дүнд тулгуурлан Монголын инженерүүд сайжруулан шинэчилж явах ёстой юм.
- Өнөөдрийн семинарт тус стандартын талаар тайлбарлах бөгөөд цаг бага байгаа учир ярианд дурдагдахгүй зарим агуулгыг “Байгаль, цаг уурын нөхцөлд тохирсон асфальтбетон хүчилт төсөллөх стандартын тайлбар бичиг” –с уншиж танилцана уу.
- Тайлбар бичигт хоёр давхар зураасаар хүрээлж оруулсан хэсэгт байгаль, цаг уурын нөхцлийг харгалзан хүчилт төсөллөхөд шаардагдах үндсэн арга хэмжээний талаар дурдсан. Түүний дараах хэсэгт тэрхүү үндсэн арга хэмжээний талаар илүү дэлгэрэнгүй тайлбар оруулсан. Мөн “Тайлбар” хэсэгт үндсэн арга хэмжээ шаардагдах болсон шалтгаан болон техникийн тайлбар, цаашид судалж үзэх шаардлагатай зүйлийн талаар дурдсан.

2. Хүчилтэн эвдрэлийн хэлбэрийг харгалзсан бүсчлэл

- ◆ Бүсчлэлийн зорилго нь Монгол орны байгаль, уур амьсгалын онцлог нөхцөлөөс шалтгаалсан хүчилтэн эвдрэлийн хэлбэр, төрлийн хамаарлыг тогтоох явдал юм.

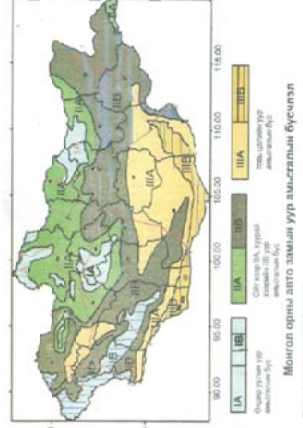


Зураг -1. Хүчилтэн эвдрэлийн төрлөөс хамаарсан бүсчлэл

【Тайлбар】

- Зураг 1-д үзүүлсэн “Хүчилтэн эвдрэлийн хэлбэрийг харгалзан үзсэн бүсчлэл”-ийг “Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон хүчилтэн технологийн чадавхыг сайжруулах төсөл” (цаашид IRPD төсөл гэх) -ийн суурь судалгааны үр дүнд гаргасан Монгол оронд ажиглагддаг хүчилтэн эвдрэлийн бүс нутгийн тархалц, мөн өмнө боловсруулгасан уур амьсгал ба зам барилгын ажлын хамаарлыг харуулсан бүсчлэл болох “Монгол улсын барилгын норм ба дүрэм “Барилгад хэрэглэх уур амьсгал ба геофизикийн үзүүлэлт Автозамын уур амьсгал, геотехникийн нөхцөл АЗУАН 2.01.01-2004”-тэй уялдуулан бүсчлэлийг тогтоосон.

- Бус тус бүрээр эвдрэлүүдийн арга хэмжээг оруулаагүй шалтгаан нь тус тусын бүсийн онцлог эвдрэлийн арга хэмжээг багцалж гаргаснаар эдийн засгийн хувьд үр ашгийг гэж үзэнтэй холбоотой.



Зураг 2 Монгол орны авто замын сулжээ ба замд нөлөөлөх цаг агаарын нөхцөлийн бүсчлэлийн зураг

“Монгол улсын барилгын норм ба дүрэм “Барилгад хэрэглэх уур амьсгал ба геофизикийн үзүүлэлт Автозамын уур амьсгал, геотехникийн нөхцөл АЗУАГН 2.01.01-2004”

【Хойшид хийх зүйл】

- ◎ Зураг-1д үзүүлсэн бүсчлэл нь Суурь судалгааны явцад олж авсан хязгаарлагдмал мэдээлэлд тулгуурласан зүйл учир эцэслэн тогтоосон зүйл биш бөгөөд хойшид олон талаас нь авч үзээд сайжруулалт хийх хэрэгтэй.

3. Хучилтын эвдрэлээс сэргийлэх арга хэмжээний тойм

3-1 Хөндлөн хагарал

(1) Хучилт төсөллөлт

- ◆ 2 ба түүнээс дээш үетэй асфальтбетон хучилт төсөллөх тохиолдолд асфальтбетон хольц бүхий үеийн зузааныг аль болох их байлгахын тулд өнгө хучилтын доод сүүрийн хучилтын оронд дүүргэгч материалыг битумээр бэхжүүлсэн үеийг төлөвлөх аргыг хэрэглэнэ. Битумээр бэхжүүлэх үеийн зузаан нь 6 см, эсвэл 8 см байна

【Тайлбар】

- Хөндлөн хагарал нь нимгэн хучилттай замд их тохиолддог эвдрэл бөгөөд, суурь хучилтын үеийг зузаан хийснээр хөндлөн хагарлыг хязгаарлах үр дүнтэй байдаг. Гэвч өнгө хучилтын доорх суурь хучилтын зузааныг нэмснээр өртөг нэмэгдэнэ. Тиймээс суурь хучилтын үеийг зузаан болгож, өртөг нэмэгдэх явдлыг аль болох багасгахын тулд суурь хучилтын оронд өнгө хучилтын доор битумээр бэхжүүлсэн үеийг хийж өгөх бөгөөд тэрхүү орлуулах үеийн зузааныг эхний төлөвлөж байсан суурь хучилтын зузаанаас 1.25 дахин их байхаар заасан.

【Хойшид хийх ажил】

- ◎ Асфальтбетон хольцын үеийн зузааныг нэмснээр гарах үр дүн нь бүс нутгийн цаг уурын нөхцөлөө шалтгаалаад өөр өөр байх тул хүйтэн ширүүн уур амьсгалтай Монгол орны хувьд шаардагдах зардлыг бодолцох шаардлагатай. Хойшид загвар төслийн судалгааны үр дүнгээс хамаараад хагарал үүрдэх заадсыг хамтад нь хэрэглэх талаар судалж үзэх хэрэгтэй.

Page 5

- Хучилтын бүтцийн тухайд, нэг үет асфальтбетон хучилт төсөллөхдөө 30~50 мм тутамд зүсэгчээр 30 мм-ийн гүнд зүсэгчээр заадас оруулж өгнө.
- Хөндлөн хагарлын арга хэмжээнд полимерээр сайжруулсан битум хэрэглэх тохиолдолд эдийн засаг, чанарын үр ашгийг тооцно.

【Тайлбар】

- Агаарын температурын өөрчлөлтөөс асфальтбетон хольц нь сунаж агшдаг бөгөөд тэр үед үүсэх гажилтаас хүч үйлчилдэг. Хольцын агшилт, суналт нь агаарын температурын өөрчлөлтийг дагах юмуу хольцын хэв гажилтын чанараас энэ хүч нь багасах боловч, агаарын температурын өөрчлөлт хэт их байвал энэ хүч нь суларч амжилгүй нөөцлөгдөн үлдэж, хольцын бат бөхийн чадвар хязгаартаа хүрч, хязгаараас хэтэрсэн үед хөндлөн хагарал үүсдэг. Тиймээс асфальтбетон хольцын үеийн зузаан нь нимгэн тохиолдолд харьцангуй хурдан хугацаанд хязгаартаа хүрэх учир хөндлөн хагарал үүсэхээс сэргийлэх хийц болно гэж хэлэхэд хэцүү юм. Гэхдээ, температурын өөрчлөлтийг дагаад үүсэх агшилт, суналтыг хүлээж авч чадах хучилтын хийцийг төлөвлөж өгснөөр үлдэгдэл хүчийг багасгаж, хязгаартаа тухай цаг хугацааг уртасгах боломжтой гэж үзэж байгаа бөгөөд энэ нь бетон хучилтын заадас хийхтэй адил гэж ойлгож болно. Зарим тэдны оронд хийгдсэн судалгаанаас ийм үр дүн харагдсан.

- Иймд хагарлыг үүрдэх заадсыг байрлуулах ач холбогдол нь агшилт суналтаас үүсэх гажилтыг заадсын хэсэг дээр хүлээж авснаар, үлдэгдэл хүчийг багасгаж, заадас хоорондын хөндлөн хагарлын үүсэх хугацааг удаашруулснаар засвар арчилалтыг хийхэд хялбар болох юм. Харин хөндлөн хагарал ба дагуу хагарлын үүсэх механизм нь өөр байдаг тул хагарал үүрдэх заадсыг дагуу хагарлын арга хэмжээнд хэрэглэхгүй.

- Полимерээр сайжруулсан битум нь Монголд өргөн хэрэглэгддэггүй, нийлүүлэлт багатай тул түүнийг ашиглахдаа ашиглах зорилго ба ашиглагдаж буй байдлыг урьдчилан нягталсны үндсэн дээр үр ашигтай эсэхийг тогтоох шаардлагатай.

Page 7

Хүснэгт-1 Битумээр бэхжүүлэх үеийн орц найрлага

Хамгийн том ширхэглэл, мм	30		40	
	53мм	100	100	100
%	37.5	100	90-100	90-100
	31.5	90-100	85-100	85-100
	19.0	70-90	65-90	65-90
	9.5	45-65	45-70	45-70
	4.75	35-55	35-55	35-55
	2.36	25-45	25-45	25-45
	0.6	11-23	11-23	11-23
	0.3	5-16	5-16	5-16
	0.15	4-12	4-12	4-12
Битумын хэмжээ %	0.075	2-7	4.0-5.5	2-7
Сгөрвэлтийн хэмжээ %			3-7	
Дүүргэлтийн хувь %			65-85	
Барьцалдалт, гН			>3.43	

【Тайлбар】

- Битумээр бэхжүүлсэн хольцын хамгийн том ширхэглэл нь 30-40 мм байх нь түгээмэл авч, хучилтын зузаан нь 6-10см байх үед 30мм байвал барилтын ажлыг хийхэд хялбар, харин хамгийн том ширхэглэл нь 40мм байвал хүндэрлэл учрах магадлалтай. Тиймээс хамгийн том ширхэглэлийг 30мм байх нь зохимжтой авч, материалын олдоч, нийлүүлэлтийн талаас авч үзээд 40мм-ийг бас оруулсан.

- Битумээр бэхжүүлэх хольцын орц найрлагыг хучилтын бат бэх чадварыг дээшлүүлэхийн тулд 4.75мм-ээр дайрч өнгөрөх хэмжээг ердийнхөөс өндөр тогтоосон бөгөөд ширхэглэлийн хязгаарыг өнгө ба суурь хучилтад хэрэглэх хамгийн том ширхэглэлт асфальтбетон хольцтой ойролцоо болгосон ба сүвхий, хангалтын хувь, битумын хэмжээг ч мөн дүйцүүлж тогтоосон.

【Хойшид хийх ажил】

- ◎ Монголд хэрэглэдэг асфальтбетон хольцын хамгийн том ширхэглэл нь 20мм байдаг, мөн битумээр бэхжүүлсэн хольцыг ашиглаж байгаатай учир заадын дайрга хадгалах сав, халуун бункер, шигшүүрийн тор зэрэг нь битумээр бэхжүүлсэн хольц үйлдвэрлээд тохирохгүй явдал байдаг. Иймд хамгийн том ширхэглэл болох 40мм-тэй хольцыг үйлдвэрлэх боломжтой тоноглох шаардлагатай.

Page 6

•【Хойшид хийх ажил】

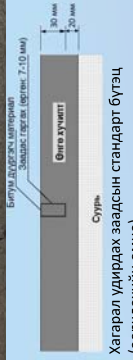
- ◎ Заадас хоорондын зай богино байх тусам үр дүнтэй боловч өртөг их болох тул хагарал анх үүсэж магадгүй зай, эсвэл үр дүнтэй байж болохуйц түүнээс үрт зайгаар тогтооно. Дээрх шалтгааны улмаас одоогийн байдлаар 30-50м гэж тогтоосон ч хойшид заадас хийсэн замуудын мэдээллийг цуглуулж, түүний үр дүнд тулгуурлан мөн бүс нутгийн нөхцөлийг харгалзаад хамгийн тохирох зайг тогтоох шаардлагатай. Өмнө хэрэгжүүлсэн загвар төслийн ажлын үр дүнтээс харахад анх хагарал үүсэхдээ 20м-ийн зайтай үүсэж байгаа нь ажиглагдсан.

- ◎ Өмнө хэрэгжүүлсэн загвар төслийн ажлын талбайд суурийн үед үүссэн температурын агшилтын улмаас үүссэн хагарлын нөлөөгөөр өнгө хучилт руу хагарал үүссэн. Энэ нь үндсэндээ асфальтбетон хольцын үеийн хөндлөн хагарлаас механизмзын хувьд ялгаатай учир илүү нарийвчилсан судалгааг хийх шаардлагатай.

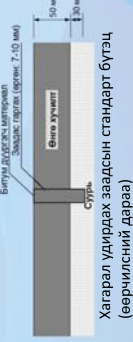
Page 8



Гэрэл зураг-1 Суурийн үеийн хагаралын нөлөөгөөр өнгө хучилтад үүссэн тусгал хагарал



Хагарал удирдах заадсын стандарт бүтэц (өөрчлөхийн өмнө)



Хагарал удирдах заадсын стандарт бүтэц (өөрчлөхийн дараа)

Зураг-3 Заадсын стандарт хөндлөн огтлолын бүтцэд оруулах өөрчлөлт

- 【Хойшид хийх зүйл】**
- Суурийн хагарлаас сэргийлэх арга хэмжээ болж, Зураг-3-т үзүүлсэн хагарал удирдах заадсын хийцийг сайжруулах хэрэгтэй гэж үзсэн. Энэ нь суурийн үед сул газарт өнгө хучилттай ижил байршилд хагарлыг гаргаж удирдах
 - Заадсын гүнийг бүх үеийн зузаан гэж үзсэн тохиолдолд өнгө хучилт дахь заадсын хэсгийн өмнө ба дараа нь ачаалал дамжуулалт бараг байхгүй болж, хөдөлгөөний эрчимээс шалтгаалан заадас байрлах газрын хөдөлгөөний тэсрэлтгүй байдал зогсох тул заадсын хэсгийн булан амтрах зэрэг эвдрэл хүрдэн гарна. Тиймээс өнгө хучилтын доорх суурийн үед илүү үр дүнтэй арга болох цементээр бэхжүүлсэн арга хэмжээг хэрэгжүүлбэл зохино. Гэвч цементийн хэмжээ нь ихэдсэн тохиолдолд өнгө хучилтад заадсын хагарал үүсэх магадлалтай тул бага орц(1.5~3.0%)оор хийж шаардлагатай. Цементээр бэхжүүлсэн үед хагарал үүсэх магадлалтай бол заадсыг цементээр бэхжүүлсэн үе хүртэл гүнтэйгээр хийнэ.

3-2 Хөлдөлтийн овойлт

(1) Хүчилт төсөллөх

- ◆ Авто зам барих, засвар шинэчлэлтийн ажлын үед далайд ашиглах дүүргэгч материалыг шинжлэн хөлдөлтийн овойлт үүсгэх шинж чанарыг туршилтаар тодорхойлно.
- ◆ Өрөмдлөг судалгаагаар тухайн газрын гүний усны түвшинг шалгаж, газрын гадаргуугаас гүний усны түвшин нь 3м-ийн гүнд байх, хөрсний чийгшил бага байвал хөлдөлтийн овойлт үүсэх магадлал бага гэж үзэж төлөвлөнө.

【Тайлбар】

- Хөлдөлтийн овойлтоос үүдэх эвдрэлтэй ижил төстэй үзэгдэл бол мөнх цөвдэгийн гэсэлтээс үүсэх суулт юм. Гэвч тус хүчилт төлөвлөлтөд авах арга хэмжээнд мөнх цөвдэгийн нөлөөгөөр урчаа эвдрэлийг оруулаагүй. Үүний шалтгаан нь мөнх цөвдэг нь замын хүчилтээс хаммаагүй гүнд байрлаж байгаа тул хүчилтэн бүтцэд мөнх цөвдэгийн гэсэлтээс сэргийлэх арга хэмжээг тусгавал маш өндөр өртөг шаардлагатай. Мөн үр дүн багатай гэж үзсэн тул хүчилтэн бүтцийн эвдрэлийн арга хэмжээнд тусгах шаардлагагүй гэж үзсэн.
- Далайд хөлдөлтийн овойлт байгаа эсэхийг шалгахдаа, шууд үнэлгээ өгөх боломжтой туршилт байвал гүйцэтгэх нь зүйтэй бөгөөд байхгүй тохиолдолд хялбар үнэлгээний аргыг хэрэглэнэ.
- Далайд хөлдөлтийн овойлт үүсэх магадлалтай бол хүчилтэн хийц төсөллөлтийг хийх үед тодорхой арга хэмжээг төлөвлөж өгөх шаардлагатай.

【Хойшид хийх зүйл】

- ◎ Стандартат бичигдсэн цаг уурын мэдээгээс хөлдөлтийн индексийг гаргаж, хөлдөлтийн гүнийг тогтоох арга нь Японд нотлогдсон арга тул анх тооцолсон хөлдөлтийн гүн ба бодит хөлдөлтийн гүнтэй уялдуулж тооцоолох шаардлагатай.

(2) Ашиглах материал

- ◆ Битумын тухайд зарчмын хувьд Хүснэгт-2-д заасан маркийг ашиглана.

Хүснэгт-2 Ашиглах битумын гол шинж чанар

Төрөл	Нэгж	80/100	100/120	Сайжруулсан битум
Зүү шигдэлт (25°C)	мм	81~100	101~120	91~130
Уярах температур	°C	>45	>44	>56

【Тайлбар】

- Хөндлөн хагарал их үүсдэг бүс нутагт 100/120-ыг ашиглах нь хөндлөн хагарлаас сэргийлэх үр дүнтэй бөгөөд ижил чанарын битумыг Бүс 1-д хэрэглэхээр тооцоолсон. Гэвч зуны улиралд агаарын температур харьцангуй өндөр (хамгийн өндөр температур нь 35°C-с дээш), түүний дээр хөдөлгөөний эрчим ихтэй замд 100/120-ын битумыг хэрэглэснээр дугуйн мөрний ховил үүсэх магадлалтай тул Бүс 1-д ч үүнтэй ижил замд ашиглахдаа анхаарах шаардлагатай. Түүнчлэн, ийм замд хөндлөн хагарлаас гадна дугуйн мөрний ховилоос сэргийлэх хэмжээний үр дүнг үзүүлдэг сайжруулсан битумыг хэрэглэх талаар бодож үзвэл зохино.

【Хойшид хийх зүйл】

- Монголд 90/130 битумыг өргөн ашиглаж байгаа бөгөөд, зүү шигдэлтийн үзүүлэлтийн хоорондын зай (40)-д 80/100, 100/120-ийн аль алины голын үзүүлэлт болох 90, 110 хоёулаа багтаж байгаа юм. Гэвч хоёр үзүүлэлтийн хөндлөн хагарал ба дугуйн мөрний ховилд тохирох үзүүлэлт нэлээн ялгаатай тул энэ удаад 90/130-ын стандартыг өөрчилж, хойшид 80/100, 100/120-ын хоёр төрлийг ашиглах нь зүйтэй.

(2) Хөлдөлтийн овойлтын арга хэмжээ

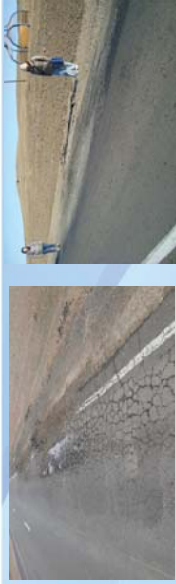
- ◆ Хөлдөлтийн овойлт үүсэх магадлалтай газрын далангийн хөлдөлтийн 70 хувийн гүнд хүртэл, хөрсний солино. Хөрс солих гүн нь хүчилтэн зузаанаас их тохиолдолд суурийн доод дээд үед тухайн зузааны зөрүүтэй тэнцүү хөлдөлтөөс хамгаалах үеийг төлөвлөнө.
- ◆ Хөлдөлтөөс хамгаалах үе нь зузаан хийгдсэнээс барилга шинэчлэлтийн төсөвт өртөг их өндөрсөх тохиолдолд хөлдөлтөөс хамгаалах үеийн оронд /3%-иас/ бага орцтой цементээр бэхжүүлсэн суурь (үеийн зузаан 30 см орчим) төлөвлөнө. Үүнийг зам барилгаас гадна, шинэчлэлт, их засварын ажилд ч мөн адил мөрдөнө. Түүнчлэн хямд төсөр өртөг бүхий орон нутгийн материал ашиглах тохиолдолд бэхжүүлэх үеийн үндсэн материалыг болгон хэрэглэнэ.
- ◆ Хөлдөлт, гэсэлтийн улмаас далангийн материалын нягт буурах нь тогтоогдсон эсвэл нягт буурах магадлалтай тохиолдолд материалыг цементээр бэхжүүлж, тогтвортой байдлыг нэмэгдүүлнэ.

【Тайлбар】

- Хөлдөлтийн овойлтоос хамгаалах үеийг орлуулсан цементээр бэхжүүлсэн далангийн үе нь хөлдөлтийн овойлтоос үүсэх овойлт ба суултаас хамгаалах үр дүн багатай. Гэвч, тэр үе нь цементээр бэхжүүлэх арга хэмжээ авбал үр дүнтэй тул суултаас тодорхой хэмжээгээр хамгаална. Тиймээс замын эргэн тойрны байгууламж байхгүй орон нутгийн замд далангийн материалыг цементээр бэхжүүлэх арга хэмжээг авснаар хөлдөлтийн овойлтоос хамгаалах боломжтой. Мөн бага өртөгтэй орон нутгийн материалын олдоц сайн бол үндсэн материал болгон ашиглана.
- Монголын орон нутгийн замд замын хөвөөний эвдрэл ихээр ажиглагдсан бөгөөд энэхүү эвдрэлийн байдлаас харахад хөвөөний бат бэх чанар сул байгаагай холбоотой гэж үзэж байна. Түүний нэг шалтгаан нь, Монгол орны цаг уурын нөхцөлөөс шалтгаалан хөлдөлт гэсэлт болон хуурайшил дахин дахин давтагдсантай холбоотой бол цементээр бэхжүүлсэн далангийн материалыг хэрэглэснээр далангийн бат бөх чанарыг дээшлүүлж, ийм эвдрэлээс хамгаалж чадна.

【Хойшид хийх зүйл】

- Олон жилд хөлдөлтийн гүний 100% -ийг сольж хийх нь тохиромжтой боловч, өртөг их болно. Тиймээс Японд хөлдөлтийн овойлтоос үүсэх хоёрдугаар судалгааг хийж, 70%-ийг нь сольж хийвал томоохон хохирлоос сэргийлж чадна гэж үзсэн. Гэвч Япон, Монгол хоёр орны хүйтний улирлын цаг уурын нөхцөл ялгаатай учир хойшид бодит судалгаа хийж түүний үр дүнд дүн шинжилгээ хийж шаардлагатай.



Гэрэл зураг-2 Замын хөвөөний сулгтаас шалтгаалсан эвдрэлийн жишээ

【Хойшид хийх зүйл】

➢ Орон нутгийн замд их тааралддаг замын хөвөө орчмын бат бэх дутагдсанаас үүссэн эвдрэлийн нэг шалтгаан нь хөлдөлт гэсэлт, хуурайшил чийгшил давтагдсантай холбоотой байх магадлалтай бөгөөд суурь болон далангийн үеийн материалын хуурайшил чийгшлийн нөлөөг шалгадаг хад чулууны өгөршлийн тестийг хийх юм уу суурийн өргөний хэмжээг өөрчлөх эзрэг арга хэмжээг бодолцох шаардлагатай.

(3) Ашиглах материал

- ◆ Цементээр бэхжүүлсэн шороон далан болон далангийн материалд нэмэх цементийн хэмжээг хамгийн багадаа 50кг/м³ (хувийн жингийн 3% орчим)-ээс их, нэг тэнхлэг дээрх шахалтын бат бэх 200кН/см² аас дээш байхаар тооцно.

【Хойшид хийх зүйл】

➢ Цементээр бэхжүүлсэн ул хөрс болон далангийн материалын чанарын стандарт нь Японы жишээг ашиглан тогтоосон зүйл бөгөөд цаг уурын нөхцөлөөр ялгаатай Монгол оронд тохирох эсэхийг судалж үзээд түүний үр дүнд тулгуурлан зарлуулж өөрчлөх шаардлагатай.

3-3 Дугуйн мөрний ховил

(1) Ашиглах материал

【Жижиг дүүргэгч】

- ◆ Жижиг дүүргэгчид дан жигд ширхэгтэй элсийг ашиглахгүй.
- ◆ Шаардлага хангасан бүтэлсэн чулуунаас гарсан тохирох ширхэглэлийн элсийг дангаар нь бусо байгалийн элстэй хольж ашиглана.

【Битум】

- ◆ Ашиглах битумын зүү шигдэлт нь 80/100 болон 60/80 байна. Мөн сайжруулсан битумыг ашиглах нь илүү үр дүнтэй.

【Тайлбар】

➢ Ихэвчлэн зүү шигдэлт 80/100-ын битум ашигладаг боловч дугуйн мөрний ховил үүсэх магадлалтай тохиолдолд зүү шигдэлт нь 60/80-тай битум юмуу, эсвэл сайжруулсан полимер битум ашиглах нь зохистой. Гэхдээ зүү шигдэлтийн үзүүлэлт багассанаар хөндлөн хагарал үүсэх магадлалтай тул битум сонголтотой анхаарах шаардлагатай. Түүнчлэн сайжруулсан полимер битум ашиглах тохиолдолд бүтээгдэхүүний зориулалт болон өмнө ашиглагдаж байсан жишээг урьдчилан судална.

➢ Дугуйн мөрний ховилын арга хэмжээнд хэрэглэх битум нь тохирох орцны тухайд дараах үзүүлэлт (Динамик тогтворшил)-ийг хангасан байх ёстой бөгөөд тусгайлан тогтоосон норм байхгүй. Гэхдээ зүү шигдэлтийн хувь нь шаардагдах хэмжээнээс хэт бага битумыг хэрэглэсэн тохиолдолд хагарал үүсэхдээ хурдан тул анхаарах шаардлагатай.

【Хойшид хийх зүйл】

◎ Ашиглах жижиг дүүргэгчийн ширхэглэл нь том (2,5-мм-ын агууламж нь 30%-с их) байвал ширхэглэлийн бүрэлдэхүүн нь том (2,5мм-с доош ширхэглэл нь бага) болж бат бэх бус хольц болдог. Тиймээс том ширхэглэлтэй жижиг дүүргэгчийг хэрэглэхээс зайлсхийх юмуу нарийн ширхэглэлтэй жижиг дүүргэгчийг хамт хэрэглэнэ. Гэхдээ ингэж хамт хэрэглэхдээ хүйтэн бүнкерээс дүүргэн дамжуулах хэмжээний томруулалт хийх шаардлагатай.

(2) Асфальтбетон хольцын орц найрлага тогтоох

- ◆ Асфальтбетон хольцын орц нормыг тогтоохдоо Маршаллын барьцалдалтын туршилтыг хийж гүйцэтгэнэ.
- ◆ Маршаллын туршилтын сорьцыг бэлдэхдээ хоёр талаас нь 75 цохиж нягтруулна.
- ◆ Өнгө хучилтын үед ашиглах хольцыг Хүснэгт-2-т заасан төрлөөс сонгоно.

【Тайлбар】

- Дугуйн мөрний ховилыг эсэргүүцэх чанар нь, Нягт жигд бус ширхэглэлт асфальтбетон хольц > Нягт ширхэглэлт асфальтбетон хольц > Нарийн жигд бус ширхэглэлт асфальтбетон хольц гэсэн дарааллаар өсөж байдаг. Гэвч хагарлын тухайд энэ нь эсрэг дарааллаар явах тул бус нутгийн замын эвдрэлийн байдлыг бодолцож сонгох шаардлагатай.
- Хүснэгт 2-т үзүүлсэн хамгийн том ширхэглэлийн тухайд нягт ширхэглэлт асфальтбетон хольцоос бусад нь 13мм байгаа бөгөөд, Монголд дан ширхэглэлт дүүргэгчийн стандарт (Одоогийн стандарт 5-10мм, 10-20мм) -аас харахад бодитоор хамгийн том ширхэглэл нь 13мм болохгүй байгаа юм. Гэхдээ дугуйн мөрний ховил үүсэхээс сэргийлэхийн тулд хамгийн том ширхэглэлийг томруулах хэрэгтэй учир 20мм болгосон ч асуудалгүй.

【Хойшид хийх зүйл】

- ◎ Хүснэгт-2-т дурдсан дугуйн мөрний ховил, хөндлөн хагарлыг эсэргүүцэх чадвар нь тухайн бус нутгийн цаг уурын нөхцөлөөс хамаараад ялгаатай байх тул түүнийг судалсны үндсэн дээр сонгоно.
- Ширхэглэл нь том байх тусмаа дугуйн мөрний ховилд тэсвэртэй байх авч, 5-10мм, 10-20мм-ын том ширхэглэлт дүүргэгчийг амар хэмжээгээр оруулах вэ гэдгийг зам дээр бодитоор судалж үзээд түүний үр дүнд шинжилгээ хийж тогтоох шаардлагатай.

Хүснэгт-2 Санал болгож буй хольцын төрөл ба Маршаллын барьцалдалтын туршилтын стандарт утга

Асфальтбетон хольцын төрөл	Нягт ширхэглэлтэй		Нягт, жигд бус ширхэглэлтэй		Нарийн, жигд бус ширхэглэлтэй (13F)
	(Z0)	(13)	(13)	(13F)	
Хүчилт хийдсэний дараах зузаан, см	4-6	3-5	3-5	3-5	3-5
Дүүргэгчийн хамгийн том ширхэглэл, мм	20	13	13	13	13
	26.5 мм	100	100	100	100
	19 мм	95-100	96-100	98-100	98-100
	13.2 мм	75-90	90-95	90-95	90-95
	9.5 мм	65-80	65-80	65-80	72-87
	4.75 мм	45-65	35-55	35-55	52-72
	2.36 мм	35-50	30-45	30-45	35-55
	0.6 мм	18-30	20-40	20-40	32-50
	0.3 мм	10-21	15-30	15-30	20-40
	0.15 мм	6-16	5-15	5-15	10-25
Шингүүрээр өнгөрөх хувь, %	4-8	4-10	4-10	6-11	5-7
	0.075 мм	5-7	4.5-6.5	5-7	5-7
Битумын хэмжээ, %	60/80	60/80	60/80	80/100	80/100
Битумын марк	80/100	80/100	80/100	80/100	Сайжруулсан битум
Хэрэглэх хүрээ	Дугуй мөрний ховил	Дугуй мөрний ховил	Дугуй мөрний ховил	Дугуй мөрний ховил, Хөндлөн хагарал	Дугуй мөрний ховил, Хөндлөн хагарал
Нягтруулах тоо, удаа	75	75	75	75	75
Сувархэргийн хэмжээ, %	3-6	3-7	3-7	3-5	3-5
Дүрлэлийн хувь, %	70-85	65-85	65-85	75-85	75-85
Барьцалдалт, кН	7.35-аас дээш	4.90-ээс дээш	4.90-ээс дээш	7.35-аас дээш	7.35-аас дээш
Уян чанар, 1/100см	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40

(3) Асфальтбетон хольцын чанарын шаардлага

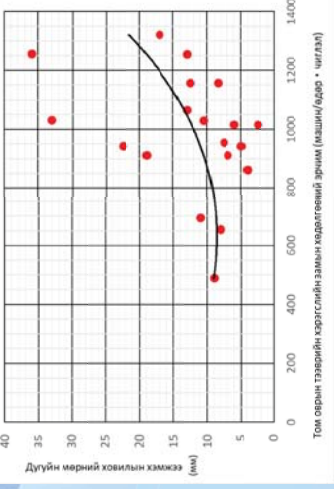
- ◆ Хольцын дугуйн мөрний ховил үүсгэх шинж чанарыг үнэлэхийн тулд дугуйн мөрний ховил тодорхойлох туршилтыг хийж гүйцэтгэнэ.
- ◆ Дугуйн мөрний ховил тодорхойлох туршилтаар гаргах динамик тогтворшил (DS) нь хөдөлгөөний эрчимд нийцсэн стандарт утгуудыг хангаж байх шаардлагатай.

Хүснэгт-3 Динамик тогтворжилт (DS)-ын стандарт утга

Хүнд даацын тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөн (Тоо/өдөр чиглэл)	Динамик тогтворшил (DS)(удаа/мм)
1000 хүртэл (хөдөлгөөний эрчим харьцангуй их)	500-с дээш
1000-с дээш (хөдөлгөөний эрчим харьцангуй их)	1000-с дээш

【Тайлбар】

- Дугуйн мөрний ховил ихээр үүссэн Улаанбаатар хотын Энхтайваны өргөн чөлөөний автобусны эгнээнд дугуйн мөрний ховилын судалгаа хийсний үр дүнд (Зураг-4) хөдөлгөөний эрчим 1000 машин/өдөр/чиглэл-с их болоход дугуйн мөрний ховил нэмэгдэх хандлагатай байсан тул 1000 машин/өдөр/чиглэл гэж тогтоосон.
- Динамик тогтворшилтын стандарт утгыг Японы тоо баримтад тулгуурлан түр байдлаар тогтоосон.



Зураг – 4 Улаанбаатар хотын Энхтайваны өргөн чөлөөний автобусны эгнээний хөдөлгөөний эрчмийн тооллого ба дугуйн мөрний ховилын харилцан хамаарал
【Хойшид хийх зүйл】

- Динамик тогтворшилтын стандарт утгыг Японы тоо баримтад тулгуурлан тогтоосон. Гэвч хойшид дугуйн мөрний ховил тодорхойлох туршилтыг хийж, өгөгдлүүдийг хуримтлуулан, бодит зам дээр судалгаа хийсний үндсэн дээр Монгол орны замд тохирсон стандарт утгыг гаргаж ирэх хэрэгтэй.
- Дугуйн мөрний ховил тодорхойлох туршилтын нөхцөлүүд (температур, ачаалал, гүйлтийн хурд г.м) –ийн тухайд ч тэр Монгол орны цаг уур, замын хөдөлгөөний нөхцлөөс гадна туршилтын багажийн хөрвөх чадвар зэргийг харгалзан тогтооно.

4. Хучилт төсөллөх стандартыг боловсронгуй болгоход чиглэсэн арга хэмжээний талаар

“Байгаль, цаг уурын нөхцөлд тохирсон асфальтбетон хучилт төсөллөх” (MNS 6895:2021) стандарт нь бичигдсэн агуулгыг тусган барилгын ажил хийгдсэн замын бодит нөхцөл байдлыг харгалзан сайжруулж, боловсронгуй болгож явах шаардлагатай. Тиймээс энэхүү стандартаар баригдсан авто замд тогтмол судалгаа хийж, ашиглалтын байдалд яналт хийж байх хэрэгтэй. Гагцхүү судалгаанд хамрагдах зам нь заагдсан чанарын шаардлагыг хангаж байгаа эсэхийг урьдчилан нягталж тодруулах шаардлагатай. Хойшид хэд хэдэн судалгааг гүйцэтгэж түүний өгөгдөл, мэдээ баримтад үндэслэн тус стандартыг Монголын нөхцөлд бүрэн тохирсон стандарт болгон боловсронгуй болгохыг хүсэж байна.

【現状における調査結果について】

2021年施工横断ひび割れ発生状況 (2022/4月調査)

工区種類	区間距離 (m)	表層ひび割れ		区間100m当たり本数	路盤ひび割れ面積のみの平均(m)	対象面積 (m ²)	ひび割れ面積 (m ²)	ひび割れ率 (%)		
		経路ひび割れの本数	全幅							
1工区 (復元混合物)	99.3	4	4	100%	0	0%	20.3	695.1	70.00	10.1%
2工区 (密砕石)	87.7	7	5	71%	2	29%	14.0	613.9	105.00	17.1%
3工区 (密砕石)	107.8	8	6	75%	2	25%	13.6	754.6	131.50	17.4%
4工区 (As-密砕石)	149.6	7	6	86%	1	14%	21.2	1047.2	113.75	10.9%
5工区 (舗装目録50m)	147.6	6	6	100%	0	0%	21.3	1033.2	105.00	10.2%
6工区 (舗装目録10m)	150.1	9	3	33%	6	67%	15.0	1050.7	105.00	10.0%
7工区 (舗装目録10m)	97.5	4	1	25%	3	75%	19.5	682.5	41.75	6.1%

2022年施工横断ひび割れ発生状況(2023/1/11調査)

工区種類	ひび割れの本数 (本)	区間距離 (m)	概算ひび割れ面積 (歩測)
1工区 (復元混合物)	13	150	約7~10m
2工区 (密砕石+As処理)	5	150	約20m
3工区 (舗装目録10m)	1	100	—
4工区 (舗装目録30m)	3	150	目地から約10m

【現状における調査結果について】

2021年施工わだち掘れ発生状況 (2022/9/14調査)

工区名	測点 No.	工区起点からの距離 (m)	わだち掘れ量 (mm)						
			下り	上り	下り	上り			
			OWP	IWP	わだち掘れ量	OWP	IWP	わだち掘れ量	
1工区 (既存混合物)	1	20	11	5	11	3	8	8	
	2	40	7	2	7	5	6	6	
	3	60	4	4	4	7	8	8	
	4	80	5	4	5	5	6	6	
平均			7	4	7	5	7	7	
2工区 (密粒度20)	5	20	3	4	4	7	6	7	
	6	40	3	4	4	6	8	8	
	7	60	4	4	4	5	8	8	
	8	80	6	5	6	4	13	13	
平均			4	4	5	6	9	9	
3工区 (密粒度G)	9	20	4	3	4	5	6	6	
	10	40	4	4	4	6	9	9	
	11	60	3	5	5	14	15	15	
	12	80	4	3	4	6	11	11	
平均			4	4	4	8	10	10	
密粒度20	平均			5	4	5	6	10	10
細密粒度	平均			4	5	5	8	8	8
既存配合	平均			5	4	5	5	6	6
前後既存舗装	平均			7	4	7	7	13	13

Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон замын хүчилтэн технологийн чадавхыг сайжруулах төсөл Техникийн хоёрдугаар семинар

“Цементбетон хүчилтэн төсөллөлт, барилгын ажил, хяналтын талаарх техникийн зөвлөмж” –ийн талаар

2023 оны 1 сарын 20 өдөр
ЖАЙКА Мэргэжилтний баг

1

Оршил

- Замын хүчилт нь асфальтбетон ба цементбетон хүчилт гэсэн төрөлтэй.
- Асфальтбетон хүчилттай харьцуулахад цементбетон хүчилттай зам Монголд цөөн байдаг.
- Цементийн үйлдвэрүүд баригдах зэргээр цементбетон хүчилттай зам тавих нөхцөл бүрдэж байгаа.
- Асфальтбетон хүчилт, цементбетон хүчилт нь хоорондоо их ялгаатай учир Монголд тохирсон бетон хүчилтэн технологийг хөгжүүлж баттай зүйл болгохын тулд бетон хүчилтэд зориулсан техникийн баримт бичгийг боловсруулж гаргах шаардлагатай.
- Түүний тулд тодорхой нэг чиглэл баримтлан хийгдсэн барилгын ажлын гүйцэтгэл болон тоон мэдээлэл баримтыг цуглуулах шаардлагатай.
- Япон болон өрнөдийн орнуудын цас их ордог хүйтэн сэрүүн уур амьсгалтай газарт хийгдсэн бетон хүчилтэн ажлын туршлага, техникийн үзүүлэлтийг ашиглан тус “Цементбетон хүчилтэн төсөллөлт, барилгын ажил, хяналтын талаарх техникийн зөвлөмж” (цаашид техникийн зөвлөмж гэх) -ийг нэгтгэн боловсруулаа.
- Техникийн зөвлөмжийг боловсруулахад хүргэсэн нөхцөл байдал, үзэл санаа, анхаарах асуудал болон асуудал дэвшүүлэх болсон шалтгаан зэргийн талаар тайлбарлах бөгөөд, энэхүү зөвлөмж нь хойшид Монгол орны цаг уурын нөхцөлд тохирсон бетон хүчилтэн технологийг бий болгоход тус дөхөм болоосой хэмээн найдаж байна.

2

Энгийн цементбетон хүчилт ба тус зөвлөмжид авч үзэх асуудал

- Энгийн цементбетон хүчилтэн төрөл
 1. Торон арматургүй энгийн цементбетон хүчилт (JPCP: Jointed Plain Concrete Pavement)
 2. Торон арматуртай цементбетон хүчилт (JRCP: Jointed Reinforced Concrete Pavement)
 3. Үргэлжилсэн арматуртай цементбетон хүчилт (CRCP: Continuously Reinforced Concrete Pavement)
 4. Индүүгээр нягтруулагддаг цементбетон хүчилт (RCCP: Roller Compacted Concrete Pavement)
 5. Угсармал цементбетон хүчилт (Precast Concrete Pavement)
- Тус техникийн зөвлөмжөөр санал болгох хүчилтэн төрөл
 1. Торон арматургүй энгийн цементбетон хүчилт (JPCP)
 2. Торон арматуртай цементбетон хүчилт (JRCP)
 Эдгээрийн нийтэд нь “Энгийн цементбетон хүчилт” гэдэг.



3

Торон арматургүй энгийн цементбетон хүчилт (JPCP) ба Торон арматуртай энгийн цементбетон хүчилт (JRCP)

Зүйл	JPCP	JRCP
Барих үе давхарга	Өнгө хүчилт	Өнгө хүчилт
Нийтлэг хавтангийн зузаан	15~30см	15~30см
Төмөр тор	Хэрэглэхгүй	Өнгөн гадаргуугаас хавтангийн зузааны 1/3 орчим гүнд төмөр торыг дэвсгэнэ.
Заадаас	Агшилтын ба суналтын заадыг хийх	Агшилтын ба суналтын заадыг хийх
Хөндлөн агшилтын заадаас хоорондын зай	5-6м	8-10м
Ачаалал дамжуулах төхөөрөмж	Штырь арматур (dowel bar: хөндлөн агшилтын заадаас), штырь арматур (tie-bar: дагуу заадаас) нь сонголтоор	Штырь арматур (хөндлөн агшилтын заадаас), штырь арматур (дагуу заадаас)-ыг хэрэглэх
	JPCP-ийн план зураг, хөндлөн огтлолын зураг	JRCP-ийн план зураг, хөндлөн огтлолын зураг
	Штырь арматур (сонголтоор)	Штырь арматур (JPCP-д сонголтоор)
	Суурийн үе	Суурийн үе
	Төмөр тор	Төмөр тор
	Хөндлөн заадаас	Хөндлөн заадаас
	Дагуу заадаас	Дагуу заадаас
	Штырь арматур	Штырь арматур

Лавлагаа материал: CRCP

- Бетон хавтанд агшилтын хөндлөн хагарлын заадыг суулгалгүй, түүний оронд ижил зайгаар суулгах дагуу чиглэмийн төмөр арматураар хавтанд үүсэх хагарлыг удирдаж, тараана.
- Үүний үр дүнд үүсэх хагарал хоорондын зай ойрхон авч, хагарлын өргөн нь маш богино байдаг.
- Ийм хагарал нь хучилт эвдэрснээс болж үүссэн гэж буруугаар ойлгогдох явдал байдаг.



5

Техникийн зөвлөмжийн агуулга

1. Нийтлэг үндэслэл
2. Зураг төсөлд тавигдах шаардлага
3. Хийц төсөллөлт
4. Орц найрлага төсөллөлт
5. Барилгын ажил
6. Халууны болон хүйтний нөхцөлд цементбетоныг цутгах ажиллагаа
7. Чанарын хяналт ба шинжилгээ
8. Хүйтэн нөхцөлд дэх бетон гадаргуугийн хяналт

Хавсралт:

Лавлагаа материал

6

2. Зураг төсөлд тавигдах шаардлага

2.1. Зорилго

- Зураг төслийн хугацаа
- Хучилтад төлөвлөх замын хөдөлгөөний эрчим

2.2. Хийц төсөллөлтийн нөхцөл

- Замын хөдөлгөөний нөхцөл
- Суурийн үеийн нөхцөл: Далангийн даацын үзүүлэлт (СВР)
- Орчны нөхцөл: Агаарын температур, хөлдөлтийн гүн (хөлдөлтөөс хамгаалах үе), хүр тунгавасны хэмжээ, гм
- Материалд тавигдах шаардлага

7

3. Хийц төсөллөлт

3.1. Тойм

3.2. Далангийн үнэлгээ

- Лабораторийн СВР : Хөлдөлт гэсэлтийн дараах материалын туршилт

3.3. Суурийн үеийн зузааныг төсөллөх

3.4. Бетон хавтангийн зузааныг төсөллөх

3.5. Заадсын бүтээц

- Агшилтын хөндлөн заадас: илүү ойрхон зайтай хийх талаар судлах

• Гажилтын дагуу заадас

• Тэлэлтийн хөндлөн заадас

• Тэлэлтийн дагуу заадас

3.6. Материал

- Ган материал

- Заадсын материал

3.7. Цас их ордог хүйтэн бус нутаг дахь хийц төсөллөлт

- Далан • Суурь : Хөлдөлтөөс хамгаалах үеийг хийх

- Ган материал: Зэврэлтээс сэргийлэх арга хэмжээ, зэвэрдэггүй ган

8

Зэвэрсэн штырь арматурын жишээ



9

JRCR-д хэрэглэх төмөр торны үр дүн ба шаардлага

- Японд JRCR аргад төмөр торыг ашиглахад, хагарал тэлэлтийг хязгаарлаж чадна гэж үздэг.
- Гэвч бетон хүчилт төсөллөхөд тэр үр дүнг авч үздэггүй.
- Туршилтын үр дүнгээс харахад бетон хавтанд хагарал үүссэн үеийн нэг арматурт оногдох ачаалал нь арматур өөрөө овойхоос илүү том ачаалал өгч байгаа нь тодорхой болсон.
- Мөн улсын чанартай замын бетон хүчилтийг харахад хагарал үүссэн бетон хавтанд төмөр тор нь ихэнхдээ эвдэрсэн байдаг.
- Тиймээс төмөр торонд хагарлын тэлэлтийг хязгаарлах чадал байхгүй гэж хэлж болно.
- Барилгын ажлын талаас харвал төмөр торыг ашиглавал бетоныг 2 хувааж цутгах шаардлагатай бөгөөд энэ нь ажиллагаа ихтэй, цаг алдвал чанарт нөлөөлнө.
- Монголд цементбетон хүчилтэй зам барих тохиолдолд төмөр торыг суулгахгүйгээр барьсан нь дээр болов уу.

10

Цас их ордог хүйтэн бүс нутгийн бетон хүчилт төсөллөлтөд анхаарах зүйл

- Цас их ордог хүйтэн бүс нутгийн онцлогийн талаар анхаарах зүйл
 - ✓ Хүйтэн, цас, ус, хөлдөлт гэсэлт, урсгал, хөлдөлтөөс сэргийлэх бодис цацах гм
- Далан ба сууринд хөлдөлтийн овойлтын арга хэмжээг хэрэгжүүлэх
 - ✓ Гадаргуу нь хар асфальтан хүчилтээс илүү гүнд хөлдөх
 - ✓ Японы Хоккайдод хийсэн судалгаанаас үзэхэд, хөрсний 70 хувийг эвдэхэд хөлдөлтөд гүйцэтгэнэ.
- Газар гэсэхэд ул хөрсний даацын чадвар сулрах тул түүнийг харгалзан зураг төслийг хийх
 - ✓ Цас хунирласан тохиолдолд хавар газар гэсэхэд далагнийн даацын чадвар буурах тул хөлдөлт гэсэлтийн дараах материалыг ашиглан СВВ туршилт зэрэг даацын чадварын туршилтыг гүйцэтгэнэ.

11

4. Орц найрлага төсөллөлт

4.1. Материал

- Цемент : порланд цемент
 - Ус
 - Нарийн ширхэглэлт дүүргэгч : ус сайн шингээдэггүй материал, далайн элс ашиглахаас болгоомжлох
 - Том ширхэглэлт дүүргэгч : ус сайн шингээдэггүй материал, далайн элс ашиглахаас болгоомжлох
 - Нэмэлт бодис : Хүйтэн температурт ч чанар нь тогтвортой байх бодис
- 4.2. Орц найрлага
- Орц найрлагын бат бэх
 - Хучилтад тохиромжтой
 - Том дүүргэгчийн нэгж эзлэхүүн
 - Нэгж усны хэмжээ : Ажил гүйцэтгэхэд тохиромжтой байдлыг хангасан, аль болох бага хэмжээтэй байх

(4.2. Орц найрлага)

- Нэгж цементийн хэмжээ : $W/C < 45\%$
- Нэгж нэмэлт бодисын хэмжээ

4.3. Цастай хүйтэн, сэрүүний улирал дахь орц найрлага төсөллөлт

: Эхэн үеийн бат бэх нь өндөр бетон байх хэрэгтэй

: Хүйтний улиралд хатуулаг чанарыг дэмжих бодисыг хэрэглэх талаар судлах

12

5. Барилгын ажил

5.1. Барилгын ажлын төлөвлөгөө ба ажлын хуваарийн хяналт

- Барилгын ажлын төлөвлөгөө
 - Аюулгүй байдлын төлөвлөгөө
 - Ажлын графикийн хяналт
- 5.2. Бетон хавтангийн хүчилт
- Барилгын тоног төхөөрөмжийн сонголт
 - Хэв хашмал ба зам төмөр
 - Арматурын хэлхээс
 - Бетон зуурах, тээвэрлэх
 - Бетон хүлээж авах, буулгах

Цаг бол алт!

(5.2. Бетон хавтангийн хүчилт)

- Бетон дэвсэх
- Нягтруулалт
- Гадаргуугийн өнгөлгөө
- Заадас хийх : Цаг хугацаа нь оновчтой байх
- Бэхжүүлэлт : Температур, хатаалт, салхи
- Анхан шатны хагарлын арга хэмжээ

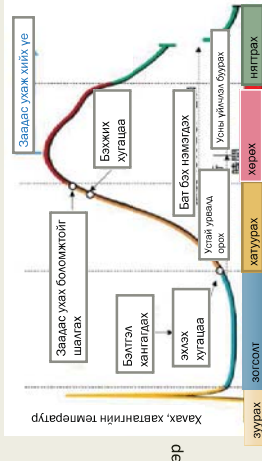
5.3. Цастай, хүйтэн сэрүүний улиралд хийх барилгын ажил

Дараагийн бүлэгт дурдсаны дагуу барилгын ажлыг хийж гүйцэтгэнэ.

13

Бетоны хатуурлын шинж чанар ба бат бөхийг шалгах

- Бетоны цутгасны дараа цемент нь устай нийлж халаад бетоны температур өсдөг.
- Түүний дараа, гадаа температурын хэмжээ хүртэл хөрөөд агшилтын гажилт томорч, хагарал үүсэх эрсдэл нэмэгдэнэ.
- Заадсыг хугацаанаас нь өмнө суулгавал бетон хатуураагүй байна.
- Оройтуулбал хагарал үүсэх аюултай
- Шмидтийн алх болон температурыг үргэлжлүүлэн хэмжсэнээр тохиромжтой хугацааг тогтоох боломжтой
- Агшилтын бат бөх=4.0МПа, эсвэл нийлбэр температурын хэмжээ 400°C • Н-ын аль нэгийг хангасан бол аль болох хурдан заадсыг суулгаж болно.



Нийлбэр температур= Σ (бетоны температур х цаг)

Бетоны хатуурлын шинж чанар, бэхжилт ба бетоны температур хоорондын хамаарал

14

5. Барилгын ажил

5.1. Барилгын ажлын төлөвлөгөө ба ажлын хуваарийн хяналт

- Барилгын ажлын төлөвлөгөө
 - Аюулгүй байдлын төлөвлөгөө
 - Ажлын графикийн хяналт
- 5.2. Бетон хавтангийн хүчилт
- Барилгын тоног төхөөрөмжийн сонголт
 - Хэв хашмал ба зам төмөр
 - Арматурын хэлхээс
 - Бетон зуурах, тээвэрлэх
 - Бетон хүлээж авах, буулгах

5. Барилгын ажил

5.1. Барилгын ажлын төлөвлөгөө ба ажлын хуваарийн хяналт

- Барилгын ажлын төлөвлөгөө
 - Аюулгүй байдлын төлөвлөгөө
 - Ажлын графикийн хяналт
- 5.2. Бетон хавтангийн хүчилт
- Барилгын тоног төхөөрөмжийн сонголт
 - Хэв хашмал ба зам төмөр
 - Арматурын хэлхээс
 - Бетон зуурах, тээвэрлэх
 - Бетон хүлээж авах, буулгах

Цаг бол алт!

(5.2. Бетон хавтангийн хүчилт)

- Бетон дэвсэх
- Нягтруулалт
- Гадаргуугийн өнгөлгөө
- Заадас хийх : Цаг хугацаа нь оновчтой байх
- Бэхжүүлэлт : Температур, хатаалт, салхи
- Анхан шатны хагарлын арга хэмжээ

5.3. Цастай, хүйтэн сэрүүний улиралд хийх барилгын ажил

Дараагийн бүлэгт дурдсаны дагуу барилгын ажлыг хийж гүйцэтгэнэ.

15

6. Халууны болон хүйтний нөхцөлд цементбетоныг цутгах ажиллагаа

6.1. Халуун цаг агаарын нөхцөлд дэх бетон : Агаарын температур 25°C-с дээш

- Цемент : Температур < 70°C
- Дүүргэгч : Шууд нар тусгааргүй газарт тавьж, зохих хэмжээний ус цацаж, температурыг буулгах
- Ус : Бага температуртай
- Бетон зуурах, тээвэрлэх : Зүүрч гаргах < 35°C
- Хүчилт : Сухрийн үе, хэвийн үе саар ноглож температурыг буулгана
- Эцсийн гүйцэтгэл : Нарны тусгал, салхинд хатахаас сэргийлж, шууд ус цацаж болохгүй!!

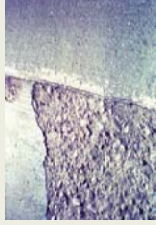
6.2. Хүйтэн сэрүүний үеийн бетон : Өдрийн дундаж температур 4°C-с доош эсвэл цутгасны дараах өдрөөс өдрийн дундаж температур 0°C-с доош

- Материал : 40°C > температур > 0°C
- Орц найрлага : Бэхжилт түргэсгэж болж ашиглах болох ба нэгж усны хэмжээг бага байлгах
- Бетон зууралт ба тээвэрлэлт : Хүчнх үед > 5°C боломжтой бол хүчнх үед > 10°C
- Хүчилт : Хурдан шүүрхдэй шугалт хийх, хөлдөлтөөс сэргийлэх арга хэмжээ, олон давхар бүтээлэг ашиглах

16

Хүйтэн сэрүүний улиралд барилгын ажил хийхэд анхаарах зүйл

- Эхэн үеийн хөлдөлтөөс хамгаалах
 - ✓ Бетон хатуурахаас өмнө хасах температурт байлгахгүй (бат бэх байдал алдагдах)
 - ✓ Бетон хатуурахын өмнө 5°C-с доош температурт байлгахгүй (конденсацийн хатуурал удаашрах)
- Барилгын ажил, бэхжүүлэлтийн хугацаанд агаарын температурыг анхаарах
 - ✓ Өдрийн дундаж температур 4°C-с дээш
 - ✓ Шөнө амиллахдаа хүйтнээс хамгаалах арга хэмжээг авах
- Гадаргууг тэгшлэх
 - ✓ Ашиглалтад оруулсны дараа бетон үйрч ойчих зэргээс сэргийлж огцом хурдан хатахаас зайлсхийхийн хамт, бетоны гадаргууд цементний сүү гарч ирэх үед анхааралтай ажиллах
- Гадаргуун барзгаржилт
 - ✓ Ашиглалтад өсний дараа гулсалтаас сэргийлэх арга хэмжээ авахдаа, шуургаар барзгаржуулахын оронд жижиг төмөр бөмбөлөг шигтгэх юмуу ховил гаргах аргыг хэрэглэх талаар авч үзэх
- Хөлдөлтөөс сэргийлэх материалыг оновчтой сонгом хэрэглэх
 - ✓ Натрийн хлорид (NaCl) хэрэглээл бусад материалыг бодвол цементийн сүү их гардаг.



Цементийн сүү гарсан байдал

※ Distress Identification Manual for GFRP-c slab 17

8. Цас ордог хүйтэн сэрүүн газарт хийх гадаргуугийн хяналт

- 8.1. Нийтлэг зүйлс
- 8.2. Хөлдөлтийн овойлтоос шалтгаалах хүчилтэн эвдрэл: Эвдрэл ажиглагдвал дараагийн барилгын ажлыг хийхэдээ техникийн үзүүлэлтийг сайжруулах шаардлагатай _____
- 8.3. Хөлдөлтөөс хамгаалах бодисыг цацахад үзүүлэх нөлөө: Хөлдөлтөөс хамгаалах бодис цацахад бетоны гадаргууд гэмтэл учрах магадлалтай бөгөөд _____ ялангуяа натрийн хлорид нь уунд нөлөө үзүүлдэг.
- 8.4. Гулсалтыг буруулах : Цементийн түүхий эд болох шохойн чулууны шинж чанараас хамаараад асфальтбетон хүчилтийг бодвол гулсалттай болох түүд тохирсон арга хэмжээг авна.

Ашиглалтад орсон хүчилтэн гадаргуу нь зураг төсөл болон төсөөлж байсан хугацаанаас хурдан эвдэрсэн тохиолдолд дараа нь хийх бетон хүчилтэн материал, зураг төсөл, барилгын ажлыг эргэж харах шаардлагатай.
 → Ашиглагдаж буй замын шинж байдлыг тогтмол шалгаж, мэдээллийн санг бүрдүүлэх нь илүү чанартай замыг барьж бүтээхэд туйлын чухал !!

Бусад зүйл

- Техникийн зөвлөмжийн төслийн хавсралт болон лавлагаа материалд дараах зүйлийг дурдсан буй.

Хавсралт: Сэдэв тус бүрээрх бодит жишээ

1. Тооцоот хугацаа
2. Хүчилтэн тооцоот хөдөлгөөний эрчим
3. Лабораторийн CBR-г тодорхойлох арга
4. Суурийн зузааныг төсөллөх
5. Заадсын хийцийн жишээ
 - Штырь арматурыг буруу суулгаснаас болж үүссэн бетон хүчилтэн эвдрэлийн жишээ
6. Агшилтын хөндлөн заадас хоорондын зай (ард дурдана)
7. Бетоны орц найрлага төсөллөлтийн жишээ
8. Ашиглалтын хугацааны зардал



Зөв суулгасан жишээ

Буруу суулгасан жишээ

Лавлагаа материал: Японы бетон хүчилтэн жишиг, стандартичлалын жишээ

Агшилтын хөндлөн заадас хоорондын зайны талаар

- Техникийн зөвлөмжийн төсөлд авч үзсэн байдал
 - ✓ Япон улсад хийсэн ажлыг туслам заадас хоорондын зайг гаргаж бичсэн
 - ✓ Америкийн бетон хүчилтэн холбоо (ACPA)-ны гаргасан хэмжээнээс бараг ялгаагүй
- Америкийн FHWA-с гаргасан JRC-ийн заадсын талаарх техникийн зөвлөмж (2019)
 - ✓ Бетон хавтангийн radius of relative stiffness буюу хөшүүн чанарын радиуст үндэслэн заадас хоорондын хамгийн их зайг үзүүлсэн
 - ✓ Америкийн бетоны эрдэм шинжилгээний нийгэмлэгээс гаргасан судалгааны мэдээлэлд тулгуурласан
 - ✓ Японы туршлага, Америкийн бетон хүчилтэн холбооноос дэвшүүлж буй саналтай харьцуулахад заадас хоорондын зайг илүү ойрхон тогтоосон

Бетон хавтангийн зузаан (cm)	Агшилтын хөндлөн заадас хоорондын зай (m)		
	Япон	ACPA	FHWA
20	5.0	4.5	2.9
25	6.0	4.5	3.5
30	6.0	7.2	4.0

- Монголд тохирох заадас хоорондын зай
 - ✓ Нэг өдрийн температурын зөрөө болон жилийн халуун хүйтний зөрөө ихтэй Монгол орны цаг агаарын нөхцөлд JRC, JRCP-ийн заадас хоорондын зайг оновчтой тогтоохын тулд туршилын хүчилтэд хэрэглэх зэргээр судалж тогтоох нь зүйтэй болов уу.

Асфальтбетон хучилт ба Цементбетон хучилт



- Цементбетон хучилт хийхэд амархан!
 - Азийн ихэнх оронд цементбетон хучилтын хувь өндөр байдгийн нэг шалтгаан нь “Асфальтбетон хучилт хэцүү” байдаг явдал юм
 - ✓ Асфальтбетон хучилтад температур амин чухал зүйл!
 - ✓ Цементбетон хучилтад температур ба цаг хугацаа бүхнийг шийднэ!
 - Японд бетон хучилтын мэргэжлийн инженер техникийн ажилчид ховордсон.
- Цементбетон хучилт нь гэсвэржилт сайтай!
 - Японд цементбетон хучилттай замын 45% нь ашиглалтад орсноос хойш хориос дээш жил болсон бөгөөд төсөллөсөн хугацаанаас удаан ашиглаж болно гэсэн үг биш (асфальтбетон хучилтад ч төсөллөсөн хугацаа тавиас дээш жилтэй байнгын хучилт гэсэн үзэл бий)
 - Оновчтой төлөвлөгөө гаргаж, зүй зохистой материалыг ашиглаж, зөв төсөллөлт хийж, зохих хяналтыг хийх нь чухал юм.

50-с дээш жил ашиглаж буй улсын чанартай 20-р ЦБ хучилттай зам



Японы АЗХ-ны материалаас авав

Дүгнэлт

- Техникийн зөвлөмжид тусгасан жишээнүүд нь Япон болон өрнөдийн хүйтэн бүс нутагт хийгдсэн туршлагаадаас нэгтгэсэн зүйл болно.
- Цементбетон хучилт нь огтхон ч амар хялбар зүйл биш бөгөөд аль ч аргын тухайд оновчтой төлөвлөгөө гаргаж, зүй зохистой материалыг ашиглаж, зөв төсөллөлт хийж, зохих хяналтыг хийж гүйцэтгэсний үр дүнд бий болсон ажлууд юм.
- Гэвч Монгол орны эрс тэс үүр амьсгалын нөхцөлд, түүний дээр Монголд олдох материалаар эдгээрийг хийж гүйцэтгэх бүрэн боломж бий эсэх нь тодорхой биш.
- Иймд техникийн зөвлөмжид дурдсан агуулгаас санаа авч Монгол оронд цементбетон хучилттай замын тоог нэмэгдүүлж, төлөвлөлт, зураг төсөл, барилга, хяналтын үе шат тус бүрт сайтар мэдээлэл цуглуулж, барьсан замын хучилтын байдалд тогтмол мониторинг хийж, түүний үр дүнгээр мэдээллийн санг бүрдүүлж, дүн шинжилгээ хийн, сайжруулж явах нь туйлын чухал юм.
- Эдгээрийг хийж гүйцэтгэсний үр дүнд Монгол орны өөрийн нөхцөлд тохирсон цементбетон хучилтын төрлийг тогтоох боломжтой гэж үзэж байгаа тул энэхүү техникийн зөвлөмж бага боловч хувь нэмэр болоосой хэмээн найдаж байна.

2. Лабораторийн багаж тоног төхөөрөмж нийлүүлэлт

- Төсөл 2019 оны 11 дүгээр сард нэгдүгээр багц
- 2020 оны 01 дүгээр сар хоёрдугаар багц
- 2020 оны 09 дүгээр сард гуравдугаар багц

БАГАЖ ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ШИНЭЧЛЭЛТ

№	Шинээр ашиглагдах багаж	Холбогдох стандарт
1	Дууш мөрний ховил тодоройтох төхөөрөмж	MNS 6894.2001
2	Даралтаар насжуулах зүүх	MNS AASHTO R25-2004
3	Бутлалт хялварын цэцгийг фраксын аргаар тодоройтох	MNS P5210-2002
4	Шууданг бус сунгалтын хялварын хийгч	MNS AASHTO T283-2004
5	Хялварын хийгч тусгайланг	Боловруулагдаж байгаа
6	Цахилгаан соронзон багаж	Боловруулагдах байгаа
7	Хөнгөн жинг дефлектометр	
8	Асфальт-бетон шалгах зүүх	

№	Шинээр ашиглагдах багаж	Холбогдох стандарт
1	Дууш мөрний ховил тодоройтох төхөөрөмж	MNS 6894.2001
2	Даралтаар насжуулах зүүх	MNS AASHTO R25-2004
3	Бутлалт хялварын цэцгийг фраксын аргаар тодоройтох	MNS P5210-2002
4	Шууданг бус сунгалтын хялварын хийгч	MNS AASHTO T283-2004
5	Хялварын хийгч тусгайланг	Боловруулагдаж байгаа
6	Цахилгаан соронзон багаж	Боловруулагдах байгаа
7	Хөнгөн жинг дефлектометр	
8	Асфальт-бетон шалгах зүүх	

№	Шинээр ашиглагдах багаж	Холбогдох стандарт
1	Дууш мөрний ховил тодоройтох төхөөрөмж	MNS 6894.2001
2	Даралтаар насжуулах зүүх	MNS AASHTO R25-2004
3	Бутлалт хялварын цэцгийг фраксын аргаар тодоройтох	MNS P5210-2002
4	Шууданг бус сунгалтын хялварын хийгч	MNS AASHTO T283-2004
5	Хялварын хийгч тусгайланг	Боловруулагдаж байгаа
6	Цахилгаан соронзон багаж	Боловруулагдах байгаа
7	Хөнгөн жинг дефлектометр	
8	Асфальт-бетон шалгах зүүх	

3. Лабораторийн багаж тоног төхөөрөмжийн туршилт сургалт

- Сургалтын гол санаа
- Материалын туршилтын гол бааз болох туршилтын ажлын байрыг бэлдэх
 - Тоног төхөөрөмжийг ажиллуулах товч зааврыг бэлдэх
 - Тоног төхөөрөмж нийлүүлсэн байгууллагаас болон япон мэргэжилтний сургалт
 - Туршилтын дараах багаж тоног төхөөрөмжийн арчилгаа, засвар, арчилалт хийх аргыг хэвшүүлэх

Лабораторийн сургалт



Танхимын болон талбайн сургалт



Нийлүүлэгдсэн багаж тоног төхөөрөмжийн гарын авлага (Англи Монгол хэлээр)

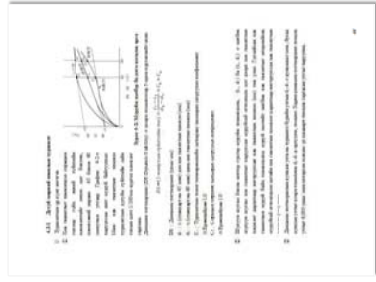
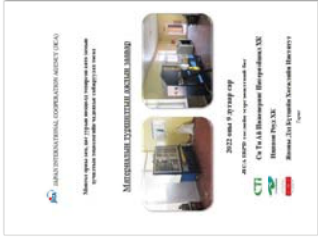


4. Лабораторийн багаж тоног төхөөрөмжийн гарын авлага, аюулгүй ажиллагааны заавар боловсруулах

Ажлын зааврын бүтэц

1. Зориулалт
 2. Материалын туршилтын ажлын зааврын бүтэц
 3. Материалын туршилтын тоног төхөөрөмж
 4. Материалын туршилтын тоног төхөөрөмж ажиллуулах заавар болон туршилтын арга
 - 4.1. Туршилтын өмнөх бэлтгэл ажил
 - 4.2. Туршилтын тоног төхөөрөмжийг ашиглах заавар
 - 4.3. Туршилтын үр дүнг нэгтгэх
 - 4.4. Туршилтын тоног төхөөрөмжийн засвар арчлалтын арга
 - 4.5. Бусад анхааруулах зүйлс
- Хавсаргах материал: Суулгааны өгүүдэл бичих арга зүйн заавар

Зорилт: Хучилтын материалын туршилт хийх арга, туршилтад анхаарах зүйлсийг нэгтгэх



▲ Материалын туршилтын төхөөрөмжийг ажиллуулах арга

▲ Туршилтын үр дүнг нэгтгэх

5. Дүгнэлт материалын туршилтын үр дүнг танилцуулах

- Бид дээрх тоног төхөөрөмжийг ашиглаад туршилт хийх сургалт зохион байгуулах, судалгааны бүтээл хийх, Монгол улсад нэвтрүүлэх зэргээр дараах ажлыг хийсэн байна.



Битумын хэврэгших температур тодорхойлох фрассын багаж

Битумын төрөл	Температурын өсвөр	Фрасс хэврэгших цаг (°C)
Ердийн битум	-1.7	-11.0
	-0.6	-15.0
Ердийн битум +	+0.5	-17.0
5% SBC	+1.9	-19.0
Нэмэлт ашигласан	+3.6	-21.0

Битумын өгөршилт

Энэхүү зурагтай болсноор битумын ашиглалтын үзүүлэлт IRG-ийн ангилалыг туршилтыг хийх бүх багаж тоног төхөөрөмж нийлүүлэгдсэн

Битумд үзүүлэх агаар дулааны нөлөөг тодорхойлох зүүх ЛГГОТ

Битумын өгөршилт тодорхойлох 8-н шилжин зүүх ЛГГОТ

Даралтаар өгөршүүлэх багаж PAV/ MNS AASHTO R28 - 2014

Шугаман бус сунгалтын туршилт

Шкалалтын баг бэх σ (MPa)-ыг дараах томъёогоор тооцно.

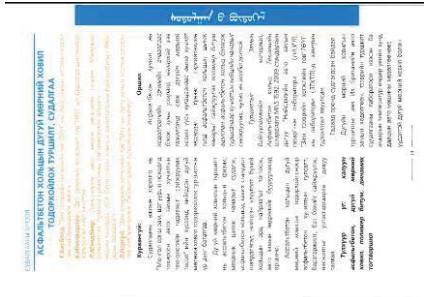
$$S_y = \frac{2000 \times P}{\pi \times l \times D}$$

P : Эхвэрэлтийн хамгийн их ачаалал (N)
d : Сорьцаны зузаан (мм)
L : Сорьцаны диаметр (мм)
π : 3.14 тогтмол коэффициент

Туршилтын үр дүнд дараах зүйлийг гэмдэгдэнэ.

- Асфальтын хольцын төрөл
- Сорьцаны ангилал (Лабораторид нягтруулсан сорьц, көр)
- Сорьцаны хэмжээ (зузаан, диаметр) (мм)
- Туршилтын температур (°C)
- Шкалалтын баг бэх (MPa)
- Уян шавир (эцрэх хэргэлэх босоо болон хэвтээ хэв өөрчлөлтийн хэмжээ) (мм)

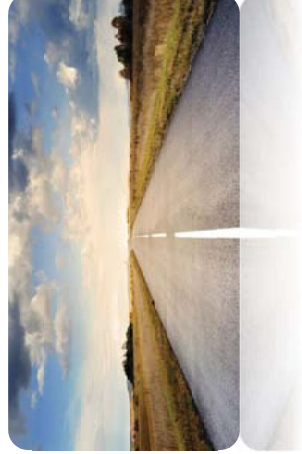
Асфальтбетон хольцны дугуй мөрний ховил тодорхойлох туршилт, судалгаа Т. Батболд, Б. Ичинхорлоо, Л. Мэндбаяр, Л. Нэрүй, Ивамаса Хигоми (Авто зам- Шинжлэх ухаан, технологи, 2022 оны дугаар 01 (38))



XVI World Winter Service and Road Resilience Congress-г судалгааны өгүүлэл танилцуулсан. (Сэдэв) ESTIMATION OF CAUSES OF ASPHALT PAVEMENT DISTRESSES UNDER SEVERE CLIMATE CONDITIONS IN MONGOLIA : Katsura ENDO (2022 оны 2 сар, судалгааны бүтээл танилцуулах хэсэг) (онлайн-ар оролцсон)



(Сэдэв) Монгол орны цаг хурцан нөхцөлд тохирсон замын хучилтын стандарт ба зам дээрх туршилтын ажлын үр дүнд хийсэн ажиллалт Си Ти Ай Инженеринг Интерэйшнл ХК Ивамаса Хигоми, ЗИХТ Б. Ичинхорлоо, ЗИХЯ Ч. Сугармаа (2022 оны 5 сар, Барилгын инженерүүдийн практикт суурилсан судалгааны бүтээлийн эмхтгэл (Барилгын инженерүүдийн нийгэмлэг) (Япон)-д нийтлэгдэн.)



Анхаарал хандуулсанд баярлалгаа



Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон
авто замын хучилтын технологийн
чадавхыг сайжруулах төсөл



Техникийн хоёрдугаар семинар

2023 оны 1 дүгээр сарын 20

Загвар төслийн тайлан болон төслийн дараах мониторингийн төлөвлөгөөний талаар

Ч. Сугармаа

ЗТХЯ-ны Авто замын бодлогын хэрэгжилтийг
зохицуулах газрын Замын ашиглалт, засварын
хэлтсийн дарга

1

Танилцуулгын агуулга

1. Арга хэмжээ авах шаардлагатай байсан хучилтын эвдрэл (слайд 3- 4)
2. 2021 оны загвар төсөл (слайд 5- 9)
3. 2022 оны загвар төсөл (слайд 10-15)
4. Мониторингийн зорилго, хэрэгжүүлэх тогтолцоо (слайд 16-18)
5. Мониторинг хэрэгжүүлэх хугацаа, давтамж (слайд 19-20)
6. Мониторингийн үзүүлэлт, хэмжих арга (слайд 21-24)
7. Мониторингийн үр дүнгийн үнэлгээ (слайд 25-31)

2

1. Арга хэмжээ авах шаардлага гарсан хучилтын эвдрэл

3

Арга хэмжээ авах шаардлага гарсан хучилтын эвдрэл

Энэхүү техник хамтын ажиллагааны төслийн хүрээнд дараах хучилтын эвдрэлүүдийг авч үзсэн:

- 1) Хот суурин газар болон гол замуудад үүсэх **дугуйн мөрний ховил**
- 2) Монгол орны хаана ч нийтлэг тохиолддог **хүйтнээс шалтгаалсан хөндлөн хагарал**

Дээрх 2 эвдрэлтэй холбоотой **2021, 2022 онд тус бүр 1 буюу нийт 4 загвар төсөл хэрэгжүүлсэн.**

4

3) Чанарын хяналтын туршилтын үр дүн

2021 оны загвар төслийн ажлыг хэрэгжүүлэхдээ шинэ стандартад тулгуурлан хольцын орц найрлагыг тогтоож, 2 төрлийн арга хэмжээнд зориулан 5 төрлийн хольц (b, c, e, f, g)-ыг ашигласан. Мөн аль болохоор Японы хучилтын ажилд ашиглаж буй орц найрлага төсөллөлтийн аргыг хэрэглэсэн.

Барилгын талбай	Хольцын нэр
Урсгалас үүссэн дугуйн мөрний хольцын ажил хийгдэх талбай	a Ороолойн АБ хольц
	b Нэг шараглалт АБ хольц (20)
	c Нэг жигд бүр шараглалт АБ хольц (13)
	d Ороолойн АБ хольц
	e Нэг шараглалт АБ хольц (20)
Хөндлөн хагарлын эсрэг ажил хийгдэх талбай	f Нарийн жигд бүр шараглалт АБ хольц
	g Бүтээгч болжүүссэн хольц
	h Ороолойн аргууссан дайргын хольц
	i Ороолойн аргууссан дайргын хольц
	j Ороолойн аргууссан дайргын хольц

Хучилт дэвсгэний дараа хэзээл тус бүрийн 5-с дээш байршлаас дээж авсан.

3. 2022 ОНЫ ЗАГВАР ТӨСӨЛ

Үйл ажиллагаа 3.5 Туршилтын төслийн сонгон шалгаруулалт ба барилгын ажлын хяналтанд дэмжлэг үзүүлэх

■НЗХГ нь төсөв гаргах, барилгын ажил гүйцэтгэгч компани сонгон шалгаруулах, материал нийлүүлэлтийг харуусан. Бага температураас шалтгаалсан хагарлын эсрэг авах арга хэмжээг 6 сарын сүүлээр, дүгүй мөрний эсрэг авах арга хэмжээг 7 сарын сүүлээр хэрэгжүүлсэн. Хөндлөн хагарлын байршил болон талбайн 4 хэсгийг дор үзүүлэв.

Хөндлөн хагарлын талбай Шарга морьтын зуслангийн зам

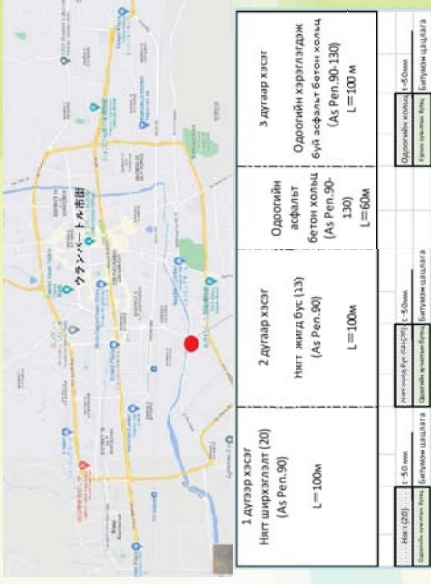


Зураг 2: Хөндлөн хагаралд тэсвэртэй хольц замын хэсэг (Шаргаморьт) Урт=550м, Өргөн=7.0м, Одоогийн хучилтыг бүтэн хуулав

Шарга морьтын зуслангийн замд хийгдсэн Хөндлөн хагаралд тэсвэртэй хучилтын ажил



2022 оны загвар төслийн дугуй мөрний ховилын эсрэг авах арга хэмжээг 7 сарын сүүлээр хэрэгжүүлсэн. Дугуй мөрний ховилын эсрэг авах арга хэмжээний талбайн байршил болон талбайн 3 хэсгийг дор үзүүлэв.



Дугуй мөрний ховилын эсрэг авах арга хэмжээ
Барилгын ажил эхлэхийн өмнө ба ажил дууссаны дараа



ЖАЙКА төслийн багаас дөвшүүлэх санал: ижил төрлийн ажил гүйцэтгэхэд анхаарч сайжруулах зүйл

- (1) Материал
 - Буталсан чулуу үйлдвэрлэх аргыг сайжруулах: **Шоо дөрвөлжин хэлбэрийн буталсан чулуу үйлдвэрлэхийн тулд** конусан болон цохилтот бутлуур ашиглах нь зүйтэй.
 - Нарийн ширхэлтэй дүүргэгчийн хэмжээ: **Хольцын ширхэглэлийг тохируулахад 2.5 мм материал чухал байдаг.** Тиймээс цаашдаа асфальтбетон заводын тоноглолыг шинэчилж, 2.5-5 мм-ын шигшүүрийг суурилуулах нь зүйтэй.
 - Дугуйн мөрний ховилын барилгын ажилд **зүү шигдэлт нь 90-130-н битум биш 60-80 болон 80-100-ын битумыг ашиглах шаардлагатай.** Хот суурин газарт хүнд даацын тээврийн хэрэгслээс шалтгаалсан дугуйн мөрний ховил нэмэгдэх хандлагатай байгааг харгалзан сайжруулсан битумыг нэвтрүүлэх талаар судлах шаардлагатай.
- (2) Орц найрлага төсөлөлт

Замын хүчилтлэг чанарын дээшлүүхийн тулд **асфальтбетон хольцын орц найрлагыг нарийвлан гүйцэтгэх** шаардлагатай. Техникийн шаардлагад заасан хольцын орц найрлага төсөлөх аргачлалыг мөрдөж, **зохистой материал ашиглах** нь чухал. Ялангуяа маршаллын турашилтад ачаалал өгөхийн өмнөх сорьцыг сойх температур болон хугацааны хяналтыг дэс дарааллын дагуу гүйцэтгэх хэрэгтэй.
- (3) Одоогийн асфальтбетон заводын тоноглол, технологийг сайжруулах замаар үйлдвэрлэх хольцын чанарыг дээшлүүлэх
 - "Битумээр бэхжүүлсэн үе"-тэй хүчилтлэг Монголд нэвтрүүлэхийн тулд халуун бункер нь 4 байх шаардлагатай.
 - Заагдсан дүүргэгчийг ашиглахын тулд "дүүргэгч хадгалах савны хаалтыг тохируулах технологи"-ийг сайжруулах шаардлагатай.

4. Мониторингийн зорилго, хэрэгжүүлэх ТОГТОЛЦОО

Мониторингийн зорилго

Төслийн хугацаанд хэрэгжүүлсэн 4 загвар төслийн технологийн ач холбогдлыг үнэлэхэд хангалттай цаг хугацаа шаардлагатай тул төсөл дууссаны дараа ч Монголын талаас мониторингийг үргэлжлүүлэн хэрэгжүүлж, төслийн эрхэм зорилгод чиглэсэн үйл ажиллагааг хангах нь зүйтэй.

17

Мониторинг хэрэгжүүлэх бүтэц, тогтолцоо

Загвар төсөл хэрэгжүүлэх үеийн тогтолцоонд үндэслэн мониторинг хэрэгжүүлэх тогтолцоо нь дараах байдалтай байна.

- Төсөв хариуцах: ЗТХЯ, НЗХГ
- Судалгаа хэрэгжүүлэх: ЗТХТ, НЗХГ-ын лаборатори, гүйцэтгэгч компани
- Судалгааны тайлан боловсруулах: Гүйцэтгэгч компани
- Мониторингийн үр дүнгийн үнэлгээ, тайлан боловсруулах: Хойшид томилогдох Ажлын хэсэг*
- Стандартад нэмэлт өөрчлөлт оруулах: Хойшид томилогдох Ажлын хэсэг*

* Хойшид томилогдох Ажлын хэсэг нь (JICA IRPD Project Follow-up Group) ЗТХЯ-ны Авто замын бодлогын хэрэгжилтийг зохицуулах газрын Замын ашиглалт, засварын хэлтсийн дор байгуулагдаж, дээр дурдсан ажил үүргийг хариуцна. Уг ажлын хэсгийг төсөл хэрэгжүүлэх үеийн Ажлын хэсэг 1, 3-ын гишүүдээс голчлон бүрдүүлэх ба их дээд сургууль, судалгаа шинжилгээний байгууллагын төлөөллийг зөвлөхөөр урьж оролцуулахаар төлөвлөж байна.

18

5. Мониторинг хэрэгжүүлэх хугацаа, давтамж

19

Мониторинг хэрэгжүүлэх хугацаа

Загвар төсөл дууссанаас хойш 3 жилийн хугацаанд хэрэгжүүлэхээр төлөвлөж байна.

3 жилийн хугацаа нь тоон өгөгдөл цуглуулах талаасаа харьцангуй богино боловч, стандартад оруулах өөрчлөлт зэргийг харгалзаж үзээд уг хугацааг үнэлгээний эцсийн хугацаа гэж тооцсон.

3 жилд сүүлийн үнэлгээг хийхэд хүндрэлтэй тохиолдолд хугацааг сунгана.

Мониторинг хийх давтамж

Загвар төслийн ажил хийгдсэн талбай тус бүрд жилд 1 удаа хийнэ.

Дугуйн мөрний ховилын ажил хийгдсэн талбайд 9-р сарын сүүлээс 10-р сарын дунд хүртэл,

Хөндлөн хагарлын талбайд 4-р сарын эхээс 5-р сарын эх хүртэл хугацаанд хийж гүйцэтгэнэ.

2021 оны загвар төслийн мониторингийг 2024 он хүртэл (төслийн хугацаанд 1 удаа хэрэгжүүлсэн) гүйцэтгэнэ.

2022 оны загвар төслийн мониторингийг 2025 он хүртэл хийнэ.

20

6. Мониторингийн үзүүлэлт, хэмжих арга

21

Мониторингийн үзүүлэлт

Дугуйн мөрний ховилын ажил хийгдсэн талбайд дугуйн мөрний ховилын хэмжээг хэмжинэ. Суулттай торон хагарал үүссэн болон нөхөөс хийсэн тохиолдолд хэмжилт хийггүй. Хэмжилтийн цэгт ойрхон үүссэн байвал хэмжиж тэмдэглэнэ.

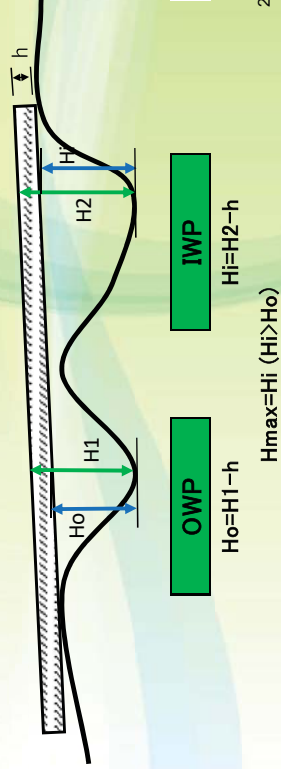
Хөндлөн хагарлын ажил хийгдсэн талбайд хөндлөн хагарлын зураглал хийнэ. Ингэхдээ температурын үйлчлэлийн нөлөөгөөр үүссэн хагарал, суурийн хагарлаас гадна торон хагарал болон нөхөөстэй хэсгийг бас зураглалд тусгана. Том оврын тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний эрчмийг мөн тодорхойлно.

Үнэмлээ жийх хэсэг	Гол үзүүлэлт	Мониторингийн үзүүлэлт Хэмжилтийн Дагвармак	Хэмжилтийн Дагвармак
Дугуйн мөрний ховилын талбай	Хамгийн их дугуйн мөрний ховилын хэмжээ	Замын 1 этгээний 20м тугалд баруун зүгн дугуйн мөр	Хөндлөн хагарлын зураглал
Хөндлөн хагарлын талбай	Хөндлөн хагарлын зураглал	Замын 1 этгээний 20м тугалд баруун зүгн дугуйн мөрний ховилын хэмжээ	Хөндлөн хагарлын зураглал
Нийтлэг зүйл	Хүнд даацны тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний эрчим (машин, автобус, зэвсэг зэрэг)	Өгсөж уруудах эгнээ тус бүрт	Өдрийн дундаж температур

22

Хамгийн их дугуйн мөрний ховилыг хэмжих арга

- 1 Баруун зүүн дугуйн мөрний ховилын хамгийн гүн хэсгээс шугамны дээд ирмэг хүртэлх өндөр (H1, H2)-ийг хэмжинэ.
- 2 Хэмжилтийн өндрөөс шугамны өндөр (h)-ийг хасаад баруун зүүн дугуйн мөрний ховилын хэмжээ (H0, H1)-г тооцож гаргана.
- 3 Но ба H1-г харьцуулж, их тоон үзүүлэлтийг нь хамгийн их дугуйн мөрний ховилын хэмжээ (Hmax) гэж үзнэ.

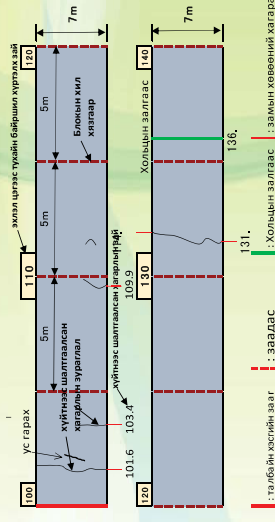


23

Хөндлөн хагарлын зураглал гаргах арга

- 1 Хүйтнээс шалтгаалсан хөндлөн хагарлын байршлын нэмэлт зайг хэмжиж, ерөнхий хэлбэр дүрсийг тэмдэглэнэ.
- 2 Замын хөвөөний хөндлөн хагарлын нэмэлт зай болон тэмдэглэгээг хийнэ.
- 3 Бусад торон хагарал ба нөхөөсний байршлын нэмэлт зай болон хэлбэрийг тэмдэглэнэ.

※ Нэмэлт зай. Барилгын ажлын эхлэл цэгээс тухайн цэг хүртэлх зайг хэлнэ.



24

7. Мониторингийн үр дүнгийн үнэлгээ

25

Мониторингийн үр дүнгийн үнэлгээ

- Дугуйн мөрний ховил, хөндлөн хагарлын барилгын ажлын зэрэгцээ одоо хэрэглэгдэж буй орц найрлага болон хүчилтэн хийц бүтэцтэй харьцуулсан үнэлгээг хийнэ.
 - Үнэлгээг хийхдээ хөдөлгөөний эрчим, агаарын температур зэрэг гадаад хүчин зүйлийн хамаарлыг мөн харгалзана.
- Ялангуяа дугуйн мөрний ховилын тухайд дугуйн мөрний ховил тодорхойлох түршилтын Динамик тогтворшлын утгын хамаарлаас стандартад өөрчлөлт оруулах тоон өгөгдлийг гаргаж авна.**

26

Дугуйн мөрний ховилын үнэлгээний шалгуур

- Тус тусын талбайн хэсгийн хэмжилтийн цэг дээрх хамгийн их **дугуйн мөрний ховилын хэмжээг дундаж утгаар** үнэлнэ.
- Дугуйн мөрний ховилыг хэмжих газарт суулттай торон хагарал үүссэн юм үү нөхөөс хийсэн байвал үнэлгээнд оруулахгүй. Гэхдээ хэмжилтийн цэгийн ойролцоо үүссэн байвал эвдрэлийн байдлаас хамааруулж үнэлгээ хийх эсэхийг шийдвэрлэнэ.
- Барилгын талбайн хэсэг хоорондын том оврын тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний эрчмийн нийлбэр болон дугуйн мөрний ховил тодорхойлох түршилтын Динамик тогтворшлын утга ба хамгийн их дугуйн мөрний ховилын хэмжээний хамааралд дүн шинжилгээ хийж, стандартад өөрчлөлт оруулах үндсэн мэдээллийг гаргаж авна.

27

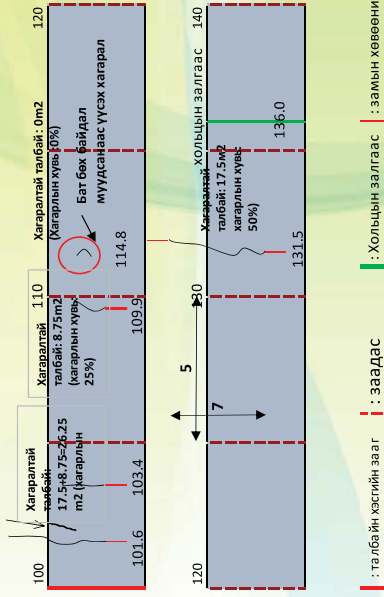
Хөндлөн хагарлын үнэлгээний шалгуур

- ① “Хагарлын хувь”: Хагарлын талбайн хэмжээ/үнэлгээ хийх талбайн хэмжээ x 100 (%) томъёогоор тооцно. **Хагарлын хувийг тооцохдоо хагарлын хэлбэр (нийт өргөн, замын хөвөөний зарим хэсэг)-ийг ч тусгах боломжтой.** Гэхдээ үнэлгээг хийхдээ зөвхөн хүйтнээс шалтгаалсан хөндлөн хагарлыг л хамруулах тул ердийн хагарлын үнэлгээнд оруулдаг торон хагарал болон нөхөөсийн талбайг тооцоонд оруулахгүй. **Хөндлөн хагарлын талбайг тооцох аргыг дараах хуудсанд үзүүлэв (гол үнэлгээний арга)**
- ② “100 м-т оногдох хагарлын тоо”: 100м/талбайн хэсгийн зай х хагарлын тоогоор тооцно. **Тоо нь бага байх тусам хагарлын тоо бага байна (туслах үнэлгээ)**
- ③ “Хүйтнээс шалтгаалах хагарал хоорондын зай”: Замд үүссэн хагарал хоорондын зайн дунджийг авсан утга. Талбайн хэсгийн захын заадсаас хамгийн эхний хагарал хүртэлх зайг бас оруулна. Гэхдээ ижил заадсын эргэн тойрон (3м дотор)-д хагарал үүссэн байвал оруулахгүй. **Тухайн хагарал хоорондын зай нь урт байх тусам хөндлөн хагарал цөөн байна. (туслах үнэлгээ)**

28

Хөндлөн хагарлын талбайг тооцох (1)

Жишээлбэл дараах маягийн хөндлөн хагарал үүссэн байвал



29

Хөндлөн хагарал үүссэн талбайг тооцох (2)

- ① Үнэлгээ хийх хэсгийн уртыг 5м бүрээр блоклож (хөндлөн чиглэл нийт өргөн) хуваана.
- ② Хүйтнээс шалтгаалсан хагарал (нийт өргөн) 2-оос их үүссэн тохиолдолд: 5xW (нийт өргөн) м2 гэнэ. Дээрх жишээгээр (5x7=35м2)
- ③ Хүйтнээс шалтгаалсан 1 хагарал (нийт өргөн) байвал 0.5x5xW (нийт өргөн) м2 гэнэ. Дээрх жишээгээр (0.5x5x7=17.5м2)
- ④ Хүйтнээс шалтгаалсан 1 хагарал (нийт өргөнөөс бусад) бол 0.25x5xW (нийт өргөн) м2 гэнэ. Дээрх жишээгээр (0.25x5x7=8.75м2)
- ⑤ Нийт өргөн болон нийт өргөнөөс бусад талбайн нийлбэр нь 5xWм2-аас дээш байх үеийн хагарлын талбай нь 5xWм2 болно. Дээрх жишээний хувьд (5x7=35м2-с дээш)

30



Монгол орны зам, цаг уурын нөхцөлд тохирсон авто замын хучилтын технологийн чадавхыг сайжруулах төсөл



Анхаарал тавьсанд баярлалаа



31