



**ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ
ЗОХИЦУУЛАХ ХОРОО**

NNE Nomadic New Energy
Let Us Do The Science

**“НОМАДИК НЬЮ
ЭНЕРЖИ” ХХК**

ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ САЛБАРЫН ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ЯЛГАРЛЫГ ТОДОРХОЙЛОХ ҮНДЭСНИЙ АРГАЗҮЙ БОЛОВСРУУЛАХ



Улаанбаатар хот

2021 он



Эрчим хүчний зохицуулах хороо

Хаяг: 14201 Улаанбаатар, Сүхбаатар дүүрэг, Их сургуулийн гудамж 2а

Утас: 976-11-320126 **И-мэйл:** info@erc.gov.mn



Номадик Нью Энержи ХХК

Хаяг: Улаанбаатар, Сүхбаатар дүүрэг, Сүхбаатар дүүрэг, 6-р хороо, бага тойруу, 39-39

Утас: 976-99991236 **И-мэйл:** ulemj@ulemj.com

Багийн ахлагч: Профессор, доктор Б.Намхайням

Гишүүд:

Профессор, доктор Ж.Цэен-Ойдов

Доктор Ж.Доржпүрэв

Доктор П. Бямбацогт

Доктор Д.Үлэмж

Доктор Ч.Улам-Оргил

Доктор А.Түмэнбаяр

Зохиогчийн эрх © 2021 он

Эрчим хүчний зохицуулах хороо нь тус тайланд багтсан аливаа мэдээлэл, аппарат хэрэгсэл, бүтээгдэхүүн болон мэдээллийг олон нийтэд ил болгосон үйл явц зэргийн үнэн зөв, бүрэн бүтэн байдалд баталгаа гаргахгүй бөгөөд эдгээрийг ашиглахтай холбоотойгоор хувийн өмчийн эрхийг хөндөхгүй байх, хөндлөнгийн этгээд ашигласнаас үүдэх үр дагаварт хуулийн хариуцлага хүлээхгүй болно. Энэхүү баримт бичигт илэрхийлэгдсэн зохиогчийн үзэл бодол нь Монгол улсын Засгийн Газар болон Швейцарын хөгжлийн агентлагийн үзэл бодлыг заавал илэрхийлэх албагүй. Энэхүү баримт бичигт тусгагдсан мэдээллийн эх сурвалжийг дурдан чөлөөтэй ашиглаж хуулбарлан хэрэглэж болно.

ГАРЧИГ

Товчилсон үгийн тайлбар.....	iii
Зургийн жагсаалт	iv
Хүснэгтийн жагсаалт	v
Өмнөх үг 1	
Удиртгал 5	
1 Хүлэмжийн хийн ялгарлын тооллого	10
1.1 Үзэл баримтлал	10
1.2 Тооллогын агуулга.....	10
1.3 Хүлэмжийн хийн ялгарал ба шингээлт ба тэдгээрийн эх үүсвэр.....	11
2 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлыг тооцох аргазүй	12
2.1 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал.....	12
2.2 Хүлэмжийн хийн ялгарал тооцох аргазүйн онцлог, хандлагууд.....	13
2.2.1 Тооцооны түвшингүүд.....	13
2.2.2 Тооллогын өгөгдөл цуглуулах	14
2.3 Хүлэмжийн хийн ялгарлын тоо хэмжээг тооцох аргачлал.....	14
2.4 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгаралтын коэффициентууд.....	16
2.5 Нүүрс олборлох, боловсруулах, хадгалах ба тээвэрлэх үеийн метаны ялгарал .	18
2.5.1 Нүүрсний олборлолт ба боловсруулалт	19
2.5.2 Нүүрсний далд уурхай	19
2.5.3 Нүүрсний ил уурхай	20
3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал.....	23
3.1 Монгол улсын Эрчим хүчний салбарын өнөөгийн төлөв байдал	23
3.2 Монгол улсын нүүрсний ангилал, шинж чанар ба хэрэглээ	27
3.3 Түлш шаталтын үр ашгийг Монгол улсын хувьд тогтоох.....	30
3.4 Монгол улсын Эрчим хүчний системүүд, тэдгээрийн онцлог	33
3.4.1 Төвийн бүсийн эрчим хүчний нэгдсэн систем	34
3.4.2 Зүүн бүсийн эрчим хүчний систем	35
3.4.3 Баруун бүсийн эрчим хүчний систем	35
3.4.4 Алтай-Улиастайн эрчим хүчний систем.....	36

3.5	Монгол улсын Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгаралтын коэффициентууд тогтоох судалгаа ба үр дүн	36
3.6	Хүлэмжийн хийн ялгарлын ажиллагаанд оролцогч талуудын хоорондын холбоо ба үүрэг.....	39
3.7	Эрчим хүчний үүсгүүрийн хүлэмжийн хийн ялгарлын тооцооны аргачлал.....	43
3.7.1	Цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэх үеийн CO ₂ -ийн ялгарал.....	43
3.7.2	Дулаан үйлдвэрлэх үеийн нүүрсхүчлийн хийн ялгарал.....	44
3.8	Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын тооцоо ба үр дүн	46
3.8.1	Төвийн бүсийн нэгдсэн систем.....	46
3.9	ТЭЦ бүхий хотуудын эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн хүлэмжийн хийн ялгарал	50
3.9.1	Улаанбаатар хотын эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн хүлэмжийн хийн ялгарлын тооцоо, үр дүн	50
3.9.2	Дархан-уул аймгийн эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн нүүрсхүчлийн хийн ...	52
3.9.3	Эрдэнэт хотын эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн хүлэмжийн хийн ялгарлын тоо, үр дүн	53
3.9.4	Зүүн бүсийн эрчим хүчний систем	54
3.10	Бусад эрчим хүчний системийн хүлэмжийн хийн ялгарал	55
3.10.1	Алтай- Улиастайн Хүлэмжийн хий- CO ₂ -ын ялгарал.....	55
3.10.2	Баруун бүсийн эрчим хүчний систем	55
3.11	Монгол улсын хот, аймаг ба сумын төвүүдийн дулаан үйлдвэрлэлийн хүлэмжийн хийн ялгарал	57
4	Эрчим хүчний хэрэглээнээс үүдэлтэй хүлэмжийн хийн ялгарал	62
4.1	Эрчим хүчний дамжуулалт, түгээлт ба хэрэглээ	62
4.2	Цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээний үүдэлтэй CO ₂ –ийн ялгарал.....	68
5	Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах, нотлох	71
5.1	Эрчим хүчний салбарын ХХЯ-ыг бууруулах бодлого	71
5.2	ХХЯ-ыг бууруулах төсөл, арга хэмжээний үр дүнгийн үнэлгээ	72
5.3	Хэмжих буюу мониторинг хийх үйл ажиллагааны ерөнхий дараалал	73
5.4	ХХЯ-ыг бууруулах төслийн тооцооны жишээнүүд	83
5.5	Мониторингийн үр дүнг тайлагнах ерөнхий дараалал.....	86
6	Дүгнэлт	90
7	Ном зүй	93

ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ТАЙЛБАР

АУЭС	Алтай Улиастайн Эрчим хүчний систем
ББЭХС	Баруун бүсийн Эрчим хүчний систем
БНБД	Барилгын Норм ба Дүрэм
ДС	Дулааны станц
ДЦТ- ТЭЦ	Дулаан цахилгааны төв
ДХТС	Дулаан хангамжийн төвлөрсөн систем
ДЭХ	Дулааны эрчим хүч
ЗБЭХС	Зүүн бүсийн эрчим хүчний систем
НДЗ	Нам даралтын зуух
МУС	Монгол улсын стандарт
СО2	Нүүрсхүчлийн хий - нүүрстөрөгчийн давхар исэл
УБ	Улаанбаатар
ТБНС	Төвийн бүсийн нэгдсэн систем
ХХ	Хүлэмжийн хий
ХТН	Хэмжих, тайлагнах, нотлох
ХХЯ	Хүлэмжийн хийн ялгарал
ЦЭХ	Цахилгаан эрчим хүч
ШУТИС	Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль
ЭХЗХ	Эрчим хүчний зохицуулах хороо
ЯК	Ялгарлын коэффициент
Гкал	Гегакалори
ГДж	Гегажоуль
кг	Килограмм
кВт	Киловатт
кВтц	Киловатт цаг
МВт	Мегаватт
МВтц	Мегаватт цаг
мян.тн	мянган тонн

ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ

Зураг 3-1 Эрчим хүчний салбарт ашиглаж буй эх үүсгүүрүүдийн ангилал, төрөл	24
Зураг 3-2 Монгол улсын цахилгаан системийн хамрах хүрээний схем	25
Зураг 3-3 Монгол улсын ЦЭХ-ний үйлдвэрлэл дэх үүсгүүр бүрийн оролцоо	27
Зураг 3-4 Монгол улсын нүүрсний хэрэглээний бүтэц.....	30
Зураг 3-5 ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн жишмэл түлшний хувийн зарцуулалтын өөрчлөлт	35
Зураг 3-6 ХХЯ тодорхойлох ажиллагаанд оролцогч талууд, тэдгээрийн хоорондын холбоо, гүйцэтгэх үүргийн схем	40
Зураг 3-7 ТБНС-ийн ЦС- уудын CO ₂ -ын нийт ялгарал, 2019 он	48
Зураг 3-8 ТБНС-ийн ЦС- уудын ЦЭХ үйлдвэрлэлийн CO ₂ -ын ялгарал, мян.тн, 2019 он ...	48
Зураг 3-9 ТБНС-ийн ЦС- уудын ДЭХ түгээлтийн CO ₂ -ын ялгарал, мян.тн CO ₂ ,2019 он....	49
Зураг 3-10 Монгол улсын ТБНС-ийн ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн хүлэмжийн хийн	49
Зураг 3-11 Улаанбаатар хотын хүлэмжийн хий CO ₂ -ын ялгарал, 2019 он	52
Зураг 3-12 Монгол улсын хотууд, аймаг ба сумын төвүүдийн CO ₂ -ын ялгарал	61
Зураг 4-1 ТБНС-ийн ЦДТС болон түүнд холбогдсон хэрэглэгчдийн үйл	66
Зураг 4-2 Эрчим хүчний салбарын ХХЯ ба бууралтын тоо хэмжээг тодорхойлох, үнэлэх үйл ажиллагааны алгоритм	67
Зураг 5-1 ХХЯ-ын бууралтыг үнэлэх үйл ажиллагааны (ХТН) схем	72

ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ

Хүснэгт 2-1 Шаталтын CO ₂ -ын ялгаралтын коэффициент, зөвлөмж	17
Хүснэгт 2-2 Эрчим хүчний салбарт түгээмэл ашиглаж буй түлшний шаталтын хүлэмжийн хийн ялгаралтын коэффициентын санал болгож буй утга	18
Хүснэгт 2-3 Нүүрсний уурхайн метан ялгаралтын коэффициент	22
Хүснэгт 3-1 Цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл, үүсгүүр бүрийн оролцоо	26
Хүснэгт 3-2 Төрөл бүрийн түлшний илчлэг буюу шаталтаас үүсэх дулаан.....	27
Хүснэгт 3-3 Нүүрс болон зарим түлшний нүүрстөрөгчийн агуулга	29
Хүснэгт 3-4 Монгол улсын ДЦС, ДС, Халаалтын бага чадлын болон нам даралтын зуухнуудын шаталтын үр ашгийн туршилтын үр дүнгүүд.....	32
Хүснэгт 3-5 ДЦТ-ийн нүүрсний хэрэглээ, мян.тн.....	33
Хүснэгт 3-6 ДЦТ- үүдийн ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт, гр.ж.т/кВт.ч	34
Хүснэгт 3-7 Монгол улсад түгээмэл хэрэглэдэг зарим түлшний хүлэмжийн хийн (CO ₂) ялгаралтын коэффициентууд, дулааны нэгжээр.....	37
Хүснэгт 3-8 Түгээмэл хэрэглэдэг зарим түлшний хүлэмжийн хийн (CO ₂) ялгаралтын коэффициентууд, массын нэгжээр	38
Хүснэгт 3-9 ЦЭХ-ний нэгж үйлдвэрлэлээс (МВтц) үүсэх CO ₂ -ын ялгарал.....	41
Хүснэгт 3-10 ДЦТ бүхий хотуудын дулаан хангамжийн төвлөрсөн системийн	41
Хүснэгт 3-11 Нүүрсний шаталтын CO ₂ ялгарлын коэффициент, (кг CO ₂ /ГДж буюу кг CO ₂ /кг нүүрс)	42
Хүснэгт 3-12 ТБНС-ийн хүлэмжийн хийн ялгарлын тооцооны үр дүн, 2019 он.....	46
Хүснэгт 3-13 Улаанбаатар хотын ТЭЦ- үүдийн хүлэмжийн хий CO ₂ -ын ялгарал.....	50
Хүснэгт 3-14 Улаанбаатар хотын ТЭЦ-үүд болон захын хорооллын халаалтын.....	51
Хүснэгт 3-15 Дархан ТЭЦ-ийн хүлэмжийн хий CO ₂ -ын ялгарлын тооцооны үр дүн.....	52
Хүснэгт 3-16 Дархан хотын ТЭЦ-үүд, захын хорооллын халаалтын ба гэрийн зуухнуудын хүлэмжийн хий CO ₂ -ын нийт ялгарал, 2019 он	53
Хүснэгт 3-17 Эрдэнэт ТЭЦ-ийн хүлэмжийн хий CO ₂ -ын ялгарал,2019 он	53
Хүснэгт 3-18 Эрдэнэт хотын ТЭЦ болон захын хорооллын халаалтын ба айлуудын зуухнуудын хүлэмжийн хий CO ₂ -ын нийт ялгарал, 2019 он	53
Хүснэгт 3-19 Эрдэнэт УБҮ-ийн ТЭЦ-ийн хүлэмжийн хий CO ₂ -ын ялгарал, 2019 он.....	54
Хүснэгт 3-20 Эрдэнэт УБҮ-ийн ТЭЦ ба бусад үүсгүүрийн CO ₂ -ын ялгарал, 2019 он.....	54
Хүснэгт 3-21 Чойбалсан хотын ТЭЦ-ийн хүлэмжийн хий CO ₂ -ын ялгарал.....	54
Хүснэгт 3-22 Чойбалсан хотын ТЭЦ болон захын хорооллын халаалтын ба	55
Хүснэгт 3-23 Алтай-Улиастайн ЭХС-ийн хүлэмжийн хий CO ₂ -ын ялгарал.....	55

Хүснэгт 3-24 ББЭХС-ийн ЦЭХ-ний түгээлт ба CO ₂ -ын ялгарлын тооцооны үр дүн	56
Хүснэгт 3-25 Монгол улсын эрчим хүчний системүүдийн цахилгаан үйлдвэрлэл ба CO ₂ -ын ялгарал	56
Хүснэгт 3-26 ТЭЦ-тэй хотуудын эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн CO ₂ -ын ялгарал, 2019 он.	56
Хүснэгт 3-27 Монгол улсын дулаан үйлдвэрлэлийн нүүрсний хэрэглээ ба CO ₂ -ын, 2019	57
Хүснэгт 3-28 ТЭЦ-тэй хотуудын дулаан үйлдвэрлэлийн CO ₂ -ын ялгарал	57
Хүснэгт 3-29 Аймгийн төвүүдийн дулаан хангамжийн үүсгүүрийн хүлэмжийн хий CO ₂ -ын ялгарал, 2019 он.....	58
Хүснэгт 3-30 Уул уурхай, үйлдвэр түшиглэсэн дүүрэг ба тосгоны.....	59
Хүснэгт 3-31 Хот, аймаг ба сумын төвүүдийн ДЭХ-ний үйлдвэрлэлийн.....	60
Хүснэгт 3-32 Монгол улсын Эрчим хүчний салбарын CO ₂ -ын ялгарал, 2019 он.....	60
Хүснэгт 4-1 Цахилгаан станцуудын ЦЭХ-ийн дотоод хэрэгцээний үүдэлтэй хүлэмжийн хийн (CO ₂) ялгарал, 2019 он	63
Хүснэгт 4-2 Монгол улсын ЦЭХ-ний үйлдвэрлэл, импорт ба хэрэглээ, 2019 он	65
Хүснэгт 4-3 ЦЭХ-ний хэрэглээ ба бүтэц салбараар, сая кВтц, хувь 2019 он	68
Хүснэгт 4-4 ЦЭХ-ний хэрэглээний үүдэлтэй CO ₂ -ын ялгарал, мян тн, 2019 он.....	69
Хүснэгт 4-5 Дулааны эрчим хүчний хэрэглээний бүтэц, хувь, 2019 он.....	69
Хүснэгт 4-6 Дулааны эрчим хүчний хэрэглээний үүдэлтэй CO ₂ -ын ялгарал, мян.тн	70
Хүснэгт 5-1 Дулааны үүсгүүр-зуух	78
Хүснэгт 5-2 Үйлдвэр ба цех.....	78
Хүснэгт 5-3 Нийгэм ахуйн ба орон сууцны барилга.....	78
Хүснэгт 5-4 Хэмжилтийн өгөгдлүүдийн боловсруулалтын үр дүн.....	79
Хүснэгт 5-5 Хүлэмжийн хийн ялгарал ба бууралтын тооцооны үр дүн.....	80
Хүснэгт 5-6 Үнэлгээнд шаардагдах тоон мэдээллүүд	80
Хүснэгт 5-7 Зуухны шинэчлэлийн үр дүн, ХХЯ-ын бууралт	81
Хүснэгт 5-8 Барилга дулаалах төслийн үеийн хэмжилтийн протокол	81
Хүснэгт 5-9 Төслийн тухай мэдээлэл	87
Хүснэгт 5-10 Төсөл хэрэгжсэний дараах хүлэмжийн хийн ялгарал ба бууралт	87
Хүснэгт 5-11 Төслийн үр дүн.....	87
Хүснэгт 5-12 Мониторингийн багийн бүрэлдэхүүн.....	88
Хүснэгт 5-13 Тайлангийн мэдээлэл	89
Хүснэгт 5-14 Нотолгооны дүгнэлт.....	89
Хүснэгт 5-15 Төслийн хэрэгжилт ба хэрэглэсэн аргачлалын нийцэл	89
Хүснэгт 5-16 Хэмжих хэрэгслийн чанарын баталгаа, чанарын хяналтын үнэлгээ.....	89
Хүснэгт 5-17 Төслийн үр дүнгийн үнэлгээ	89

ӨМНӨХ ҮГ

Уур амьсгалын өөрчлөлт нь дэлхийн экологи, нийгэм-эдийн засгийн сөрөг үр нөлөө үзүүлэх глобал асуудал юм. Уур амьсгалын өөрчлөлтөөр бий болж буй үйл явдлууд ихээхэн хохирол учруулж байна.

Дэлхий даяар УАӨ-ийн сөрөг үр дагавар болон ирээдүйн хандлагыг мэдэрч хойшлуулалгүй авах арга хэмжээг бүхэлд нь хүлээн зөвшөөрч байгааг 2015 онд НҮБ-ын Уур амьсгалын өөрчлөлтийн НҮБ-ын Суурь Конвенцын нарийн бичгийн газрын COP 21 баталсан Парисын хэлэлцээрээр баталж харуулав.

Монгол улсад ажиллаж буй цаг уурын ажиглалтын станцуудын хэмжилтүүд 1940-2015 онд Манай орны агаарын температур 1940 оноос хойш хугацаанд 2.20C-аар нэмэгдсэнийг нотолж байгаа. Сүүлийн 76 жилд тохиосон хамгийн 10 жил сүүлийн арван жилд ажиглагдсан. Хур тундсын хэмжээ энэ хугацаанд 7 орчим хувиар багассан байна.

2018 онд хийсэн ХХЯ-ын тооллогын дүнгээр 2014 онд Монгол улсын ХХЯ 34 482,73 Гг CO₂-экв. (ГАӨБО ороогүй) болсон байна. Энэхүү тоо хэмжээ нь 1990 онтой харьцуулахад 21 950,73 Гг CO₂-экв өссөн байна. 2014 онд Эрчим хүчний салбарын ХХЯ 17 267,79 Гг CO₂-экв. болсон ба нийт ялгарлын 50,08% эзлэх болов.

Манай улсад хүлэмжийн хийн ялгарлын тооллого явуулах үндэсний боловсон хүчний чадавх бий болгож хөгжүүлэх, байгаль орчныг хамгаалах, хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах чиглэлийн техник технологийн аливаа төрлийн төслийн үнэлгээ хийх зэрэг үйлсэд тус дэм үзүүлэх зорилгоор 2014 онд олон улсад нэгдмэл байдлаар ашигладаг (2006, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories) аргазүйн Монгол улсад хамаарах хэсгийг нь ШУТИС-ийн профессор Б.Намхайням, доктор Л.Нацагдорж нар түүвэрлэн эх хэл дээр тайлбар оруулан орчуулсан.

Манай улсын, мөн бусад улс орны хүлэмжийн хийн нийт ялгарлын 60 орчим хувь нь Эрчим хүчний салбарт ноогддог, ийм учраас энэхүү салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлыг аж үйлдвэр, тээвэр, барилга, орон сууцны салбараар ангилан тогтоох, улмаар аль хэсэгт илүү анхаарч ямар арга технологи нэвтрүүлэх вэ гэх мэт асуудлыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй шийддэг болохын тулд “Эрчим хүчний үйлдвэрлэл, хэрэглээний үүдэлтэй ялгарч байгаа хүлэмжийн хийг тооцох үндэсний онцлогт тохирсон аргачлалыг олон улсын стандартад нийцүүлэн боловсруулах” сэдэвт судалгааны ажлыг Эрчим хүчний зохицуулах хорооны захиалгаар ШУТИС-ийн проф. Б.Намхайням, проф. Ж.Цэен-Ойдов, док (Ph.D) Д.Үлэмж, док (Ph.D) Ч.Улам-оргил, док (Ph.D) П.Бямбацогт, док (Ph.D) А.Түмэнбаяр, ЕЕС компанийн захирал Ж.Доржпүрэв нарын баг гүйцэтгэв.

Судалгааны ажлын хүрээнд дараах ажлуудыг гүйцэтгэв.

Улс орны, ялангуяа Эрчим хүчний салбарын ХХЯ-ын тоо хэмжээг үнэн зөв тодорхойлж үнэлэх, аль хэсэгт түүнийг бууруулах боломж байгааг илрүүлэх, улмаар ХХЯ-ыг бууруулах чиглэлээр хэрэгжүүлж болох төсөл арга хэмжээ сонгох, төсөл арга хэмжээний үр дүнг тооцох, нотлох зэрэг үйл ажиллагаа нь,

1-рт Үндэсний онцлогийг тусгасан ХХЯ-ыг тодорхойлох аргачлал;

2-рт Эрчим хүчний салбарын тухайлбал, Цахилгаан ба Дулааны эрчим хүчний үйлдвэрлэлээс үүсэх хүлэмжийн ялгарлын коэффициентуудын утга тухайн улс оронд ашиглаж буй цахилгаан ба дулааны станцын онцлог болон хэрэглэж буй түлшний төрөл, шинж чанартай хэр нийцэж байгаагаас шууд хамаарах учраас энэ хэсэгт онцгой анхаарсан болно.

Ажлын даалгаврын “Хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах, баталгаажуулах (MRV) үндэсний аргачлал гаргах, үндэсний тайлан боловсруулах аргачлал, зөвлөмж гаргах” заалтын хүрээнд,

Эрчим хүчний салбарын хоёр бүтээгдэхүүн - ЦЭХ ба ДЭХ-ний үйлдвэрлэлийн хүлэмжийн хийн ялгарлын коэффициентуудыг ДЦС-ууд, хотууд, аймгуудын төвийн Дулааны станцууд, халаалтын зуухны газруудад түгээмэл ашиглаж буй зуухнуудын хувьд хэрэглэж буй нүүрсний төрлөөр тогтоох зорилгын дор судалгаа явуулав. Энэхүү ажил нь улс орныг бүхэлд нь хамарсан учраас багагүй хөдөлмөр, их хугацаа шаардсан, үүнд мэдээж Корона вирустэй холбоотой удаа дараагийн “хөл хорио” нөлөөлсөн.

Гүйцэтгэсэн ажлууд болон гарсан үр дүнгүүд:

- ХХЯ-ын коэффициентуудын утгыг тогтооход нэн чухал-нүүрс бүрийн химийн бүтцийн талаарх мэдээллийг олох явдал байв. Эрчим хүчний салбарт голчлон ашиглаж буй 40 гаруй төрлийн нүүрсний шинж чанарын мэдээллийг олборлогч болон хэрэглэгч компаниуд, мөн эрдэм шинжилгээний хүрээлэнгүүдтэй харьцах замаар нэгтгэв. Харамсалтай нь манай улсад эдгээр мэдээллүүд ил тод нээлттэй байдаггүй байна.

- ДЦС-ууд, аймгийн төвүүд болон уул уурхай ба барилгын материалын үйлдвэрийн түшиглэсэн дүүрэг, тосгонд ажиллаж буй дулааны станцууд, мөн халаалтын зуухны газруудын 100 гаруй төрлийн зуухнуудын судалгаанд үндэслэн тэдгээрийг дөрвөн бүлэг болгож бүлэг бүрийн зуухны нүүрс шаталтын үр ашгийн улсын дундаж утгыг шинэчлэн тогтоов;

- Дээр дурдсан судалгаануудын үр дүнд үндэслэн Цахилгаан ба дулааны эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн нүүрсхүчлийн хийн ялгарлын коэффициентын утгыг ДЦС-ууд, Дулааны станц, Халаалтын дунд ба бага чадлын зуухны газрууд болон нам даралтын зуух бүрээр, мөн ТБНС ба бусад эрчим хүчний систем бүрээр тооцож тогтоосон. Үр дүнг нэгтгэж үзүүлбэл:

а) ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн CO₂-ийн ялгарлын коэффициент, кгCO₂/кВтц. Хүснэгт 3.9. (ТБНС-ийн хувьд 0.75, ЗБЭХС-ийн хувьд 1.72, Харин ББЭХС ба АУЭХС-ийн хувьд 0.0 гэж тогтоов). Өмнөх жилүүдэд ЦЭХ-ний CO₂-ын ялгарлын коэффициент 0.86 байсан бол одоо ТБЭС-д СЭХ-ий оролцоо 9 хувь болж нэмэгдсэнээс болж буурсан байна.

б) ДЭХ-ний үйлдвэрлэлийн CO₂-ийн ялгарлын коэффициент, ТЭЦ бүхий хотуудын дулаан хангамжийн төвлөрсөн системүүдийн хувьд, кгCO₂/ГДж Хүснэгт.3.10; (Улаанбаатар-87.0; Дархан ба Эрдэнэт-126.7; Чойбалсан-96.2)

с) Дулааны станц, халаалтын зуух ба нам даралтын зуухны ДЭХ-ний үйлдвэрлэлийн CO₂-ийн ялгарлын коэффициент, кгCO₂/ГДж, хүснэгт 3.7 ба 3.8.

- Хүлэмжийн хийн ялгарлын үндэсний тооллогын аргазүйг өөрийн улсын нөхцөл байдалд тохируулан Олон улсад ашиглаж буй аргазүйн шаардлагад нийцүүлэн боловсруулав.

- Боловсруулсан аргачлал болон хүлэмжийн хийн ялгарлын коэффициентын утгуудыг ашиглан хүлэмжийн хийн ялгарлын тоо хэмжээг эрчим хүчний систем, хотууд, аймаг бүрээр, мөн улсын хэмжээд тодорхойлох тооцоонд ашигласан.

- 2019 оны байдлаар, Улсын нийт цахилгаан үйлдвэрлэлийн 12.4 хувь буюу 868.4 сая кВтц ДЦС-ийн дотоод хэрэгцээнд, 13 хувь буюу 912.0 сая кВтц цахилгаан дамжуулах ба түгээх шугамд ногдож байна. ЦЭХ-ний дотоод хэрэгцээ ба ЦДТШ-д ногдох CO₂-ын ялгарал 1445.0 мян тонн CO₂.

- Цахилгаан ба дулааны эрчим хүчний хэрэглээ ба түүний бүтцийн судалгааг улс, орон нутгийн түвшинд явуулав. Дулаан ба цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээний бүтэц Эрчим хүчний систем, хот, аймгийн төвүүдийн хувьд харилцан адилгүй байна. Энэхүү судалгааны ажил нэлээд бэрхшээлтэй, тухайлбал эрчим хүчний хэрэглээний талаарх мэдээлэл бүрэн бус, мөн огт байхгүй, ялангуяа орон нутагт ажилладаг дулаан хангамжийн компаниудад дулаан борлуулалтын болон нүүрсний хэрэглээний мэдээлэл хомс, байсан ч ил тод биш байна.

- ЦЭХ-ний хэрэглээний-үүдэлтэй CO₂-ын нийт ялгарлын 42 хувь үйлдвэрийн салбарт, 28 хувь орон сууц ба айл өрхөд ногдож байна. ДЭХ-ний хэрэглээний-үүдэлтэй CO₂-ын нийт ялгарлын 60 хувь орон сууц ба өрхөд, 32 хувь төсвийн ба үйлчилгээний салбарт ногдож байна.

- Хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах ба баталгаажуулах үйл ажиллагаа явуулах дараалал, хэмжилт явуулах, тооцоо хийх аргачилсан заавар боловсруулсан.

- ХХЯ-ыг бууруулах чиглэлийн төсөл арга хэмжээний үр дүнг тооцох, магадалгаа явуулах үйл ажиллагааг оролцогч талуудад ойлгомжтой болгох зорилгоор үйл ажиллагаа явуулах дарааллын алгоритм, мөн ХХЯ-ын бууралтыг тодорхойлох тооцооны жишээнүүд зохиож тайланд оруулсан болно.

Энэхүү ХХЯ-ыг тооцох аргачлал болон судалгааны ажлын үр дүнгүүд нь Уур амьсгалын өөрчлөлтийн чиглэлээр судалгаа хийх хүмүүс, мөн аливаа төрлийн

технологи шинэчлэлийн төсөл боловсруулах мэргэжилтнүүдэд чухал ач холбогдолтой гэж үзэж байна.

Эцэст дүгнэхэд, энэхүү судалгааны ажлын гол дүн нь, Монгол улсын эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын тоо хэмжээг улсын түвшинд, мөн тухайн хот, аймаг, үйлдвэр ба албан байгууллагын хувьд тодорхойлох аргазүй болон тооцооны үзүүлэлтүүдийг анх удаа бий болгосон явдал юм. Тайланд бүх хотууд ба аймгийн төвүүдийн эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн ХХЯ-ын тоо хэмжээг 2019 оны байдлаар тодорхойлж тусгасан байгаа.

Судалгааны багийн ахлагч: профессор Б.НАМХАЙНЯМ

УДИРТГАЛ

Эрчим хүчний салбарын бодлогын бичиг баримт

Хүн төрөлхтний өмнө тулгарч буй амин чухал асуудлын нэг нь дэлхийн дулаарал, түүний эрчмийг сааруулах явдал болж байна.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн НҮБ-ын Суурь Конвенцын 21-р бага хурлаас гарсан Парисын хэлэлцээрт дэлхийн атмосферын агаарын дундаж температурыг 2100 он гэхэд 20С-аас хэтрүүлэхгүй байлгах, дулаарлын температурыг 1.50С түвшинд зогсоох зорилт дэвшүүлсэн.

Эрчим хүчний салбар улс бүрийн эдийн засаг, нийгмийн хөгжлийн гол хөдөлгөгч нь байдаг. Гэвч нүүрстөрөгч давамгайлсан эрчим хүчний үйлдвэрлэлээс болж байгаль орчны төлөв байдал муудаж, улмаар экологийн тэнцвэрт байдал алдагдаж, эдийн засагт сөрөг нөлөөлж байгаа нь батлагдсан.

Монгол улсын хувьд гол салбар болох цахилгаан эрчим хүч болон дулаан хангамж, мөн тээврийн хэсэгт зөвхөн малтмал түлш хэрэглэдэг учраас Хүлэмжийн хийн Ялгарал (ХХЯ)-ын дийлэнх хувь нь эрчим хүчний салбарт хамаардаг. Сүүлийн үеийн бодлого, шийдвэрүүдэд эрчим хүчний салбарын ХХЯ-ыг мэдэгдэхүйц хэмжээгээр бууруулах зорилт тусгагдсан байгаа.

Эрчим хүчний салбарын хувьд хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах үндсэн гурван арга зам, тухайлбал цахилгаан ба дулааны эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн үр ашгийг дээшлүүлэх, сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэр ашиглах, эрчим хүчийг хэмнэх явдал юм.

Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030

2016 онд Монгол Улсын Их хурал Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030 баталсан.¹

Тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлалд эрчим хүчний чиглэлээр дараах зорилтыг дэвшүүлэн:

- Цахилгаан эрчим хүчний хэрэгцээг дотоодын үүсгүүрээр хангах хувийг 2020 онд 85%, 2025 онд 90%, 2030 онд 100% хүргэх;
- Нийт эрчим хүчинд сэргээгдэх эрчим хүчний эзлэх хувийг 2020 онд 20%, 2025 онд 25%, 2030 онд 30%-д хүргэх

¹ Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030, 2019 оны 4-р сарын 29 нд дараах хаягаар http://www.un-page.org/files/public/20160205_mongolia_sdv_2030.pdf

Ногоон хөгжлийн Үндэсний бодлого

Монгол Ногоон хөгжлийн үндэсний бодлогыг (НХҮБ) 1914 онд Улсын Их хурал баталсан² ба түүнийг хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны хөтөлбөр 2016 онд батлагдсан.

НХҮБ нь 6 зорилт, 52 стратеги бүхий агуулгатай, хоёр үе шаттай (2014-2020 ба 2021-2030) хэрэгжих ёстой. Стратегийн 1-р зорилт нь эрчим хүчний үр ашгийг дээшлүүлэх, сэргээгдэх хүчний оролцоог өсгөх зэрэг арга хэмжээг хэрэгжүүлж эрчим хүчний салбарт хүлэмжийн ялгарлыг бууруулах, нөөцийг үр ашигтай ашиглах, хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах, элдэв хаягдлыг багасгахад чиглэгдэж байна. Эрчим хүч, аж үйлдвэрийн салбарын технологийг шинэчлэх, үрэлгэн хэрэглээ, алдагдлыг бууруулах, үнийн бодлогыг оновчтой болгох замаар нийт эрчим хүчний үйлдвэрлэлд сэргээгдэх эрчим хүчний эзлэх хувийг 2020 онд 20, 2030 онд 30 хувьд хүргэнэ.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үндэсний хөтөлбөр

УАӨҮХ-ийн³ зорилго нь байгаль орчны тэнцвэрт байдлыг хадгалах, уур амьсгалын өөрчлөлтөд, эдийн засаг, нийгмийн салбарыг нийцүүлэн хөгжүүлэх, түүний эмзэг байдал, эрсдэлийг бууруулах, хүлэмжийн хийн ялгаралтыг (ХХЯ) багасгах замаар үйлдвэрлэлийн үр ашиг, бүтээмжийг дээшлүүлэх, ногоон эдийн засгийн хөгжил, өсөлтийн бодлогыг хэрэгжүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэхэд оршино. Уг хөтөлбөр хэрэгжиж дуусахад Монгол Улсад байгаль, уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох чадамж бүрдэж, ногоон эдийн засгийн суурь нөхцөлийг бүрдүүлсэн байна.

Хөдөө орон нутагт эрчим хүчний салбарыг хөгжүүлэхтэй холбоотой зарим заалтыг дурдвал:

3.3.1. Цахилгаан эрчим хүч ба дулааны үйлдвэрлэлийн түлшний хувийн зарцуулалтыг бууруулах;

3.3.6 Газрын гүний дулааныг ашиглах туршилт хийх, нэвтрүүлж эхлэх;

3.3.18. Дулааны алдагдал ихтэй барилгыг нэмж дулаалах, дулааны алдагдлыг багасгах арга хэмжээ авах;

3.3.24 Аймгийн төвүүдийг өндөр үр ашигтай, байгаль орчинд ээлтэй үүсгүүр бүхий төвлөрсөн дулаан хангамжийн системтэй болгох;

² Монгол Улсын Их хурал. 2014 онд баталсан, No 43, Ногоон хөгжлийн бодлого. 2019 оны 4-р сарын 24 нд дараах хаягаар <https://www.legalinfo.mn/annex/details/6438?lawid=10482>

³ УИХ-ын 2011 оны тогтоол No 2, Уур амьсгалын өөрчлөлийн хөтөлбөр, 2019 оны 4-р сарын 24 нд дараах хаягаар <https://www.legalinfo.mn/annex/details/3357?lawid=6709>

3.3.26 Хувийн орон сууцыг дулаацуулах, хэрэгцээний халуун ус халаахад нар, газрын гүний дулаан, био хий ашиглах.

Парисын хэлэлцээрийг хэрэгжүүлэх үндэсний хэмжээнд тодорхойлсон хувь нэмрийн зорилт (NDC)

Монгол улсын 2016 онд нэгдэн орсон Парисын хэлэлцээрийн 28 дугаар зүйлд заасны дагуу уг хэлэлцээрийн хэрэгжилтэд Монгол Улсын оруулах хувь хувь нэмэр (NDC)” баримт бичгийг шинэчлэн, хүлэмжийн хийн ялгарлаа бууруулах зорилтоо ахиулан тодорхойлох, уур амьсгалын өөрчлөлтийн учруулах нөлөөлөл, эрсдэлийг багасгах, дасан зохицоход чиглэсэн арга хэмжээг нарийвчлан тодорхойлж хэрэгжүүлэх үүргийн дагуу энэхүү баримт бичгийг боловсруулан гаргасан болно.

Олон улсын хэмжээнд батлагдсан арга зүйг ашиглан 2016 онд хийсэн тооцоогоор Монгол улс 2014 оны байдлаар жилдээ 34,482.73 мянган тонн нүүрсхүчлийн хийтэй дүйцүүлсэн хэмжээний хүлэмжийн хий ялгаруулж байгаагийн 50.0 хувь нь эрчим хүчний салбараас ялгарч байна.

Монгол оронд сүүлийн 70 гаруй жилийн хугацаанд агаарын температурын жилийн дундаж температур 2.250C-ээр нэмэгдсэн нь дэлхийн дундаж өөрчлөлтөөс хэд дахин өндөр үзүүлэлт юм. Жилд ордог хур тунадасны хэмжээ, ялангуяа дулааны улиралд буурах хандлагатай байгаагаас хуурайших хандлага давамгайлж байна. Судалгаагаар уур амьсгалын өөрчлөлт нь манай орны байгаль орчин, экосистемийн үйлчилгээ, эдийн засаг, нийгмийн салбаруудад ихээхэн сөрөг нөлөөлөл үзүүлж байна.

Суурь нөхцөлтэй нь харьцуулж үзвэл хүлэмжийн хийн ялгарал 2025 онд 12.3%: 2030 онд 22.7%-аар тус тус бууруулах зорилт дэвшүүлсэн.

Эрчим хүчний үр ашгийн үндэсний хөтөлбөр 2018-2022

Энэхүү хөтөлбөрт улсын хэмжээнд эрчим хүч хэмнэх арга хэмжээнүүд хэрэгжүүлэх, олон улсын гэрээ хэлцлийн дагуу хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулахад хувь нэмэр оруулахын тулд эрчим хүчний үр ашигтай, байгаль орчинд ээлтэй техник технологийг, мөн норм ба стандартад нийцсэн, хүний чадварыг хөгжүүлэх, мэдлэгээ солилцох үйл ажиллагаанд нь дэмжлэг үзүүлэх технологийг нэвтрүүлэх, шилжүүлэх зорилт дэвшүүлсэн.⁴

⁴ Монгол Улсын засгийн газар, тогтоол 2017 оны No 274. Эрчим хүчний үр ашгийн хөтөлбөр. 2019 оны 4-р сарын 24 нд дараах хаягаар <https://www.legalinfo.mn/annex/details/8050?lawid=12905>

Төрөөс эрчим хүчний талаар баримтлах бодлого, 2015-2030

2015 онд Төрөөс эрчим хүчний талаар баримтлах бодлогын баримт бичгийг баталсан. Эрчим хүчний салбарыг дараах тэргүүлэх чиглэлээр хөгжүүлэх зорилгыг тодорхойлсон.⁵

Үр ашиг, бүтээмж:

- Эрчим хүчний салбарыг хувийн хэвшилд суурилсан, зохицуулалттай, өрсөлдөөнт зах зээлийн тогтолцоонд шилжүүлэх;
- хүчний салбарт инновац, дэвшилтэт техник, технологийг нэвтрүүлэх, үр ашиг, хэмнэлтийн бодлого хэрэгжүүлэх;

Байгаль орчны тогтвортой байдал, ногоон хөгжил:

- Сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх, уламжлалт эрчим хүчний байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл, хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах.

Төрөөс эрчим хүчний талаар баримтлах бодлогод аймгуудын төвлөрсөн дулаан хангамжтай холбоотой тодорхой зорилтыг тусгасан. Үүнд, (1)-т нэг Гкал дулаан үйлдвэрлэхэд ногдож буй ХХЯ–ийг 0.52 тонн СО₂ экв байгааг 2023 гэхэд 0.49, 2030 онд 0.47 тонн СО₂-экв болгож тус тус бууруулах, (2)-т барилгын дулааны алдагдлыг 2023 онд 20%, 2030 онд 40%-аар бууруулахаар заасан.

Хууль эрх зүйн орчин

Эрчим хүчний тухай хууль

Монгол улсын эрчим хүчний хууль 2001 онд батлагдсан ба 2015 онд шинэчлэгдсэн⁶. Энэ хуулийн зорилт нь эрчим хүчний нөөцийг ашиглан эрчим хүч үйлдвэрлэх, дамжуулах, түгээх, диспетчерийн зохицуулалт хийх, хангах үйл ажиллагаа эрхлэх, эрчим хүчний барилга байгууламж барих болон эрчим хүчийг хэрэглэхтэй холбогдон үүссэн харилцааг зохицуулахад оршино. Сүүлд 2015 онд эрчим хүчний үнэ ба тариф тогтоох журамд шинэ өөрчлөлт оруулсан. Цахилгаан эрчим хүч ба дулаан үйлдвэрлэл, мөн нийлүүлж буй түлшний тарифыг зохицуулна. Үнэ тарифын өөрчлөлтийг хувийн салбарын оролцоог нэмэгдүүлэх, бизнес ба хөрөнгө оруулалтыг хөгжүүлэх асуудалтай холбож хийхийг чухалчлан заасан. Тусгай зөвшөөрөл эзэмшигчийн тооцож гаргасан өртөг, зардлын үндэслэл, үнэн зөв байдалд Зохицуулах хороо үнэлгээ өгөх үүрэгтэй бөгөөд шаардлага хангахгүй тохиолдолд дахин боловсруулахаар буцаана. Зохицуулах хороо нь өөрийн санал,

⁵ УИХ, тогтоол, 2015 оны N-63 Эрчим хүчний талаар төрөөс баримтлах бодлого, 2019 оны 4-р сарын 24 нд дараах хаягаар <https://www.legalinfo.mn/law/details/11130>

⁶ УИХ-ын тогтоол, 2001 оны 2-р сар 1. Монгол. Эрчим хүчний хууль. 2019 оны 4-р сарын 24 нд дараах, хаягаар <https://www.legalinfo.mn/law/details/60>

тооцоогоор тусгай зөвшөөрөл эзэмшигчийн өмнөөс үнэлгээ, тооцоог нөхөж гүйцэтгэх гэж заасан.

Сэргээгдэх эрчим хүчний хууль

Монгол улсын Сэргээгдэх эрчим хүчний хууль 2007 онд батлагдсан, 2015 онд нэмэлт өөрчлөлт оруулсан. Түүний зорилго нь сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэр ашиглан эрчим хүч үйлдвэрлэх, нийлүүлэх ажиллагааг зохицуулах, эрчим хүчний салбарын төслүүдийг хувийн салбар санхүүжүүлэх ажиллагааг урамшуулах хууль эрхзүйн орчин бий болгоход оршино. Ингэснээр сэргээгдэх эрчим хүчний үүсгүүрээс цахилгаан эрчим хүч худалдан авах боломж бий болно. Хуулиар сэргээгдэх эрчим хүчний салбарт төсөл хэрэгжсэний дараах цахилгааны үнэ тариф тодорхой болж улмаар төсөлд хөрөнгө оруулах бололцоог нээх ба төсөл хэрэгжүүлэгчид эдийн засгийн тооцоонд суурилсан үнэлгээ өгөх асуудал тодорхой болно.

Эрчим хүчний хэмнэлтийн тухай хууль

Монгол улсын Эрчим хүчний хэмнэлтийн тухай хууль 2015⁷ онд батлагдсан. Энэ хуулийн зорилт нь эрчим хүчийг хэмнэх, үр ашигтай хэрэглэхтэй холбогдон үүссэн харилцааг зохицуулахад оршино. Төрийн төв байгууллага, аймаг, нийслэл, сум, дүүргийн засаг даргын бүрэн эрхийг тодорхойлохоос гадна эрчим хүч хэрэглэгчдийн эрх, үүрэг, эрчим хүч хэмнэлтийн мэргэжлийн үйлчилгээний байгууллага, эрчим хүчний аудитын байгууллагатай холбоотой хууль эрх зүйн орчныг зохицуулна. Дээр тайлбарласан, голлох баримт бичгүүдэд эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн уламжлалт нүүрс шатаах технологийг аажмаар өөрчилж оронд нь сэргээгдэх эрчим хүчнийг ашиглах замаар ХХЯ-ыг бууруулах явдлыг чухалчилж, зорилтоо болгосон.

⁷ УИХ-ын Тогтоол, 2007 оны 1-р сарын 11. Сэргээгдэх Эрчим хүчний хууль. 2019 оны 4-р сарын 24 нд дараа хаягаар <https://www.legalinfo.mn/law/details/465>

1 ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ЯЛГАРЛЫН ТООЛЛОГО

1.1 ҮЗЭЛ БАРИМТЛАЛ

Хүлэмжийн хийн ялгарлын тооллого нь нэг ерөнхий ойлголт бүхий гол үзэл баримтлалтай байх ёстой. Ийм байснаар улс бүрийн тооллогын үр дүнг хооронд нь харьцуулах, дахин давтах эсвэл орхигдуулах байх, мөн ялгарлын бодит өөрчлөлтийг нэмж тусгах боломжтой болно.

Хүлэмжийн хийн ялгарал ба шингээлт

Хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй хийнүүдийг тооллогод хамруулна. Байгалийн ба хүний үйл ажиллагааны үүдэлтэй ялгарал нь зарим нөхцөлд хоорондоо ижил боловч тооллогод зөвхөн хүний үйл ажиллагаатай холбоотой хэсгийг нь тооллогод хамруулна.

Үндэсний газар нутаг

Тухайн улсын ХХЯ-ын тооллого нь зөвхөн тэрхүү улс орны газар нутгийн хязгаарт үүссэн хүлэмжийн хийн ялгарал ба шингээлтийг хамруулна.

Тооллогын жил

Хүлэмжийн хий жилийн турш ялгарсан буюу шингээсэн бол тэр оныг тооллогын жилээр гэж сонгож болно. Хэрэв тоон мэдээл бүрэн бус бол өөр тохиромжтой оныг сонгож болно.

Тооллогын тайлан

Хүлэмжийн хийн ялгарлын тооллогын тайлан нь бүх хийнүүд, төрөл, ангиллыг багтаасан стандарт хүснэгтүүдийн өөртөө агуулсан байх. Мөн тооллого болон үнэлгээнд ашигласан, баримтжуулсан аргагүй, өгөгдлүүдийг бичвэр байдлаар нэгтгэсэн байх. Салбар бүр хэд хэдэн ангилал, ангилал нь дэд хэсэгтэй байна.

1.2 Тооллогын агуулга

Тооллогын чанар

Удирдамжид байгаа заалт бүрийг чанд биелүүлсэн тохиолдолд тооллогын чанар сайн болно. Өөрөөр хэлбэл өгөгдөл цуглуулахаас тайлан бичих бүх үе шатанд хуягт нямбай ажиллах хэрэгтэй. Тооллого нь дараах шаардлагыг хангасан байх. Ил тод байх. Иж бүрэн байх. Хоорондоо нийлэмжтэй байх. Харьцуулж болохуйц байх; нарийвчлалтай байх.

Тооллогын бүтэц

Тооллого явуулах ажиллагаа нь дараалсан олон үе шаттай. Тухайлбал, өгөгдөл цуглуулах, гол ангиллуудыг шинжлэх, чанарыг шалгах гэх мэт.

Өгөгдөл цуглуулах. Энэ ажиллагаа нь тооллогын суурь, хамгийн чухал үе шат. Өгөгдөл бүрийн эх сурвалжуудыг бүрэн хамруулах.

Түлшний шаталтын процесс бол ХХЯ-ын гол төлөөлөл болох нүүрсхүчлийн хийн ялгарлын эх сурвалж.

Дулаан ба механик энерги гаргахын тулд аливаа төрлийн шатамхай бодисыг-тухайлбал түлшийг тусгай төхөөрөмж, жишээлбэл зуух ба дотоод шаталтын хөдөлгүүрт хүчилтөрөгчтэй химийн урвалд оруулж шатаана. Шаталтын процессын дүнд нүүрсхүчлийн болон бусад төрлийн хийнүүд үүснэ. Энэхүү үйл ажиллагааны дүнд үүссэн нүүрсхүчлийн хий ба азотын ислийн ялгарлыг ХХЯ-ын тооллогод хамруулж авч үзнэ.

1.3 Хүлэмжийн хийн ялгарал ба шингээлт ба тэдгээрийн эх үүсвэр

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн асуудлаарх Засгийн газар хоорондын Мэргэжилтний Хорооны (УАӨЗХМХ (2006 оны ХХЯ-ын тооллого явуулах аргазүйд улс үндэстэн бүр ХХЯ-ын тооллогод дараах хийнүүдийг хамруулахаар заасан.

- Нүүрстөрөгчийн давхар исэл-нүүрсхүчлийн хий -CO₂;
- Метан-намгийн хий - CH₄;
- Азотын исэл - N₂O

Хүлэмжийн хийн ялгаруулдаг ба шингээдэг эх үүсгүүрүүдийг дараах салбаруудаар ангилсан байдаг. Үүнд.

1. Эрчим хүчний салбар;
2. Аж үйлдвэрийн салбар;
3. Газар ашиглалт ба Ой;
4. Хөдөө аж ахуй;
5. Хог хаягдал

Салбар (эрчим хүч) бүр дэд салбар (цахилгаан ба дулаан) ба төрөл хэсэг (ТЭЦ ба УЦС) болж ангилагдана. УАӨЗХТХ-ны ХХЯ-ын тооллогын аргазүйг ХХЯ-ын тооллогыг хамгийн доод түвшнээс, жишээлбэл төрөл-хэсгээс эхэлж хооронд нэгтгэн нийлүүлсний дараа дараагийн дээд түвшин рүү шилжих маягаар хийхээр боловсруулсан байдаг. Эцэст нь улсын ХХЯ-ын тооллогын үр дүн гарна.

2 ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ САЛБАРЫН ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ЯЛГАРЛЫГ ТООЦОХ АРГАЗҮЙ

2.1 ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ САЛБАРЫН ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ЯЛГАРАЛ

Энэхүү салбар дараах үйл ажиллагааг өөртөө агуулна.

- Эрчим хүчний түлш олборлох
- Эрчим хүчний анхдагч эх үүсвэр- түлшийг шатааж цахилгаан ба дулаан болгож хувиргах;
- Түлшийг тээвэрлэх ба хуваарилах

Дээрх үйл ажиллагаа ба түлш таах үед хүлэмжийн хий ялгарна.

Аливаа улсын Эрчим хүчний салбар бол тухайн улсын эдийн засгийн хөгжлийн гол хөдөлгөгч хүч болдог. Эрчим хүчний хэрэгцээний 70-80 хувийг органик түлш шатаах замаар үйлдвэрлэж байна. Органик түлш шатаах үед түүнд агуулагдах нүүрстөрөгч ба устөрөгч хүчилтөрөгчтэй исэлдэн дулааны энерги үүсгэх явцдаа нүүрсхүчлийн хий CO_2 ба усны уур H_2O болж хувирна. Үүссэн дулааны энергийг шууд дулааны хэрэгцээг хангах, эсвэл механик энерги буюу цахилгаан энерги үйлдвэрлэхэд ашигладаг.

Хөгжилтэй орнуудын хувьд эрчим хүчний салбар нь улсынхаа нүүрсхүчлийн хийн (CO_2) нийт ялгарлын 90 орчим, хүлэмжийн бүх хийн нийт ялгарлын 75 орчим хувийг үүсгэж байна.

Түлш шатаах үйл ажиллагааг суурин буюу хөдөлгөөний нөхцөлд гэж хоёр ангилдаг. Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгаралтын 70 орчим хувь нь суурин нөхцөлд, 25 орчим хувь нь хөдөлгөөнт нөхцөлд түлш шатаах үйл ажиллагааны үед үүснэ.

2.2 Хүлэмжийн хийн ялгарал тооцох аргазүйн онцлог, хандлагууд

2.2.1 Тооцооны түвшингүүд

2006 IPCC-ын удирдамжид органик түлшний шаталтаас үүсэх ялгарлын үнэлгээг гурван түвшинд хийхээр тусгасан байдаг. Түлшний шаталтын үед түүнд агуулагдах нүүрстөрөгчийн ихэнх нь нүүрсхүчлийн хий CO₂ байдлаар ялгарна. Үлдсэн өчүүхэн бага хэсэг нь нүүрстөрөгчийн исэл CO, метан CH₄ болон бусад метан бус нэгдэл байдлаар дэгдэнэ.

Нүүрсхүчлийн хийн CO₂ ялгарал түлш шатаах технологиос хамаарахгүй, харин метан CH₄ ба азотын исэл N₂O-ын ялгарал шатаах технологиос ихээхэн хамаарна.

Түлшний шаталтын үед үүсэх CO₂-оос бусад хийнүүд арай өөр, бусад хийнүүдийг бодвол нүүрстөрөгч маш бага агуулна.

Тооцооны 1-р түвшин

Улсын статистикийн мэдээлэлд байгаа улсын хэмжээнд нийт хэрэглэсэн буюу шатаасан түлшний тоо хэмжээ болон хүлэмжийн хийн ялгаралтын дундаж коэффициентын утгыг ашиглан хүлэмжийн хийн ялгарлыг тооцно.

Тооцооллын 1-р түвшингийн хувьд ялгаралтын коэффициент нь хий тус бүрийн хувьд тодорхой байх ёстой. Нүүрсхүчлийн хийн (CO₂) хувьд ялгаралтын коэффициент тухайн түлшний нүүрстөрөгчийн агуулгаас шууд хамаарна, харин шатаах технологи онцын нөлөөгүй. Шатаасан нийт түлшний тоо хэмжээ болон түлшний нүүрстөрөгчийн дундаж агуулгаар тооцсон ялгарлын утга нь нарийвчлал сайтай байж чаддаг. Харин метан CH₄ ба азотын исэл N₂O-ын ялгарал шаталтын технологи, зуухны төхөөрөмж зэргээс хамаардаг учир тэдгээрийн дундаж утгыг ашиглах нь тодорхойгүй байдал бий болгодог.

Тооцооны 2-р түвшин

Тооцооны 1-р түвшинд ялгаралтын дундаж коэффициентыг ашиглахыг зөвлөдөг бол энэ түвшингийн хувьд тухайн улсын нөхцөлд судалж нарийвчлан тогтоосон ялгаралтын коэффициентуудыг ашиглах ёстой. Түлшний хэрэглээг ялгаралтын коэффициент бүрээр ангилан тооцоонд ашиглана. Энэ үйл ажиллагаа нэлээд цаг хугацаа шаардах болно.

Манай Монгол улс Эрчим хүчний салбарын хувьд хүлэмжийн хийн ялгарлыг 2-р түвшингээр тооцох зорилт дэвшүүлж 2013-2014 онд ШУТИС-ийн профессор Б.Намхайнямын удирдлага дор судлаачдын баг үндэсний онцлогт нийцүүлэн хүлэмжийн хийн ялгаралтын коэффициент тогтоох судалгааны ажил гүйцэтгэсэн. Одоо бид хүлэмжийн хийн ялгаралтын коэффициентыг эрчим хүчний үүсгүүр бүрээр, мөн эрчим хүчний хэрэглээний салбар бүрээр нарийвчлан тогтоох зорилттой ажиллаж байна.

2.2.2 Тооллогын өгөгдөл цуглуулах

Эрчим хүчний салбарын үйл ажиллагааны суурь өгөгдөл бол шатаасан түлшний тоо хэмжээ юм. Эдгээр өгөгдлүүд мэдэгдэж буй тохиолдолд хүлэмжийн хийн ялгаралтыг 1-р түвшний хувьд тооцох бүрэн боломжтой. Харин 2 ба 3-р түвшний хувьд эдгээр өгөгдлийг ашиглан тооцоо, үнэлгээ хийх боломжгүй, нэмэлт өгөгдөл тухайлбал түлшний шинж чанар, шатаах технологийн талаарх өгөгдөл хэрэгтэй болно.

Тооцооны үр дүнгийн харьцуулалтыг ойлгомжтой болгох нөхцөлийг хангахын тулд түлшний төрлийн ангиллыг дараах байдлаар хийх хэрэгтэй.

1. Түлшний төрлүүдийн тодорхойлолт
2. Түлшний хэрэглээний нэгж
3. Түлш шатаах үүсгүүр бүрийн шинж байдал

2.3 Хүлэмжийн хийн ялгарлын тоо хэмжээг тооцох аргачлал

Малтмал түлшийг шатаах үед нүүрсхүчлийн хий CO₂, метан CH₄, азотын исэл N₂O ялгарна. Хамгийн их ялгардаг нь нүүрс хүчлийн хий CO₂ ба түүний ялгарлын хэмжээ шаталтын технологиос хамаарахгүй, харин метан CH₄, азотын исэл N₂O шаталтын технологиос ихээхэн хамаарна. Түлшний масс буюу энергийн нэгж утгад ногдох хүлэмжийн хийн ялгарлыг ялгаралтын коэффициент гэнэ. Нүүрсхүчлийн хий CO₂-ийн ялгаралтын коэффициент тухайн түлшний нүүрстөрөгчийн агуулгаас шууд хамаардаг бол метан CH₄, болон азотын исэл NO₂-ын ялгаралтын коэффициентын утга уг түлшийг ямар орчинд ямар технологиор шатааж байгаагаас хамаарч өөр байна.

2 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлыг тооцох аргазүй

Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын гол эх үүсвэр - түлшний шаталтаас ялгарах нүүрсхүчлийн хийн (CO₂) тоо хэмжээг дараах дарааллаар тооцно.

1) Шатаасан (түлшний хэрэглээ) түлшний төрөл бүрийн бодит хэрэглээг төхөөрөмж бүрээр ангилж гаргах, $B_{i,j}$, тонн ба метр куб;

2) Шатаасан түлшний төрөл бүрд нь агуулагдах энергийн хэмжээг тооцох,

$$E_{i,j} = B_{i,j} \cdot Q_{i,j}, \text{ ГДж}; \quad (2.1)$$

3) Шатаасан түлшний төрөл бүрд агуулагдах нүүрстөрөгчийн хэмжээг тооцох;

$$(M_c)_{i,j} = E_{i,j} \cdot EF_{i,j}, \text{ тонн С} \quad (2.2)$$

4) Исэлдсэн буюу шатсан нүүрстөрөгчийн хэмжээ

$$C_{i,j} = (M_c)_{i,j} \cdot e_{i,j}, \text{ тонн С} \quad (2.3)$$

5) Төхөөрөмж бүрд шатсан төрөл бүрийн түлшнээс ялгарах нүүрсхүчлийн хийн хэмжээ, тонн CO₂

Шатаасан төрөл бүрийн түлшний нүүрсхүчлийн хийн ялгарлын хэмжээ, төхөөрөмж (зуух, дотоод шаталтын хөдөлгүүр гэх мэт) бүрээр

$$(M_{CO_2})_{i,j} = C_{i,j} \cdot \frac{44}{12}, \text{ тонн CO}_2 \quad \text{буюу} \quad (2.4)$$

$$(M_{CO_2})_{i,j} = B_{i,j} \cdot Q_{i,j} \cdot EF_{i,j} \cdot e_{i,j} \cdot \frac{44}{12}, \text{ тонн CO}_2 \quad (2.5)$$

Энд: $B_{i,j}$ - i дугаар төхөөрөмжид шатаасан j төрлийн түлшний хэрэглээ, тонн;

$Q_{i,j}$ - j төрлийн түлшний дулаан гаргах доод чадвар, МДж/тонн;

$EF_{i,j}$ - j төрлийн түлшний нүүрстөрөгчийн ялгаралтын коэффициент,

тонн С/ГДж;

$e_{i,j}$ - нүүрстөрөгчийн шаталтын коэффициент;

44/12-нүүрстөрөгчийг нүүрсхүчлийн хий рүү шилжүүлэх коэффициент,

молекул жин: CO₂-12+32=44; С=12;

тайлбар: Шатаасан буюу хэрэглэсэн түлшний тоо хэмжээг эрчим хүчний төхөөрөмж, тухайлбал дулааны цахилгаан станцууд, дулааны станцууд, уурын

зуухнууд, халаалтын зуухнууд, дизелийн цахилгаан станцууд, технологийн зуухнуудын (металл хайлах, барилгын материал үйлдвэрлэх, хүнсний ба химийн үйлдвэр) тайлан мэдээг үндэслэн төрөл тус бүрээр нь ангилж тогтооно.

Дээрх томъёог хялбарчилж хүлэмжийн хийн ялгарлыг шатаасан буюу хэрэглэсэн түлшний масс, эсвэл үүссэн энергийн тоо хэмжээнд тулгуурлан дараах байдлаар тооцож болно.

- Шатаасан түлшний массын тоо хэмжээнд тулгуурлан тооцох арга

Нэг тонн шатаасан түлшнээс ялгарах нүүрсхүчлийн хийн тоо хэмжээ

$$(m_{CO_2})_{i,j} = (k_C/100)_{i,j} \cdot e_{i,j} \cdot \frac{44}{12}, \text{ тн CO}_2/\text{тн түлш} \quad (2.6)$$

Энд: $B_{i,j}$ - I төрлийн төхөөрөмжид шатаасан j төрлийн түлшний тоо хэмжээ, 1.0 тонн; $e_{i,j}$ - нүүрстөрөгчийн шаталтын коэффициент; $(k_C)_{i,j}$ - j төрлийн түлшний нүүрстөрөгчийн агуулга, хувь;

Нийт шатаасан (хэрэглэсэн) түлшний нүүрсхүчлийн хийн ялгарал

$$(M_{CO_2})_i = B_i \cdot (m_{CO_2})_i, \text{ тонн CO}_2 \quad (2.7)$$

- Түлшний шаталтаас үүсэх хүлэмжийн хийнүүдийн (CO₂, CH₄ ба N₂O) ялгарлыг үүсэх энергийн (дулаан) тоо хэмжээг үндэслэн тооцох арга.

$$M_i = B_i \cdot Q_i \cdot m_i \cdot 10^{-6}, \text{ тонн CO}_2 \text{ буюу (CH}_4 \text{ ба N}_2\text{O)} \quad (2.8)$$

Энд: B_i - түлшний хэрэглээ, тонн; Q_i - тухайн түлшний дулаан гаргах чадвар, кДж/кг; m_i - тухайн хүлэмжийн хийн ялгаралтын коэффициент, кг/ГДж, Энэхүү коэффициентын утгыг хүснэгт.2.2-ээс авна.

CH₄ ба N₂O-ын ялгарлын тоо хэмжээг мөн дээрх томъёогоор, дараах хүснэгтийг ашиглан тооцож болно.

2.4 ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ САЛБАРЫН ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ЯЛГАРАЛТЫН КОЭФФИЦИЕНТУУД

Түлшний нүүрстөрөгчийн агуулга хэдий чинээ их байна төдий чинээ дулаан гаргах чадвар өндөр байна. Дулаан гаргах чадвар өндөр байх тутам нүүрсхүчлийн хийн CO₂ ялгаралтын коэффициентын утга их байна.

2 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлыг тооцох аргагүй

ХХЯ-ын 1-р түвшний тооцоонд ашиглах түгээмэл хэрэглэдэг түлшний нэг ГДж энерги тутамд ногдох нүүрстөрөгчийн агуулгын утгыг хүснэгт 2.1-д үзүүлэв.

Түлш шатах үед түүнд агуулагдах нүүрстөрөгч бараг бүрэн (98...100 хувь) исэлдэнэ. Боловсронгуй бус хийцтэй зууханд нүүрсний нүүрстөрөгчийн тодорхой хэсэг нь исэлдэхгүй гарах тохиолдол үүсэж болно. Нүүрстөрөгч нь 100 хувь шатах түлшний нүүрсхүчлийн хий CO₂-ын ялгаралтын коэффициентын утгыг хүснэгтээр үзүүлэв.

Хүснэгт 2-1 Шаталтын CO₂ -ын ялгаралтын коэффициент, зөвлөмж

Түлшний төрөл	Дулаан гаргах чадвар, ГДж/тонн	Нүүрстөрөгчийн агуулга, кг С/ГДж	Нүүрстөрөгчийн исэлдлийн коэффициент буюу шаталтын коэффициент	CO ₂ -ын ялгаралтын коэффициент т, кг/ГДж	CO ₂ -ын ялгаралтын коэффициент, кг/тонн.түлш
		A	B	$C=A*B*44/12$	
Түүхий нефть	42.3	20.0	1	73.3	3102
Шингэрүүлсэн байгалийн хий	44.2	17.5	1	64.2	2836.2
Дизель тос	43.0	20.2	1	74.1	3184.9
Зуухны тос	40.4	21.1	1	77.4	3125.6
Шингэрүүлсэн нефтийн хий	47.3	17.2	1	63.1	2983.1
Тосолгооны материал	40.2	20.0	1	73.3	2948.0
Антрацит	26.7	26.8	1	98.3	2623.7
Коксжих нүүрс	21.7	26.1	0.98	93.8	2039.8
Чулуун нүүрс	23.6	23.8	0.94	87.3	1935.9
Хүрэн нүүрс	13.4	22.6	0.94	77.9	1043.8
Брикетлэсэн хүрэн нүүрс	24.6	24.6	0.98	88.5	2174.5
Байгалийн хий	48.0	15.3	1	56.1	2692.8

Хүснэгт 2-2 Эрчим хүчний салбарт түгээмэл ашиглаж буй түлшний шаталтын хүлэмжийн хийн ялгаралтын коэффициентын санал болгож буй утга

(2006, IPCC guidelines, .2.2 хүснэгт)

Түлшний төрөл	CO ₂ , кг/ТДж			CH ₄ , кг/ТДж			N ₂ O, кг/ТДж		
	Ялгара лт. коэф	доод	дээд	Ялгара лт коэф	доод	дээ д	Ялгарал т коэф	доо д	дээ д
Түүхий нефть	73 300	71 000	75 500	3	1	10	0,6	0,2	2
Шингэрүүлсэн байгалийн хий	64 200	58 300	70 400	3	1	10	0,6	0,2	2
Дизель түлш	74 100	72 600	74 800	3	1	10	0,6	0,2	2
Зуухны мазут	77 400	75 500	78 800	3	1	10	0,6	0,2	2
Шингэрүүлсэн нефтийн хий	63 100	61 600	65 600	1	0,3	3	0,1	0,03	0,3
Тосолгооны материал	73 300	71 900	75 200	3	1	10	0,6	0,2	2
Антрицит	98 300	94 600	101 000	1	0,3	3	1,5	0,5	5
Коксжих нүүрс	94 600	87 300	101 000	1	0,3	3	1,5	0,5	5
чулуун нүүрс	94 600	89 500	99 700	1	0,3	3	1,5	0,5	5
Хүрэн нүүрс	101 000	90 900	115 000	1	0,3	3	1,5	0,5	5
Брикетлэсэн хүрэн нүүрс	97 500	87 300	109 000	1	0,3	3	1,5	0,5	5
Кокс	107 000	95 700	119 000	1	0,3	3	1,5	0,5	5

Тайлбар: Монгол улсад Эрчим хүчний аж үйлдвэрээс бусад, тухайлбал барилга, хөдөө аж ахуй, нийгэм ахуйн гэх мэт салбарт цахилгаан ба дулааны эрчим хүч бараг үйлдвэрлэдэггүй. Хөдөө аж ахуй болон нийгэм ахуйн салбарт бага зэрэг дулааны эрчим хүч үйлдвэрлэдэг хэдий ч хэрэглэсэн түлшийг нь улсын нийт түлшний хэрэглээний мэдээнд тусгадаг учраас хүлэмжийн хийн ялгаралтыг бусад салбарын хувьд давхардуулан тооцох шаардлагагүй.

2.5 НҮҮРС ОЛБОРЛОХ, БОЛОВСРУУЛАХ, ХАДГАЛАХ БА ТЭЭВЭРЛЭХ ҮЕИЙН МЕТАНЫ ЯЛГАРАЛ

Нүүрс олборлох, тээвэрлэх, нөөцлөх үйл ажиллагааны явцад метан хий агаарт дэгдэнэ. Уурхайн гүнд мөн нүүрсхүчлийн хий CO₂ бага зэрэг байх тохиолдол бий.

2.5.1 Нүүрсний олборлолт ба боловсруулалт

Далд ба ил уурхайд хүлэмжийн хий дараах байдлаар ялгарна.

- Газрын гүнд нүүрсний цулыг бутлах үед дотор нь агуулагдаж байсан хий дэгдэх ба тэр үед түүнд агуулагдаж байсан хий (CH₄ ба CO₂) бүрэн гүйцэт дэгдэхгүй. Үлдсэн хэсэг нь тээвэрлэх ба хадгалах (олборлолтын дараах) явцад дэгдэнэ.
- Нам температурын орчинд хүчилтөрөгч нүүрсийг исэлдүүлж нүүрсхүчлийн хий CO₂ үүсгэх магадлал байдаг боловч хэмжээ нь их биш учраас тооцохгүй.
- Нүүрс хүчилтөрөгчтэй исэлдсэнээс болж дулаан үүсэж тэр нь аажимдаа шатах шалтгаан болно. Шаталтын үед CO₂ үүсэх магадлалтай.

2.5.2 Нүүрсний далд уурхай

Метан ялгарлын тоо хэмжээг нүүрс олборлолтын ба дараа үеийн гэж ангилж тооцдог.

Олборлолтын үеийн ялгарал

Далд уурхайн олборлолтын үеийн метаны жилийн ялгаралтыг дараах томъёогоор тооцно.

$$M_{CH_4} = N_{\text{нүүрс}} \cdot m_{CH_4} \cdot \frac{1}{10^6} \cdot \rho, \text{ мян. тонн} \quad (2.9)$$

энд: $N_{\text{нүүрс}}$ -гүний уурхайн тухайн жилийн нүүрс олборлолт, тонн; m_{CH_4} - метан ялгаралтын коэффициент, м³ CH₄/тонн нүүрс; түүний бага утга нь 10 м³/тонн, дундаж утга нь 18.0 м³/тонн, их утга нь 25.0 м³/тонн байна. Далд уурхайн гүн 200 метрээс бага бол бага утгыг, 400 метрээс их бол их утгыг, 200-400 метрийн хооронд бол дундаж сонгож авна. Хэрэв тухайн орны хувьд дээрх үзүүлэлт тодорхойгүй бол тэдгээрийг тооцоонд ашиглана. Монгол орны хувьд энэхүү үзүүлэлтийг тогтоох судалгаа хийсэн ба утга нь дунджаар 17.0 м³/тонн байна.

Метаны эзлэхүүний хэмжээг массын нэгжээр (Гигограм-Гг) илэрхийлэхийн тулд шилжүүлэх коэффициент ашиглана. Ердийн даралт ба 200С температурт байгаа

метаны хувьд шилжүүлэх коэффициент $\rho=0.67$ Гигограмм CH_4 , ($\text{Gg CH}_4/106 \text{ т3 CH}_4$).

Олборлолтын дараах ялгарал

Олборлолтын дараах гэдэгт тээвэрлэх ба хадгалах үйл ажиллагаа хамаарах ба метаны жилийн ялгаралтыг дараах томъёогоор тооцно

$$M_{\text{CH}_4} = N_{\text{нүүрс}} \cdot m_{\text{CH}_4} \cdot \frac{1}{10^6} \cdot \rho, \text{ мян. тонн} \quad (2.10)$$

энд: $N_{\text{нүүрс}}$ -тухайн жилийн нүүрс олборлолт, тонн; m_{CH_4} - метан ялгаралтын коэффициент, м3 CH_4 /тонн нүүрс; түүний бага утга нь 0,9 м3/тонн, дундаж утга нь 2,5 м3/тонн, их утга нь 4.0 м3/тонн байна. Монгол улсын хувьд энэхүү үзүүлэлтийг тогтоох хэмжилтийг хэд хэдэн уурхайд хийсэн ба дундаж утга нь 2.5 м3/тонн байна.

Метаны эзлэхүүний хэмжээг массын нэгжээр (Гигограм) илэрхийлэхийн тулд шилжүүлэх коэффициентийг ашиглана. Ердийн даралт ба 200C температурт байгаа метаны хувьд шилжүүлэх коэффициент $\rho=0.67$ Гигограм CH_4 , ($\text{Gg CH}_4/106 \text{ т3 CH}_4$).

2.5.3 Нүүрсний ил уурхай

Монгол улсад нүүрсний олон уурхай ажиллаж байгаа ба тэд бүгд ил уурхайнууд юм. Метан ялгаралтын тооцооны аргачлал далд уурхайтай ижил, гагцхүү ялгаралтын коэффициентын утгууд өөр байдаг.

Олборлолтын үеийн ялгарал

Ил уурхайн олборлолтын үеийн метаны ялгаралтыг дараах томъёогоор тооцно

$$M_{\text{CH}_4} = N_{\text{нүүрс}} \cdot m_{\text{CH}_4} \cdot \frac{1}{10^6} \cdot \rho, \text{ мян. тонн} \quad (2.11)$$

энд: $N_{\text{нүүрс}}$ - ил уурхайн тухайн жилийн нүүрс олборлолт, тонн; m_{CH_4} - метан ялгаралтын коэффициент, м3 CH_4 /тонн нүүрс; түүний бага утга нь 0,3 м3/тонн, дундаж утга нь 1.2 м3/тонн, их утга нь 2,0 м3/тонн байна. Хэрэв тухайн улсын хувьд дээрх үзүүлэлт тодорхойгүй бол тэдгээрийг тооцоонд ашиглана. Монгол орны гол том уурхайнуудын хувьд хийсэн хэмжилтээр 1.2 м3/тонн байсан. Метаны

эзлэхүүний хэмжээг массын нэгжээр (Гг) илэрхийлэхийн тулд шилжүүлэх коэффициентыг ашиглана. Ердийн даралт ба 200С температурт байгаа метаны хувьд шилжүүлэх коэффициент $\rho=0.67$ Гигограмм CH₄, (Gg CH₄/106 m³ CH₄).

Олборлолтын дараах ялгарал

Олборлолтын дараах гэдэгт тээвэрлэх ба хадгалах үйл ажиллагаа хамаарах ба метаны жилийн ялгаралтыг дараах томъёогоор тооцно

$$M_{CH_4} = N_{\text{nyyrs}} \cdot m_{CH_4} \cdot \frac{1}{10^6} \cdot \rho, \text{ мян. тонн} \quad (2.12)$$

N_{nyyrs} -тухайн жилийн нүүрс олборлолт, тонн; m_{CH_4} - метан ялгаралтын коэффициент, м³ CH₄/тонн нүүрс; түүний бага утга нь 0,0 м³/тонн, дундаж утга нь 0,1 м³/тонн, их утга нь 0.2 м³/тонн байна. Монгол улсын хувьд түүний утгыг 0.1 м³/тонн-оор авч болно. Метаны эзлэхүүний хэмжээг массын нэгжээр (Гг) илэрхийлэхийн тулд шилжүүлэх коэффициентыг ашиглана. Ердийн даралт ба 200С температурт байгаа метаны хувьд шилжүүлэх коэффициент $\rho=0.67$ Гигограмм CH₄,(Gg CH₄/106 m³ CH₄).

1970-аад онд ЗХУ-ын мэргэжилтнүүд Налайхын уурхайд нүүрсний уурхайн метаны агуулгыг тогтоох тойм судалгаа хийж байсан.

2011-2013 онд АНУ-ын (U.S. Environmental Protection Agency Contract 68-W-00-092 by Raven Ridge Resources) судалгааны баг “Coal mine methane (CMM) resources assessment and emission inventory development in Mongolia “ нэртэй төсөл Монгол улсад хэрэгжүүлж зарим нүүрсний уурхайн метаны агууламжийг хэмжилт болон математик загвар ашиглан тодорхойлсон. Тэдгээр судалгааны үр дүнг хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 2-3 Нүүрсний уурхайн метан ялгаралтын коэффициент

Уурхай ангилал	Метан ялгаралтын коэффициент, Монгол орны хувьд м3 CH ₄ /тонн	IPCC guidelines-д санал болгосон метан ялгаралтын коэффициент м3 CH ₄ /тонн нүүрс
Нүүрсний далд : - Олборлолтын үеийн - Олборлолтын дараах үеийн	17.5 2.5	10.0-25.0 0.9-4.0
Нүүрсний ил: - Олборлолтын үеийн - Олборлолтын дараах үеийн	1.2 0.1	0.3-2.0 0.0-0.2

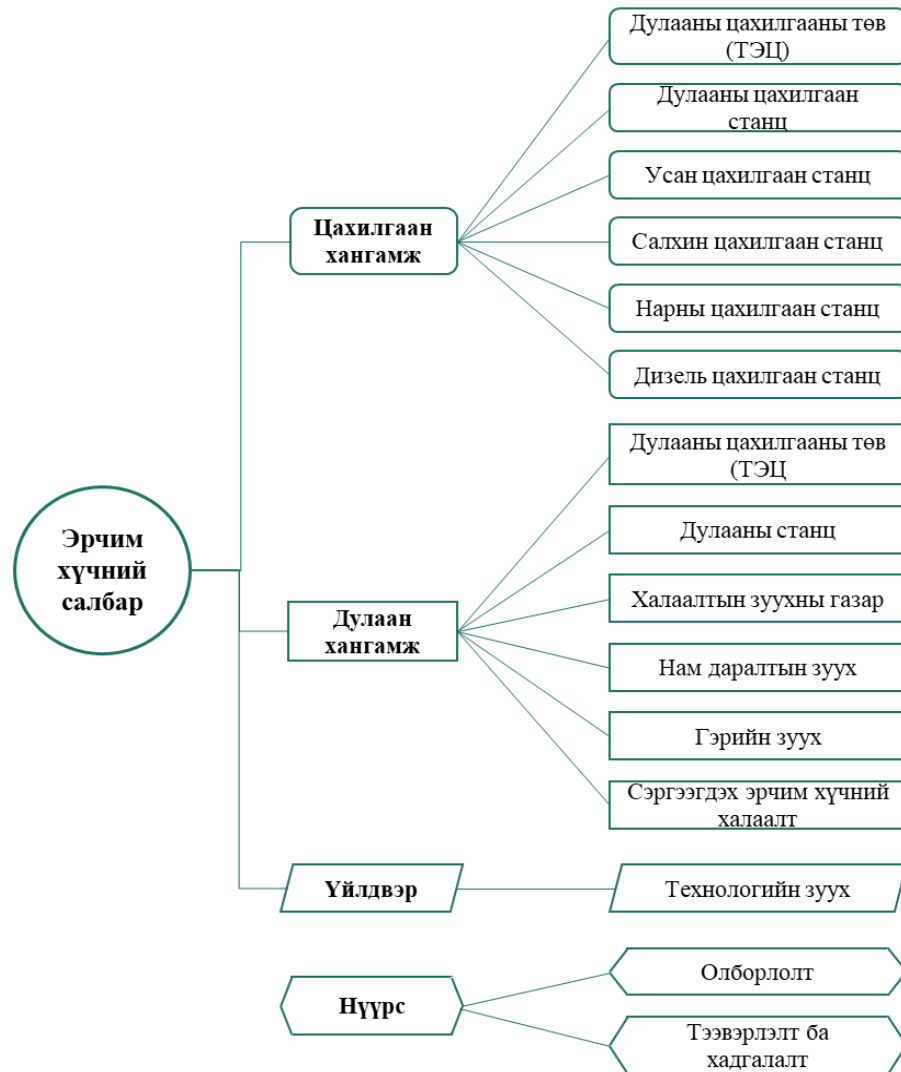
3 ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ САЛБАРЫН ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ЯЛГАРАЛ

3.1 Монгол улсын ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ САЛБАРЫН ӨНӨӨГИЙН ТӨЛӨВ БАЙДАЛ

Хүлэмжийн хий хамгийн их ялгаруулдаг эр үүсвэр нь Эрчим хүчний салбар юм. Монгол улсын эрчим хүчний салбарын хөгжлийн суурь нь нүүрсээр ажилладаг, цахилгаан ба дулааны эрчим хүчийг хослон үйлдвэрлэдэг дулааны цахилгаан станцууд (ТЭЦ). Улсын хэмжээний цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн 91 хувийг ТЭЦ-үүд үйлдвэрлэж байна.

Монгол улс салхи, нар ба усны мэтийн сэргээгдэх эрчим хүчний асар их нөөцтэй. Сүүлийн жилүүдэд сэргээгдэх эрчим хүч ашиглах талаар нэлээд амжилттай ажиллаж байна. Цахилгаан эрчим хүчний нийт үйлдвэрлэлийн 9 илүү хувийг СЭХ ашиглан үйлдвэрлэж байна. Тэр хэмжээгээр ХХЯ буурах болно.

Зураг 3-1 Эрчим хүчний салбарт ашиглаж буй эх үүсгүүрүүдийн ангилал, төрөл



Агаарын температур $-30...-40^{\circ}\text{C}$ хүрч хүйтэрдэг, өвлийн улирал нь 8 сар үргэлжилдэг, хахир хүйтэн уур амьсгалтай манай орны хувьд орон сууц ба ажлын байрны халаалт нь нийгмийн болон эдийн засгийн тулгуур асуудлын нэг юм.

Улсын дулааны нийт хэрэгцээний 70 орчим хувийг ТЭЦ-үүд, 20 хувийг дунд ба бага чадлын халаалтын зуухны газрууд, 10 орчим хувийг нам даралтын болон гэрийн зуухнууд хангаж байна

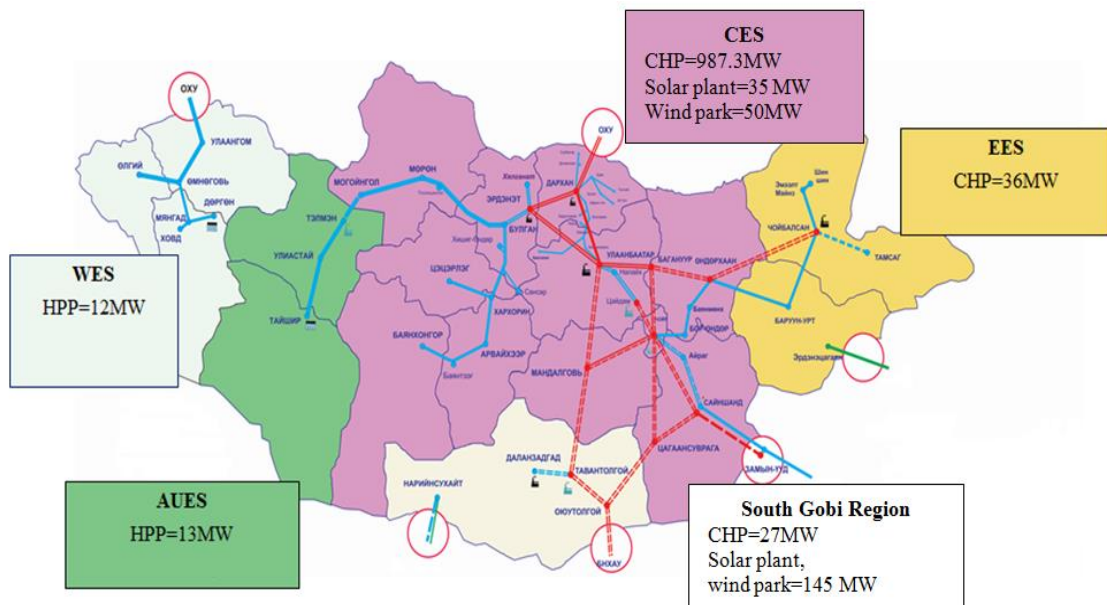
Улаанбаатар, Дархан мэтийн том хотууд, аймгийн төвүүдийн гэр хороололд амьдрах хүн амын тоо эрс нэмэгдэж байгаатай уялдаж үр ашиг муутай, нүүрсний олон мянган зуух ажиллаж агаарыг их хэмжээгээр бохирдуулж байна.

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

Манай улсын Эрчим хүчний салбарт Төвийн бүсийн нэгдсэн систем (ТБНС), Алтай-Улиастайн (АУЭХС), Баруун эрчим хүчний систем (ББЭХС), Зүүн бүсийн эрчим хүчний систем (ЗБЭХС) гэсэн дөрвөн систем ажиллаж байгаа ба тэдгээр нь одоогоор нэгдэж холбогдоогүй байгаа.

Улсын хэмжээний Цахилгаан эрчим хүчний нийт үйлдвэрлэлийн 96.9 хувь нь ТБНС-д ногдож байна. Эрчим хүчний системүүдийн хамрах хүрээг 3.2 дугаар зурагт харуулав.

Зураг 3-2 Монгол улсын цахилгаан системийн хамрах хүрээний схем



Эх сурвалж: Монгол улсын эрчим хүчний Яам

Цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл

Манай улсын ЦЭХ-ний үйлдвэрлэл сүүлийн 10 жилд 38 хувиар өсөж 2019 онд 7003.0 сай кВтц болсон. Дулаан Цахилгааны Төвүүд (ДЦТ-ТЭЦ) 2010 он хүртэл хугацаанд бараг бүгдийг нь шахам (98.7 хувь) үйлдвэрлэж байсан.

ТЭЦ цахилгаан эрчим хүчийг бага түлшээр (160-360 гр.жиш.түлш/кВтц) үйлдвэрлэх дэвшилтэд технологи боловч ТБНС-ийн үүсгүүрийн бүтэц оновчгүй, бүгдээрээ шахам ТЭЦ байгаагаас болж ЦЭХ-ний түлшний хувийн зарцуулалт өндөр байсаар байна. СЭХ-ийг ашиглах, түүний оролцоог нэмэгдүүлэх талаар төр засаг

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

бодлого, хөтөлбөр хэрэгжүүлсний дүнд 2019 оны байдлаар ДЦС-ийн оролцоо 91 хувь болж буурсан.

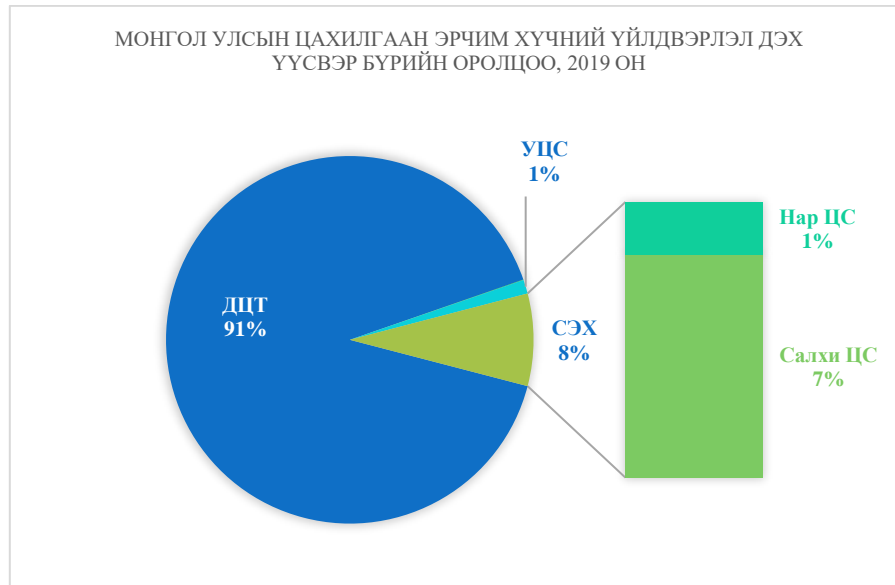
Манай улсын цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэлд үүсгүүр бүрийн оролцоо ямар байгааг он оноор ангилж хүснэгт 3.1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3-1 Цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл, үүсгүүр бүрийн оролцоо
сая кВт.цаг

төрөл	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ДЦТ	2940	4256	4450	4776	5014	5191.0	5323.5	5555.9	5826.9	6152.4	6346.6
	98.6%	98.7%	98.4%	98.3%	97.7%	96.3%	96.06%	95.8%	95.7%	92.9%	90.6%
Диз.ЦС	40.5	21.4	20.2	28.7	5,4	8.2	0.545	3.8	3.7	3.7	3.0
	1,4%	0,5%	0,4%	0,6%	0,1%	0,2%	0,01%	0,07%	0,06%	0,05%	0,05%
УЦС		35.3	52.6	52,1	59,9	66,3	59.4	84.7	84.5	78.2	85.4
		0,8%	1,2%	1,1%	1,2%	1,2%	1,08%	1,5%	1,4%	1,2%	1,22%
Нар ЦС						0,6	5.8	0.3	19.7	51.5	109.0
							0,1%	0,05%	0,32%	0,78%	1,55%
Салхи ЦС						52,9	152.5	157.5	154.4	339.0	459.3
						1.0%	2,75%	2,8%	2,5%	5,1%	6,55%
Нийт	2980.5	4312.7	4522.8	4856,3	5132,2	5392.0	5541.7	5802.4	6089.2	6624.8	7003.3
	100 %	100 %	100%	100 %	100 %	100 %	100. %	100 %	100%	100%	100%
Импорт сая кВтц	175.9	262.9	275.5	309.0	346 .0	1396.9	1393.8	1419.1	1522.5	1683.6	1715.8

Тайлбар: Энэхүү мэдээнд Ухаа худгийн ДЦС-ийн мэдээ ороогүй болно.

Зураг 3-3 Монгол улсын ЦЭХ-ний үйлдвэрлэл дэх үүсгүүр бүрийн оролцоо



3.2 Монгол улсын нүүрсний ангилал, шинж чанар ба хэрэглээ

Монгол оронд одоогоор нүүрсний 44 уурхай ажиллаж байгаа ба тэдгээрийн 21 нь хүрэн нүүрсний, 21 нь чулуун нүүрсний, 2 нь коксжих нүүрснийх юм. Нүүрс ба шахмал түлшний илчлэгийн дундаж утгыг 3.2 дугаар хүснэгтэд жагсаав. Хүрэн нүүрсний илчлэг 10.46...23.35 МДж/кг буюу дундаж утга нь 16.85 МДж/кг буюу 16.85 МДж/кг, чулуун нүүрсний илчлэг 14.2...34.8 МДж/кг буюу дундаж нь 23.6 МДж/кг, коксжих нүүрсний илчлэг 21.75 МДж/кг, хагас коксожсон түлшний илчлэг 23.0 МДж/кг¹, нүүрсэн шахмал түлшнийх 15.92 МДж/кг¹, хагас коксожсон шахмал түлш 18.85 МДж/кг¹, модны үртсэн шахмал түлшнийх 14.66 МДж/кг¹ байгаа судалгаагаар тогтоосон болно. Жич:1-Шахмал түлш. Техникийн шаардлага MNS 5679:2011 стандарт.

Хүснэгт 3-2 Төрөл бүрийн түлшний илчлэг буюу шаталтаас үүсэх дулаан

д.д	Орд газрын нэр	Нүүрсний төрөл	Илчлэг, Q _г ¹ МДж/кг	д.д	Орд газрын нэр	Нүүрсний төрөл	Илчлэг, Q _г ¹ МДж/кг
Хүрэн				Чулуун нүүрс			
1	Хөв булаг	Б3	23.35	1	Мааньт	чулуун	25.05
2	Багануур	Б2	14.4	2	Хүрэн гол	чулуун	31.85
3	Налайх	Б3- Д	14.65	3	Цахиурт	Ж, Г	18.28
4	Шивээ-Овоо	Б2	11.7	4	Чулуун зээгт	Д	17.05

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

5	Тэвшийн говь	Б2	10.46	5	Хар тарвагатай	Д	18.9
6	Өвдөг худаг	Б2	11.7	6	Нүүрст хотгор	ГЖ	18.0
7	Цагаан-Овоо	Д	24.2	7	Хүдэн	Д	30.1
8	Хөөт	Б3- Д	27.6	8	Их мянган	Д	16.5
9	Гурван тэс	ГЭК	27.6	9	Баянцагаан	чулуун	30.1
10	Цогтын гол	Б3-чул.	21.1	10	Баяндуурах	Б-Д	29.0
11	Шарын гол	Б3- Д	17.2	11	Баян тээг	Д	18.1
12	Төгрөг нуур	Б2	13.0	12	Сайхан-Овоо	СС	14.4
13	Хангай	Б	12.9	13	Жилчиг булаг	Д	30.6
14	Баянцогт I	Б2	17.8	14	Нүүрстэйн ам	Чулуун	27.2
15	Өлзийт	Б3	20.4	15	Өвөр чулуут	-	13.7
16	Талбулаг	Б2, Б3	11.4	16	Шинэ жинст	Ж	34.8
17	Адуунчулуун	Б1	12.3	17	Алаг тогоо	ГД	20.9
18	Булангийн хоолой	Б	12.8	18	Хөөт	Б3- Д	27.6
19	Хөөт	Б	12.9	19	Гурван тэс	ГЭК	27.6
20	Хулст нуур	Б2, Б3	18.6	20	Нарийн сухайт	ГХКО	27.95
21	Чандган тал	Б3	17.9	21	Улаан-Овоо	Д	17.9
22	Дундаж		16.85	22	Дундаж		23.6
Коксжих нүүрс							
1	Таван толгой	ОС, К	21.3				
2	Могойн гол	Ж	22.2				
	Дундаж		21.75				
Бусад түлш							
1	Нүүрсэн шахмал түлш		15.92		Хагас коксожсон түлш		23.0
2	Хагас коксожсон шахмал түлш		18.85		Модны үртсэн шахмал түлш		14.66

Монгол улсын зарим нүүрс болон бусад түлшний нүүрстөрөгчийн агуулгын үзүүлэлтийг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

Хүснэгт 3-3 Нүүрс болон зарим түлшний нүүрстөрөгчийн агуулга⁹

№	Орд газар	Ангилал	Нүүрс- төрөгч, C ^{daf}	Нүүрс- төрөгч, C ^r	№	Орд газар	Ангилал	Нүүрс- төрөгч, C ^{daf}	Нүүрс- төрөгч, C ^r
1	Налайх	Б3-Д	72.3	32.54	12	Нүүрст хотгор	ГЖ	76.9	54.83
2	Өвдөг худаг	Б2	64.66	34.9	13	Хар тарвагатай	Д	71.9	42.67
3	Шивээ-Овоо	Б2	44.6	17.52	14	Хөшөөт	СС	79.8	63.34
4	Тэвшийн говь	Б2	67.6	34.34	15	Цахиурт	Ж, Г	64.31	44.56
5	Шарын гол	Б3-Д	69.44	33.74	16	Баян тээг	Д	55.0	33.44
6	Адуунчулуун	Б1	71.93	44.6	17	Сайхан-Овоо	СС	62.1	37.26
7	Өлзийт	Б3	72.48	32.6	18	Алаг тогоо	ГД	80.4	54.49
8	Талбулаг	Б2, Б3	58.95	40.02	19	Цагаан-Овоо	Д	69.2	46.4
9	Чандган тал	Б3	71.3	35.65	20	Элдэв	ГД	73.75	54.6
10	Налайх	Б3- Д	73.8	60.1	21	Дундаж		70.37	47.9
11	Өвдөг худаг	Б2	66.7	34.5					
	Коксжих нүүрс					Бусад түлш			
1	Таван толгой	ОС, К	82,7	58.1		Хагас коксожсон шахмал түлш ²			50.39
2	Могойн гол	Ж	63.9	41.85		Модны үртсэн шахмал түлш ²			18.79
			73.3	49.97					

Тайлбар: 2- Report of analysis Semi Coke Briquette and sawdust briquette were tested at the STEWART MONGOLIA LLC Fuel Laboratory in Ulaanbaatar, Mongolia.

⁹ П.Очирбат. Нүүрсний аж үйлдвэрийн хөгжлийн стратеги, 2002 , УБ

Зураг 3-4 Монгол улсын нүүрсний хэрэглээний бүтэц



Монгол улс 2019 оны байдлаар нэг жилд 10.25 сая тонн нүүр хэрэглэсэн байна. Түүний 66 хувь буюу 6.81 сая тонн Дулааны цахилгаан станцуудад, 16 хувь буюу 1.61 сая тонн нам даралтын болон гэрийн зуухнуудад, 10 хувь буюу 1.007 сая тонн Халаалтын зуухны газруудад, 8 хувь буюу 0.82 сая тонн Дулааны станцуудад ногдож байгааг судалгаагаар тогтоов.

Нүүрсний хэрэглээний бүтцийн судалгаа явуулах явцад цөөн бүс, тухайлбал нүүрс олборлодог хувийн компаниудын мэдээлэл ил тод бус, тухайн жил хэдэн тонн нүүрс олборлож ямар аймаг, сумдад борлуулсан нь тодорхойгүй, мөн аймаг, сумууд хаанаас хэчнээн тонн нүүрс авч хаана хаана хэрэглэсэн тухай статистик мэдээлэл байхгүй зэрэг бэрхшээл тулгарсан болно. Манай судалгааны баг ЭХЗХ-ний дэмжлэгтэй, нэлээд хүч зарж ажилласны дүнд аймаг, сумдын нүүрсний хэрэглээний бүтцийг анх удаа боломжийн нарийвчлалтай гаргасан. Орон нутагт ажилладаг шавь нар их тус нэмэр болсныг зориуд тэмдэглэе.

3.3 Түлш шаталтын үр ашгийг Монгол улсын хувьд тогтоох

Эрчим хүчний салбарын хувьд хүлэмжийн хий ялгаруулдаг гол үүсвэр нь аливаа төрлийн түлшний шаталт. Зууханд орсон түлшний найрлага дахь, тухайлбал нүүрстөрөгч уг зуухны хийцийн онцлог, шатаах технологи зэрэг шалтгаанаас болж 100 хувь хүчилтөрөгчтэй урвалд орж амжилгүй утаа ба үнстэй гадагш хаягддаг. Түлшинд агуулагдах нүүрстөрөгчийн хэчнээн хувь хүчилтөрөгчтэй урвалд орсныг

илэрхийлэх үзүүлэлтийг түлшний шаталтын үр ашиг гэдэг. Дотоод шаталтын хөдөлгүүрийн хувьд энэхүү үзүүлэлт 99-99.8 хувь байдаг. Хатуу түлш, тухайлбал нүүрсний хувьд энэхүү үзүүлэлт харьцангуй бага, уг зуухны онцлогоос хамаарна.

Хүлэмжийн хийн ялгарлын тооцооны эцсийн үр дүн тухайн түлшний шаталтын үр ашгийг хэр зэрэг зөв авснаас хамаарна. Манай улсад олон янзын хийцийн, шатаах технологи нь төгс бус зуухнууд ашигладаг.

Судалгааны баг, ахлагч профессор Ж.Цэен-Ойдов, А.Түмэнбаяр нар хүлэмжийн хийн ялгарлын тооцооны нарийвчлалыг дээшлүүлэх зорилгоор түгээмэл ашигладаг том, дунд ба жижиг зуухнуудын түлш шаталтын үр ашгийг тогтоох судалгаа явуулав.

Улаанбаатар хотын 2-р, Дорнод, Даланзадгадын ДЦС-удад цагт 35 тонн уур үйлдвэрлэх чадалтай 7 зуух, Улаанбаатар хотын 2 ба 3, Дархан, Эрдэнэт, Дорнод, Эрдэнэтийн УБҮ-ийн дулааны цахилгаан станцуудад цагт 75 тонн уур үйлдвэрлэх чадалтай БКЗ-75-39ФБ маягийн 34 зуух, Улаанбаатар хотын 3-р ДЦС-д цагт 220 тонн үйлдвэрлэх чадалтай БКЗ-220-100 маягийн 7 зуух, Улаанбаатар хотын 4-р ДЦС-д цагт 420 тонн уур үйлдвэрлэх чадалтай БКЗ-420-140 маягийн 8 зуух, Ухаа худгийн ДЦС-д цагт 35.0 тонн уур үйлдвэрлэх чадалтай НХ-35/3,82 маягийн эргэх буцлах давхаргатай 3 зуух, Даланзадгадын ДЦС-д цагт 27 тонн уур үйлдвэрлэх чадалтай UG-27/3.63-М маягийн ул ширэмтэй 2 зуух, TG-25-2.43/400-М маягийн маягийн эргэх буцлах давхаргатай 1 зуух, нийт 60 зуух ажиллаж байна. Тэдгээр зуухны шаталтын үр ашгийн дундаж үзүүлэлтийн судалгааны үр дүнг 2.6 дугаар хүснэгтэд үзүүлэв. Аймаг, сумын төвүүд, хот суурины дулаан хангамжийн системд ашиглаж буй усан халаалтын зуухнуудын байдалд мөн дээр дурдсан судалгаа хийсэн болно. Зүүнхараа, Бор-өндөр, Багануур, Оюутолгой мэт томоохон төв сууринуудын дулааны станцуудад эргэлдэх буцлах давхаргатай 19 зуух, ул ширэмтэй 46 зуух нийт 65 янз бүрийн хүчин чадалтай зуухнууд, хөдөө орон нутгийн төв суурин газрууд болон хотын захын хорооллуудад 0.1 МВт хүртэл хүчин чадалтай 5538 зуух, 0.1-1.4 МВт чадалтай 1176 гаруй зуух ажиллаж байна (хүснэгт 3.4).

Хүснэгт 3-4 Монгол улсын ДЦС, ДС, Халаалтын бага чадлын болон нам даралтын зуухнуудын шаталтын үр ашгийн туршилтын үр дүнгүүд

№	Дулааны үүсгүүр	Зуухны ангилал	Галын хотлын онцлог	Шаталтын дундаж үр ашиг
1	ДЦС	Уурын зуухнууд	Эзлэхүүний (тоосон нүүрсний)	0.98
2	Дулааны хуучин станцууд	Ус халаах зуухнууд	Нам температурын буцлах давхаргат	0.92
3	Дулааны сүүлийн үеийн станцууд	Ус халаах зуухнууд	эргэлдэх буцлах давхаргат	0.96
4	0.1-1.4 МВт чадалтай зуухны газрууд	Ус халаах	Хөдөлгөөнгүй ул ширэмтэй	0.9
5	0.1 МВт хүртэл чадалтай зуух	нам даралтын	Хөдөлгөөнгүй ул ширэмтэй	0.88

Дээр дурдсан зуухнуудаас гадна үйлдвэрийн зориулалттай цөөн бус зуухнууд ашиглагдаж байна. Барилгын бетон эдлэлийн 14, хөөсөнцөр, EPS төрлийн дулаалгын хөөсөнцөр хавтангийн 4, тоосгоны 6, хуванцрын 3 нийт 27 үйлдвэрт SZL8-1.6 маягийн эргэх ул ширэмтэй 1, DZL4-1.25 маягийн эргэх ул ширэмтэй 10, DZH4-1.25 All маягийн хөдөлгөөнгүй ул ширэмтэй 3, DZH2-1.25 маягийн хөдөлгөөнгүй ул ширэмтэй 1, DZH1-0.7 маягийн хөдөлгөөнгүй ул ширэмтэй 2, LSH-3-04-GA2 маягийн 1, LSJ-01-04 маягийн 1, Технологийн эргэх зуух 1, тоосгоны дугуй зуух 6, HP16Ж маягийн 2, босоо 4 зуух ажиллаж жилд нийт 25886.5 т нүүрс хэрэглэж байна.

Мах боловсруулах 34 үйлдвэрт DZL8-1.6 маягийн эргэх ул ширэмтэй 1, DZL4-1.25 маягийн эргэх ул ширэмтэй 4, DZL3-1,25 маягийн эргэх ул ширэмтэй 1, DZL2-1.25 маягийн эргэх ул ширэмтэй 5, DZL1-0.7 маягийн эргэх ул ширэмтэй 1, DZH4-1.25 All маягийн хөдөлгөөнгүй ул ширэмтэй 2, DZH2-1.25 маягийн хөдөлгөөнгүй ул ширэмтэй 2, DZH1-0.7 маягийн хөдөлгөөнгүй ул ширэмтэй 1, DZG7-1.25 1, DZG2-1.25 1, DZG1-1.0 1, LSG-05, LSG-07 маягийн тус бүр 1, LSG-1 маягийн 2, CLSG-1, CLSG-1600, CLSG-1200 маягийн 3, LSCO-1 маягийн 1, CNP-0.36 1, XDZ-10T маягийн 1, YGL-1400MA маягийн 1, YGL-1400MA маягийн 1 зуух тус тус ажиллаж, 13418 т нүүрс, ундааны Витсамо ХХК DZL4-1.25 маягийн эргэх ул ширэмтэй 1 зуух 600 т, нийт 14018 т нүүрс түлж байна. Нийт 65 зуух **39904** т нүүрс түлж байна. Эдгээр зуухнуудын шаталтын үр ашгийн дундаж үзүүлэлт 87.0 хувь байна.

Янз бүрийн хийц ба зориулалттай зуух бүрийн нүүрс шаталтын үр ашгийн судалгааны үр дүнг үндэслэн нүүрс шаталтын үр ашгийн улсын жигнэсэн дундаж утгыг дараах томъёог ашиглан тогтоов.

$$\eta = a_1 \cdot \eta_1 + a_2 \cdot \eta_2 + a_3 \cdot \eta_3$$

$$+ a_4 \cdot \eta_4 = 0.664 \cdot 0.98 + 0.08 \cdot 0.96 + 0.098 \cdot 0.88 + 0.157 \cdot 0.8 = 0.9394 = 0.94 \quad (3.1)$$

энд: a_1, a_2, a_3, a_4 – ДЦС, ДС-ын бага, дунд чадлын ба ус халаах жижиг зуухнуудын түлш хэрэглээний хувь, $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4$ – тэдгээр зуухнуудын шаталтын үр ашгийн коэффициентүүд.

Зуухнуудын нүүрс шаталтын үр ашгийн улсын дундаж утга, 2019 оны байдлаар 94 хувь буюу 0.94 байна. Энэхүү үзүүлэлт хойшид төдийлөн өөрчлөгдөхгүй.

Жич. ХХЯ-ын улсын тооллогын 1-р түвшний (Тиг 1) тооцоонд энэхүү 0.94 утгыг ашиглах ба тодорхой объект, жишээлбэл ТЭЦ4-ын СО2-ын ялгарлын тооцоо хийх бол хүснэгт 3.4-д байгаа утга 0.98-ыг авна.

3.4 Монгол улсын ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ СИСТЕМҮҮД, ТЭДГЭЭРИЙН ОНЦЛОГ

Монгол улсын эрчим хүчний гол эх үүсвэр бол нүүрс бөгөөд 2000 оноос өмнө олборлосон нүүрсээ зөвхөн дотоодын хэрэгцээнд зарцуулдаг байсан бол 2004 оноос нүүрсний олборлолт эрчимтэй нэмэгдэж түүний ихээхэн хэсгийг экспортлох болсон.

Улсын нүүрсний нийт хэрэглээний 75 орчим хувь нь ДЦТ-үдэд ногдож байна. Үлдсэн хэсгийг том хотын захын хороолол, аймаг ба сумын төвийн дулаацуулгын зуухны газрууд болон айл өрхүүд хэрэглэж байна. ДЦТ-ийн нүүрсний жил бүрийн хэрэглээг хүснэгтэд 3.5-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3-5 ДЦТ-ийн нүүрсний хэрэглээ, мян.тн

ДЦТ	2000	2004	2006	2008	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ДЦТ-2	148.6	75.0	186.7	183.5	192.0	189.3	204.6	225.4	238.7	241.5	261.1	254.1
ДЦТ-3	912.0	893.3	893.3	993.8	1044.0	1111.2	1238.8	1277.6	1267.4	1275.4	1325.1	1305.4
ДЦТ-4	2190.3	2086.0	2457.2	2616.0	2880.0	3275.6	3381.0	3305.4	3286.6	3451.2	3409.3	3495.5
УБ	3250.9	3054.3	3537.2	3793.3	4116.0	4576.1	4824.4	4808.6	4792.6	4968.1	4995.5	5055.0

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

ДадЦТ	304.5	300.6	369.7	318.6	366.2	367.1	405.2	342.1	371.2	400.8	401.1	433.5
ЧодЦТ	258.3	214.0	197.4	230.3	284.7	261.7	413.4	425.3	482.7	500.6	487.4	531.4
ЭрдЦТ	238.3	186.0	217.8	242.5	259.6	287.3	306.8	285.6	269.4	326.2	318.4	290.1
ЭУ ДЦТ											435.0	375.4
Нийт	3880.9	3454.0	4322.1	4585.0	5026.5	5492.2	5949.4	5861.6	5916.0	6195.7	7393.3	7451.4

ТЭЦ-ийн эрчим хүчний үр ашгийн түвшнийг тодорхойлох гол үзүүлэлт бол цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт юм. ТЭЦ-үүдийн цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн жишмэл түлшний хувийн зарцуулалтын жилийн дундаж утгыг хүснэгтэд 3.6-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3-6 ДЦТ-үүдийн ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт, гр.ж.т/кВт.ч

ТЭЦ	1970	1975	1985	1990	2000	2006	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ТЭЦ-1	445.7	406.1	448.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ТЭЦ-2	648.0	481.6	430.0	369.1	574.3	628.9	588.4	615.5	626.6	630.7	631.7	642.6	652.5	622.6
ТЭЦ-3	-	336.5	355.0	406.6	484.1	446.7	357.4	348.3	359.3	325.0	308.0	308.3	317.4	314.3
ТЭЦ-4	-	-	362.0	332.2	388.9	365.1	314.2	306.0	303	291.0	290.1	298.4	285.7	285.6
ДрТЭЦ	570.0	418.4	420.2	397.6	451.9	415.4	438.2	426.7	424.2	427.8	449.5	439.0	433.5	433.6
ЧТЭЦ	742.5	487.4	456.7	480.4	837.2	707.4	703.6	676.0	666.1	642.6	636.8	608.2	615.5	638.9
ЭрТЭЦ	-	-	-	237.8	340.8	333.0	328.7	326.0	326.0	325.0	331.0	328.5	344.4	340.3
ЭУТЭЦ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	540.1	534.0
сред	535.1	404.5	370.1	347.8	420.8	389.7	337.2	326.3	320.0	313.0	310.6	312.3	295.0	298.0

3.4.1 Төвийн бүсийн эрчим хүчний нэгдсэн систем

2020 оны байдлаар ТБНС-д улсын цахилгааны нийт суурилагдсан чадлын 95.5 хувь, цахилгаан үйлдвэрлэлийн 97.5 хувь ногдож байна. Ийм учраас энэхүү системийг Монгол улсын эрчим хүчний хөгжлийн дүр төрх гэж ойлгож болно. Газар нутгийн 70-аад хувийг хамарч байгаа. Өндөр хүчдэлийн 220, 110 ба 35 кВ-ын 12000 орчим км шугамтай. Цахилгаан эрчим хүчний гол эх үүсгүүр нь цахилгаан ба дулааны эрчим хүч хослон үйлдвэрлэдэг нүүрсний дулааны цахилгаан төвүүд (ДЦТ).

Чойбалсангийн ДЦТ-өөс бусад бүх ДЦТ-ууд, мөн салхи ба нарны цахилгаан станцууд бүгд энэхүү системд хамаатай.

Цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн улсын дундаж жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг 3.4 дүгээр зурагт үзүүлэв. Энэхүү үзүүлэлт бол эрчим хүчний системийн, тухайлбал ДЦТ-үүдийн технологийн болон үйл ажиллагааны түвшнийг тодорхойлдог шалгуур юм.

Зураг 3-5 ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн жишмэл түлшний хувийн зарцуулалтын өөрчлөлт



3.4.2 Зүүн бүсийн эрчим хүчний систем

Зүүн бүсийн эрчим хүчний систем цахилгаан ба дулааны эрчим хүч хослон үйлдвэрлэдэг ганц эх үүсгүүр-ДЦТ-тэй. Чойбалсангийн ДЦТ-ын уурын анхны параметр (даралт ба температур) нам учраас эрчим хүчний үр ашиг нь доогуур, ЦЭХ-ний жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт, дунджаар 640.0 гр.ж.т/кВт.ц.

3.4.3 Баруун бүсийн эрчим хүчний систем

Баруун бүсийн эрчим хүчний системд ганц Дөргөний усан цахилгаан станц ажиллаж байна. 2008 онд Дөргөний УЦС ашиглалтад орсон ба тэр үеэс хойш бүс нутгийн цахилгаан эрчим хүчний хэрэгцээний 30 орчим хувийг хангах болсон.

3.4.4 Алтай-Улиастайн эрчим хүчний систем

Тайширын УЦС 2008 онд ашиглалтад орж Завхан аймгийн Улиастай хотын орчим байрлах Улаан боомын ба Тосонцэнгэлийн УЦС-тай холбогдож улмаар систем үүсгэн Говь-Алтай, Завхан аймгийн төв суурин газруудыг цахилгаан эрчим хүчээр хангаж эхэлсэн.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн ирээдүйн төлөв, хандлагыг бодолцох нь зөв шийдвэр гаргахад ач тустай болно.

3.5 Монгол улсын Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгаралтын коэффициентууд тогтоох судалгаа ба үр дүн

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн чиглэлээр ажилладаг Олон улсын байгууллагууд хүлэмжийн хийн ялгарлын тоон утгыг өөрийн орны онцлогт нийцүүлэн тогтоох замаар тооцооллын үнэмшлийг сайжруулах хэрэгтэй гэж зөвлөдөг.

2011-2013 онд БОНХЯ-ны захиалгаар БСШУЯ-ны ШУТС-ын санхүүжилтээр ШУТИС-ийн тэргүүлэх профессор Б.Намхайням, Байгаль орчин, ус цаг уурын хүрээлэнгийн зөвлөх, доктор Л.Нацагдорж, Эрчим хэмнэлт зөвлөх компанийн захирал Ж.Доржпүрэв нарын эрдэмтдийн баг “Хүлэмжийн хийн ялгаралт, шингээлтийн тооцооны үзүүлэлтийг Монгол орны нөхцөлд судлан тогтоох” шинжлэх ухаан технологийн төсөл хэрэгжүүлсэн. Энэхүү судалгааны төслийн агуулга ба хүрээ маш өргөн, тодруулбал Эрчим хүчний салбараас гадна Мал аж ахуй, Газар тариалан, Ой, Аж үйлдвэр, Тээвэр, Хог хаягдлын салбаруудыг бүхэлд нь хамарсан.

Эрчим хүчний салбарын хувьд ХХЯ-ын тооцооны аргачлал нэлээд ерөнхий байснаас гадна, Хүлэмжийн хийн ялгарлын коэффициентуудын утгыг мөн улсын дундаж байдлаар тогтоосон байсан.

Одоо хийж буй судалгааны ажлын хүрээнд, хүлэмжийн хийн ялгаралтын коэффициентийг манай улсад өргөн ашиглаж буй нүүрс бүрийн хувьд тодорхойлох зорилго тавьж ажилласан. Нүүрсний нүүрсхүчлийн хийн CO₂ ялгарлын коэффициентын утга нь уг нүүрсний химийн бүтэц, тухайлбал нүүрстөрөгчийн агуулгаас, мөн шаталтын зэргээс хамаардаг. Ийм учраас бидэнд түгээмэл ашиглаж буй нүүрсний шинж чанарыг, мөн өөр өөр зориулалтын зуухнуудад түлшний шатах

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

элементүүдийн хэдэн хувь шатаж байгааг судалж тогтоох асуудал тулгарч гүйцэтгэсэн болно. Судалгааны үр дүнг нэгтгэж дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Импортоор худалдаж авдаг түлш, тухайлбал мазут, дизель түлш, шингэрүүлсэн хий LPG, байгалийн хийн ялгаралтын коэффициентын утгыг 2006 IPCC, Guidelines for National GHG inventories.-аргазүйд заасан утгыг оруулсан болно. Энэхүү хүснэгт 3.7-д байгаа үзүүлэлт нь түлшний шаталтын үүргээс хамаарч байгаа нь манай улсад анхны үр дүн болно.

Хүснэгт 3-7 Монгол улсад түгээмэл хэрэглэдэг зарим түлшний хүлэмжийн хийн (CO₂) ялгаралтын коэффициентууд, дулааны нэгжээр

	Уурхайн нэр	Дулаан гаргах чадвар, МДж/кг	кгC/ГДж	кг CO ₂ /ГДж e=0.98	кг CO ₂ /ГДж e=0.96	кг CO ₂ /ГДж e=0.92	кг CO ₂ /ГДж e=0.88	кг CO ₂ /ГДж e=0.8
1	Адуунчулуун	9.2	33.4	120.2	117.2	112.7	107.8	97.9
2	Багануур	14.7	27.0	97.1	95.4	91.2	87.2	79.3
3	Баянтээг	14.4	24.5	88.3	86.7	83.0	79.4	72.1
4	Могойн гол	20.3	20.1	72.4	70.9	68.0	65.0	59.1
5	Налайх	14.6	23.6	85.0	83.3	79.8	76.3	69.3
6	Нуурстхотгор	18	23.7	85.2	83.4	79.9	76.4	69.5
7	Өвдөг худаг	11.7	19.8	71.3	69.9	66.9	64.0	58.2
8	Өлзийт	20.4	19.3	69.3	67.9	65.0	62.2	56.6
9	Сайхан овоо	14.4	25.9	93.0	91.3	87.4	83.6	76.0
10	Тавантолгой	21.4	29.5	106.2	104.0	99.7	95.4	86.7
11	Талбулаг	11.4	31.7	114.2	111.9	107.2	102.5	93.2
12	Тэвшийн говь	10.5	33.6	121.0	118.4	113.5	108.6	98.
13	Хартарвагатай	18.3	23.7	85.0	83.4	79.9	76.4	69.5
14	Хөшөөт	20.9	24.7	89.0	87.1	83.5	79.9	72.6
15	Цагаан овоо	24.2	22.1	79.3	77.7	74.5	71.3	64.8
16	Цахиурт	18.3	23.0	82.9	81.2	77.9	74.5	67.7
17	Чандган тал	12.6	32.2	116.0	113.5	108.8	104.0	94.6
18	Шарын гол	12.6	32.0	106.0	113.5	108.8	104.1	94.6
19	Шивээ овоо	11.2	30.5	109.6	107.6	103.1	98.6	89.6
20	Сайжруулсан түлш-нүүрс ¹⁰	26.5	21.6	78.5	117.2			
21	Дизель түлш	43.3	20.2	74.1	3.18			

¹⁰ SGS-IMME Mongolia. Лабораторийн түлшний чанарын магадалгаа 2019 он

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

22	Мазут	40.2	21.1	77.4	3.08			
23	Байгалийн хий	48.0	15.3	56.1	2.7			
24	Шингэрүүлсэн байгалийн хий	44.2	17.5	64.2	2.8			
25	Шингэрүүлсэн нефтийн хий	47.3	17.2	63.1	3.0			

Тайлбар. Импортын түлшний шаталтын коэффициентын утгыг 0.99 гэж авсан болно.

Хүснэгт 3-8 Түгээмэл хэрэглэдэг зарим түлшний хүлэмжийн хийн (CO₂) ялгаралтын коэффициентууд, массын нэгжээр

	Уурхайн нэр	Дулаан гаргах чадвар, МДж/кг	кгС/ГДж	тн CO ₂ /тн нүүрс е=0.98	тн CO ₂ /тн нүүрс е=0.96	тн CO ₂ /тн нүүрс е=0.92	тн CO ₂ /тн нүүрс е=0.88	тн CO ₂ /тн нүүрс е=0.8
1	Адуунчулуун	9.2	33.4	1.11	1.08	1.04	1.0	0.90
2	Багануур	14.7	27.0	1.43	1.40	1.34	1.3	1.17
3	Баянтээг	14.4	24.5	1.27	1.25	1.20	1.1	1.04
4	Могойн гол	20.3	20.1	1.47	1.44	1.38	1.3	1.20
5	Налайх	14.6	23.6	1.24	1.22	1.16	1.1	1.01
6	Нуурстхотгор	18.0	23.7	1.53	1.50	1.44	1.4	1.25
7	Өвдөг худаг	11.7	19.8	0.83	0.82	0.78	0.7	0.68
8	Өлзийт	20.4	19.3	1.41	1.38	1.33	1.3	1.15
9	Сайхан овоо	14.4	25.9	1.34	1.31	1.26	1.2	1.10
10	Тавантолгой	21.4	29.5	2.27	2.23	2.13	2.0	1.86
11	Талбулаг	11.4	31.7	1.30	1.28	1.22	1.2	1.06
12	Тэвшийн говь	10.5	33.6	1.27	1.24	1.19	1.1	1.04
13	Хартарвагатай	18.3	23.7	1.56	1.53	1.46	1.4	1.27
14	Хөшөөт	20.9	24.7	1.86	1.82	1.75	1.7	1.52
15	Цагаан овоо	24.2	22.1	1.92	1.88	1.80	1.7	1.57
16	Цахиурт	18.3	23.0	1.52	1.49	1.42	1.4	1.24
17	Чандган тал	12.6	32.2	1.46	1.43	1.37	1.3	1.19
18	Шарын гол	12.6	32.0	1.42	1.43	1.35	1.2	1.19
19	Шивээ овоо	11.2	30.5	1.23	1.20	1.15	1.1	1.00
20	Сайжруулсан түлш-нүүрс	26.5	21.6	2.05	1.08	1.93	1.86	0.90
21	Дизель түлш	43.3	20.2	3.18				
22	Мазут	40.2	21.1	3.08				
23	Байгалийн хий	48.0	15.3	2.7				

24	Шингэрүүлсэн байгалийн хий	44.2	17.5	2.8				
----	----------------------------	------	------	-----	--	--	--	--

3.6 Хүлэмжийн хийн ялгарлын ажиллагаанд оролцогч талуудын хоорондын холбоо ба үүрэг

ХХЯ-ын хэмжээг тодорхойлоход анхдагч суурь өгөгдлүүд зайлшгүй хэрэгтэй, тэдгээр нь үнэн зөв байх шаардлагатай. Эрчим хүчний салбарын хувьд үйлдвэрлэсэн эрчим хүч, түүнд зарцуулсан нүүрсний хэрэглээ суурь өгөгдөл болно. Цахилгаан ба дулааны эрчим хүчний үүсгүүр бүрийн өгөгдлийг баталгаажуулах явдал чухал. Эрчим хүчний салбарын ХХЯ-ыг тодорхойлох ажиллагаанд оролцох талууд, тэдгээрийн хоорондын холбоо, гүйцэтгэх үүргийг үүсгүүрүүд болон төрийн байгууллагын бүрээр ангилж схемээр үзүүлэв.

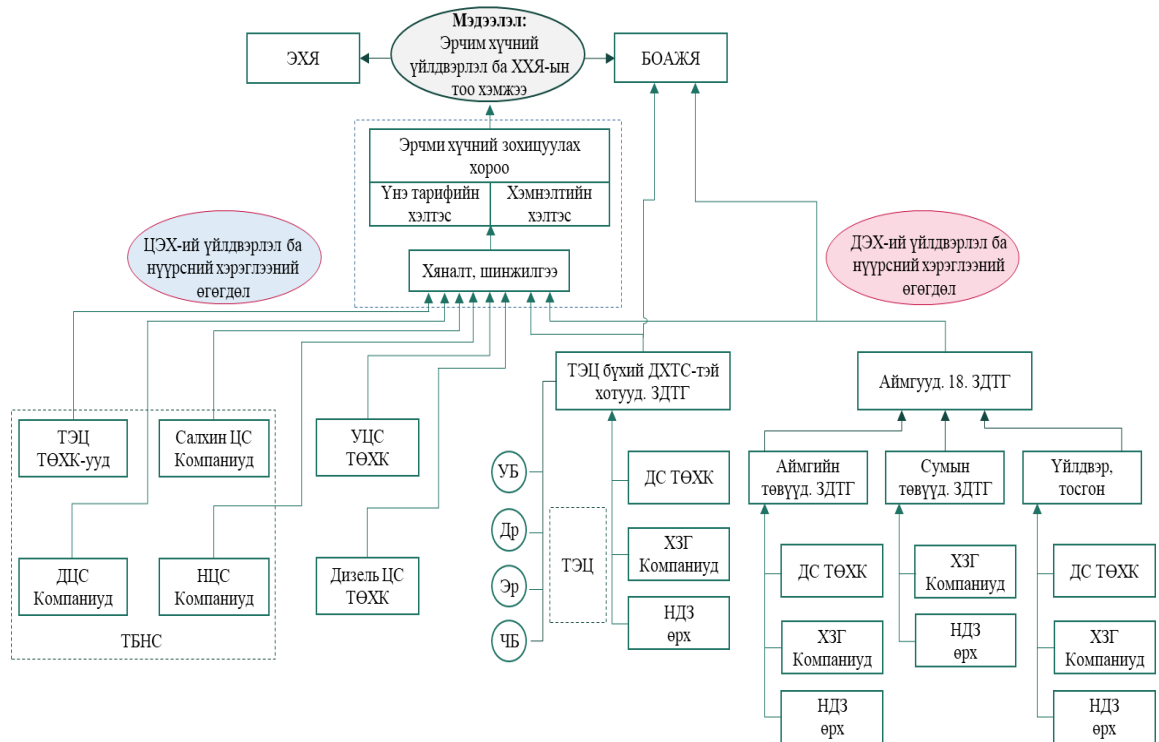
ЦЭХ үйлдвэрлэгч Төрийн өмчит болон Хувийн компаниуд тоон мэдээлэл шууд ЭХЗХ-ны үнэ тарифын хэлтэст, хотууд, аймаг ба сумын төвүүдэд ажилладаг дулаан хангамжийн компаниуд нүүрсний хэрэглээний талаарх өгөгдлүүдээ харьяа засаг даргын тамгын газарт (ЗДТГ) өгөх үүрэг хүлээнэ. ЗДТГ-ууд дулаан үйлдвэрлэл ба нүүрсний хэрэглээний мэдээллийг ЭХЗХ болон БОАЖЯ-нд өгнө. Дээрх мэдээллүүдийг үндэслэн ЭХЗХ улсын хэмжээний ХХЯ-ыг тодорхойлж холбогдох газарт өгөх, тайлан гаргана.

Тайлбар

1. Манай улсын ТБНС нь ДЦТ-2, ДЦТ-3, ДЦТ-4, ДДЦТ, ЭДЦТ, ЭүДЦТ, УхДЦС, ДэдЦС, Нарны болон СП-ууд зэрэг олон үүсгүүр нэг сүлжээнд нэгддэг учир ЦЭХ-ний ХХЯ-ын коэффициентын утга нь системийн дундаж байх ёстой бөгөөд түүнийг жигнэсэн дундаж утгаар тогтооно.

2. ТБНС-д холбогдсон ДЦТ-үүд үйлдвэрлэсэн ЦЭХ-ээ нэг системд нийлүүлдэг, харин ДЭХ-ийг байрлаж байгаа хотын дулаан хангамжийн системд түгээдэг. УБ хотод ДЦТ-2, ДЦТ-3, ДЦТ-4, АмгДС нь ДЭХ-ийг нэг сүлжээнд нийлүүлдэг учир нэг ГДж (Гкал) дулааны ХХЯ-ын коэффициентын утга нь ДХС-ийн дундаж байх ёстой бөгөөд түүнийг жигнэсэн дундаж утгаар тогтооно. Дархан, Эрдэнэт, Чойбалсан хотууд ганц ганц ДЦТ-тэй учир дундажлах шаардлагагүй.

Зураг 3-6 ХХЯ тодорхойлох ажиллагаанд оролцогч талууд, тэдгээрийн хоорондын холбоо, гүйцэтгэх үүргийн схем



Эрчим хүчний хүлэмжийн хийн ялгарлын тооцоог хялбар, ойлгомжтой болгох зорилгоор CO₂-ын ялгаралтын коэффициентийг шууд эцсийн бүтээгдэхүүн цахилгаан ба дулааны эрчим хүчний үйлдвэрлэл ба хэрэглээний нэгжээр илэрхийлж дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Жишээлбэл, хэчнээн цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэсэн, эсвэл хэрэглэсэн тухай тоон утгыг дараах хүснэгтэд байгаа тохирох коэффициентээр үржүүлэх замаар CO₂-ын ялгарлын тоо хэмжээг тооцож болно.

ТБНС-ийн нэг МВтц эрчим хүч үйлдвэрлэлийн нүүрстөрөгчийн CO₂ ялгарал сүүлийн жилүүдэд буурч 0.75 тн CO₂/МВтц болсон нь Салхи ба Нарны ЦС-ийн үйлдвэрлэлийн эзлэх хувь нэмэгдсэнтэй холбоотой. Мөн ТЭЦ4-ын оролцоо ч хувь нэмэр оруулсан нь мэдээж.

Хүснэгт 3-9 ЦЭХ-ний нэгж үйлдвэрлэлээс (МВтц) үүсэх CO₂-ын ялгарал

Эрчим систем	хүчний	Үүсгүүр	Нүүрсний орд	тн CO ₂ /МВтц
ТБНС		ДЦТ-2	Багануур	1.49
		ДЦТ-3	Багануур	0.75
		ДЦТ-4	Багануур Шивээ-овоо	0.68
		ДДЦТ	Шарын гол	1.42
		ЭДЦТ	Шарын гол	0.94
		ЭүДЦТ	Шарын гол	1.48
		УхДЦС	Таван толгой	2.0
		ДэдЦС	Тавантолгой	2.0
		Салхи ба нарны ЦС	СЭХ	0.0
		Дундаж		0.75
ЗБЭХС		ЧойДЦТ	Адуунчулуу	1.72
ББЭХС		Дөргөн УЦС	хэрэглэхгүй	0.0
АУЭХС		Тайшир УЦС	Дизель	0.07

Монгол улс эрс тэс, хахир хүйтэн уур амьсгалтай тул хот суурин газар бүр дулаан хангамжийн системтэй. Мэдээж ийм учраас өөр төрлийн зуух, мөн өөр чанарын нүүрс хэрэглэдэг.

Дулаан хангамжийн системүүд нь төвлөрсөн ба бие даасан үүсгүүртэй байх ба, тэдгээрийн тус бүрийн хүлэмжийн ялгарлын коэффициентын утгыг дулааны үүсгүүр ба нүүрсний төрлөөс нь хамааруулан тооцож үр дүнг хүснэгт 3.10-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3-10 ДЦТ бүхий хотуудын дулаан хангамжийн төвлөрсөн системийн түгээсэн нэгж дулаанд ногдох нүүрсхүчлийн хийн ялгарлын коэффициент

Хот	үүсгүүр	Нүүрсний орд	CO ₂ -ын ялгарал, кг CO ₂ /ГДж
Улаанбаатар	ДЦТ-2	Багануур	98.6
	ДЦТ-3	Багануур	95.7
	ДЦТ-4	Багануур, Шивээ-овоо	94.3
	Амгалан ДС	Багануур, Шивээ-овоо	108.6
	Дундаж		97.0
Дархан	ДДЦТ	Шарын гол	126.7

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

Эрдэнэт	ЭДЦТ	Шарын гол	126.7
	ЭүДЦТ	Шарын гол	142.4
Чойбалсан	ЧойДЦТ	Адуунчулуу	96.2

Хүснэгт 3-11 Нүүрсний шаталтын CO₂ ялгарлын коэффициент, (кг CO₂/ГДж буюу кг CO₂/кг нүүрс)

Нийслэл, аймаг	Нүүрсний орд	Дулааны станц -шинэ		Дулааны станц -хуучин		Халаалтын зуух		Нам даралтын ба гэрийн гэр	
		кг/ГДж	kg/kg	кг/ГДж	kg/kg	кг/ГДж	kg/kg	кг/ГДж	kg/kg
Улаанбаатар Дорноговь, Төв, Багануур	Багануур	95.4	1.4	91.2	1.34	87.2	1.3	79.3	1.17
	Шивээ-овоо	107.6	1.2	103.1	1.15	98.6	1.1	89.6	1.0
	Налайх	88.3	1.22	79.8	1.16	76.3	1.1	69.3	1.15
Сэлэнгэ, Дархан, Эрдэнэт	Шарын гол	110.6	1.43	108.4	1.35	104.0	1.3	94.6	1.2
Хөвсгөл Завхан	Могойн гол	70.9	1.44	68.0	1.38	65.0	1.3	59.1	1.2
Баянхонгор, Өвөрхангай	Баянтээг	86.7	1.25	83.0	1.2	79.4	1.1	72.1	1.04
Булган	Сайхан-овоо	91.3	1.31	87.4	1.26	83.6	1.2	76.0	1.1
Өмнөговь	Таван толгой	104.0	2.23	99.7	1.13	95.4	2.0	86.7	1.86
Дундговь	Тэвшийн говь	118.4	1.24	113.5	1.19	108.6	1.1	98.0	1.04
	Цагаан-овоо	74.5	1.88	70.4	1.82	67.6	1.4	62.4	1.0
	Өвдөгхудаг	67.2	0.79	63.6	0.74	60.9	0.7	56.9	0.65
Дорнод	Адуунчулуу	117.2	1.08	112.7	1.04	107.8	1.0	97.9	0.9
Хэнтий	Чандган тал	112,5	1.43	108.8	1.38	104.0	1.2	94.6	1.06
Сүхбаатар	Талбулаг	112.0	1.26	107.2	1.22	102.5	1.2	93.5	1.06
	Өлзийт	66.4	1.37	61.8	1.32	56.8	1.29	52.3	1.24
Говь-Алтай	Цахиурт	81.2	1.49	77.9	1.41	74.5	1.36	67.7	1.31
Увс, Ховд, Баян-өлгий,	Хар тарвагатай	83.4	1.53	79.9	1.46	76.4	1.4	69.5	1.27
	Хөшөөт	87.1	1.82	83.5	1.75	79.8	1.7	72.6	1.52
	Нүүрт хотгор	83.4	1.5	79.9	1.44	76.4	1.4	69.5	1.25

3.7 ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ҮҮСГҮҮРИЙН ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ЯЛГАРЛЫН ТООЦООНЫ АРГАЧЛАЛ

3.7.1 Цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэх үеийн CO₂-ийн ялгарал

Цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн нүүрсхүчлийн хийн ялгарлын тооцоог улсын болон эрчим хүчний, тухайлбал ТБНС, Баруун ба Зүүн бүсийн, Алтай –Улиастайн системийн хувьд тооцож болох ба дараах томъёог ашиглана.

$$M_{Э.CO_2} = Э_{ЦЭХ} \cdot b_э \cdot EF_{Нүүрс} \text{ мян тонн CO}_2/\text{жил} \quad (3.2)$$

энд: ТЭЦ-ийн цахилгаан эрчим хүчний жилийн үйлдвэрлэл, мян.кВтц; $b_э$ - ТЭЦ-ийн ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн түлшний жилийн дундаж хувийн зарцуулалт, кг/кВтц; $EF_{Түлш}$ - тухайн . бодит түлшний ХХ-ийн ялгаралын коэффициент, тн CO₂; 3.11-р хүснэгтээс авна.

ТЭЦ-ийн хүлэмжийн хийн ялгарлын тооцоо

ТЭЦ цахилгаан ба дулааны эрчим хүч хослон үйлдвэрлэнэ. Хэрэв жилийн нүүрс ба мазутын хэрэглээ мэдэгдэж байгаа бол нүүрсхүчлийн хийн ялгарлыг шууд тэрхүү өгөгдлөөр тооцож болно.

Нүүрсхүчлийн хийн жилийн ялгарал

$$M_{CO_2} = B_{Түлш} \cdot EF_{Түлш}, \text{ мян тонн CO}_2/\text{жил} \quad (3.3)$$

энд: $B_{Түлш}$ - түлшний жилийн хэрэглээ, мян.тонн; түлшний хэрэглээг төрөл бүрээр мэдэх шаардлагатай. $EF_{Түлш}$ - тухайн төрлийн түлшний ХХ-ийн ялгарлын коэффициент, тн CO₂; хүснэгтээс авна.

Хэрэв цахилгаан эрчим хүчний жилийн үйлдвэрлэл ба дулаан түгээлтийн тоо хэмжээ мэдэгдэж байгаа бол ХХЯ-ыг дараах байдлаар тодорхойлно.Эдгээр өгөгдлүүдийг Эрчим хүчний Зохицуулах Хорооны тайлан болон эх сурвалжаас авна. Харин тэдгээрт дулаан түгээлтийн улсын хэмжээний мэдээлэл бүрэн бус байдаг.

КЭС-ийн ийн хүлэмжийн хийн ялгарлын тооцоо

Зөвхөн цахилгаан үйлдвэрлэдэг дулааны цахилгаан станц юм. Цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэлийн CO₂-ын ялгарлыг дараах томъёогоор тооцно.

$$M_{Э.CO2} = B_{кэс} \cdot EF_{нүүрс} \text{ мян тонн CO}_2/\text{жил} \quad (3.4)$$

эсвэл

$$M_{Э.CO2} = Э_{ЦЭХ} \cdot b_{э.кэс} \cdot EF_{нүүрс} \text{ мян тонн CO}_2/\text{жил} \quad (3.5)$$

энд: $b_{э.кэс}$ -КЭС-ийн ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн түлшний хувийн зарцуулалт, кг/кВтц; Энэ үзүүлэлт ТЭЦ-ээс өөр учраас тусад нь авч үзэх ёстой.

Санамж:

1. Нэг бус тооны ТЭЦ ба КЭС төрлийн үүсгүүрүүд агуулсан Цахилгаан системийн хувьд үүсгүүр бүрийн ХХ-ийн нийт ялгарал болон нэг кВтц ЦЭХ тутамд ногдох ХХЯ-ын утгыг тооцох хэрэгтэй. Цахилгаан станц бүрийн нэг кВтц ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдох ХХЯ-ын утгуудын жигнэсэн дундаж утгыг тооцох замаар ЦЭС-ийн нэг кВт.ц ЦЭХ –ний ХХЯ-н утгыг тогтооно.

2. ТЭЦ-ийн хувьд ХХЯ-ыг 3 өөр ангиллаар тооцох. 1-рт, ТЭЦ-ийн түлшний хэрэглээний өгөгдлөөр Хүлэмжийн хийн нийт ялгарлыг; 2-рт, ТЭЦ-ийн ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн ХХЯ-ыг; 3-рт, ТЭЦ-ийн ДЭХ-ний түгээлтийн ХХЯ-ыг тус тусад тооцож үр дүнг хүснэгт ба зургаар харуулах

Дизелийн цахилгаан станц,

Манай улсын зарим орон нутагт, тухайлбал Говь-Алтай, Завхан аймагт энэ төрлийн цахилгаан станц ажиллаж байгаа ба тэдгээрээс ялгарах хүлэмжийн хийн ялгарлыг дараах ерөнхий томъёогоор тооцно.

$$M_{Э.CO2} = B_{дшх} \cdot EF_{шатах} , \text{ мян тонн CO}_2/\text{жил} \quad (3.6)$$

энд: $B_{дшх}$ -тухайн төрлийн шингэн (хий) түлшний хэрэглээ, кг; $EF_{шатах}$ - хэрэглэсэн тухайн шингэн түлшний хүлэмжийн ялгаралын коэффициент, кг CO₂/кг түлш;

3.7.2 Дулаан үйлдвэрлэх үеийн нүүрсхүчлийн хийн ялгарал

Хүлэмжийн хийн ялгарлын тооцооны суурь өгөгдөл нь нүүрс болон бусад төрлийн түлшний хэрэглээний өгөгдөл байдаг хэдий ч үйлдвэрлэлийн дараах үе шатанд гол төлөв эцсийн бүтээгдэхүүн-дулааны эрчим хүчний тоо хэмжээ

хэрэглэгддэг. Мөн өнөөдөр дулаан үйлдвэрлэгч болон хэрэглэгч аж ахуйн нэгжүүд бүгд дулааны тоолуур ашиглахгүй байгаа учраас дулааны эрчим хүчний талын мэдээлэл дутмаг байна. Ийм учраас аль олдсон өгөгдлийг нь ашиглахаас өөр аргагүй байдал үүсэж байна. Тоолуургүй үйлдвэрлэгч ба хэрэглэгч аж ахуйн нэгжийн нүүрсний хэрэглээг мэдэж түүнийг дулаан нэгж рүү хөрвүүлэх хэрэгтэй ба дараах томъёог хэрэглэнэ.

$$Q = B * Q_{\text{доод}}^p \cdot \vartheta_{\text{зуух}}, \text{ ГДж} \quad (3.7)$$

Энд: B - нүүрсний хэрэлээ, тн; $Q_{\text{доод}}^p$ - тухайн нүүрсний дулаан гаргах чадвар, кДж/кг; $\vartheta_{\text{зуух}}$ –нүүрс шатааж буй зуухны АҮК, хувь

Дулааны эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн нүүрсхүчлийн хийн ялгарал

$$M_{Q.CO_2} = (Q_{\text{усаар}} + Q_{\text{уураар}}) \cdot b_{\text{дул}} \cdot EF_{\text{нүүрс}}, \text{ мян тонн } CO_2/\text{жил} \quad (3.8)$$

энд: $Q_{\text{усаар}}$ ба $Q_{\text{уураар}}$ - сүлжээний ус ба уур байдлаар ТЭЦ-ээс жилд түгээсэн дулаан, мян. ГДж; $b_{\text{дул}}$ -дулааны бодит түлшний хувийн зарцуулалт, кг/ГДж;

ТЭЦ-ийн нүүрсхүчлийн хийн жилийн нийт ялгаруулалт

$$M_{\text{ТЭЦ},CO_2} = M_{Э.CO_2} + M_{Q.CO_2}, \text{ мян тонн } CO_2/\text{жил} \quad (3.9)$$

Мазутын хэрэглээнээс үүсэх ХХЯ-ыг дээр дурдсан аргачлалаар тооцно.

Дулаан хангамжийн зуухны хүлэмжийн хийн ялгарал

Дулаан хангамжийн үүсгүүрийн хувьд дулаан үйлдвэрлэл ба түгээлт гэсэн хоёр ойлголт байдаг. Гол төлөв түгээлт гэсэн ойлголтыг өргөн хэрэглэж байгаа. Зууханд тодорхой хэмжээний түлш шатааж үүссэн дулааны нэг хэсэг нь утаа, үнстэй хамт, мөн зуухны хана, эд ангиар дамжин орчин алддаг. Түлшний шаталтаас үүссэн нийт дулааны тоо хэмжээнээс алдагдлыг нь хассан хэсэг буюу хэрэглэгчид өгөх дулааныг түгээлт гэж ойлгох хэрэгтэй. Түгээмэл хэрэглэдэг үзүүлэлт бол зуухны АҮК бөгөөд 75% гэвэл үүссэн нийт дулааны 25% нь алдагдал гэж ойлгож болно.

Түлш шатааснаас үүсэх хүлэмжийн хийн ялгарлыг, хэрэв зуухны АҮК мэдэгдэж байвал дараах байдлаар тооцно.

$$M_{CO_2} = Q_{\text{түг}} \cdot b_q \cdot EF_{\text{түлш}} = \frac{Q_{\text{түг}}}{Q_n^p \cdot \theta_{\text{зуух}}} \cdot EF_{\text{түлш}}, \text{ мян.тонн } CO_2/\text{жил} \quad (3.10)$$

энд: тухайн жилд түгээсэн дулаан, ГДж/жил; b_q – дулаан үйлдвэрлэлийн түлшний хувийн зарцуулалт, кг/ГДж; $EF_{\text{түлш}}$ -нэг килограмм түлш шатаахад ялгарах

CO₂-ын хэмжээ буюу ялгарлын коэффициент; Q_n^p -тухайн түлшний илчлэг, ккмал/кг; $\theta_{\text{зуух}}$ -зуухны АҮК

3.8 ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ САЛБАРЫН ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ЯЛГАРЛЫН ТООЦОО БА ҮР ДҮН

3.8.1 Төвийн бүсийн нэгдсэн систем

Эрчим хүчний систем бүрийн хүлэмжийн хийн (CO₂) ялгарлыг ЭХЗХ-ноос гаргадаг “Эрчим хүчний статистик үзүүлэлт” товхимолд үзүүлсэн өгөгдлүүдийг ашиглан 2019 оны хувьд тооцож хүснэгт 3.25-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3-12 ТБНС-ийн хүлэмжийн хийн ялгарлын тооцооны үр дүн, 2019 он

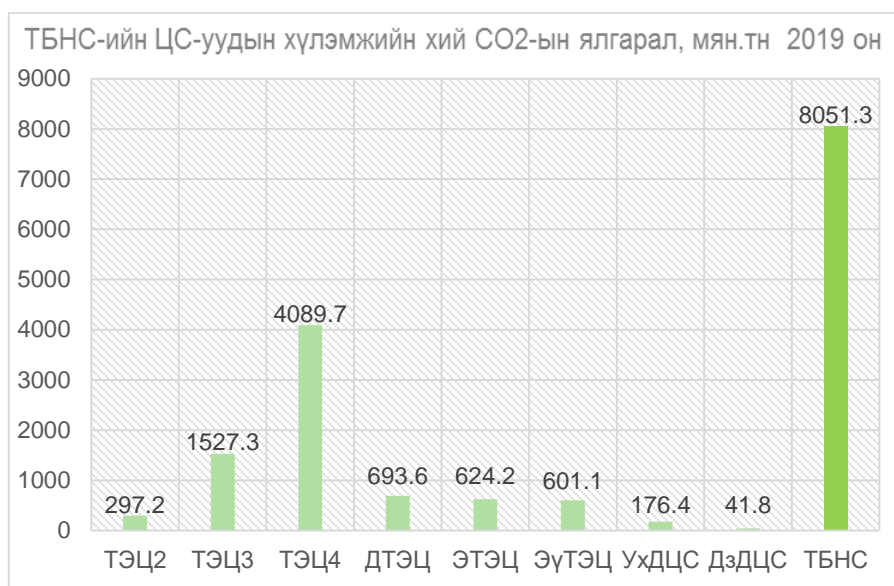
Үзүүлэлт	СЭХ	ТЭЦ2	ТЭЦ3	ТЭЦ4	ДТЭЦ	ЭТЭЦ	ЭҮТЭЦ	УДЦС	ДкДЦ С	ТБНС
Нүүрсний жилийн хэрэглээ,мян.тн	0	254	1305.4	3495.5	433.5	390.1	375.7	88.2	34.8	6377.2
Нүүрс уурхай		БН	БН	БН, ШО	БН, ШО	ШГ	ШГ	ТТ	ТТ	
ЦЭХ-ний жил.үйлдвэрлэл, сая квтц	568.3	158.9	1054.3	3972.7	310.3	163.4	320.8	72.3	12.7	6633.7
ЦЭХ-ний жишмэл түлшний хувийн зарцуулалт,гр.жт/квтц	0	622.6	314.3	285.6	433.6	340.3	534	565.0	1222.4	298.0
ЦЭХ-ний бодит нүүрсний хувийн зарцуулалт,гр/квтц	0	1245.0	641.0	582.5	884.4	566.7	923.8	823.5	1650.0	650.0
ЦЭХ-ний үйлдвэрлэл.нүүрсний хэрэглээ,мян.тн	0	201.9	676.3	2315.5	274.6	96.1	296.1	88.2	30.2	3980.3
ДЭХ-ний үйлдвэрлэл.нүүрсний хэрэглээ,мян.тн	0	52.1	629.1	1180.0	158.9	294.0	79.6	0.0	4.6	2398.4
ДЭХ-ний бодит нүүрсний хувийн зарцуулалт, кг/ГДж	0	91.0	88.0	83.0	91.0	90.0	102.0	0	138.0	86.0

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

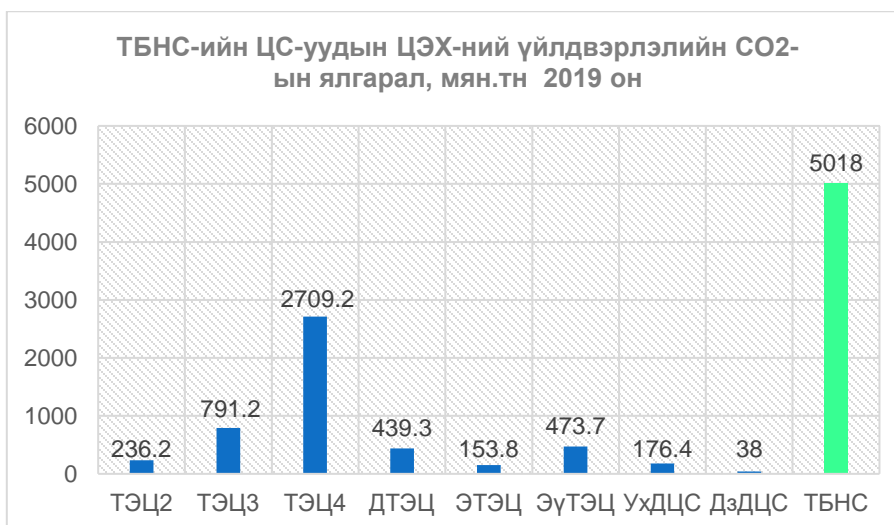
Мазутын жилийн хэрэглээ, мян.тн	0	0	896	1151	149	44.9	117.3	0	0	2358.2
мазутын CO ₂ -ын ялгарлын коэф, тн CO ₂ /тн мазут	0	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	
ТЭЦ,ЦЭХ-ний үйлдвэрлэл, CO ₂ -ын ялгарал,мян.тн CO ₂	0	236.2	791.2	2709.2	439.3	153.8	473.7	176.4	38.0	5018.0
ТЭЦ,ДЭХ-ний үйлдвэрлэл, CO ₂ -ын ялгарал,мян.тн CO ₂	0	61.0	736.1	1380.6	254.3	470.4	127.4	0.0	5.5	3035.2
ТЭЦ-ийн CO ₂ -ын ялгарал, мян.тн CO ₂	0	297.2	1527.3	4089.7	693.6	624.2	601.1	176.4	41.8	8051.3
Нэг кВтц ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдох CO ₂ -ын ялгарал, кг CO ₂ /кВтц	0	1.49	0.75	0.68	1.42	0.94	1.48	2.53	2.99	0.75

Тайлбар. Энэхүү хүснэгтэд байгаа, элдэв төрлийн тооцоонд өргөн ашигладаг ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн бодит нүүрсний хувийн зарцуулалт ба нэг кВтц ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдох нүүрсхүчлийн хий CO₂ –ийн ялгарлын коэффициентын утгыг ТЭЦ-үүд болон ТБНС-ийн үзүүлсэн байгаа.

Зураг 3-7 ТБНС-ийн ЦС-уудын CO₂-ын нийт ялгарал, 2019 он

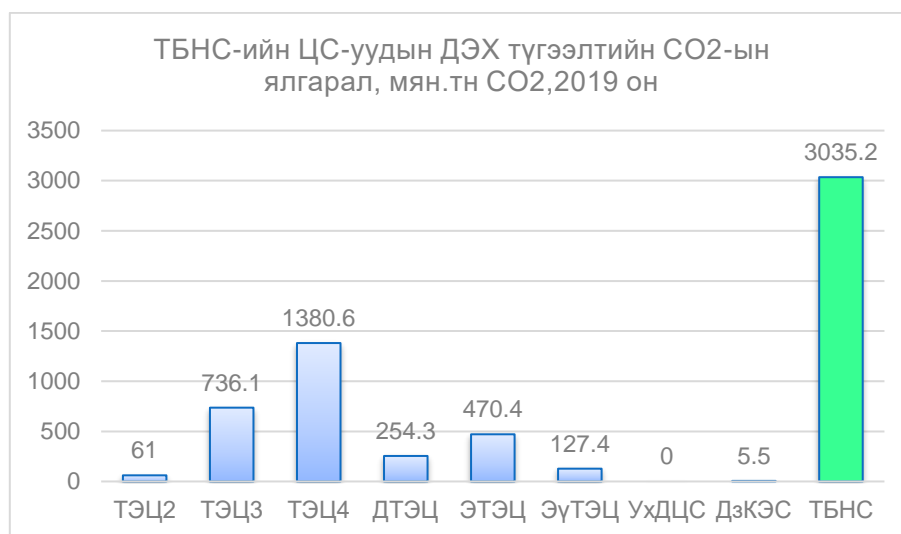


Зураг 3-8 ТБНС-ийн ЦС-уудын ЦЭХ үйлдвэрлэлийн CO₂-ын ялгарал, мян.тн, 2019 он

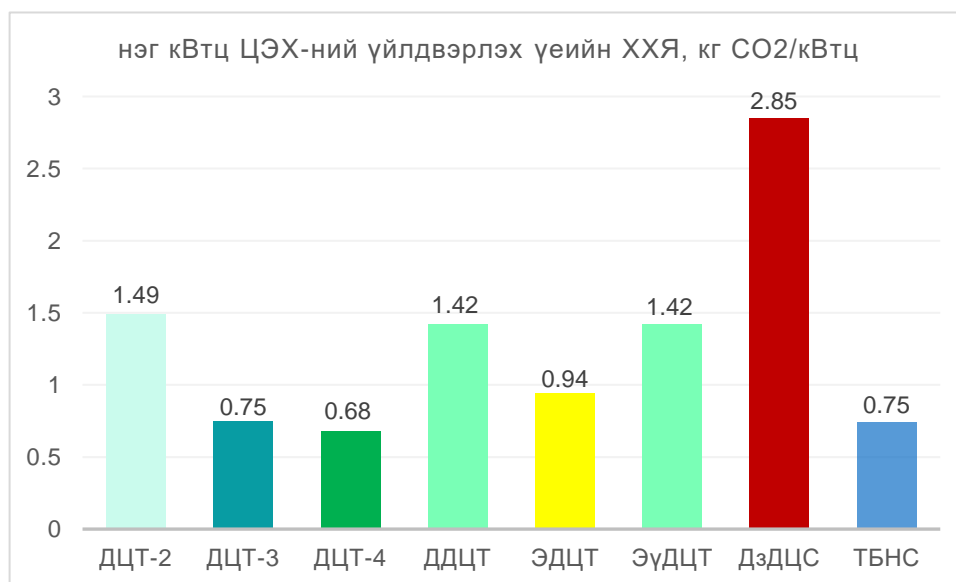


Зураг 3.9.

Зураг 3-9 ТБНС-ийн ЦС-уудын ДЭХ түгээлтийн CO₂-ын ялгарал, мян.тн CO₂,2019 он



Зураг 3-10 Монгол улсын ТБНС-ийн ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн хүлэмжийн хийн ялгарлын коэффициент, үүсгүүр бүрээр, 2019 он



Олон үүсгүүртэй, тухайлбал Төвийн бүсийн Нэгдсэн системийн хүлэмжийн хийн ялгарлын коэффициентын утга жил бүр өөрчлөгдөх магадлалтай бөгөөд түүнийг жигнэсэн дунджаар тогтооно. Сэргээдэх эрчим хүчний үүсгүүрийн эзлэх хувь нэмэр нэмэгдэхийн хэрээр ХХЯ-ын утга буурна. 2019 онд ТБНС-ийн ЦЭХ-ний

үйлдвэрлэлийн 9.0 хувийг салхи, нарны ЦС эзэлж байгаа учраас ХХЯ-ын коэффициент өмнөх онуудынхаас буурч 0.75 кг CO₂/кВтц болсон байна.

3.9 ТЭЦ бүхий хотуудын эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн хүлэмжийн хийн ялгарал

3.9.1 Улаанбаатар хотын эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн хүлэмжийн хийн ялгарлын тооцоо, үр дүн

Улаанбаатар хотод байрладаг ТЭЦ2, ТЭЦ3, ТЭЦ4 улсын хэмжээний цахилгаан эрчим хүчний нийт үйлдвэрлэлийн (2019 он) 74 хувийг гаргаж байна. Мөн улсын нүүрсний нийт хэрэглээний 54 хувь эдгээр 3 цахилгаан станцад ногдож байна. Нийслэл дулаан хангамжийн төвлөрсөн системтэй. Захын гэр хорооллоос бусад хэсгийг дулаанаар хангадаг. 2015 онд хотын зүүн хэсэгт 348 МВт чадалтай Дулааны станц баригдаж хотын дулааны сүлжээнд холбогдсон ба тэр хэсгийг дулаанаар хангаж байгаа.

УБ хотын захын гэр хороололд, гэр ба амины сууцанд 200.0 мянган айл амьдарч байгаа ба тэр хэсэгт нүүрсээр ажилладаг олон тооны нам даралтын зуухнууд ажиллаж хотын агаарыг бохирдуулдаг.

Нийслэл хотод байрладаг ТЭЦ-үүд болон дулаан хангамжийн төвлөрсөн системд холбогдоогүй ААН-ийн зуух ба айл өрхүүдийн хүлэмжийн хийн ялгарлыг (3.2) томъёо ба хүснэгт 3.11-ыг ашиглан тооцож үр дүнг хүснэгт 3.13 ба 3.14-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3-13 Улаанбаатар хотын ТЭЦ- үүдийн хүлэмжийн хий CO₂-ын ялгарал

Үзүүлэлт	нэгж	ТЭЦ-2	ТЭЦ-3	ТЭЦ-4	УБ хот
Нүүрсний жилийн хэрэглээ	мян.тонн	254	1305.4	3495.5	5055.0
ЦЭХ-ний үйлдвэрлэл.нүүрсний хэрэглээ	мян.тн	201.9	676.3	2315.5	3193.7
ДЭХ-ний үйлдвэрлэл.нүүрсний хэрэглээ	мян.тн	52.1	629.1	1180.0	1861.2
ТЭЦ,ЦЭХ-ний үйлдвэрлэл, CO ₂ -ын ялгарал	мян.тн CO ₂	236.2	791.2	2709.2	3736.6

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

ТЭЦ, ДЭХ-ний үйлдвэрлэл, CO ₂ -ын ялгарал	мян.тн CO ₂	61.0	736.1	1380.6	2177.6
ТЭЦ-ийн CO₂-ын ялгарал	мян.тн CO₂	297.2	1527.3	4089.7	5914.2
Нэг кВтц ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдох CO ₂ -ын ялгарал,	кг CO ₂ /кВтц	1.49	0.75	0.68	0.75
ГДж дулааны CO ₂ -ын ялгарал	кг CO ₂ /ГДж	98.6	85.7	84.3	87.0

Хүснэгт 3-14 Улаанбаатар хотын ТЭЦ-үүд болон захын хорооллын халаалтын ба айлуудын зуухнуудын хүлэмжийн хий CO₂-ын нийт ялгарал, 2019 он

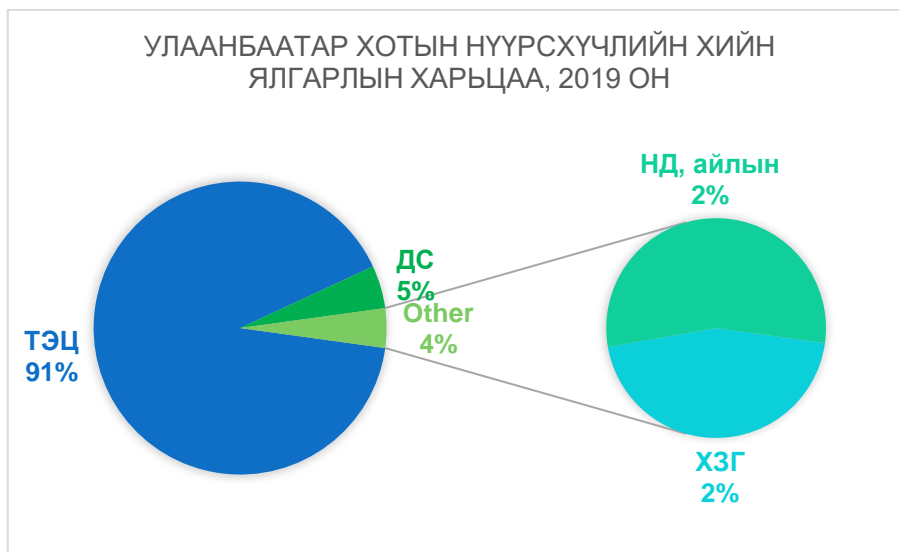
Үзүүлэлт	ТЭЦ-үүд, мян.тн			Амг ДС, мян.тн	Халаалт зуух, мян.тн	НД-ын ба гэр зуух, мян.тн	Нийт, мян тонн
	ЦЭХ	ДЭХ,	Нийт				
Нүүрсний хэрэглээ	3193.7	1861.2	5054.9	229.8	66.3	624.3	5975.3
Мазутын хэрэглээ	0.0	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	2.6
CO₂-ын ялгарал	3736.6	2117.6	5916.8	308.0	128.0	1155.3	7513.3

УБ хотын дулаан хангамжийн төвлөрсөн системд холбогдоогүй хэрэглэгчдийн нүүрсний хэрэглээний эх сурвалжууд:

1. Улаанбаатар хотын инженерийн байгууламжийн хэлтэс.судалгаа,2020 оны 10-р сар
2. Нийслэлийн 15-100 кВт чадалтай халаалтын зуухны 2019 оны түлшний судалгаа, НАБТГ
3. Сайжруулсан шахмал түлшний тооцоо, Таван толгой ХХК, 2020 он
4. Ж.Цэен-Ойдов., А.Түмэнбаяр, Нийслэлийн төвийн дүүргүүдийн үйлдвэрийн уурын зуухны судалгаа, 2020 он

Нийслэл хот 2019 онд 7513.3 мянган тонн нүүрсхүчлийн хий ялгаруулсан ба түүний 49.7 хувь ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдож байна.

Зураг 3-11 Улаанбаатар хотын хүлэмжийн хий CO₂-ын ялгарал, 2019 он



Улаанбаатар хотын нүүрсхүчлийн хий- CO₂-ын ялгарлын 91 хувь ТЭЦ-д, 5 хувь Дулааны станцад ногдож байна.

3.9.2 Дархан-уул аймгийн эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн нүүрсхүчлийн хийн ялгарлын тооцоо, үр дүн

Хүснэгт 3-15 Дархан ТЭЦ-ийн хүлэмжийн хий CO₂-ын ялгарлын тооцооны үр дүн

үзүүлэлт	нэгж	тоо
ТЭЦ, ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдох нүүрсний жилийн хэрэглээ	мян.тонн	274.6
ТЭЦ, ДЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдох нүүрсний жилийн хэрэглээ	мян.тонн	158.9
ТЭЦ,ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн CO ₂ -ын жилийн ялгарал	мян.тонн CO ₂	439.3
ТЭЦ,ДЭХ-ний үйлдвэрлэлийн CO ₂ -ын жилийн ялгарал	мян.тонн CO ₂	254.3
ТЭЦ- ийн CO₂-ын жилийн ялгарал	мян.тонн CO₂	693.6
Нэг кВтц үйлдвэрлэхэд ногдох ЦЭХ-ний CO ₂ -ын ялгарал	кгCO ₂ / кВтц	1.42
ГДж дулааны CO ₂ -ын ялгарал*	кгCO ₂ / ГДж	126.7

Тайлбар: Зөвхөн Дархан хотын дулаан хангамжийн системд хамаатай.

Хүснэгт 3-16 Дархан хотын ТЭЦ-үүд, захын хорооллын халаалтын ба гэрийн зуухнуудын хүлэмжийн хий CO₂-ын нийт ялгарал, 2019 он

үзүүлэлт	ТЭЦ-үүд, мян.тн			ДС, мян.тн	Халаалт зуух,мян.тн	НД-ын ба гэр зуух, мян.тн	Нийт, мян тонн
	ЦЭХ	ДЭХ	Нийт				
Нүүрсний хэрэглээ	274.6	158.9	433.5	13,45	6,63	52.0	505.6
Мазутын хэрэглээ	0	0.15	0.15	0.0	0.0	0.0	0.15
CO ₂ -ын ялгарал	439.3	254.3	693.6	18.4	8.4	67.6	788.0

3.9.3 Эрдэнэт хотын эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн хүлэмжийн хийн ялгарлын тоо, үр дүн

Хүснэгт 3-17 Эрдэнэт ТЭЦ-ийн хүлэмжийн хий CO₂-ын ялгарал,2019 он

үзүүлэлт	нэгж	тоо
ТЭЦ, ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдох нүүрсний жилийн хэрэглээ	мян.тонн	96.1
ТЭЦ, ДЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдох нүүрсний жилийн хэрэглээ	мян.тонн	294.0
ТЭЦ,ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн CO ₂ -ын жилийн ялгарал	мян.тонн CO ₂	153.8
ТЭЦ,ДЭХ-ний үйлдвэрлэлийн CO ₂ -ын жилийн ялгарал	мян.тонн CO ₂	470.4
ТЭЦ-ийн CO₂-ын жилийн ялгарал	мян.тонн CO₂	624.2
Нэг кВтц үйлдвэрлэхэд ногдох ЦЭХ-ний CO ₂ -ын ялгарал	кгCO ₂ / кВтц	0.94
ГДж дулааны CO ₂ -ын ялгарал*	кгCO ₂ / ГДж	126.7

Тайлбар: Зөвхөн Эрдэнэт хотын дулаан хангамжийн системд хамаатай.

Хүснэгт 3-18 Эрдэнэт хотын ТЭЦ болон захын хорооллын халаалтын ба айлуудын зуухнуудын хүлэмжийн хий CO₂-ын нийт ялгарал, 2019 он

үзүүлэлт	ТЭЦ-үүд, мян.тн			ДС, мян.тн	Халаалт зуух,мян.тн	НД-ын ба гэрийн зуух, мян.тн	Нийт мян тонн
	ЦЭХ	ДЭХ	Нийт				
нүүрснийхэрэглээ	96.1	294.0	390.1	0	0,014	24.5	24.61
Мазутын хэрэглээ	0	0.04	0.04	0	0	0	0.04
CO ₂ -ын ялгарал	153.8	470.4	624.2	0	0.02	24.5	648.7

Хүснэгт 3-19 Эрдэнэт УБҮ-ийн ТЭЦ-ийн хүлэмжийн хий CO₂-ын ялгарал, 2019 он

үзүүлэлт	нэгж	тоо
ТЭЦ, ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдох нүүрсний жилийн хэрэглээ	мян.тонн	296.1
ТЭЦ, ДЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдох нүүрсний жилийн хэрэглээ	мян.тонн	79.6
ТЭЦ,ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн CO ₂ -ын жилийн ялгарал	мян.тонн CO ₂	473.7
ТЭЦ,ДЭХ-ний үйлдвэрлэлийн CO ₂ -ын жилийн ялгарал	мян.тонн CO ₂	127.4
ТЭЦ- ийн CO₂-ын жилийн ялгарал	мян.тонн CO₂	601.1
Нэг кВтц үйлдвэрлэхэд ногдох ЦЭХ-ний CO ₂ -ын ялгарал	кгCO ₂ / кВтц	1.48
ГДж дулааны CO ₂ -ын ялгарал*	кгCO ₂ / ГДж	142.4

Хүснэгт 3-20 Эрдэнэт УБҮ-ийн ТЭЦ ба бусад үүсгүүрийн CO₂-ын ялгарал, 2019 он

үзүүлэлт	ТЭЦ-үүд, мян.тн			ДС, мян.тн	Халаалт зуух,мян.тн	НД-ын ба гэр зуух, мян.тн	Нийт, мян тонн
	ЦЭХ	ДЭХ	Нийт				
Нүүрсний хэрэглээ	296.1	79.6	375.7	0	0	0	375.7
Мазутын хэрэглээ	0	0.12	0.12	0	0	0	0.12
CO ₂ -ын ялгарал	473.7	127.4	601.1	0	0	0	601.1

3.9.4 Зүүн бүсийн эрчим хүчний систем

Дорнод аймгийн төвийн эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн нүүрсхүчлийн

Хүснэгт 3-21 Чойбалсан хотын ТЭЦ-ийн хүлэмжийн хий CO₂-ын ялгарал

үзүүлэлт		ЧойТЭЦ
Нүүрсний хэрэглээ	мян.тонн	531.4
ТЭЦ, ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдох нүүрсний жилийн хэрэглээ	мян.тонн	348.8
ТЭЦ, ДЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдох нүүрсний жилийн хэрэглээ	мян.тонн	182.6
ТЭЦ,ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн CO ₂ -ын жилийн ялгарал	мян.тонн CO ₂	408.1
ТЭЦ,ДЭХ-ний үйлдвэрлэлийн CO ₂ -ын жилийн ялгарал	мян.тонн CO ₂	213.6
ТЭЦ- ийн CO₂-ын жилийн ялгарал	мян.тонн CO₂	621.7
Нэг кВтц үйлдвэрлэхэд ногдох ЦЭХ-ний CO ₂ -ын ялгарал	кгCO ₂ / кВтц	1.72
ГДж дулааны CO ₂ -ын ялгарал	кгCO ₂ / ГДж	96.2

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

Харин ЗБЭХС одоогоор ганц ДЦС-тай байгаа учир ХХЯ-ын коэффициент харьцангуй тогтмол, 1.72 кг CO₂/кВтц байна.

Хүснэгт 3-22 Чойбалсан хотын ТЭЦ болон захын хорооллын халаалтын ба гэрийн зуухнуудын хүлэмжийн хий CO₂-ын нийт ялгарал, 2019 он

	ТЭЦ-үүд, мян.тн			ДС, мян.тн	Халаалт зуух, мян.тн	НД-ын ба гэр зуух, мян.тн	Нийт, мян тонн
	ЦЭХ	ДЭХ	Нийт				
Нүүрсний хэрэглээ	348.8	182.6	531.4	0	0	56.9	588.3
Мазутын хэрэглээ	0	0.24	0.24	0	0	0	0.24
CO ₂ -ын ялгарал	408.1	213.6	621.7	0	0	51.24	672.9

3.10 Бусад эрчим хүчний системийн хүлэмжийн хийн ялгарал

3.10.1 Алтай- Улиастайн Хүлэмжийн хий- CO₂-ын ялгарал

АУЭХС нь дизелийн цахилгаан станцуудтай, тэдгээр нь голлох үүрэгтэй биш ч тодорхой хэмжээний ЦЭХ үйлдвэрлэж нүүрс хүчлийн хий ялгаруулдаг. ХХЯ-ын коэффициентын утга нэн бага, 0.07 кгCO₂/кВтц.

Хүснэгт 3-23 Алтай-Улиастайн ЭХС-ийн хүлэмжийн хий CO₂-ын ялгарал

Цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл, Тайшир ба Богд УЦС	сая кВтц	36.4
Дизелийн цахилгаан станцын дизель түлшний хэрэглээ	тонн	800
CO ₂ -ын ялгарлын коэффициент	тонн CO ₂ /тонн дизель	3.18
Дизелийн цах.станцын CO ₂ -ын ялгарал	тонн CO ₂	2544
Нэг кВтц ЦЭХ үйлдээдэхэд ногдох CO ₂	кгCO ₂ /кВтц	0.07

3.10.2 Баруун бүсийн эрчим хүчний систем

ББЭХС-д түлшээр ажилладаг цахилгаан станц байхгүй, ийм учраас тэрхүү систем хүлэмжийн хий ялгаруулдаггүй, байгаль орчинд хамгийн ээлтэй ангилалд хамаарна. Цаашдаа хөгжлийн бодлогодоо энэ сайн талаа хэвээр хадгалах зарчим барих хэрэгтэй гэж зөвлөж байна.

Хүснэгт 3-24 ББЭХС-ийн ЦЭХ-ний түгээлт ба CO₂-ын ялгарлын тооцооны үр дүн

Цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл, Дөргөн УЦС	сая кВтц	46.0
ОХУ-аас авсан ЦЭХ	сая кВтц	120.5
Хятад улсаас авсан ЦЭХ	сая кВтц	9.0
Нийт	сая кВтц	178.3
CO ₂ -ын ялгарал	тн CO ₂	0

Ховд гол дээр томоохон чадлын усан цахилгаан станц барьснаар энэ байдал улам бүр баталгаатай болно.

Эрчим хүчний системүүдийн нэгтгэсэн тооцооны үр дүнг хүснэгт 3.25-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3-25 Монгол улсын эрчим хүчний системүүдийн цахилгаан үйлдвэрлэл ба CO₂-ын ялгарал

	Эрчим хүчний систем	Цахилгаан үйлдвэрлэл сая.кВтц	Нүүрсний хэрэглээ мян.тн	CO ₂ , -ын нийт ялгарал мян тонн	үүнээс, мян тн CO ₂	
					ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлээс	Дулаанаас
1	ТБНС	6677.0	6377.2	8051.0	5018.0	3033.0
2	ЗБЭС	238.0	531.4	623.7	408.1	215.6
3	АУЭС	39.6	Dies-0.8	2.5	2.5	0.0
4	ББЭС	48.8	0.0	0	0	0
	Нийт	7003.3	6909.4	8677.2	5428.6	3248.8

Монгол улсын ЦЭХ-ний нийт үйлдвэрлэлийн нүүрсний хэрэглээний 92.3 хувь, CO₂ ийн ялгарлын 92.4 хувь ТБНС-д ногдож байна.

Хүснэгт 3-26 ТЭЦ-тэй хотуудын эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн CO₂-ын ялгарал, 2019 он

№	Хотууд	ЦЭХ-ний үйлдвэрлэл, сая кВтц	GHG-CO ₂ ялгарал, мян тонн				
			ТЭЦ	Дулааны станц	Халаалтын зуухны газар	Нам даралт зуух ба гэр зуух	Нийт
1	Улаанбаатар	5186.0	5914.2	308.0	128.0	1155.3	7505.7
2	Дархан	310.0	693.3	18.4	8.4	67.6	788.0
3	Эрдэнэт хот	163.4	624.2	0	0	24.51	648.7
	Эрдэнэт ГОК нийлбэр	320.8	601.1	0	0	0	601.1
4	Чойбалсан	484.2	1249.6	0	0	24.51	1249.6
4	Чойбалсан	237.9	623.7	0	0	52.24	674.9
5	Даланзадгад	12.7	5.4	0	0	0	5.4
	Нийт						5051.0

3.11 Монгол улсын хот, аймаг ба сумын төвүүдийн дулаан үйлдвэрлэлийн хүлэмжийн хийн ялгарал

Монгол улсын дулааны эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлыг дулааны үүсгүүрийн төрөл бүрээр тооцож хүснэгт 3.27д үзүүлэв.

Хүснэгт 3-27 Монгол улсын **дулаан үйлдвэрлэлийн** нүүрсний хэрэглээ ба CO₂-ын, 2019

Үзүүлэлт	Дулааны үүсгүүр				Нийт
	ДЦС (ТЭЦ)	Дулааны станц	Халаалтын зуухны газар	Нам даралтын ба гэр зуух	
Жилийн нүүрсний хэрэглээ, мян.тонн	2587.6	772.0	861.4	1332.2	5553.2
ХХЯ, мян.тонн CO₂	3248.8	1056.6	1143.4	1907.0	7355.8
Оролцооны хувь	46.6%	13.9%	15.5%	24.0%	100.0

Эрчим хүчний **дулааны** салбар 2019 онд нийт 5.553 сая тонн нүүрс шатааж 7.355 сая тонн нүүрсхүчлийн хий ялгаруулсны 46.6 хувь нь ТЭЦ-д ногдож байна.

ТЭЦ бүхий дулаан хангамжийн төвлөрсөн системтэй хотуудын ТЭЦ болон бусад дулааны үүсгүүрээс үүссэн ХХЯ-ын тооцооны үр дүнг хүснэгт 3.28-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3-28 ТЭЦ-тэй хотуудын дулаан үйлдвэрлэлийн CO₂-ын ялгарал

№	Хотууд	Үзүүлэлт	Дулааны үүсгүүр				нийт
			ТЭЦ	Дулааны станц	ХЗГ	НД ба гэр зуух	
1	Улаанбаатар	Жилийн нүүрсний хэрэглээ, мян тонн	1861.2	229.8	66.3	624.3	2781.6
		CO ₂ ялгарал, мян тонн	2177.7	321.7	128.0	1154.4	3781.8
2	Дархан	Жилийн нүүрсний хэрэглээ, мян тонн	158.9	13.45	6.63	52.0	231.0
		CO ₂ ялгарал, мян тонн	254.3	21.5	7.96	57.8	341.6
3	Эрдэнэт	Жилийн нүүрсний хэрэглээ, мян тонн	294.0	0	0.014	24.0	318.0
		CO ₂ ялгарал, мян тонн	470.4	0	0.02	27.0	497.4
4	Эрдэнэт-үйлдвэр	Жилийн нүүрсний хэрэглээ, мян тонн	79.6	0	0	0	79.6
		CO ₂ ялгарал, мян тонн	127.4	0	0	0	127.4
5	Чойбалсан	Жилийн нүүрсний хэрэглээ, мян тонн	182.6	0	0	56.9	239.5
		CO ₂ ялгарал, мян тонн	213.6	0	0	51.2	264.8
6	Даланзадгад	Жилийн нүүрсний хэрэглээ, мян тонн	4.5				4.5
		CO ₂ ялгарал, мян тонн	5.4				5.4
Total		Жилийн нүүрсний хэрэглээ, мян тонн	2580.9	243.3	72.95	757.2	3664.9

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

	CO ₂ ялгарал, мян тонн	3248.8	343.2	136.0	1290.4	5051.3
--	-----------------------------------	--------	-------	-------	--------	--------

Хүснэгтээс харахад Дулаан хангамжийн төвлөрсөн системтэй хотуудын дулаан үйлдвэрлэлийн хүлэмжийн хийн нийт ялгарлын 81.3 хувь ТЭЦ-д ногдож байна.

Аймгийн төвүүдийн дулааны хэрэгцээнд зарцуулсан нүүрсний ХХЯ-ыг хүснэгт 3.29-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3-29 Аймгийн төвүүдийн дулаан хангамжийн үүсгүүрийн хүлэмжийн хий CO₂-ын ялгарал, 2019 он

	Аймгийн төвүүд	Үзүүлэлт	ДУЛААНЫ ҮҮСГҮҮР			НИЙТ
			Дулааны станц	Халаалтын зуухны газар	Нам даралтын ба гэрийн зуух	
1	Архангай	нүүрс хэрэглээ, мян тн	0	22.6	4.0	22.6
		ХХЯ.мян.тн CO ₂	0	24.9	4.16	29.2
2	Баян-өлгий	нүүрс хэрэглээ, мян тн	29.3	6.6	40.87	77.2
		ХХЯ.мян.тн CO ₂	42.2	9.24	60.3	95.8
3	Баянхонгор	нүүрс хэрэглээ, мян тн	0	37.0	18.2	55.2
		ХХЯ.мян.тн CO ₂	0	40.7	19.1	59.8
4	Булган	нүүрс хэрэглээ, мян тн	14.4	3.3	1.7	19.4
		ХХЯ.мян.тн CO ₂	18.1	3.96	1.87	23.9
5	Говь-алтай	нүүрс хэрэглээ, мян тн	0	45.3	12.1	57.4
		ХХЯ.мян.тн CO ₂	0	63.4	15.0	78.4
6	Говьсүмбэр	нүүрс хэрэглээ, мян тн	0	23.5	16.7	40.2
		ХХЯ.мян.тн CO ₂	0	27.0	16.7	43.7
7	Дорноговь	нүүрс хэрэглээ, мян тн	26.0	44.9	6.0	76.9
		ХХЯ.мян.тн CO ₂	29.9	49.4	6.54	79.8
8	Дундговь	нүүрс хэрэглээ, мян тн	0	17.8	11.9	29.7
		ХХЯ.мян.тн CO ₂	0	19.6	11.9	31.5
9	Завхан	нүүрс хэрэглээ, мян тн	0	17.5	6.65	24.1
		ХХЯ.мян.тн CO ₂	0	22.8	7.3	30.0
10	Өвөрхангай	нүүрс хэрэглээ, мян тн	0	16.6	17.0	33.6
		ХХЯ.мян.тн CO ₂	0	18.2	19.0	37.2
11	Өмнөговь	нүүрс хэрэглээ, мян тн	4.6	0	26.0	30.4
		ХХЯ.мян.тн CO ₂	5.5	0	48.4	53.9

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

12	Сүхбаатар	нүүрс хэрэглээ, мян тн	63.0	12.6	11.8	87.4
		ХХЯ.мян.тн CO2	80.6	15.1	12.4	108.1
13	Сэлэнгэ	нүүрс хэрэглээ, мян тн	50.3	2.3	4.9	43.9
		ХХЯ.мян.тн CO2	45.9	2.8	5.4	54.1
14	Төв	нүүрс хэрэглээ, мян тн	0	51.6	4.65	56.3
		ХХЯ.мян.тн CO2	0	67.1	5.35	72.4
15	Увс	нүүрс хэрэглээ, мян тн	41.9	0	27.0	76.0
		ХХЯ.мян.тн CO2	61.2	43.4	91.3	95.0
16	Ховд	нүүрс хэрэглээ, мян тн	37.4	1.3	12.2	50.0
		ХХЯ.мян.тн CO2	54.6	2.2	18.3	75.1
17	Хөвсгөл	нүүрс хэрэглээ, мян тн	24.1	2.4	4.8	31.3
		ХХЯ.мян.тн CO2	33.7	3.1	5.8	42.6
18	Хэнтий	нүүрс хэрэглээ, мян тн	0	38.5	23.5	62.0
		ХХЯ.мян.тн CO2	0	50.0	28.2	78.2
ДҮН			287.1			873.6
			391.7			1087.9

Аймгийн төвүүд 2019 онд нийт 873.6 мянган тонн нүүрс шатааж 1088.0 тонн нүүрсхүчлийн хий ялгаруулсны 32.8 хувь Дулааны станцуудад ногдож байна.

Хүснэгт 3-30 Уул уурхай, үйлдвэр түшиглэсэн дүүрэг ба тосгоны дулаан хангамжийн үүсгүүрийн хүлэмжийн хий CO2-ын ялгарал, 2019 он

Суурин газрын нэр	үзүүлэлт	Дулааны үүсгүүрүүд			Нийт
		Дулааны станц	Халаалтын зуухны газар	НД-ын ба гэрийн зуур	
Багануур	нүүрс хэрэглээ, мян тн	63.0	0.28	9.94	73.2
	ХХЯ.мян.тн CO2	82.0	0.36	12.9	95.3
Налайх	нүүрс хэрэглээ, мян тн	51.6	25.35	24.65	101.6
	ХХЯ.мян.тн CO2	63.0	28.0	27.1	118.1
Багахангай	нүүрс хэрэглээ, мян тн	0	17.5	2.5	20.0
	ХХЯ.мян.тн CO2	0	19.3	3.0	22.3
Зүүн хараа	нүүрс хэрэглээ, мян тн	25.9	35.6	0	61.5
	ХХЯ.мян.тн CO2	28.5	39.9	0	68.4
Бор-өндөр	нүүрс хэрэглээ, мян тн	33.7	0	2.35	36.0
	ХХЯ.мян.тн CO2	43.8	0	2.8	46.6
Оюутолгой	нүүрс хэрэглээ, мян тн	31.1	0	0	31.1
	ХХЯ.мян.тн CO2	62.2	0	0	62.2
Хөтөл	нүүрс хэрэглээ, мян тн	24.3	78.3	0.2	102.8
	ХХЯ.мян.тн CO2	118.2	93.7	0.24	212.1
Бэрх	нүүрс хэрэглээ, мян тн	12.5	0	0	12.5
	ХХЯ.мян.тн CO2	17.1	0	0	17.1

3 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарал

Дүн	нүүрс хэрэглээ, мян тн	242.1	157.0	39.64	438.7
	ХХЯ.мян.тн CO2	325.6	181.3		642.1

2019 онд бүх сумын төвүүд 772.6 мян тонн нүүрс хэрэглэж 891.0 мян тонн CO₂ ялгаруулсан байна.

Хүснэгт 3-31 Хот, аймаг ба сумын төвүүдийн ДЭХ-ний үйлдвэрлэлийн хүлэмжийн хийн CO₂-ын ялгарал

№	үзүүлэлт	ТЭЦ бүхий хотууд	Аймгийн төвүүд	Үйлдвэрийн дүүрэг ба тосгон	Сумын төвүүд	НИЙТ
1	Нүүрсний хэрэглээ, мян тонн	3248.8	873.6	242.1	772.6	5137.7
2	ХХЯ, мян.тонн	5051.3	1087.9	325.6	891.0	7355.8
	Эзлэх хувь	63.2%	17.0%	4.8%	15.0%	100.0

Улсын хэмжээнд, хотууд, аймаг ба сумын төвүүд, мөн төв суурин газруудын дулаан хангамжид 5137.1 мянган тонн нүүрс хэрэглэж 7355.8 мян тонн нүүрсхүчлийн хий ялгаруулсан байна.

Монгол улсын дулааны эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хий CO₂-ын нийт ялгарлын 63.2 хувь ТЭЦ бүхий хотуудад, 17.0 хувь аймгийн төвүүдэд, 15.0 хувь сумын төвүүдэд ногдож байна.

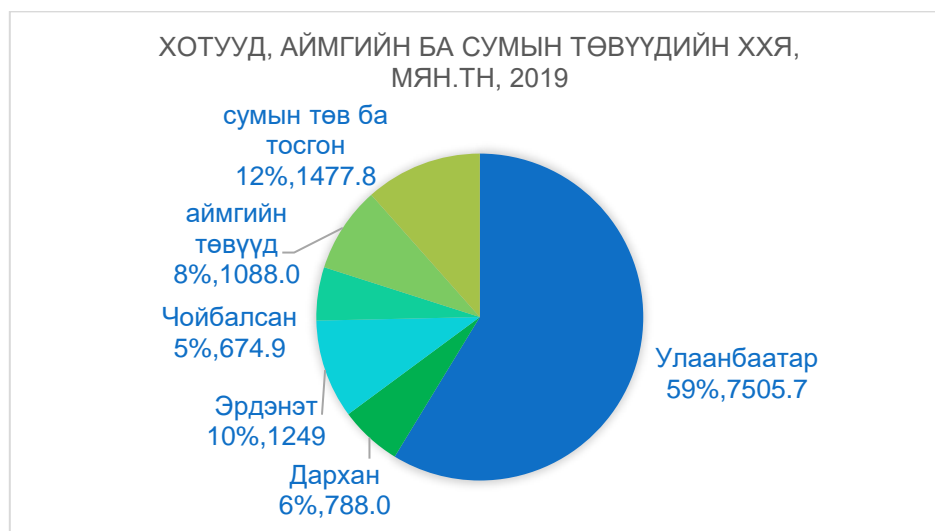
Дээр дурдсан тооцооны хүснэгтүүдийг нэгтгэж Монгол улсын эрчим хүчний салбарын 2019 оны ХХ-ийн нийт ялгарлын дүнг хүснэгт. 3.32-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3-32 Монгол улсын Эрчим хүчний салбарын CO₂-ын ялгарал, 2019 он

	Үүсгүүрийн төрөл	Эрчим хүчний ангилал	Үйлдвэрлэл	Жилийн нүүрсний хэрэглээ, мян.тонн	GHG ялгарал, мян.тонн CO ₂
1	ТЭЦ, СП, НЦС, УЦС	Цахилгаан, сая кВтц	7003.0	4327.7	5428.6
	ТЭЦ	Дулаан, сая Гкал		2581.3	3248.8
2	Дулааны станц	Дулаан, сая Гкал		772.5	1056.6
3	Халаалтын зуухны газар	Дулаан, сая Гкал		861.4	1143.1
4	Нам даралтын зуухны газар	Дулаан, сая Гкал		1332.2	1906.9
	Нийт			9875.0	12784.0

Улсын хэмжээнд Эрчим хүчний салбар бүхэлдээ, 2019 онд 9875.0 мян тонн нүүрс хэрэглэж 12784 мян тонн CO₂ ялгаруулсан байна.

Зураг 3-12 Монгол улсын хотууд, аймаг ба сумын төвүүдийн CO₂-ын ялгарал



Монгол улсын Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хий CO₂-ын нийт ялгарлын 59 хувь Улаанбаатар хотод ногдож байна.

4 ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ХЭРЭГЛЭЭНЭЭС ҮҮДЭЛТЭЙ ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ЯЛГАРАЛ

4.1 ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ДАМЖУУЛАЛТ, ТҮГЭЭЛТ БА ХЭРЭГЛЭЭ

Хэрэглэгчид цахилгаан ба дулааны гэсэн хоёр төрлийн эрчим хүч хэрэглэгдэг. Тэрхүү эрчим хүчийг үйлдвэрлэхийн тулд ихэнх тохиолдолд түлш шатаана, тэндээс хүлэмжийн хий- CO₂ ялгардаг. Хэрэв хэрэглэж буй ЦЭХ нь сэргээгдэх эрчим хүч тухайлбал, нар, салхи ба усны цахилгаан станцад үйлдвэрлэгдэж байгаа бол Таны хэрэглэсэн ЦЭХ хүлэмжийн хий ялгаруулахгүй.

Эрчим хүчний үүсгүүрт үйлдвэрлэсэн цахилгаан ба дулааны эрчим хүчийг хэрэглэгчийн оруулга, өөрөөр хэлбэл тоолуураар тооцогдох хүртэл дамжуулах явцад техникийн алдагдал бий болно. Энэхүү алдагдал гарцаагүй үүсэх бөгөөд харин тоо хэмжээ их, бага байж болно.

Цахилгаан эрчим хүчний хувьд үүсгүүрт үйлдвэрлэгдсэн цахилгаан эрчим хүчний тодорхой хэсэг нь станцын дотоод хэрэгцээнд, нөгөө хэсэг нь дамжуулах шугамд алдагддаг. 2020 оны байдлаар манай улсад ДЦС-ийн дотоод хэрэгцээ 14 хувь, дамжуулах түгээх сүлжээний алдагдал 12 хувь байгаа. Эндээс ЦС-д үйлдвэрлэсэн нийт цахилгааны ойролцоогоор 25 хувь хэрэглэгчид очихгүй гэж ойлгож болно.

Дулааны эрчим хүчний хувьд, үйлдвэрлэл гэсэн ойлголт хэрэглэгддэггүй, энэ нь түлшний шаталтаас үүссэн нийт дулааны нэлээд хэсэг нь утаатай хамт, мөн зуухны гадаргуу зэрэг шалтгаанаар шатах явцдаа алдагддаг. Ийм учраас дулаан түгээлт гэсэн ойлголтыг хэрэглэдэг. Түгээсэн дулааны тодорхой нэг хэсэг нь дулааны сүлжээнд алдагдана. Манай том хотуудын хувьд энэхүү алдагдал ойролцоогоор 7-8 хувь, дунд ба бага чадлын халаалтын дулааны станцад ойролцоогоор 4-5 хувь байдаг. Энэ хэмжээгээр түгээсэн дулааны тоо хэмжээ хэрэглэгчид буурч очно.

Цахилгаан ба дулааны эрчим хүчийг орон сууц, ажлын байрны дулаан ба цахилгаан хангамж, аж үйлдвэрийн ба хөдөө аж ахуйн янз бүрийн бүтээгдэхүүн

4 Эрчим хүчний хэрэглээнээс үүдэлтэй хүлэмжийн хийн ялгарал

үйлдвэрлэх зэрэг олон чиглэлээр хэрэглэдэг. Тэдгээр хэрэглээнээс үүдэлтэй хүлэмжийн хийн ялгарлыг дараах томьёонуудыг ашиглан тооцно.

- Дулааны цахилгаан станцын **дотоод хэрэгцээнд** ногдох нүүрсхүчлийн хийн ялгарал

$$M_{\text{ДХ.СО}_2} = f_{\text{ДХ}} \cdot E_{\text{Үйлд}} \cdot EF_{\text{ЦЭХ}}, \text{ кг СО}_2/\text{жил} \quad (3.11)$$

энд: $f_{\text{ДХ}}$ – цахилгаан станцын дотоод хэрэгцээний хувь, $E_{\text{Үйлд}}$ – цахилгаан станцын ЦЭХ-ний нийт үйлдэрлэл, сая кВтц.

ТБНС-ийн ТЭЦ- үүдийн ЦЭХ-ний дотоод хэрэгцээ, 2019 оны байдлаар, 854.4 сая кВтц буюу нийт үйлдвэрлэлийн 12.2 хувь байна. ТЭЦ бүрийн ЦЭХ-ийн дотоод хэрэгцээ ба түүний үүдэлтэй хүлэмжийн хүлэмжийн хийн (СО₂) ялгарлын тоо утгыг тооцож хүснэгтэд үзүүлэв.ТБНС-ийн ЦЭХ-ний дотоод хэрэглээний үүдэлтэй хүлэмжийн хийн нийт ялгарал 751.5 мянган тонн СО₂.

Хүснэгт 4-1 Цахилгаан станцуудын ЦЭХ-ийн дотоод хэрэгцээний үүдэлтэй хүлэмжийн хийн (СО₂) ялгарал, 2019 он

Эх үүсвэр	ТЭЦ- үүдийн ЦЭХ-ний дотоод хэрэгцээний хувь	ТЭЦ- үүдийн ЦЭХ-ний дотоод хэрэгцээ, сая кВтц	ЦЭХ-ний дотоод хэрэгцээний үүдэлтэй нүүрсхүчлийн хийн ялгарал, мян.тн
ТЭЦ-2	12.58	20.0	29.72
ТЭЦ-3	16.44	173.3	130.08
ТЭЦ-4	12.09	480.3	327.54
ДТЭЦ	16.38	50.8	71.96
ЭТЭЦ	18.16	29.7	27.92
ЭүТЭЦ	17.86	57.3	84.61
ЧТЭЦ	16	38.1	65.30
ДэдЦС	39.76	5.0	14.40
НИЙТ		854.5	751.53

- **Цахилгаан дамжуулах, түгээх** сүлжээний алдагдалд хамаарах хүлэмжийн хийн ялгарал

$$M_{\text{ЦДШ.СО}_2} = f_{\text{алд}} \cdot E_{\text{Түг}} \cdot EF_{\text{ЦЭХ}}, \text{ кг СО}_2/\text{жил} \quad (3.12)$$

энд: $E_{\text{Түг}}$ -дамжуулах, түгээх сүлжээнд өгсөн (түгээсэн) ЦЭХ, кВтц; $f_{\text{алд}}$ - цахилгаан эрчим хүчний алдагдалын хувь.

Тооцоогоор, 2019 оны байдлаар, ТБНС-ийн ТЭЦ- үүдээс цахилгаан дамжуулах сүлжээнд өгсөн буюу түгээсэн ЦЭХ-ний 14 хувь буюу 832.2 сая кВтц нь шугамд алдсан байна. Түүний үүдэлтэй 650 мянган тонн CO₂ ялгарсан байна.

- **Дулааны сүлжээний алдагдалд хамаарах хүлэмжийн хийн ялгарал**

$$M_{\text{ДС.СО}_2} = f_{\text{алд.д}} \cdot Q_{\text{туг}} \cdot EF_{\text{ДЭХ}}, \text{ кг СО}_2/\text{жил} \quad (3.13)$$

Энд: $f_{\text{алд.д}}$ -дулааны сүлжээний алдагдлын коэффициент; $Q_{\text{туг}}$ -дулаан үүсгүүрээс түгээсэн дулаан, ГДж; $EF_{\text{ДЭХ}}$ - нэг ГДж дулаанд ногдох нүүрсхүчлийн хийн ялгаралын коэффициент, тонн/ГДж;

- **Технологийн уурын хэрэглээнээс (үйлдвэр) үүдэлтэй нүүрсхүчлийн хийн ялгарал**

$$M_{\text{уур.СО}_2} = D \cdot (i_y - i_n) \cdot EF_{\text{ДЭХ}} = Q_{\text{уур}} \cdot EF_{\text{ДЭХ}}, \text{ кг СО}_2/\text{жил} \quad (3.14)$$

Энд: D –технологийн уурын жилийн хэрэглээ, тонн; i_y ба i_n -уурын ба конденсатын дулаан агуулалт, ккал/кг;

- **Барилгын халаалт, агааржуулалт ба халуун усны дулааны хэрэглээнээс үүдэлтэй нүүрсхүчлийн хийн ялгарал**

$$M_{\text{ХАХ.СО}_2} = Q_{\text{ХАХ}} \cdot EF_{\text{ДЭХ}}, \text{ тонн СО}_2; \quad (3.15)$$

Энд: $Q_{\text{ХАХ}}$ -халаалт, агааржуулалт ба халуун усны дулааны хэрэглээ, ГДж;

- **Цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээнээс үүдэлтэй нүүрсхүчлийн хийн ялгарал**

$$M_{\text{ЦЭХ.СО}_2} = Э_{\text{ЦЭХ}} \cdot EF_{\text{ЦЭХ}}, \text{ тонн СО}_2; \quad (3.16)$$

энд: $Э_{\text{ЦЭХ}}$ – цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээ, кВтц; Энэхүү хэрэглээнд цахилгаан хөдөлгүүр, гэрэлтүүлэг, цахилгаан зуух ба халаагуур, ахуйн цахилгаан хэрэгсэлүүд бүгд хамаарах бөгөөд тэдгээрийн тоо хэмжээг тоолуурын заалтаас авна.

Монгол улсын цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэл, дотоод хэрэгцээ ба дамжуулах ба түгээх шугамын алдагдлын тоо хэмжээний тооцооны үр дүнг хүснэгт 4.2-д үзүүлэв.

Хүснэгт 4-2 Монгол улсын ЦЭХ-ний үйлдвэрлэл, импорт ба хэрэглээ, 2019 он

№	Систем	ЦЭХ-ний үүсгүүр	Үйлдвэрлэл ба импорт, сая кВтц	Дотоод хэрэгцээ, сая кВтц	ДТ түээх сүлжээний алдагдал, сая кВтц	Хэрэглээний системд, сая кВтц
1	ТБНС	ТЭЦ	5983.7	811.4	738.9	4433.4
		ДкЦС	125.0	18.9	2.1	146.0
		Салхи ба нарны ЦС	568.3	0	79.6	647.9
		Импорт-БНХАУ (оюутолгой ба гашуун сухайт)*	1337.0	0.0	0.0	1337.0***
		Импорт-ОХУ*	250,85	0.0	35.1	215.7
		Дүн	6677.0	830.4	820.6	5026.0/90.0
2	ЗБЭХС	ЧТЭЦ	237.9	38.1	28.0	171.8
3	АУЭХС	Тайшир ба Богдын УЦС	36.6	0.0	7.9	28.7
		Диз ЦС	3.0	0.0	0.6	2.4
		Дүн	39.6	0.0	8.5	31.1
4	ББЭХС	Дөргөн УЦ	48.8	0.0	11.9	36.9
		Импорт (ОХУ)	120.0*	0.0	29.3	91.2
		Дүн	48.8	0.0	41.2	36.9
	УЛС	Бүгд үйлдв/импорт	7003.3/ 1707.8	868.4	869.0	5572.8

Тайлбар: * -импортоор авсан ЦЭХ-ийг үйлдвэрлэлийн дүнд оруулаагүй болно

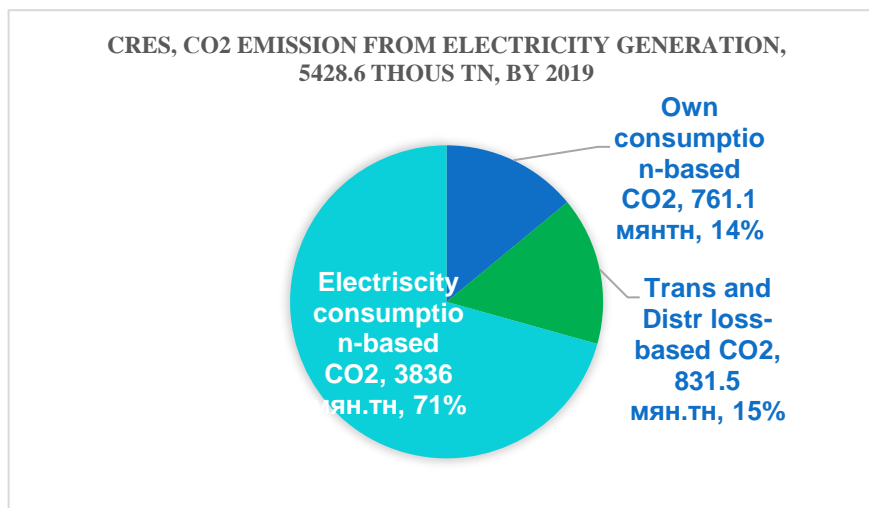
2019 онд Монгол улс 7,003.3 сая кВтц ЦЭХ үйлдвэрлэж, 1,707.8 сая кВтц ЦЭХ импортоор худалдаж авсан. Судалгаагаар цахилгаан дамжуулах ба түгээх сүлжээний алдагдлын дараа 5,572.8 сая кВтц ЦЭХ хэрэглэгчдэд очсон болохыг тогтоов. Харин Оюу толгой ба Гашуун сухайтын импортоор авсан 1337.0 сая кВтц ЦЭХ хэрэглээний тооцоонд ороогүй болно.

Энд орсон ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн хэмжээ ЭХЗХ-ний гаргадаг Эрчим хүчний статистик үзүүлэлтээс бага зэрэг илүү байгаа нь Ухаахудаг ДЦС-ын мэдээллийг нэмж оруулсантай холбоотой.

Монгол улсын ЦЭХ-ний нийт хэрэглээний (2019 он) 90 хувь ТБНС-д ногдож байгааг статистик судалгаагаар тогтоов.

ТБНС-ийн ДЦС-ийн ЦЭХ-ийн дотоод хэрэгцээ, ЦДТШ-ний алдагдал болон хэрэглээний үүдэлтэй хүлэмжийн хийн ялгарлын хуваарилалтыг 4.1 дүгээр зурагт үзүүлэв.

Зураг 4-1 ТБНС-ийн ЦДТС болон түүнд холбогдсон хэрэглэгчдийн үйл ажиллагааны үүдэлтэй хүлэмжийн хийн ялгарал, 2019 он



2019 онд ТБНС-ийн ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлээс 5,428,600.0 тонн CO₂ ялгарсан байна. Түүний 14 хувь буюу 761,100.0 тонн CO₂ нь ДЦС- уудын дотоод хэрэгцээний үүдэлтэй, 15 хувь 831,500.0 тонн CO₂ нь цахилгаан дамжуулах, түгээх шугамын алдагдлын үүдэлтэй, 71 хувь буюу 3,666,200 тн CO₂ ЦЭХ-ний хэрэглээний үүдэлтэй ялгарсан байна.

ЗБЭХС (ЧТЭЦ) 2019 онд 237.9 сая ЦЭХ үйлдвэрлэж 408.4 мян.тонн CO₂ ялгаруулсан. Түүний 65.3 мян тонн CO₂ буюу 16 хувь ЦС-ийн дотоод хэрэгцээний үүдэлтэй, 78.1 мян тонн CO₂ буюу 19 хувь дамжуулах ба түгээх алдагдлын үүдэлтэй, 262.0 мян тонн CO₂ буюу 65 хувь ЦЭХ-ний үүдэлтэй ялгарсан байна.

Жич. Импортын ЦЭХ-ний хувьд Хүлэмжийн хийн ялгар тооцоогүй болно.

Эрчим хүчний салбар хэдийгээр хоёрхон төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэн түгээдэг хэдий ч цахилгаан ба дулааны эрчим хүч хэрэглэдэггүй аж ахуйн нэгж ба хувь хүн байдаггүй. Улсын хэмжээний бүх аж ахуйн нэгжүүд холбогдох төр захиргааны байгууллагаар дамжуулан хэрэглэсэн эрчим хүчний болон нүүрс, түлшний тоо хэмжээний тайлан гаргах үүрэгтэй.

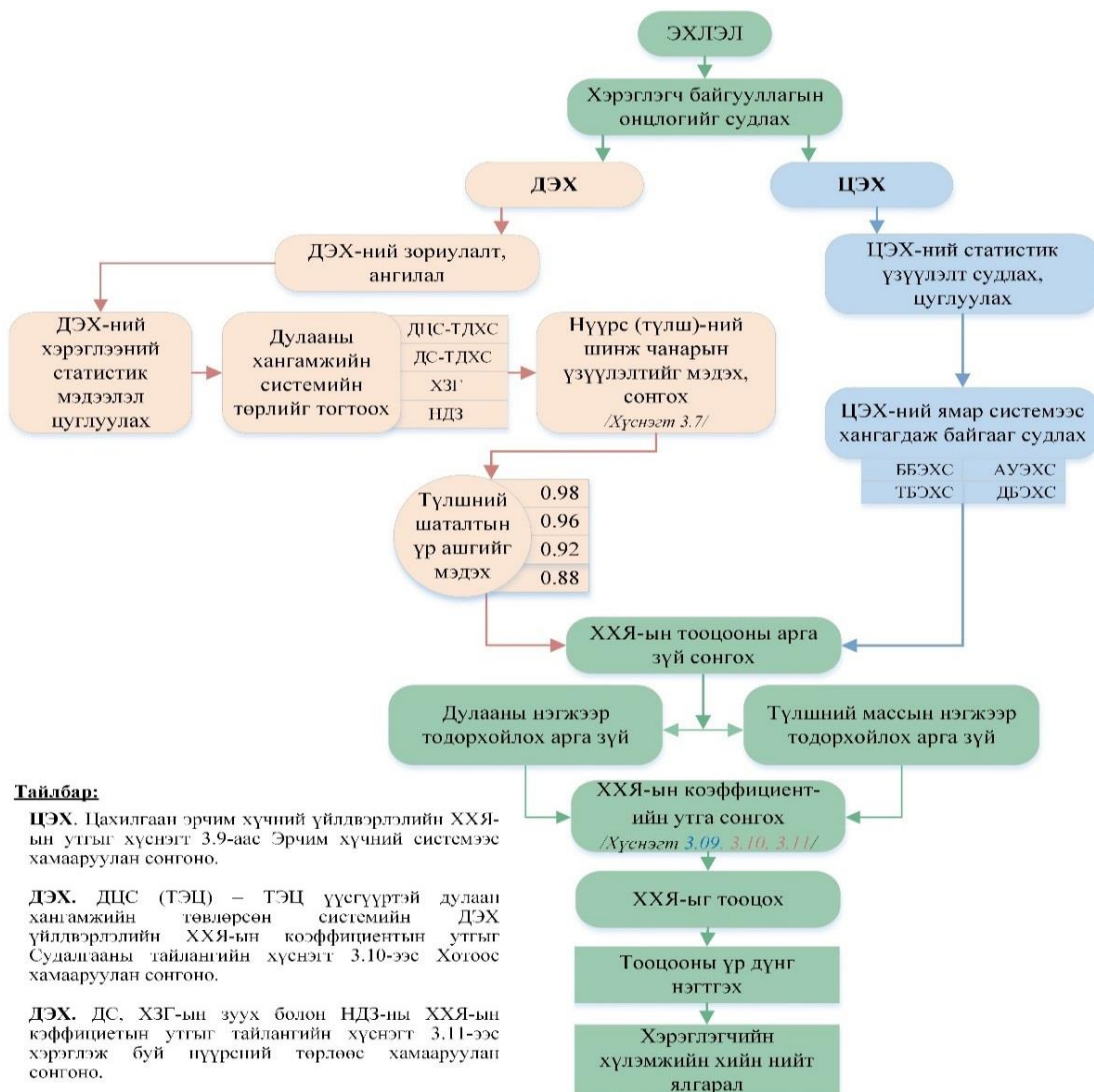
Эрчим хүч хэрэглэгч этгээд хэр хэмжээний хүлэмжийн хий ялгаруулж буйгаа тооцож үнэлгээ өгөхийн тулд 4.2 зургийн дагуу ажиллахыг зөвлөж байна.

Зураг 4-2 Эрчим хүчний салбарын ХХЯ ба бууралтын тоо хэмжээг тодорхойлох, үнэлэх үйл ажиллагааны алгоритм

1-р үе шат. Хүлэмжийн хий ба ялгарлын тухай мэдлэг эзэмших алхмууд

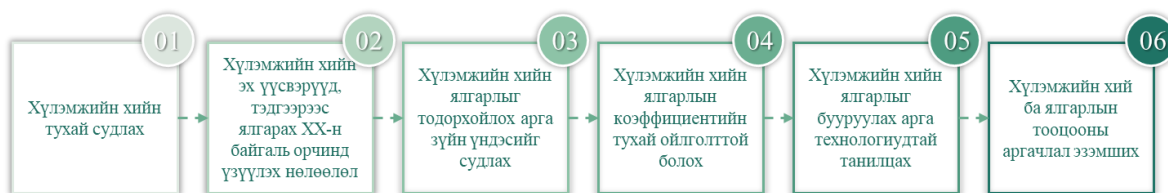


2-р үе шат. Хүлэмжийн хийн ялгарлын тооцоо хийх үйл ажиллагааны дараалал



3-р үе шат. ХХ-н ялгарлын байдалд үнэлгээ өгөх, бууруулах боломжийг судлах

4 Эрчим хүчний хэрэглээнээс үүдэлтэй хүлэмжийн хийн ялгарал



4.2 ЦАХИЛГААН ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ХЭРЭГЛЭЭНИЙ ҮҮДЭЛТЭЙ СО₂ –ИЙН ЯЛГАРАЛ

Манай улсын дотоодын эх үүсвэрүүдэд 2019 онд 7003.3 кВтц ЦЭХ үйлдвэрлэгдэж дамжуулах, түгээх сүлжээний дараа хэрэглээнд 5265.5 сая кВтц хувиарлагдсан. БНХАУ ба ОХУ-аас импортоор 1707.8 сая кВтц ЦЭХ авч 1643.9 сая кВтц-ыг хэрэглэсэн. Улсын хэмжээнд 6973.9 сая кВтц хэрэглэсэн байна.

Цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээний бүтцийн судалгааг эрчим хүчний системүүд, том хотууд, зарим аймгийг хамруулан гүйцэтгэв. Судалгааны үр дүнгүүдийг нэгтгэж хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 4-3 ЦЭХ-ний хэрэглээ ба бүтэц салбараар, сая кВтц, хувь 2019 он

	Систем	Үйлдвэр, барилга	Тээвэр, холбоо	ХАА	Орон сууц, өрх	Төсөвт байгууллага	Нийгэм ахуй, бизнес	нийт
1	ТБНС	2227.8	157.3	15.7	1452.0	225.4	1163.7	5241.8
		42.5%	3.0%	0.35%	27.7%	4.3%	22.1%	
2	ЗБЭС	115.8	1.7	0	26.8	3.6	23.9	171.8
		67.4%	1.0%	0	15.6%	2.1%	13.9%	
3	ББЭС	3.45	5.1	0.05	62.5	23.6	33.4	128.1
		2.7%	4.0%	0.04%	48.7%	18.4%	26.1%	
4	АУЭХС	0.28	0.52	0.04	14.5	4.85	10.9	31.1
		0.9%тай	1.7%	0.14%	46.6%	15.6%	35.0	
5	Улс	2318.3	167.2	16.7	1571.5	267.5	1231.6	5572.8
		41.58%	2.99%	0.33%	28.18%	4.78%	22.14%	100.0
Ulaanbaatar and Khovd aimag								
6	УБ	608.32	88.62	5.53	1039.32	152.27	849.40	2743.5
		22.2%	3.2%	0.20%	37.9%	5.5%	31.0%	
7	Ховд	0.42	3.26	0.03	22.93	11.11	8.81	46.56
		0.89%	7.01%	23.86%	49.24%	23.86%	18.92%	

4 Эрчим хүчний хэрэглээнээс үүдэлтэй хүлэмжийн хийн ялгарал

Note: Electricity received from imports, except for Oyu Tolgoi (1337.0 mlnkWh), was accounted for in the total consumption of the country.

Улсын ЦЭХ-ний нийт хэрэглээний 49.2 хувь Улаанбаатар хотод ногдож байна.

Улсын цахилгаан эрчим хүчний нийт хэрэглээний бүтцийг тогтоох судалгаа явуулсан ба үр дүнг үндэслэн ангилсан нь:

Аж үйлдвэр ба барилга 42%, орон сууц ба өрх 28%, нийгэм ахуйн ба бизнесийн байгууллага 22 хувь, төсөвт байгууллага 5%.

Хүснэгт 4-4 ЦЭХ-ний хэрэглээний үүдэлтэй CO₂-ын ялгарал, мян тн, 2019 он

	Систем	Үйлдвэр, барилга	Тээвэр. холбоо	ХАА	Орон сууц, өрх	Төсөвт байгууллага	Нийгэм ахуй, бизнес	нийт
1	ТБНС	2144.2	151.8	17.9	1394.9	216.6	1092.6	5018.0
2	ЗБЭС	257.0	3.3	0.0	65.3	47.1	35.4	408.1
3	ББЭС	0	0	0	0	0	0	0
4	АУЭС	0.42	0.03	0.00	0.87	0.53	0.65	2.5
5	Улс	2441.2	155.1	17.9	1461.0	264.0	1128.6	5427.8
Улаанбаатар хов Ховд аймаг								
	УБ	456.2	66.5	4.15	779.5	114.2	637.0	2057.5
	Ховд	0	0	0	0	0	0	

Цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээний үүдэлтэй хүлэмжийн хийн хамгийн их ялгаруулдаг нь ТБНС юм.

Хотууд, аймаг ба сумын төвүүдийн дулааны хэрэглээний бүтцийн судалгаа явуулсан. Дулаан хангамжийн байдалтай танилцах, жилийн нүүрсний хэрэглээтэй холбоотой өгөгдөл цуглуулах ажиллагаа хүндхэн байсан. Дулааны хэрэглээг ангилахын тулд дулаан хангагч ба хэрэглэгч байгууллагын хоорондын санхүүгийн тайланг ашиглав. Судалгааны нэгдсэн үр дүнг хүснэгт 4.5-д үзүүлэв.

Хүснэгт 4-5 Дулааны эрчим хүчний хэрэглээний бүтэц, хувь, 2019 он

	Хот, суурин	Үйлдвэр, барилга	Тээвэр. холбоо	ХАА	Орон сууц, өрх	Төсөвт байгууллага	Нийгэм ахуй, бизнес
1	Улаанбаатар	10.9	1.1	0	60.9	12.6	14.5
2	Дархан	13.0	0.2	0	62.2	16.5	8.1
3	Эрдэнэт	0.23	0.5	0	78.0	6.3	15.0
4	Аймгийн төвүүд	0.37	0.13	0.02	55.4	26.3	17.8
5	Сумын төвүүд	0.62	0	0	36.6	45.6	17.2

4 Эрчим хүчний хэрэглээнээс үүдэлтэй хүлэмжийн хийн ялгарал

ДЭХ-ний нийт хэрэглээний 75-80 хувийг орон сууц, өрх болон төсөвт байгууллагуудад ногдож байна. Энэ нь манай орны хүйтэн уур амьсгалтай холбоотой.

Хүснэгт 4-6 Дулааны эрчим хүчний хэрэглээний үүдэлтэй CO₂-ын ялгарал, мян.тн

	Хот, суурин	Үйлдвэр, барилга	Тээвэр, холбоо	ХАА	Орон сууц, өрх	Төсөвт байгууллага	Бусад
1	Улаанбаатар	412.2	41.6	0.0	2303.1	476.5	548.4
2	Дархан	44.4	0.7	0.0	212.5	2.3	27.7
3	Эрдэнэт	1.44	3.12	0.00	487.34	39.36	93.72
4	Аймгийн төвүүд	4.0	1.4	0.2	602.8	286.1	193.7
5	Сумын төвүүд	5.6	0.0	0.0	332.3	414.0	156.2

Дулааны хэрэглээний үүдэлтэй CO₂-ын ялгарлын 60 хувь орон сууц, айл өрхийн салбарт, 32 хувь төсвийн болон үйлчилгээний салбарт ногдож байна.

5 ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ САЛБАРЫН ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ЯЛГАРЛЫН БУУРАЛТЫГ ХЭМЖИХ, ТАЙЛАГНАХ, НОТЛОХ

5.1 ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ САЛБАРЫН ХХЯ-ЫГ БУУРУУЛАХ БОДЛОГО

Эрчим хүчний үүсгүүр. Нэг МВт.ц буюу ГДж эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн түлшний хувийн зарцуулалтын утга нь хүлэмжийн хийн ялгарлын шалгуур үзүүлэлт болно. Хуучин ДЦС-ыг өндөр, суперкритикал, ультракритикал параметрийн станц болгож өөрчлөх, түлш шатаах дэвшилтэд технологи нэвтрүүлэх, АҮК өндөртэй зуух ашиглах зэргээр түлшний хувийн зарцуулалтыг багасгаж хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулж болно.

Дамжуулах ба түгээх сүлжээ. Сүлжээнд үүсэх эрчим хүчний алдагдлуудыг, хүчдэлийн түвшнийг өсгөх, дамжуулах шугамын огтлолыг оновчтой сонгох зэргээр багасгаж хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулж болно.

Эрчим хүчний хэрэглэгчид. Аливаа төрлийн, тухайлбал цахилгаан мотор, цахилгаан зуух ба халаагуур, гэрэлтүүлэг, мөн барилгын халаалт ба агааржуулалт төхөөрөмжүүд, хоол хүнс чанах, шарах, бүтээгдэхүүн хатаах уурын технологийн төхөөрөмжүүдэд эрчим хүчийг хэмнэж хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулж болно.

Эрчим хүчний хэрэглэгчдийг дараах байдлаар үндсэн бүлэгт хуваадаг.

- A. Үйлдвэр ба барилга;
- B. Орон сууц ба өрх;
- C. Нийгэм ахуйн бизнес
- D. Тээвэр ба холбоо

Эрчим хүч хэрэглэгч байгууллагууд олон янз байдаг ба тэдгээрийн тоонд, мах, гурил, талх, сүү зэрэг хүнсний, ноос ба арьс ширэн эдлэл, цемент, тоосго гэх мэт барилгын материал, машин ба тоног төхөөрөмж зэрэг олон төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэдэг үйлдвэрүүд; сургалт, эрүүл мэнд, худалдаа, нийтийн

хоол, соёл урлаг гэх мэт олон нийтийн үйлчилгээний газрууд; орон сууцны барилгууд орно.

5.2 ХХЯ-ыг бууруулах төсөл, арга хэмжээний үр дүнгийн үнэлгээ

Дэд бүтцийн салбарт эрчим хүч хэмнэх чиглэлээр хэрэгжих төслийн үр дүнг эцэслэн баталгаажуулах, ингэснээр бий болох үр дүнг үнэлэх, цаашид санхүүгийн эх үүсвэр олоход хүлэмжийн хийн ялгарлыг хэмжих, тайлагнах, нотлох (ХТН-MRV) явдал нэн чухал байдаг.

ХХЯ-ыг бууралтыг хэмжих, тайлагнах, нотлох үйл ажиллагааг олон улсын аргазүйд нийцүүлснээр олон улсын байгууллагын хөрөнгө оруулалт, ногоон сангийн зээл, дэмжлэгийг хүртэж хамтран ажиллах боломж бий болно.

ХХЯ-ын бууралтыг хэмжих, тайлагнах, нотлох нь цогц үйл ажиллагаа бөгөөд дараах дарааллаар хийгдэнэ.(зураг 5.1)

Зураг 5-1 ХХЯ-ын бууралтыг үнэлэх үйл ажиллагааны (ХТН) схем



Хэмжих буюу мониторинг хийх

ХХЯ-ыг бууруулах төсөл арга хэмжээний өгөгдлийг хэмжих, тоон мэдээлэл цуглуулах, түүнд хяналт шинжилгээ хийх

Тайлагнах

Хэмжилтийн өгөгдлүүд, цуглуулсан мэдээлэл, тооцооны аргачлал, үр дүнг стандартын дагуу нэгтгэж хэрэглэгч, хамтрагч ба оролцогч талуудад ойлгомжтой, нийтэд нээлттэй болгож тайлагнах үйл ажиллагааг хэлнэ.

Нотлох

Тайланд дурдсан мэдээллийг шалгах, хөндлөнгийн магадалгаа ба үнэлгээ хийлгэж, бүрэн баталгаатай болгох үйл ажиллагааг хэлнэ.

5.3 ХЭМЖИХ БУЮУ МОНИТОРИНГ ХИЙХ ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ЕРӨНХИЙ ДАРААЛАЛ

Энэхүү үйл ажиллагааг төсөл хэрэгжүүлэгч хариуцан гүйцэтгэнэ. Хэмжилт, мониторинг хийх ажлын төлөвлөгөө боловсруулна. Төлөвлөгөөнд тухайн төслийн ХХЯ-ыг тооцоход шаардагдах тоон үзүүлэлтүүд, тэдгээрийг хэмжих арга хэрэгсэл, хэмжилтээр бий болох өгөгдлүүдийг нэгтгэн цуглуулах, хадгалах арга хэрэглэл, хэмжүүрүүдийг баталгаажуулах нөхцөл зэргийг тусгана.

Эрчим хүчний салбар улс орны хөгжлийн тулгуур, цахилгааны ба дулааны эрчим хүч хэрэглэдэггүй хувь хүн, үйлдвэр, орон сууц, төрийн үйлчилгээний болон бизнесийн байгууллага гэж байхгүй, ийм учраас эрчим хүч хэмнэж хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах гэдэг нь маш өргөн цар хүрээ ихтэй асуудал юм.

Суурь тоон мэдээлэл. Төсөл хэрэгжихийн өмнөх эрчим хүчний ба түлшний хэрэглээний тоо баримт, мэдээллийн төлөөлөх байдал, үнэмшлийг хангахын тулд сүүлийн 3-4 жилийн тайлан бэлтгэх шаардлагатай. Тоон мэдээллүүд нь аль болох баталгаатай байх. Тэдгээр жилүүдийн дундаж утгыг суурь мэдээлэл гэж үзнэ.

Төсөл хэрэгжих явцад үйлдвэр аж ахуйн газрын бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл өөрчлөгдөх, эсвэл эрчим хүч харьцангуй бага хэрэглэдэг тоног төхөөрөмж суурилагдах тохиолдолд ХХЯ-ын бууралтыг эрчим хүчний хэрэглээний

5 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах, нотлох

зөрүүгээр тогтоох боломжгүй болно. Энэ тохиолдолд төсөл хэрэгжихийн өмнөх ба дараах ХХЯ-ын бууралтыг нэгж бүтээгдэхүүнд ногдох эрчим хүчний хувийн зарцуулалтаар тодорхойлно. Ийм учраас суурь тоон мэдээлэлд нэгж бүтээгдэхүүнд ногдох ЦЭХ буюу ДЭХ-ний хувийн зарцуулалтыг тусгах шаардлагатай.

Эрчим хүч хэмнэх үйл ажиллагааны дүнд ямагт хүлэмжийн хийн ялгарал буурч байдаг. Эрчим хүч хэмнэх нь нэг талаас зардал өртөг хямдрана, нөгөө талаас хүлэмжийн хийн (CO₂) ялгарал багасна. “Нэг сумаар хоёр туулай буудна” гэсэн үг байдаг шүү, энэ талаар дээр дурдсан байгаа. Хэмжих ажиллагаа нь дөрвөн үе шаттай гэж үзэж болно.

А. Урьдчилан бэлтгэх

1. Эрчим хүчний хэмнэлтийн буюу ХХЯ-ыг бууруулах төслийг үр дүнтэй болгохын тулд төсөл эхлэхийн өмнө төрийн холбогдох байгууллагад танилцуулж бүртгүүлэх;
2. Төсөл хэрэгжихийн өмнөх үеийн холбогдох тоон мэдээлэл, баримтуудыг бэлдэж хадгалсан байх;
3. Хэмжилтийн зорилготой нийцүүлэн цахилгаан ба дулаан тоолуур, амперметр вольтметр, термометр ба манометр зэрэг хэмжих хэрэгслүүд суурилуулах цэгүүдийг сонгож цахилгаан ба дулаан хангамжийн схем дээр тэмдэглэх;
4. Хэмжилтийн тоо өгөгдлүүдийг тэмдэглэх хүснэгт бэлтгэх, түүнийг хэмжилтийн аргазүйд хавсаргах;

Хэмжилт хийх объект бүр ЦЭХ ба ДЭХ-ээ эрчим хүчний ямар эх үүсвэрээс авч байгааг, тэнд хэрэглэж буй түлшний төрөл, шинж чанарыг мэдсэн байх. Тэрхүү мэдээллийг үндэслэн ХХЯ-ын коэффициентыг сонгоно.

В. Төсөл хэрэгжихээс өмнөх үеийн ХХЯ-ыг тодорхойлох

ХХЯ-ыг дээр байгаа (2.8) ба (2.9) томъёоны аль тохиромжтойг сонгож тооцно.

Хэрэв ХХЯ-ын коэффициентын утга массын нэгжээр, өөрөөр хэлбэл (тонн CO₂/тонн түлш) мэдэгдэж байгаа бол:

Хүлэмжийн хийнүүдийн (CO₂, CH₄ ба N₂O) ялгарал

$$(M_{CO_2})_i = B_i \cdot (m_{CO_2})_i, \text{ тонн } CO_2 \quad (5.1)$$

энд: $B_{i,j}$ - I төрлийн төхөөрөмжид шатаасан j төрлийн түлшний тоо хэмжээ, тонн;
нэг тонн шатаасан түлшнээс ялгарах нүүрсхүчлийн хийн тоо хэмжээ буюу
ялгаралтын коэффициент, хүснэгт 3.5-аас авна.

Хэрэв ХХЯ-ын коэффициентын утга эрчим хүчний нэгжээр, өөрөөр хэлбэл
(тонн CO_2 /ГДж) мэдэгдэж байгаа бол

Хүлэмжийн хийнүүдийн (CO_2 , CH_4 ба N_2O) ялгарал

$$M_i = B_i \cdot Q_i \cdot m_i \cdot 10^{-6}, \text{ тонн } CO_2 \text{ буюу } (CH_4 \text{ ба } N_2O) \quad (5.2)$$

энд: B_i - түлшний хэрэглээ, тонн; Q_i - тухайн түлшний дулаан гаргах чадвар,
кДж/кг; m_i - тухайн хүлэмжийн хийн ялгаралтын коэффициент, кг/ГДж, Энэхүү
коэффициентын утгыг хүснэгт.3.12-аас авна

С. Хэмжилт буюу мониторингийн тайлан бэлтгэх

Энэ үйл ажиллагаа нь хугацаа алдаж болохгүй, хамгийн хариуцлагатай
хэсэг нь. Цаг, хугацаанд нь чанартай, дахин давтахгүй үнэн зөв хийхийн тулд төсөлд
хамрагдах хэсгийн бүтэц ба онцлогт нийцүүлэн хэмжилт, туршилт хийх аргазүй
боловсруулах, нотлох этгээдтэй зөвлөлдөх шаардлагатай. ХХЯ-ыг бууруулах төсөл

Санамж: Тухайн төслийн ХХЯ-ыг тооцохын тулд,

1. Тухайн объект ямар төрлийн эрчим хүч, тухайлбал ДЭХ, эсвэл ЦЭХ-үү гэдгээ үндэслэн тэдгээрийг ямар эх үүсвэрээс авдаг, тэнд ямар төрлийн түлш хэрэглэдэг зэргийг тодорхой болгох;
2. ЦЭХ-ний хувьд. ХХЯ-ын коэффициентийг, ЦЭХ-ийг ТБНС-ээс авч байгаа бол, системийн дундаж утгаар, нэг үүсгүүрээс бол тэрхүү үүсгүүрийн утгаар сонгоно
3. ДЭХ-ний хувьд. ХХЯ-ын коэффициентийг, ДЭХ-ийг ТЭЦ-ээс авч байгаа бол шаталтын коэффициентийг 0.98, дунд чадлын ДС-аас бол 0.96, халаалтын бага чадлын зуухнаас бол 0.92, нам даралтын болон гэрийн зуухнаас бол 0.88 –аар авна.

5 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах, нотлох

хэрэгжих объектын шинж байдал, онцлогоос хамааруулан хэмжилтийн үйл ажиллагааг зохион байгуулна.

Үйлдвэрүүдийн хувьд ХХЯ-ыг бууруулах төсөл нь тухайн үйлдвэрийг бүхэлд, эсвэл тодорхой нэг төхөөрөмж буюу цехийг хамарч болно. Хэмжилт туршилтын үйл ажиллагааг тэрхүү хүрээнд нийцүүлэн явуулна. Хэмжилтийн явцад нэгж бүтээгдэхүүнд ногдох эрчим хүчний зарцуулалтыг тогтоохын тулд хэмжилт хийж буй хугацааны бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн тоо хэмжээг бүртгэх.

Эрчим хүчний үүсгүүрийн хувьд нүүрсний хэрэглээ, үйлдвэрлэсэн эрчим хүчний тоо хэмжээг хугацааны агшин бүрд (цаг ба хоногоор) давхцуулан хэмжинэ. Жишээлбэл, өглөө 9 цагт нүүрс хэрэглээ ба эрчим хүчний үйлдвэрлэл хэд байсныг хэмжинэ гэсэн үг. Дулааны станц ба халаалтын зуухны хувьд түүний АҮК тогтоох туршилт хийх шаардлагатай, энэхүү үзүүлэлтийг үнэн зөв тодорхойлсноор нүүрсний хэрэглээг тооцооны аргаар тодорхойлох боломжтой болно. Гэхдээ түгээсэн ДЭХ-ийг тоолуураар заавал хэмжсэн байхаас гадна нүүрснийхээ (бусад түлш) дулаан гаргах чадварыг лабораторид өгч шинжлүүлэх шаардлагатай

Дамжуулах ба түгээх шугамын хувьд тухайн цагт шугамын эх ба төгсгөлд эрчим хүчний тоо хэмжээ ямар байгааг хэмжинэ. Эрчим хүчний хувийн алдагдлыг хэмжих замаар ХХЯ-ын бууралтыг тогтооно.

Барилгатай холбоотой ХХЯ-ын бууралтыг төслийн өмнөх ба дараах ДЭХ ба ЦЭХ-ний хэрэглээний зөрүүгээр тооцох учраас харьцангуй хялбар байдаг

САНАМЖ

1. Дулаан ба цахилгааны тоолуур санах ойтой, баталгаажсан байх шаардлагатай;
2. Үйлдвэрийн хувьд хэмжилтэд хамрагдах цех болон төхөөрөмжийн цахилгаан ба дулаан хангамжийг тусгаарлаж хэмжилтийн хэрэгслүүд суурилуулж бэлэн байдалд оруулах
3. Дотор ба гадна агаарын температурыг санах ойтой хэмжүүрээр бичих ба дотор агаарын термометрийг төлөөлж чадах хэд хэдэн өрөөнд байрлуулж тэдгээрийн заалтын дундаж утгыг авна;
4. Барилгын халаалтын төслийн өмнөх ба дараах дулааны хэрэглээ тогтоох хэмжилтийг өмнөх ба дараа оны нэг ижил сард хооронд харьцуулахаар бодож хийх ба 2 сараас багагүй хугацаанд тасралтгүй хийх;

Хэмжилтийн үр дүнг нэгтгэх загвар хүснэгтүүд

Хүснэгт 5-1 Дулааны үүсгүүр-зуух

Нэр	Эрчим хүчний үйлдвэрлэл, ГДж	Нүүрсний хэрэглээ, тн	Зуухны АҮК	Дулаан үйлдвэрлэлийн нүүрсний хувийн зарцуулалт, кг нүүрс/ГДж	Параметрийн хэмжилт	
					даралт	темп
Дулааны станц	тоолуур	тооцоогоор	туршилтаар	тооцоо	хэмжүүр	хэмжүүр

Хүснэгт 5-2 Үйлдвэр ба цех

Бүтээгдэхүүн нэр	Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл	ЦЭХ-ний хэрэглээ, МВт.ц	ДЭХ-ний хэрэглээ (уур), ГДж	Нэгж бүтээгдэхүүнд ногдох эрчим хүч, МВтц/тн.талх	Параметрийн хэмжилт	
					даралт	темп
талх	бүртгэл	тоолуур	тоолуур	тооцоо	хэмж	хэмж
гурил						

Хүснэгт 5-3 Нийгэм ахуйн ба орон сууцны барилга

Барилгын нэр	Барилгын эзлэхүүн, м3	ЦЭХ-ний хэрэглээ, МВт.ц	ДЭХ-ний хэрэглээ, ГДж	Нэгж эзлэхүүнд ногдох эрчим хүч, МВтц/м3.сар	Барилгын дотор ба гадна агаарын темп, 0С	
					дотор	гадна
Орон сууц сургууль	хэмжилт	тоолуураар	тоолуураар	тооцоо	хэмж	хэмж

D. Хэмжилт туршилтын тоон өгөгдлүүдийг боловсруулах

Үйлдвэрийн газар

Үйлдвэрийн хувьд эрчим хүч хэмнэх зорилгоор шинэ технологи, техник нэвтрүүлэх төслүүд олонтоо хэрэгждэг, тэр бүхэнд ХХЯ буурах магадлалтай. Эрчим хүчний хэрэглээг буурч нэгж бүтээгдэхүүнд ногдох эрчим хүчний зарцуулалт буурна. ХХЯ-ын бууралтыг нэгж бүтээгдэхүүний эрчим хүчний хувийн зарцуулалтын бууралтын утгаар тодорхойлох нь илүү зөв болно.

Хэмжилтийн тоон мэдээлэл, холбогдох өгөгдлүүдийн ашиглан тооцоо хийж үр дүнг нь дараах хүснэгтүүд нэгтгэнэ.

5 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах, нотлох

Хүснэгт 5-4 Хэмжилтийн өгөгдлүүдийн боловсруулалтын үр дүн

нэр	хугацаа	Бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл, Р мян тн, (м2)	ЦЭХ, МВтц	ДЭХ, Q ГДж	Нэгж бүтээгдэхүүнд ногдох эрчим хүч	
					ЦЭХ, e_m кВтц/тонн	ДЭХ, q_m ГДж/тонн
Талхны цех	Төслийн өмнө	P1	Э1	Q1	$e_{m.1} = Э1/P1$	$q_{m.1} = Q1/P1$
	Төслийн дараа	P2	Э2	Q1	$e_{m.2} = Э2/P2$	$q_{m.2} = Q2/P2$
	Зөрүү				$\Delta e_m = e_{m1} - e_{m2}$	$\Delta q_m = q_{m1} - q_{m2}$

Тодруулга:

1. төсөл хэрэгжсэний дараа, нэгж бүтээгдэхүүнд ногдох эрчим хүчний хэрэглээ өмнөх үеийнхээс буураагүй бол ХХЯ-ын бууралтыг тооцох шаардлагагүй
2. ЦЭХ-ийг ямар эх үүсгүүрээс (ТБНС. эсвэл ББЭХС гэх мэт) авч байгааг, мөн ДЭХ-ийг хотын дулаан хангамжийн төвлөрсөн системээс үү, эсвэл өөр Дулааны станцаас уу гэдгийг хүснэгтээ оруулах;
3. ЦЭХ ба ДЭХ-ийг хаанахын нүүрсээр үйлдвэрлэж буйг дурдах. Эдгээрийг тодорхой болгосноор ХХЯ-ын коэффициентын утгыг зөв сонгож чадна.

Төсөл хэрэгжсэний дараах ХХЯ-ын тооцоо нь өмнөх үеийн тооцоотой ижил, (2.8) ба (2.9) томъёог ашиглаж хийнэ.

Төслийн үр дүнд бий болох ХХЯ-ын бууралтыг дараах томъёогоор тооцно.

ЦЭХ-ний хэмнэлтээс үүдэлтэй ХХЯ-ын бууралт

$$\Delta M_{CO2} = P_2 \cdot \Delta e_m \cdot b_3 \cdot EF_{\text{нүүрс}} \text{ эсвэл } \Delta M_{CO2} = P_2 \cdot \Delta e_m \cdot b_3 \cdot Q_{\text{доод}}^p \cdot e_c \cdot EF_q \quad (5.1)$$

Энд: P_2 -төсөл хэрэгжсэний дараах бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл, тонн; Δe_m - нэгж бүтээгдэхүүний цахилгааны хувийн хэрэглээний бууралт, b_3 –ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлийн нүүрсний хувийн зарцуулалт, кг.нүүрс/кВтц, $Q_{\text{доод}}^p$ - тухайн нүүрсний дулаан гаргах чадвар, кДж/кг; e_c –нүүрсний шаталтын коэффициент, $EF_{\text{нүүрс}}$ –нэг тонн нүүрсний ХХЯ-ын коэффициент, тн CO2/тн.нүүрс; EF_q - ХХЯ-ын коэффициент, тн CO2/ГДж

ДЭХ-ний хэмнэлтээс үүдэлтэй ХХЯ-ын бууралт

$$\Delta M_{CO2} = P_2 \cdot \Delta q_m \cdot b_q \cdot EF_{\text{нүүрс}} \text{ эсвэл } \Delta M_{CO2} = P_2 \cdot \Delta q_m \cdot b_q \cdot Q_{\text{доод}}^p \cdot e_c \cdot EF_q \quad (5.2)$$

5 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах, нотлох

Энд: P_2 - төсөл хэрэгжсэний дараах бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл, тонн; Δq_m - нэгж бүтээгдэхүүний дулааны хувийн хэрэглээний бууралт, b_q –ДЭХ-ний үйлдвэрлэлийн нүүрсний хувийн зарцуулалт, кг.нүүрс/ГДж ; $EF_{\text{нүүрс}}$ –нэг тонн нүүрсний ХХЯ-ын коэффициент, тн CO₂/тн.нүүрс, $Q_{\text{доод}}^p$ - тухайн нүүрсний дулаан гаргах чадвар, кДж/кг; e_c –нүүрсний шаталтын коэффициент ; EF_q - ХХЯ-ын коэффициент, тн CO₂/ГДж

ХХЯ-ын бууралтыг (5.1) ба (5.2) томъёогоор тооцож үр дүнг дараах хүснэгтэд оруулна.

Хүснэгт 5-5 Хүлэмжийн хийн ялгарал ба бууралтын тооцооны үр дүн

он	Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл, мян тн, (m2)	ЦЭХ хэмнэлт, МВтц	ДЭХ хэмнэлт, ГДж	ХХЯ-ын коэф, ТБНС		ХХЯ-ын бууралт, тонн CO ₂
				ЦЭХ, тн CO ₂ /тн. нүүрс	ЦЭХ, тн CO ₂ /ГДж	
2022	Хэмжилтийн үеийн мэдээлэл	зөрүү	зөрүү	Хүснэгт 3.5	Хүснэгт 3.5	Томъёо (5.1) ба (5.2)

ХХЯ-ын жилийн бууралтыг жилийн нийт бүтээгдэхүүний хэмжээгээр тооцно.

Дулааны станц (халаалтын зуухны газар)

Нүүрсний зуухны үр ашгийн гол үзүүлэлт нь АҮК, түүнийг дэвшилтэд технологи, арга нэвтрүүлэх замаар өсгөж болно. Зуухны АҮК-ыг нэмэгдүүлснээр нүүрсний хэрэглээ буурч улмаар ХХЯ буурна. Энэхүү арга технологи нэвтрүүлснээс үүдэлтэй ХХЯ-ыг тодорхойлохын тулд дараах тоон мэдээллийг нэгтгэнэ.

Хүснэгт 5-6 Үнэлгээнд шаардагдах тоон мэдээллүүд

Хэмжилт хугацаа	Хэмжилт үргэлжилсэн хугацаа, онг	Дулаан үйлдвэрлэл, Q, ГДж	Нүүрсний хэрэглээ, В, тонн	Нүүрсний илчлэг, $Q_{\text{доод}}^p$, МДж/kg	Зуухны АҮК, %	Дулааны нүүрсний хувийн зарцуулалт, кг/ГДж	ХХЯ-ын коэффициент	
							тн CO ₂ /тн нүүрс	тн CO ₂ /ГДж
Төслийн өмнө	n	Q1	B1	лабор	хэмжил	$bq.1 = B1 / Q1$	Хүснэгт 3.5 Нүүрсний ордын нэрээр сонгоно	
Төслийн дараа		Q2	B2			$bq2 = B2 / Q2$		
Зөрүү						$\Delta b_q = b_{q2} - b_{q1}$		

Зуухны АҮК-ыг нэмэгдүүлснээс үүдэлтэй n хугацаанд бий болсон ХХЯ-ын бууралтыг дараах томъёогоор тооцно.

5 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах, нотлох

$$\Delta M_{CO_2} = Q \cdot \Delta b_q \cdot EF_{Нүүрс} \text{ эсвэл } \Delta M_{CO_2} = Q \cdot \Delta b_q \cdot Q_{доод}^p \cdot e_c \cdot EF_q \quad (5.3)$$

энд: Q -төсөл хэрэгжсэний дараах дулаан үйлдвэрлэл, ХХЯ-ыг жилээр тооцож болно.

Хүснэгт 5-7 Зуухны шинэчлэлийн үр дүн, ХХЯ-ын бууралт

	Дулааны үйлдвэрлэл, Q, ГДж	Зуухны АҮК, %	Дулааны нүүрсний хувийн зарцуулалтын бууралт, кг/ГДж	ХХЯ-ын бууралт, тонн CO2
Дулааны станц				Томьёо 5.3

Барилга нэмж дулаалах

Манай улсын хувьд дулааны нийт хэрэглээний 70 орчим хувь нь барилгын халаалтад зарцуулагддаг. Ихэнх барилгууд стандартын нормоос 2-3 дахин илүү дулааны алдагдалтай, ийм учраас барилгуудыг нэмж дулаалах замаар ХХЯ-ыг бууруулах нөөц боломж их бий. Барилга нэмж дулаалах төслийн хэмжилтийг дараах байдлаар гүйцэтгэж болно.

Хэмжилтийн үед тавигдах гол шаардлага-барилгын доторх өрөөнүүдийн температурыг тогтмол 20°C байлгах. Энэ шаардлага биелсэн тохиолдолд дулааны хэмнэлтийн тоо хэмжээг бодитой үнэлэх боломж бий болно.

Хүснэгт 5-8 Барилга дулаалах төслийн үеийн хэмжилтийн протокол

Барилгын нэр	хугацаа	Хэмжилт үргэлжилсэн хугацаа	Агаарын температур		Агаарын температурын зөрүү	Хэмжилтийн үеийн дулааны хэрэглээ, ГДж
			дотор	гадна		
сургуулийн	Дулаалахын өмнөх	Жишээлбэл 45 хоног (n цаг)	t_{1d}	t_{1g}	$t_{1d} - t_{1g}$	Q_1
	Дулаалсны дараах	45 хоног	t_{2d}	t_{2g}	$t_{2d} - t_{2g}$	Q_2
			Санах ойтой, термометр		тооцоо	Санах ойтой тоолуур

Санамж: 1.Төсөл хэрэгжихээс өмнөх ба дараах дулааны хэмжилт үргэлжлэх хугацаа хоорондоо тэнцүү байх

2. Дулаалахын өмнө ба дараах хэмжилтийн үеийн агаарын температурын зөрүү хоорондоо $(t_{1.d} - t_{1.g}) = (t_{2.d} - t_{2.g})$ байх нөхцлийг бодолцон хэмжилт хийх хугацааг сонгох. Хэрэв энэ нөхцөл зөрчигдвөл дулааны хэмнэлт

5 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах, нотлох

гарсан эсэхийг тогтоох боломжгүй болно. Дулаалсны дараа буюу хэмжилт хийх жил дулаахан байсан бол бодит хэмнэлт тодорхойгүй болно.

ХХЯ-ын жилийн (халаалтын улирал) бууралтыг дараах томъёогоор тооцно

Дулаалахын өмнөх

Цагийн дулааны ачаалал

$$Q_{\text{дунд.1}} = Q_{\text{хэм.1}} \cdot \frac{(20 - t_{\text{дунд}})}{(20 - t_{\text{хэм.1}}) \cdot n}, \text{ КДж/ц}$$

Халаалтын улиралд хэрэглэх дулаан

$$Q_{\text{хал.ул.1}} = Q_{\text{дунд.1}} \cdot n_{\text{хал.ул}}, \text{ ГДж}$$

Дулаалсны дараах

Цагийн дулааны ачаалал

$$Q_{\text{дунд.2}} = Q_{\text{хэм.2}} \cdot \frac{(20 - t_{\text{дунд}})}{(20 - t_{\text{хэм.2}}) \cdot n}, \text{ КДж/ц}$$

Халаалтын улиралд хэрэглэх дулаан

$$Q_{\text{хал.ул.2}} = Q_{\text{дунд.2}} \cdot n_{\text{хал.ул}}, \text{ ГДж}$$

Дулаалсны үр дүн, дулааны эрчим хүчний хэмнэлт

$$\Delta Q_{\text{хал.ул}} = Q_{\text{хал.ул.1}} - Q_{\text{хал.ул.2}}$$

ХХЯ-ын бууралт

$$\Delta M_{\text{CO}_2} = \Delta Q_{\text{хал.ул}} \cdot EF_q, \text{ тонн CO}_2$$

Энд: $Q_{\text{хэм.1}}$ -дулаалахын өмнө, n хугацааны туршид, агаарын температурын зөрүү $(20 - t_{\text{хэм.1}})$ байх үеийн дулааны хэрэглээ, ГДж; $Q_{\text{хэм.2}}$ -дулаалсаны дараа, n хугацааны туршид, агаарын температурын зөрүү $(20 - t_{\text{хэм.2}})$ байх үеийн дулааны хэрэглээ, ГДж;

$t_{\text{хэм.1}}$ ба $t_{\text{хэм.2}}$ өмнөх ба дараах туршилтын үеийн гадна агаары температур, $n_{\text{хал.ул}}$ –халаалтын улирлын үргэлжлэх хугацаа, цаг; EF_q -CO₂-ялгарлын коэффициент, тн CO₂/ГДж.

5.4 ХХЯ-ЫГ БУУРУУЛАХ ТӨСЛИЙН ТООЦООНЫ ЖИШЭЭНҮҮД

ХХЯ-ын бууралтын тооцооны аргачлалыг ойлгомжтой болгох зорилгоор дараах жишээнүүдийг оруулав.

Жишээ 1. Нэг том танхим дотор ноолуур самнах 10 машин байрлах ба тэдгээр машинууд агаарын харьцангуй чийглэг $\varphi = 90\%$, температур $t = 25C$ байх тохиолдолд хэвийн ажиллана. Энэ нөхцөлийг бий болгохын тулд нэг том кондиционерын систем ажилладаг. Энэхүү систем нэг машин ажилласан ч бүрэн чадлаар, бүгдээрээ ажилласан ч бүрэн чадлаар ажилладаг.

Эрчим хүч үр ашиггүй хэрэглэж буй дутагдлыг арилгахын тулд 2 машин тутамд өөрийн агааржуулалтын систем бүхий нэг өрөө гаргаж тусад нь чийглэг агаараар хангахаар бодож 5 ширхэг кондиционерын систем байгуулах төсөл хэрэгжүүлэв. Төслийн үр дүнд бий болох эрчим хүчний хэмнэлт ба ХХЯ-ын бууралтыг тодорхойлох. Бүтээгдэхүүний жилийн үйлдвэрлэл, тогтмол -1000 тонн самнасан ноолуур.

Тооцоо:

Төсөл хэрэгжихээс өмнө жилийн кондиционерын системийн цахилгаан ба дулааны эрчим хүчний хэрэглээг тус бүрийн тоолуурын заалтыг үндэслэн тогтооно.

Агааржуулалтын том системийн ЦЭХ-ний хэрэглээ- 2500000.0 кВтц; ДЭХ-ний хэрэглээ-1500 Гкал байсан байж.

Хуучин системийг нэлээд хөрөнгө зарцуулж бага чадлын агааржуулалтын 5 систем болгож өөрчлөв. Ингэснээр ноолуур самнах 3 машин ажиллах үед 2 систем нь ажиллах болно.

Агааржуулалтын системийн цахилгаан ба дулааны тоолуурын заалтаар жилийн хэрэглээг тогтоох ба ЦЭХ-800000 кВтц; ДЭХ-400 Гкал болсон.

Төсөл хэрэгжихийн өмнө эрчим хүчний хувийн зарцуулалт, дулаанаар-1.5 Гкал/тонн ноолуур; цахилгаанаар-2500.0 кВтц/тонн ноолуур байсан;

Төслийн дараа эрчим хүчний хэрэглээ ДЭХ-0.4 Гкал/тонн ноолуур; 800 кВтц/тонн ноолуур болов.

Хүлэмжийн хийн ялгарал ба бууралтын тооцоо

Анхааруулга. Хүлэмжийн хийн ялгарал ба бууралтыг төсөл хэрэгжихийн өмнөх ба дараа эрчим хүчний хэрэглээний зөрүүгийн утгаар тооцох буруу болно. Төслийн дараах хугацаанд үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүний тоо хэмжээ өмнөхөөс бага байсан бол, ХХЯ-ын бууралтыг зөв тогтооход алдаа гарч болно. Ийм учраас үйлдвэрийн газруудын хувьд нэгж бүтээгдэхүүнд ногдох эрчим хүчний **хэрэглээний утгаар харьцуулж тооцох нь зөв болно.**

ЦЭХ-ний хэрэглээний бууралт

$$\Delta E_{\text{ЦЭХ}} = P_2 \cdot \Delta e_m = 1000 \cdot (1500 - 800) = 700,000.0 \text{ kwh}$$

ЦЭХ-ний үүдэлтэй ХХЯ-ын бууралт

$$\Delta M_{\text{CO}_2} = \Delta E \cdot b_3 \cdot EF_{\text{Нүүрс}} = 700,000.0 \cdot 0.650 \cdot 1.17 = 532,35 \text{ tn CO}_2/\text{жил}$$

ДЭХ-ний хэрэглээний бууралт

$$\Delta Q_{\text{ДЭХ}} = P_2 \cdot \Delta e_m = 1000 \cdot (1.5 - 0.4) = 1100.0 \text{ Гкал}$$

ЦЭХ-ний үүдэлтэй ХХЯ-ын бууралт

$$\Delta M_{\text{CO}_2} = \Delta Q_{\text{ДЭХ}} \cdot b_q \cdot EF_{\text{Нүүрс}} = 1100 \cdot 4.2 \cdot 1.17 = 470,269 \text{ тн CO}_2/\text{жил}$$

Нийт 1002.619 тн CO}_2/\text{жил}

Тайлбар.ЦЭХ-ийг ТБНС-ээс авах учраас ЦЭХ ба ДЭХ-ний бодит түлш-нүүрсний хувийн зарцуулалт $b_3 = 0.65 \text{ кг/кВтц}$ (хүснэгт 3.12); $b_q = 87.0 \frac{\text{кг}}{\text{ГДж}}$; хүснэгт 3.13; (4.2)- Гкал-ыг ГДж руу шилжүүлэх коэф; $EF_{\text{Нүүрс}} = 1.17 \text{ тн CO}_2/\text{тн нүүрс}$

Жишээ 2. Улаанбаатар хотод байрладаг 15000 метр куб эзлэхүүнтэй барилгыг нүүрсний нам даралтын зуухаар дулаацуулдаг байсныг өөрчилж цахилгаан халаагуур ашиглах төслийн санаа гарсан байна.

Энэхүү санааг хэрэгжүүлэх тохиолдолд хүлэмжийн хийн ялгарал хэчнээн хэмжээгээр буурахыг тооцож харьцуулах.

Тооцоо

Барилгын дулаацуулгын тооцоот ачаалал $Q_{\text{тооц}} = 0.3 \text{ Гкал/ц}$. Уг барилгын халаалтын улиралд хэрэглэх нийт дулаан тооцоогоор,

$$Q_{\text{хал.ули}} = \frac{(t_{\text{дот}} - t_{\text{гад.дунд}})}{(t_{\text{дот}} - t_{\text{гад.тооц}})} \cdot Q_{\text{тооц}} \cdot n_{\text{хал.ул}} = \frac{(20+10)}{(20+35)} \cdot 0.3 \cdot 5800 = 928.0 \text{ Гкал}$$

буюу 1079.26 МВтц

5 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах, нотлох

$t_{\text{дот}}$ -тасалгааны дотор агаарын тооцоот температур, 20⁰С; $t_{\text{гад,тооц}}$ -гадна агаарын тооцот температур, -35⁰С; $t_{\text{гад,дунд}}$ –халаалтын улиралын гадна агаарын дундаж температур, -10⁰С.

Зуух ашиглаж байсан хувилбарын нүүрсний жилийн хэрэглээ

$$B = \frac{Q_{\text{хал,улир}}}{Q_{\text{нүүрс}} \cdot \vartheta} = \frac{928 \cdot 10^6}{3500 \cdot 0.55} = 482 \text{ tn}$$

Багануурын нүүрс: $Q_{\text{нүүрс}}$ -дулаан гаргах чадвар -3500 ккал/кг; ϑ -зуухны АҮК 55 хувь.

Цахилгаан халаагуур ашиглах хувилбарын ЦЭХ-ний жилийн хэрэглээ: $E=1079.26$ МВтц

Хүлэмжийн хий CO₂-ын ялгарал

$$\text{Нүүрсний зуухны хувьд } \Delta M_{\text{CO}_2} = B * EF_{\text{нүүрс}} = 482 * 1.17 = 654.0 \text{ tn CO}_2$$

$EF_{\text{нүүрс}}$ -нүүрхүчлийн хийн ялгарлын коэффициент, Багануурын нүүрс ба нам даралтын зуухны хувьд 1.17 кг CO₂/кг БН нүүрс.хүснэгт 3.11 буюу хүснэгт 3.8.

Цахилгаан халаагуурын хувьд $\Delta M_{\text{CO}_2} = E * EF_{\text{ЦЭХ}} = 1079.26 * 0.75 = 809.4 \text{ tn CO}_2$

$EF_{\text{ЦЭХ}}$ –ЦЭХ-ний нүүрсхүчлийн хийн ялгарлын коэффициент, цахилгаан хангамж ТБНС-ээс учраас уг коэффициентийг ТБНС-ийн утгаар авна. Хүснэгт 3.12.

Цахилгаан халаагуур ашиглах тохиолдолд хүлэмжийн хийн ялгарал буурах биш харин нэмэгдэхээр байна.

Энэхүү үнэлгээг аль болохоор тооцоогоор бус хэмжилтээр хийвэл илүү баталгаатай болно.

Жишээ 3. *Эрдэнэт УБҮ-ийн нэгэн цехэд уураар ажилладаг технологийн төхөөрөмж (хатаах, шарах, нэрэх) –ийн уурын хоногийн хэрэглээ 20 тонн. Хоногт 10 цаг ажилладаг. Уурын даралт $P = 3$ ати, температур $T = 150$ С. Энэхүү цех ашигласан уурынхаа конденсатыг ТЭЦ рүү буцаадаггүй бохирын шугам руу хаядаг байсан. Техник зохион байгуулалтын арга хэмжээ авч үүссэн конденсатын 70 хувийг буцаадаг болгов. Энэхүү арга хэмжээний үр өгөөжийг тодорхойл.*

Тооцоо

Үйлдвэрийн уурын зардлын хэмнэлт

Конденсат буцаахгүй байсан үеийн уурын дулааны жилийн хэрэглээ

5 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах, нотлох

$$Q = D_{\text{хон}} * i_{\text{уур}} * 350 = 20 * 10^3 * 2735 * 350 = 19145 \text{ ГДж буюу } 4558 \text{ Гкал}$$

Хангагч байгууллагад төлөх уурын жилийн зардал $З = 4558 * 40000.0 = 182.3$ сая төг

Конденсат буцаадаг болох үеийн уурын дулааны жилийн хэрэглээ

$$Q_2 = k * D_{\text{хон}} * (i_{\text{уур}} - t_k) * 350 = 0.7 * 20 * 10^3 * (2735 - 550) * 350 = 10682 \text{ ГДж буюу } 2543 \text{ Гкал}$$

Хангагч байгууллагад төлөх уурын жилийн зардал $З = 2543 * 40000.0 = 101.7$ сая төг

$$\text{Зардлын хэмнэлт } З = 183.3 - 101.7 = 81.6 \text{ сая төг}$$

$$\text{Дулааны хэмнэлт } \Delta Q = 4558 - 2543 = 2015 \text{ Гкал буюу } 8463 \text{ ГДж}$$

Хүлэмжийн хий CO₂-ийн ялгарлын жилийн бууралт

$$\Delta M_{\text{CO}_2} = \Delta Q * EF_q = 8463 * 142.4 = 1204.3 \text{ tn CO}_2$$

EF_q –CO₂-ын ялгарлын бууралтын коэффициент, дЭрдэнэтийн УБУ-ийн ТЭЦ-ийн хувьд 142.3 кг CO₂/ГДж. Хүснэгт 3.21.

5.5 МОНИТОРИНГИЙН ҮР ДҮНГ ТАЙЛАГНАХ ЕРӨНХИЙ ДАРААЛАЛ

ХХЯ-ыг бууруулах төслийн хэмжих, мониторинг үе шатанд бүрдүүлсэн тоон мэдээллүүд, хэмжилт ба тооцооллын үр дүнг нэгтгэн тайлан байдалд оруулж хэрэглэгч болон захиалагч нарт хүртээх, улмаар нийтэд нээлттэй болгохын тулд тайлагнах шаардлага гардаг. Ингэж тайлагнах нь Уур амьсгалын өөрчлөлтийг бууруулах үйл ажиллагаанд чухал ач холбогдолтой гэж үздэг.

Эрчим хүчний чанар, хэрэглээний хэмжилтийн болон статистик мэдээлэл, тоног төхөөрөмжүүдийн ажиллагааны байдал, тооцооны аргачлал, тооцоонд ашигласан коэффициентууд, тэдгээрийг сонгосон үндэслэл ба эх сурвалжууд зэргийг тайланд дурдах ёстой.

1. Нэгж бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэх буюу үйлчилгээ явуулахад зарцуулсан эрчим хүчний хэрэглээг тодорхойлох. Тухайлбал үйлдвэрийн газруудад нэг тонн, эсвэл нэг квадрат метр, нэг ширхэг бүтээгдэхүүнд ногдох эрчим хүчний хувийн зарцуулалтын утгаар, барилгын хувьд уг барилгын гадна ба дотор агаарын температурын зөрүү 1⁰С байх нөхцөлд, нэгж хугацаанд нэг метр эзлэхүүн тутмаас алдах дулааны (дулааны тодорхойломж) утгаар, тээврийн

5 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах, нотлох

салбарт нэг тонн.км ачаа тээвэрлэх буюу 100 нэг км зам туулахад зарцуулах эрчим хүчний хэрэглээг тодорхойлно. Эдгээр үзүүлэлтийг төсөл хэрэгжихийн өмнөх ба дараах үе шатанд тогтооно.

2. Төслийн үр дүнд бий болох эрчим хүчний жилийн нийт хэмнэлтийг үйлдвэрийн газруудад үйлдвэрлэсэн нийт бүтээгдэхүүн, барилгын хувьд дулаалсан барилгын нийт эзлэхүүн, тээврийн салбарт тээвэрлэсэн ачааны хэмжээ болон туулсан нийт замын урт зэрэг үзүүлэлтийг эрчим хүчний хувийн зарцуулалтын зөрүүгийн утгаар үржүүлж тодорхойлно.
3. Эрчим хүчний хэмнэлтийн тоо хэмжээг үндэслэн ХХЯ-ын жилийн бууралтыг дээр дурдсан аргачлалаар тооцно.
4. Төсөл хэрэгжүүлэгч ХХЯ-ын бууралтын тайланг бэлтгэнэ.

Тайлангийн маягтууд

Хүснэгт 5-9 Төслийн тухай мэдээлэл

1	Төслийн нэр	
2	Тайлан бэлтгэсэн байгууллага	
3	Тайлангийн хамрах хүрээ	
4	Төслийн зорилго	
5	ХХЯ-ыг бууруулах арга технологи	
6	Тайлан бичсэн хугацаа	

Хүснэгт 5-10 Төсөл хэрэгжсэний дараах хүлэмжийн хийн ялгарал ба бууралт

Үзүүлэлт	Суурь ХХЯ	Төслийн ХХЯ	ХХЯ-ын бууралт
Нэгж	тонн CO2/жил	тонн CO2/жил	тонн CO2/жил
Тоо хэмжээ			

Хүснэгт 5-11 Төслийн үр дүн

№	Үзүүлэлт	нэгж	Тоо хэмжээ	Товч тайлбар
1	ХХЯ-ын нийт бууралт	тонн CO2/жил		
2	Бүтээгдэхүүний нэр			
3	Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл	тонн/жил		
4	Эрчим хүчний зардлын хэмнэлт	сая төг		
5	Нэгж бүтээгдэхүүнд ногдох эрчим хүчний зарцуулалт	МВтц/тонн		
6	Нэгж бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлээс үүдэлтэй CO2	тонн CO2/тонн		
7	Төслөөс шууд ашиг хүртэгчид			

Хүснэгт 5-12 Мониторингийн багийн бүрэлдэхүүн

Багийн гишүүд	Гүйцэтгэх үүрэг
	Багийн менежер
	Техник, технологийн менежер
	оператор

5.6 Төслийн ХХЯ-ын бууралтыг нотлох ажиллагааны агуулга дараалал

Мониторингийн тайлангийн мэдээллүүдийг шалгах, объект дээр очиж магадалгаа үнэлгээ хийх замаар ХХЯ-ыг бууруулах төсөл аргачлалын дагуу бүрэн гүйцэт, шаардлага хангах түвшинд хийгдсэн эсэхийг баталгаажуулах зорилготой ажиллагаа юм.

Тусгай эрх бүхий байгууллага төсөл хэрэгжүүлэгчийн бэлдсэн тайланд үндэслэн нотлох үйл ажиллагаа явуулна.

Тусгай эрх бүхий хөндлөнгийн байгууллага нотолгоо гаргахын тулд, төсөл хэрэгжүүлэгчийн тайлан дахь мэдээллийн нарийвчлал, тэдгээрийн уялдаа, бүрэн бүтэн байдал, эх сурвалжууд, нэгжийн нийцэл, хэмжилтэд ашигласан хэмжих хэрэгслүүд, хэмжилтийн аргачлал зэргийг нэг бүрчлэн шалгаж үнэн бодитой эсэхийг тогтооно.

ХХЯ-ын бууралтын бодит тоо хэмжээг зөвхөн нотлох боломжтой баримтад үндэслэн тогтооно.

Нотлох үйл ажиллагааны хүрээнд дараах үндсэн, тухайлбал хэмжих хэрэгслийн тохиргоо, баталгаажилт, мониторингийн өгөгдлийн үнэлгээ, ХХЯ-ын суурь ба төслийн ялгарлын тооцоо, мониторингийн тайлангийн талаар төсөл хэрэгжүүлэгчид тавьсан шаардлагуудын биелэлт, төслийн ил тод байдлын үнэлгээ (төсөл УАӨ-ийн бусад сан хөтөлбөрт хамрагдаагүй байх, төсөл хэрэгжих явцад ХХЯ-ыг бууруулах арга хэмжээ, аргачлал ба хөрөнгө оруулалтын зардал өөрчлөгдсөн эсэх) хийгдэнэ.

Нотолгооны тайланд дараах хүснэгтүүд орно.

5 Эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих,
тайлагнах, нотлох

Хүснэгт 5-13 Тайлангийн мэдээлэл

Төслийн нэр	
Мониторинг явуулсан хугацаа	
Мониторингийн тайлан	
Нотолгоо хийсэн байгууллага, хуулийн этгээдийн нэр	
Нотолгооны тайлангийн огноо	
Нотолгоо хийлгэх хүсэлт гаргасан захиалагчийн нэр	

Хүснэгт 5-14 Нотолгооны дүгнэлт

Нотолгооны үйл ажиллагаанд өгөх үнэлгээний ерөнхий санал	
Хангалттай/хангалтгүй Үнэлгээний үндэслэл	

Хүснэгт 5-15 Төслийн хэрэгжилт ба хэрэглэсэн аргачлалын нийцэл

Мониторингийн ажлыг төлөвлөгөөний дагуу хийсэн эсэх	
Мониторингийн аргачлалд өөрчлөлт оруулсан эсэх	
Төслийн хэрэгжилтэд өөрчлөлт бий эсэх	

Хүснэгт 5-16 Хэмжих хэрэгслийн чанарын баталгаа, чанарын хяналтын үнэлгээ

--

Хүснэгт 5-17 Төслийн үр дүнгийн үнэлгээ

Мониторингийн огноо	ХХ-ийн суурь ялгарал, тонн CO ₂	Төслийн ХХЯ, тонн CO ₂	ХХЯ-ын бууралтын нотлогдсон утга, тонн CO ₂
Бусад үзүүлэлтүүд			
Үзүүлэлт	нэгж	Нотлогдсон тоо хэмжээ	

6 ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгааны ажлын гол дүн нь, Монгол улсын эрчим хүчний салбарын хүлэмжийн хийн ялгарлын тоо хэмжээг улсын түвшинд, мөн хот, аймаг, үйлдвэр ба албан байгууллагын хувьд тодорхойлох аргагүй боловсруулж, ялгарлын коэффициентын утгуудыг тодорхойлсон явдал юм. Тайланд бүх хотууд ба аймгийн төвүүдийн эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн ХХЯ-ын тоо хэмжээг 2019 оны байдлаар тодорхойлж тусгасан болно.

Эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн ХХЯ-ын тоо хэмжээг тодорхойлох, Эрчим хүчийг хэмнэх үед бий болох ХХЯ-ын бууралтыг тооцох үйл ажиллагааг төгөлдөржүүлэх зорилтын хүрээнд хийгдсэн ажлууд, тэдгээрийн үр дүн:

1. Олон улсад ашигладаг (2006, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories) аргазүйн хүрээнд өөрийн улсын Эрчим хүчний салбарын онцлог, тухайлбал цахилгаан ба дулааны эрчим үйлдвэрлэж буй технологиуд, ашиглаж буй түлшний шинж чанар зэргийг тусгасан ХХЯ-ыг тодорхойлох аргагүй боловсруулж тооцоо судалгаанд ашигласан болно.

2. Манай улсын эрчим хүчний салбарын гол эх үүсвэр нь нүүрс, ийм учраас хүлэмжийн хий-нүүрсхүчлийн хийн ялгарлын тооцооны үр дүн хэрэглэж буй нүүрсүүдийн шинж чанар, зуух бүрийн шаталтын үр ашгийн түвшингээс шууд хамаардаг. Энэ байдлыг бодолцон 40 гаруй төрлийн нүүрсний шинж чанарын судалгаа хийж үр дүнг тайланд оруулсан.

- ДЦС-ууд, аймгийн төвүүд болон уул уурхай ба барилгын материалын үйлдвэрийн түшиглэсэн дүүрэг, тосгонд ажиллаж буй дулааны станцууд, мөн халаалтын зуухны газруудын 100 гаруй төрлийн зуухнуудын судалгаанд үндэслэн ХХЯ-ын тооцоонд ашиглах нүүрс шаталтын үр ашгийн дундаж утгыг шинэчлэн тогтоосон.
- Цахилгааны эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн нүүрсхүчлийн хийн ялгарлын коэффициентыг ДЦС бүрээр, мөн эрчим хүчний систем бүрээр тогтоосон. Хүснэгт 3.9.
- ТЭЦ бүхий хотуудын дулаан хангамжийн төвлөрсөн системүүдийн ДЭХ-ний үйлдвэрлэлийн CO₂-ялгарлын коэффициент тооцож тогтоосон, кг CO₂/ГДж. Хүснэгт.3.10;

3. Боловсруулсан аргачлал болон хүлэмжийн хийн ялгарлын коэффициентын утгуудыг ашиглан хүлэмжийн хийн ялгарлын тоо хэмжээг эрчим хүчний систем, хотууд, аймаг бүрээр, мөн улсын хэмжээд тодорхойлсон. 2019 онд хүлэмжийн хийн ялгарал, улсын хэмжээнд 12784 мян тн CO₂, түүний 5428.6 нь ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдож байна. ТБНС-ийн Цахилгаан станцууд нийт 8051.2 мян тонн CO₂ ялгаруулсны 5018.0 мян.тн ЦЭХ-ний үйлдвэрлэлд ногдож байна. Улаанбаатар хотын ХХЯ, 2019 онд 7515.3 мян тонн CO₂

4. Цахилгаан ба дулааны эрчим хүчний хэрэглээ ба түүний бүтцийн судалгааг улс, орон нутгийн түвшинд явуулав. Хот, аймгуудын түвшинд ЦЭХ ба ДЭХ-ний хэрэглээний өгөгдөл цуглуулах асуудал нэлээд хүнд бэрхшээлтэй байсан. Ялангуяа Улаанбаатараас бусад хотууд, аймгуудад нүүрс ба дулааны хэрэглээний мэдээлэл хомс, байсан ч үндэслэл муутай байх тохиолдол олон байв. Мэдээлэл ирүүлсэн хүнтэй дахин дахин ярих гэх мэтээр цаг хугацаа их зарцуулсан. Энэ байдалд төрийн холбогдох байгууллагууд дүгнэлт хийж мэдээллийн сан үүсгэх тогтолцоо үүсгэж ажиллах шаардлагатай. Дулаан ба цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээний бүтэц Эрчим хүчний систем, хот, аймгийн төвүүдийн хувьд харилцан адилгүй байна. Хүснэгт 4.4-4.7-д дэлгэрэнгүй үзүүлсэн болно.

5. Улсын нийт цахилгаан үйлдвэрлэлийн 12.4 хувь буюу 868.4 сая кВтц ДЦС-ийн дотоод хэрэгцээнд, 13 хувь буюу 912.0 сая кВтц цахилгаан дамжуулах ба түгээх шугамд ногдож байна. ЦЭХ-ний дотоод хэрэгцээ ба ЦДТШ-д ногдох CO₂-ын ялгарал 1445.0 мян тонн CO₂. 2019 оны байдлаар.

6. ЦЭХ-ний хэрэглээний-үүдэлтэй CO₂-ын нийт ялгарлын 42 хувь үйлдвэрийн салбарт, 28 хувь орон сууц ба айл өрхөд ногдож байна. ДЭХ-ний хэрэглээний-үүдэлтэй CO₂-ын нийт ялгарлын 60 хувь орон сууц ба өрхөд, 32 хувь төсвийн ба үйлчилгээний салбарт ногдож байна.

7. Хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах ба нотлох үйл ажиллагаа явуулах дараалал, хэмжилт явуулах, тооцоо хийх аргачилсан заавар боловсруулсан.

8. ХХЯ-ыг бууруулах чиглэлийн төсөл арга хэмжээний үр дүнг тооцох, нотлох үйл ажиллагааг оролцогч талуудад ойлгомжтой болгох зорилгоор үйл ажиллагаа явуулах дарааллын алгоритм, мөн ХХЯ-ын бууралтыг тодорхойлох тооцооны жишээнүүд зохиож тайланд оруулсан болно.

9. Тодорхой төслийн үр дүнд бий болох хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих, тайлагнах ба нотлох ажиллагаа явуулах дараалал, хэмжилт явуулах, тооцоо хийх аргачилсан заавар боловсруулсан.

10. Салбарын компанийн удирдлагууд, инженер, байгаль орчны мэргэжилтэнд зориулж энэхүү тайланд орсон ХХЯ-ын тооцооны аргачлал ба ХХЯ-ын коэффициентийг ашиглах энгийн гарын авлага бэлтгэж нийтийн хүртээл болгох

11. ЦЭХ ба ДЭХ-ний хүлэмжийн хийн ялгарлын коэффициентын (emission factor) утгыг Эрчим хүчний эх үүсгүүрийн технологийн болон үйлдвэрлэлийн өөрчлөлттэй уялдуулан 3-5 жид тутам шинэчилж байх.

12. ХХЯ-ын тооллого ба тооцоонд ашиглах суурь мэдээлэл-эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн тоон мэдээллийг улсын хэмжээнд цуглуулах, нэгтгэх тогтолцоо бий болгох. Ялангуяа дулааны эрчим хүчний тоон мэдээлэл бараг байхгүй, зөвхөн тусгай

зөвшөөрөл эзэмшигчийн хүрээнд чанарын шаардлага бүрэн хангахгүй түвшинд байна. Ийм учраас тоон мэдээлэл авах маягт боловсруулж сум, аймгийн төвүүд, мөн том хотуудын гэр хорооллын халаалтын зуухны газрууд болон айл өрхийн нүүрсний хэрэглээг цуглуулж нэгтгэдэг журам гаргах

13. Дулааны тоолуур нэвтрээгүй, төв суурин газруудын дулаан хангамжийн системүүдийн хувьд ХХЯ-ын тооцоонд нүүрсний хэрэглээний утгыг ашиглах учраас ямар уурхайн хэчнээн нүүрс хэрэглэснийг үнэн зөв гаргах хэрэгтэй.

14. Эрчим хүчний зохицуулах хорооноос эрхлэн гаргадаг “статистик үзүүлэлтүүд” товхимолд цахилгаан ба дулааны хувийн станцуудын мэдээллийг тусгаж байх.

7 НОМ ЗҮЙ

- [1] 2006, IPCC guidelines for national GHG inventories, 2015;
- [2] Б.Намхайням нарын. Хүлэмжийн хийн ялгарал, шингээлтийн тооцооны үзүүлэлтийг Монгол орны нөхцөлд судлан тогтоох, Судалгааны тайлан, ШУТС, 2013 он;
- [3] Монгол улсын статистикийн эмхэтгэл, Улаанбаатар, 2018-2019 он
- [4] Эрчим хүчний статистик үзүүлэлтүүд, Эрчим хүчний Зохицуулах хороо, 2018, 2019 он
- [5] Mongolia third national communication (United Nations Frameworks Convention on Climate change), 2016
- [6] Nationally Determined Contributions (NDCs) of Mongolia Climate Change, 2019
- [7] Ж.Цэен-Ойдов нарын. ДЦС- уудын уурын зуух, аймгийн төвүүдийн Дулааны станцуудын дунд чадлын зуухнууд, бага чадлын халаалтын зуухнууд болон Улаанбаатар хотын гэр хороолол дахь нам даралтын зуухнуудын техникийн туршилтын тайлангууд, 2013-2019 он;
- [8] Намхайням.Б, Цолмон.Н.,Түлшний шаталтаас үүсэх хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах арга замууд, тэдгээрийн үр дүнгийн тооцооны зарим үзүүлэлтийг Монгол орны нөхцөлд тодорхойлсон нь, Дулааны техник, үйлдвэрийн экологийн хүрээлэн, Эрдэм шинжилгээний бүтээл, №11, 2011 он;
- [9] Б.Намхайням., Монгол орны нөхцөлд хүлэмжийн хийн ялгаралтын коэффициентийг тодорхойлох судалгааны ажлын зарим үр дүн, МУ-ын ШУТИС, эрдэм шинжилгээний бүтээл, 2017 он