



НИЙСЛЭЛИЙН АГААРЫН  
БОХИРДОЛТОЙ ТЭМЦЭХ ГАЗАР

# ЭХ ҮҮСВЭРИЙН ЯЛГАРЛЫН ИНВЕНТОРЫН 2018 ОНЫ ЖИЛИЙН ТАЙЛАН

УЛААНБААТАР ХОТ  
2018 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

<b>ХЭМЖИГ ДЭХҮҮН БА НЭГЖИЙН ШИЛЖҮҮЛЭГ .....</b>	<b>1</b>
<b>1. ОРШИЛ .....</b>	<b>2</b>
1.1. Эх үүсвэрийн ялгарлын инвенторын тухай.....	3
<b>2. ДУЛААНЫ ЦАХИЛГААН СТАНЦ .....</b>	<b>4</b>
2.1. Ерөнхий ойлголт .....	4
2.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	5
2.3. Ялгарлын коэффициент .....	5
2.4. Ялгарлын хэмжээ .....	6
<b>3. УСАН ХАЛААЛТЫН ЗУУХ.....</b>	<b>7</b>
3.1. Ерөнхий ойлголт.....	7
3.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	8
3.3. Ялгарлын коэффициент .....	9
3.4. Ялгарлын хэмжээ .....	10
<b>4. БАГА ОВРЫН УСАН ХАЛААЛТЫН ЗУУХ.....</b>	<b>11</b>
4.1. Ерөнхий ойлголт .....	11
4.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	11
4.3. Ялгарлын коэффициент .....	12
4.4. Ялгарлын хэмжээ .....	12
<b>5. ГЭРИЙН ЗУУХ.....</b>	<b>13</b>
5.1. Ерөнхий ойлголт .....	13
5.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	14
5.3. Ялгарлын коэффициент .....	15
5.4. Ялгарлын хэмжээ .....	15
<b>6. АВТОМАШИНЫ ХАЯГДАЛ УТАА.....</b>	<b>17</b>
6.1. Ерөнхий ойлголт .....	17
6.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	19
6.3. Ялгарлын коэффициент .....	21
6.4. Ялгарлын хэмжээ .....	24
<b>7. АВТОМАШИНЫ ТООС, ШОРОО .....</b>	<b>26</b>
7.1. Ерөнхий ойлголт .....	26
7.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	26
7.3. Ялгарлын коэффициент .....	27
7.4. Ялгарлын хэмжээ .....	29
<b>8. ДЦС-ЫН ҮНСЭН САНГИЙН ХАЯГДАЛ ҮНС .....</b>	<b>30</b>
8.1. Ерөнхий ойлголт .....	30
8.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл.....	31
8.3. Ялгарлын коэффициент .....	32
8.4. Ялгарлын хэмжээ .....	33
<b>9. ЭХ ҮҮСВЭРҮҮДИЙН ЯЛГАРЛЫН ХЭМЖЭЭНИЙ ӨӨРЧЛӨЛТ .....</b>	<b>34</b>

9.1.	Суурин эх үүсвэрийн түлшний зарцуулалт.....	34
9.2.	Хүхэрлэг хий (SO <sub>2</sub> ).....	35
9.3.	Азотын ислүүд (NO <sub>x</sub> ).....	36
9.4.	Нийт тоосонцор (TSP).....	37
9.5.	Том ширхэглэлт тоосонцор (PM10).....	38
9.6.	Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO).....	39
<b>10.</b>	<b>ДҮГНЭЛТ.....</b>	<b>40</b>
<b>11.</b>	<b>АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ.....</b>	<b>42</b>
<b>12.</b>	<b>ХАВСРАЛТ.....</b>	<b>43</b>

## ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ

Зураг 2-1 ДЦС-ын ялгарлыг тооцоолох ажлын дараалал.....	4
Зураг 3-1 Экоэффект (Зүүн тал) DZL (баруун тал).....	7
Зураг 3-2 УХЗ-ны ялгарлыг тооцоолох ажлын дараалал .....	8
Зураг 4-1 БОУХЗ-ны хаягдлыг тооцоолох ажлын дараалал (хороогоор).....	11
Зураг 5-1 Гэрийн зуухны ялгарлыг тооцоолох ажлын дараалал (хороогоор) .....	14
Зураг 6-1 Хөдөлгөөнд оролцож буй Т/Х-ийн ялгарлыг тооцоолох ажлын аргачлал.....	18
Зураг 6-2 Зорчих хурднаас хамаарах Я/К (2018 он).....	22
Зураг 6-3 Автозамын линкээр тооцоолсон ялгарлын байдал (NO <sub>x</sub> , 2018 он) .....	25
Зураг 7-1 Автозамын тоос, шорооны хийсэлтийг тооцоолох ажлын дараалал.....	26
Зураг 7-2 Орон сууцны хорооллын хамрах хүрээ.....	27
Зураг 8-1 Хаягдал үнсний хийсэлтийг тооцоолох ажлын дараалал .....	30
Зураг 8-2 ДЦС-2-ын үнсэн сангийн ашиглалтын байдал (2018 оны хавар, өвөл) .....	31
Зураг 8-3 ДЦС-3-ын үнсэн сангийн ашиглалтын байдал (2018 оны хавар, өвөл) .....	31
Зураг 8-4 ДЦС-4-ын үнсэн сангийн ашиглалтын байдал (2018 оны хавар, өвөл) .....	32
Зураг 9-1 Суурин эх үүсвэрийн түлшний зарцуулалтын өөрчлөлт .....	34
Зураг 9-2 SO <sub>2</sub> ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр).....	35
Зураг 9-3 NO <sub>x</sub> ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр) .....	36
Зураг 9-4 TSP ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр) .....	37
Зураг 9-5 PM <sub>10</sub> ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр) .....	38
Зураг 9-6 CO ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр).....	39

## ХҮСНЭГТ

Хүснэгт 2-1 ДЦС-ын нүүрс зарцуулалтын хэмжээ (тн/жил) .....	5
Хүснэгт 2-2 ДЦС-ын Я/К .....	6
Хүснэгт 2-3 ДЦС-ын ялгарлын хэмжээ .....	6
Хүснэгт 3-1 УХЗ-ны нүүрсний зарцуулалт .....	9
Хүснэгт 3-2 УХЗ-ны Я/К.....	9
Хүснэгт 3-2 УХЗ-ны Я/К.....	9
Хүснэгт 4-1 БОУХЗ-ны нүүрсний зарцуулалт ( 6 дүүргээр) .....	12
Хүснэгт 4-2 БОУХЗ-ны Я/К.....	12
Хүснэгт 4-3 БОУХЗ-ны ялгарлын хэмжээ.....	12
Хүснэгт 5-1 Гэрийн зуухны тоо.....	12
Хүснэгт 5-2 Нэг зууханд оногдох жилийн нүүрс, түлээний зарцуулалт .....	14
Хүснэгт 5-3 Зуухны төрлөөр түлшний зарцуулалтын хэмжээ.....	15
Хүснэгт 5-4 Зуухны болон түлшний төрлөөр Я/К .....	15
Хүснэгт 5-5 Ахуйн хэрэглээний зуухны ялгарлын хэмжээ.....	15
Хүснэгт 5-6 Ахуйн хэрэглээний зуухны ялгарлын хэмжээ (Дүүргээр) .....	16

Хүснэгт 6-1	Нийслэлийн автотехникийн оношлогоонд бүртгэгдсэн Т/Х-ийн тоо.....	19
Хүснэгт 6-2	Гол автозамын хөдөлгөөний нягтшил (Т/Х-ийн ангилалаар).....	20
Хүснэгт 6-3	Туслах замын хөдөлгөөний нягтшил .....	21
Хүснэгт 6-4	Т/Х-ийн хаягдал утааны хийн ялгарлын хэмжээ .....	24
Хүснэгт 6-5	Т/Х-ийн ангилалаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээ .....	25
Хүснэгт 7-1	Засмал замын PM10-ын Я/К-ийн тооцоололд ашигласан коэффициент .....	28
Хүснэгт 7-2	Засмал бус замын PM10-ын ХК-ийн тооцоололд ашигласан коэффициент .....	28
Хүснэгт 7-3	Замын ангиллаар PM10-ын Я/К (улирлаар) .....	29
Хүснэгт 7-4	Замын тоос шорооны хийсэлтийн хэмжээ (PM10) .....	29
Хүснэгт 8-1	Үнсэн сангийн талбайн мэдээлэл .....	32
Хүснэгт 8-2	Хэмжилт хийгдсэн хугацааны гадаргын элэгдлийн зузаан (2014~2018).....	32
Хүснэгт 8-3	Үнсэн сангийн талбайн гадаргын элэгдлийн зузаан (сараар) (2018 он) .....	33
Хүснэгт 8-4	ДЦС-ын PM10 хэмжээ.....	33
Хүснэгт 8-5	Хаягдал үнсний PM10-ын хийсэлтийн хэмжээ (үнсэн сангаар).....	33
Хүснэгт 9-1	Суурин эх үүсвэрийн түлшний зарцуулалтын өөрчлөлт .....	34
Хүснэгт 9-2	SO <sub>2</sub> ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт .....	35
Хүснэгт 9-3	NO <sub>x</sub> ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт .....	36
Хүснэгт 9-4	TSP ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт.....	37
Хүснэгт 9-5	PM10 ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт .....	38
Хүснэгт 9-6	CO ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт .....	39

## 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
т	Тера/Тера	$10^{12}$
О	Ода/Гига	$10^9$
М	Меда/Мега	$10^6$
К	Кйо/Кило	$10^3$
н	Неело/Гегто	$10^2$
М	М1Ш/Милли	$10^{-3}$
н	М1сго/Микро	$10^{-6}$

Энерги, дулааны шилжүүлгийн коэффициент

Шилжүүлэх нэгж	ТЖ	Гкал	ГВт.ц
Өөрчлөх нэгж	Х		
ТЖ	1	238.8	0.2778
Гкал	$4.1868 \times 10^{-3}$	1	$1.163 \times 10^{-3}$
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/м<sup>3</sup> гэж заасан байдаг. Тус гарын авлагад модны харьцангуй нягтыг дунджаар 625 кг/м<sup>2</sup> гэж авсан болно.

- Ялгарлын коэффициент (Я/К)-ийн нэгжийн шилжүүлэг

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

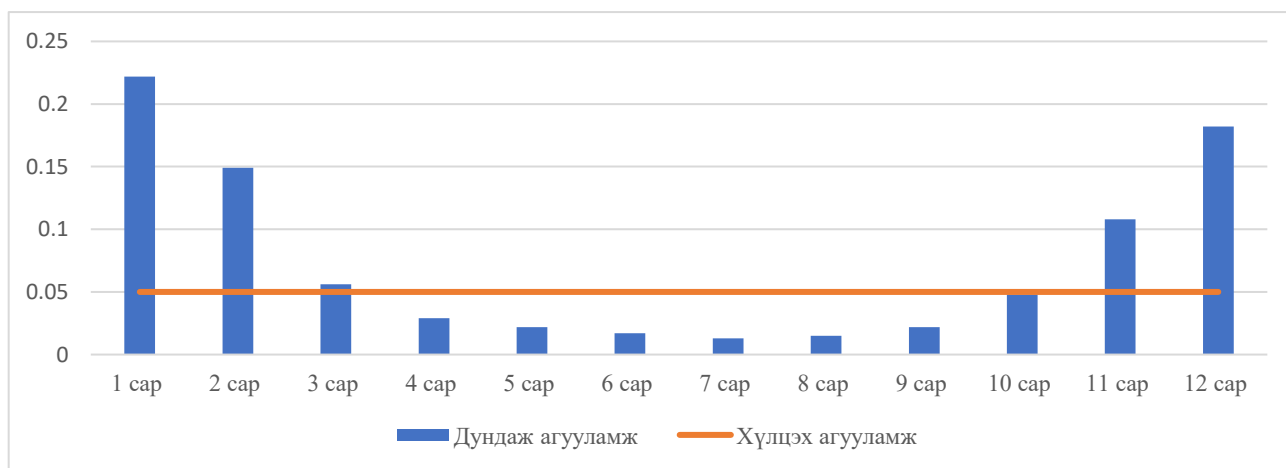
# 1. ОРШИЛ

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. 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.

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.

2018 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



Халаалтын улирал буюу 1-3 сар, 10-12 саруудад PM<sub>2,5</sub> тоосонцрын хэмжээ нь агаарын чанарын индексээс даруй 5 дахин их байгаа нь харагдаж 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 (SO<sub>2</sub>), азотын ислүүд (NO<sub>x</sub>), нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO), тоосонцор (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)-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 Я/К) гэдэг нь нэгж үйл ажиллагаанд ногдох бохирдуулах бодисын дундаж ялгарлын хэмжээ юм. Тухайлбал, шаталтаас үүдэлтэй түлшний нэгж зарцуулалтын хэмжээнд ногдох хүхрийн давхар исэл (SO<sub>2</sub>)-ийн хэмжээ, автомашины хаягдал утаанд агуулагдах туулсан нэгж зайнд ногдох азотын ислүүд (NO<sub>x</sub>) ялгарлын хэмжээ юм.

Тус 2018 оны тайланд сүүлийн 5 жил буюу 2014 оноос хойших тооцооллын дүнг оруулсан.

## 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.

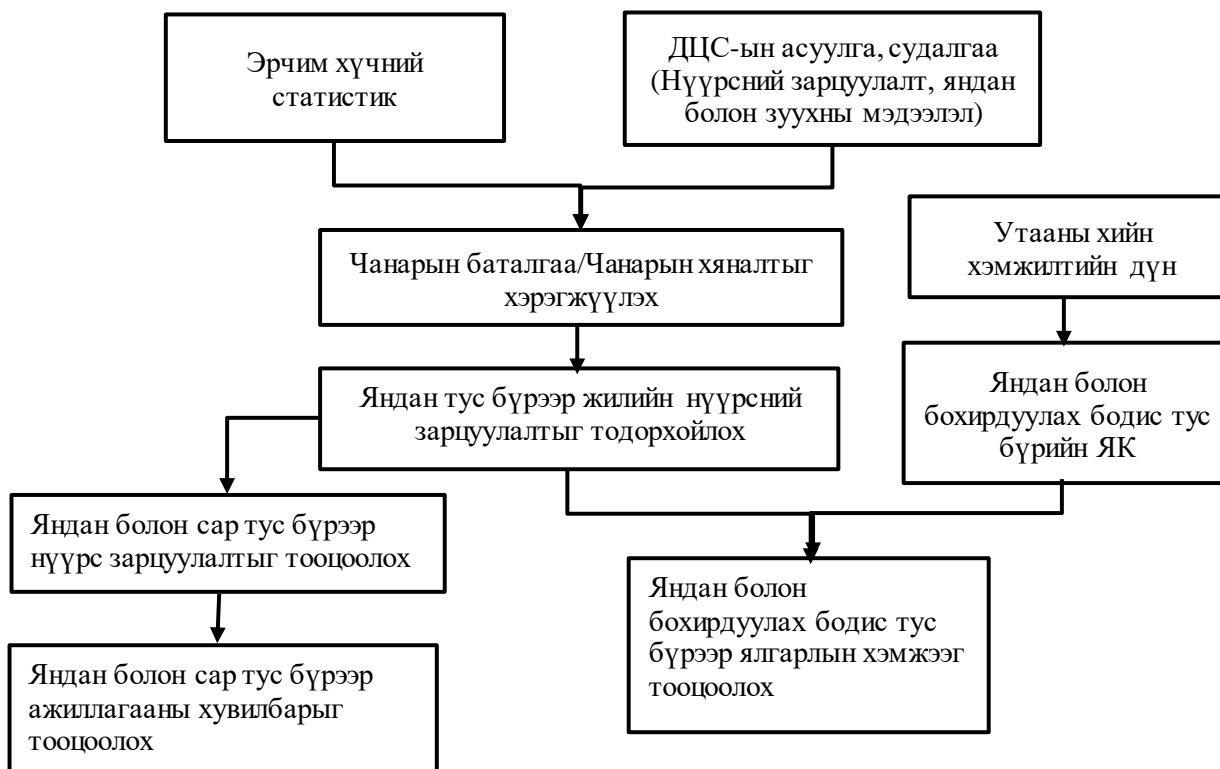
$$E = \sum_i^N (AD_i \times EF_i \times 1000)$$

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

AD<sub>i</sub>: Яндан i-тай холбогдсон зуухны жилийн нүүрсний зарцуулалт (тонн/жил)

EF<sub>i</sub>: 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 2018 оны нүүрсний зарцуулалтын тоон мэдээг зуух тус бүрээр цуглуулж, 2014 оноос хойших нүүрс зарцуулалтын хэмжээтэй харьцуулах байдлаар Хүснэгт 2-1-д үзүүлэв.

**Хүснэгт 2-1 ДЦС-ын нүүрс зарцуулалтын хэмжээ (тн/жил)**

СТАНЦ	2014	2015	2016	2017	2018
ДЦС 2	203.5	225.3	236.7	241.4	261.5
ДЦС 3 (дунд даралтын зуух)	333.1	322.7	339.5	331.6	353.8
ДЦС 3 (дунд даралтын зуух)	905.5	954.8	927.7	943.8	971.2
ДЦС 4	3.380.9	3.305.4	3.286.5	3.451.2	3.397.7
Амгалан	-	351.4	109.7	159.0	225.3

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 Я/К-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 Я/К

ДЦС	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	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 Я/К-ийг нүүрсний зарцуулалт болон ялгарлын хэмжээнээс урвуулж тооцоолсон.

### 2.4. Ялгарлын хэмжээ

Зуухны төрөл, түлшний нийт зарцуулалтын хэмжээг ашиглан бохирдуулах бодис тус бүрийн ялгарлын хэмжээг тооцоолсон бөгөөд 2014-2018 онуудын нийт ялгарлын хэмжээг Хүснэгт 2-3 үзүүлэв.

### Хүснэгт 2-3 ДЦС-ын ялгарлын хэмжээ

АББ	2014	2015	2016	2017	2018
SO <sub>2</sub>	12,002.6	12,922.1	11,989.4	12,333.8	13,137.9
NO <sub>x</sub>	16,362.5	17,070.9	16,093.3	16,694.0	17,330.7
TSP	22,605.9	23,168.6	23,291.5	23,875.8	24,645.5
PM <sub>10</sub>	20,700.2	21,215.5	21,328.0	21,863.1	22,567.9
CO	9,088.6	10,067.8	10,471.3	10,667.3	11,732.6

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. 2018 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 188 аж ахуйн нэгж, байгууллагын 345 халаалтын зуух бүртгэгдсэн байна.



Зураг 3-1 Экзоэффэкт (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.

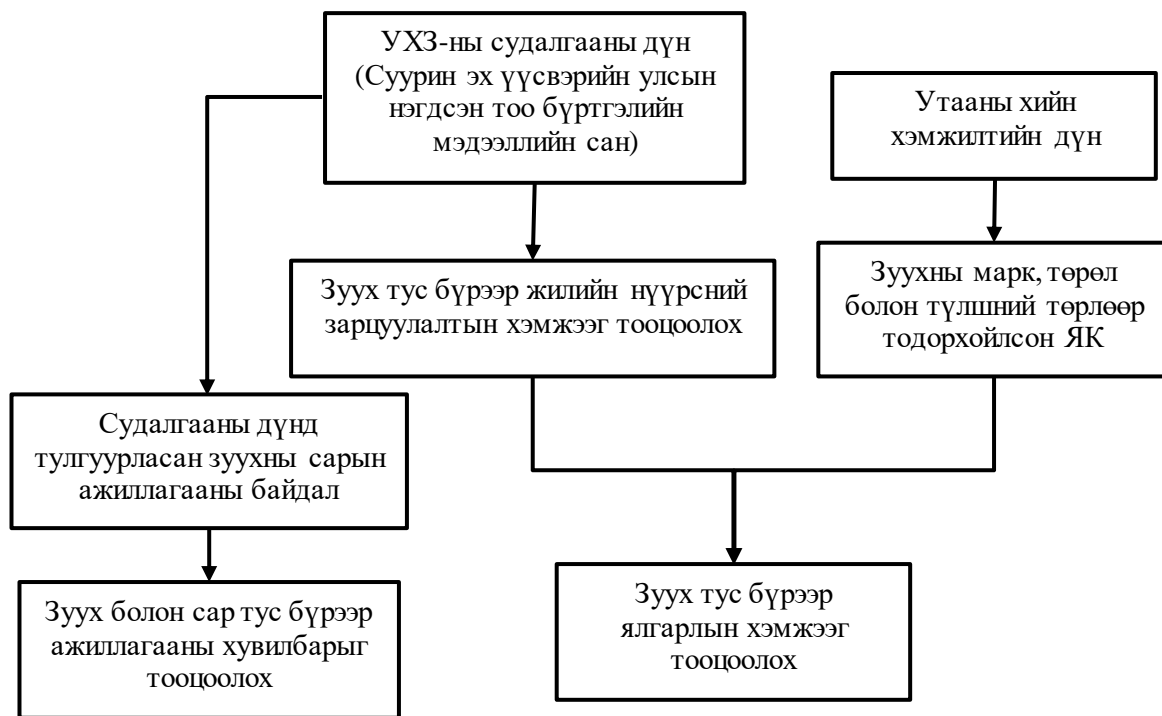
$$E = \sum_i^N (AD_i \times EF_i \times 1000)$$

E: Ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)

AD<sub>i</sub>: Яндан i-тай холбогдсон зуухны жилийн нүүрсний зарцуулалт (тонн/жил)

EF<sub>i</sub>: 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)

2018 оны УХЗ-ны нүүрсний зарцуулалтыг магадлан итгэмжлэх ажлын судалгаанд тулгуурлан зуух тус бүрээр тооцсон бөгөөд нүүрсний зарцуулалт, тоон мэдээний эх сурвалжыг Хүснэгт 3-1-т үзүүлэв.

### Хүснэгт 3-1 УХЗ-ны нүүрсний зарцуулалт

Он	Нүүрсний зарцуулалт	Эх сурвалж
2014	154,061	Суурин эх үүсвэрийн улсын нэгдсэн бүртгэлийн мэдээллийн сан
2015	175,059	НАЧА-ны магадлан итгэмжлэх ажлын судалгаа
2016	205,717	НАЧА-ны магадлан итгэмжлэх ажлын судалгаа
2017	197,471	НАЧА-ны магадлан итгэмжлэх ажлын судалгаа
2018	178,502	НАЧА-ны магадлан итгэмжлэх ажлын судалгаа

Нэгж: тонн/жил

### 3.3. Ялгарлын коэффициент

УХЗ-ны Я/К-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 Я/К-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 Я/К 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 Я/К-ийг нэгтгэн Хүснэгт 3-2 -д үзүүлэв.

### Хүснэгт 3-2 УХЗ-ны Я/К

ID	УХЗ-ны нэр	Нүүрсний төрөл	Утааны хурд	Утааны температур	Dust	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
			м/с	°C	кг/тн	кг/тн	кг/тн	кг/тн
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	MUNT	Багануур	13.41	138.30	11.06	11.80	3.67	19.90
8	MUNT	Налайх	14.08	181.90	15.08	3.94	0.72	26.32
9	MUNT	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 нүүрс зарцуулалтын хэмжээ (Хүснэгт 3-1), агаар бохирдуулах бодисын Я/К (Хүснэгт 3-2)-ийг ашигласан ялгарлын хэмжээний тооцооллын дүнг Хүснэгт 3-3-д үзүүлэв.

**Хүснэгт 3-3 УХЗ-ны ялгарлын хэмжээ**

Бохирдуулах бодис	2014	2015	2016	2017	2018
SO <sub>2</sub>	1,165.6	1,502.5	1,692.2	1,460.1	1,411.7
NO <sub>x</sub>	280.6	304.7	362.0	338.7	303.2
TSP	1,271.7	972.1	1,095.3	1,878.6	1,447.0
PM <sub>10</sub>	1,208.1	924.1	1,040.5	1,784.7	1,374.6
CO	4,260.1	5,846.1	6,494.9	6,598.2	6,430.8

Нэгж: тонн/жил

Тооцооллын дүнгээс үзэхэд УХЗ-ны агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээ, тухайлбал 2014 оныг 2018 онтой харьцуулахад хүхэрлэг хий (SO<sub>2</sub>) 246.1 тн/жил, азотын давхар исэл (NO<sub>2</sub>) 22.6 тн/жил, нийт тоосонцор (TSP) 175.3 тн/жил, тоосонцор (PM<sub>10</sub>) 166.5 тн/жил, нүүрсстөрөгчийн дутуу исэл (CO) 2,170.7 тн/жилээр тус тус ихэссэн 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 2018 оны нэгдсэн тоо бүртгэлийн дүнгээр нийслэлийн төвийн 6 дүүргийн хэмжээнд 15-100кВт хүртэлх хүчин чадалтай 2,333 зуух бүртгэгдсэн ба дүүргээр нь авч үзвэл Баянгол 243, Баянзүрх 507, Сонгинохайрхан 591, Сүхбаатар 280, Хан-Уул 323, Чингэлтэй 389 зуух тоологдсон байна.

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

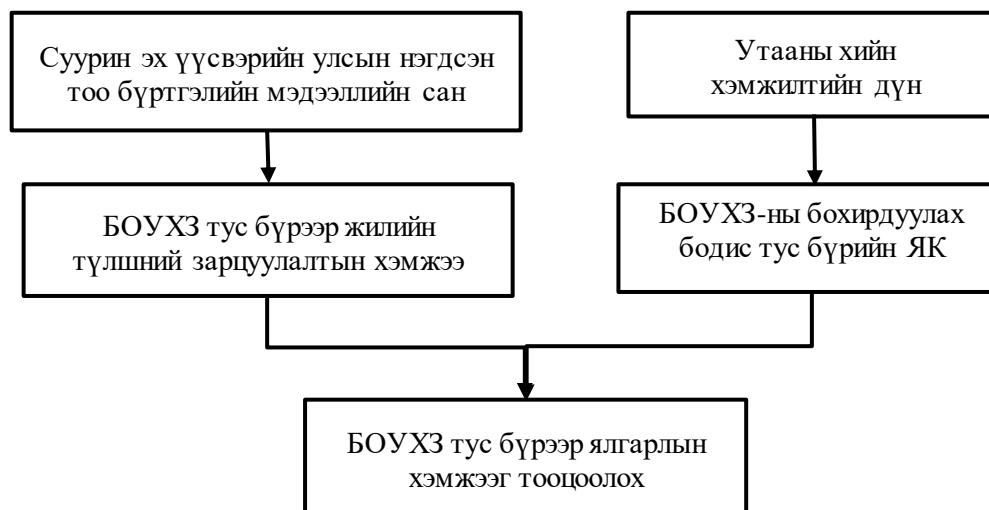
$$E = \sum_i^N (AD_i \times EF \times 1000)$$

E: Ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)

AD<sub>i</sub>: 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 2018 оны БОУХЗ-ны нэгдсэн тоо бүртгэлийн дүнг ашиглан жилийн нүүрс зарцуулалтын хэмжээг тооцоолж, Хүснэгт 4-1-д үзүүлэв.

### Хүснэгт 4-1 БОУХЗ-ны нүүрсний зарцуулалт ( 6 дүүргээр)

Дүүрэг	2014	2015	2016	2017	2018
Баянгол	1,401.2	1,157.5	1,442.6	1,104.0	2,064.5
Баянзүрх	10,611.6	5,675.6	4,519.1	5,460.0	6,335.5
Сонгинохайрхан	6,022.7	6,224.6	4,402.0	6,224.7	6,606.3
Сүхбаатар	1,458.3	1,772.9	3,420.0	1,773.0	3,685.4
Хан-Уул	1,591.1	2,417.1	639.0	2,407.0	2,772.0
Чингэлтэй	3,427.3	7,777.6	2,436.5	7,760.0	4,881.1
Нийт (6 дүүрэг)	24,512.3	25,025.8	16,859.2	24,728.6	26,344.8

Нэгж: тн/жил

Эх сурвалж: SICA судалгааны дүн (2015,2016)

### 4.3. Ялгарлын коэффициент

Одоогийн байдлаар үндэсний онцлог, нөхцөл байдалд нийцүүлсэн БОУХЗ-ны ХК-ийг тооцоолж гаргах бодит хэмжилтийн тоон мэдээ хангалтгүй байгаа тул ЖАЙКА техникийн хамтын ажиллагааны төслийн хүрээнд хийгдсэн хэмжилтийн дүнд тулгуурлан тооцоолсон. 2015 онд хийгдсэн УХЗ-ны утааны хийн хэмжилтийн дүнд тулгуурлан ХК-ийг шинэчилсэн.

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- БОУХЗ-ны Я/К

SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	CO
12.02	4.65	8.92	7.69	45.69

Нэгж: кг/тонн

Тайлбар: 2009 оны ЖАЙКА-ын төслийн 2-р нарийвчилсан төлөвлөгөө боловсруулах судалгаа, ЖАЙКА-ын техникийн хамтын ажиллагааны төслийн хүрээнд 2012, 2014 онд хийгдсэн хэмжилтийн дүнг ашигласан болно.

### 4.4. Ялгарлын хэмжээ

БОУХЗ-ны нүүрсний зарцуулалт (Хүснэгт 4-1) болон бохирдуулах бодисын Я/К (Хүснэгт 4-)-ийг ашиглан тооцоолсон ялгарлын хэмжээг Хүснэгт 4-3-д үзүүлэв.

### Хүснэгт 4-3 БОУХЗ-ны ялгарлын хэмжээ

АББ	2014	2015	2016	2017	2018
SO <sub>2</sub>	294.6	300.8	202.6	297.2	316.7
NO <sub>x</sub>	113.9	116.3	78.4	115.0	122.5
TSP	218.6	223.2	150.4	220.6	235.0
PM <sub>10</sub>	188.4	192.4	129.6	190.1	202.6
CO	1,119.9	1,143.4	770.3	1,129.9	1,203.7

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 2018 оны улсын нэгдсэн тоо, бүртгэлийн дүнгээр нийслэлийн хэмжээнд 3-15кВт хүртэлх хүчин чадалтай 196,590 зуух бүртгэгдсэний 73% буюу 144,194 өрх нь энгийн уламжлалт зуух, 27% буюу 52,396 өрх нь сайжруулсан зуух ашиглаж байна.

Үүнийг төвийн 6 дүүргээр ангилан Хүснэгт 5-1 үзүүлэв.

**Хүснэгт 5-1 Гэрийн зуухны тоо**

Дүүрэг	Уламжлалт зуух	Ханан пийшин	Сайжруулсан зуух
Баянгол	1,582	1,031	3,258
Баянзүрх	11,617	5,508	9,597
Сонгинохайрхан	23,741	9,318	15,374
Сүхбаатар	3,290	2,097	4,921
Хан-Уул	4,670	2,549	4,356
Чингэлтэй	6,695	4,339	7,003
Нийт	51,595	24,842	44,509

Нэгж: ширхэг

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

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

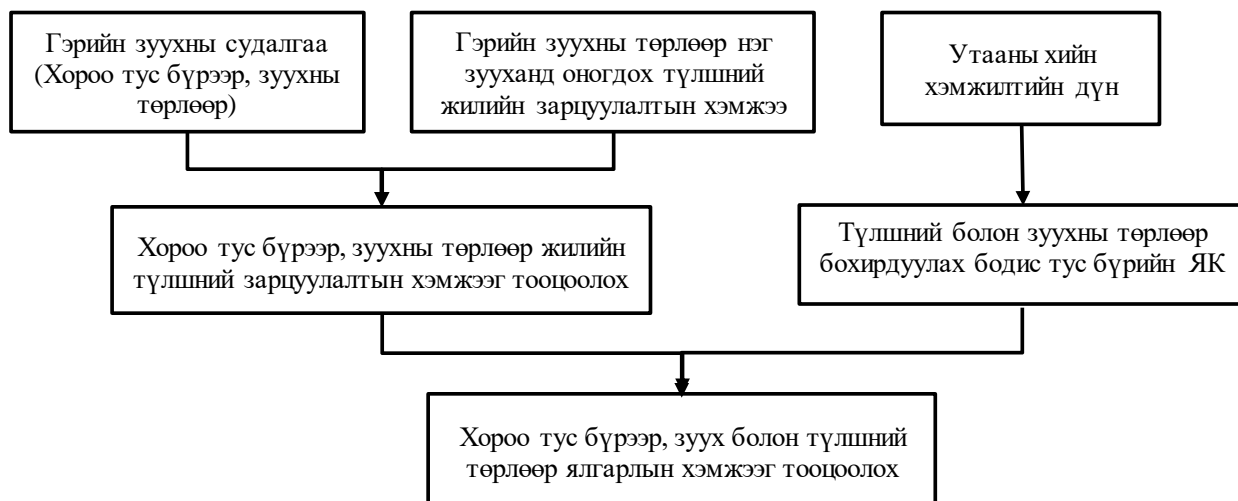
E: Ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)

AD<sub>i,j,k</sub>: Түлш “j” зуух “k”-ын жилийн зарцуулалт (тонн/жил)

EF<sub>j,k</sub>: Түлш “j” зуух “k”-ын ялгарлын коэффициент (кг/тонн түлш)

N: Хороодын тоо

<sup>1</sup> 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

Гэрийн зуухны ялгарлыг тооцоход зуух тус бүрээр түлшний төрөл, зарцуулалтын хэмжээ болон зуухны бусад мэдээллүүд шаардлагатай байдаг. Үйл ажиллагааны суурь өгөгдлийн тооцоололд гэрийн зуухны бүртгэлийн дүн (Хүснэгт 5-1) болон нэгж зууханд ногдох түлшний зарцуулалтын хэмжээ (Хүснэгт 5-2)-ний тоон утгыг ашиглан гэрийн зуухны түлшний жилийн зарцуулалтын хэмжээг тооцоолж Хүснэгт 5-3-д үзүүлэв.

**Хүснэгт 5-2 Нэг зууханд оногдох жилийн нүүрс, түлээний зарцуулалт**

Хэрэглээ	Гэрийн зуух	Ханын пийшин	Сайжруулсан зуух
Нүүрс	3.88	4.84	3.45
Түлээ /мод/	0.49	0.49	0.49

Нэгж: тн/кг,

Эх сурвалж: World Bank, 2013

Тайлбар: Сайжруулсан зуухны түлшний зарцуулалтыг “World Bank, 2013 судалгаанд үндэслэн гэрийн зуухны түлшний зарцуулалтын хэмжээнээс 11% бага гэж үзсэн.

Нэг зууханд оногдох гэрийн зуухны жилийн түлээний хэрэглээг тооцоходоо 0.49 тн/жил-ээр тооцож авсан.

### Хүснэгт 5-3 Зуухны төрлөөр түлшний зарцуулалтын хэмжээ

Зуухны төрөл	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Нүүрс</b>					
Уламжлалт зуух	19,441.1	17,686	167,616.0	254,438.7	202,679.5
Ханын пийшин	382,522.6	390,542	173,475.2	167,889.9	120,240.1
Сайжруулсан зуух	497,833.7	560,222.8	374,102.4	349,494.9	153,701.9
Нийт	899,797.5	968,450.8	715,193.7	771,823.6	476,621.6
<b>Түлээ /Мод/</b>					
Уламжлалт зуух	2,455.2	2,233.5	21,168.0	32,132.7	25,596.1
Ханын пийшин	39,638.7	39,538.3	17,562.5	16,997.1	12,173.0
Сайжруулсан зуух	70,702.7	79,494.1	53,084.1	49,592.4	21,809.9
Нийт	112,796.6	121,266.0	91,814.7	98,722.2	59,579.1

Нэгж: тонн/жил

### 5.3. Ялгарлын коэффициент

Бохирдуулах бодисын Я/К-ийн тооцоололд ЖАЙКА техникийн хамтын ажиллагааны төслийн хүрээнд хийгдсэн утааны хийн хэмжилтийн дүнг ашигласан бөгөөд 2015 оны утааны хийн хэмжилтийн дүнд үндэслэн Я/К-ийг шинэчилсэн. 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. Сайжруулсан зуухны TSP болон PM10-ын Я/К-ийг Цэвэр агаар сангийн сайжруулсан зуухны техникийн үзүүлэлтэд заасан шүүлтийн бүтээмж (АҮК)-ийн утгыг ашиглаж, тооцооллын нөхцөлд уламжлалт гэрийн зуухтай харьцуулахад ялгарал 80%-иар буурна гэж үзсэн.

### Хүснэгт 5-4 Зуухны болон түлшний төрлөөр Я/К

Зуухны төрөл	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	CO
<b>Нүүрс</b>					
Уламжлалт	3.32	1.15	6.23	5.61	62.71
Ханан	3.32	0.61	9.77	8.79	60.37
Сайжруулсан	3.32	0.93	1.23	1.10	21.29
<b>Түлээ /Мод/</b>					
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 5-3) болон зуух, түлшний төрлөөр

тодорхойлсон бохирдуулах бодисын Я/К (Хүснэгт 5-4)-ийг ашигласан бохирдуулах бодисын ялгарлын тооцооллын дүнг Хүснэгт 5-5-д, мөн ахуйн хэрэглээний зуухны нийт хаягдлыг дүүрэг тус бүрээр гаргаж Хүснэгт 5-6-д тус тус үзүүлэв.

**Хүснэгт 5-5 Ахуйн хэрэглээний зуухны ялгарлын хэмжээ**

Бохирдуулах бодис	2014	2015	2016	2017	2018
SO <sub>2</sub>	3,155.6	3,363.2	2,486.4	1,462.0	1,655.0
NO <sub>x</sub>	891.6	960.7	783.7	468.6	538.5
TSP	5,167.6	5,268.8	3,694.8	3,491.5	2,948.5
PM <sub>10</sub>	4,605.7	4,774.8	3,350.2	3,155.6	2,669.7
CO	38,589.2	39,972.9	31,492.0	27,453.2	24,892.0

Нэгж: тонн/жил

**Хүснэгт 5-6 Ахуйн хэрэглээний зуухны ялгарлын хэмжээ (Дүүргээр)**

Дүүрэг	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	CO
Баянгол	77.8	24.8	116.3	105.5	1,005.3
Баянзүрх	364.1	118.5	652.8	591.0	5,504.3
Сонгинохайрхан	660.7	218.3	1,208.1	1,093.7	10,287.0
Сүхбаатар	138.7	44.2	226.9	205.6	1,915.8
Хан-Уул	157.9	50.8	282.6	255.8	2,358.7
Чингэлтэй	255.6	81.7	461.6	417.9	3,820.7
Нийт	1,655.0	538.5	2,948.5	2,669.7	24,892.0

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 Т/Х) - ийн хаягдал утаанд агуулагдах агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг 24 цагийн автозамын хөдөлгөөний эрчмээс хамаарах улирлын болон цаг хугацааны өөрчлөлтөөр тодорхойлох нь чухал юм.

УБ хотод 2018 онд бүртгэгдсэн нийт 500,379 машинаас автотехникийн оношлогоо, үзлэгт хамрагдсан нь 69% буюу 401,725 байгаа бөгөөд Т/Х-ийг ангиллаар нь авч үзэхэд суудлын автомашин 72.7% буюу 309.8 мянга, автобус 55.5% буюу 10.3 мянга, ачааны автомашин 57.2% буюу 75.3 мянга, тусгай зориулалтын автомашин 69.4% буюу 6.4 мянга байна. (МУ-ын Тээврийн салбар, 2018, Үндэсний статистик). Оношлогоо үзлэгт хамрагдсан нийт Т/Х-ийг ашиглалтын хугацаагаар авч үзвэл, 10-аас дээш жил 297.172, 4-9 жил 94.257, 0-3 жил 10.296 машин байна. (Нийслэлийн Статистикийн газар, 2018)

Т/Х-ийн ялгарлыг хялбарчилсан болон нарийвчилсан аргачлалаар тооцдог. Хялбарчилсан тооцоололд харьцангуй хялбар олдоцтой үндэсний статистикийн тоон мэдээллийг ашигладаг бөгөөд Т/Х-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.

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

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

$E_i$ : 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

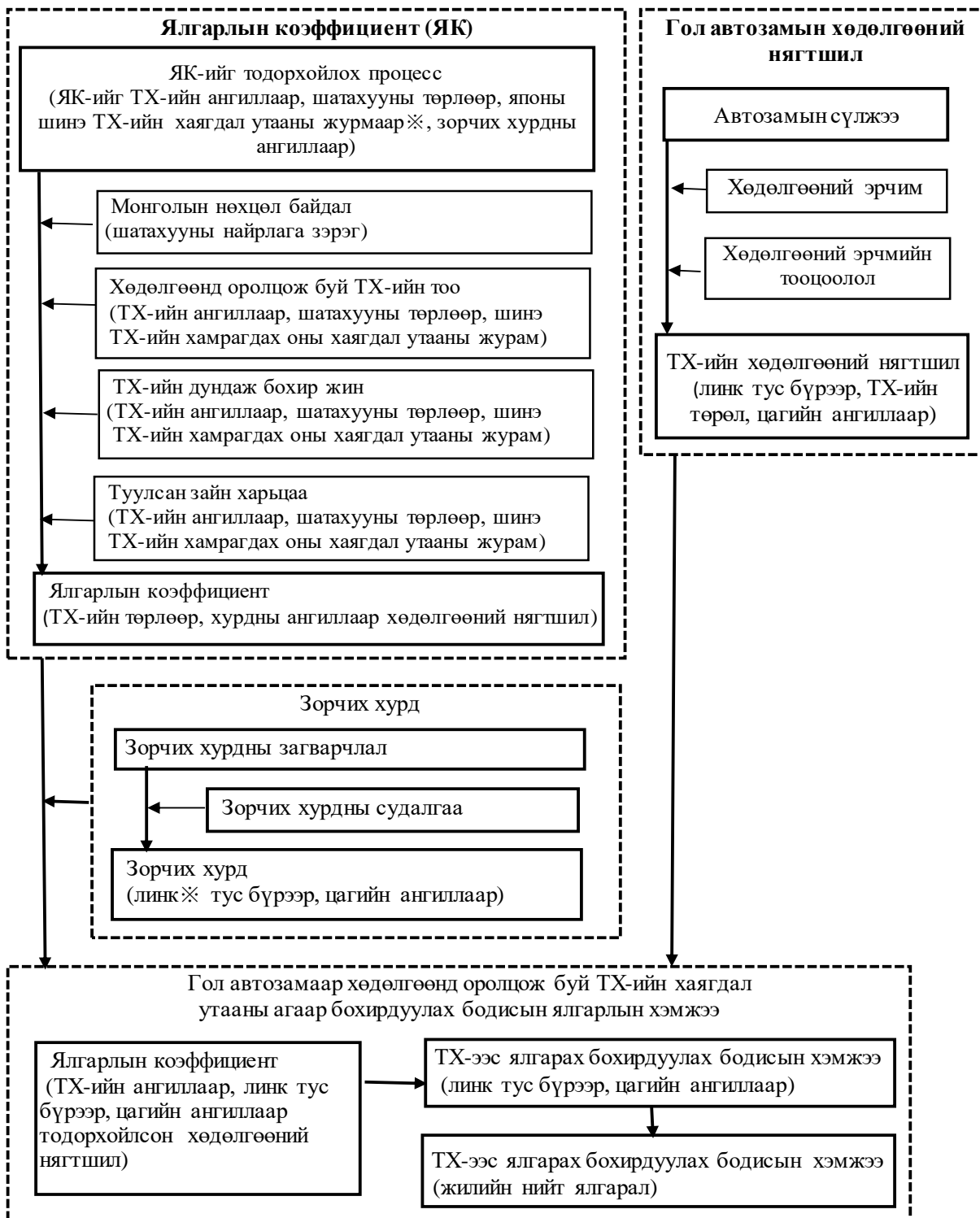
$N_{VT}$ : Т/Х-ийн ангиллаар хөдөлгөөний эрчим (Т/Х-ийн тоо)

$EF_{VTi}$ : Т/Х-ийн ангиллаар бохирдуулах бодис тус бүрийн Я/К

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

$tv_{VT,L,t}$ : Цагаар, линкээр, Т/Х-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 олдоцоос 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<sub>i</sub>: i оны нарийн туслах замаас ялгарах ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)

MajorE<sub>i</sub>: i оны гол автозамаас ялгарах ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)

MajorTV<sub>i-1</sub>: i-Жилийн гол автозамын хөдөлгөөний нягтшил (машин • км)

MinorTV<sub>i-1</sub>: i-Жилийн туслах нарийн замын хөдөлгөөний нягтшил (машин • км)

## 6.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл

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

УБ хотын хэмжээнд автотехникийн оношлогоонд бүртгэгдсэн Т/Х-ийн тоог Хүснэгт 6-1-д үзүүлэв.

**Хүснэгт 6-1 Нийслэлийн автотехникийн оношлогоонд бүртгэгдсэн Т/Х-ийн тоо**

Т/Х	2014	2015	2016	2017	2018
Нийт	293,892	294,902	321,959	345,278	401,725

Нэгж: ширхэг машин

Эх сурвалж: Автотээврийн үндэсний төв

Мөн ЖАЙКА техникийн хамтын ажиллагааны төслийн хүрээнд хийгдсэн УБ хотын автозамын хөдөлгөөний эрчим болон зорчих хурдны судалгааны дүн, тоон өгөгдөл, мөн автозамын сүлжээний өгөгдлийг ашигласан. Тус хөдөлгөөний эрчмийн судалгаа (2010 онд 35 цэг, 2011 онд 1 цэг нэмэлт)-гаар хөдөлгөөнд оролцож буй Т/Х-ийн тоог гол автозам болон туслах автозамын зорчих эгнээ тус бүрээр, хөдөлгөөний чиглэлээр Т/Х-ийн ангилал тус бүрээр тоолсон. Тус судалгааны дүнд тулгуурлан Т/Х-ийн ангиллаар 24 цагаар (ажлын болон амралтын өдөр, өвөл болон бусад улирал) хөдөлгөөний чиглэл тус бүрээр хөдөлгөөний эрчмийг тооцоолж гаргасан. Зорчих хурдны судалгаа нь тодорхой маршрутын дагуу явах, буцах хоёр чиглэлд өдрийн болон оройн цаг, хөдөлгөөний ачаалал өөр цагуудад хэд хэдэн удаа давхиж хөдөлгөөний ачааллаас хамаарах зорчих хурдыг тодорхойлсон.

Тус ЖАЙКА-ын судалгаанаас хойш дахин судалгаа хийгдээгүй байгаа тул 2012 оноос хойших автозамын хөдөлгөөний эрчмийг УБ хотод бүртгэлтэй автомашины тооны өсөлтийн хувиар хөдөлгөөний эрчим нэмэгдэнэ гэж үзсэн бөгөөд 2012 оноос хойш УБ хотын төвийн хэсэгт хөдөлгөөнд

оролцох автомашины дугаарын хязгаарлалтыг хэрэгжүүлж эхэлсэн тул ажлын өдрийн хөдөлгөөний эрчим 4/5 гэж үзэж тооцоололд тусгасан.

Хөдөлгөөнд оролцож буй үеийн Т/Х-ийн ялгарлын хэмжээг тооцоход автозамын хөдөлгөөний нягтшлыг тооцолж 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, Т/Х-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 Т/Х-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)

### Хүснэгт 6-2 Гол автозамын хөдөлгөөний нягтшил (Т/Х-ийн ангиллаар)

Т/Х-ийн ангилал	Хөдөлгөөний нягтшил (сая машин*км/жил)				
	2014	2015	2016	2017	2018
Жижиг суудлын машин	1,560.2	1,565.6	1,709.2	1,833.1	2,136.9
Том суудлын машин	561.9	563.8	615.5	660.1	769.6
Троллейбус	2.25	2.2	2.4	2.6	3.1
Дунд, том оврын автобус	78.5	78.7	86.0	92.2	107.5
Бага оврын ачааны тэрэг	133.7	134.1	146.5	157.1	183.2
Том оврын ачааны тэрэг	55.6	55.8	61.0	65.4	76.3
Бусад	2.1	2.1	2.3	2.5	2.9
Нийт	2,394.4	2,402.7	2,623.1	2,813.1	3,279.4

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 Хүснэгт 6-3-д үзүүлэв.

### Хүснэгт 6-3 Туслах замын хөдөлгөөний нягтшил

Т/Х нягтшил	2014	2015	2016	2017	2018
Хөдөлгөөний нягтшил	374.1	375.4	409.8	439.5	512.4

Нэгж: сая машин\*км/жил

### 6.3. Ялгарлын коэффициент

Монгол улс нь автомашин үйлдвэрлэдэггүй учраас хөдөлгөөнд оролцож байгаа Т/Х 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 Т/Х-ийн ялгарлын тооцоололд Японы Я/К-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 Я/К-ийг ашиглахдаа тухайн Т/Х-ийн ангилал тус бүрээр Японы хаягдал утааны хэдэн оны стандартад хичнээн машин хамаарах тоон харьцааг тодорхойлох шаардлагатай учраас нарийвчилсан мэдээлэл бүхий Т/Х-ийн оношлогоо, бүртгэл мэдээллийн сангийн өгөгдлийг ашигласан.

Я/К-ийн тооцоололд Т/Х-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 Я/К-ийг ашигласан.

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

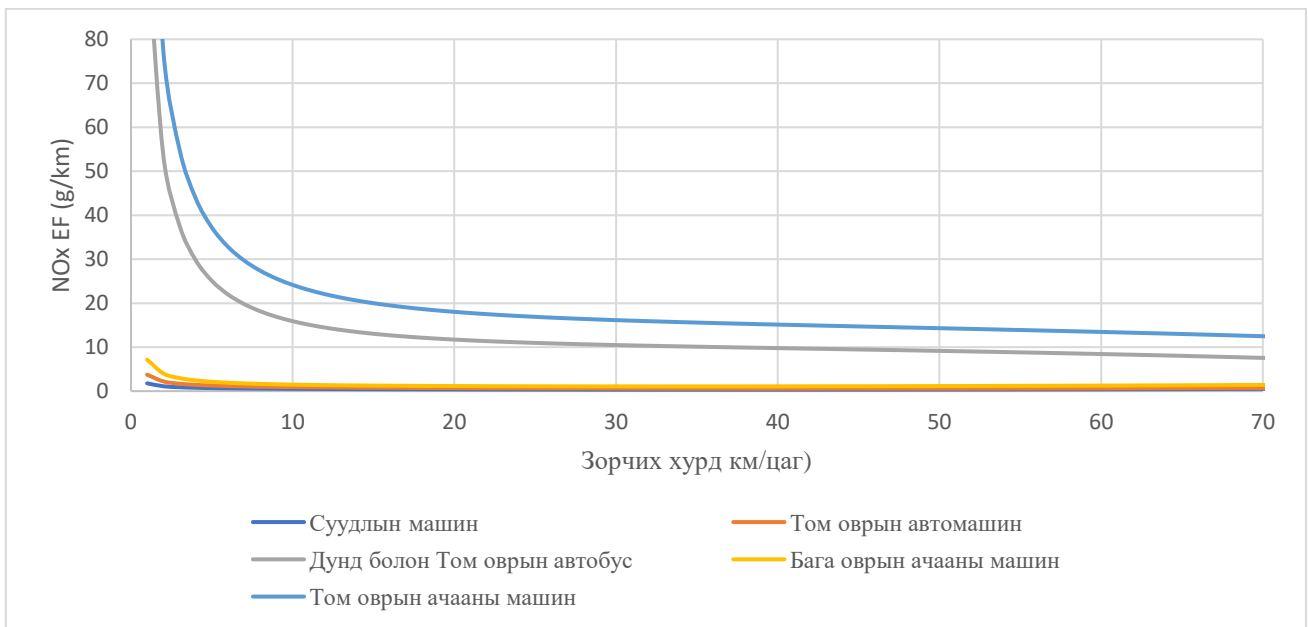
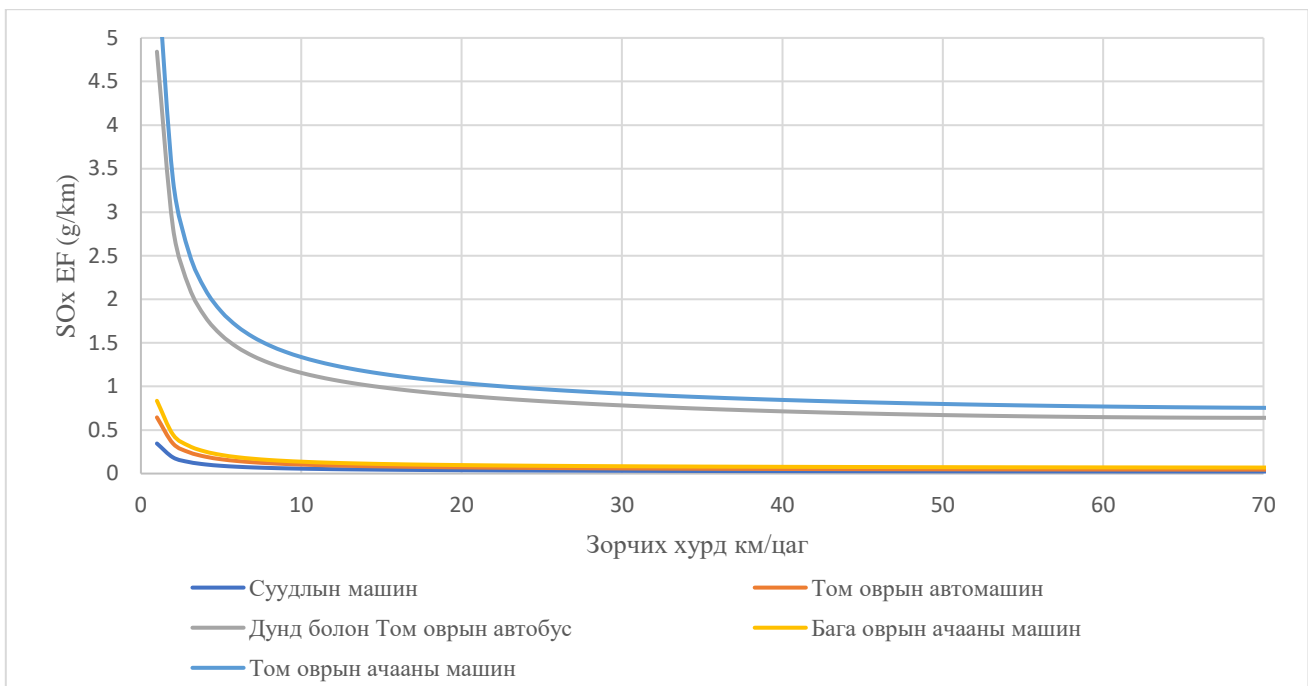
$EF_i(v)$ : Т/Х-ийн “i”-ангиллын зорчих хурд “v”-ын Я/К (гр/км)

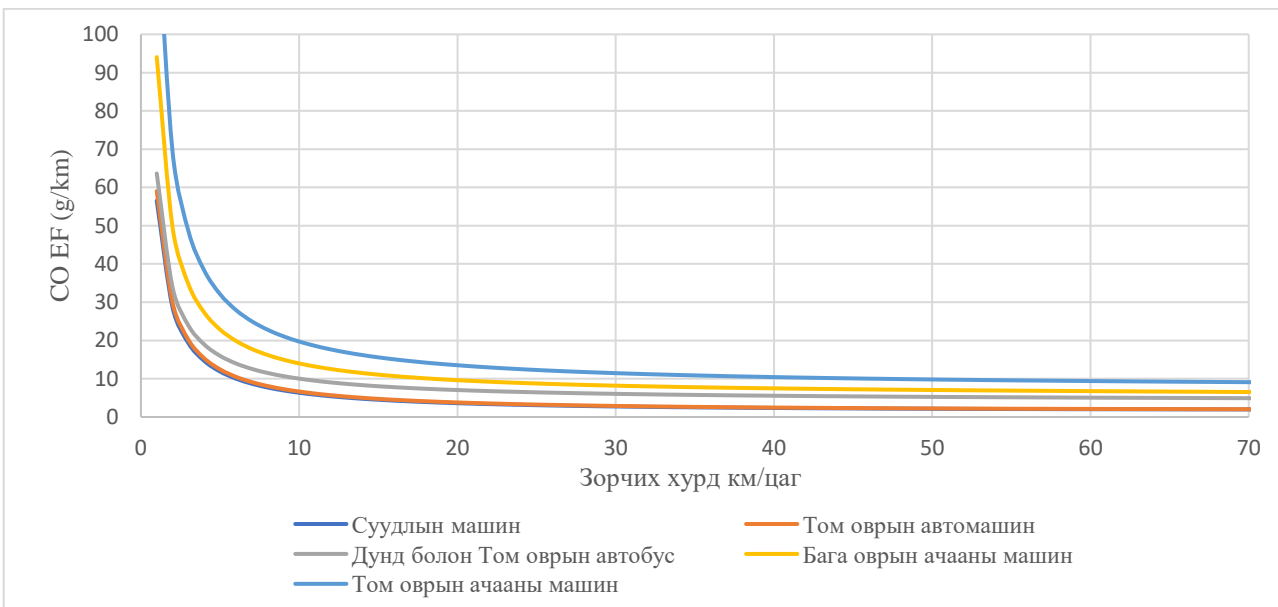
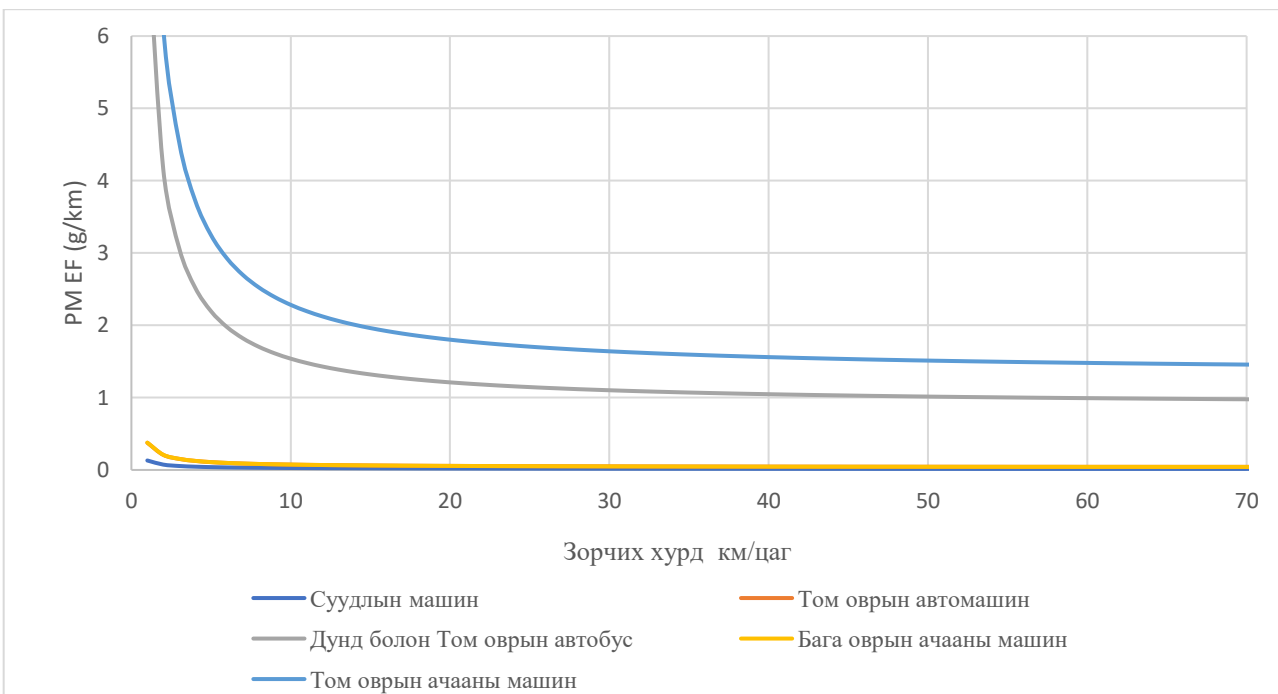
$N_i$ : Т/Х-ийн “i” ангиллын техникийн үзлэг оношлогоонд тэнцсэн Т/Х-ийн тоо

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

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

Бохирдуулах бодис тус бүрээр зорчих хурднаас хамааралтай Я/К-ийн графикыг Зураг 6--д үзүүлэв.





**Зураг 6-2 Зорчих хурднаас хамаарах Я/К (2018 он)**

Дээрх графикаас харахад зорчих хурд нэмэгдэх тусам хөдөлгөөнд оролцох цаг богиносч, түлшний зарцуулалт багассанаар хаягдал утааны ялгарлын хэмжээ буурч байна. Үйлдвэрлэсэн он хуучин Т/Х-ийн Я/К өндөр, сүүлийн үеийн шинэ машин болох тусам Я/К багатай болдог учраас автозамын хөдөлгөөнд Я/К багатай шинэ машин ихсэх тусам нэг км зам туулахад хаягдах бохирдуулах бодисын хэмжээ багасч байдаг. УБ хотын Т/Х-д 10 жил ба түүнээс дээш насжилттай автомашин ихэнх хэсгийг эзэлдэг бөгөөд тухайн Т/Х-ийн үйлдвэрлэсэн он хамрагдах японы хаягдал утааны стандартын Я/К-ийг Т/Х-ийн ангилал тус бүрээр тодорхойлж ашигласан. Том оврын ачааны машин, автобусны ихэнх нь Хятад, Солонгос улсын Euro 2 болон 1-ийн стандартын түвшнийх байгаа учраас Я/К өндөртэй байна.

#### 6.4. Ялгарлын хэмжээ

Өмнө дурьдсанчилан УБ хотын Т/Х-ийн ялгарлыг автозамын сүлжээний өгөгдөл болон хөдөлгөөний эрчмийн судалгаанд тулгуурлан тооцоолж гаргасан хөдөлгөөний нягтшлийн өгөгдлийг ашиглан Т/Х-ээс хаягдах бохирдуулах бодисын хэмжээг гол автозам болон туслах зам<sup>2</sup>-аар ангилсан тооцооллын дүнг Хүснэгт 6-4, Т/Х-ийн ангиллаар тооцоолсон дүнг Хүснэгт 6-5-д тус тус үзүүлэв.

**Хүснэгт 6-4 Т/Х-ийн хаягдал утааны хийн ялгарлын хэмжээ**

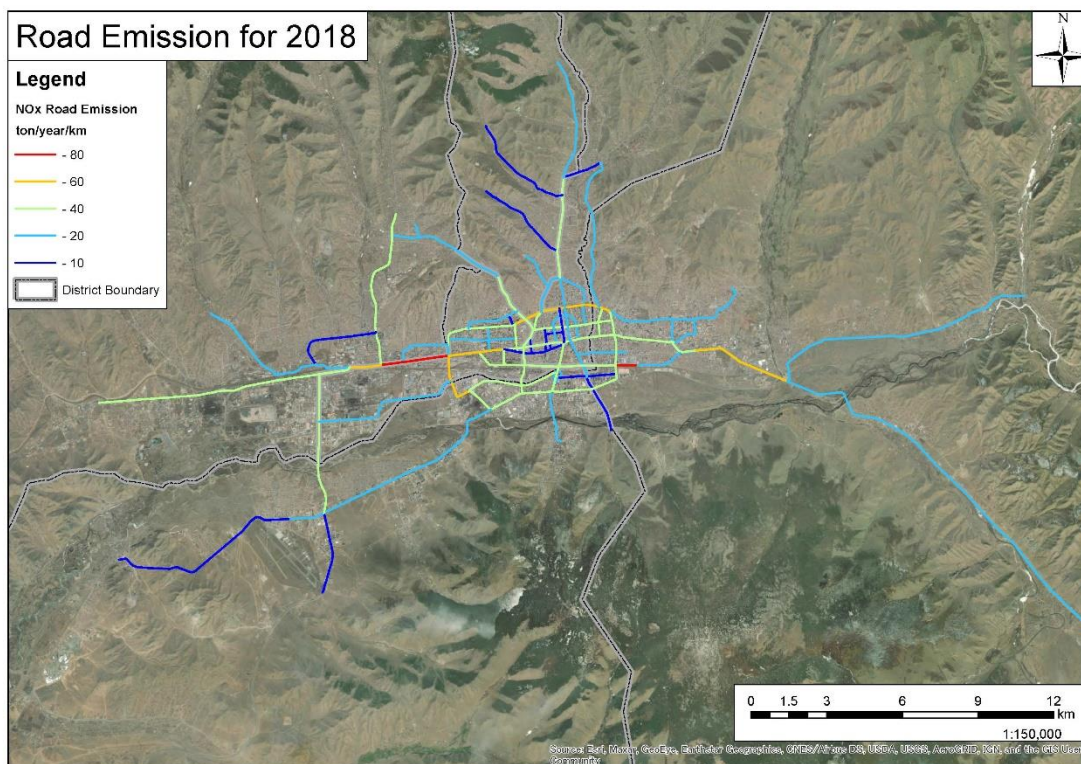
АББ	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Гол автозам</b>					
SO <sub>2</sub>	301.7	294.3	325.9	345.9	390.3
NO <sub>x</sub>	3,213.8	3,872.8	4,122.8	4,019.6	4,465.6
TSP	216.2	235.0	300.2	299.8	378.7
PM <sub>10</sub>	216.2	235.0	300.2	299.8	378.7
CO	16,631.3	19,001.3	17,236.4	16,406.2	16,008.4
<b>Туслах автозам</b>					
SO <sub>2</sub>	47.1	45.9	50.9	54.0	61.0
NO <sub>x</sub>	502.1	605.0	644.1	628.0	697.7
TSP	33.7	36.7	46.9	46.8	59.2
PM <sub>10</sub>	33.7	36.7	46.9	46.8	59.2
CO	2,598.4	2,968.7	2,692.9	2,563.2	2,501.1

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.

<sup>2</sup> УБ хотын автозамын сүлжээ 2017 оны байдлаар хатуу хучилттай зам 870.6 км, үүний дотор томоохон гол авто зам 172 км, туслах нарийн зам 340 км, хорооллын доторх нарийн зам 280 км эзэлж байна (Монгол улсын тээврийн салбар 2017, Үндэсний статистик).



Зураг 6-3 Автозамын линкээр тооцоолсон ялгарлын байдал (NO<sub>x</sub>, 2018 он)

Хүснэгт 6-5 Т/Х-ийн ангиллаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээ

Т/Х-ийн ангилал	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM	CO
Жижиг суудлын машин	100.3	903.1	45.2	8,820.7
Том суудлын машин	67.0	571.5	46.0	3,410.4
Троллейбус	0.0	0.0	0.0	0.0
Дунд, том оврын автобус	115.2	1,374.1	138.8	835.0
Бага оврын ачааны тэрэг	21.1	225.9	10.8	1,903.0
Том оврын ачааны тэрэг	86.8	1,391.0	138.0	1,039.4
Бусад	0.0	0.0	0.0	0.0

Нэгж: тонн/жил

Тооцооллын дүнгээс үзэхэд Т/Х-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 (SO<sub>2</sub>) -ийн ялгарлын хэмжээ харьцангуй бага боловч тоосонцор (PM) буюу хөө тортогжилт хамгийн их ялгарч байдаг.

## 7. АВТОМАШИНЫ ТООС, ШОРОО

### 7.1. Ерөнхий ойлголт

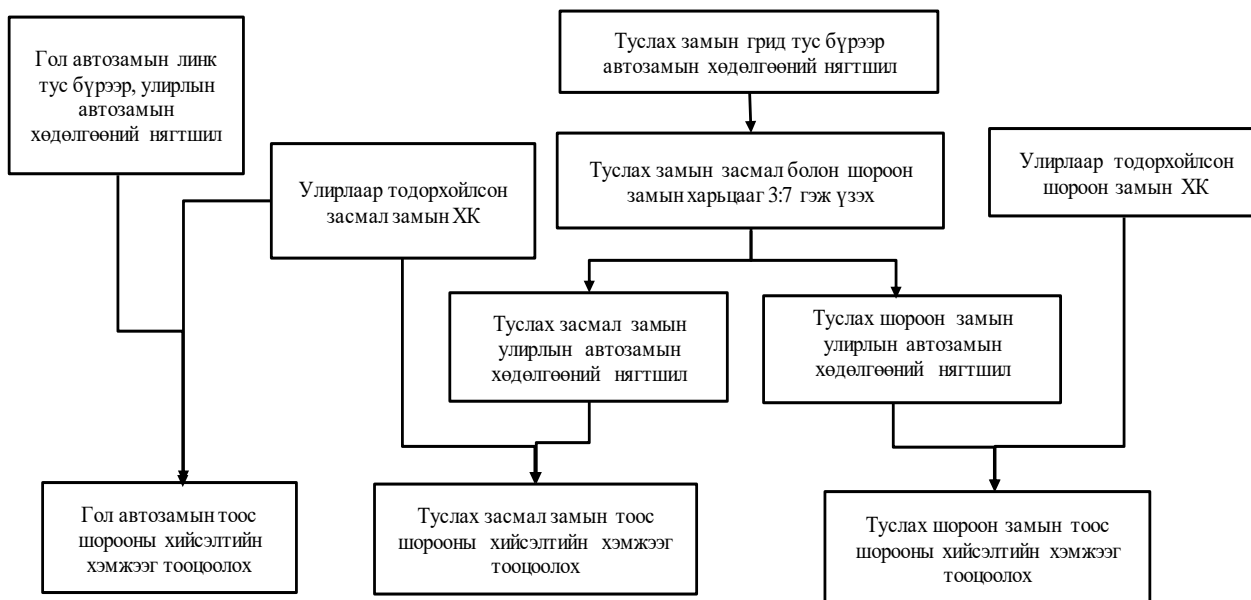
Автомашин хөдөлгөөнд оролцох үед дугуйны өнхрөлт, үрэлтээс үүсэх автозамын тоос шорооны ялгарлын хэмжээг бохирдуулагч эх үүсвэрийн ялгаралд хамруулж тооцоолсон. Эх үүсвэрийн мэдээлэлд автозамын хөдөлгөөний нягтшил болон US-EPA-ын AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors) буюу АНУ-ын Хүрээлэн буй орчин хамгаалах агентлагаас гаргасан “Агаарт хаягдах бодисын ялгарлын коэффициент” гарын авлагын тогтмол тоон утга, коэффициентийг ашиглан хийсэлтийн хэмжээг тооцоолсон. Гол засмал автозамын хувьд автозамын линк тус бүрээр ялгарлын хэмжээг тооцоолж, харин туслах замыг хамрагдах бүсийн хэмжээнд нийт уртаар нь тодорхойлж, тархалтын байдлыг тор буюу гридэд ноогдох байдлаар ялгарлыг тооцоолсон. УБ хотын автозамыг орон сууцны хороолол болон гэр хорооллоор ангилж, орон сууцны хорооллыг 100% засмал замтай, гэр хорооллыг 30%-ийн засмал замтай гэж үзсэн бөгөөд тоос шороо (PM10)-ны хийсэлтийг тооцоолох аргачлалыг Зураг 7-1-д үзүүлэв.

$$E = TV \times EF$$

E: Замын тоос, шорооны хийсэлтийн хэмжээ (тонн/жил)

TV: Автозамын хөдөлгөөний нягтшил (машин • км)

EF: Ялгарлын коэффициент (гр/машин/км)

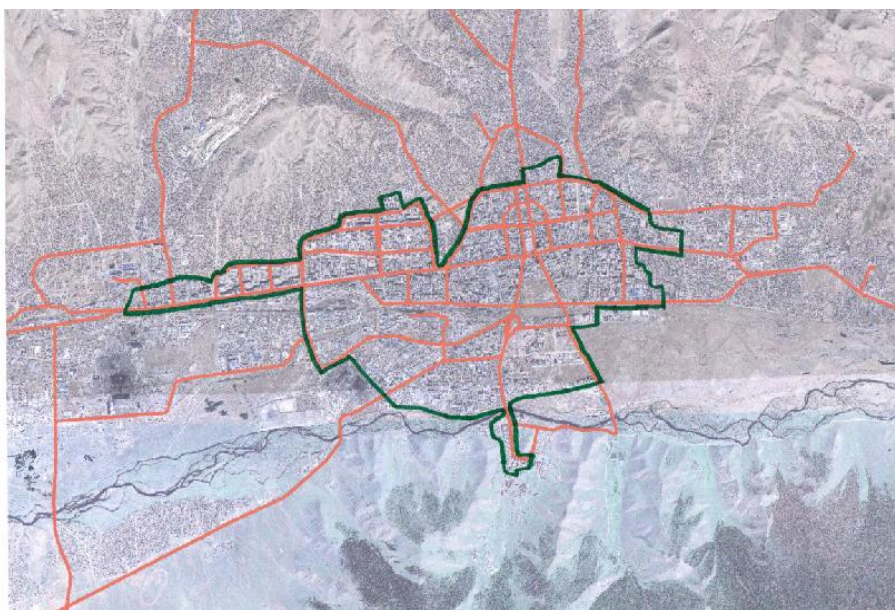


Зураг 7-1 Автозамын тоос, шорооны хийсэлтийг тооцоолох ажлын дараалал

### 7.2. Үйл ажиллагааны өгөгдөл

УБ хотын 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 Я/К-ийг тодорхойлох аргачлал ялгаатай бөгөөд засмал болон засмал бус (шороон) замын Я/К-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 Я/К-ийн тооцоололд ашигласан коэффициент**

	Агуулга	Утга	Эх сурвалж
k	Ширхэглэлийн үржигдэхүүн (гр/машин× км)	0.62	АР-42, Хүснэгт 13.2.1-1, РМ-10,
sL	Силт* буюу шаварлаг тунадасын жин (гр/м <sup>2</sup> )	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 Т/Х-ийн дундаж жин (тонн)	1.48	Автомашины 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 Засмал бус замын PM10-ын ХК-ийн тооцоололд ашигласан коэффициент**

	Агуулга	Утга	Эх сурвалж
K	Эмперик тогтмол* (фунт/машин ×бээр)	1.8	АР-42, Хүснэгт 13.2.2-2, Нийтийн автозам, РМ-10
A	Эмперик тогтмол	1	АР-42, Хүснэгт 13.2.2-2, Нийтийн автозам,
C	Эмперик тогтмол	0.2	АР-42, Хүснэгт 13.2.2-2, Нийтийн автозам,
D	Эмперик тогтмол	0.5	АР-42, Хүснэгт 13.2.2-2, Нийтийн автозам,
s	Гадаргын тоосонд агуулагдах силтын хэмжээ, %	1.8	АР-42, Хүснэгт 13.2.2-3, Гадаргын силтын (%) -ний хамгийн бага утга
M	Гадаргын тоосонд агуулагдах чийгийн хэмжээ, %	13	АР-42, Хүснэгт 13.2.2-3, “Нийтийн автозам” дундажын дээд утга
S	Т/Х-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	АР-42, Хүснэгт 13.2.2-4, РМ-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

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

**Хүснэгт 7-3 Замын ангиллаар PM10-ын Я/К (улирлаар)**

<b>Замын ангилал</b>	<b>Бусад улирал</b>	<b>Өвлийн улирал</b>
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 Замын тоос шорооны хийсэлтийн хэмжээ (PM10)**

<b>Замын төрөл</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Гол автозам	1,487.2	1,492.3	1,629.2	1,747.2	2,036.8
Туслах зам (засмал)	143.6	144.1	157.3	168.7	159.4
Туслах зам (засмал бус)	1,219.9	1,224.1	1,336.4	1,433.2	2,181.9
Нийт	2,850.7	2,860.5	3,122.9	3,349.1	4,378.1

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. 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.

$$AD_i = A_i \times P_i$$

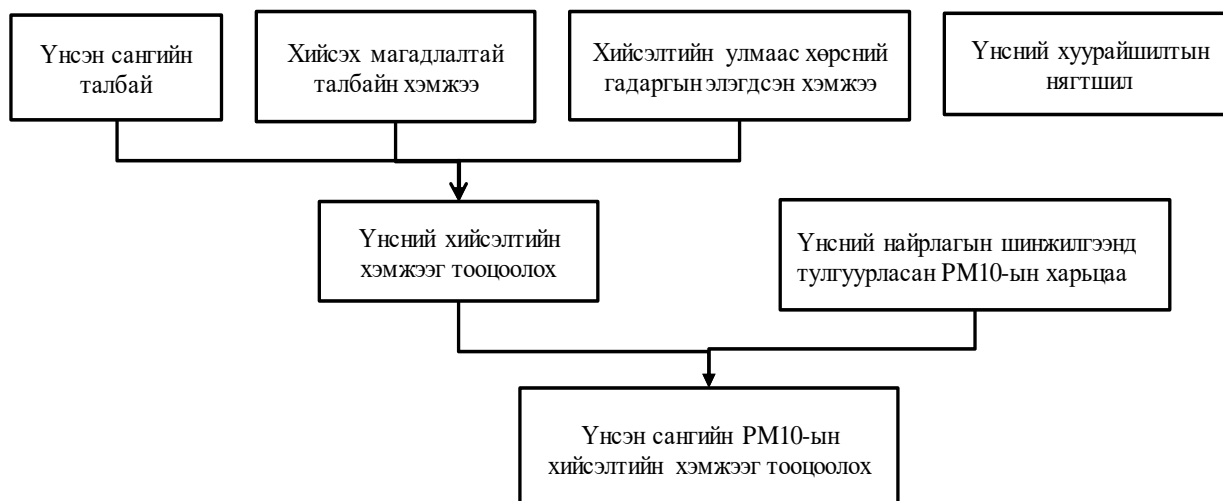
$$EF_i = D_i \times d$$

$A_i$  – 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

2017, 2018 онуудад ДЦС 4-ийн үнсэн сангийн талбайгаас үнс хийсэх магадлалтай гэж үзэж, харин ДЦС 2 болон 3-ийн хувьд үнсэн сан хөрсөөр хучилттай байгаа тул үнс хийсэхгүй гэж үзсэн болно. ЖАЙКА техникийн хамтын ажиллагааны төслийн хүрээнд хийгдсэн үнсэн сангийн судалгаа, хийсэлтийн хэмжээг тодорхойлсон хэмжилтийн дүн болон ДЦС-уудын үнсэн сангийн мэдээлэлд тулгуурлан 2015 онд хуурай үнсний хийсэлтийн хэмжээг тооцоолсон.

Тооцоололд шаардлагатай хуурай үнсний нягтаар олон улсын судалгаагаар тогтоосон тогтмол тоон утга  $1.041 \text{ г/см}^3$ -ыг ашигласан. Харин 2016 болон 2017, 2018 онуудад үнсэн сангийн бодит хэмжилт хийгдээгүй, мөн ДЦС-уудын ашиглаагүй үнсэн санг хөрсөөр хучиж, хийсэлтээс хамгаалах арга хэмжээ авсан гэсэн мэдээлэлд тулгуурлан 2015 оны хийсэлттэй адилхан гэж үзсэн болно.

Мөн 2018 оны хиймэл дагуулын зургаар ДЦС 2,3,4-ийн үнсэн сангийн ашиглалтын байдлыг магадлаж, хийсэх магадлал багатай гэж үзсэн.



**Зураг 8-2 ДЦС-2-ын үнсэн сангийн ашиглалтын байдал (2018 оны хавар, өвөл)**



**Зураг 8-3 ДЦС-3-ын үнсэн сангийн ашиглалтын байдал (2018 оны хавар, өвөл)**



**Зураг 8-4 ДЦС-4-ын үнсэн сангийн ашиглалтын байдал (2018 оны хавар, өвөл)**

**Хүснэгт 8-1 Үнсэн сангийн талбайн мэдээлэл**

Газар		Талбай (м <sup>2</sup> )	Хийсэлтийн магадлал				
			2014	2015	2016	2017	2018
ДЦС 2	Баруун	50,882	0%	0%	0%	0%	0%
	Зүүн	55,968	100%	0%	0%	0%	0%
ДЦС 3	Southwest	119,000	0%	0%	0%	0%	0%
	Northwest	102,600	0%	0%	0%	0%	0%
	North middle	60,000	0%	0%	0%	0%	0%
ДЦС 4	Middle	250,000	0%	0%	0%	0%	0%
	Баруун	160,000	0%	0%	0%	0%	0%
	Зүүн	180,000	0%	40%-80%	40%-80%	40%-80%	40%-80%

Эх сурвалж: ДЦС-ын асуулга, судалгаа

**8.3. Ялгарлын коэффициент**

2010-2011 онд ЖАЙКА-ийн төслийн хүрээнд үнсэн сан тус бүрээр салхинд хийсч элэгдсэн талбайн гадаргын элэгдлийн зузааныг хэмжиж, дундаж хэмжээг (Хүснэгт 8-2) тодорхойлсон бөгөөд үнсний хийсэлт буюу элэгдлийн хэмжээг хэмжилтийн дүнгээс тодорхойлсоныг Хүснэгт 8-3-д үзүүлэв.

**Хүснэгт 8-2 Хэмжилт хийгдсэн хугацааны гадаргын элэгдлийн зузаан (2014~2018)**

	2014	2015	2016	2017	2018
Дундаж элэгдлийн зузаан	0.855	0.186	0.413	0.413	0.413

Нэгж: см, Эх сурвалж: ЖАЙКА төслийн хэмжилтийн дүн  
Тайлбар: 2017~2018 оны хийсэлтийн хэмжээг 2016 онтой адилхан гэж үзсэн.

**Хүснэгт 8-3 Үнсэн сангийн талбайн гадаргын элэгдлийн зузаан (сараар) (2018 он)**

Сар	ДЦС-2		ДЦС-3			ДЦС-4		
	Баруун	Зүүн	Southwest	Northwest	North middle	Middle	Баруун	Зүүн
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0.84
5	0	0	0	0	0	0	0	0.11
6	0	0	0	0	0	0	0	0.29
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
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

2010 болон 2014 онд ДЦС-ын үнсэн сангаас дээж авч, лабораторид хийлгэсэн үнсний ширхэглэлийн шинжилгээ дүнгийн PM10-ын хэмжээг Хүснэгт 8-4-д үзүүлэв. 2015 оноос хойш адилхан гэж үзсэн.

**Хүснэгт 8-4 ДЦС-ын PM10 хэмжээ**

ДЦС	2014	2015	2016	2017	2018
ДЦС-2	7.45%	14.24%	14.24%	14.24%	14.24%
ДЦС-3		29.44%	29.44%	29.44%	29.44%
ДЦС-4		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-ын тоон өгөгдлийг ашиглан ДЦС-ийн үнсэн сангийн талбай тус бүрээр хаягдал үнсний хийсэлтийг тооцоолж Хүснэгт 8-5-д үзүүлэв.

**Хүснэгт 8-5 Хаягдал үнсний PM10-ын хийсэлтийн хэмжээ (үнсэн сангаар)**

Газар		2014	2015	2016	2017	2018
ДЦС-2	Баруун	0	0	0	0	0
	Зүүн	6,692.8	0	0	0	0
ДЦС-3	Баруун өмнө	0	0	0	0	0
	Баруун хойд	0	0	0	0	0
	Хойд дундах	0	0	0	0	0
ДЦС-4	Дундах	0	0	0	0	0
	Баруун	0	0	0	0	0
	Зүүн	0	1,069.0	1,859.0	1,859.0	1,859.0
Нийт		6,692.8	1,069.0	1,859.0	1,859.0	1,859.0

Нэгж: тонн

## 9. ЭХ ҮҮСВЭРҮҮДИЙН ЯЛГАРЛЫН ХЭМЖЭЭНИЙ ӨӨРЧЛӨЛТ

### 9.1. Суурин эх үүсвэрийн түлшний зарцуулалт

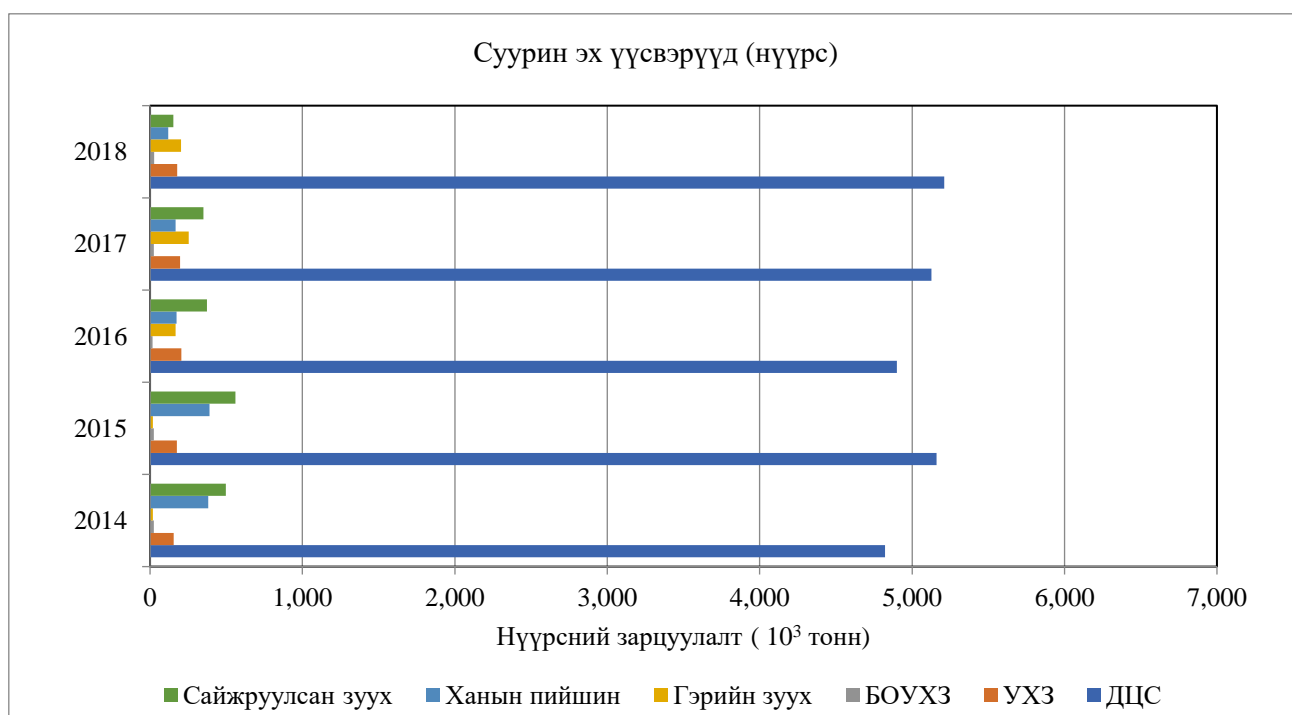
Түлшний шаталтаас үүдэлтэй агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээ нь тухайн эх үүсвэрийн түлш (нүүрс, түлээ мод)-ний зарцуулалтаас шууд хамаарах бөгөөд энэ бүлэгт эх үүсвэрүүдээс хаягдах гол бохирдуулах бодис тус бүрээр сүүлийн 5 жил (2014-2018) -ийн хаяглын хэмжээг харьцуулах байдлаар өөрчлөлтийг тодорхойлсон.

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

**Хүснэгт 9-1 Суурин эх үүсвэрийн түлшний зарцуулалтын өөрчлөлт**

Эх үүсвэрүүд		2014	2015	2016	2017	2018
ДЦС	нүүрс	4,823,254.9	5,159,910.0	4,900,397.0	5,127,311.0	5,209,896.3
УХЗ	нүүрс	154,061.0	175,059.0	205,717.0	197,471.5	178,502.5
БОУХЗ	нүүрс	24,512.3	25,025.8	16,859.2	24,728.6	26,344.8
Гэрийн зуух	нүүрс	19,441.1	17,686.0	167,616.0	254,438.7	202,679.5
	түлээ	2,455.2	2,233.5	21,168.0	32,132.7	25,596.1
Ханын пийшин	нүүрс	382,522.6	390,542.0	173,475.2	167,889.9	120,240.1
	түлээ	39,638.7	39,538.3	17,562.5	16,997.1	12,173.0
Сайжруулсан зуух	нүүрс	497,833.7	560,222.7	374,102.4	349,494.9	153,701.9
	түлээ	70,702.7	79,494.1	53,084.1	49,592.4	21,809.9

Нэгж: тонн/жил



**Зураг 9-1 Суурин эх үүсвэрийн түлшний зарцуулалтын өөрчлөлт**



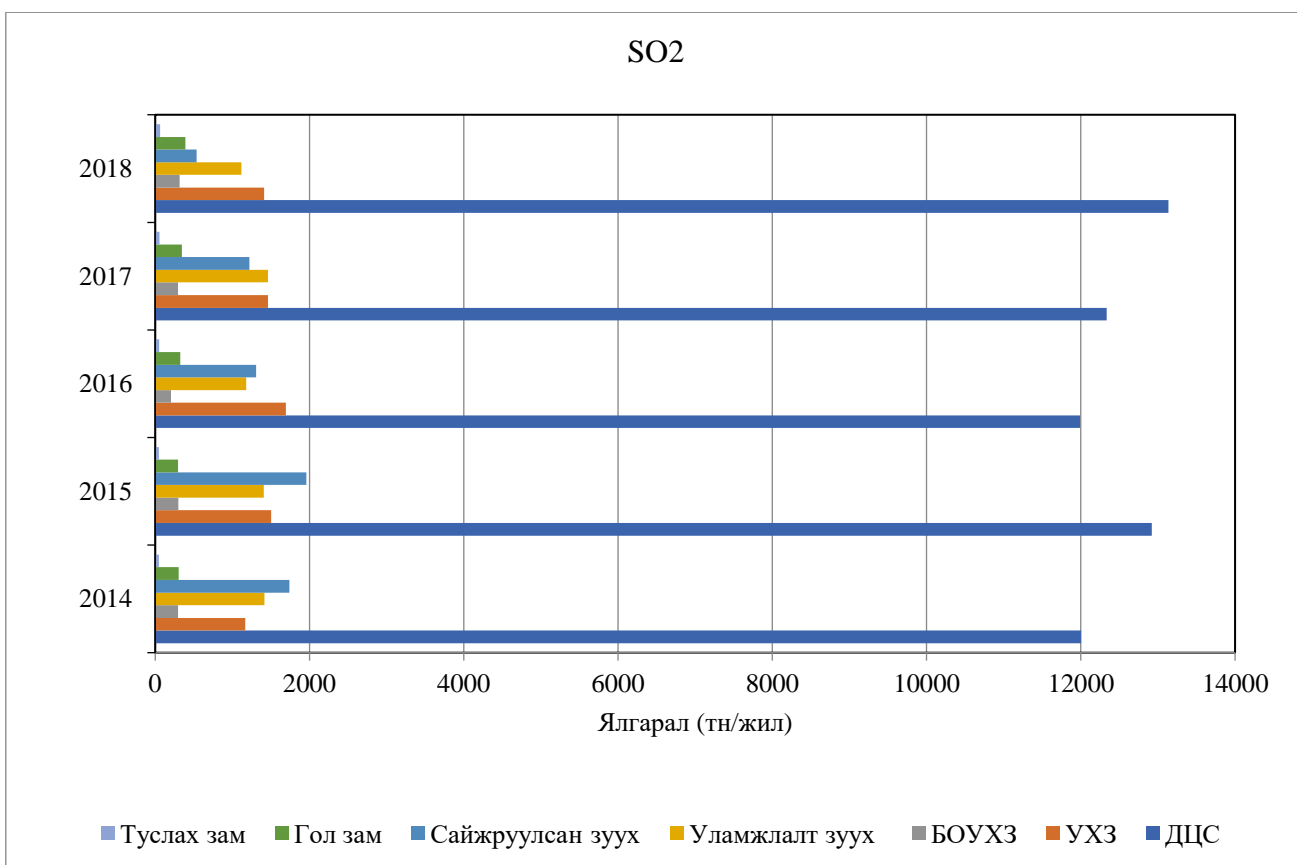
## 9.2. Хүхэрлэг хий (SO<sub>2</sub>)

Суурин болон хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн 2014-2018 оны SO<sub>2</sub>-ын ялгарлын хэмжээг харьцуулж, өөрчлөлтийг Хүснэгт 9-2 болон Зураг 9-2-д үзүүлэв.

**Хүснэгт 9-2 SO<sub>2</sub> ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт**

Эх үүсвэрүүд	2014	2015	2016	2017	2018
ДЦС	12,002.5	12,922.1	11,989.4	12,333.7	13,137.9
УХЗ	1,165.6	1,502.5	1,692.2	1,460.1	1,411.6
БОУХЗ	294.6	300.8	202.6	297.2	316.6
Уламжлалт зуух	1,415.1	1,406.2	1,179.6	1,462.0	1,118.1
Сайжруулсан зуух	1,740.5	1,956.9	1,306.7	1,220.8	536.9
Автомашины хаягдал утаа (гол автозам)	301.7	294.3	325.9	345.9	390.2
Автомашины хаягдал утаа (туслах зам)	47.1	45.9	50.9	54.0	60.9
Нийт	16,967.2	18,429.0	16,747.6	17,174.1	16,972.5

Нэгж: тонн/жил



**Зураг 9-2 SO<sub>2</sub> ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт (эх үүсвэрээр)**

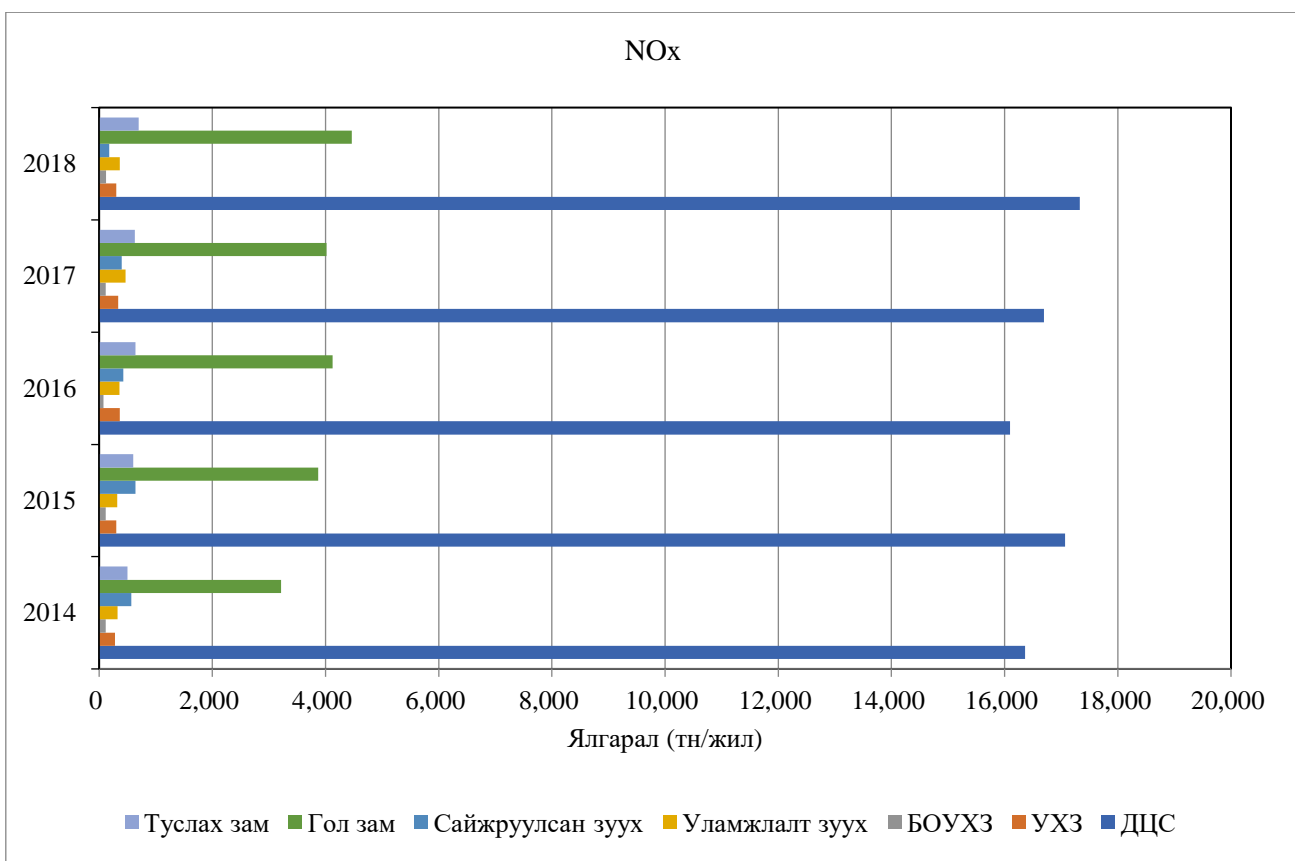
### 9.3. Азотын ислүүд (NOx)

Сүүлийн 5 жил буюу 2014-2018 оны эх үүсвэрүүдийн NOx-ын ялгарлын хэмжээний өөрчлөлтийг Хүснэгт 9-3 болон Зураг 9-3-д үзүүлэв.

**Хүснэгт 9-3 NOx ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт**

Эх үүсвэрүүд	2014	2015	2016	2017	2018
ДЦС	16,362.4	17,070.9	16,093.2	16,694.0	17,330.7
УХЗ	280.6	304.7	362.0	338.7	303.1
БОУХЗ	113.9	116.3	78.4	115.0	122.5
Уламжлалт зуух	324.2	321.1	356.6	468.6	363.0
Сайжруулсан зуух	567.4	639.6	427.1	399.0	175.5
Автомашины хаягдал утаа (гол зам)	3,213.8	3,872.8	4,122.8	4,019.6	4,465.5
Автомашины хаягдал утаа (туслах зам)	502.1	605.0	644.1	628.0	697.6
Нийт	21,364.7	22,930.7	22,084.4	22,663.1	23,458.2

Нэгж: тонн/жил



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

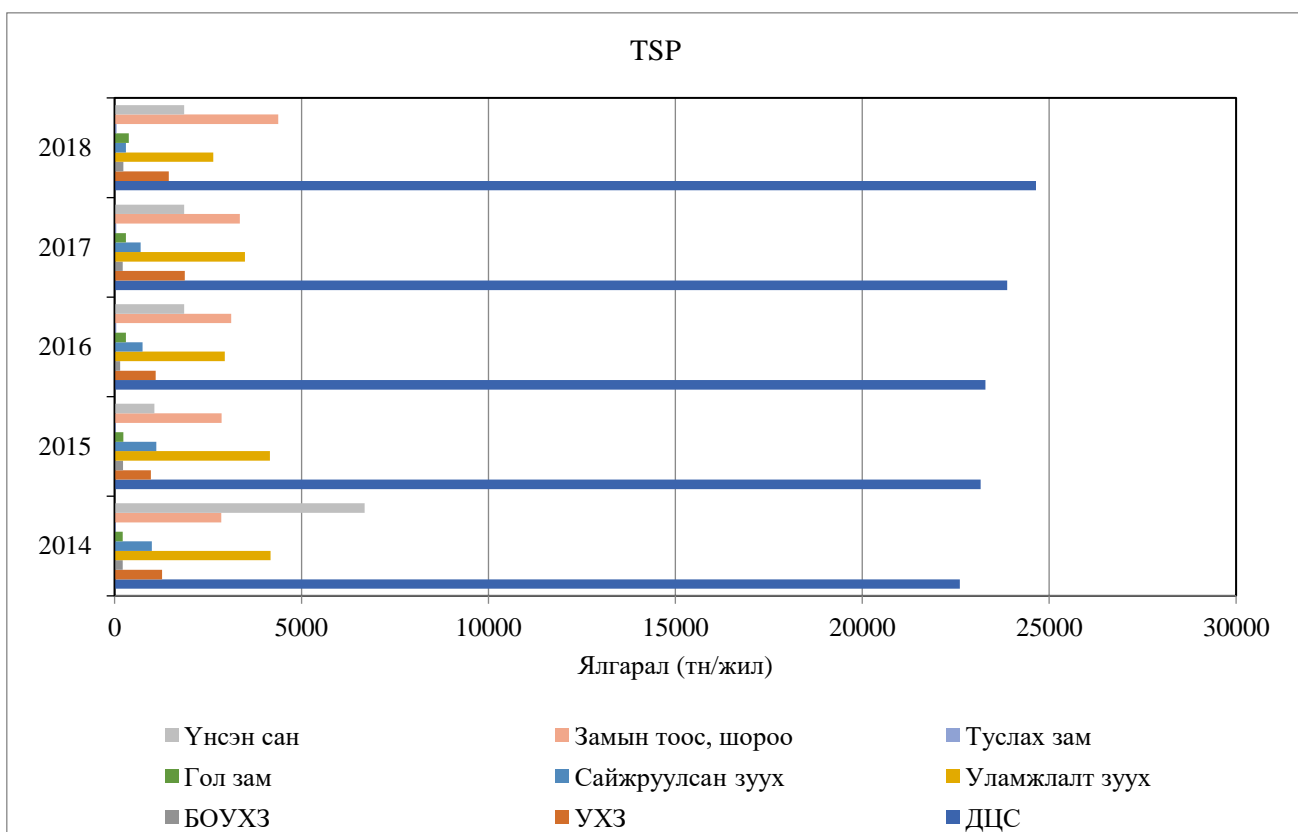
## 9.4. Нийт тоосонцор (TSP)

Сүүлийн 5 жил буюу 2014-2018 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	2014	2015	2016	2017	2018
ДЦС	22,605.8	23,168.5	23,291.4	23,875.8	24,645.4
УХЗ	1,271.7	972.8	1,095.3	1,878.6	1,446.9
БОУХЗ	218.6	223.2	150.4	220.6	235.0
Уламжлалт зуух	4,174.0	4,151.7	2,948.8	3,491.5	2,642.0
Сайжруулсан зуух	993.5	1,117.1	745.9	696.9	306.4
Автомашинны хаягдал утаа (гол автозам)	216.2	235.0	300.2	299.8	378.7
Автомашинны хаягдал утаа (туслах зам)	33.7	36.7	46.9	46.8	59.1
Автозамын тоос шороо	2,850.6	2,860.5	3,122.8	3,349.1	4,378.1
ДЦС үнсэн сан	6,693.0	1,069.0	1,859.0	1,859.0	1,859.0
Нийт	39,057.6	33,834.7	33,561.0	35,718.3	35,950.9

Нэгж: тонн/жил



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

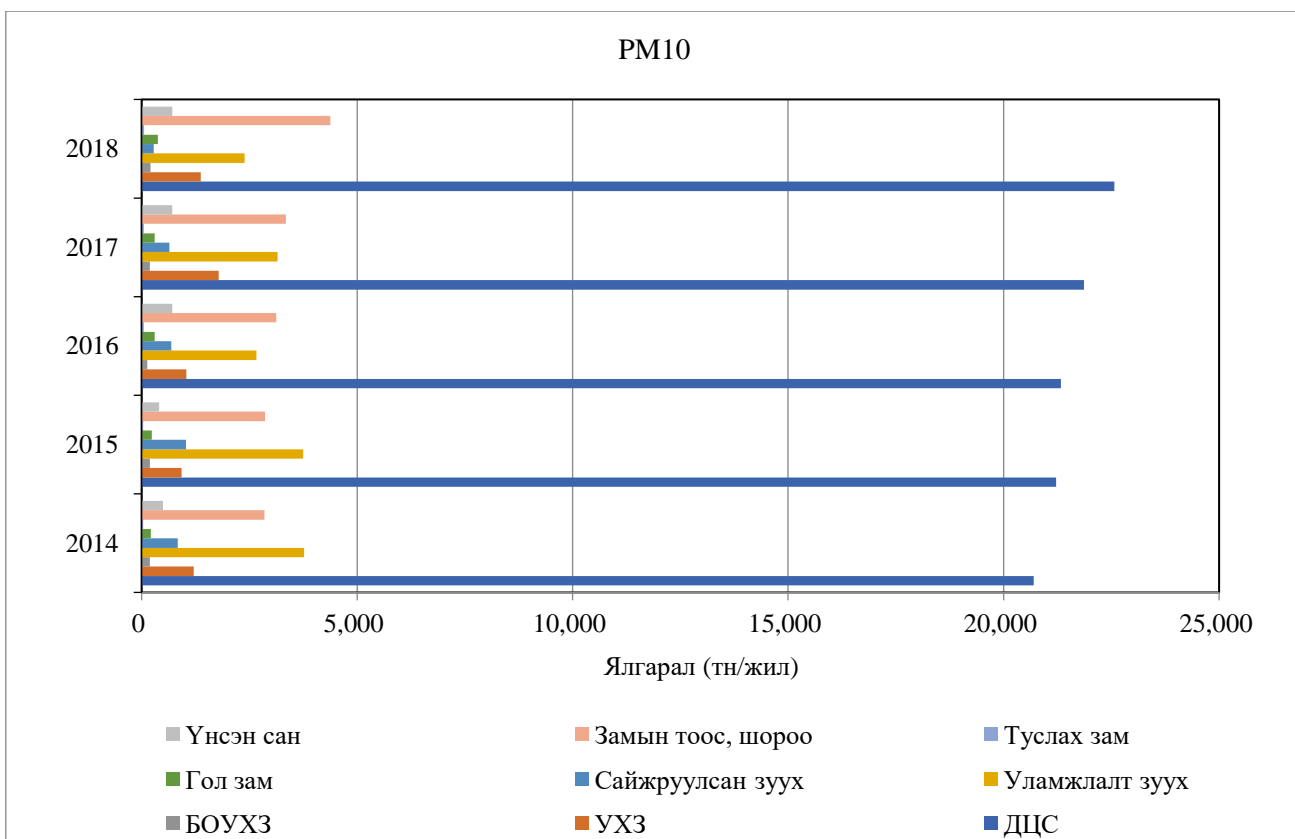
## 9.5. Том ширхэглэлт тоосонцор (PM10)

Сүүлийн 5 жил буюу 2014-2018 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	2014	2015	2016	2017	2018
ДЦС	20,700.2	21,215.5	21,328.0	21,863.1	22,567.9
УХЗ	1,208.1	924.2	1,040.6	1,784.7	1,374.6
БОУХЗ	188.5	192.4	129.6	190.1	202.6
Уламжлалт зуух	3,768.1	3,747.9	2,664.4	3,155.7	2,388.0
Сайжруулсан зуух	837.7	1,027.0	685.8	640.7	281.8
Автомашинны хаягдал утаа (гол автозам)	216.3	235.0	300.3	299.9	378.7
Автомашинны хаягдал утаа (туслах зам)	33.8	36.7	46.9	46.9	59.2
Автозамын тоос шороо	2,850.7	2,860.5	3,122.9	3,349.1	4,378.1
ДЦС үнсэн сан	498.6	409.6	712.4	712.4	712.4
Нийт	30,301.9	30,648.8	30,030.8	32,042.5	32,343.2

Нэгж: тонн/жил



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

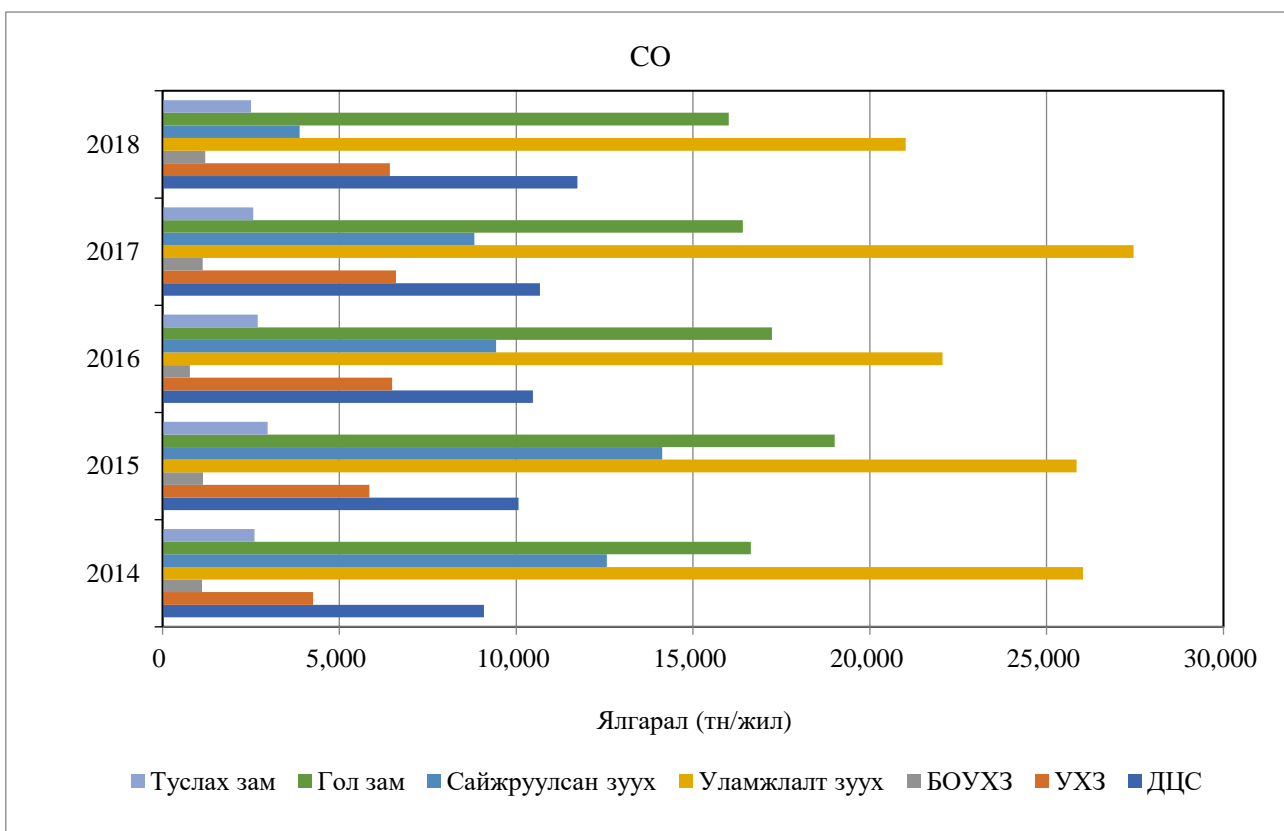
## 9.6. Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO)

Сүүлийн 5 жил буюу 2014-2018 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	2014	2015	2016	2017	2018
ДЦС	9,088.6	10,067.8	10,471.3	10,667.3	11,732.6
УХЗ	4,260.1	5,846.2	6,495.0	6,598.3	6,430.9
БОУХЗ	1,120.0	1,143.4	770.3	1,129.9	1,203.7
Уламжлалт зуух	26,023.5	25,844.7	22,057.6	27,453.2	21,015.9
Сайжруулсан зуух	12,565.8	14,128.2	9,434.5	8,813.9	3,876.2
Автомашины хаягдал утаа (гол автозам)	16,631.3	19,001.4	17,236.5	16,406.2	16,008.4
Автомашины хаягдал утаа (туслах зам)	2,598.4	2,968.7	2,693.0	2,563.3	2,501.1
Нийт	72,287.7	79,000.4	69,158.1	73,632.1	62,768.7

Нэгж: тонн/жил



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

## 10. ДҮГНЭЛТ

2018 оны агаар бохирдуулагч эх үүсвэрийн ялгарлын инвенторын тайланг 2014 оноос хойших сүүлийн 5 жилийн ялгарлын өөрчлөлтийг харьцуулах байдлаар боловсруулж гаргасан. Тус тайланг боловсруулах ажил 2021 оны 3 сараас 2021 оны 6 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, PM<sub>10</sub>)-, хүхэрлэг хийн агууламж (SO<sub>2</sub>) 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.

**Хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн хувьд 2012 оноос хойш хөдөлгөөний эрчмийн судалгаа хийгдээгүй тул сүүлийн үеийн автозамын хөдөлгөөний нөхцөл байдлыг тусгасан судалгааг хийж, 24 цагийн автозамын хөдөлгөөний эрчмийн мэдээллийг шинэчлэх шаардлагатай байна. 2019 онд ЖАЙКА төслийн хүрээнд хөдөлгөөний эрчмийн судалгааг хийгдсэн тул цаашид тус судалгааны дүнг ашиглан ялгарлын тооцооллыг шинэчлэх болно.**

T/X-ийн хаягдал утаанд агуулагдах гол бохирдуулах бодис нь азотын ислүүд (NO<sub>x</sub>), тоос тоосонцор (TSP, PM<sub>10</sub>), хүхэрлэг хий (SO<sub>2</sub>) байдаг. Иймд агаарын бохирдолд үзүүлэх нөлөөллийг бууруулахад NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> 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 T/X-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 автомашины 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 автомашины хаягдал утааны агууламжийн хүлцэх хэм хэмжээг тодорхойлж, зам дээрх хяналт шалгалтыг сайжруулж, ялгарал ихтэй Т/Х-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 5 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.

## 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](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](http://www.mne.mn/wp-content/uploads/2019/08/Tuluv-Baidal-Tailan-2017-2018_2_compressed.pdf)
6. Монгол улсын тээврийн салбар, 2018, Үндэсний статистикийн хороо
7. МУ-ын Нийслэлийн эдийн засаг, нийгмийн байдал, 2018, Нийслэлийн Статистикийн газар



## 12. XABCPAJT

