



НИЙСЛЭЛИЙН
АГААРЫН БОХИРДОЛТОЙ
ТЭМЦЭХ ГАЗАР

ЭХ ҮҮСВЭРИЙН ЯЛГАРЛЫН ИНВЕНТОРЫН 2020 ОНЫ ЖИЛИЙН ТАЙЛАН



УЛААНБААТАР ХОТ
2020 ОН



Олон улсын хамтын ажиллагааны ЖАЙКА байгууллагаас хэрэгжүүлж буй Улаанбаатар хотын Агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл"-ийн мэргэжилтнүүд, төслийн орчуулагч натрай хамтран тайланг нөхөн боловсруулав.

ГАРЧИГ

ХЭМЖИГ ДЭХҮҮН БА НЭГЖИЙН ШИЛЖҮҮЛЭГ	1
1. ОРШИЛ	3
1.1. Эх үүсвэрийн ялгарлын инвенторын тухай.....	4
1.2. Сайжруулсан түлшний хэрэглээнд шилжсэн тухай	5
1.2.1 Сайжруулсан түлшний тээвэрлэлт	5
1.2.2 Сайжруулсан түлшний борлуулалт.....	6
1.3. Улаанбаатар хотын агаарын чанарт гарсан өөрчлөлт, үр дүн	7
2. ДУЛААНЫ ЦАХИЛГААН СТАНЦ	11
2.1. Ерөнхий ойлголт	11
2.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	12
2.3. Ялгарлын коэффициент	12
2.4. Ялгарлын хэмжээ	13
3. УСАН ХАЛААЛТЫН ЗУУХ.....	14
3.1. Ерөнхий ойлголт	14
3.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	15
3.3. Ялгарлын коэффициент	16
3.4. Ялгарлын хэмжээ	18
4. БАГА ОВРЫН УСАН ХАЛААЛТЫН ЗУУХ.....	19
4.1. Ерөнхий ойлголт	19
4.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	19
4.3. Ялгарлын коэффициент	20
4.4. Ялгарлын хэмжээ	20
5. ГЭРИЙН ЗУУХ.....	21
5.1. Ерөнхий ойлголт	21
5.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	22
5.3. Ялгарлын коэффициент	23
5.4. Ялгарлын хэмжээ	23
6. АВТОМАШИНЫ ХАЯГДАЛ УТАА.....	25
6.1. Ерөнхий ойлголт	25
6.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	27
6.3. Ялгарлын коэффициент	29
6.4. Ялгарлын хэмжээ	32
7. АВТОЗАМЫН ТООС, ШОРОО.....	35
7.1. Ерөнхий ойлголт	35
7.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	36
7.3. Ялгарлын коэффициент	36
7.4. Ялгарлын хэмжээ	38

8. ДЦС-ЫН ҮНСЭН САНГИЙН ХАЯГДАЛ ҮНС	39
8.1. Ерөнхий ойлголт	39
8.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	40
8.3. Ялгарлын коэффициент	41
8.4. Ялгарлын хэмжээ	42
9. ЭХ ҮҮСВЭРҮҮДИЙН ЯЛГАРЛЫН ХЭМЖЭЭНИЙ ӨӨРЧЛӨЛТ	43
9.1. Суурин эх үүсвэрийн түлшний зарцуулалт.....	43
9.2. Хүхэрлэг хий (SO ₂)	44
9.3. Азотын ислүүд (NO _x).....	45
9.4. Нийт тоосонцор (TSP).....	46
9.5. Том ширхэглэлт тоосонцор (PM10).....	47
9.6. Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO)	48
10. ДҮГНЭЛТ	49
11. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ	51
12. ХАВСРАЛТ	52

ХҮСНЭГТ, ЗУРАГ ЖАГСААЛТ

Хүснэгт 2-1 ДЦС-ын нүүрс зарцуулалтын хэмжээ	12
Хүснэгт 2-2 ДЦС-ын ЯК.....	13
Хүснэгт 2-3 ДЦС-ын ялгарлын хэмжээ	13
Хүснэгт 3-1 УХЗ-ны түлшний зарцуулалт	16
Хүснэгт 3-2 УХЗ-ны ЯК.....	16
Хүснэгт 3-3 УХЗ-ны ялгарлын хэмжээ	18
Хүснэгт 4-1 БОУХЗ-ны түлшний зарцуулалт (6 дүүргээр).....	20
Хүснэгт 4-2 БОУХЗ-ны ЯК.....	20
Хүснэгт 4-3 БОУХЗ-ны ялгарлын хэмжээ.....	20
Хүснэгт 5-1 Ахуйн хэрэглээний гэрийн зуухны тоо (3-15 кВт хүчин чадал).....	21
Хүснэгт 5-2 Зуухны төрлөөр түлшний зарцуулалтын хэмжээ.....	22
Хүснэгт 5-3 Зуухны болон түлшний төрлөөр ЯК.....	23
Хүснэгт 5-4 Ахуйн хэрэглээний гэрийн зуухны ялгарлын хэмжээ	23
Хүснэгт 5-5 Ахуйн хэрэглээний гэрийн зуухны ялгарлын хэмжээ (Дүүргээр).....	24
Хүснэгт 6-1 Нийслэлийн автотехникийн оношлогоонд бүртгэгдсэн Т/Х-ийн тоо.....	27
Хүснэгт 6-2 Гол автозамын хөдөлгөөний нягтшил (ТХ-ийн ангиллаар).....	29
Хүснэгт 6-3 Туслах замын хөдөлгөөний нягтшил	29
Хүснэгт 6-4 ТХ-ийн хаягдал утааны хийн ялгарлын хэмжээ	33
Хүснэгт 6-5 ТХ-ийн ангиллаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээ	34
Хүснэгт 7-1 Засмал замын PM10-ын ЯК-ийн тооцоололд ашигласан коэффициент	37

Хүснэгт 7-2 Шороон замын PM10-ын ХК-ийн тооцоололд ашигласан коэффициент	37
Хүснэгт 7-3 Замын ангиллаар PM10-ын ЯК (улирлаар).....	38
Хүснэгт 7-4 Автозамын тоос шорооны хийсэлтийн хэмжээ (PM10)	38
Хүснэгт 8-1 Үнсэн сангийн талбайн мэдээлэл	41
Хүснэгт 8-2 Хэмжилт хийгдсэн хугацааны гадаргын элэгдлийн зузаан (2015~2020).....	41
Хүснэгт 8-3 Үнсэн сангийн талбайн гадаргын элэгдлийн зузаан (сараар) (2020 он)	41
Хүснэгт 8-4 ДЦС-ын PM ₁₀ хийсэлтийн хэмжээ	42
Хүснэгт 8-5 Хаягдал үнсний хийсэлтийн хэмжээ (үнсэн сан тус бүрээр).....	42
Хүснэгт 9-1 Суурин эх үүсвэрийн түлшний зарцуулалтын өөрчлөлт	43
Хүснэгт 9-2 SO ₂ ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт	44
Хүснэгт 9-3 NO _x ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт	45
Хүснэгт 9-4 TSP ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт	46
Хүснэгт 9-5 PM10 ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт	47
Хүснэгт 9-6 CO ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт	48
Зураг 2-1 ДЦС-ын ялгарлыг тооцоолох ажлын дараалал.....	11
Зураг 3-1 Экоэффэкт (Зүүн тал) DZL (баруун тал).....	14
Зураг 3-2 УХЗ-ны ялгарлыг тооцоолох ажлын дараалал	15
Зураг 4-1 БОУХЗ-ны хаягдлыг тооцоолох ажлын дараалал (хороогоор).....	19
Зураг 5-1 Гэрийн зуухны ялгарлыг тооцоолох ажлын дараалал (хороогоор)	22
Зураг 6-1 Хөдөлгөөнд оролцож буй ГХ-ийн ялгарлыг тооцоолох ажлын аргачлал.....	26
Зураг 6-2 Хөдөлгөөний эрчмийн тархалтын байдал (линкээр)	28
Зураг 6-3 Зорчих хурднаас хамаарах ЯК (2020 он).....	32
Зураг 6-4 Автозамын линкээр тооцоолсон ялгарлын байдал (NO _x , 2020 он)	34
Зураг 7-1 Автозамын тоос, шорооны хийсэлтийг тооцоолох ажлын дараалал.....	35
Зураг 7-2 Орон сууцны хорооллын хамрах хүрээ.....	36
Зураг 8-1 Хаягдал үнсний хийсэлтийг тооцоолох ажлын дараалал	39
Зураг 8-2 ДЦС-2-ын үнсэн сангийн ашиглалтын байдал (2020 оны хавар, өвөл)	40
Зураг 8-3 ДЦС-3-ын үнсэн сангийн ашиглалтын байдал (2020 оны хавар, өвөл)	40
Зураг 8-4 ДЦС-4-ын үнсэн сангийн ашиглалтын байдал (2020 оны хавар, өвөл)	40
Зураг 9-1 Суурин эх үүсвэрийн түлшний зарцуулалтын өөрчлөлт	43
Зураг 9-2 SO ₂ ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр).....	44
Зураг 9-3 NO _x ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр)	45
Зураг 9-4 TSP ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр)	46
Зураг 9-5 PM10 ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр)	47
Зураг 9-6 CO ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр).....	48

ХЭМЖИГДЭХҮҮН БА НЭГЖИЙН ШИЛЖҮҮЛЭГ

Олон улсын түвшинд нийцтэй байдлыг хангаж, батлахын тулд ялгарлын инвенторт 81 буюу олон улсын нэгжийн систем (СИ)-ийг ашигладаг. Хүндийн үндсэн нэгж грамм (гр), энерги, дулааны үндсэн нэгж нь жоуль (Ж) юм.

Тэмдэглэгээ	СИ угтвар (англи/монгол)	Хэмжилтийн зэрэг
T	Tera/Тера	10^{12}
G	Giga/Гига	10^9
M	Mega/Мега	10^6
K	Kilo/Кило	10^3
H	Hecto/Гекто	10^2
m	Milli/Милли	10^{-3}
μ	Micro/Микро	10^{-6}

Энерги, дулааны шилжүүлгийн коэффициент

Шилжүүлэх нэгж	ТЖ	Гкал	ГВт.ц
Өөрчлөх нэгж		Х	
ТЖ	1	238.8	0.2778
Гкал	4.1868×10^{-3}	1	1.163×10^{-3}
Гвт.ц	3.6	860	1

Шилжүүлэх нэгжийн тоон утга нь өөрчлөх нэгжийн тоон утгын эгнээнд байгаа коэффициент юм. Тухайлбал, 1 ТЖ = 238.8 Гкал болно.

- Мод, түлээний зарцуулалтын хэмжээний нэгжийн шилжүүлэг

Мод, түлээний зарцуулалтын хэмжээг ихэвчлэн эзлэхүүн, багтаамжаар илэрхийлсэн байдаг учраас модны харьцангуй нягтад тулгуурлан хүндийн нэгжид шилжүүлэх шаардлагатай. Барилгын материалын дундаж нягтын стандарт (MNS82105:2000)-д модны төрлөөр хуурай үеийн дундаж нягтыг 450~800 кг/м³ гэж заасан байдаг. Тус гарын авлагад модны харьцангуй нягтыг дунджаар 625 кг/м² гэж авсан болно.

- Ялгарлын коэффициент (ЯК)-ийн нэгжийн шилжүүлэг

ЕМЕР/ЕЕА-ын түлшний шаталтын ЯК нь илчлэгийн нэгж (гр/ГЖ зэрэг) байна. Илчлэгийн хэмжээ нь түлшний төрөл болон тухайн түлшний чанараас хамаарч өөр байдаг учраас ЯК-ийг хүндийн нэгжид шилжүүлэх шаардлагатай байдаг.

Монгол Улсын Стандарт

Монгол Улсад агаар бохирдуулагч суурин эх үүсвэрээс ялагарах бохирдуулах бодисын хүлцэх агууламжыг тогтооход дараах 2 стандартыг мөрддөг.

1. MNS 5919:2008

Дулааны цахилгаан станц, дулааны станцын уурын ба ус халаах зуухны ашиглалтын үед агаар мандалд хаях утааны найрлага дахь агаар бохирдуулах зарим бодисын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ, тэдгээрийг хэмжих арга	MNS 5919:2008
Maximum acceptable level and measuring method of air pollutants in the exhaust gases from the steam and hot water boilers of TPP and Thermal station	

2. MNS 5043:2016

4.2 МВт хүртэл чадалтай ус халаах зуух. Техникийн ерөнхий шаардлага	MNS 5043:2016
Hot-water boilers with heating capacity to 4.2 MW. General technical requirements	MNS 5041:2001, MNS 5043:2001 ба MNS 5457:2005-ын оронд

Монгол Улсын “Агаарын тухай хууль”

Агаарт байгаа түгээмэл тархацтай бохирдуулах бодисын хүлцэх агууламжийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс хэтэрсэн тохиолдолд агаарын бохирдлын төлбөрийг тооцож төлөх, мөн бохирдуулагч тал нь эх үүсвэрт ялгарлыг бууруулах арга хэмжээ авах хариуцлага, үүрэг зэрэг холбогдох харилцааны зохицуулалтыг заасан байдаг. Стандартаар тогтоосон суурин эх үүсвэрээс ялагарах бохирдуулах бодисын хүлцэх агууламжыг үзүүлэв.

Агаар дахь түгээмэл тархацтай бохирдуулах бодисын хүлцэх агууламжийн дээд хэмжээ

Үзүүлэлтийн нэр	Хэмжилтийн дундаж хугацаа	Хэмжих нэгж	Хүлцэх агууламж
Химийн нөлөөлөл			
Хүхэрлэг хий (SO ₂)	20 минутын дундаж	мкг/м ³	450
	24 цагийн дундаж		50
	Жилийн дундаж		20
Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл(CO)	20 минутын дундаж	мкг/м ³	60000
	1 цагийн дундаж		30000
	8 цагийн дундаж		10000
Азотын давхар исэл (NO ₂)	20 минутын дундаж	мкг/м ³	200
	24 цагийн дундаж		50
	Жилийн дундаж		40
Озон (O ₃)	8 цагийн дундаж	мкг/м ³	100
Нийт тоосонцор (TSP)	20 минутын дундаж	мкг/м ³	500
	24 цагийн дундаж		150
	Жилийн дундаж		100
Тоосонцор (PM ₁₀)	24 цагийн дундаж	мкг/м ³	100
	Жилийн дундаж		50
Тоосонцор (PM 2.5)	24 цагийн дундаж	мкг/м ³	50
	Жилийн дундаж		25
Хар тугалга (Pb)	24 цагийн дундаж	мкг/м ³	1
	Жилийн дундаж		0,25
Бенз-а-пирен	24 цагийн дундаж	мкг/м ³	0,001

1. ОРШИЛ

Монгол улсын нийт хүн амын 45.1%, агаар бохирдуулагч гол эх үүсвэр болох нүүрсэн галлагаатай дулааны цахилгаан станц, гэр хороолол, автозам нийслэлд төвлөрч байгаагаас агаарын бохирдол сэтгэл түгшээсэн асуудлын нэг болоод байна. Цаг уурын хувьд эрс тэс уур амьсгалтай, өвлийн хүйтний улиралд гэр, байшинд амьдардаг иргэдийн түүхий нүүрсний хэрэглээ өндөр, хөдөө орон нутгаас нийслэлд шилжин ирэгчдийн хөдөлгөөн ихсэж, хүн амын төвлөрөл нэмэгдсэний улмаас агаарын чанарын төлөв байдал хүний эрүүл мэндэд аюул учруулах түвшинд хүрээд байна. Улаанбаатар хот төдийгүй Эрдэнэт, Дархан болон зарим аймаг, сумын төвүүдэд жилээс жилд агаарын бохирдол нэмэгдсээр байна.

Сүүлийн жилүүдэд агаарын бохирдлоос үүдэн нийгмийн олон асуудлууд үүсэж байгаа нь автозамын түгжрэл, бага насны хүүхдийн амьсгалын замын өвчлөл, нөхөн үржихүйн эрүүл мэндэд нөлөөлж байгааг олон улсын эрдэмтэн судлаачдын судалгааны ажил харуулж байна.

УБ хотын хувьд агаарын бохирдлын гол эх үүсвэрт эрчим хүч, дулаан үйлдвэрлэдэг нүүрсэн галлагаатай дулааны цахилгаан станц, төвлөрсөн бус халаалтын усан халаалтын зуухны байгууламж, бага оврын усан халаалтын зуух, гэрийн зуух орно. Мөн сүүлийн жилүүдэд автозамын түгжрэл ихэсч автомашины хаягдал утаа агаарын бохирдолд ихээхэн нөлөөлж буй томоохон эх үүсвэр болж байна.

Агаар, орчны бохирдлыг бууруулахад чиглэсэн Монгол Улсын Засгийн газрын 2018 оны 02 дугаар сарын 28-ний өдрийн “Түүхий нүүрс хэрэглэхийг хориглох тухай” 62 дугаар тогтоол батлагдаж, 2019 оны 05 дугаар сарын 15-ны өдрөөс эхлэн хэрэгжиж эхлээд байна. Мөн Нийслэлийн Иргэдийн төлөөлөгчдийн 2018 оны 06 дугаар сарын 28-ний өдрийн “Төлөвлөгөө батлах тухай” 17/10 дугаар тогтоолоор “Нийслэлийн агаарын бохирдлыг бууруулах мастер төлөвлөгөө” батлагдан гарсан.

Монгол Улсын Засгийн газрын 2018 оны “Түүхий нүүрсийг хэрэглэхийг хориглох тухай” 62 дугаар тогтоол, 2020 оны “Тогтоолд өөрчлөлт оруулах тухай” 189 дүгээр тогтоолоор нийслэлийн төвийн 6 дүүрэгт цахилгаан дулаан үйлдвэрлэх, тусгай зөвшөөрөлтэй аж ахуйн нэгж байгууллагаас бусад иргэн аж ахуйн нэгжийг түүхий нүүрс хэрэглэхийг бүрэн хориглосон.

Байгаль орчин, Аялал жуулчлалын сайд, Нийслэлийн Засаг дарга бөгөөд Улаанбаатар хотын Захирагчийн 2020 оны 10 дугаар сарын 12-ний өдрийн “Агаарын чанарыг сайжруулах бүс, түүнд мөрдөх журмыг шинэчлэн батлах тухай” А/604-А/1112 дугаар хамтарсан тушаал захирамжаар агаарын чанарыг сайжруулах 4 бүсэд хувааж уг бүсүүдэд цахилгаан дулаан үйлдвэрлэх, тусгай зөвшөөрөлтэй аж ахуйн нэгж байгууллагаас бусад иргэн аж ахуйн нэгжийн түүхий нүүрсний хэрэглээг бүрэн халсан.

Эрчим хүчний яам нь нийслэлийн гэр хорооллын айл өрхөд шаардагдах сайжруулсан шахмал түлшний үйлдвэрлэлийг хариуцаж, жилд 600 мянган тонн сайжруулсан түлш үйлдвэрлэх хүчин чадалтай “Таван толгой түлш” ХХК-ийг 2018 оны 11 сард үйлдвэрлэлийн 6 шугамтайгаар ашиглалтанд оруулж байсан бол 2020 оны 01 дүгээр сарын байдлаар үйлдвэрлэлийн 13 шугамтайгаар сайжруулсан түлшийг үйлдвэрлэж байна.

Агаарын чанарыг сайжруулах бүсэд түүхий нүүрс хэрэглэх 16-100 кВт-аас хүртэлх хүчин чадал бүхий 2209 БОУХЗ, 100 кВт-ээс дээших хүчин чадал бүхий 503 халаалтын зуух байснаас төвлөрсөн дулаанд 98 зуух (133 барилга байгууламж, 16 сургууль, цэцэрлэг) болон 248 УХЗ нь цахилгаанд холбогдож, 1740 УХЗ нь сайжруулсан түлшээр хангагдснаар 61398 тонн түүхий нүүрсний хэрэглээг бууруулж чадсан байна.

1.1. Эх үүсвэрийн ялгарлын инвенторын тухай

Ялгарлын инвентор /тооллого/ гэдэг нь бохирдуулагч эх үүсвэрээс ялгарч буй агаар бохирдуулах бодисын хэмжээг эх үүсвэр тус бүрээр тооцоолж нэгтгэсэн ялгарлын бүртгэл, мэдээллийг хэлнэ.

Ялгарлын инвенторыг жил бүр шинэчлэн тухайн эх үүсвэрээс ямар бодис хамгийн их ялгарч байгаа, ямар эх үүсвэр хамгийн их нөлөөтэй байгааг бодитой тодорхойлсоноор тухайн эх үүсвэрт тохирсон ялгарлыг бууруулах үр дүнтэй арга хэмжээг сонгох, хэрэгжилтийн явц, бууралтын үр дүнг үнэлэхэд ашиглагдах үндсэн суурь мэдээлэл болдог. Ялгарлын тооцооллын дүнг агаарын бохирдлыг бууруулах нэгдсэн бодлого боловсруулах, шинжлэх ухааны үндэслэлтэй оновчтой арга хэмжээг төлөвлөх, бууралтын үр дүнг орон зайн болон цаг хугацааны өөрчлөлтөөр агаар орчны тархалтын байдлыг загварчлан тодорхойлох нь ялгарлын стандартыг хангахад чиглэсэн бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулах үр дүнтэй арга хэмжээг хэрэгжүүлэх, үнэлэх боломжийг бүрдүүлэх чухал ач холбогдолтой мэдээлэл болдог.

Агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээг тооцоолж, инвенторыг шинэчлэхдээ өнөөгийн түвшинд олдох боломжтой статистик тоон мэдээг түлхүү ашиглах, бодит хэмжилт, судалгааны дүнд тулгуурлан тооцоолох зарчмыг чухалчилдаг бөгөөд үндэсний онцлогт нийцсэн шаардлагатай тоон өгөгдөл, салбарын дэлгэрэнгүй статистик, ялгарлын коэффициент байхгүй тохиолдолд тухайн салбарын олон улсын статистик өгөгдөл, ЕМЕР/ЕЕА Guidebook, 2016, GAP Forum Manual, ver5 зэрэг олон улсын гарын авлагад санал болгосон тогтмол тоон утгыг ашиглах зарчмаар тооцоолсон.

Ялгарлын инвенторт гол агаар бохирдуулах бодис, хүхрийн давхар исэл (SO₂), азотын ислүүд (NO_x), нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO), тоосонцор (PM₁₀, PM_{2.5})-ыг хамруулж, агаар бохирдуулах эх үүсвэр тус бүрээр дараах үндсэн томъёонд тулгуурлан ялгарлын хэмжээг тооцоолсон.

$$\text{Emission} = \text{Activity Data (AD)} * \text{Emission Factor (EF)}$$

Үүнд:

Emission- Бохирдуулах бодисын ялгарал, ялгарлын хэмжээ, тн/жил

AD – Үйл ажиллагааны өгөгдөл

EF – Ялгарлын коэффициент, кг/тн

Үйл ажиллагааны өгөгдөл гэдэг нь хаягдал ялгаруулж, үйлдвэрлэж буй аливаа үйл ажиллагааны хэмжээг илэрхийлсэн тоон өгөгдлийг хэлдэг. Тухайлбал, бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн хэмжээ, түлшний зарцуулалтын хэмжээ, гэрийн зуух болон тээврийн хэрэгслийн тоо, автозамын уртын хэмжээ, импортын бүтээгдэхүүний хэмжээ гэх мэт. Үйл ажиллагааны өгөгдлийг ихэвчлэн статистик тоон мэдээ, судалгааны болон бүртгэлийн мэдээллийн сангаас авч ашиглана.

Ялгарлын коэффициент (цаашид ЯК) гэдэг нь нэгж үйл ажиллагаанд ногдох бохирдуулах бодисын дундаж ялгарлын хэмжээ юм. Тухайлбал, шаталтаас үүдэлтэй түлшний нэгж зарцуулалтын хэмжээнд ногдох хүхрийн давхар исэл (SO₂)-ийн хэмжээ, автомашины хаягдал утаанд агуулагдах туулсан нэгж зайнд ногдох азотын ислүүд (NO_x) ялгарлын хэмжээ юм.

Тус 2020 оны тайланд сүүлийн 5 жил буюу 2015 оноос хойших тооцооллын дүнг оруулсан.

1.2. Сайжруулсан түлшний хэрэглээнд шилжсэн тухай

Нийслэлийн Засаг даргын 2020 оны А/864 дүгээр захирамж, Нийслэлийн онцгой комиссын 2020 оны 07 дугаар сарын 07-ны өдрийн хуралдааныг тус тус үндэслэн, 2020-2021 оны өвөлжилтийн бэлтгэл хангах, нийслэлийн гэр хорооллын айл өрхийн хэрэглээний сайжруулсан шахмал түлшийг нөөцлөхөд шаардлагатай агуулах түрээслэх ажлыг яаралтай зохион байгуулж, шаардлагад нийцсэн агуулахуудтай Нийслэлийн Агаарын бохирдолтой тэмцэх газар, дүүргүүдийн Засаг даргын Тамгын газар болон “Таван толгой түлш” ХХК-иудад гэрээ байгуулсан.

Нийслэлийн Агаарын бохирдолтой тэмцэх газрын даргын 2020 оны 06 дугаар сарын 26-ны өдрийн А/75 дугаар тушаалаар дээрх ажлыг зохион байгуулах ажлыг хэсэг байгуулсан бөгөөд дүүргүүдийн Засаг даргын Тамгын газар болон “Таван толгой түлш” ХХК нар хамтран 2020 оны 07 сарын 01-ний өдрөөс 6 дүүргийн агуулахын судалгааг гаргаж, сайжруулсан түлш нөөцлөх боломжтой иргэн, аж ахуйн нэгж, байгууллагын 35 агуулахтай түрээсийн гэрээ байгуулан 34,235 тн болон нийслэлийн төсвийн хөрөнгөөр баригдсан 5 агуулах, “Таван толгой түлш” ХХК-ийн 57 саравч, 28 хангамжийн баазад 60765 тн, нийт 95,000 тн сайжруулсан түлш нөөцөлсөн.

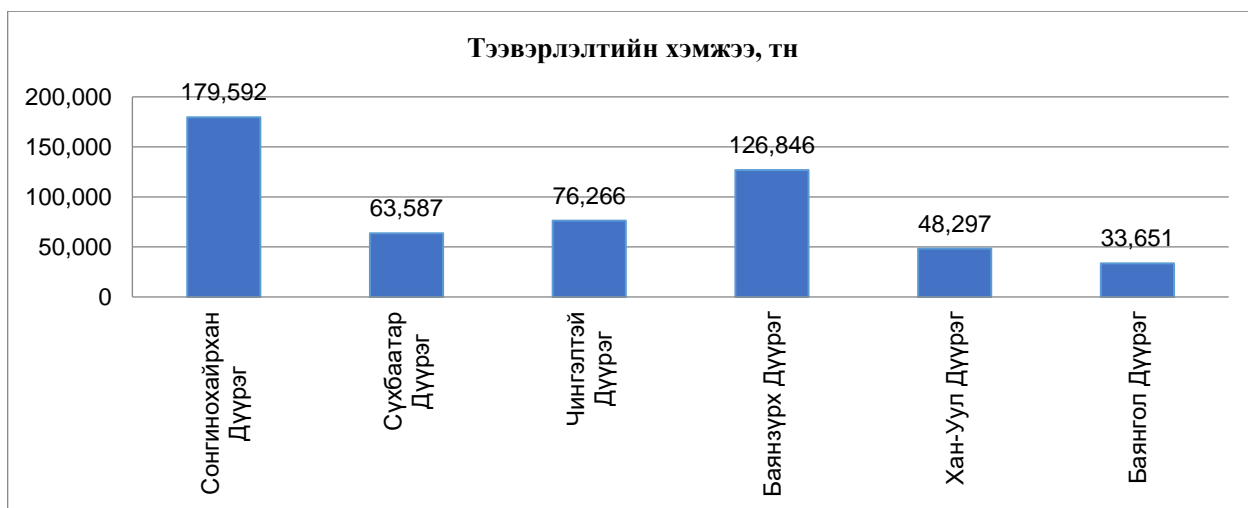
Нийслэлийн 6 дүүргийн сайжруулсан шахмал түлшний нөөцлөлтийг 2020 оны 12 дугаар сарын 24-ны өдрийн байдлаар харвал Сонгинохайрхан дүүрэгт 18,642 тн, Баянзүрх дүүрэг 8,506тн, Баянгол дүүрэг 10,482.2 тн, Сүхбаатар дүүрэгт 6201,6 тн, Чингэлтэй дүүрэгт 10,190 тн, Хан-Уул дүүрэгт 6,004 тн түлшийг тус тус нөөцөлж нийт 60,026.4 тн сайжруулсан шахмал түлшний нөөцтэй байсан.

Хүснэгт 1-1 Сайжруулсан түлшний нөөцлөлт /2020.12.24-ны байдлаар/

Дүүрэг	Агуулах, саравчын тоо	Баазын тоо	Агуулах, саравчын нөөц /тн/	Баазын нөөц /тн/	Нийт нөөц /тн/
Баянзүрх	9	7	3,973	4,533.4	8,506.4
Баянгол	1	1	4,336.2	6,146	10,482.2
Сонгинохайрхан	39	9	13,655	4,987	18,642
Хан Уул	7	3	3,534.3	2,470	6,004.3
Сүхбаатар	16	3	1,903	4,298.6	6,201.6
Чингэлтэй	9	4	3,849	6,341	10,190
	81	27	31,251	28,776.0	60,026.46

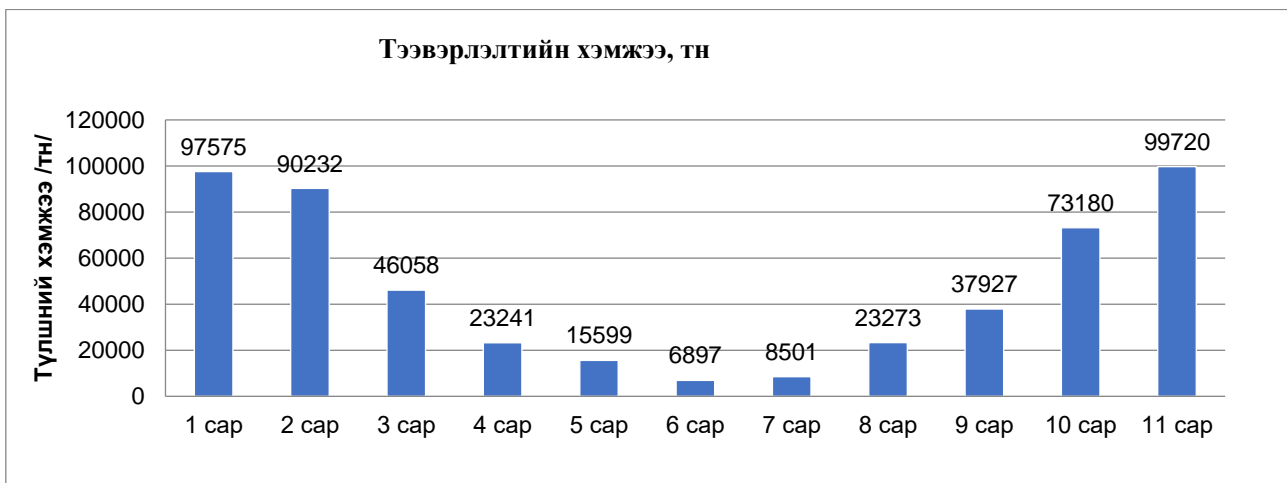
1.2.1 Сайжруулсан түлшний тээвэрлэлт

Монгол Улсын Засгийн газрын 2018 оны “Түүхий нүүрс хэрэглэхийг хориглох тухай” 62, 2020 оны “Тогтоолд өөрчлөлт оруулах тухай” 189 дүгээр тогтоол, Нийслэлийн Засаг даргын 2019 оны 08 дугаар сарын 23-ны өдрийн А/865 дугаар захирамжийн хэрэгжилтийг хангах ажлын хүрээнд сайжруулсан түлшний хангамжийн бааз, борлуулалтын цэгүүдийн түлш нөөцлөлт, тээвэрлэлтийн үйл ажиллагааг хэвийн тасралтгүй явуулах, гэр хорооллын айл өрхийн сайжруулсан түлшний хэрэглээг жигд хүртээмжтэй хангахаар 2020 оны 01 дүгээр сарын 01-ний өдрөөс 12 дугаар сарын 24-ныг хүртэлх хугацаанд нийслэлийн агаарын чанарыг сайжруулах бүсэд оршин суудаг иргэдэд тээвэрлэлтийн 22 аж ахуйн нэгж, байгууллага 67,801 удаагийн рейсээр 528,243 тн сайжруулсан шахмал түлш тээвэрлэн хүргэсэн байна. 2020 оны 01 дүгээр сарын 01-ны өдрөөс 12 дугаар сарын 02-ныг хүртэлх хугацаанд сайжруулсан шахмал түлшний тээвэрлэлтийг дүүрэг тус бүрээр харвал СХД 179,592 тн сайжруулсан шахмал түлш тээвэрлэсэн бөгөөд бусад дүүргээс 2-3 дахин их байна.



Зураг 1-1 Сайжруулсан шахмал түлшний тээвэрлэлтийн хэмжээ (дүүргээр)

Сайжруулсан шахмал түлшний өдөр тутмын татан авалт, нийлүүлэлт, борлуулалт, түгээлт, нөөцлөлтийн мэдээг төв үйлдвэр болон хангамж дундын баазууд хариуцсан диспетчерүүдээс авдаг бөгөөд 2020 оны 1 дүгээр сард 97,570 тн, 2 дугаар сард 90,248 тн, 3 дугаар сард 46,059 тн, 4 дүгээр сард 23,241 тн 5 дугаар сард 15,599 тн, 6 дугаар сард 6,897тн, 7 дугаар сард 8,501тн, 8 дугаар сард 23,274тн, 9 дүгээр сард 37,928тн, 10 дугаар сард 73,181тн, 11 дүгээр сард 105,756 тн сайжруулсан түлшийг тээвэрлэсэн. Доорхи графикаас харахад 2020 оны 01 дүгээр сар болон 11 дүгээр саруудад сайжруулсан шахмал түлшний тээвэрлэлт өндөр байна.



Зураг 1-2 Сайжруулсан шахмал түлшний тээвэрлэлтийн хэмжээ (2020 он)

1.2.2 Сайжруулсан түлшний борлуулалт

Мөн Засгийн газрын 2018 оны 62 дугаар тогтоолд 2020 оны 05 дугаар сард “Тогтоолд өөрчлөлт оруулах тухай” 189 тогтоол гарсанаар агаарын чанарын сайжруулах бүсийг өргөжүүлж Баянзүрх дүүргийн 20 хороо, Сонгинохайрхан дүүргийн 21 хороо, Хан-Уул дүүргийн 12, 13, 14 дүгээр хороодыг нэмж оруулан сайжруулсан түлш хэрэглэх болж, нийслэлийн 6 дүүрэгт 610 борлуулалтын цэг байгуулсан.

Нийслэлийн Засаг даргын 2019 оны А/1016 дугаар захирамжийн хүрээнд Зэвсэгт хүчний Жанжин штабын даргын 2020 оны А/40, А/87, Онцгой байдлын ерөнхий газрын даргын 2019 оны А/420, 2020

оны А/66 дугаар тушаал, Нийслэлийн Онцгой комиссын 07 дугаар хурлын шийдвэрээр сайжруулсан шахмал түлшний хүрэлцээг хангах зорилгоор Нийслэлийн Онцгой байдлын газрын харьяа туулах чадвар өндөртэй ЗИЛ-131 маркын 28 авто машинаар “Таван толгой түлш” ХХК-тай хамтран 2019 оны 12 дугаар сарын 23-ны өдрөөс 2020 оны 03 дугаар сарын 18-ны өдрийг хүртэлх хугацаанд явуулын борлуулалтын цэгийг ажиллуулсан бөгөөд нийт 49,670 кг сайжруулсан түлшийг нийслэлийн гэр хорооллын өндөрлөг цэгүүдэд байрлах иргэдэд түгээх ажлыг зохион байгуулан ажилласан.

Хүснэгт 1-2 Сайжруулсан түлшний борлуулалтын цэг

№	Дүүрэг	Цэгийн тоо
1	Баянгол	43
2	Баянзүрх	166
3	Сонгинохайрхан	198
4	Хан Уул	57
5	Чингэлтэй	73
6	Сүхбаатар	73
	Нийт	610

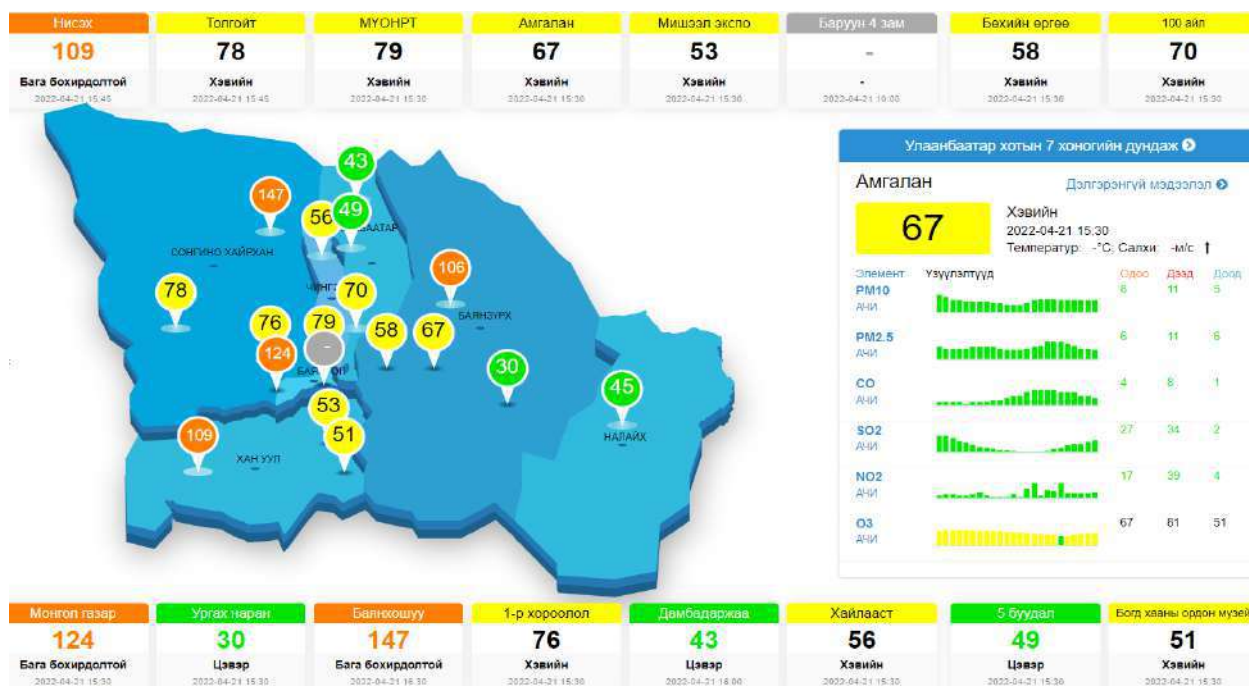
1.3. Улаанбаатар хотын агаарын чанарт гарсан өөрчлөлт, үр дүн

Улаанбаатар хотод 2009 оноос эхлэн агаарын чанарын хяналт шинжилгээний системийг бүрдүүлэн тогтмол хэмжилт хийж, тоон мэдээллийг нэгтгэн долоо хоног, сараар, жилийн агаарын чанарын төлөв байдлын тайлан мэдээг гаргаж байна. 2020 оны байдлаар ЦУОШГ-ын харьяа 6 харуул, НАБТГ-ын харьяа 5 харуул, нийт 11 харуул ажиллаж байна. Агаарын чанарыг 9 үндсэн үзүүлэлтээр, үүнд CO₂- нүүрстөрөгчийн давхар исэл, O₃ – озоны хий, SO₂- хүхрийн давхар исэл, CO – угаарын хий, NO, NO₂, Nox – азотын ислүүд, PM10, PM2.5 -тоосонцор зэрэг агаар бохирдуулагч үндсэн гол элементүүдийг болон цаг уурын үзүүлэлтийг 24 цагийн туршид тасралтгүй хэмжилт хийгдэж байна.

Байгаль орчин, ногоон хөгжлийн сайдын А-327 дугаарт тушаалаар батлагдсан “Агаарын чанарыг агаарын чанарын индексээр үнэлэх, мэдээлэх ерөнхий журам”-аар буюу агаарт агуулагдах хорт бодисын хэмжээг агаарын чанарын хүлцэх хэм хэмжээнд (MNS 4585:2016) харьцуулан гарах тоон утгыг хувьчлан тодорхойлж эрүүл мэндэд нөлөөлөх нөлөөллийг өнгөөр илэрхийлэн олон нийтэд мэдээлэн ажиллаж байна.

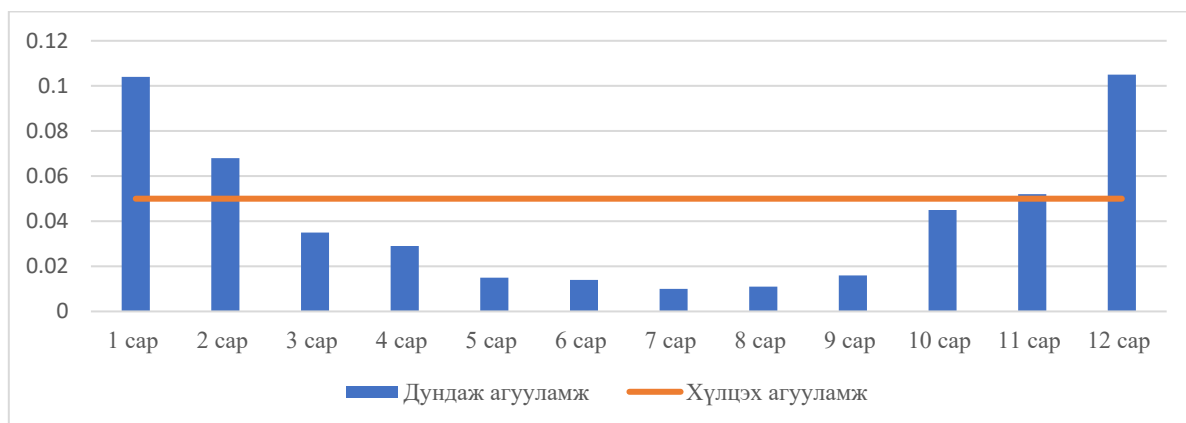
Харуулын байрлалыг сонгохдоо агаарын бохирдол ихтэй (аж үйлдвэр, томоохон автозам) орчин, хотын хүн ам байнга оршин суух суурьшлын бүсийн агаарын чанарыг хянах боломжийг харгалзан үздэг. Агаарын чанарын стандартаар тогтоосон бохирдуулах бодисын ялгарлын хүлцэх хэмжээтэй харьцуулж, стандарт хангалтын байдлыг үнэлдэг. Мөн эдгээр агаарын чанарын хяналтын суурин харуулын хэмжилтийн тоон мэдээг www.agaar.mn сайтаар тухайн агшны агаарын чанарын төлөв байдлыг олон нийтэд тогтмол шуурхай мэдээллэж байна.

Агаарын чанарын улсын хяналт-шинжилгээний сүлжээний нэгжийн тасралтгүй ажиллагааг хангах зорилтын хүрээнд агаарын чанарын хяналтын сүлжээнд хамрагдсан 5 суурин харуулын мэдээг 7 хоног, сар тутам баталгаажуулж гэрээнд заасан хугацаанд ЦУОШГ-т хүргүүлэн ажиллаж байна.



Зураг 1-3 УБ хотын агаарын чанарын хяналтын суурин харуул болон агаарын чанарын мэдээлэл

2020 оны агаарын чанарын суурин харуулуудын хэмжилтийн дүнгээс харахад гол агаар бохирдуулах бодис нь хүхэрлэг хий (SO_2), тоосонцор (TSP, PM_{10} , $PM_{2.5}$), азотын давхар исэл (NO_2) байдаг бөгөөд өвөл халаалтын улиралд эдгээр бохирдуулах бодисын агууламж нь нийт ажиглалт (жилийн хүчинтэй хэмжилтийн цаг)-ын 50 гаруй хувьд агаарын чанарын стандарт MNS4585:2016-ын хүлцэх хэмжээнээс давсан байдаг. Тухайлбал, нарийн ширхэглэлт тоосонцор ($PM_{2.5}$) агууламжийн хэмжилтийн дүнг зургаар харуулав.



Эх сурвалж: УЦУОШГ Агаарын чанарын суурин харуулын мэдээ

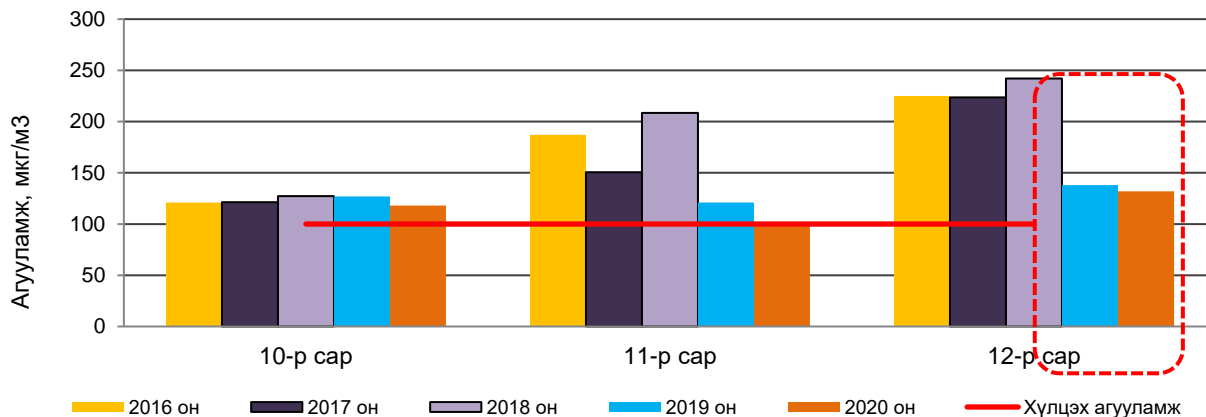
Зураг 1-4 $PM_{2.5}$ сарын дундаж агууламж (2020 оны байдлаар)

Халаалтын улирал буюу 1-3 сар, 10-12 саруудад $PM_{2.5}$ тоосонцрын хэмжээ нь агаарын чанарын индексээс даруй 5 дахин их байгаа нь харагдаж байна.

Улаанбаатар хотын гэр хорооллыг сайжруулсан түлшийг хэрэглэнд шилжүүлэх арга хэмжээг

хэрэгжүүлсэнээр 2020 оны хүйтний улирлын 10,11,12 дугаар сарын агаар бохирдуулах бодисын дундаж агууламжийг өмнөх оны мөн үеийн дундаж агууламжтай харьцуулахад н 10 дугаар сард агаар бохирдуулах бодисын дундаж агууламжийг өмнөх оны мөн үеийн дундаж агууламжтай харьцуулахад PM10 тоосонцор $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ээр буюу 7%-иар бага, PM2.5 тоосонцор $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ээр буюу 15%-иар их, 11 дүгээр сард агаар бохирдуулах бодисын дундаж агууламжийг өмнөх оны мөн үеийн дундаж агууламжтай харьцуулахад PM10 тоосонцор $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ээр буюу 19%-иар, PM2.5 тоосонцор $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ээр буюу 15%-иар, 12 дугаар сард PM10 тоосонцор $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ээр буюу 4%-иар, PM2.5 тоосонцор $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ээр буюу 7%-иар тус тус буурсан байна.

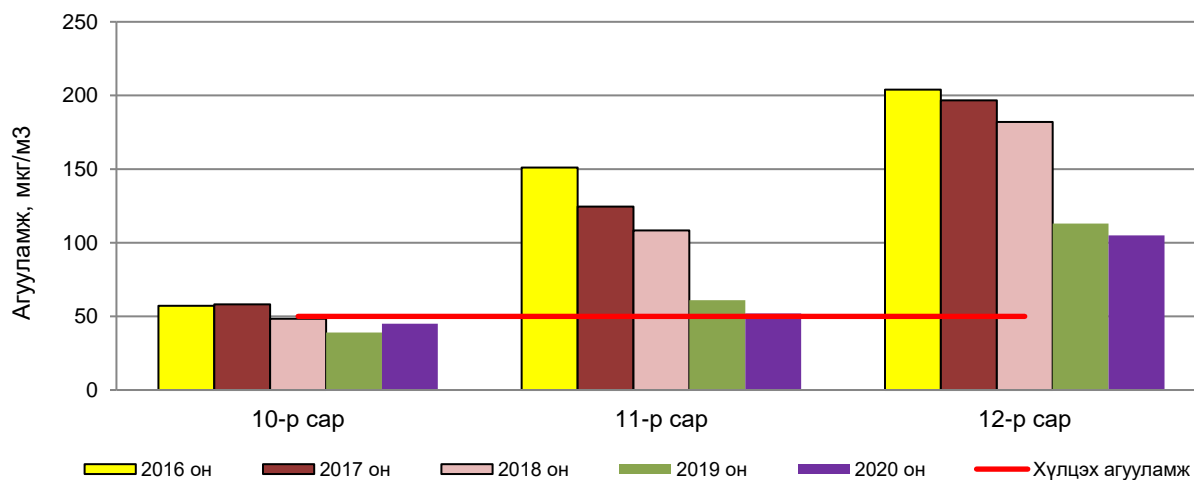
Том ширхэглэлт тоосонцор (PM10)



Зураг 1-5 Хүйтний улирлын PM10-ын сарын дундаж агууламж, 2016-2020 он

Сайжруулсан түлшийг хэрэглээнд нэвтрүүлснээр 2020 оны жилийн агаарын бохирдлыг 50%-иар бууруулсан гэж мэргэжлийн байгууллагууд дүгнэж байгаа юм.

Нарийн ширхэглэлт тоосонцор (PM2.5)



Зураг 1-6 Хүйтний улирлын PM2.5-ын сарын дундаж агууламж, 2016-2020 он

Цаг уурын хувьд эрс тэс уур амьсгалтай, өвлийн хүйтний улиралд гэр, байшинд амьдардаг иргэдийн түүхий нүүрсний хэрэглээ өндөр, хөдөө орон нутгаас нийслэлд шилжин ирэгчдийн хөдөлгөөн ихсэж, хүн амын төвлөрөл нэмэгдсэний улмаас агаарын чанарын төлөв байдал хүний эрүүл мэндэд аюул учруулах түвшинд хүрээд байна.

Улаанбаатар хот төдийгүй Эрдэнэт, Дархан болон зарим аймаг, сумын төвүүдэд жилээс жилд агаарын бохирдол нэмэгдсээр байна. Агаар, орчны бохирдлыг бууруулахад чиглэсэн Монгол Улсын Засгийн газрын 2018 оны 02 дугаар сарын 28-ний өдрийн “Түүхий нүүрс хэрэглэхийг хориглох тухай” 62 дугаар тогтоол батлагдаж, 2019 оны 05 дугаар сарын 15-ны өдрөөс эхлэн хэрэгжиж эхлээд байна.

Мөн Нийслэлийн Иргэдийн төлөөлөгчдийн 2018 оны 06 дугаар сарын 28-ний өдрийн “Төлөвлөгөө батлах тухай” 17/10 дугаар тогтоолоор “Нийслэлийн агаарын бохирдлыг бууруулах мастер төлөвлөгөө” батлагдан гарсан. Агаарын тухай хуулийн 15 дугаар зүйлийн 15.3 дахь заалт, 2020 оны Агаарын чанарыг сайжруулах бүс шинэчлэн тогтооход Монгол Улсын Засгийн газрын “Түүхий нүүрс хэрэглэхийг хориглох тухай” 62 дугаар тогтоолд өөрчлөлт оруулах зайлшгүй шаардлага үүссэн.

Тогтоолд өөрчлөлт оруулах санал, Агаарын чанарыг сайжруулах 1 дүгээр бүсэд харьяалагдах Баянзүрх дүүргийн 20, Сонгинохайрхан дүүргийн 21, Хан-Уул дүүргийн 12, 13, 14 дүгээр хороодыг сайжруулсан түлш хэрэглэх бүсэд оруулах саналыг боловсруулж, 2020 оны 02 дугаар сарын 13-ны өдрийн Нийслэлийн Засаг даргын зөвлөлийн хурлаар хэлэлцүүлэн дэмжигдсэн. Тогтоолын өөрчлөлт Засгийн газрын 2020 оны 05 дугаар сарын 27-ны өдрийн 189 дүгээр тогтоолоор батлагдсан.

Байгаль орчин, Аялал жуулчлалын сайд, Нийслэлийн Засаг дарга бөгөөд Улаанбаатар хотын Захирагчийн 2020 оны 10 дугаар сарын 12-ний өдрийн “Агаарын чанарыг сайжруулах бүс, түүнд мөрдөх журмыг шинэчлэн батлах тухай” А/604-А/1112 дугаар хамтарсан тушаал захирамжаар агаарын чанарыг сайжруулах 4 бүсэд хувааж уг бүсүүдэд цахилгаан дулаан үйлдвэрлэх, тусгай зөвшөөрөлтэй аж ахуйн нэгж байгууллагаас бусад иргэн аж ахуйн нэгжийн түүхий нүүрсний хэрэглээг бүрэн халсан.

Агаар дахь агаар бохирдуулах бодисын 2020 оны жилийн дундаж агууламжийг 2019 оны жилийн дундаж агууламжтай харьцуулахад PM_{2.5} тоосонцор 11 мкг/м³-ээр буюу 18%-аар, PM₁₀ тоосонцор 34 мкг/м³-ээр буюу 27%-аар тус тус бага байсан бол, хүхэрлэг хий 18 мкг/м³-ээр буюу 62%-аар их, азотын давхар исэл өмнөх жилийн түвшинд байна.

Сайжруулсан түлшийг хэрэглээнд нэвтрүүлснээр 2020 оны жилийн агаарын бохирдлыг 50%-иар бууруулсан гэж мэргэжлийн байгууллагууд дүгнэж байгаа юм.

2. ДУЛААНЫ ЦАХИЛГААН СТАНЦ

2.1. Ерөнхий ойлголт

Дулааны цахилгаан станц (цаашид ДЦС)-аас ялгарах агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээг зуухны яндан тус бүрээр тооцно. Харин нэгдсэн нэг яндантай, нэгээс дээш зуухтай байх тохиолдолд зуух тус бүрээр ялгарлын хэмжээг тооцож, тэдгээрийн нийлбэрийг тухайн нэг яндангийн ялгарлын хэмжээ гэж үзэж тооцно.

Нийт ялгарлын хэмжээг дараах томъёогоор тооцно.

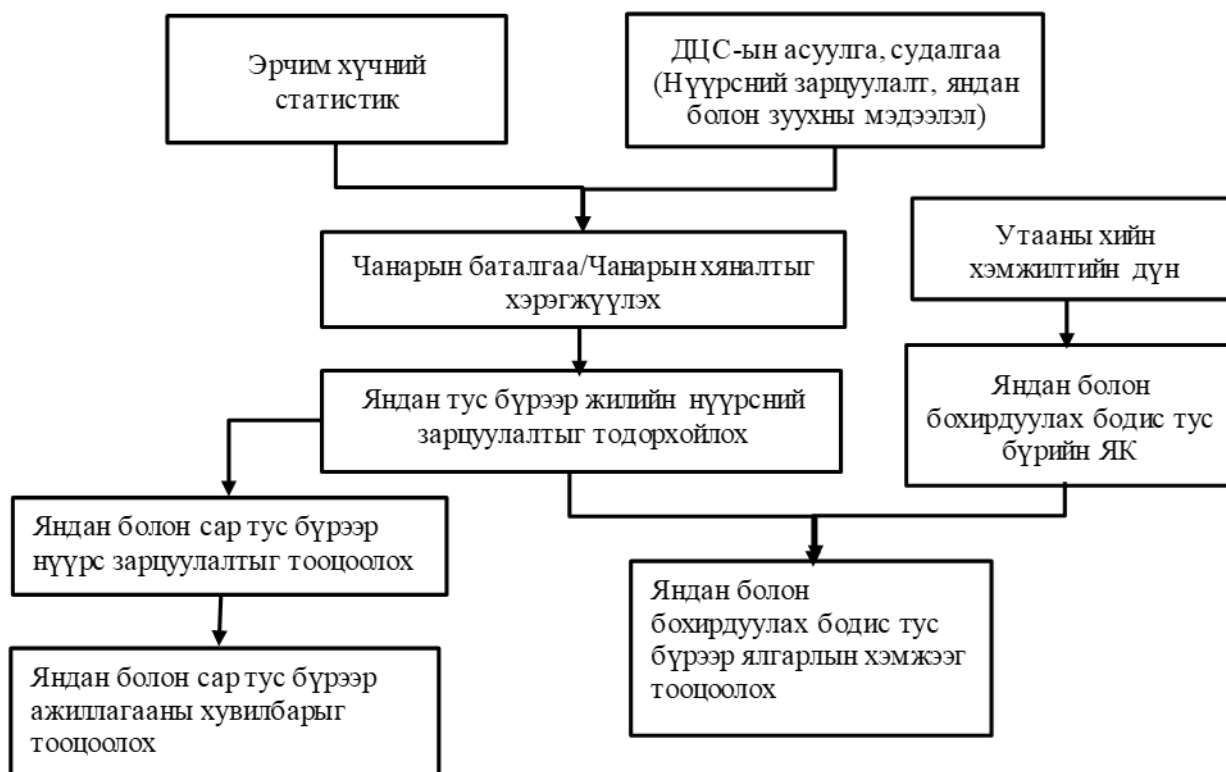
$$E = \sum_i^N (AD_i \times EF_i \times 1000)$$

E: Яндан i-ын ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)

AD_i: Яндан i-тай холбогдсон зуухны жилийн нүүрсний зарцуулалт (тонн/жил)

EF_i: Яндан i-ын ялгарлын коэффициент (кг/тонн түлш)

N: Яндангийн тоо



Зураг 2-1 ДЦС-ын ялгарлыг тооцоолох ажлын дараалал

2.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл

ДЦС тус бүрийн жилийн нүүрсний зарцуулалтыг сараар, зуух тус бүрээр дэлгэрэнгүй мэдээллийг авна. Мэдээлэл бүрэн олдохгүй бол холбогдох байгууллагаас жил бүр гаргадаг эрчим хүчний статистик мэдээг ашиглах боломжтой.

Үүнд:

- Зуухны ашиглалтын байдал (Сар тус бүрээр түлшний зарцуулалтын хэмжээ, зуухны АҮК)
- Нүүрсний төрөл (коксжсон нүүрс, чулуун нүүрс, хүрэн нүүрс гэх мэт)
- Утааны хийн шүүгч төхөөрөмжтэй эсэх
- Утааны хийн дэх агаар бохирдуулах бодисын агууламж

ДЦС-ын 2020 оны нүүрсний зарцуулалтын тоон мэдээг зуух тус бүрээр цуглуулж, 2015 оноос хойших нүүрс зарцуулалтын хэмжээтэй харьцуулах байдлаар Х үснэгт 2-1 -д үзүүлэв.

Х үснэгт 2-1 ДЦС-ын нүүрс зарцуулалтын хэмжээ

СТАНЦ	2015	2016	2017	2018	2020
ДЦС 2	225.3	236.7	241.4	261.5	228.9
ДЦС 3 (дунд даралтын зуух)	322.7	339.5	331.6	353.8	356.2
ДЦС 3(өндөр даралтын зуух)	954.8	927.7	943.8	971.2	984.1
ДЦС 4	3,305.4	3,286.5	3,451.2	3,397.7	3,583.1
Амгалан	351.4	109.7	159.0	225.3	250.2
Total	5,159.9	4,900.4	5,127.3	5,209.9	5,402.5

Нэгж: тонн,жил

Эх сурвалж: ДЦС-2,3,4, Амгалан дулаан станц

2.3. Ялгарлын коэффициент

ЖАЙКА-ын техникийн хамтын ажиллагааны төслийн хүрээнд хийгдсэн ДЦС-ын хаягдал утааны хийн хэмжилтийн дүнд тулгуурлан яндан тус бүрээр бохирдуулах бодисын ЯК-ийг тооцоолж гаргасан. Хятадын ДЦС-д ESP буюу цахилгаан шүүлтүүрийг суурилуулсан үеийн PM10/TSP харьцааг тодорхойлсон материалд ESP-г суурилуулсаны дараах PM10/TSP харьцааны дундажыг 91.57% гэсэн байдаг. Харин скруббер, уутан фильтр зэргийг ашигласан тохиолдлын PM10/TSP харьцааны талаарх судалгааны материал олдоогүй учраас PM10/TSP харьцааг адилхан 91.57% гэж авсан.

Хүснэгт 2-2 ДЦС-ын ЯК

ДЦС	SO ₂	NO _x	TSP	PM ₁₀	CO
ДЦС 2	3.31	0.97	23.37	21.40	41.35
ДЦС 3 (дунд даралтын зуух)	7.35	6.91	10.47	9.59	1.13
ДЦС 3 (өндөр даралтын зуух)	1.64	0.88	5.13	4.69	0.23
ДЦС 4	2.19	3.87	2.87	2.63	0.03
Амгалан дулааны станц	2.87	2.87	0.36	0.33	0.91

Нэгж: кг/тонн

Эх сурвалж: ЖАЙКА техникийн хамтын ажиллагааны төслийн утааны хийн хэмжилтийн дүн

Тайлбар: Амгалан ДС-ын хувьд утааны хийн хэмжилт хийгдээгүй учраас ЯК-ийг нүүрсний зарцуулалт болон ялгарлын хэмжээнээс урвуулж тооцоолсон

2.4. Ялгарлын хэмжээ

ДЦС-ын жилийн нүүрсний зарцуулалтын хэмжээ болон бохирдуулах бодисын ЯК-ийг ашиглан тооцоолсон ялгарлын хэмжээг бохирдуулах бодис тус бүрээр Хүснэгт 2-3-т үзүүлэв.

Хүснэгт 2-3 ДЦС-ын ялгарлын хэмжээ

Бохирдуулах бодис	2015	2016	2017	2018	2020
SO ₂	12,922.1	11,989.4	12,333.8	13,137.9	13,544.3
NO _x	17,070.9	16,093.3	16,694.0	17,330.7	18,113.8
TSP	23,168.6	23,291.5	23,875.8	24,645.5	24,513.6
PM ₁₀	21,215.5	21,328.0	21,863.1	22,567.9	22,447.1
CO	10,067.8	10,471.3	10,667.3	11,732.6	10,415.2

Нэгж: тонн,жил

ДЦС нь нийслэлийн эрчим хүч, дулааныг үйлдвэрлэж, хангадаг гол байгууламж бөгөөд нийслэлийн хүн ам нэмэгдэж, хотын барилга байгууламж ихсэх тусам үйлдвэрлэлийн хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай болдог тул жилээс жилд зарцуулах нүүрсний хэмжээ ч нэмэгдэж байдаг.

Иймээс түлшний шаталтаас үүдэлтэй агаар бохирдуулах бодисын ялгарал хамгийн ихтэй байдаг боловч агаарын бохирдолд үзүүлэх нөлөөллийн хувьд бусад эх үүсвэр (гэрийн зуух, автомашин зэрэг)-тэй харьцуулахад харьцангуй бага байдаг. Учир нь ДЦС-ын яндан өндөр учраас хаягдал утааны хийн бохирдуулах бодисын ялгарал их байсан ч агаар мандалд замхарч, хүний амьдрах, амьсгалах түвшний хэмжээнд нөлөөлөх талаас бага гэж үздэг.

Агаарын бохирдлын эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөлөл үзүүлэх түвшин, хэмжээг агаарт хаягдах бохирдуулах бодисын агууламжийн хэмжээгээр тодорхойлдог. ДЦС-ын хувьд бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулах зорилгоор зуухны янданд утааны хийн шүүгч төхөөрөмж (фильтр) суурилуулах, зуухны шаталтын технологийг сайжруулах зэрэг арга хэмжээг авч, мөн хаягдал утааны хийн хэмжилтийг 24 цагийн турш тасралтгүй хийж, ялгарлын стандарт хангалтын байдлыг хянаж байдаг.

3. УСАН ХАЛААЛТЫН ЗУУХ

3.1. Ерөнхий ойлголт

Усан халаалтын зууханд (цаашид УХЗ) 100кВт~3.15МВ-ын хүчин чадалтай дулаан үйлдвэрлэх зуухыг хамруулах ба төвлөрсөн дулаан хангамжинд холбогдоогүй сургууль, эмнэлэг, албан байгууллага, орон сууц зэрэг олон нийтийн барилга, байгууламжийг дулаанаар хангахад ашигладаг. 2020 онд УБ хотын төвийн 6 дүүргийн хэмжээнд УХЗ-ны магадлан итгэмжлэх хяналт шалгалтын ажлын дүнд нийт 101 кВт-аас дээших хүчин чадалтай уурын болон усан халаалтын зуух ашиглаж буй 167 аж ахуйн нэгж, байгууллагын 381, халаалтын зуух бүртгэгдсэн байна.



Зураг 3-1 Экоэффэкт (Зүүн тал) DZL (баруун тал)

УХЗ-ны утааны хийнд агуулагдах бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээг тооцоолох ажлын дарааллыг Зураг 3-2-д үзүүлэв. Ялгарлын хэмжээг дараах томъёог ашиглан тооцоолсон.

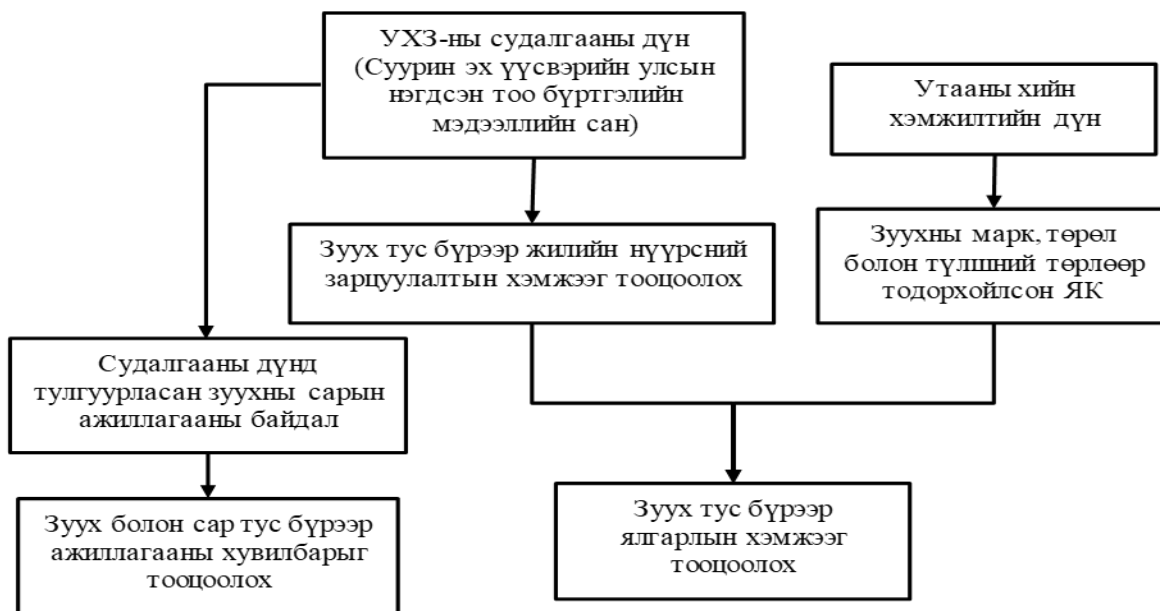
$$E = \sum_i^N (AD_i \times EF_i \times 1000)$$

E: Ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)

AD_i: Яндан i-тай холбогдсон зуухны жилийн нүүрсний зарцуулалт (тонн/жил)

EF_i: Яндан i-ын ялгарлын коэффициент (кг/тонн)

N: Яндангийн тоо



Зураг 3-2 УХЗ-ны ялгарлыг тооцоолох ажлын дараалал

3.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл

Нийслэлийн Агаарын бохирдлыг бууруулах газар нь Нийслэлийн Мэргэжлийн хяналтын газартай хамтран 2014 оноос хойш жил бүр УХЗ-ны байгууламжуудад хяналт шалгалт хийж, магадлан итгэмжлэх ажлыг хэрэгжүүлж байгаа бөгөөд тус хяналт шалгалтын дүнд тулгуурлан зуухны тоо, төрөл, марк, нүүрсний зарцуулалтын хэмжээ, зуух болон яндангийн мэдээллийг бүртгэн мэдээллийн санг шинэчилж байдаг. Мэдээллийн сангаас шаардлагатай тоон өгөгдөл, мэдээллийг цуглуулан бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээг тооцоолоход ашигладаг.

Ялгарлын тооцоололд дараах тоон өгөгдөл, мэдээллийг ашигласан.

- Зуухны тоо, яндангийн тоо
- Зуухны марк, төрөл, хүчин чадал, ашиглалт (үндсэн, нөөц)-ын байдал
- Нүүрсний төрлөөр жилийн зарцуулалтын хэмжээ
- Утааны хийн шүүгч төхөөрөмжийн талаарх мэдээлэл (төхөөрөмжтэй эсэх, бохирдуулах бодисыг шүүж, багасгах технологи, АҮК)
- Яндангийн өндөр, хэлбэр, (дугуй, дөрвөлжин), урт өргөн (дөрвөлжин хэлбэртэй), амсарын диаметр (дугуй хэлбэртэй)

2020 оны УХЗ-ны нүүрсний зарцуулалтыг магадлан итгэмжлэх ажлын судалгаанд тулгуурлан зуух тус бүрээр тооцсон бөгөөд нүүрсний зарцуулалт, тоон мэдээний эх сурвалжыг Х үснэгт 3-1 -т үзүүлэв.

Хүснэгт 3-1 УХЗ-ны түлшний зарцуулалт

Он	Түлшний зарцуулалт	Эх сурвалж
2015	175,059	НАЧА-ны магадлан итгэмжлэх ажлын судалгааны дүн (нүүрс зарцуулалтын хэмжээ)
2016	205,717	НАЧА-ны магадлан итгэмжлэх ажлын судалгааны дүн (нүүрс зарцуулалтын хэмжээ)
2017	197,471	НАЧА-ны магадлан итгэмжлэх ажлын судалгааны дүн (нүүрс зарцуулалтын хэмжээ)
2018	178,502	НАЧА-ны магадлан итгэмжлэх ажлын судалгааны дүн (нүүрс зарцуулалтын хэмжээ)
2020	164,819	НАБТГ-ын суурин эх үүсвэрийн бүртгэл, судалгааны мэдээллийн сан (нүүрс болон мидлинг брикетийн зарцуулалтын хэмжээ)

Нэгж: тонн/жил

3.3. Ялгарлын коэффициент

УХЗ-ны ЯК-ийг Нийслэлийн Агаарын бохирдлыг бууруулах газрын магадлан итгэмжлэх ажлын хүрээнд хийгддэг өвлийн улирлын утааны хийн хэмжилтийн дүнд тулгуурлан хэмжилт хийгдсэн зуухны төрөл, марк, түлшний төрөл, зарцуулалт болон бохирдуулах бодисын агууламжийн мэдээллийг ашиглан ЯК-ийг зуухны марк, төрөл тус бүрээр тооцоолж гаргасан.

Уурхайн нүүрсний төрөл, найрлагаас хамаарч хүхрийн болон үнслэгийн агууламж харилцан адилгүй байдаг тул ямар нүүрс шатааснаас хамаарч ЯК өөр байдаг. Мөн хүйтний улиралд зуухны галлагаа эрс ихэсч нүүрсний зарцуулалт ч нэмэгддэг тул агаар бохирдуулах бодисын агууламж ихэсдэг. Утааны хийн хэмжилтийн дүнд тулгуурласан зуухны болон нүүрсний төрлөөс хамаарах ЯК-ийг нэгтгэн Хүснэгт 3-2 -д үзүүлэв.

Засгийн газрын 2018 оны 02 дугаар сарын 28-ны өдрийн “Түүхий нүүрсний хэрэглээг хориглох тухай” 62 тоот тогтоол гарсанаар 2019 оны 05 дугаар сарын 15-ны өдрөөс эхлэн эрчим хүч, дулаан үйлдвэрлэх тусгай зөвшөөрөлтэй ААНБ-аас бусад гэр хорооллын айл өрх, иргэн, байгууллага түүхий нүүрс хэрэглэхийг хориглосон. Иймд зарим УХЗ-ны байгууламжаас бусад ихэнх дулаан үйлдвэрлэх зуухны байгууламжууд мидлинг брикет түлшний хэрэглээнд шилжсэн. Гэвч мидлинг брикет ашигласан УХЗ-ны хаягдал утааны хэмжилт хийгдээгүй хэмжилтийн тоон өгөгдөл байхгүй тул мидлинг түлшний ЯК-ийг тооцоолж тодорхойлох боломжгүй байгаа учраас бүх УХЗ-нд түүхий нүүрсний ЯК-ийг хэвээр ашиглан ялгарлыг тооцоолсон болно.

Хүснэгт 3-2 УХЗ-ны ЯК

ID	УХЗ-ны нэр	Нүүрсний төрөл	Утааны хурд	Утааны температур	Dust	SO ₂	NO _x	CO
			м/с	°C				
1	HP	Багануур	7.87	266.15	16.79	4.75	1.27	20.59
2	HP	Налайх	6.04	173.97	8.64	8.83	1.21	25.27
3	HP	Бусад	6.42	193.04	10.45	7.81	1.22	24.23
4	MDZ	Багануур	6.24	90.00	13.23	6.82	4.25	34.86
5	MDZ	Налайх	5.23	195.88	6.57	9.72	1.04	11.11
6	MDZ	Бусад	5.41	177.19	7.90	9.14	1.68	15.86

7	MUHT	Багануур	13.41	138.30	11.06	11.80	3.67	19.90
8	MUHT	Налайх	14.08	181.90	15.08	3.94	0.72	26.32
9	MUHT	Бусад	13.86	167.37	13.74	6.56	1.70	24.18
10	KCR	Багануур	4.95	201.78	4.86	0.94	0.23	14.08
11	KCR	Налайх	11.02	218.00	1.49	1.84	0.44	138.44
12	KCR	Бусад	5.78	203.99	4.38	1.07	0.26	31.84
13	DZL	Бүгд	15.55	104.59	5.58	12.01	3.35	20.52
14	Carborobot	Бүгд	19.83	137.26	8.87	10.54	1.19	54.78
15	Eco Eco	Багануур	6.10	79.55	1.16	4.28	0.77	32.88
16	Eco Eco	Тавантолгой	12.50	135.70	1.88	28.96	3.22	26.75
17	Eco Eco	Бүгд	8.23	98.27	1.40	12.51	1.59	30.83
18	CLSG	Бүгд	10.45	332.53	13.28	7.77	0.50	45.43
19	Viaduras	Бүгд	8.21	189.75	2.64	4.70	0.69	109.82
20	MWB	Бүгд	6.34	165.27	20.67	5.04	0.47	56.46
21	DZH	Багануур	18.68	76.03	7.60	0.74	0.10	11.96
22	DZH	Налайх	12.60	100.98	5.17	9.39	0.79	27.77
23	DZH	Алагтолгой	30.55	171.22	2.70	13.23	2.34	4.01
24	DZH	Бүгд	21.00	124.09	4.67	9.20	1.27	15.11
25	EcoEffect	Бүгд	13.96	111.63	2.59	14.78	1.10	51.42
26	SL	Бүгд	7.80	353.70	0.28	0.41	0.18	4.77
27	LSG	Бүгд	5.18	322.67	7.60	28.57	4.91	65.10
28	CLHG	Бүгд	3.16	208.70	8.04	16.15	4.80	274.68
29	BZUI	Бүгд	14.32	228.27	10.64	3.77	1.07	32.08
30	Euro Zigi Star-kom	Бүгд	4.59	164.87	63.76	6.74	2.26	48.18
31	Odcon	Бүгд	4.60	228.03	1.29	0.61	0.06	4.10
32	E-1.4	Бүгд	4.40	101.80	1.91	6.65	0.31	6.58
33	Others	Багануур	7.52	181.33	9.85	3.97	1.17	30.59
34	Others	Налайх	11.65	165.41	8.33	9.73	1.58	41.55
35	Others	Алагтолгой	30.55	171.22	2.70	13.23	2.34	4.01
36	Others	Шивээовоо	9.36	165.03	6.28	5.21	0.69	19.33
37	Others	Тавантолгой	12.50	135.70	1.88	28.96	3.22	26.75
38	Others	Бусад	11.15	168.06	8.51	8.57	1.51	37.12
39	WWGS 0.35	Бүгд	7.00	140.42	1.92	6.10	0.81	57.46
40	CLHG-0.6/C	Бүгд	3.16	208.70	8.04	16.15	4.80	274.68
41	Thermochlor-0.3	Бүгд	6.89	96.57	5.90	2.36	0.43	7.74
42	KBPO7KB	Бүгд	3.26	91.37	32.13	6.31	0.68	26.35
43	Mon dulaan	Бүгд	5.93	233.75	3.54	14.74	3.01	85.61
44	Dliirsh 170-88/55	Бүгд	6.98	220.25	9.99	7.44	2.35	31.09
45	BNEB	Бүгд	3.77	85.87	2.31	14.06	1.67	14.52
46	RJG-18	Бүгд	7.32	249.50	228.84	3.86	1.17	24.24

Нэгж: кг/тонн,

Эх сурвалж: ЖАЙКА техникийн хамтын ажиллагааны төслийн утааны хийн хэмжилтийн дүн

3.4. Ялгарлын хэмжээ

УХЗ-ны сайжруулсан шахмал түлшний жилийн зарцуулалтын хэмжээ (Хүснэгт 3-1), агаар бохирдуулах бодисын ЯК (Хүснэгт 3-2) ийг ашигласан ялгарлын хэмжээний тооцооллын дүнг Хүснэгт 3-3-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3-3 УХЗ-ны ялгарлын хэмжээ

Бохирдуулах бодис	2015	2016	2017	2018	2020
SO ₂	1,502.5	1,692.2	1,460.1	1,411.7	1,429.3
NO _x	304.7	362.0	338.7	303.2	356.3
TSP	972.1	1,095.3	1,878.6	1,447.0	1,687.0
PM ₁₀	924.1	1,040.5	1,784.7	1,374.6	1,602.7
CO	5,846.1	6,494.9	6,598.2	6,430.8	4,611.8

Нэгж: тонн/жил

Тооцооллын дүнгээс үзэхэд УХЗ-ны агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээ, тухайлбал 2015 оныг 2020 онтой харьцуулахад хүхэрлэг хий (SO₂) 73.2тн/жилээр бага, азотын давхар исэл (NO₂) 56.6 тн/жил, нийт тоосонцор (TSP) 714.9 тн/ж.ил, тоосонцор (PM₁₀) 678.6 тн/жилээр их, нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO) 1234.3 тн/жилээр багассан байна.

4. БАГА ОВРЫН УСАН ХАЛААЛТЫН ЗУУХ

4.1. Ерөнхий ойлголт

Бага оврын усан халаалтын зуух (цаашид БОУХЗ)-нд суурилагдсан хүчин чадал 15-100кВт хүртэлх зуух хамрагдах бөгөөд ихэвчлэн хувийн жижиг дэлгүүр, цайны газар, зочид буудал зэрэг газруудад халаалтын зориулалтаар ашигладаг. Агаарын бохирдлын эх үүсвэрийн 2020 оны нэгдсэн тоо бүртгэлийн дүнгээр нийслэлийн төвийн 6 дүүргийн хэмжээнд 15-100 кВт хүртэлх хүчин чадалтай 2,681 зуух бүртгэгдсэн байна.

БОУХЗ-ны хаягдал утаанд агуулагдах бохирдуулах бодисын хаягдлыг тооцоолох ажлын дарааллыг Зураг 4-1-д үзүүлэв. Дараах томъёог ашиглан ялгарлын хэмжээг тооцоолсон.

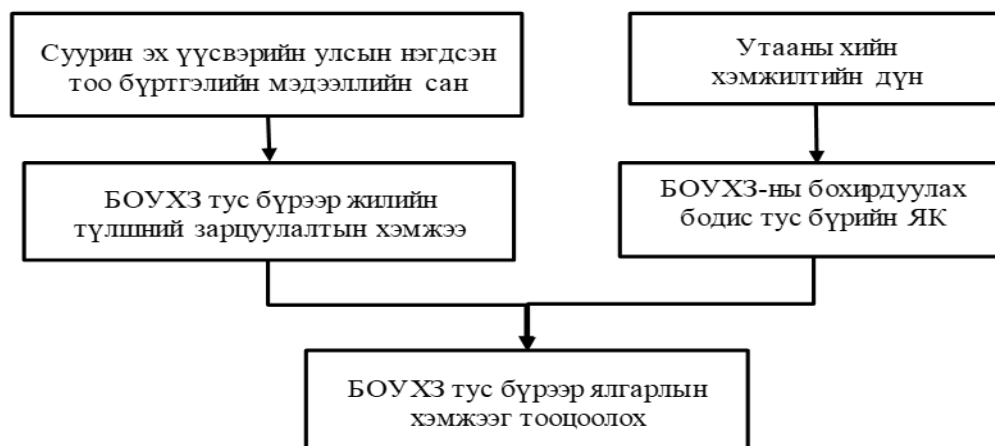
$$E = \sum_i^N (AD_i \times EF \times 1000)$$

E: Ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)

Ad_i: Жилийн нүүрс зарцуулалт (тонн/жил)

EF: Ялгарлын коэффициент (кг/тонн)

N: Хороодын тоо



Зураг 4-1 БОУХЗ-ны хаягдлыг тооцоолох ажлын дараалал (хороогоор)

4.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл

БОУХЗ-ны ялгарлыг тооцоход зуухны марк, төрөл тус бүрээр түлшний зарцуулалтын тоон мэдээ шаардлагатай байдаг. Нийслэлийн төвийн 6 дүүргийн хэмжээнд 2020 оны БОУХЗ-ны нэгдсэн тоо бүртгэлийн дүнг ашиглан жилийн сайжруулсан шахмал түлшний зарцуулалтын хэмжээний тооцооллын дүнг Хүснэгт 4-1-д үзүүлэв.

Засгийн газрын 2018 оны 62-р тогтоолоор 2019 оны 05 дугаар сарын 15-ны өдрөөс эхлэн түүхий нүүрс хэрэглэхийг хориглосон тул БОУХЗ нь сайжруулсан шахмал түлшний хэрэглээнд шилжсэн. Иймд 2020 оны хувьд ашигласан түлш нь сайжруулсан шахмал түлшний зарцуулалтын хэмжээ болно.

Хүснэгт 4-1 БОУХЗ-ны түлшний зарцуулалт (6 дүүргээр)

Дүүрэг	2015	2016	2017	2018	2020
Баянгол	1,157.5	1,442.6	1,104.0	2,064.5	2,930.0
Баянзүрх	5,675.6	4,519.1	5,460.0	6,335.5	9,980.2
Сонгинохайрхан	6,224.6	4,402.0	6,224.7	6,606.3	11,802.5
Сүхбаатар	1,772.9	3,420.0	1,773.0	3,685.4	6,271.4
Хан-Уул	2,417.1	639.0	2,407.0	2,772.0	3,323.5
Чингэлтэй	7,777.6	2,436.5	7,760.0	4,881.1	7,132.1
Нийт (6 дүүрэг)	25,025.8	16,859.2	24,728.6	26,344.8	41,439.7

Нэгж: тн/жил

Эх сурвалж: : SICA судалгааны дүн (2015、2016), суурин эх үүсвэрийн бүртгэл судалгааны дүн (2017 оноос хойш)

4.3. Ялгарлын коэффициент

2019 оны 05 дугаар сарын 15-ны өдрөөс эхлэн БОУХЗ нь сайжруулсан түлшний хэрэглээнд шилжсэн боловч БОУХЗ-нд сайжруулсан шахмал түлш шаталтын хаягдал утааны хэмжилт хийгдээгүй байна. Иймд “Таван Толгой Түлш” компаний сайжруулсан шахмал түлшний гэрийн зуухны шаталтын хаягдал утааны хэмжилтийн дүнд тулгуурласан ЯК-ийг БОУХЗ-ны ЯК болгож ашигласан. Мөн БОУХЗ-ны PM10/TSP-ын тоон харьцааг тодорхойлсон судалгааны материал олдоогүй учраас ЕМЕР/ЕЕА Guidebook 2016-ийн 1.A.4 Small combustion бүлгийн Table 3-16-ыг ашиглан PM10-ын Я/К/TSP-ын $Я/К=225/261=0.862$ гэж тооцоолж ашигласан.

Хүснэгт 4-2 БОУХЗ-ны ЯК

SO₂	NO_x	TSP	PM₁₀	CO
12.02	3.04	1.77	1.53	106.51

Нэгж: кг/тонн

4.4. Ялгарлын хэмжээ

БОУХЗ-ны нүүрсний зарцуулалтын хэмжээ (Хүснэгт 4-1) болон бохирдуулах бодисын ЯК (Хүснэгт 4-1 2)-ийг ашиглан тооцоолсон бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээг Хүснэгт 4-3-д үзүүлэв.

Хүснэгт 4-3 БОУХЗ-ны ялгарлын хэмжээ

Бохирдуулах бодис	2015	2016	2017	2018	2020
SO ₂	300.8	202.6	297.2	316.7	498.1
NO _x	116.3	78.4	115.0	122.5	126.0
TSP	223.2	150.4	220.6	235.0	73.4
PM ₁₀	192.4	129.6	190.1	202.6	63.2
CO	1,143.4	770.3	1,129.9	1,203.7	4,413.8

Нэгж: тонн/жил

5. ГЭРИЙН ЗУУХ

5.1. Ерөнхий ойлголт

УБ хотын хүйтний улирлын агаарын бохирдлын 80% -ийг гэр хороолол, 10% орчмыг авто тээврийн хэрэгсэл, 6% орчим нь ДЦС, үлдсэн хэсгийг шороо, тоосжилт зэрэг бусад эх үүсвэрээс үүдэлтэй хаягдал эзэлж байна. Голлох агаар бохирдуулагч томоохон эх үүсвэр болох гэр хорооллын ахуйн хэрэглээний зууханд сайжруулсан болон уламжлалт зуух, ханан пийшин хамаарагдана.

Агаарын бохирдлын суурин эх үүсвэрийн 2020 оны улсын нэгдсэн тоо, бүртгэлийн дүнгээр нийслэлийн хэмжээнд 3-15кВт хүртэлх хүчин чадалтай 130,798 зуух бүртгэгдсэний 59,7% буюу 78,203 өрх нь энгийн уламжлалт зуух, 40,3% буюу 52,595 өрх нь сайжруулсан зуух ашиглаж байна.

Нийслэлийн төвийн 6 дүүргээр гэрийн зуухны тоог Хүснэгт 5-1 үзүүлэв.

Хүснэгт 5-1 Ахуйн хэрэглээний гэрийн зуухны тоо (3-15 кВт хүчин чадал)

Дүүрэг	Гэрийн зуух	
	Ердийн	Сайжруулсан
Баянгол	5,105	2,542
Баянзүрх	15,665	11,001
Сонгинохайрхан	31,867	20,881
Сүхбаатар	6,032	5,173
Хан-Уул	7,461	4,469
Чингэлтэй	12,073	8,529
Нийт	78,203	52,595

Нэгж: ширхэг зуух

Гэрийн зуухыг талбайн эх үүсвэр¹-ээр авсан ба ялгарлыг тооцоолох ажлын дарааллыг Зураг 5-1-д үзүүлэв. Ялгарлын хэмжээг дараах томъёог ашиглан тооцоолсон.

$$E = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^3 \sum_{j=1}^2 (AD_{i,j,k} \times EF_{j,k} \times 1000)$$

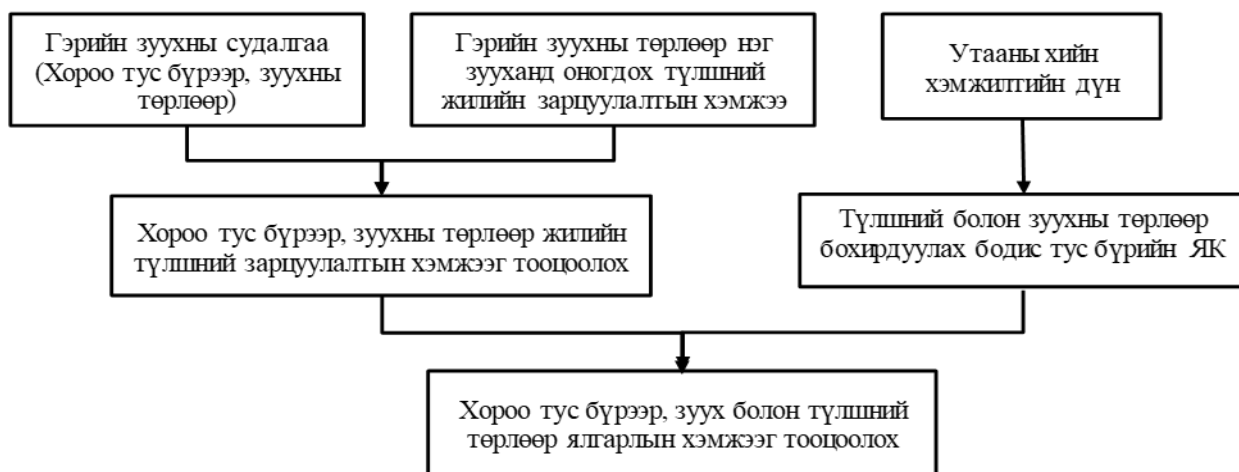
E: Ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)

AD_{i,j,k}: Түлш “j” зуух “k”-ын жилийн зарцуулалт (тонн/жил)

EF_{j,k}: Түлш “j” зуух “k”-ын ялгарлын коэффициент (кг/тонн түлш)

N: Хороодын тоо

¹ Талбайн эх үүсвэр нь тодорхой зааж оноосон байршилгүй, эсвэл олон тооны жижиг цэгэн эх үүсвэр (гэрийн зуух зэрэг) байх тохиолдолд тэдгээрийг нэгтгэн тодорхой талбай, хамрах хязгаарын хүрээнд адилхан ялгаралтай гэж үзэхийг хэлнэ.



Зураг 5-1 Гэрийн зуухны ялгарлыг тооцоолох ажлын дараалал (хороогоор)

5.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл

2019 оны 05 дугаар сарын 15-ны өдрөөс эхлэн түүхий нүүрсийг хориглосон тул ахуйн хэрэглээний гэрийн зуух нь сайжруулсан шахмал түлшний хэрэглээнд бүрэн шилжсэн. Иймд 2020 оны түлшний зарцуулалт нь сайжруулсан шахмал түлшний зарцуулалтын хэмжээ юм. Ахуйн хэрэглээний гэрийн зуухны түлшний зарцуулалтын тоон мэдээг суурин эх үүсвэрийн бүртгэлийн судалгааны мэдээлэлд хороо тус бүрээр гэр болон байшингаар ангилсан зарцуулалтын хэмжээ байсан ч зуухны төрлөөр ангилсан тоон мэдээ байгаагүй учраас гэр байшингаар ангилан уламжлалт зуух (гэрийн зуух, ханан пийшин) болон сайжруулсан зуухны тооны харьцааг гэр байшингийн түлшний зарцуулалтын хэмжээгээр үржүүлж, зуухны төрлөөр түлшний зарцуулалтыг тооцоолж гаргасан. Мөн ашигласан тоон өгөгдөл нь бодит судалгааны дүн биш зуухны тоог 1 зууханд оногдох түлшний зарцуулалтын хэмжээгээр үржүүлж баримжаалан тооцоолж гаргасан тоо хэмжээ учраас цаашид эх үүсвэрийн судалгааг нарийвчлан хийж, бодитой тоон хэмжээг тодорхойлох шаардлагатай байна. .

Хүснэгт 5-2 Зуухны төрлөөр түлшний зарцуулалтын хэмжээ

Зуухны төрөл	2015	2016	2017	2018	2020
Сайжруулсан түлш					
Ердийн зуух	17,686	167,616.0	254,438.7	202,679.5	131,998.7
Ханын пийшин	390,542	173,475.2	167,889.9	120,240.1	146,150.7
Сайжруулсан зуух	560,222.8	374,102.4	349,494.9	153,701.9	178,637.4
Нийт	968,450.8	715,193.7	771,823.6	476,621.6	456,786.8
Түлээ /Мод/					
Ердийн зуух	2,233.5	21,168.0	32,132.7	25,596.1	34,273.1
Ханын пийшин	39,538.3	17,562.5	16,997.1	12,173.0	43,212.0
Сайжруулсан зуух	79,494.1	53,084.1	49,592.4	21,809.9	51,964.4
Нийт	121,266.0	91,814.7	98,722.2	59,579.1	129,449.5

Нэгж: тонн/жил

5.3. Ялгарлын коэффициент

2019 оны 05 дугаар сарын 15-ны өдрөөс хойш ахуйн хэрэглээний гэрийн зуух нь сайжруулсан шахмал түлшний хэрэглээнд бүрэн шилжсэн. Одоогоор гэрийн зуухны сайжруулсан шахмал түлшний шаталтын хаягдал утааны хийн хэмжилт нь зөвхөн сайжруулсан (төслийн) зууханд хийгдэж, уламжлалт зуух (гэрийн зуух, ханан пийшин) -нд шатаах үеийн хаягдал утааны хэмжилт хийгдээгүй байна. Иймд сайжруулсан зуухны хаягдал утааны хэмжилтийн дүнд тулгуурлан сайжруулсан түлшний ЯК-ийг тодорхойлж, бүх зуухны төрөлд адилхан гэж авч үзсэн.

Гэрийн зуухны PM10/TSP-ын харьцааг ЕМЕР/ЕЕА Guidebook 2016-ийн 1.А.4 Small combustion-д үндэслэн суурилагдсан хүчин чадал 1МВ хүртэлх зуухны хувьд Table 3-26-г ашиглаж нүүрсний PM10-ын Я/К/TSP-ын $Я/К=190/200=0.95$, түлээний хувьд Table 3-18-ыг ашиглан PM10-ын Я/К/TSP-ын $Я/К=480/500=0.96$ -аар авч тооцоолсон.

Хүснэгт 5-3 Зуухны болон түлшний төрлөөр ЯК

Зуухны төрөл	SO _x	NO _x	TSP	PM ₁₀	CO
Сайжруулсан түлш					
Уламжлалт	12.02	3.04	1.77	1.59	106.51
Ханан	12.02	3.04	1.77	1.59	106.51
Сайжруулсан	12.02	3.04	1.77	1.59	106.51
Түлээ /Мод/					
Уламжлалт	1.22	1.50	5.42	5.15	27.71
Ханан	1.22	1.50	5.42	5.15	27.71
Сайжруулсан	1.22	1.50	5.42	5.15	27.71

Нэгж: кг/тонн түлш. Я/К-ийн нэгж нь кг/тн байдаг. кг: бохирдуулах бодисын хэмжээ; тн: түлшний хэмжээ/.

Эх сурвалж: ЖАЙКА техникийн хамтын ажиллагааны төслийн утааны хийн хэмжилтийн дүн, Цэвэр агаар сангийн сайжруулсан зуухны танилцуулгын техникийн үзүүлэлтийн утга

5.4. Ялгарлын хэмжээ

Дээрх тооцооллын аргачлалд тулгуурлан гэр хорооллын уламжлалт зуух, ханан пийшин, сайжруулсан зуухны жилийн түлшний хэрэглээний хэмжээ (Хүснэгт 5-2) болон зуух, түлшний төрлөөр тодорхойлсон бохирдуулах бодисын ЯК (Хүснэгт 5-3) -ийг ашигласан бохирдуулах бодисын ялгарлын тооцооллын дүнг Хүснэгт 5-4-д, мөн ахуйн хэрэглээний зуухны нийт хаягдлыг дүүрэг тус бүрээр гаргаж Хүснэгт 5-5-д тус тус үзүүлэв.

Хүснэгт 5-4 Ахуйн хэрэглээний гэрийн зуухны ялгарлын хэмжээ

Бохирдуулах бодис	2015	2016	2017	2018	2020
SO ₂	3,363.2	2,486.4	1,462.0	1,655.0	5,648.5
NO _x	960.7	783.7	468.6	538.5	1,582.8
TSP	5,268.8	3,694.8	3,491.5	2,948.5	1,510.1
PM10	4,774.8	3,350.2	3,155.6	2,669.7	1,394.2
CO	39,972.9	31,492.0	27,453.2	24,892.0	52,239.4

Нэгж: тонн/жил

Хүснэгт 5-5 Ахуйн хэрэглээний гэрийн зуухны ялгарлын хэмжээ (Дүүргээр)

Дүүрэг	SO₂	NO_x	TSP	PM₁₀	CO
Баянгол	490.6	126.4	82.4	74.7	4,380.3
Баянзүрх	961.3	281.7	311.3	289.0	9,065.9
Сонгинохайрхан	2,342.8	651.5	604.1	557.1	21,595.8
Сүхбаатар	519.6	145.5	138.7	128.0	4,804.4
Хан-Уул	567.9	157.7	145.5	134.1	5,231.7
Чингэлтэй	766.3	220.0	228.1	211.2	7,161.5
Нийт	5,648.5	1,582.8	1,510.1	1,394.2	52,239.4

Нэгж: тонн/жил

6. АВТОМАШИНЫ ХАЯГДАЛ УТАА

6.1. Ерөнхий ойлголт

Автозамын түгжрэл, автомашины хаягдал утаа нь УБ хотын агаарын бохирдолд ихээхэн нөлөөлж буй томоохон эх үүсвэр бөгөөд автозамаар хөдөлгөөнд оролцож буй тээврийн хэрэгсэл (цаашид ТХ) - ийн хаягдал утаанд агуулагдах агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг 24 цагийн автозамын хөдөлгөөний эрчмээс хамаарах улирлын болон цаг хугацааны өөрчлөлтөөр тодорхойлох нь чухал юм.

2020 онд ТХ-ийн техникийн үзлэг, оношлогоонд хамрагдсан суудлын автомашины 65.3 хувь буюу 309.1 мянга, ачааны автомашины 40.9 хувь буюу 61.3 мянга, автобусны 51.3 хувь буюу 7.9 мянга, тусгай зориулалтын автомашины 63.9 хувь буюу 5.3 мянга нь Улаанбаатар хотод ногдож байна. 2020 онд нийт 646,818 тээврийн хэрэгсэл техникийн үзлэг, оношлогоонд хамрагдсан бөгөөд тэдгээрийг ашигласан хугацаагаар нь авч үзвэл, 558.6 мянга нь 10-аас дээш, 77.6 мянга нь 4-9 жил, 10.6 мянга нь 3 жил хүртэл ашигласан автомашин байгаа бөгөөд 10-аас дээш жил ашигласан автомашин 2016 оноос хойш 41.9 хувь, өмнөх оноос 17.6 хувиар өссөн бол 3 хүртэл жил ашигласан автомашин 2016 оноос 0.4 хувь, өмнөх оноос 20.9 хувиар буурсан байна (Нийслэлийн Статистикийн газар, 2020)

ТХ-ийн ялгарлыг хялбарчилсан болон нарийвчилсан аргачлалаар тооцдог. Хялбарчилсан тооцоололд харьцангуй хялбар олдоцтой үндэсний статистикийн тоон мэдээллийг ашигладаг бөгөөд ТХ-ийн ангиллаар голлох түлш (бензин, дизель)-ний төрлөөр зарцуулалтын хэмжээнд тулгуурлан баримжаалан тооцоолдог. Гэвч одоогоор улсын хэмжээний нийт түлшний импортын хэмжээнээс өөр УБ хотын хэмжээнд борлуулсан, зарцуулсан шатахууны хэмжээ, тоон мэдээ байхгүй байна. Иймд ЖАЙКА техникийн хамтын ажиллагааны төслийн хүрээнд боловсруулсан нарийвчилсан аргачлалыг ашиглан УБ хотын хэмжээнд илүү бодитойгоор ялгарлын хэмжээг тооцоолсон.

ТХ-ээс үүдэлтэй ялгарлыг автозамаар хөдөлгөөнд оролцож байгаа ТХ-ийн 1 цаг тутмын хөдөлгөөний эрчим (ТХ-ийн тоо)-ийг тэдгээрийн зорчих хурднаас хамааралтай ЯК-оор үржүүлэх дараах томъёог ашиглан, хаягдал утаанд агуулагдах бохирдуулах бодисын хаягдлыг тооцоолсон.

$$E_i = \sum_{t=1}^{N_i} \sum_{L=1}^{N_L} \sum_{VT=1}^{N_{VT}} EF_{VT} (V_{L,t}) \cdot tv_{VT,L,t}$$

E_i : Агаар бохирдуулах бодис i -ын жилийн ялгарлын хэмжээ (гр/тонн)

T : Цаг тутам

N_i : 1 жилийн цагийн тоо (өндөр жил $366 \times 24 = 8,784$ цаг, ердийн жил $365 \times 24 = 8,760$ цаг)

L : Линк

N_L : Линкийн тоо

VT : Т/Х-ийн ангилал

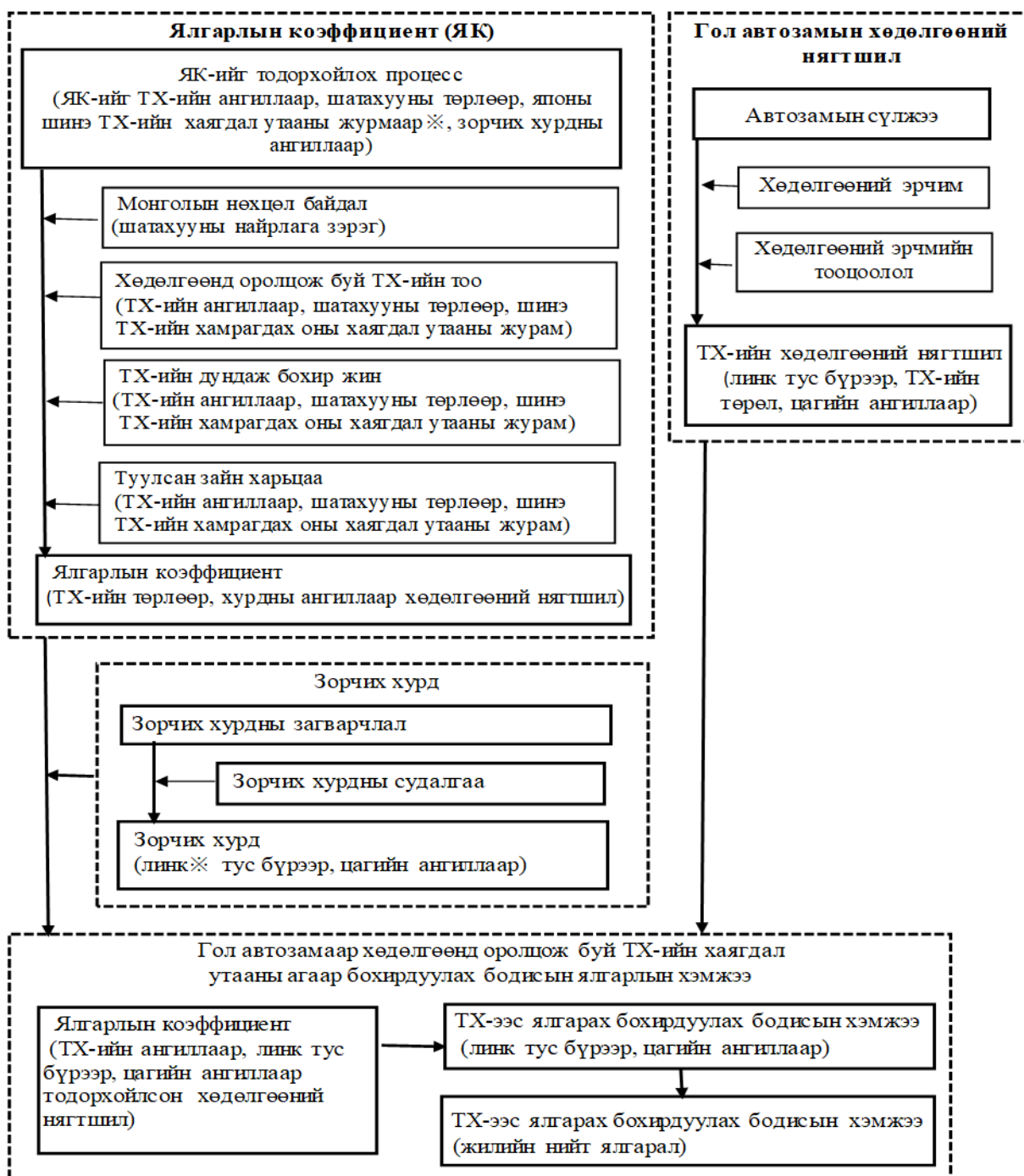
N_{VT} : ТХ-ийн ангиллаар хөдөлгөөний эрчим (ТХ-ийн тоо)

EF_{VT} : Т/Х-ийн ангиллаар бохирдуулах бодис тус бүрийн ЯК

$V_{L,t}$: Цагийн ангиллаар линк тус бүрийн зорчих хурд

$tv_{VT,L,t}$: Цагаар, линкээр, ТХ-ийн ангилал тус бүрээр автозамын хөдөлгөөний нягтшил

Автозамын хөдөлгөөнд оролцож буй Т/Х-ийн ялгарлыг тооцоолох ажлын дарааллыг Зураг 6-1-д үзүүлэв.



Эх сурвалж: ЖАЙКА техникийн хамтын ажиллагааны төсөл

Тайлбар: Японд үйлдвэрлэлээс гарсан шинэ автомашинд хаягдал утааны агууламжийн хүлцэх хэм хэмжээг тогтоосон стандарт журмыг гаргаж, тодорхой хугацаанд шинэчилж байдаг.

Линк гэдэг нь замын нэг уулзвараас нөгөө уулзвараас нөгөө уулзвар хүртэлх зайг хэсэгчлэн хуваасан хэрчмийг хэлэх бөгөөд замын уулзвартай харьцуулахад линкийн хөдөлгөөний эрчим нь тухайн замын өгөгдсөн эгнээнд багтаж зорчих автомашины тоо харьцангуй тогтвортой гэж үздэг.

Зураг 6-1 Хөдөлгөөнд оролцож буй ТХ-ийн ялгарлыг тооцоолох ажлын аргачлал

Хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн ялгарлыг шугаман эх үүсвэрээр тооцдог боловч өнөөгийн автозамын сүлжээний мэдээ, тоон өгөгдлийн олдцоос хамаарч гол томоохон автозамыг шугаман эх үүсвэрээр, бусад туслах замыг талбайн эх үүсвэрээр авч тооцоолсон болно.

Туслах замын ялгарлыг тооцохдоо өмнөх оны гол автозам болон туслах замын хөдөлгөөний нягтшлын харьцааг тооцоолол хийж буй тухайн оны гол автозамын ялгарлаар үржүүлж гаргасан.

$$\text{MinorE}_i = \text{MajorE}_i \times \frac{\text{MinorTV}_{i-1}}{\text{MajorTV}_{i-1}}$$

MinorE_i: i оны нарийн туслах замаас ялгарах ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)

MajorE_i: i оны гол автозамаас ялгарах ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)

MajorTV_{i-1}: i-Жилийн гол автозамын хөдөлгөөний нягтшил (машин • км)

MinorTV_{i-1}: i-Жилийн туслах нарийн замын хөдөлгөөний нягтшил (машин • км)

6.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл

ТХ-ийн ялгарлын тооцоололд шаардлагатай эх үүсвэрийн үндсэн мэдээлэлд УБ хотын ТХ-ийн автотехникийн оношлогоо, бүртгэлийн мэдээллийн сангийн өгөгдлийг ашигласан бөгөөд тус мэдээллийн санд ТХ-ийн ангилал тус бүрээр, хөдөлгүүрийн төрөл багтаамж, үйлдвэрлэгдсэн болон импортлогдсон он зэрэг дэлгэрэнгүй мэдээллийг бүртгэсэн байдаг.

УБ хотын хэмжээнд автотехникийн оношлогоонд бүртгэгдсэн ТХ-ийн тоог Хүснэгт 6-1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 6-1 Нийслэлийн автотехникийн оношлогоонд бүртгэгдсэн ТХ-ийн тоо

ТХ	2015	2016	2017	2018	2020
Нийт	294,902	321,959	345,278	401,725	395,709

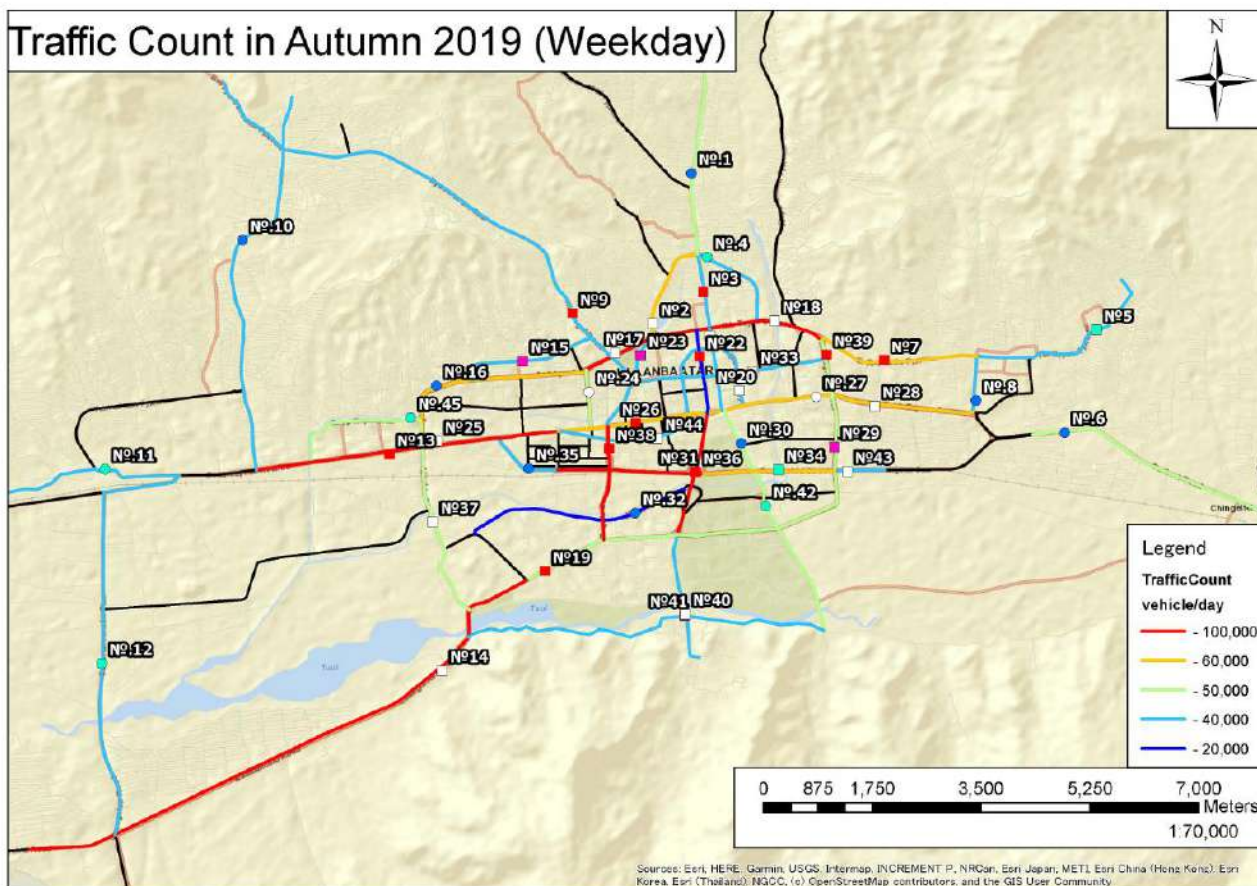
Нэгж: ширхэг машин

Эх сурвалж: Автотээврийн үндэсний төв

Үйл ажиллагааны өгөгдлийн тооцоололд ашиглах тоон өгөгдөл нь автозамын сүлжээний мэдээлэл болон автозамын линк тус бүрээр тодорхойлсон хөдөлгөөний эрчмийн тоон өгөгдөл юм. 2020 оны ТХ-ийн ялгарлын тооцоололд 2019 онд ЖАЙКА техникийн хамтын ажиллагааны төслийн хүрээнд хийгдсэн УБ хотын автозамын хөдөлгөөний эрчмийн судалгаа болон зорчих хурдны судалгааны дүнг ашигласан. Тус хөдөлгөөний эрчмийн судалгааг УБ хотын автозам дагуу 45 цэгт гол томоохон автозам болон нарийн туслах замын зорчих чиглэл тус бүрээр ТХ-ийн ангиллаар хөдөлгөөнд оролцсон ТХ-ийг тоолж гаргасан бөгөөд судалгааны дүнд тулгуурлан ТХ-ийн ангилал тус бүрээр 24 цаг (ажлын болон амралтын өдөр, өвөл болон өвлөөс бусад улирал) -ийн хөдөлгөөний эрчмийг тооцоолсон.

Зорчих хурдны судалгааг тодорхой маршрутын дагуу явах, буцах хоёр чиглэлд өдрийн болон оройн цаг, мөн хөдөлгөөний ачаалал өөрчлөгдөх цагуудад хэд хэдэн удаа давхиж, хөдөлгөөний ачааллаас хамаарах зорчих хурдны өөрчлөлтийг тодорхойлсон.

Дээрх судалгааны дүнд тулгуурлан автозамын линк тус бүрээр тооцоолсон өвлөөс бусад улирал (намар)-ын ажлын өдрийн хөдөлгөөний эрчмийн тархалтыг Зураг 6-2-д үзүүлэв.



Эх сурвалж: ЖАЙКА мэргэжилтний баг
 2019 оны намрын ажлын өдөр хийгдсэн хөдөлгөөний эрчмийн судалгааны дүнд тулгуурлав.

Зураг 6-2 Хөдөлгөөний эрчмийн тархалтын байдал (линкээр)

Хөдөлгөөнд оролцож буй үеийн ТХ-ийн ялгарлын хэмжээг тооцоход автозамын хөдөлгөөний нягтшлыг тооцоолж гаргах шаардлагатай байдаг. Хөдөлгөөний нягтшил (traffic volume) гэдэг нь автозамын линк хоорондын хөдөлгөөний эрчмийг тухайн линкийн урт (туулсан зам)-аар үржүүлсэн тоон утга бөгөөд илэрхийлэгдэх нэгж нь “машин×км/туулсан замын урт (км) юм. Өөрөөр хэлбэл, ТХ-ийн ангиллаар тухайн замын өгөгдсөн эгнээнд багтан хөдөлгөөнд оролцож байгаа автомашины туулсан зайн нийлбэр гэж хэлж болно. Иймд хөдөлгөөний нягтшлыг тооцоход линк тус бүрээр хөдөлгөөний эрчмийн өгөгдөл, автозамын уртын тоон мэдээлэл шаардлагатай байдаг.

Дараах томъёог ашиглан хөдөлгөөнд оролцож байгаа ТХ-ийн хөдөлгөөний нягтшлыг тооцсон.

$$t.v. = \sum_{d=1}^{Nd} \sum_{h=1}^{24} \sum_{L=1}^{N_L} \sum_{vt=1}^{Nvt} cnt_{dhLvt} \cdot len_L$$

- t.v: Автозамын хөдөлгөөний нягтшил
- d: Өдөр
- Nd: Жилийн хоногийн тоо
- h: Цаг
- l: Линк

NL: Линкийн тоо
vt: Т/Х-ийн ангилал
Nvt: Т/Х-ийн ангиллаар автомашины тоо
cntdhLvt: Өдрөөр, цагаар, линкээр, Т/Х-ийн ангиллаар хөдөлгөөний эрчим
lenL: Линкийн урт (км)

Х үснэгт 6-2 Гол автозамын хөдөлгөөний нягтшил (ТХ-ийн ангиллаар)

ТХ-ийн ангилал	Хөдөлгөөний нягтшил (сая машин*км/жил)				
	2015	2016	2017	2018	2020
Жижиг суудлын машин	1,565.6	1,709.2	1,833.1	2,136.9	2,211.3
Том суудлын машин	563.8	615.5	660.1	769.6	487.3
Троллейбус	2.2	2.4	2.6	3.1	1.5
Дунд, том оврын автобус	78.7	86.0	92.2	107.5	68.3
Бага оврын ачааны тэрэг	134.1	146.5	157.1	183.2	108.2
Том оврын ачааны тэрэг	55.8	61.0	65.4	76.3	85.6
Бусад	2.1	2.3	2.5	2.9	1.0
Нийт	2,402.7	2,623.1	2,813.1	3,279.4	2,965.3

Нэгж: машины тоо*км/жил

Туслах автозамын хөдөлгөөний нягтшлыг хороо тус бүрийн хүн амын харьцаагаар ялгарлын хэмжээг тооцоолж, хороодын хамрах талбайн харьцаагаар гридэд хуваан ялгарлыг тархалтыг тодорхойлсон. Туслах замын хөдөлгөөний нягтшлын тооцооллын дүнг Х үснэгт 6-3 -д үзүүлэв.

Х үснэгт 6-3 Туслах замын хөдөлгөөний нягтшил

ТХ нягтшил	2015	2016	2017	2018	2020
Хөдөлгөөний нягтшил	375.4	409.8	439.5	512.4	463.3

Нэгж: сая машин*км/жил

6.3. Ялгарлын коэффициент

Монгол улс нь автомашин үйлдвэрлэдэггүй учраас хөдөлгөөнд оролцож байгаа ТХ нь бүгд импортын машин бөгөөд УБ хотын авто замын хөдөлгөөнд ихээхэн хэсгийг эзэлж буй суудлын автомашины 64.4% нь Япон улсад, 23.9% нь Солонгос улсад, харин ОХУ болон БНХАУ-ынх 9% эзэлж байгаа ч ихэвчлэн хүнд даацын ачааны машин байна. (Тээврийн салбар, 2018)

Иймд УБ хотын ТХ-ийн ялгарлын тооцоололд Японы ЯК-ийг ашигласан. Япон улс нь 1974 оноос хойш үйлдвэрлэлээс гарсан шинэ автомашины хаягдал утааны агууламжийн хүлцэх хэм хэмжээг тогтоосон стандарт журмыг гаргаж ирсэн бөгөөд хүлцэх хэмжээний нэгж коэффициент утгыг тодорхой хугацаанд байнга шинэчилж, улам чангаруулж байдаг.

Японы ЯК-ийг ашиглахдаа тухайн ТХ-ийн ангилал тус бүрээр Японы хаягдал утааны хэдэн оны стандартад хичнээн машин хамаарах тоон харьцааг тодорхойлох шаардлагатай учраас нарийвчилсан мэдээлэл бүхий ТХ-ийн оношлогоо, бүртгэл мэдээллийн сангийн өгөгдлийг ашигласан.

ЯК-ийн тооцоололд ТХ-ийн 5 ангилал (жижиг суудлын автомашин, том оврын суудлын автомашин, дунд болон том оврын автобус, бага оврын ачааны машин, том оврын ачааны машин)-аар, хөдөлгүүрийн түлшний төрлөөр зорчих хурднаас хамаарах ЯК-ийг ашигласан.

$$EF_i(v) = \frac{\sum_{j=1}^{N_i} EF_{ij}(v) \cdot d_{ij}}{\sum_{j=1}^{N_i} d_{ij}}$$

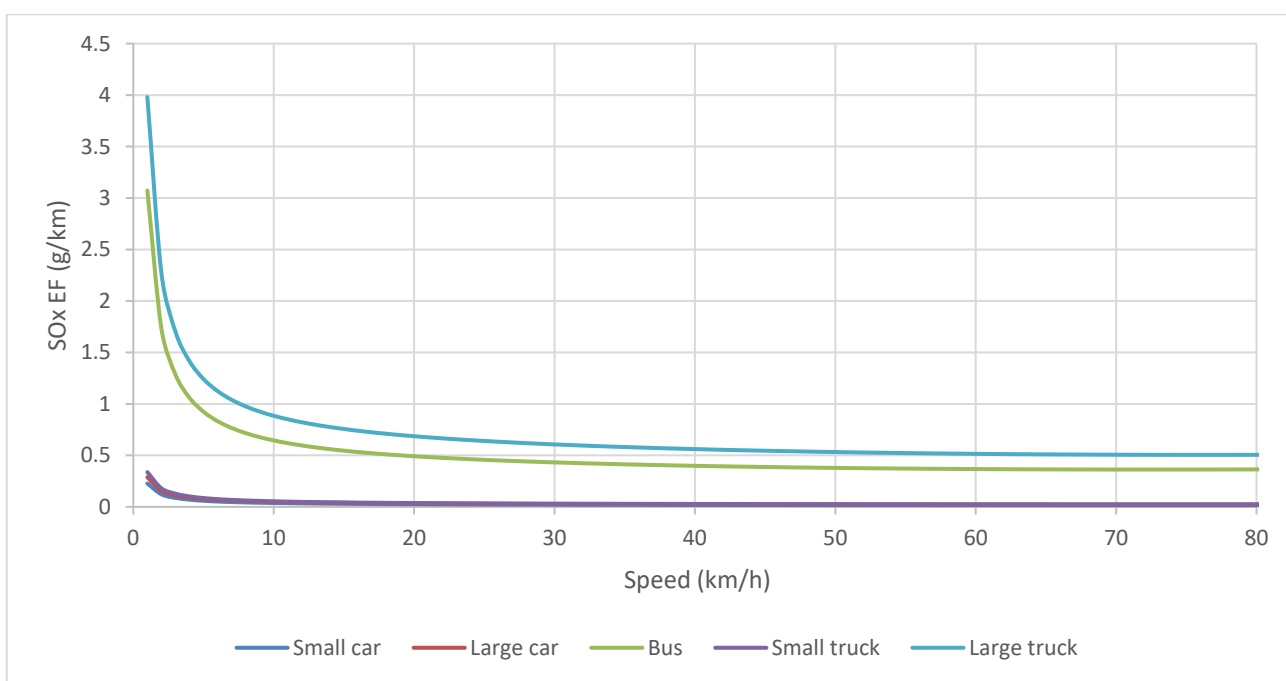
$EF_i(v)$: ТХ-ийн “i”-ангиллын зорчих хурд “v”-ын Я/К (гр/км)

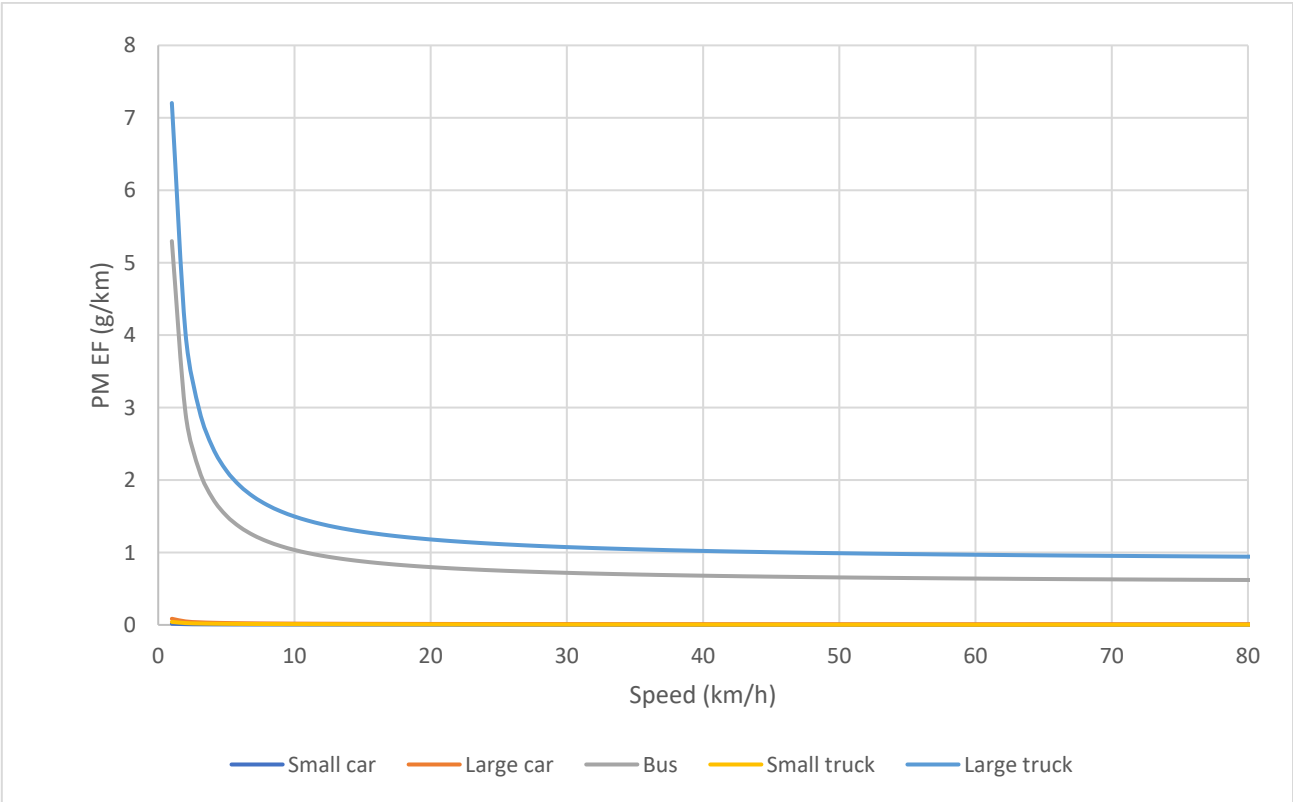
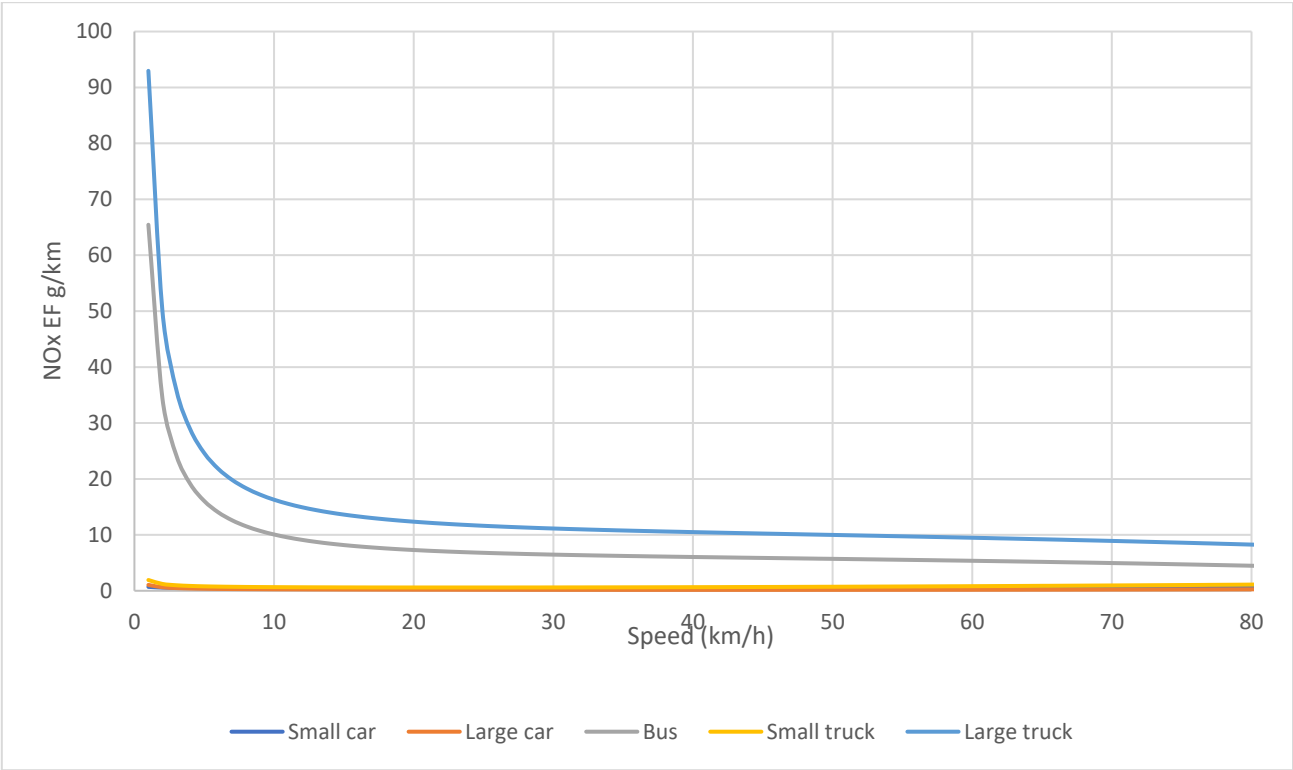
N_i : ТХ-ийн “i” ангиллын техникийн үзлэг оношлогоонд тэнцсэн ТХ-ийн тоо

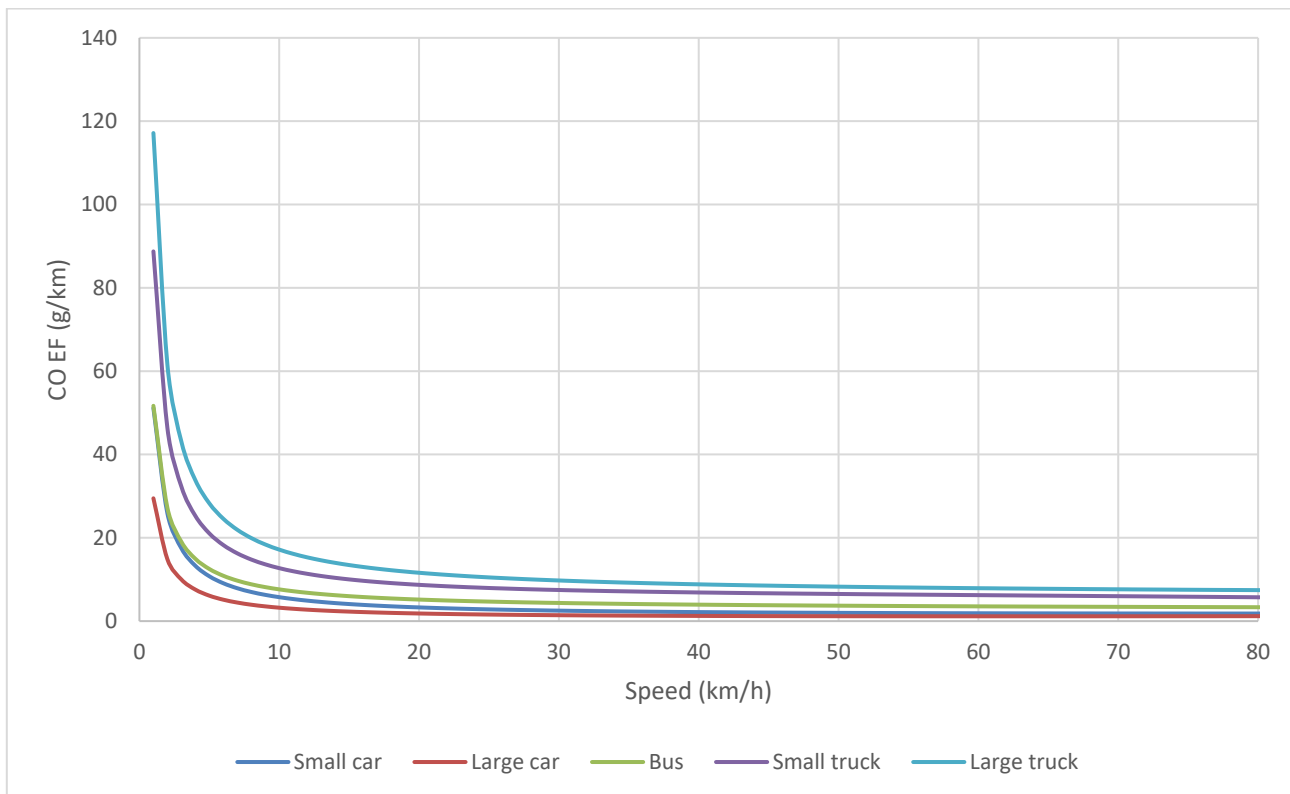
$EF_{ij}(v)$: ТХ-ийн “i” ангиллын “j” оношлогоонд тэнцсэн ТХ -ийн зорчих хурд “v”-ын ЯК (гр/км)

d_{ij} : ТХ-ийн “i” ангиллын оношлогоонд тэнцсэн “j” ТХ-ийн жилийн туулсан зам (км/жил)

Бохирдуулах бодис тус бүрээр зорчих хурднаас хамааралтай ЯК-ийн графикыг **Error! Reference source not found.**3-д үзүүлэв.







Зураг 6-3 Зорчих хурднаас хамаарах ЯК (2020 он)

Дээрх графикаас харахад зорчих хурд нэмэгдэх тусам хөдөлгөөнд оролцох цаг богиносч, түлшний зарцуулалт багассанаар хаягдал утааны ялгарлын хэмжээ буурч байна. Үйлдвэрлэсэн он хуучин ТХ-ийн ЯК өндөр, сүүлийн үеийн шинэ машин болох тусам ЯК багатай болдог учраас автозамын хөдөлгөөнд ЯК багатай шинэ машин ихсэх тусам нэг км зам туулахад хаягдах бохирдуулах бодисын хэмжээ багасч байдаг.

Нийслэлийн автозамын хөдөлгөөнд оролцож буй ТХ нь 10 жил ба түүнээс дээш насжилттай автомашин ихэнх хэсгийг эзэлдэг бөгөөд тухайн ТХ-ийн үйлдвэрлэсэн он хамрагдах японы хаягдал утааны стандартын ЯК-ийг ТХ-ийн ангилал тус бүрээр тодорхойлж ашигласан. Том оврын ачааны машин, автобусны ихэнх нь Хятад, Солонгос улсын Еуго 2 болон 1-ийн стандартын түвшнийх байгаа учраас ЯК өндөртэй байна.

6.4. Ялгарлын хэмжээ

Өмнө дурьдсанчилан УБ хотын ТХ-ийн ялгарлыг автозамын сүлжээний өгөгдөл болон хөдөлгөөний эрчмийн судалгаанд тулгуурлан тооцоолж гаргасан хөдөлгөөний нягтшлийн өгөгдлийг ашиглан ТХ-ээс хаягдах бохирдуулах бодисын хэмжээг гол автозам болон туслах замаар ангилсан тооцооллын дүнг Х үснэгт 6-4 4, ТХ-ийн ангиллаар тооцоолсон дүнг Хүснэгт 6-5 -д тус тус үзүүлэв.

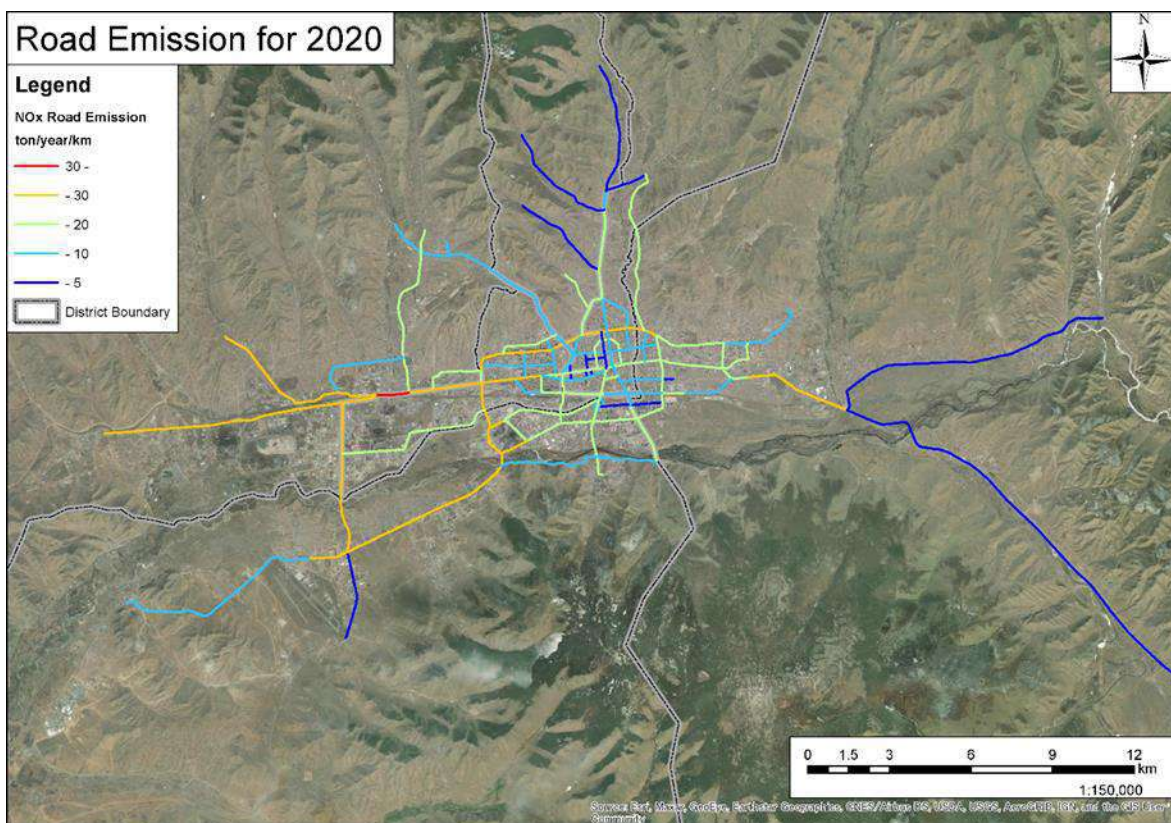
Хүснэгт 6-4 ТХ-ийн хаягдал утааны хийн ялгарлын хэмжээ

Бохирдуулах бодис	2015	2016	2017	2018	2020
Гол автозам					
SO ₂	294.3	325.9	345.9	390.3	258.1
NO _x	3,872.8	4,122.8	4,019.6	4,465.6	3,066.7
TSP	235.0	300.2	299.8	378.7	210.7
PM ₁₀	235.0	300.2	299.8	378.7	210.7
CO	19,001.3	17,236.4	16,406.2	16,008.4	17,545.7
Туслах автозам					
SO ₂	45.9	50.9	54.0	61.0	40.3
NO _x	605.0	644.1	628.0	697.7	479.1
TSP	36.7	46.9	46.8	59.2	32.9
PM ₁₀	36.7	46.9	46.8	59.2	32.9
CO	2,968.7	2,692.9	2,563.2	2,501.1	2,741.3

Нэгж: тонн/жил

Эх сурвалж: TSP and PM10 emission assume to equal "PM" emission..

УБ хотын урдаас хойш босоо тэнхлэгийн гол зам, баруун зүүн хэвтээ тэнхлэгт байрлах хөдөлгөөний эрчим хамгийн ихтэй гол автозамуудад ялгарлын хэмжээ хамгийн их байна. Тухайлбал, төвийн гол автозам буюу Энхтайваны өргөө чөлөө нь Зүүн 4 замаас Саппорогийн уузвар хүртэлх хэсэг, мөн Их тойруу, урдаас хойш босоо тэнхлэгт Энхтайвны гүүр, Долоон буудлын чиглэлийн автозам болон Нарантуул зах орчмын хэсэг гэх мэт.



Зураг 6-4 Автозамын линкээр тооцоолсон ялгарлын байдал (NO_x, 2020 он)

Хүснэгт 6-5 ТХ-ийн ангиллаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээ

ТХ-ийн ангилал	SO ₂	NO _x	PM	CO
Жижиг суудлын машин	92.2	860.5	9.3	12,617.1
Том суудлын машин	27.1	129.4	8.8	1,637.9
Троллейбус	0.0	0.0	0.0	0.0
Дунд, том оврын автобус	49.3	686.2	70.1	514.5
Бага оврын ачааны тэрэг	6.6	72.0	1.1	1,423.8
Том оврын ачааны тэрэг	82.9	1,318.5	121.5	1,352.4
Бусад	0.0	0.0	0.0	0.0

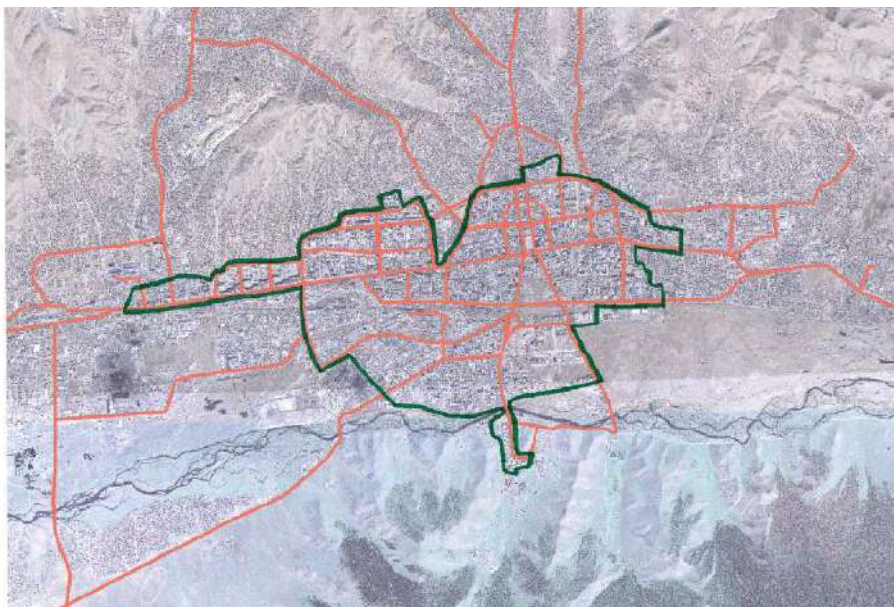
Нэгж: тонн/жил

Тооцооллын дүнгээс үзэхэд ТХ-ийн ангиллаар жилд хамгийн их зам туулдаг нийтийн зорчигч тээврийн автобусын хаягдал их байгаа ч автозамын хөдөлгөөнд оролцох байдлаар суудлын автомашин хамгийн их хөдөлгөөний нягтшилтай, бохирдуулах бодисын нийт ялгарлын хэмжээ ч хамгийн их, агаарын бохирдолд үзүүлэх нөлөөлөл хамгийн өндөртэй байна.

Мөн дизель хөдөлгүүртэй том оврын ачааны машин, автобусны хувьд дизель түлш нь өндөр температурт шатдаг учраас бүрэн шаталт явагдаж, шаталтаас үүдэлтэй бохирдуулах бодисын ялгаралд хүхрийн давхар исэл (SO₂) -ийн ялгарлын хэмжээ харьцангуй бага боловч тоосонцор (PM) буюу хөө тортогжилт хамгийн их ялгарч байдаг.

7.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл

Нийслэлийн нутаг дэвсгэрийг орон сууцны хороолол болон гэр хороололд хуваасан.



Зураг 7-2 Орон сууцны хорооллын хамрах хүрээ

УБ хотын төвийн бүсийн орон сууцны хорооллын хамрах хүрээг тодорхойлж, бусад хэсгийг гэр хороолол гэж үзсэн. Орон сууцны хорооллын бүх туслах замыг засмал хучлагатай зам, бусад хэсгийн туслах замын (засмал болон шороон) харьцааг 3:7 гэж, автозамын хөдөлгөөний нягтшлыг хувиарласан.

7.3. Ялгарлын коэффициент

US-EPA-ын AP-42 гарын авлагад санал болгосон тогтмол тоон утгыг ашигласан. Замыг засмал хучлагатай эсэхээр ЯК-ийг тодорхойлох аргачлал ялгаатай бөгөөд засмал болон засмал бус (шороон) замын ЯК-ийг дараах томъёогоор тооцоолж гаргасан. Тооцоололд ашигласан коэффициентийн мэдээллийг Хүснэгт 7-1 болон Хүснэгт 7-2-д үзүүлэв.

А. Засмал зам

$$EF = k \times sL^{0.91} \times W^{1.02} \times \left(1 - \frac{P}{4N}\right)$$

Хүснэгт 7-1 Засмал замын PM10-ын ЯК-ийн тооцоололд ашигласан коэффициент

	Агуулга	Утга	Эх сурвалж
k	Ширхэглэлийн үржигдэхүүн (гр/машин× км)	0.62	AP-42, Хүснэгт 13.2.1-1, PM-10,
sL	Силт* буюу шаварлаг тунадасын жин (гр/м ²)	1.01	ЖАЙКА төслийн багын силт, шаварлагаас авсан шинжилгээний дүн
-	Дулааны улирлын суурь үржигдэхүүн (4-10 дугаар сар)	1	Өвлийн бус (дулааны) улирлын коэффициент
	Өвлийн улирлын суурь үржигдэхүүн (11-3 дугаар сар)	0.25	Өвлийн улирлын коэффициент
W	Хөдөлгөөнд оролцож буй ТХ-ийн дундаж жин (тонн)	1.48	Автомашинь оношлогооны тоон өгөгдлийг жинлэсэн дундаж, 2009 он
P	Чийгтэй өдрийн тоо (4-10 дугаар сар)	37	ЖАЙКА төслийн зөвлөгөө
	11 дүгээр сараас 3 дугаар сар	120	ЖАЙКА төслийн зөвлөгөө
N	Улирлын дундаж хоног (4-10 -р сар)	214	ЖАЙКА төслийн зөвлөгөө
	11 дүгээр сараас 3 дугаар сар	151	ЖАЙКА төслийн зөвлөгөө

Тайлбар: Силт (silt) шавар элс хоёрын завсрын хэмжээтэй, ширхэглэлт шаварлаг тунадас

Б. Шороон зам

$$EF = \left(\frac{k \times (s/12)^a \times (S/30)^d}{(M/0.5)^c} - C \right) \times 281.9 \times \frac{365 - RD}{365}$$

Хүснэгт 7-2 Шороон замын PM10-ын ХК-ийн тооцоололд ашигласан коэффициент

	Агуулга	Утга	Эх сурвалж
K	Эмперик тогтмол* (фунт/машин ×бээр)	1.8	AP-42, Хүснэгт 13.2.2-2, Нийтийн автозам, PM-10
A	Эмперик тогтмол	1	AP-42, Хүснэгт 13.2.2-2, Нийтийн автозам,
C	Эмперик тогтмол	0.2	AP-42, Хүснэгт 13.2.2-2, Нийтийн автозам,
D	Эмперик тогтмол	0.5	AP-42, Хүснэгт 13.2.2-2, Нийтийн автозам,
S	Гадаргын тоосонд агуулагдах силтын хэмжээ, %	1.8	AP-42, Хүснэгт 13.2.2-3, Гадаргын силтын (%) -ний хамгийн бага утга
M	Гадаргын тоосонд агуулагдах чийгийн хэмжээ, %	13	AP-42, Хүснэгт 13.2.2-3, “Нийтийн автозам” дундажын дээд утга
S	T/X-ийн хурдны дундаж утга (миль/цаг)	4.34960	7 км/цаг (Гэр хорооллын замын дундаж, 4 > Зорчих эгнээний тоо > 2, Хөдөлгөөний эрчмийн судалгаа)
C	ХК (1980 оны машин)	0.00047	AP-42, Хүснэгт 13.2.2-4, PM-10
RD	Жилийн дундаж бороотой болон цастай өдрийн тоо	157	Автозамын гадарга хөлдөх өвлийн улирлын 4 сар , чийгтэй нойтон

Тайлбар: 1 Фунт= 453.59237 гр

Эмперик тогтмол (Empirical constant) гэдэг нь практик туршилтын ажил, судалгаагаар тодорхойлсон тогтмол тоон утга Empirical constant

Хүснэгт 7-1 болон Хүснэгт 7-2-ыг ашиглан тооцоолсон ЯК-ийг Хүснэгт 7-3-д үзүүлэв. 2015 онд УБ хотын автозамаас дээж авч хийсэн шорооны ширхэглэлийн шинжилгээний дүнд тулгуурлан ЯК-ийг шинэчилсэн.

Хүснэгт 7-3 Замын ангиллаар PM10-ын ЯК (улирлаар)

Замын ангилал	Бусад улирал	Өвлийн улирал
Орон сууц (засмал)	0.893	0.212
Гэр хороолол (засмал)	0.893	0.212
Гэр хороолол (шороон)	8.532	8.532

Нэгж: гр/км

7.4. Ялгарлын хэмжээ

Гол автозам болон туслах зам (засмал болон засмал бус)-аас дэгдэх тоосонцор (PM10)-ын хэмжээг Хүснэгт 7-4 -д үзүүлэв. Мөн нийт тоосонцор (TSP)-ын хийсэлтийн хэмжээг PM10-тай адилхан гэж үзэв.

Хүснэгт 7-4 Автозамын тоос шорооны хийсэлтийн хэмжээ (PM10)

Замын төрөл	2015	2016	2017	2018	2020
Гол автозам	1,492.3	1,629.2	1,747.2	2,036.8	1,780.3
Туслах зам (засмал)	144.1	157.3	168.7	159.4	139.3
Туслах зам (шороон)	1,224.1	1,336.4	1,433.2	2,181.9	1,972.8
Нийт	2,860.5	3,122.9	3,349.1	4,378.1	3,892.4

Нэгж: тонн

8. ДЦС-ЫН ҮНСЭН САНГИЙН ХАЯГДАЛ ҮНС

8.1. Ерөнхий ойлголт

ДЦС-д нүүрсийг 1100-1600 хэмд шатаах явцад нүүрсний органик хэсэг нь уур болон утаа хэлбэрээр ялгарч, үлдэгдэл нь үнс болон шаарга /шлак/ болсоныг хаягдал үнс гэх бөгөөд үнсэн санд хуримтлагдсан хаягдал үнс нь салхиар хийсч агаарын бохирдолд нөлөөлөл үзүүлэх үндэслэлтэй учраас бусад эх үүсвэрт оруулж, үнсний хийсэлтийг тооцоолсон.

Хаягдал үнсний хийсэлтийн хэмжээг тооцоолох ажлын дарааллыг Зураг 8-1-д үзүүлэв. Үнсний хийсэлтийн хэмжээг дараах томъёогоор тооцоолсон.

$$E_i = AD_i \times EF_i$$

E_i – Үнсэн сангийн талбай i -аас хийсэх хэмжээ (тонн/жил)

AD_i – Үнсэн сангийн талбай i -аас үнс хийсэх магадлалтай талбай (m^2)

EF_i – Үнсэн сангийн талбай i –ын Я/К (гр/ m^2)

AD_i болон EF_i —ыг дараах томъёогоор тооцоолсон.

$$AD_i = A_i \times P_i$$

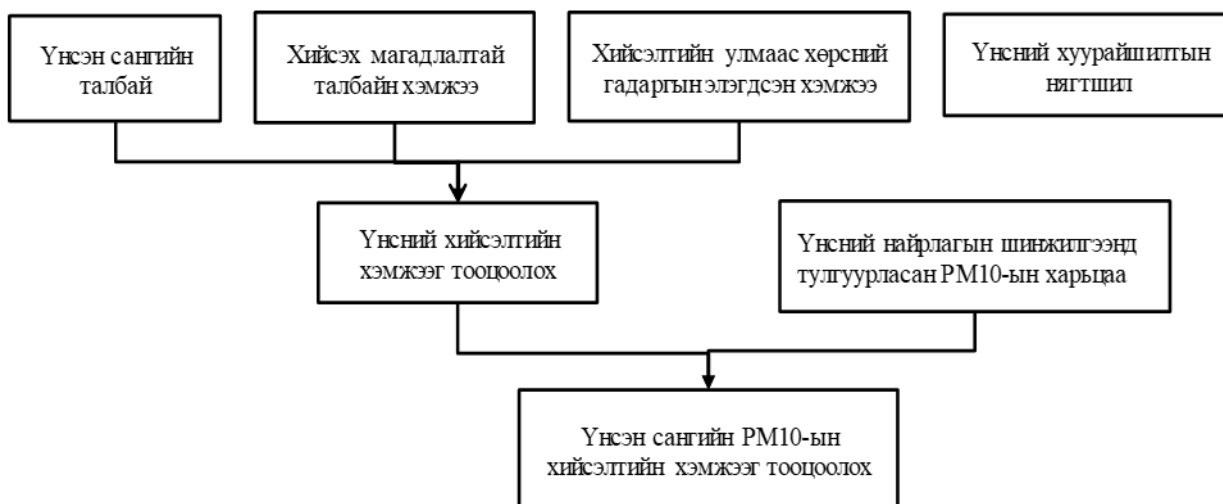
$$EF_i = D_i \times d$$

A_i – Үнсэн сангийн талбай i -ын гадаргуу (m^2)

P_i – Үнсэн сангийн талбай i -аас хаягдал үнс хийсэх магадлалын хэмжээ (%)

D_i – Үнсэн сангийн талбай i дахь гадаргын элэгдлийн гүн (см)

d – Үнсний хуурайшилтын нягтшил (=1.041 гр/ cm^3)



Зураг 8-1 Хаягдал үнсний хийсэлтийг тооцоолох ажлын дараалал

8.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл

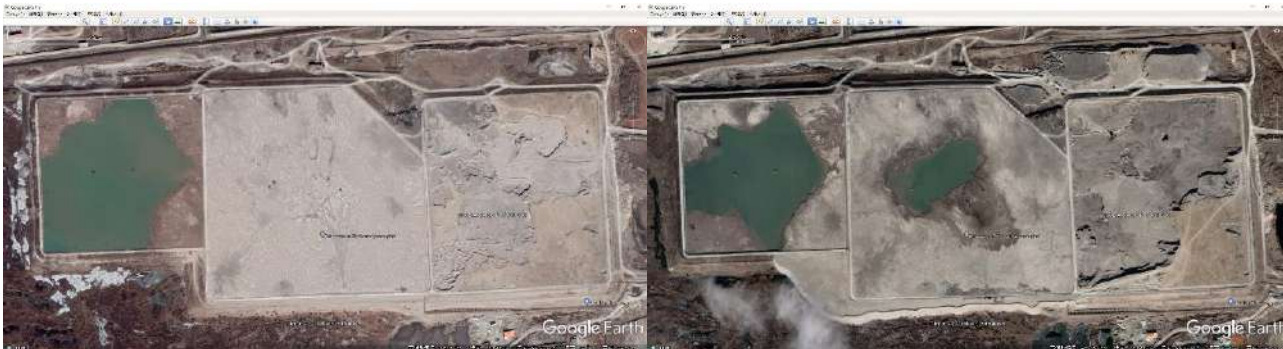
2020 онд авсан хиймэл дагуулын зургаар ДЦС-уудын үнсэн сангийн ашиглалтын байдлыг магадлахад ДЦС-2 болон ДЦС-4-ийн үнсэн сангаас хаягдал үнс хийсэх магадлалтай байна. Харин ДЦС-3-ын хувьд үнсэн санг хөрсөөр хучсан эсвэл үнс нь устай чийгтэй байсан гэж үзэж хаягдал үнсний хийсэлт байхгүй гэж үзэв. ЖАЙКА техникийн хамтын ажиллагааны төслийн хүрээнд хийгдсэн үнсэн сангийн хийсэлтийн хэмжилт судалгаанд тулгуурласан үнсний хийсэлтийн хэмжээ ДЦС-уудын үнсэн сангийн мэдээлэлд тулгуурлан хийсэх магадлалтай талбайн хэмжээг тооцоолсон.



Зураг 8-2 ДЦС-2-ын үнсэн сангийн ашиглалтын байдал (2020 оны хавар, өвөл)



Зураг 8-3 ДЦС-3-ын үнсэн сангийн ашиглалтын байдал (2020 оны хавар, өвөл)



Зураг 8-4 ДЦС-4-ын үнсэн сангийн ашиглалтын байдал (2020 оны хавар, өвөл)

Хүснэгт 8-1 Үнсэн сангийн талбайн мэдээлэл

Газар		Талбай (м2)	Хийсэлтийн магадлал				
			2015	2016	2017	2015	2020
ДЦС 2	Баруун	50,882	0%	0%	0%	0%	0%-25%
	Зүүн	55,968	0%	0%	0%	0%	0%
ДЦС 3	Баруун өмнөд	119,000	0%	0%	0%	0%	0%
	Баруун хойд	102,600	0%	0%	0%	0%	0%
	Дундах	60,000	0%	0%	0%	0%	0%
ДЦС 4	Дундах	250,000	0%	0%	0%	0%	0%-40%
	Баруун	160,000	0%	0%	0%	0%	0%-15%
	Зүүн	180,000	0%-80%	0%-80%	0%-80%	0%-80%	0%-50%

Эх сурвалж: ДЦС-ын асуулга, судалгаа

8.3. Ялгарлын коэффициент

2015-2016 онд ЖАЙКА-ийн төслийн хүрээнд үнсэн сан тус бүрээр салхинд хийсч элэгдсэн талбайн гадаргын элэгдлийн зузааныг хэмжиж, дундаж хэмжээг (Хүснэгт 8-2) гаргасны үндсэн дээр үнсний хийсэлт (гадаргын элэгдлийн хэмжээ)-ийн хэмжилтийн дүнгээс тодорхойлсоныг Хүснэгт 8-3 Үнсэн сангийн талбайн гадаргын элэгдлийн зузаан (сараар) (2020 он)

Сар	ДЦС-2		ДЦС-3			ДЦС-4		
	Баруун	Зүүн	Бар. өмнөд	Бар. хойд	Дундах	Зүүн	Дундах	Баруун
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
4	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.84
5	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.11
6	0.472	0.472	0.472	0.472	0.472	0.472	0.472	0.29
7	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443
8	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
9	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343
10	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0

Нэгж: см: Эх сурвалж: ЖАЙКА төслийн хэмжилтийн дүн

Тайлбар: Налуу болгосон хэсгүүд нь 2014 оноос өмнөх судалгааны дүнд тулгуурлан тооцоолж гаргасан үнсний хийсэлтийн элэгдлийн хэмжээ болно.

-д үзүүлэв.

Хүснэгт 8-2 Хэмжилт хийгдсэн хугацааны гадаргын элэгдлийн зузаан (2015~2020)

	2015	2016	2017	2018	2020
Дундаж элэгдлийн зузаан	0.186	0.413	0.413	0.413	0.413

Нэгж: см, Эх сурвалж: ЖАЙКА төслийн хэмжилтийн дүн

Тайлбар: 2017~2020 оны хийсэлтийн хэмжээг 2016 онтой адилхан гэж үзсэн.

Хүснэгт 8-3 Үнсэн сангийн талбайн гадаргын элэгдлийн зузаан (сараар) (2020 он)

Сар	ДЦС-2		ДЦС-3			ДЦС-4		
	Баруун	Зүүн	Бар. өмнөд	Бар.хойд	Дундах	Зүүн	Дундах	Баруун
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
4	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.84
5	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.11
6	0.472	0.472	0.472	0.472	0.472	0.472	0.472	0.29
7	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443
8	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
9	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343
10	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0

Нэгж: см: Эх сурвалж: ЖАЙКА төслийн хэмжилтийн дүн

Тайлбар: Налуу болгосон хэсгүүд нь 2014 оноос өмнөх судалгааны дүнд тулгуурлан тооцоолж гаргасан үнсний хийсэлтийн элэгдлийн хэмжээ болно.

2010 болон 2014 онд ДЦС-ын үнсэн сангаас дээж авч, лабораторид хийлгэсэн үнсний ширхэглэлийн шинжилгээ дүнгийн PM10-ын хэмжээг Хүснэгт 8-4 ДЦС-ын PM₁₀ хийсэлтийн хэмжээ

ДЦС	2015	2016	2017	2018	2020
ДЦС-2	14.24%	14.24%	14.24%	14.24%	14.24%
ДЦС-3	29.44%	29.44%	29.44%	29.44%	29.44%
ДЦС-4	38.32%	38.32%	38.32%	38.32%	38.32%

Эх сурвалж: Values of PM10 content by power plant are the same of 2015.

-д үзүүлэв. 2015 оноос хойш адилхан гэж үзсэн.

Хүснэгт 8-4 ДЦС-ын PM₁₀ хийсэлтийн хэмжээ

ДЦС	2015	2016	2017	2018	2020
ДЦС-2	14.24%	14.24%	14.24%	14.24%	14.24%
ДЦС-3	29.44%	29.44%	29.44%	29.44%	29.44%
ДЦС-4	38.32%	38.32%	38.32%	38.32%	38.32%

Эх сурвалж: Values of PM10 content by power plant are the same of 2015.

8.4. Ялгарлын хэмжээ

Хүснэгт 8-1 болон Хүснэгт 8-2 мөн Хүснэгт 8-3 Үнсэн сангийн талбайн гадаргын элэгдлийн зузаан (сараар) (2020 он)

Сар	ДЦС-2		ДЦС-3			ДЦС-4		
	Баруун	Зүүн	Бар. өмнөд	Бар.хойд	Дундах	Зүүн	Дундах	Баруун
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
4	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.84
5	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.11
6	0.472	0.472	0.472	0.472	0.472	0.472	0.472	0.29
7	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443
8	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
9	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343
10	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0

Нэгж: см: Эх сурвалж: ЖАЙКА төслийн хэмжилтийн дүн

Тайлбар: Налуу болгосон хэсгүүд нь 2014 оноос өмнөх судалгааны дүнд тулгуурлан тооцоолж гаргасан үнсний хийсэлтийн элэгдлийн хэмжээ болно.

-ын тоон өгөгдлийг ашиглан ДЦС-ийн үнсэн сангийн талбай тус бүрээр хаягдал үнсний хийсэлтийг тооцоолж Хүснэгт 8-5 Хаягдал үнсний хийсэлтийн хэмжээ (үнсэн сан тус бүрээр)

Газар		2015	2016	2017	2018	2020
ДЦС-2	Баруун	0	0	0	0	366.7
	Зүүн	0	0	0	0	0
ДЦС-3	Баруун өмнө	0	0	0	0	0
	Баруун хойд	0	0	0	0	0
	Дундах	0	0	0	0	0
ДЦС-4	Дундах	0	0	0	0	1,798.0
	Баруун	0	0	0	0	587.0
	Зүүн	1,069.0	1,859.0	1,859.0	1,859.0	2,199.0
Нийт			1,859.0	1,859.0	1,859.0	4,950.7

Нэгж: тонн

-д үзүүлэв.

Хүснэгт 8-5 Хаягдал үнсний хийсэлтийн хэмжээ (үнсэн сан тус бүрээр)

Газар		2015	2016	2017	2018	2020
ДЦС-2	Баруун	0	0	0	0	366.7
	Зүүн	0	0	0	0	0
ДЦС-3	Баруун өмнө	0	0	0	0	0
	Баруун хойд	0	0	0	0	0
	Дундах	0	0	0	0	0
ДЦС-4	Дундах	0	0	0	0	1,798.0
	Баруун	0	0	0	0	587.0
	Зүүн	1,069.0	1,859.0	1,859.0	1,859.0	2,199.0
Нийт			1,859.0	1,859.0	1,859.0	4,950.7

Нэгж: тонн

9. ЭХ ҮҮСВЭРҮҮДИЙН ЯЛГАРЛЫН ХЭМЖЭЭНИЙ ӨӨРЧЛӨЛТ

9.1. Суурин эх үүсвэрийн түлшний зарцуулалт

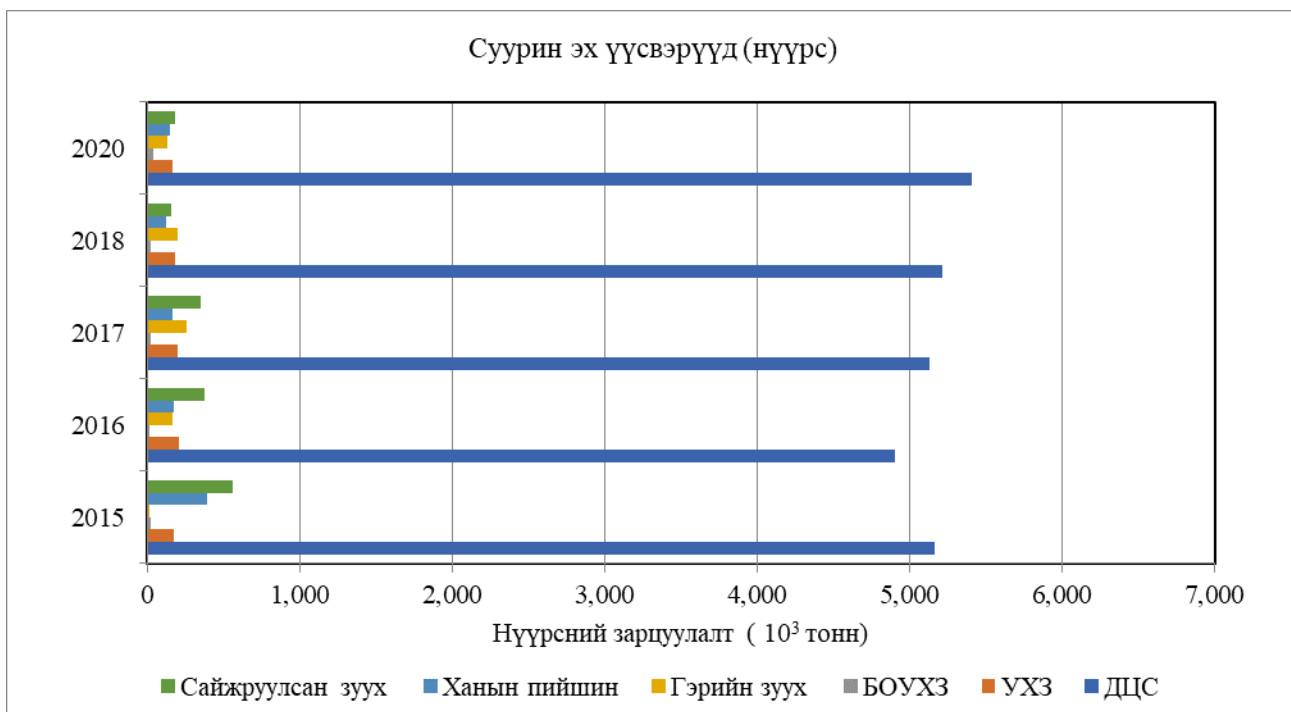
Түлшний шаталтаас үүдэлтэй агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээ нь тухайн эх үүсвэрийн түлш (нүүрс, түлээ мод)-ний зарцуулалтаас шууд хамаарах бөгөөд энэ бүлэгт эх үүсвэрүүдээс хаягдах гол бохирдуулах бодис тус бүрээр сүүлийн 5 жил (2015-2020) -ийн хаяглын хэмжээг харьцуулах байдлаар өөрчлөлтийг тодорхойлсон.

Суурин эх үүсвэрийн түлшний зарцуулалтын өөрчлөлтийг Хүснэгт 9-1 болон Зураг 9-1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 9-1 Суурин эх үүсвэрийн түлшний зарцуулалтын өөрчлөлт

Э х үүсвэр		2015	2016	2017	2018	2020
ДЦС	Нүүрс	5,159,910.0	4,900,397.0	5,127,311.0	5,209,896.3	5,402,478.8
УХЗ	Нүүрс	175,059.0	205,717.0	197,471.5	178,502.5	164,818.5
БОУХЗ	Нүүрс	25,025.8	16,859.2	24,728.6	26,344.8	41,439.7
Гэрийн зуух	Нүүрс	17,686.0	167,616.0	254,438.7	202,679.5	131,998.7
	Түлээ	2,233.5	21,168.0	32,132.7	25,596.1	34,273.1
Ханын пийшин	Нүүрс	390,542.0	173,475.2	167,889.9	120,240.1	146,150.7
	Түлээ	39,538.3	17,562.5	16,997.1	12,173.0	43,212.0
Сайжруулсан зуух	Нүүрс	560,222.7	374,102.4	349,494.9	153,701.9	178,637.4
	Түлээ	79,494.1	53,084.1	49,592.4	21,809.9	51,964.4

Нэгж: тонн/жил



Зураг 9-1 Суурин эх үүсвэрийн түлшний зарцуулалтын өөрчлөлт

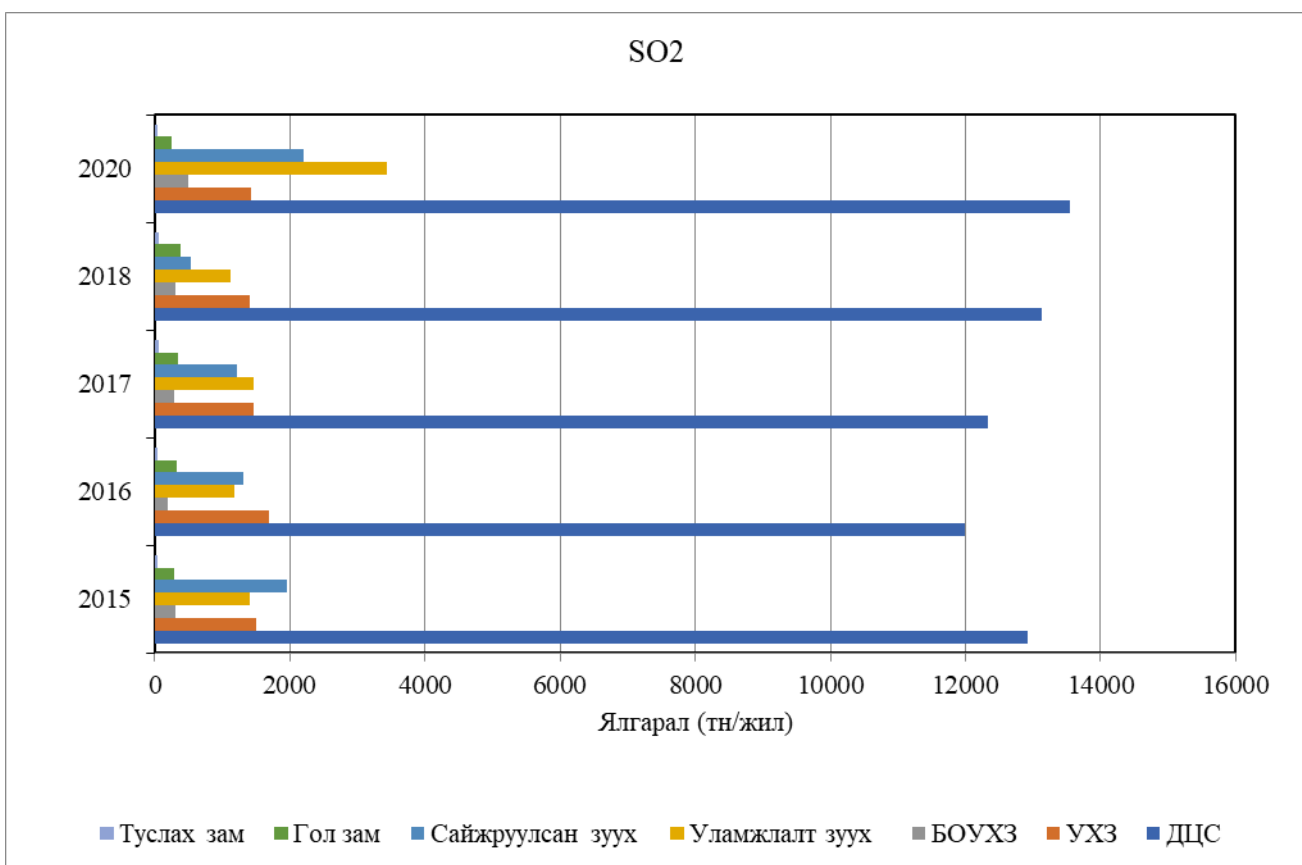
9.2. Хүхэрлэг хий (SO₂)

Суурин болон хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн 2015-2020 оны SO₂-ын ялгарлын хэмжээг харьцуулж, өөрчлөлтийг Хүснэгт 9-2 болон Зураг 9-2-т үзүүлэв.

Хүснэгт 9-2 SO₂ ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт

Эх үүсвэрүүд	2015	2016	2017	2018	2020
ДЦС	12,922.1	11,989.4	12,333.7	13,137.9	13,544.3
УХЗ	1,502.5	1,692.2	1,460.1	1,411.6	1,429.3
БОУХЗ	300.8	202.6	297.2	316.6	498.1
Уламжлалт зуух	1,406.2	1,179.6	1,462.0	1,118.1	3,437.9
Сайжруулсан зуух	1,956.9	1,306.7	1,220.8	536.9	2,210.6
Автомашинны хаягдал утаа (гол автозам)	294.3	325.9	345.9	390.2	258.1
Автомашинны хаягдал утаа (туслах зам)	45.9	50.9	54.0	60.9	40.3
Нийт	18,429.0	16,747.6	17,174.1	16,972.5	21,418.6

Нэгж: тонн/жил



Зураг 9-2 SO₂ ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр)

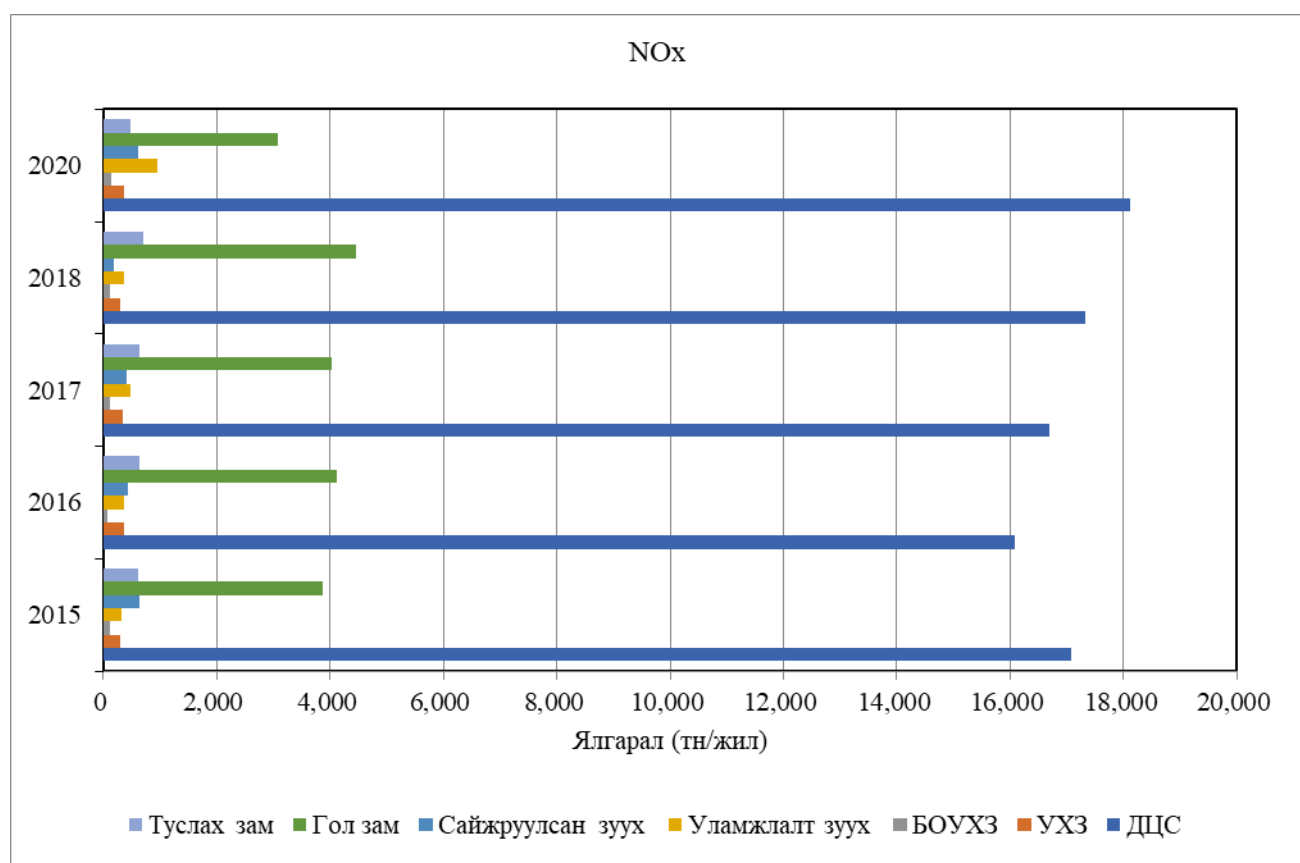
9.3. Азотын ислүүд (NOx)

Сүүлийн 5 жил буюу 2015-2020 оны эх үүсвэрүүдийн NOx-ын ялгарлын хэмжээний өөрчлөлтийг Хүснэгт 9-3 болон Зураг 9-3-г үзүүлэв.

Хүснэгт 9-3 NOx ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт

Эх үүсвэрүүд	2015	2016	2017	2018	2020
ДЦС	17,070.9	16,093.2	16,694.0	17,330.7	18,113.8
УХЗ	304.7	362.0	338.7	303.1	356.3
БОУХЗ	116.3	78.4	115.0	122.5	126.0
Уламжлалт зуух	321.1	356.6	468.6	363.0	961.8
Сайжруулсан зуух	639.6	427.1	399.0	175.5	621.0
Автомашины хаягдал утаа (гол зам)	3,872.8	4,122.8	4,019.6	4,465.5	3,066.7
Автомашины хаягдал утаа (туслах зам)	605.0	644.1	628.0	697.6	479.1
Нийт	22,930.7	22,084.4	22,663.1	23,458.2	23,724.8

Нэгж: тонн/жил



Зураг 9-3 NOx ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр)

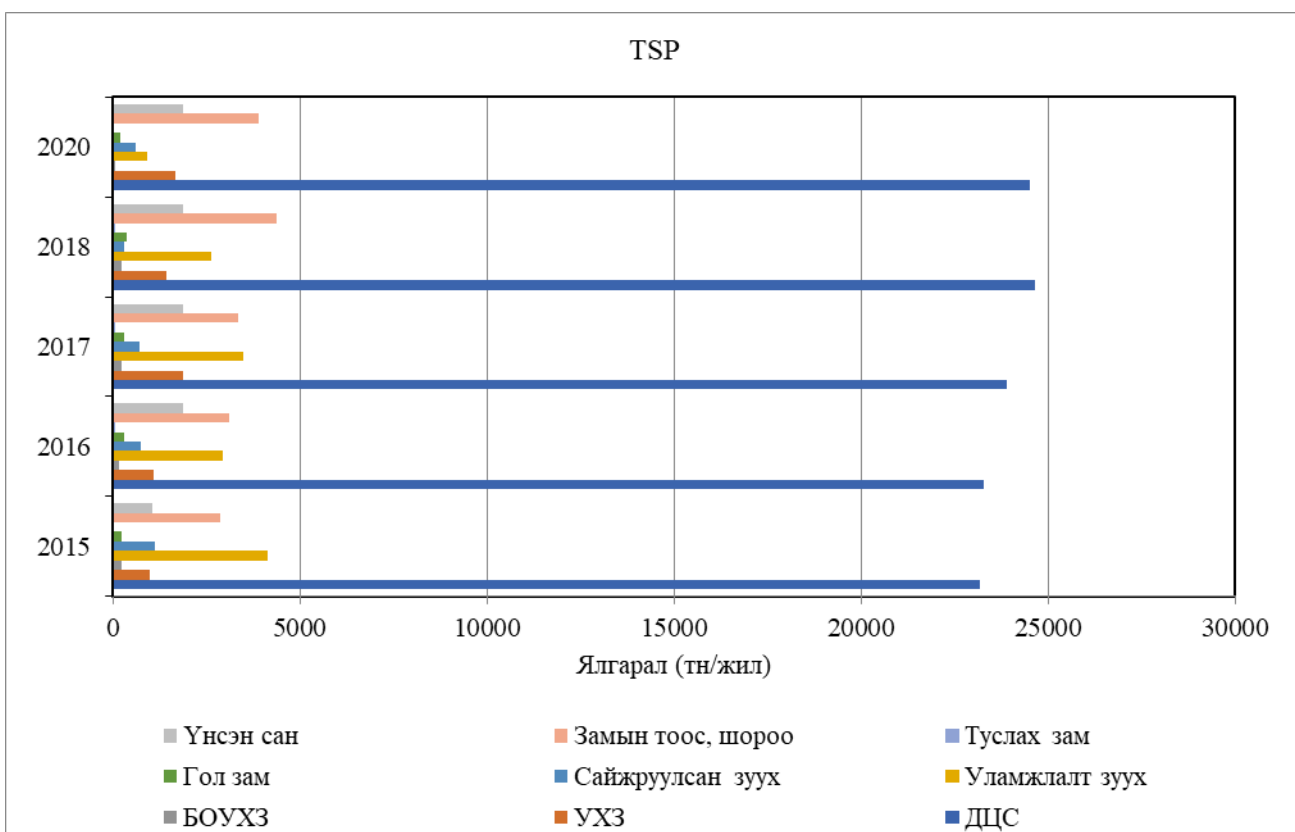
9.4. Нийт тоосонцор (TSP)

Сүүлийн 5 жил буюу 2015-2020 оны эх үүсвэрүүдийн TSP-ын ялгарлын хэмжээний өөрчлөлтийг Хүснэгт 9-4 болон Зураг 9-4-д үзүүлэв.

Хүснэгт 9-4 TSP ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт

Эх үүсвэрүүд	2015	2016	2017	2018	2020
ДЦС	23,168.5	23,291.4	23,875.8	24,645.4	24,513.6
УХЗ	972.8	1,095.3	1,878.6	1,446.9	1,687.0
БОУХЗ	223.2	150.4	220.6	235.0	73.3
Уламжлалт зуух	4,151.7	2,948.8	3,491.5	2,642.0	912.3
Сайжруулсан зуух	1,117.1	745.9	696.9	306.4	597.8
Автомашины хаягдал утаа (гол автозам)	235.0	300.2	299.8	378.7	210.7
Автомашины хаягдал утаа (туслах зам)	36.7	46.9	46.8	59.1	32.9
Автозамын тоос шороо	2,860.5	3,122.8	3,349.1	4,378.1	3,892.4
ДЦС үнсэн сан	1,069.0	1,859.0	1,859.0	1,859.0	1,859.0
Нийт	33,834.7	33,561.0	35,718.3	35,950.9	33,779.1

Нэгж: тонн/жил



Зураг 9-4 TSP ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр)

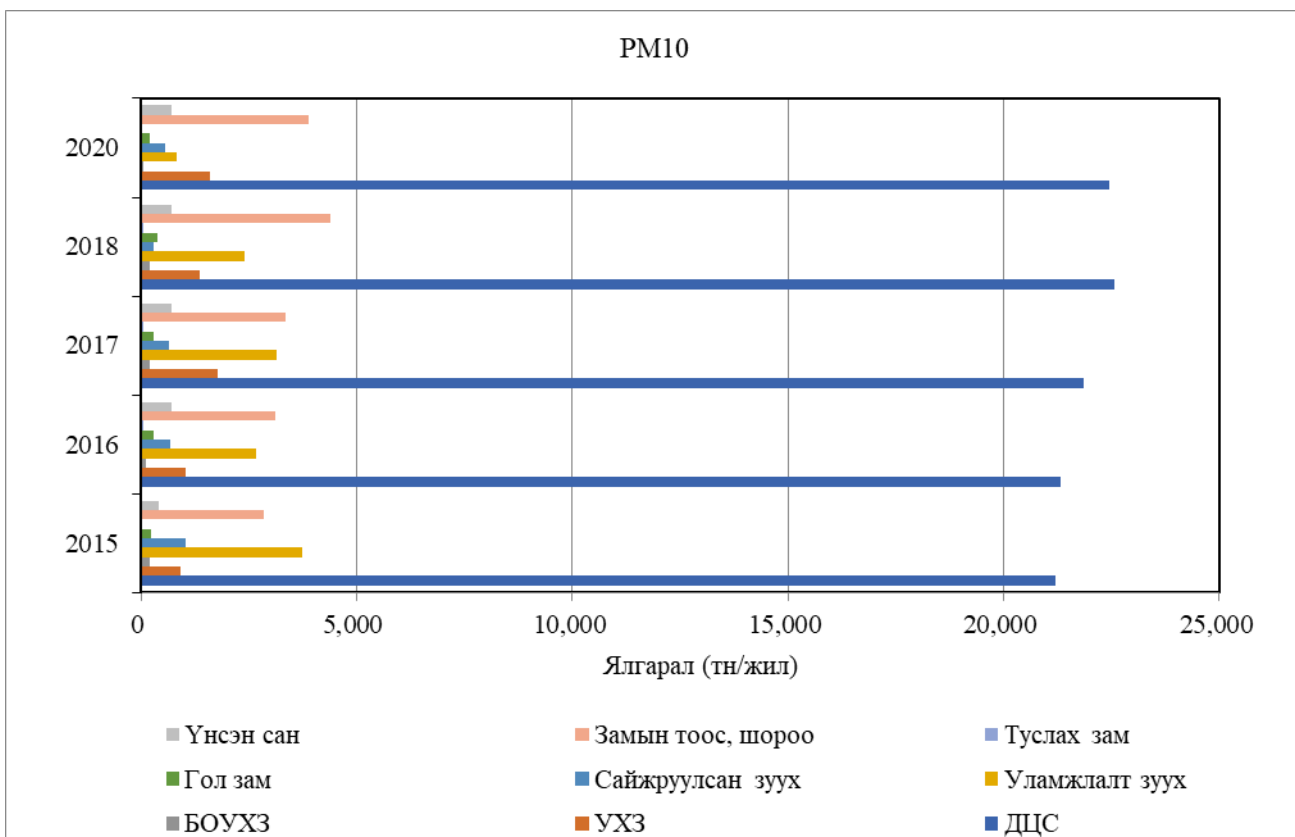
9.5. Том ширхэглэлт тоосонцор (PM10)

Сүүлийн 5 жил буюу 2015-2020 оны эх үүсвэрүүдийн PM10-ын ялгарлын хэмжээний өөрчлөлтийг Хүснэгт 9-5 болон Зураг 9-5-д үзүүлэв.

Хүснэгт 9-5 PM10 ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт

Эх үүсвэрүүд	2015	2016	2017	2018	2020
ДЦС	21,215.5	21,328.0	21,863.1	22,567.9	22,447.1
УХЗ	924.2	1,040.6	1,784.7	1,374.6	1,602.7
БОУХЗ	192.4	129.6	190.1	202.6	63.2
Уламжлалт зуух	3,747.9	2,664.4	3,155.7	2,388.0	842.1
Сайжруулсан зуух	1,027.0	685.8	640.7	281.8	552.1
Автомашинны хаягдал утаа (гол автозам)	235.0	300.3	299.9	378.7	210.7
Автомашинны хаягдал утаа (туслах зам)	36.7	46.9	46.9	59.2	32.9
Автозамын тоос шороо	2,860.5	3,122.9	3,349.1	4,378.1	3,892.4
ДЦС үнсэн сан	409.6	712.4	712.4	712.4	712.4
Нийт	30,648.8	30,030.8	32,042.5	32,343.2	30,355.6

Нэгж: тонн/жил



Зураг 9-5 PM10 ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр)

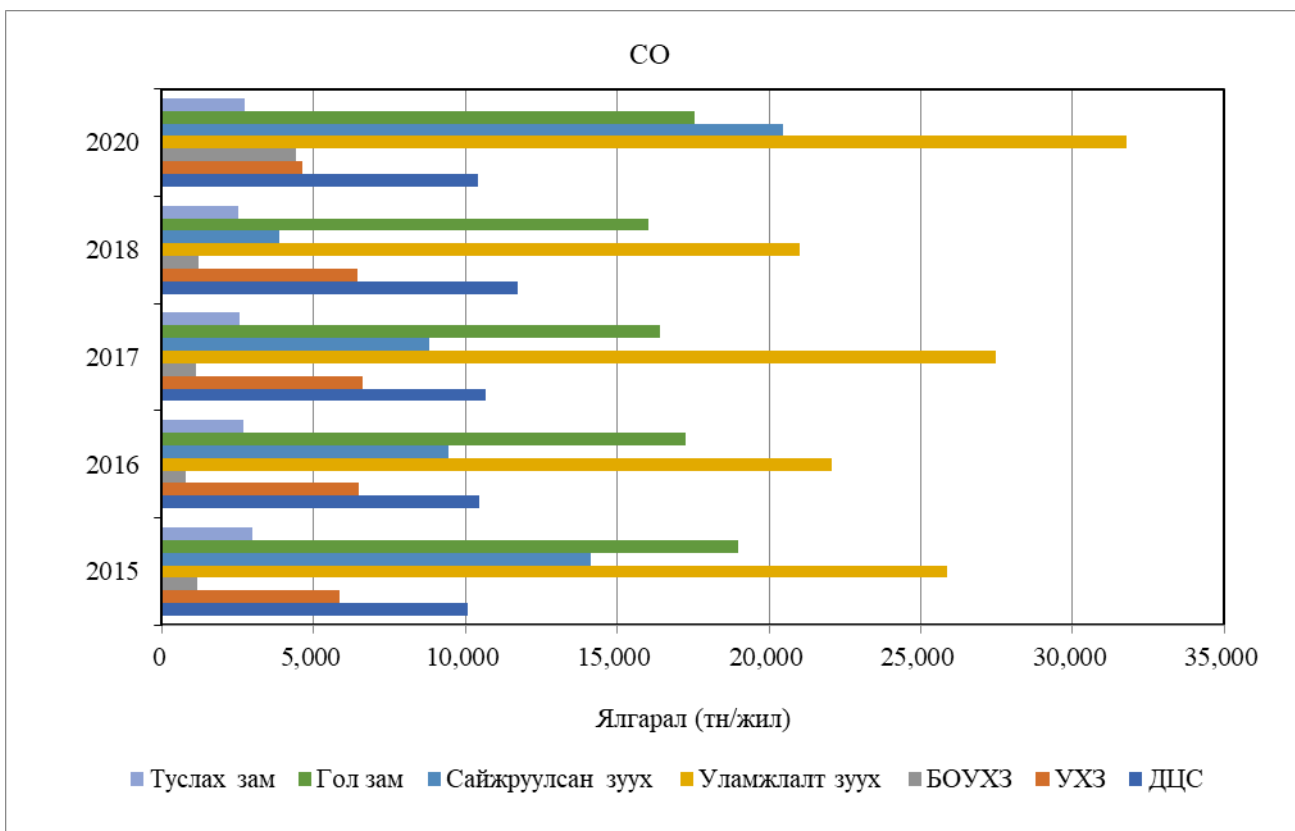
9.6. Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO)

Сүүлийн 5 жил буюу 2015-2020 оны эх үүсвэрүүдийн CO-ын ялгарлын хэмжээний өөрчлөлтийг Хүснэгт 9-6 болон Зураг 9-6-д үзүүлэв.

Хүснэгт 9-6 CO ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт

Эх үүсвэрүүд	2015	2016	2017	2018	2020
ДЦС	10,067.8	10,471.3	10,667.3	11,732.6	10,415.2
УХЗ	5,846.2	6,495.0	6,598.3	6,430.9	4,611.8
БОУХЗ	1,143.4	770.3	1,129.9	1,203.7	4,413.7
Уламжлалт зуух	25,844.7	22,057.6	27,453.2	21,015.9	31,772.8
Сайжруулсан зуух	14,128.2	9,434.5	8,813.9	3,876.2	20,466.6
Автомашинны хаягдал утаа (гол автозам)	19,001.4	17,236.5	16,406.2	16,008.4	17,545.7
Автомашинны хаягдал утаа (туслах зам)	2,968.7	2,693.0	2,563.3	2,501.1	2,741.2
Нийт	79,000.4	69,158.1	73,632.1	62,768.7	91,967.1

Нэгж: тонн/жил



Зураг 9-6 CO ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр)

10. ДҮГНЭЛТ

2020 оны агаар бохирдуулагч эх үүсвэрийн ялгарлын инвенторын тайланг 2015 оноос хойших сүүлийн 5 жилийн ялгарлын өөрчлөлтийг харьцуулах байдлаар боловсруулж гаргасан. Тус тайланг боловсруулах ажил 2022 оны 3 сараас 2022 оны 7 сар хүртэлх хугацаанд хийгдсэн. Ялгарлын тооцоололд шаардлагатай эх үүсвэрийн мэдээлэл, тоон өгөгдлийг шаардлага хангасан дэлгэрэнгүй үзүүлэлт, агуулгаар олж авах нь ихээхэн хүндрэлтэй, цаг хугацаа шаардагдсан тул төлөвлөгөөт хугацаанд амжихгүй болсон. Мөн зарим бохирдуулах бодисын ялгарлын тархалтын зургийг ArcGIS программ ашиглан ЖАЙКА төслийн мэргэжилтний тусламжтайгаар боловсруулж хавсралтаар оруулав.

Суурин эх үүсвэрүүдийн судалгааны дүн, мэдээллийн сан бүрдүүлэлт бүрэн бус, судалгаа авч буй хариуцсан хүмүүсийн агаар бохирдуулагч эх үүсвэрийн талаарх ойлголт, мэдлэг хангалтгүй байгаагаас судалгааны нэгтгэл, шаардлагата тоон мэдээллийн бүртгэл, агуулга хангалтгүй байна. Иймд цаашид судалгаа, мэдээллийн сан бүрдүүлэлтийг сайжруулах, ялангуяа ялгарлын тооцоолол, инвентор боловсруулахад шаардлагатай нарийвчилсан тоон өгөгдлийг судалж тодорхойлох шаардлагатай байна.

ДЦС-ын нүүрсний зарцуулалт жилээс жилд өсөх хандлагатай болж, хотын гэр хорооллын тэлэлт, байшин барилга ихээр баригдах болсонтой холбогдон гэрийн зуухны нүүрсний зарцуулалтын хэмжээ жил бүр ихээхэн хувийг эзэлж байна. 2015 оноос өмнөх гэрийн зуух, БОУХЗ-ны тоог статистик тоон мэдээнд тулгуурлан баримжаалан гаргаж байсан бол 2016 оноос хойш эх үүсвэрийн бодит тооллогын дүнг ашигласан.

Суурин эх үүсвэрийн түлшний шаталтаас үүдэлтэй ялгарал, утааны хийнд тоос тоосонцор (TSP, PM₁₀)-, хүхэрлэг хийн агууламж (SO₂) хамгийн өндөр байна, Энэ нь ашиглаж буй нүүрсний найрлага, зууханд бүрэн шаталт явагдахгүй байгаагаас үүдэлтэй бөгөөд цаашид ялгарал багатай, бүрэн шаталтын технологийг нэвтрүүлэх, ялгаралгүй дэвшилтэт технологи (цахилгаан, газ)-ийн дулаан хангамжийн шийдлийг чухалчилж байна. Улаанбаатар хотын гэр хорооллыг сайжруулсан түлшийг хэрэглээнд шилжүүлэх арга хэмжээг хэрэгжүүлсэнээр 2020 оны хүйтний улирлын 10,11,12 дугаар сарын агаар бохирдуулах бодисын дундаж агууламжийг өмнөх оны мөн үеийн дундаж агууламжтай харьцуулахад 10 дугаар сард PM₁₀ тоосонцор 9 µg/m³ -ээр буюу 7%-иар бага, PM_{2.5} тоосонцор 6 µg/m³ -ээр буюу 15%-иар их, 11 дүгээр сард PM₁₀ тоосонцор 23 µg/m³-ээр буюу 19%-иар, PM_{2.5} тоосонцор 9 µg/m³-ээр буюу 15%-иар, 12 дугаар PM₁₀ тоосонцор 6 µg/m³-ээр буюу 4%-иар, PM_{2.5} тоосонцор 8 µg/m³-ээр буюу 7%-иар тус тус буурсан байна.

Хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн хувьд 2012 оноос хойш хөдөлгөөний эрчмийн судалгаа хийгдээгүй байсан боловч 2019 онд ЖАЙКА техникийн хамтын ажиллагааны төслийн хүрээнд сүүлийн үеийн автозамын хөдөлгөөний нөхцөл байдлыг тусгасан хөдөлгөөний эрчмийн судалгаа хийгдсэн тул тус судалгааны дүнд тулгуурлан 24 цагийн автозамын хөдөлгөөний эрчмийн мэдээллийг шинэчилж, 2020 оны ТХ-ээс үүдэлтэй ялгарлын тооцооллыг хийсэн.

ТХ-ийн хаягдал утаанд агуулагдах гол бохирдуулах бодис нь азотын ислүүд (NO_x), тоос тоосонцор (TSP, PM₁₀), хүхэрлэг хий (SO₂) байдаг. Иймд агаарын бохирдолд үзүүлэх нөлөөллийг бууруулахад NO_x, PM₁₀ буюу хөө тортогжилт (дизель түлш)-ийн ялгарлыг бууруулах технологи нэвтрүүлэх, ялангуяа дизель хөдөлгүүртэй автобус, ачааны автомашинаас ялгарах тортогийн шүүлтүүр (DPF) суурилуулах, хүхэр багатай сайн чанарын шатахуун (ЕВРО 5 стандартыг хангасан) -ны хэрэглээг нэмэгдүүлэх зэрэг үр дүнтэй арга хэмжээг хэрэгжүүлэх боломжийг судалж байна.

Манайд ТХ-ийн оношлогооны үед техникийн тохиргоо, хөдөлгүүрийн ажиллагааны хэвийн эсэхийг шалгах “Бензин хөдөлгүүртэй автомашин- Утааны найрлага дах хорт бодисын зөвшөөрөгдөх дээд

хэмжээ ба хэмжих арга MNS 5013:2009” болон “Дизель хөдөлгүүртэй автомашин- Утааны тортогжилтын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ ба хэмжих арга MNS 5014:2009” стандарт байдаг. Энэ нь бодит байдал дээр автомашин хөдөлгөөнд оролцох, хөдөлгүүрийг ачааллах үеийн ялгарал утааны ялгарлаас өөр, агууламжийн хэмжээ багатай байдаг.

Харин одоогоор хөдөлгөөнд оролцох үеийн ТХ-ийн хаягдал утаанд агуулагдах бохирдуулах бодисын хүлцэх хэм хэмжээг тогтоосон стандарт (MNS), журам байхгүй учраас хөдөлгөөнд оролцох үеийн ялгарлын хэмжээнд хяналт тавьж, журамлах боломжгүй байдаг. Иймд хөдөлгөөнд оролцох үеийн ТХ-ийн хаягдал утааны агууламжийн хүлцэх хэм хэмжээг тодорхойлж, зам дээрх хяналт шалгалтыг сайжруулж, ялгарал ихтэй ТХ-ийг хотын хөдөлгөөнд оролцохыг хориглох зэрэг богино хугацааны бодитой арга хэмжээг хэрэгжүүлэх нь зүйтэй юм.

Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулахад чиглэсэн ойрын хугацааны бодит үр дүнтэй арга хэмжээг нэвтрүүлэх техник, технологи, хөрөнгө, хүний нөөцийг хангах, энэ чиглэлийн төсөл хөтөлбөрүүдийг дэмжих, салбар дундын нэгдсэн зохицуулалтыг сайжруулах, шинжлэх ухааны үндэслэлтэй судалгаа, шинжилгээний дүнг ашиглах зэргээр төрийн бодлого, төлөвлөлтийг сайжруулах шаардлагатай байна.

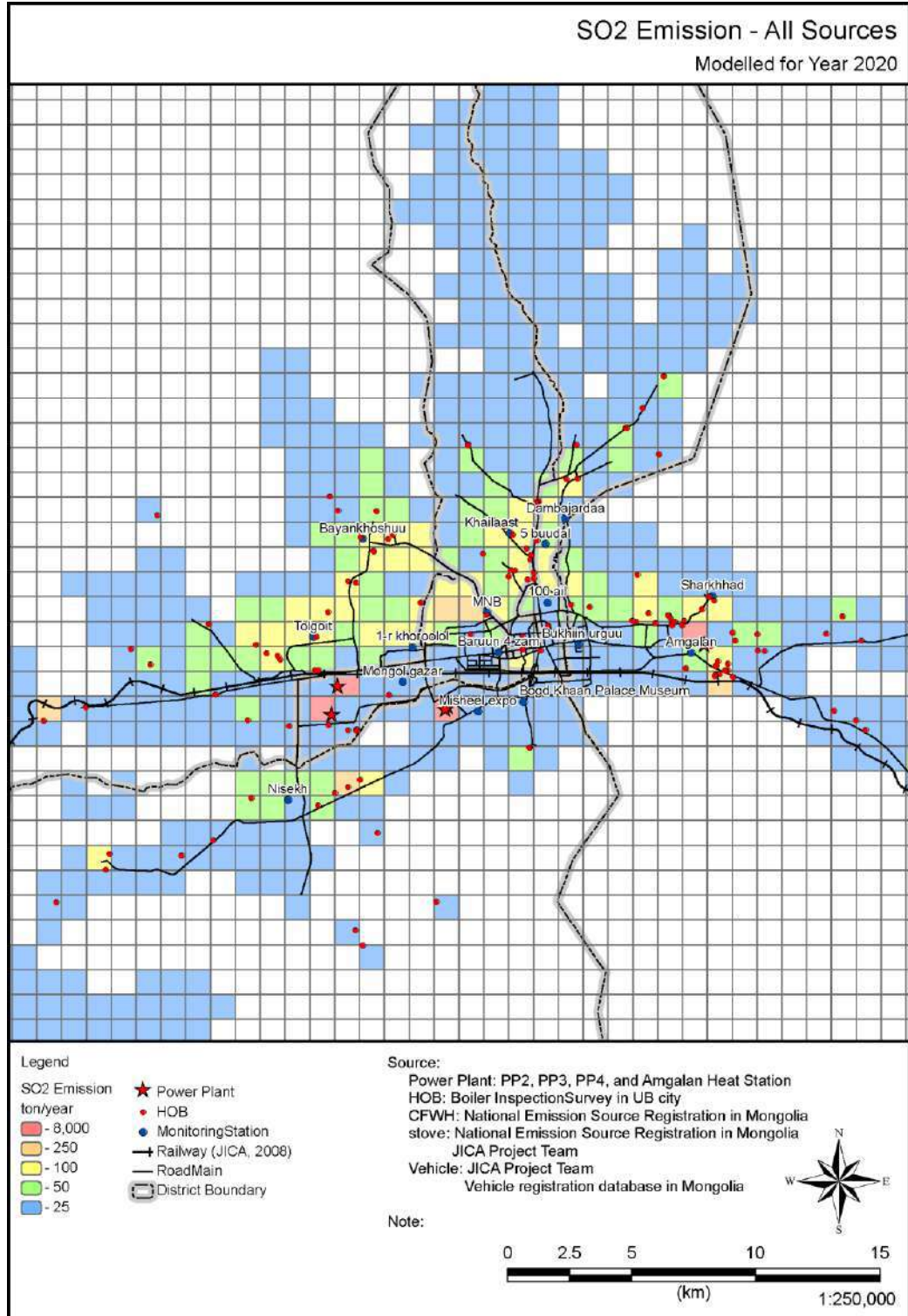
Цаашид “Агаар орчны бохирдлыг бууруулах үндэсний хөтөлбөр”-ийн хүрээнд 2019 онд агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний үндсэн чиглэлд ялгарал багатай байгальд ээлтэй, дэвшилтэд технологи бүхий дэд бүтэц (дулаан хангамж, автозам)-ийн байгууламжийн чанар, хүртээмжийг нэмэгдүүлж, утаа яндангийн тоог цөөлөх, түүхий нүүрсний хэрэглээг хязгаарлах, ялгарлын хэм хэмжээ, стандартыг хангахад чиглэсэн журмыг боловсруулж хэрэгжилтийг хангах, ялангуяа, бохирдол ялгаруулагчид хүлээлгэх үүрэг хариуцлагыг чангатгах тогтолцоог бүрдүүлэх зэргээр цогц арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх бөгөөд үндэсний хөтөлбөрийн 2025 он гэхэд агаар, орчны бохирдлыг 80%-иар бууруулах зорилтыг хангах чиглэлээр ажиллана. Тухайлбал: 2019 оны ажлын төлөвлөгөөнд Засгийн газрын “Түүхий нүүрс хэрэглэхийг хориглох тухай” 62 дугаар тогтоолоор сайжруулсан шахмал түлшийг хэрэглээнд нэвтрүүлэх ажлыг 2019 оны 05 дугаар сарын 15-наас хэрэгжүүлж эхэлсэн бөгөөд суурин эх үүсвэрт ялгарлыг бууруулах дэвшилтэд технологи (зуухны янданд утааны хийн шүүлтүүр, фильтр суурилуулах зэрэг)-ийн боломжит шийдлийг судалж нэвтрүүлэх ажил төлөвлөгдөж байна. 2020 онд сайжруулсан шахмал түлшийг хэрэглээнд бүрэн нэвтрүүлж Монгол Улсын Засгийн газрын 2018 оны “Түүхий нүүрсийг хэрэглэхийг хориглох тухай” 62 дугаар тогтоол, 2020 оны “Тогтоолд өөрчлөлт оруулах тухай” 189 дүгээр тогтоолоор нийслэлийн 6 дүүрэгт цахилгаан дулаан үйлдвэрлэх, тусгай зөвшөөрөлтэй аж ахуйн нэгж байгууллагаас бусад иргэн аж ахуйн нэгжийг түүхий нүүрс хэрэглэхийг бүрэн хориглосон.

Байгаль орчин, Аялал жуулчлалын сайд, Нийслэлийн Засаг дарга бөгөөд Улаанбаатар хотын Захирагчийн 2020 оны 10 дугаар сарын 12-ний өдрийн “Агаарын чанарыг сайжруулах бүс, түүнд мөрдөх журмыг шинэчлэн батлах тухай” А/604-А/1112 дугаар хамтарсан тушаал захирамжаар агаарын чанарыг сайжруулах 4 бүсэд хувааж уг бүсүүдэд цахилгаан дулаан үйлдвэрлэх, тусгай зөвшөөрөлтэй аж ахуйн нэгж байгууллагаас бусад иргэн аж ахуйн нэгжийн түүхий нүүрсний хэрэглээг бүрэн халсан. Сайжруулсан түлшийг хэрэглээнд нэвтрүүлснээр 2020 оны жилийн агаарын бохирдлыг 50%-иар бууруулсан гэж мэргэжлийн байгууллагууд дүгнэж байгаа юм.

11. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

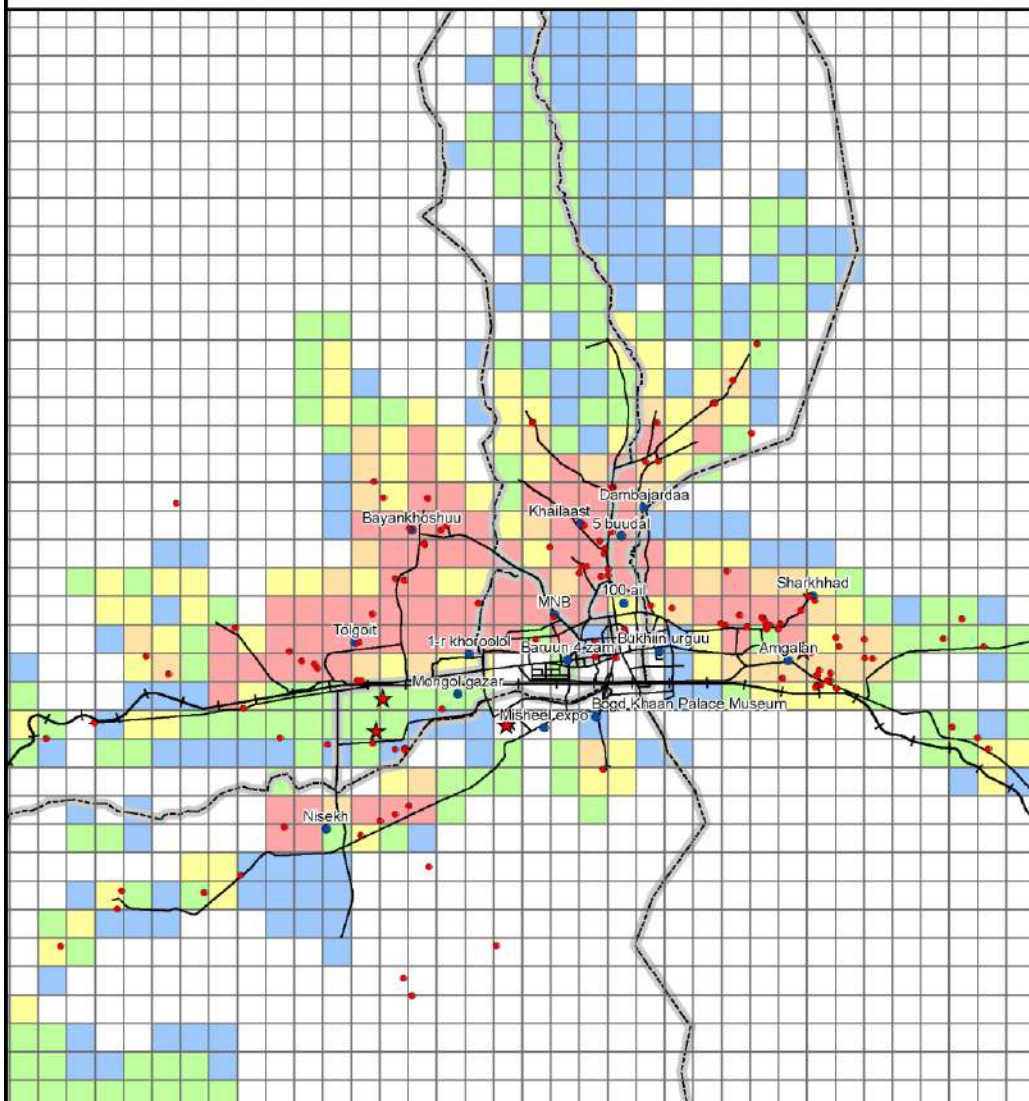
1. Агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын инвенторын гарын авлага, ЖАЙКА Монгол улсын УБ хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл
2. <https://www.acap.asia/wp-content/uploads/emissioneng.pdf>
3. <http://www.agaar.mn/index>
4. https://1212.mn/BookLibraryDownload.ashx?url=UB_health_airpolution_2018.pdf&ln=Mn
5. http://www.mne.mn/wp-content/uploads/2019/08/Tuluv-Baidal-Tailan-2017-2018_2_compressed.pdf
6. Монгол улсын тээврийн салбар, 2020, Үндэсний статистикийн хороо
7. <https://breathemongolia.org/news-article/%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B3%D0%BE%D0%BB-%D1%83%D0%BB%D1%81%D1%8B%D0%BD-%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%B0%D1%80%D1%8B%D0%BD-%D0%B1%D0%BE%D1%85%D0%B8%D1%80%D0%B4%D0%BB%D1%8B%D0%BD-%D0%B0%D1%81%D1%83%D1%83%D0%B4/>
8. Нийслэлийн Агаарын бохирдолтой тэмцэх газрын 2020 оны жилийн эцсийн тайлан

12. XABCPAJIT



SO2 Emission - Small Stove for Household

Modelled for Year 2020



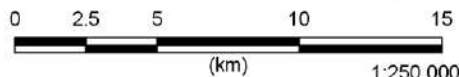
Legend

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| SO2 Emission
ton/year | ★ Power Plant |
| ■ - 100 | ● HOB |
| ■ - 25 | ● Monitoring Station |
| ■ - 15 | → Railway (JICA, 2008) |
| ■ - 5 | — Road Main |
| ■ - 1 | □ District Boundary |

Source:

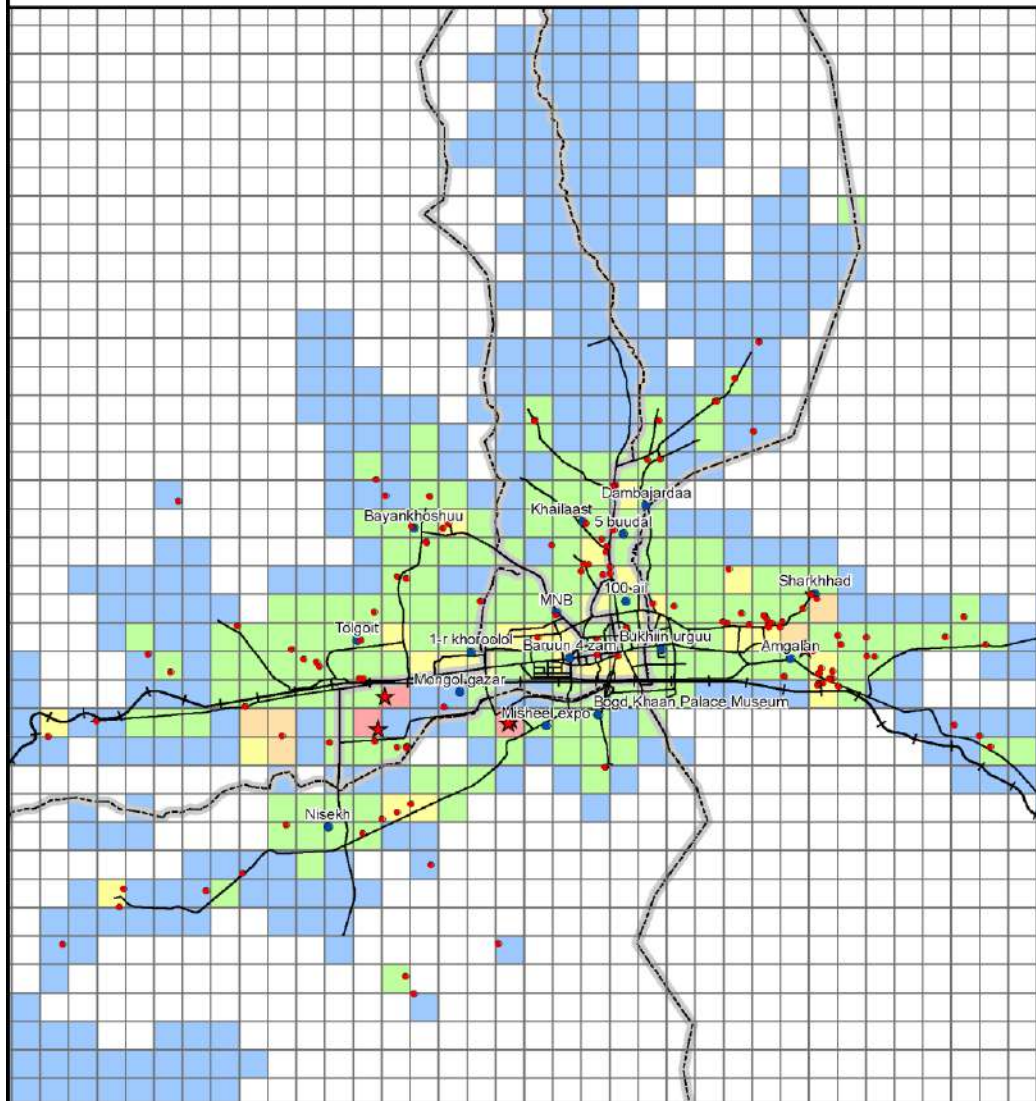
stove: Stove counts by stove type, JICA Project Team

Note:



PM10 Emission - All Sources

Modelled for Year 2020



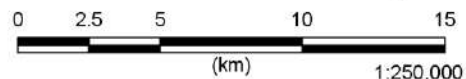
Legend

- | | |
|------------------------|------------------------|
| PM10 Emission ton/year | ★ Power Plant |
| ■ - 10,000 | ● HOB |
| ■ - 1,000 | ● Monitoring Station |
| ■ - 100 | → Railway (JICA, 2008) |
| ■ - 50 | — Road Main |
| ■ - 10 | □ District Boundary |

Source:

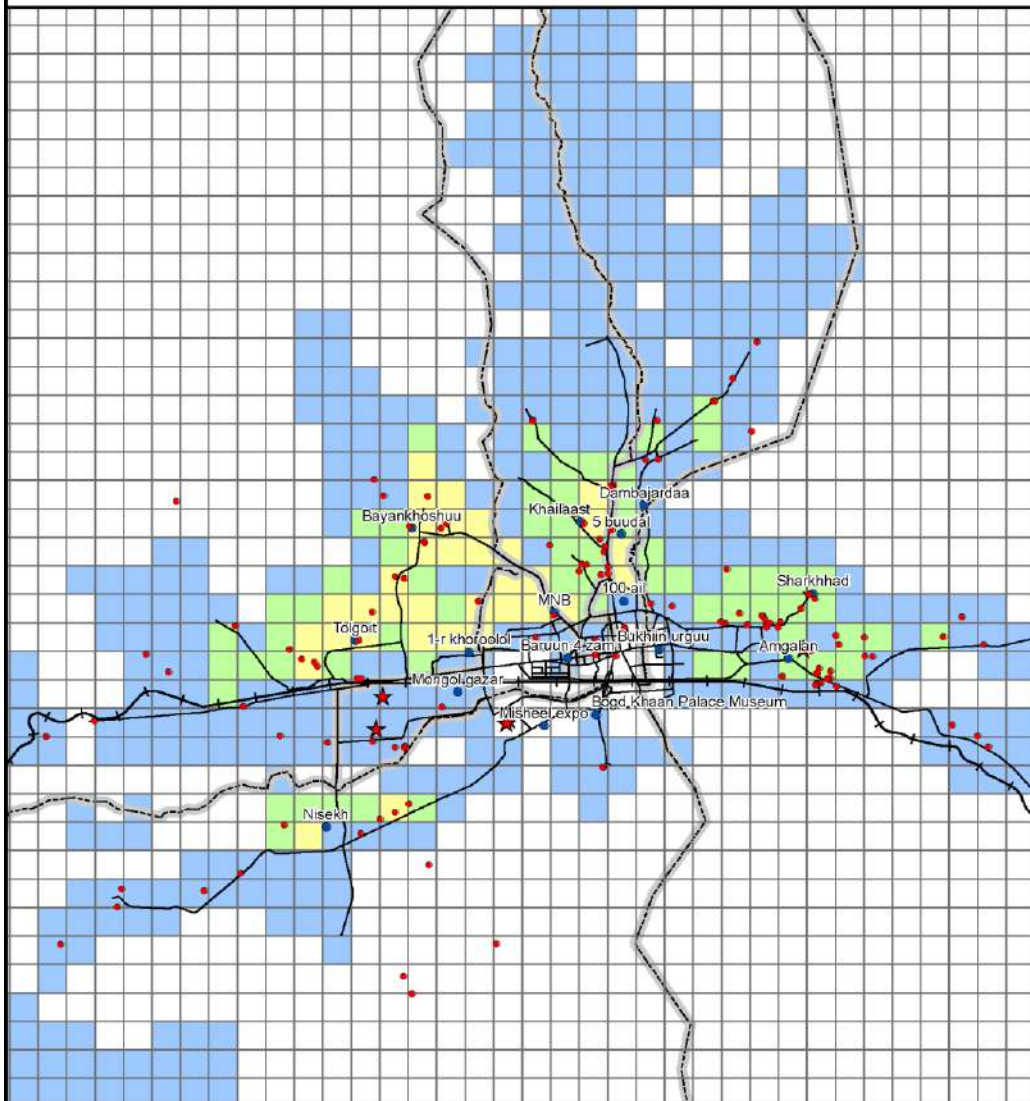
- Power Plant: PP2, PP3, PP4, and Amgalan Heat Station
- HOB: Boiler Inspection Survey in UB city
- CFWH: National Emission Source Registration in Mongolia
- stove: National Emission Source Registration in Mongolia
- JICA Project Team
- Vehicle: JICA Project Team
- Vehicle registration database in Mongolia

Note:



PM10 Emission - Small Stove for Household

Modelled for Year 2020



Legend

- | | |
|------------------------|------------------------|
| PM10 Emission ton/year | ★ Power Plant |
| ■ - 40 | ● HCB |
| ■ - 30 | ● Monitoring Station |
| ■ - 20 | → Railway (JICA, 2008) |
| ■ - 10 | — Road Main |
| ■ - 5 | □ District Boundary |

Source:

stove: Stove counts by stove type, JICA Project Team

Note:

