

“Монгол улсын зам барилгын үйлдвэрлэлд сайжруулсан бүлээн асфальт хольцыг нэвтрүүлэх, нутагшуулах судалгаа”-ны Зам, тээврийн хөгжлийн яамтай байгуулсан 241-р гэрээ дүгнэх ажлын тайлан

Судалгааны багийн ахлагч Р.Болормаа

СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮНДЭСЛЭЛ

“Зам, тээврийн хөгжлийн төв” ТӨҮГ-ын Зам, Тээврийн Яамтай 2015 оны 11 дүгээр сарын 26-ны өдөр байгуулсан 241 дугаар гэрээ,
Салбарын норматив баримт бичгийн тогтолцоог боловсонгуй болгох сангийн хөрөнгөөр 2015-2016 онд хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны төлөвлөгөө

СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗОРИЛГО

Бүлээн асфальтбетоны орчин үеийн технологийг Монголд нэвтрүүлэх, бүлээн асфальтбетоныг ашиглах зөвлөмж, стандарт боловсруулах, салбарын боловсон хүчнийг энэ чиглэлээр мэргэшүүлэх зорилготой.

Зам, Тээврийн Яамнаас өгсөн даалгаврын дагуу

1. Бүлээн асфальтбетон хольц бэлтгэх, дэвсэх туршилт судалгаа хийх;
2. Бүлээн асфальтбетоны стандарт боловсруулах;
3. Бүлээн асфальтбетон хольц дэвсэх, нягтруулах ажлын техникийн шаардлага боловсруулах;
4. Гадаад, дотоодын сэтгүүлд өгүүлэл бичиж, нийтлүүлэх;
5. Судалгааны ажлын үр дүнгээр хурал, семинар зохион байгуулах;

№	Овог нэр	Төслийн багийн гишүүд	Албан тушаал
1	Р.Болормаа	Багийн ахлагч	ШУТИС.БАС-ийн дэд профессор
2	Д.Сарандулам	Багийн гишүүн	ЗТХТөвийн хэлтсийн дарга
3	Ч.Лхагважав	Багийн гишүүн	“ЛАБО”ХХК-ний Зөвлөх инженер
4	Д.Мөнхтүвшин	Багийн гишүүн	ЗТХТөвийн Лабораторийн эрхлэгч
5	Д.Ганболд	Багийн гишүүн	ЭСТО ХХК-ний зам хариуцсан захирал
6	Ц.Ариунболор	Багийн гишүүн	ЭСТО ХХК-ний салбар хариуцсан захирал
7	Ким Ёнг Жү	Багийн гишүүн	БНСУ-ын барилгын технологийн хүрээлэнгийн ахлах судлаач
8	Б.Ичинхорлоо	Багийн нарийн бичиг	ЗТХТөвийн мэргэжилтэн



LEADCAP нэмэлтийн танилцуулга

БНСУ-ын Кумо ПетроХимикал ХХК, КИСТ хүрээлэнгийн 2006-2009 оны хамтарсан судалгааны үр дүнд LEADCAP нэмэлттэй шинэ төрлийн бүлээн асфальтбетон хольц үйлдвэрлэх технологийг боловсруулжээ.

LEADCAP гэдэг нь “Low Energy and Low Carbon-Dioxide Asphalt Pavement” буюу “Эрчим хүчний хэмнэлттэй ба нүүрс хүчил бага ялгаруулдаг асфальт хучилт” гэсэн үгний товчлол юм.

Энэхүү LEADCAP нь нийлмэл аргаар гарган авсан жижиг талст хэлбэрийн нүүрстөрөгч бүхий воск /wax –тос - лав/ юм. LEADCAP нэмэлт нь битумын урсамтгай чанарыг сайжруулж, чулууны ширхэгүүдийн хоорондох үрэлтийн хүчийг бууруулах үүрэг гүйцэтгэдэг.

STE-M2 нэмэлт нь энэ LEADCAP нэмэлтийн сайжруулсан төрөл юм.

LEADCAP БОЛОН STE-M2 НЭМЭЛТИЙН ЯЛГАА

LEADCAP нэмэлт	STE-M2 нэмэлт
LEADCAP нэмэлт нь хуурай нунтаг.	STE-M2 нэмэлт нь шингэн уусмал.
Халуун асфальт хольцтой харьцуулахад ойролцоогоор 30 градусаар бага температурт үйлдвэрлэх болон дэвсэж нягтруулах боломжтой.	
4 улиралтай газар нутагт тохиромжтой.	Хүйтний хагарал үүсэх явцыг удаашруулдаг. Эрс тэс уур амьсгалтай оронд тохиромжтой.
Холих температур : 135°C	Нягтруулах температур : 115°C
Битумын жингийн 1,5%-тай тэнцэх хэмжээгээр битумд нэмнэ.	Битумын жингийн 4%-тай тэнцэх хэмжээгээр нэмнэ. (1.5% warm mix нэмэлт +2,5% полимер нэмэлт)
Солонгос битум (PG 64-22) + LEADCAP нэмэлт 1.5% → PG 64-2	Орос битум (PG 58-28) + STE-M2 нэмэлт 4.0% → PG 60-34
Хагаралыг эсэргүүцэх чадвар бага	Хагаралыг эсэргүүцэх чадвар маш сайн. Орос битум -10°C хэв гажилтын туршилтанд (flexural test) хагарсан бол STE-M2 нэмэлттэй битум -20°C хэв гажилтын туршилтанд хагараагүй.

ХИМИЙН ШИНЖ ЧАНАР, НАЙРЛАГА, ХАДГАЛАХ НӨХЦӨЛ



ХИМИЙН НЭРШИЛ

АЛКИЛ ХҮЧЛИЙН
ПОЛИАМИД



ШИНГЭРЭХ ТЕМПЕРАТУР

>14°C



ДӨЛ АВАЛЦАХ ТЕМПЕРАТУР

>125°C



АМИНЫ ХЭМЖЭЭ,

>200



АЗОТ, %

>7.0



ХУВИЙН ЖИН

0.94 - 1.03



УСНЫ АГУУЛГА, %

1% MAX

LEADCAP-г хөнгөн төмөр саванд эсвэл өндөр нягттай полиэтилен саванд хадгалж болно. Амины хүчил агуулдаг тул мэдрэлд нөлөөлөх, арьс болон нүдэнд гэмтэл учруулж болзошгүй, мөн ууршилт нь хортой, амьсгалах эрхтэнд хүндрэл учруулж болзошгүй тул иж бүрэн хамгаалах хувцас хэрэгсэл өмссөн байна.

ЛАБОРАТОРИЙН ТУРШИЛТ, СУДАЛГАА



Энэ ажлын хүрээнд LEADCAP нэмэлт бүхий бүлээн асфальт хольц бэлтгэх туршилтыг БНСУ-ын КИСТ-ын лаборатори болон “Зам, тээврийн хөгжлийн төв”ТӨҮГ-ын итгэмжлэгдсэн лабораторид хийж гүйцэтгэсэн.



БНСУ-ын зам, цаг уурын нөхцөлд уг LEADCAP нэмэлтийг битумын 1-2%-иар нэмж хийхэд тохиромжтой байсан бол Монгол орны нөхцөлд тохируулан гарган авсан STEM-2 нэмэлтийг 2-7% хүртэл нэмж туршсан.



ЛАБОРАТОРИЙН ТУРШИЛТ, СУДАЛГАА



Лабораторийн туршилтыг 2016 оны 4 сард Зам, тээврийн хөгжлийн төвийн лабораторид хийж гүйцэтгэсэн.

STE-M2 нэмэлтийг битумын жингийн 2-5%-ийн орцоор 4 өөр нэмэлтээр туршсан.

	Нэмэлтийн нэр	Нэмэлтийн орц, /битумын жингийн %-иар/	Битум
1	LEADCAP	2	БНД 90/130
2		3	БНД 90/130
3		4	БНД 90/130
4		5	БНД 90/130
5		6	БНД 90/130
6		7	БНД 90/130

АСФАЛЬТБЕТОН ХОЛЬЦЫН ОРЦ

Д/д	Материал	МОНГОЛД ХИЙСЭН ОРЦ			СОЛОНГОСТ ХИЙСЭН ОРЦ	
		ХАБ Орц, %	БАБ Орц, % +Leadcap	БАБ Орц, % +Starflex	ХАБ Орц, %	БАБ Орц, %
1	Дайрга 10-20 мм	10	10	10	12	12
2	Дайрга 5-10 мм	35	35	35	40	40
3	Буталсан элс 0-5 мм	25	25	25	40	40
4	Байгалийн элс	25	25	25	-	-
5	Эрдэс нунтаг	5	5	5	8	8
6	Битум БНД 90/130	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
7	LEADCAP	-	4.0	4.0	-	4

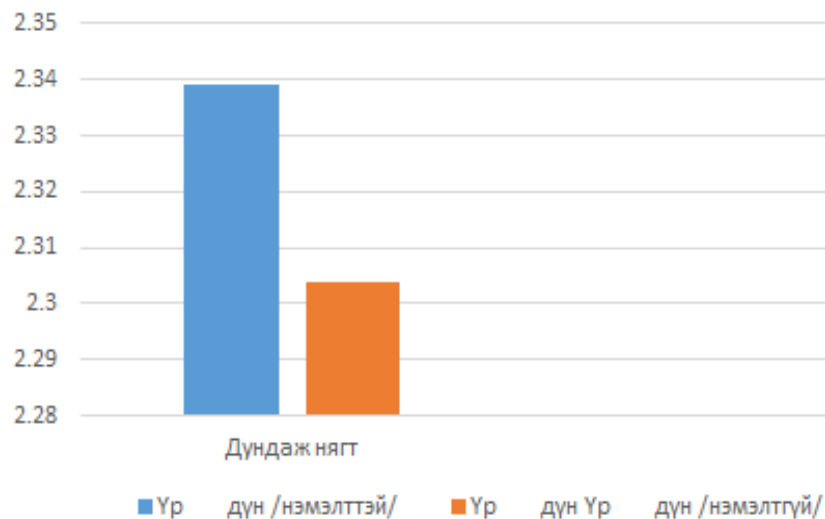
АСФАЛЬТБЕТОН ОРЦНЫ ФИЗИК-МЕХАНИК ШИНЖ ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТ



ШИНЖИЛСЭН ҮЗҮҮЛЭЛТ	Х/Н	ТЕХНИКИЙН ШААРДЛАГА	МОНГОЛД ХИЙСЭН ТУРШИЛТ			СОЛОНГОСД ХИЙСЭН ТУРШИЛТ	
			ХАБ	БАБ-Leadcap	БАБ +Starflex	ХАБ	БАБ
Дундаж нягт	г/см	>2.3	2.339	2.340	2.340	2.341	2.410
Барьцалдалтын бат бэх	кН	>900	1145.4	1169.6	1170.9	1169.5	1170.4
Уян чанар1/100 см	см	20-40	34.3	37.1	27.3	36.48	37.21
Чулууны сүвшил	%	15-19	19.0	16.20	17.1	16.12	17.08
Хоосон зай	%	3--5	6.3	4.8	5.4	5.1	4.0
Дүүргэлтийн хувь	%	>75	67.06	75.43	68.46	69.56	74.21

АСФАЛЬТБЕТОНЫ ФИЗИК-МЕХАНИК ШИНЖ ЧАНАРЫН ХАРЬЦУУЛАЛТ

Асфальтбетон хольцны нягт



Барьцалдалтын бат бэх



ТАЛБАЙН ТУРШИЛТ



LEADCAP нэмэлт бүхий бүлээн асфальтбетоны судалгааны ажлын хүрээнд Зам, тээврийн хөгжлийн төвөөс ЭСТО ХХК болон БНСУ-ын КИСТ-тай хамтран 2012-2015 онуудад 4 газар туршилтын авто замыг барьсан.

1. Элсэн тасархай –Хархорин чиглэлийн 77 км замын хэсэгт /ПК 13+310-14+200/
2. Хөшигийн хөндийн Олон улсын нисэх онгоцны буудлын хөөрч буух зурваст 200м туршилтын зам /ПК 32+000-34+000/
3. Өмнөговь аймгийн Ухаахудаг-Гашуунсухайт чиглэлийн 245,0 км замын 300м туршилтын зам /ПК 18+000-18+300/
4. Улаанбаатар хот Богд уулын арын Баянзүрхийн товчоо хүртлэх 17,1 км замд 300м туршилтын зам /ПК12+000-12+300/

ТАЛБАЙН ТУРШИЛТ

Асфальтбетон хольцын төрөл

Халуун асфальтбетон хольц

Бүлээн асфальтбетон хольц /LEADCAP/

Ашиглах материал

Халуун асфальтбетон хольц (Дайрга (20-40), (10-20),(5-10),(0-5 отсыв)(0-5 элс), битум, эрдэс нунтаг)

Бүлээн асфальтбетон хольц /LEADCAP/ (Дайрга (20-40), (10-20),(5-10),(0-5 отсыв)(0-5 элс), битум+LEADCAP нэмэлт, эрдэс нунтаг)

Хольц бэлтгэх температур

Халуун асфальтбетон хольц $140\pm 5^{\circ}\text{C}$

Бүлээн асфальтбетон хольц $130\pm 5^{\circ}\text{C}$

Индүүдэх үеийн температур

Халуун асфальтбетон хольц $120\pm 5^{\circ}\text{C}$

Бүлээн асфальтбетон хольц $100\pm 5^{\circ}\text{C}$

South Gobi



Ulaanbaatar City



Elsentasarkhai-
Arvaikheer



Khushigtiin
khundii



ТАЛБАЙН АЖИГЛАЛТ, СУДАЛГАА

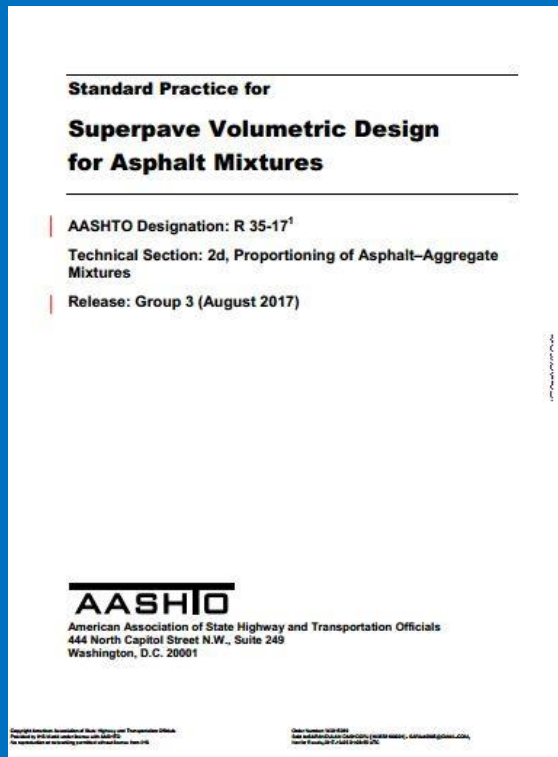
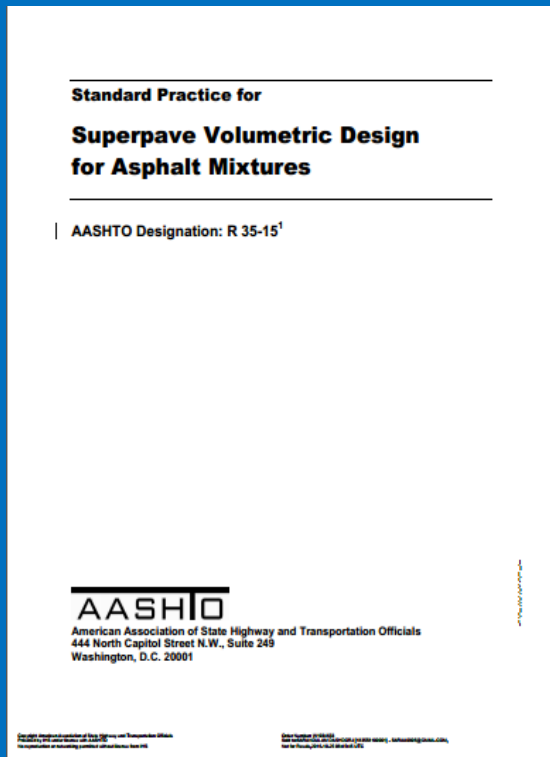


Туршилтын зам барьсан цэгүүдэд Техник ашиглалтын түвшин тогтоож, хучилтаас дээж авч, тэгш байдлыг үнэлэн, судалгаа хийлээ.

Д/д	Туршилтын замын нэр	Гадаргуун барьцалдал т /Leadcap/	Гадаргуун барьцалдал т /90/130/	Гадаргуун барзгаржилт /Leadcap/	Гадаргуун барзгаржилт /90/130/	Тэгш байдал /Leadcap/	Тэгш байдал /90/130/	Даац /Leadcap/	Даац /90/130/	Дугуй мөрний ховил /Leadcap/	мөрний ховил /90/130/	Геометр хэмжээс /Leadcap/	Геометр хэмжээс /90/130/	Нягт /Leadcap/	Нягт /90/130/
1	Богд уулын арын 17,1 км замын 500м авто зам	47.5	46.98	0.66	0.65	5.111	3.596			1.0	0.92	7.50	7.0	2.312	2.300
2	Хөшигийн хөндийн нисэх онгоцны буудлын онгоц нисэж буух зурваст 200м авто зам	47.5	47.3	0.90	0.90	2.088	2.01	80 CBR	80 CBR	1.0	0.92	7.50	7.1	2.247	2.204
3	Элсэнтасархай-Хархорин чиглэлийн 79км авто замд 920км авто зам	48.0	47,62	1.16	1.00	2.504	2.500			0.6	0.6	7.00	7.00	2.249	2.240
4	Өмнөговь аймгын Ухаа худаг-Гашуун сухайт чиглэлийн 129 км авто замын 300м авто зам	45.0	45.0	0.75	0.97	16.880	12.059			0.75	0.71	7.18	7.01	2.300	2.300

Боловсруулсан техникийн бичиг баримт

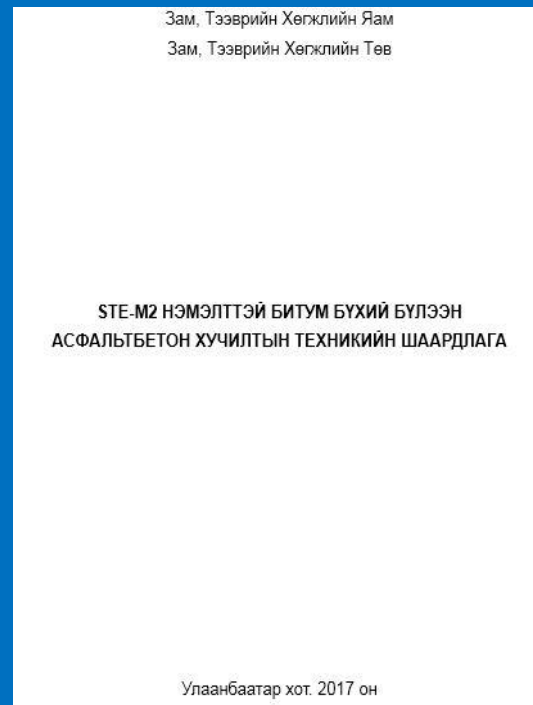
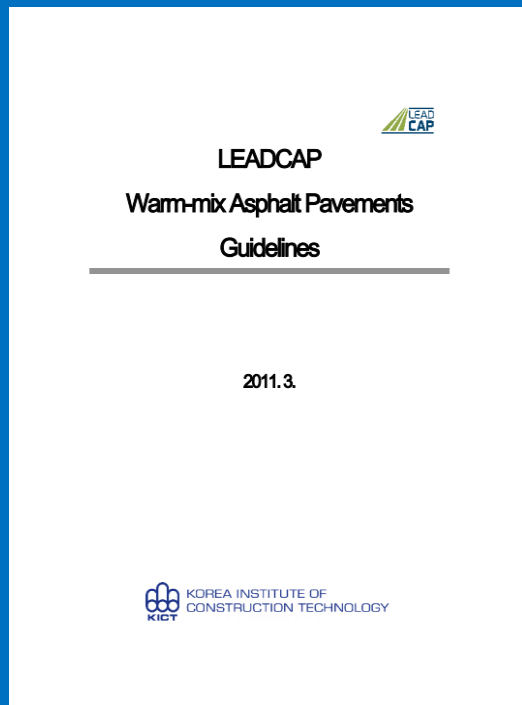
1. Стандарт



Байгууллагуудаас авсан санал шүүмж

Санал ирүүлсэн байгууллага	Санал
Монголын авто замчдын холбоо	1.Сүүлд хэвлэгдсэн MNS AASHTO R35: 2017 стандартад шинэчлэн оруулсан зүйлүүдийг тусгах. 2. Зарим нэр томъёолол, ойлголтыг алдаатай оруулсныг залруулах
ШУТИС	1. Х2,6 Хуучин асфальтбетон хучилтын материал бүхий бүлээн асфальтбетон хольц /ХАБХМ/ энэ хэсэгт байгаа хүснэгтэд асфальтбетон хольцын температурын дундаж утгыг фарангейтаар харуулсан байгааг цельсээр илэрхийлж бичих
МАЗЭХ	Дэмжсэн
АЗХГазар	Дэмжсэн
МАЗЗХ	Дэмжсэн
МХЕГ	Дэмжсэн
ТТДС	Дэмжсэн

2. Техникийн шаардлага



Байгууллагуудаас авсан санал шүүмж

Монголын авто замчдын холбоо	<p>1. 2.1-ийн “Сайжруулагч нэмэлт бодис” гэж нэрлэснийг тайлбарлах</p>	<p>LEADCAP нэмэлтийг БНСУ-ын “KICT” Барилгын технологийн институтээс гаргасан бөгөөд нэмэлтийг халуун асфальтбетонд нэмж өгснөөр бүлээн асфальтбетоны техникийн шаардлагад хүргэж байгаа юм. LEADCAP нэмэлтийг сайжруулж, Монгол орны нөхцөлд тохируулан Органик STE-M2 нэмэлтийг гаргаж авсан. Энэ нэмэлт нь халуун асфальтбетон хольцтой харьцуулахад 30 градусаар бага температурт үйлдвэрлэх боломжтой, хүйтнээс үүсэх хагаралд тэсвэртэй, эрс тэс уур амьсгалд тохиромжтой.</p>
	<p>2. 2.1-р хүснэгт. Битумын жингийн 3-6%-иар нэмэлт бодисыг нэмнэ гэж зааж өгсөн нь нийт нэмэлттэй сайжруулсан бүлээн асфальтбетон хольцын ерөнхий шаардлагад нийцэхгүй байна, өөрөөр хэлбэл энэ техникийн шаардлага нь зөвхөн тодорхой нэг нэмэлт бодис буюу бүтээгдэхүүнд зориулсан техникийн шаардага болж байна.</p>	<p>2012-2016 онд явуулсан тус төвийн лаборатори болон талбайн туршилтын үр дүнд Органик STE-M2 нэмэлт нь битумын жингийн 3-6 хувь байхаар тогтоогдсон. Иймд бид өөрсдийн туршилтаар баталгаажуулсан орц хэмжээг энэ техникийн шаардлагад оруулсан болно.</p>
	<p>3. LEADCAP нэмэлт хэрэглэн бүлээн асфальтбетон хучилт хэрэглэх техникийн шаардлагуудыг тусгасан нь нийт бүлээн асфальтбетон хучилтын техникийн шаардлага болох шаардлагыг хангахгүй байна. Жич: LEADCAP нь өндөр өртөгтэй нэмэлт учир эдийн засгийн хувьд учир дутагдалтай байдаг. Эсвэл энэхүү техникийн шаардлагыг “LEADCAP нэмэлт хэрэглэсэн бүлээн асфальтбетон хучилтын техникийн шаардлага” гэж өөрчлөн нэрлэх нь зүйтэй болов уу.</p>	<p>Халуун асфальтбетон хольцонд органик STE-M2 нэмэлт хийж сайжруулснаар бүлээн асфальтбетоны холих болон дэвсэх температурт хүргэнэ. Энэ технологи нь байгаль орчинд ээлтэй, эдийн засгийн үр ашигтай болох нь тогтоогдсон. Иймд БНСУ-ын “KICT” Барилгын технологийн институтийн “ Warm-Mix Asphalt pavements. Guidelines”-г ашиглан органик STE-M2 нэмэлт хэрэглэн бүлээн асфальтбетон хольц бэлтгэж, дэвсэн лабораторийн (ЗТХТөвийн лабораторид) болон талбайн туршилтын (ЭСТО ХХК-ны гүйцэтгэсэн зам барилгын ажлын) үр дүн дээр тулгуурлаж, монгол орны нөхцөлд тохируулан хучилт барих техникийн шаардлагыг боловсруулсан болно. Энэхүү техникийн шаардлагын нэрийг “Органик STE-M2 нэмэлттэй бүлээн асфальтбетон хучилтын техникийн шаардлага” гэж өөрчилж байна.</p>

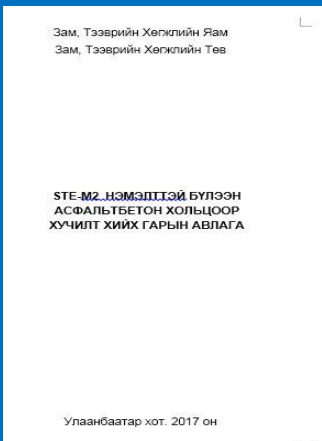
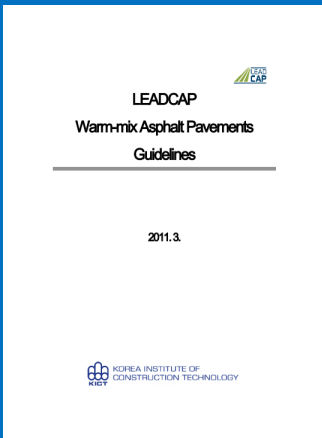
Монголын авто замчин эмэгтэйчүүдийн холбоо	1. Тухайн техникийн шаардлага нь зөвхөн полимер нэмэлттэй бүлээн асфальтбетон хольцонд хамааралтай эсэх	Энэ техникийн шаардлага нь STE-M2 нэмэлттэй бүлээн асфальтбетон хольцонд хамааралтай.
	2. Битумын PG58-22, PG64-34, БНД 90/130 маркийн алийг нь мөрдөх	БНД 90/130 маркийн битумээр асфальтбетон хольц бэлтгэнэ.
	3. 2.1-р хүснэгтийн Нэмэлт бодисын орц хэмжээ, битумын жингийн хувиар 3,0-6,0 хувиар тооцно гэсэн нь хэрэглэгдэх бүх төрлийн нэмэлтэд хамаарна гэж ойлгох уу.	Зөвхөн STE-M2 нэмэлтэд хамаарна.
	4. 2.2-р хүснэгтийн чулуу болон элсэнд тавигдах техникийн шаардлагад хүйтэн тэсвэрлэлтийн үзүүлэлт байхгүй байгаа нь бүлээн асфальтбетон хольцны хувьд энэ үзүүлэлт шаардлагагүй гэж үзсэн эсэх	Хүйтэн тэсвэрлэлтийн техникийн шаардлагын үзүүлэлтийг оруулсан болно.
	5. Бүлээн асфальтбетон хольцонд зөвхөн БНД 90/130 гэсэн маркын битум хэрэглэх эсэх	БНД 90/130 маркийн битумээр асфальтбетон хольц бэлтгэнэ.

ШУТИС	1. Зураг схем график зэргээр баяжуулах	
	2. Бүлээн асфальтбетон хольц бэлтгэх талаар нэмж тусгах /завадад/	
	3. Чанарын хяналт ба шинжилгээ хэсгийг дэлгэрэнгүй бичих, ямар төрлийн хяналт, шинжилгээг гүйцэтгэх, тэдгээрийн хүлцэх алдаа зэргийг нарийн тусгах шаардлагатай.	
	4. Чулууны дээжинд битумын анхдагч орцыг тодорхойлох тухай гэсэн хэсэгт хуучин битум ашиглаж байгаа бол асфальтбетонд агуулагдах битумын хэмжээг тооцон бууруулан авна гэсэн хэсэгт уг битумын хэмжээг ямар аргаар тодорхойлон, хэдэн хувиар ихэсгэж авах тухай оруулах саналтай байна.	Асфальтбетон орц тогтоох аргаар битумын хувийг ихэсгэж болон багасгаж авч болдог.
	5. Зарим хэсэг дээр байгаа асфальтбетон хучилтын материал, хучлагын материал гэсний аль оновчтойг нь сонгон нэрлэх шаардлагатай байна.	Асфальтбетон хучилт гэдгээр явна.

20 ТГДС	1. PG58-22 гэж ямар төрлийн битум вэ? Тэр талаар тайлбар бичих байсан болов уу. PG58-22 битум дээр нэмэлт хийж PG64-34 төрлийн битум болно гэж тодорхойлжээ. Ямар төрлийн нэмэлт хийх вэ? Тэр талаар ямар ч мэдээлэл алга	
	2. Нэмэлт бодисын орц хэмжээ, битумын жингийн хувиар 3-6% гэсэн байна. Битумын орцын үндсэн орц дээр нэмэлт дахин 3-6% хийнэ гэсэн үгүү эсвэл битумыг нэмэлттэй нь битумын жингийн 3-6% авах юмуу. Үүнийг тодорхой болгож 2.1 хүснэгтийн дор тайлбарлах	2012-2016 онд явуулсан тус төвийн лаборатори болон талбайн туршилтын үр дүнд Органик STE-M2 нэмэлт нь битумын жингийн 3-6 хувь байхаар тогтоогдсон. Иймд бид өөрсдийн туршилтаар баталгаажуулсан орц хэмжээг энэ техникийн шаардлагад оруулсан болно.
	3. 3.1-р хүснэгтэд Хучилтын дээд үеийн бүлээн асфальтбетон хольцны ширхэглэлийн бүрэлдэхүүн 1592-ын ангиллыг оруулах гэж бичжээ. 1592-ын өмнөх тэмдэглэгээ / MNS, AASHTO, ASTM, ГОСТ гэх мэт/-г бичиж тодруулах	MNS 1592-2009 Асфальтбетон хольц. Техникийн шаардлага. Стандартаас оруулсан болно.
	4. 3.2-р хүснэгт Хучилтын дээд үеийн доорхи 3.1.4-3.1.7 хүртэл, 3.6-р хүснэгт Хучилтын суурь үеийн доорхи 3.3.4-3.3.7 –д заагдсан шаардлагууд адил байх уу.	Асфальтбетон хучилтын өнгө болон суурь үе нь ширхэглэлээрээ өөр, бусад үзүүлэлтээр адил байдаг учир 3.1.4-3.1.7, 3.3.4-3.3.7 шаардлагууд адил байна.
	5. 4.5.5-д Хучилтын дээд үед дэвсэх бүлээн асфальтбетоны хувьд, хольц 4%-ийн сүвшилтэй байх битумын хувийг тодорхойлж, уг битумын хувьд харгалзах маршаллын бат бэх болон бусад үзүүлэлт 3.3-р хүснэгтээс тодорхойлно гэж бичжээ. Энэ нь 3.2-р хүснэгтэд заагдсан байна. Үүнийг харах	3.2-р хүснэгтэд заагдсан байна. /Засав/
	6. 4.5.6-д Хучилтын суурь үед хэрэглэх бүлээн асфальтбетоны хувьд, хольц 5%-ийн сүвшилтэй байх битумын хувийг тодорхойлж, уг битумын хувьд харгалзах маршаллын бат бэх болон бусад үзүүлэлт 3.7-р хүснэгтээс тодорхойлно. Туршилтын үр дүн энэ хүснэгтэд заасан шаардлагад нийцэж буй эсэхийг харьцуулан шалгана гэж бичжээ. Энэ нь 3.6-р хүснэгтэд заагдсан байна. Эдгээрийг дахин нягтлах	3.6-р хүснэгтэд заагдсан байна. /Засав/
	7. 4.7.2-д Талбайн орцын нормд уг техникийн шаардлагын 4.5-р хүснэгтэд үзүүлсэн материалын бункерын орцын норм тогтоох аргачлалыг мөрдөх ба дараах нөхцөлийг анхаарах шаардлагатай гэжээ. 4.5-р хүснэгт нь байхгүй байна. Түүнийг нэмж оруулах	/Засав/ Хүснэгт байхгүй.

Авто замын хөгжлийн газар	Бүлээн асфальтбетоныг ашиглах үндэслэлийн талаар тодорхой мэдээлэл өгөх	Дэмжиж байна.
МАЗИН		Дэмжиж байна.
МАЗЗХолбоо	Энэхүү стандартын төсөлд цаг хугацаа, хүрээлэн буй орчин, ажилчдын ажиллах нөхцөлийг сайжруулах буюу байгаль орчинд ээлтэй байх үүднээс энэхүү төсөлд дээрх зүйлсийг анхаарах нь зүйтэй.	Дэмжиж байна.

Гарын авлага



Монголын авто замчдын холбоо

1. “Оршил” хэсэгт энэхүү гарын авлагад нэмэлттэй бүлээн асфальтбетон хольцоор хучилт хийх барих үеийн технологийн зааварчилгаагааг тусгасан болно гэж тодотгосон байна. Харин 3,3 хэсэгт “Хэрэв агаарын хэм +2⁰C –аас доош болвол хучилтын ажил хийж болохгүй” гэж заажээ. Гэтэл тухайн ямар нэмэлт хэрэглэснээс шалтгаалаад асфальтбетон хольцыг хийх ажлын температурыуд янз бүр байдаг. Энэ нөхцлийг тухайн гарын авлагат оновчтой тусгаж өгөх нь зүйтэй.

Цаг уурын нөхцөлийн 3.3 дахь заалт нь зөвхөн STE-M2 нэмэлтэд хамаарна.

2. 9,4 хэсгийн 1-р хүснэгтэд өгсөн ажлын температурыудыг мөн дээр дурдсантай адилаар оновчтой болгон тусгаж өгөх

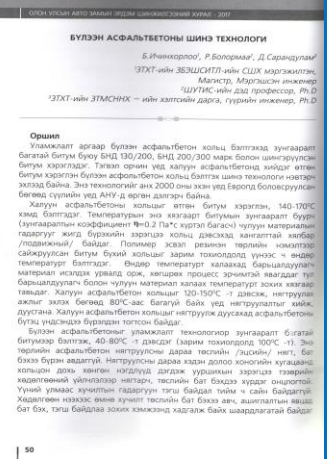
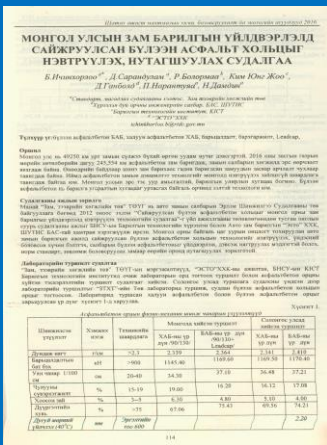
Ойлгомжтой болгов.

3. Гарын авлагыг боловсруулахдаа БНСУ-ын “Солонгосын барилгын технологийн институт (KICT)-ийн LEADCAP Warm mix asphalt pavements. Guidelines” буюу Солонгосын LEADCAP нэмэлтийг хэрэглэн бүлээн асфальтбетон хучилт хийх гарын авлагат тусгасан ажлын аргачлал, үзүүлэлтүүдийг шууд авч хэрэглэсэн нь учир дутагдалтай байна.Өөрөөр хэлбэл зөвхөн энэхүү LEADCAP нэмэлтийг хэрэглэн бүлээн асфальтбетон хучилт хийх арга, шаардагуудыг тусгасан тул энэхүү гарын авлага нь нийт бүлээн асфальтбетон хучилт хийх гарын авлагын шаардлагыг хангахгүй юм. Эсвэл энэхүү гарын авлагыг “LEADCAP нэмэлт хэрэглэсэн бүлээн асфальтбетон хольцоор хучилт хийх гарын авлага” гэж өөрчлөн нэрлэх нь зүйтэй.

Гарын авлагын нэрийг “Органик STE-M2 нэмэлттэй бүлээн асфальтбетон хучилт” гэж өөрчилж байна.

МАЗЭХолбоо	1. Гарын авлагын 5,6 болон 9,4-т байгаа 1-р хүснэгтэд үзүүлсэн бүлээн асфальтбетон хольц үйлдвэрлэх температур нь MNS 2185-2002 стандартын 1, 6-р хүснэгтэд заасан үзүүлэлттэй уялдаж байгаа эсэх	MNS 2185-2002 стандарт нь эрдэс нунтагийн стандарт учир асфальтбетон хольцын техникийн шаардлагыг харьцуулах шаардлагагүй.
	2. 7.2-т Хольц дэвсэх температурын хязгаарыг инженер тодорхойлно гэсэн байгаа нь стандартад заасан заалтыг мөрдөх шаардлагагүй гэж үзэх үү.	Тухайн талбайд байгаа хамгийн том инженерийг Инженер гэж ойлгоно. /Фидикийн гэрээ/
МАЗЗХолбоо	Дэмжиж байна.	
МАЗИН	Дэмжиж байна.	
НАЗХГазар	1. 5.5 Хучлагын материал нь урагдаж гэмтэхээргүй, ус нэвтэрдэггүй, өндөр халууныг тэсвэрлэх чадвартай, тэвэрлэх явцад цаг агаарын нөлөөллөөс хамгаалах чадвартай байна. Жишээ нь: Хольц хөрөхөөс хамгаалсан өндөр халууныг тэсвэрлэх чадвартай бүтээлэг ямар материалтай байхыг жишээ болгон бичих	Ойлгомжтой болгов.
	2. Талбай дээр ирэх хольцын температур $130\pm 10^{\circ}\text{C}$ байх шаардлагатай. Талбай дээр ирэх хольцын температур $130\pm 10^{\circ}\text{C}$ -ийг харахад 120°C - 140°C хооронд байх шаардлагатай гэж ойлгогдож байна. Дээш байх шаардлагатай гэх үг нь 130-аас дээш хэд ч байж болно гэх байдлаар ойлгогдож байна.	Талбай дээр ирэх хольцын температур 120°C - 140°C хооронд байх шаардлагатай гэж ойлгоно.
	3. 7.2 Бүлээн асфальтбетоны дэвсэх температур ... хооронд байна. Температурын хязгаарыг инженер ... аргачлалаар үндэслэн тодорхойлно. Тогтоосон температур хэд байгаа нь ойлгомжгүй байна. Туршилтын дэвсэлтийн үр дүнд үндэслэн хольц дэвсэх температурын хязгаарыг инженер тодорхойлно гэдэг мөн ойлгомжгүй. Учир нь инженер юуг үндэслэж тодорхойлох тухай нэмж оруулах нь зүйтэй байна.	Тухайн талбайд байгаа хамгийн том инженерийг Инженер гэж ойлгоно. /Фидикийн гэрээ/
	4. 7.3 Туршилтын дэвсэлт гэдэг нь	“Туршилтын дэвсэлт” гэдэг үгний тайлбарыг нэмж оруулах
ШУТИС	Дэмжиж байна	
ТТДС	Дэмжиж байна.	

Хэвлүүлсэн материалууд



Олон улсын авто замын эрдэм шинжилгээний хурал - 2017

БҮЛЭЭН АСФАЛЬТЭТОНЫ ШИНЭ ТЕХНОЛОГИ

Б.Иванхорлов, Р.Болормаа, Д.Саранцолын
ХТХ-ийн ЗЭВЭЦИЛГ-ийн ШДМ мэдээлэл, Мэктр. Маргасан инженер
ШУТИС-ийн дэд профессор, Рн.Д

“ХТХ”-ийн ЗТМСНХХ – ийн хэлтсийн дарга, гурийн инженер, Рн.Д

Оршил

Уламжлалт аргаар бүлээн асфальт-бетон хольц бэлтгэхэд зунгааралт багатай битум буюу БНД 130/200, БНД 200/300 марк болон шингэрүүлсэн битум хэрэглэдэг. Тэгвэл орчин үед халуун асфальт-бетонд хийгддэг атын битум хэрэглэн бүлээн асфальт-бетон хольц бэлтгэх шинэ технологи нэвтрүүлжээ. Энэ технологийг анх 2000 оны эхэн үед Европд боловсруулсан бөгөөд сүүлийн үед АНУ-д өргөн дэлгэрч байна.

Халуун асфальт-бетонд хольц атын битум хэрэглэн, 140-170°C хэмд бэлтгэдэг. Температурын энэ хязгаарт битумын зунгааралт буурч, сулармалын коэффициент Фенд 2 (г/г) нэрлэх байсан ч халуун материалд гадагш жигд бүрэлхэн зэрэглэл хольц дээшээд хангалттай хөндөр /шардлагагүй/ байдаг. Полимер жэжл резинэн төрлийн нэмэлтээр байгуулсан битум буюу хольц атын битум томоороод уусж, н өндөр температур бэлтгэдэг. Өндөр температурт халахад барьшадуулагч материал нөлөөлж урвалд орж, жижигхэн протект эрлийн явагддаг тул барьшадуулагч болон чалуун материал халах температур зохио хязгаар тавьдаг. Халуун асфальт-бетон хольц 130-150°C -д дэвжж, нягтрууна ажиг хэвч бөгөөд 80С-ас багцгүй байх нөд нягтруулалт хийж дуусгана. Халуун асфальт-бетон хольц атын битум нөд нягтруулалт хийж дуусгана. Халуун асфальт-бетон хольц атын битум нөд нягтруулалт хийж дуусгана.

Бүлээн асфальт-бетонд уламжлалт технологиор зунгааралт багатай битум хэрэглэн, 40-80°C -д дэвжж, уурагийн хэрэглээг хязгаарлах үндэслэлээр нягтруулна. Тусгай хийц баг байхад хурдтай суларна. Уураг уламжлалт гадагш жигд бүрэлхэн хийц баг байхад хийц н салж байдаггүй. Халуун хольц атын битум хэрэглэн, 40-80°C -д дэвжж, уурагийн хэрэглээг хязгаарлах үндэслэлээр нягтруулна. Тусгай хийц баг байхад хурдтай суларна. Уураг уламжлалт гадагш жигд бүрэлхэн хийц баг байхад хийц н салж байдаггүй.

Сургалт, семинар

1. БНСУ-ын КИСТ Барилгын технологийн институтын мэргэжилтнүүдтэй хамтран авто замын засвар арчлалтын байгууллагуудын инженер техникийн ажилтнуудад 2016 оны 3 дугаар сарын 15-ны өдөр “Бүлээн асфальт технологийн засвар арчлалт” сэдвээр, 2017 оны 3 дугаар сарын 20, 21-ны өдрүүдэд “Монгол улсын зам барилгын үйлдвэрлэлд сайжруулсан бүлээн асфальт хольцыг нэвтрүүлэх нутагшуулах судалгаа” сэдвээр сургалтыг зохион байгуулсан.

2. Салбарын инженер техникийн ажилчдыг хамруулсан бүлээн асфальтбетон технологийн стандартын нээлттэй хэлэлцүүлгийг 2016 оны 3 дугаар сарын 25-нд зохион байгуулж санал зөвлөмж авсан.

3. 2017 оны 11 дүгээр сарын 17-ны өдөр “Авто зам, замын байгууламжид нэвтрүүлж буй дэвшилтэт технологи” сэдэвт олон улсын эрдэм шинжилгээний хурлыг амжилттай зохион байгуулсан. Хурлын үеэр хэвлүүлсэн эмхэтгэлд “Бүлээн асфальтбетон шинэ технологи” сэдэвт өгүүлэл бичиж, нийтлүүлсэн.



Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд органик нэмэлттэй бүлээн асфальтбетон хольц бэлтгэх, шинж чанарыг судлах судалгааны ажлууд хийгдсэн бөгөөд төслийн даалгаварт тусгагсан ажлуудыг бүрэн гүйцэтгэлээ. Үүнд:

1. Органик нэмэлттэй битум, асфальтбетоны лабораторийн туршилт судалгааг 2012-2016онд хийж нэмэлттэй бүлээн асфальтбетоны орц тогтоох, шинж чанарыг тодорхойллоо. Энэхүү судалгааг ЗТХТөвийн лаборатори болон БНСУ-ын КИСТ байгууллагын лабораторид хамтран гүйцэтгэлээ.
2. Нэмэлттэй бүлээн асфальтбетоны талбайн туршилтыг “ЭСТО” ХХК-тай хамтран 4 замын тодорхой хэсгүүдэд дэвсэж туршлаа. Үүнд:
 - a. Туршилтын замууд: 1. Ухаахудаг-Гашуун сухайт чиглэлийн 245,0 км замын 300м туршилтын зам;
 - b. Элсан тасархай – Хархорин чиглэлийн 77 км замын 1км туршилтын зам;
 - c. Хөшигийн хөндийн олон улсын нисэх онгоцны буудлын хөөрч буух зурваст 200м туршилтын авто зам;
 - d. Улаанбаатар хотын богд уулын арын 17,1 км замын 500м туршилтын авто зам;
3. Туршилтын замуудад техник ашиглалтын түвшин тогтоох судалгааг 2016.04.11-21-ний өдрүүдэд хийж, үр дүнг боловсруулсан.
4. Судалгааны ажлын лабораторийн болон талбайн үр дүнг хэлэлцүүлэх, тайлагнах зорилгоор дотоодын ЭШ-ний эмхтгэлд 2 удаа, гадаадын БНСУ-ын КИСТ Барилгын технологийн институтээс эрхлэн гаргадаг сэтгүүлд 1 удаа өгүүлэл нийтлүүлсэн.
5. Судалгааны ажлын хүрээнд 1 стандарт, 1 гарын авлага, 1 техникийн шаардлагыг боловсруулан салбарын мэргэжилтнүүдэд танилцуулан санал шүүмж авч засаж сайжрууллаа.
6. Судалгааны ажлын явц, үр дүнг 2015, 2016, 2017 онуудад Эрдэм шинжилгээний хурлуудаар хэлэлцүүлж, 2 удаа сургалт семинар зохион байгуулсан.

АНХААРАЛ ТАВЬСАНД БАЯРЛАЛАА!