



МОНГОЛ УЛСЫН
ҮНДЭСНИЙ СТАТИСТИКИЙН
ХОРОО

Монгол Улсын Эрчим хүчний үр ашиг, хүртээмж, түүнд хийсэн бүтцийн шинжилгээ

Улаанбаатар хот

2019 он



ҮНДЭСНИЙ СТАТИСТИКИЙН ХОРОО

**Монгол Улсын Эрчим хүчний үр
ашиг, хүртээмж, түүнд хийсэн
бүтцийн шинжилгээ**

Улаанбаатар
2019 он

Хянасан: А.Ариунзаяа /ҮСХ-ны дарга/
 Ч.Баянчимэг /ҮСХ-ны дэд дарга/
 А.Дэмбэрэл /ҮСХ-ны ҮТШСГ-ын дарга/

Боловсруулсан: Б.Анхзаяа /ҮСХ-ны ҮТШСГ-ын ахлах статистикч/

МОНГОЛ УЛСЫН ҮНДЭСНИЙ СТАТИСТИКИЙН ХОРОО

14200 Улаанбаатар, Монгол Улс
Засгийн Газрын III байр,
Утас: 1900-1212, 262903

И-Мэйл: information@nso.mn
<https://www.facebook.com/StatisticMongolia/>
http://twitter.com/statistic_mn

АГУУЛГА

УДИРТГАЛ	4
БҮЛЭГ 1. МОНГОЛ УЛСЫН ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ НИЙЛҮҮЛЭЛТ, ХЭРЭГЛЭЭНИЙ ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ	6
1.1. Эрчим хүчний нийлүүлэлт, хэрэглээ.....	6
1.2. Эрчим хүчний үндсэн үзүүлэлтүүдийг олон улсынхтай харьцуулсан байдал.....	9
1.3. Эрчим хүчний хөгжлийн бодлого	12
БҮЛЭГ 2. ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ХЭРЭГЛЭЭ БА НЭМЭГДЭЛ ӨРТГИЙН ХАМААРАЛ	13
2.1. Эрчим хүчний хэрэглээний хандлага.....	13
2.2. Нэмэгдэл өртгийн хандлага	15
2.3. Салбаруудын эрчим хүчний хэрэглээ болон нэмэгдэл өртгийн хамаарал	16
БҮЛЭГ 3. БҮТЦИЙН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ АРГА ЗҮЙ	17
3.1. Ашиглагдсан өгөгдөл.....	18
3.2. Эрчим хүчний энерги багтаамж (эрчимжилт)-ийн тооцоо	18
3.3. Бүтцийн шинжилгээний арга.....	18
БҮЛЭГ 4. АНАЛИЗЫН ҮР ДҮН	21
4.1. Эрчим хүчний үр ашиг	21
4.2. Эрчим хүчний хэрэглээний бүтцийн шинжилгээ	23
4.3. Анализын хувилбар	29
ДҮГНЭЛТ	31
АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ.....	33

Удиртгал

Эрчим хүчний зарцуулалт, дэлхийн дулаарал, цаг уурын өөрчлөлт ихтэй энэ үед эрчим хүчний үр ашиг нь эдийн засгийн салбаруудын байгаль орчинд үзүүлж буй нөлөөллийг бууруулах, салбарын өрсөлдөх чадварыг хадгалахад гол үүрэг гүйцэтгэдэг. Нөгөөтэйгөөр, эрчим хүчний хэрэглээний үр ашгийг нэмэгдүүлснээр эрчим хүчний анхдагч бүтээгдэхүүн бүрт зарцуулсан үйлчилгээний үнэ, өртгийг илүү ашигтай зарцуулж болно. Эрчим хүчний үр ашиг нь түүхий түлшний хэрэглээний өсөлтийг сааруулах, эрчим хүчний аюулгүй байдлыг сайжруулах, хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулахад чухал ач холбогдолтой.

Эрчим хүчний үр ашиг сайжирснаар ижил түвшний үйлдвэрлэлийг бий болгоход бага эрчим хүч зарцуулагдана. Эдийн засгийн үйлдвэрлэлд эрчим хүчний хэмнэлттэй технологи нэвтрүүлснээр бүтээгдэхүүний тоо хэмжээ, чанарыг хадгалж, бага өртөг зарцуулах, байгаль орчин дэх сөрөг нөлөөллийг бууруулах болно.

Манай улсын эрчим хүчний бүтээгдэхүүний нийлүүлэлт жилээс жилд хурдацтайгаар өсөн нэмэгдэж байна. Эрчим хүчний бүтээгдэхүүний өсөлтийн хурд 2005-2010 оны хооронд хамгийн их буюу 4 дахин нэмэгдсэн байна. Анхдагч эрчим хүчний бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн 90 гаруй хувийг нүүрс дангаараа бүрдүүлж байна. Түүхий газрын тосыг 1998 оноос экспортод гаргаж эхэлснээр үйлдвэрлэлийн хэмжээ тасралтгүй өссөөр байна. Харин нефт, тосолгооны бүтээгдэхүүнийг 100 хувь импортолж байна. Нөгөөтэйгөөр манай улсын эдийн засаг эрчим хүчний зах зээлээс ихээхэн хамааралтай байна. Эдийн засаг нь уул уурхай, олборлолтын салбараас хамааралтай бөгөөд энэ салбарын эрчим хүчний хэрэглээ өндөр, мөн нүүрс, газрын тосыг 100 хувь экспортод гаргаж байна.

Эрчим хүчний нийлүүлэлт, эрчим хүчний бүтээгдэхүүний үнэ өсөж байгаа энэ үед цаашдын эрчим хүчний хэрэглээг тодорхойлохын тулд эрчим хүчний үр ашгийг нэмэгдүүлэх бодлогыг тодорхойлох нь чухал юм. Эрчим хүчний үр ашиг, хүртээмжийн талаарх мэдээлэл нь бодлого боловсруулагч, шийдвэр гаргагч нарт салбарын бодлого боловсруулахад нэн чухал. Иймд эрчим хүчний үр ашгийг хэмжиж, шинжлэх шаардлагатай юм.

Эрчим хүчний үр ашгийг хэмжих нь дэлхий нийтээр сүүлийн 40 жилд чухал судалгааны сэдэв болж байна. Эрчим хүчний хэрэглээ өндөр байгааг зөвхөн эрчим хүчний үр ашиг хангалтгүй байгаагаар тайлбарлаж болохгүй. Эдийн засгийн үйлдвэрлэл (үйл ажиллагааны нөлөөлөл), эрчим хүчийг эрчимжүүлэгч эдийн засгийн бүтэц (бүтцийн нөлөөлөл), энерги багтаамжийн өөрчлөлт (энерги багтаамжийн нөлөө) зэргээр тайлбарлаж болно. Энд эрчим хүчний үр ашгийг энерги багтаамжаар илэрхийлнэ.

Үр ашгийн нөлөөллийг хэмжих хамгийн сайн арга бол бүтцийн шинжилгээ юм. Энэ арга нь сонгон авсан 2 хугацааны хооронд эрчим хүчний зарцуулалтын өөрчлөлт, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлийн бүрэн зураглалыг харуулдаг. Эрчим хүчний үр ашиг нь эрчим хүчний хэрэглээний өсөлт, бууралтын зөвхөн нэг шалтгаан болдог.

Энэхүү шинжилгээний ажлын зорилго Монгол Улсын эрчим хүчний хэрэглээний үр ашгийн өөрчлөлтийг эдийн засгийн салбараар харуулах, эрчим хүчний хэрэглээ нь 2005-2016 онд хэрхэн өөрчлөгдсөн байдлыг тодорхойлох, энэхүү өөрчлөлтөд нөлөөлөх хүчин зүйлийг тайлбарлахад чиглэгдсэн. Бүтцийн шинжилгээ хийхэд логарифм Дивизи индекс-I аргыг ашигласан.

Одоогийн байдлаар манай улсад эрчим хүчний үр ашгийг бүхэлд нь тооцсон судалгаа, шинжилгээ байхгүй байгаа бөгөөд зөвхөн цахилгаан эрчим хүчний үр ашгийг л тооцсон зарим судалгааны ажил байдаг. Гэвч эдийн засгийн салбаруудаар ийм тооцоо байхгүй байна. Энэ судалгааны ажил нь эдийн засгийн салбаруудаар нийт эрчим хүчний хэрэглээний үр ашгийг харуулж, эрчим хүчний хэрэглээний өсөлтийн шалтгааныг тайлбарлаж байгаагаараа онцлог болно.

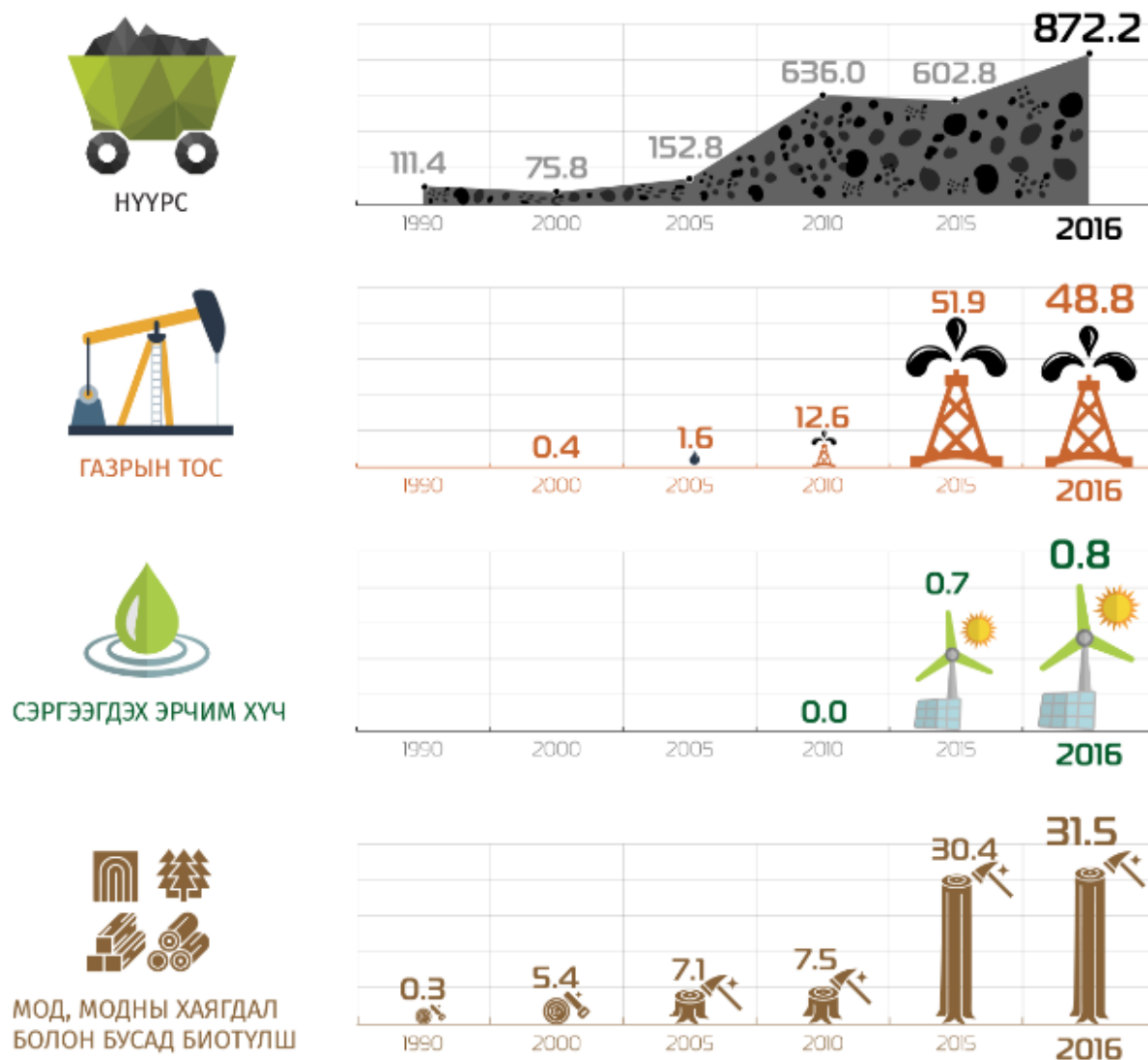
Манай Улсад эрчим хүчний балансыг тогтмол байгуулдаггүй учир энэ шинжилгээг боломжит бүх мэдээлэл, түүнд нэмэлт тооцоолол хийсэн болно. Шинжлэх ухаан технологийн үйлдвэрлэлийн “Эрчим” корпорацын байгуулсан “Монгол Улсын түлш, эрчим хүчний баланс, 2005”, Үндэсний статистикийн хорооны “Байгаль орчин, эдийн засгийн дансны систем”-г нэвтрүүлэх хүрээнд 2018 онд байгуулсан “Эрчим хүчний данс, 2015-2016”, Олон улсын эрчим хүчний агентлагын мэдээллийг гол эх үүсвэр болгон ашиглалаа.

Бүлэг 1. Монгол Улсын эрчим хүчний нийлүүлэлт, хэрэглээний өнөөгийн байдал

1.1. Эрчим хүчний нийлүүлэлт, хэрэглээ

Манай улсын эрчим хүчний бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл жилээс жилд хурдацтайгаар өсөн нэмэгдэж байна. Эрчим хүчний бүтээгдэхүүний өсөлтийн хурд 2005-2010 оны хооронд хамгийн их буюу 4 дахин нэмэгдсэн байна.

Зураг 1. Анхдагч эрчим хүчний үйлдвэрлэл*, петажоулиар, бүтээгдэхүүнээр, 1990-2016



Тайлбар: *Биотүлшний хэмжээ 1990-2010 онд бүрэн тооцогдоогүй болно.

Эх үүсвэр: ОУЭХА, Эрчим хүчний баланс; ҮСХ, Эрчим хүчний данс; Эрчим корпорац, Эрчим хүчний баланс

Анхдагч эрчим хүчний бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийг үндсэндээ нүүрс олборлолт бүрдүүлж байна. Эрчим хүчний нийт үйлдвэрлэлд нүүрсний үйлдвэрлэлийн эзлэх

хувь 1990-2016 оны дунджаар 93.5 байна. Түүхий газрын тосыг 1998 оноос экспортод гаргаж эхэлснээр үйлдвэрлэлийн хэмжээ тасралтгүй өссөөр байна. Нүүрс үйлдвэрлэлийн жилийн өсөлт 2010 онд 74.2 хувиар, газрын тосны үйлдвэрлэлийнх 2007 онд 2.2 дахин өссөн нь хамгийн өндөр өсөлттэй жил болж байна.

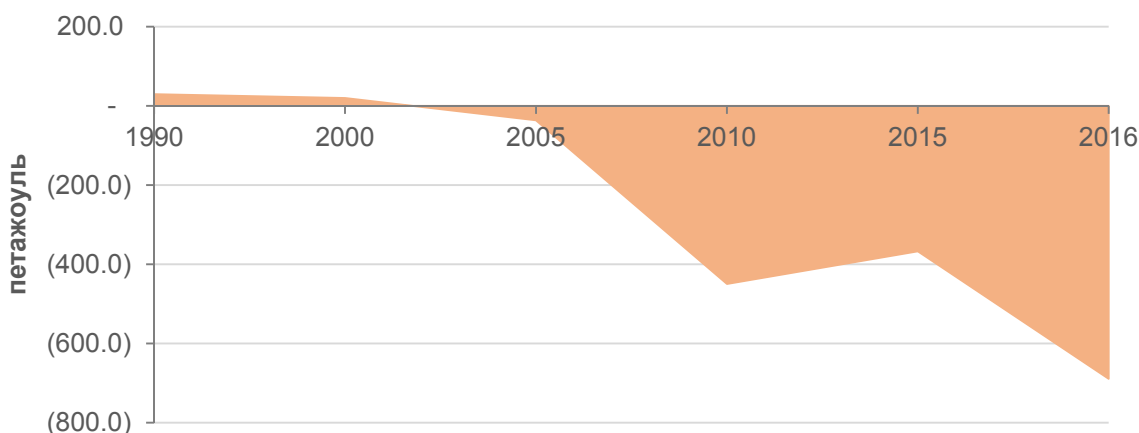
Зураг 2. Анхдагч эрчим хүчний гол нэрийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн жилийн өсөлт, хувиар, 1990-2016



Эх үүсвэр: ОУЭХА, Эрчим хүчний баланс; ҮСХ, Эрчим хүчний данс; Эрчим корпорац, Эрчим хүчний баланс

Эрчим хүчний бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн 2005 оноос эхэлсэн огцом өсөлт нь үндсэндээ экспортод гаргаж буй хэмжээ нэмэгдсэнээс хамаарч байгааг дараах зургаас харж болно. Эрчим хүчний экспорт 2005-2016 онд 18.6 дахин, үүнээс нүүрснийх 16.4 дахин, газрын тосных 32.9 дахин нэмэгдсэн байна. Үнийн дүнгээр илэрхийлсэн тооцоонд цэвэр экспортоор, биет хэмжээгээр илэрхийлсэн тооцоонд цэвэр импортоор тайлбарладаг.

Зураг 3. Эрчим хүчний цэвэр импорт, петажоулиар, 1990-2016

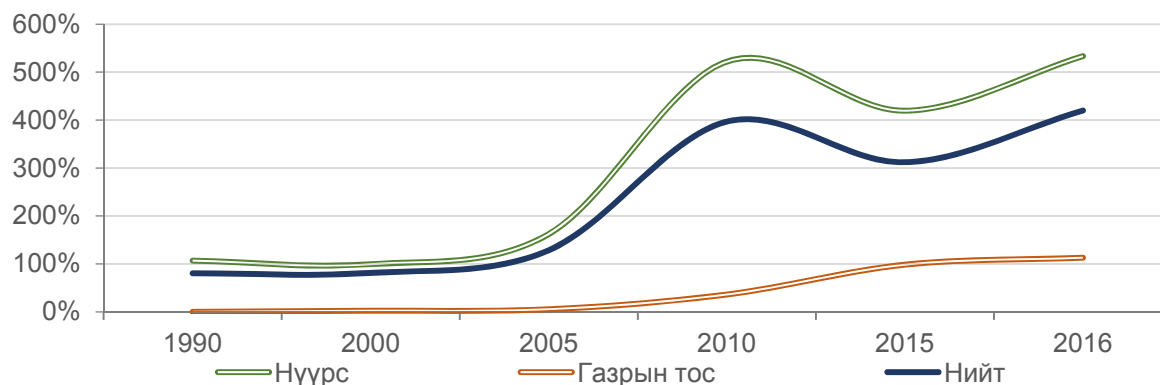


Эх үүсвэр: ОУЭХА, Эрчим хүчний баланс; ҮСХ, Эрчим хүчний данс; Эрчим корпорац, Эрчим хүчний баланс

Эрчим хүчний эдийн засгийн үр ашиг, хангамж, хүртээмж зэрэг нь ямар байгааг дараах үзүүлэлтүүдээр харуулахыг зорилоо.

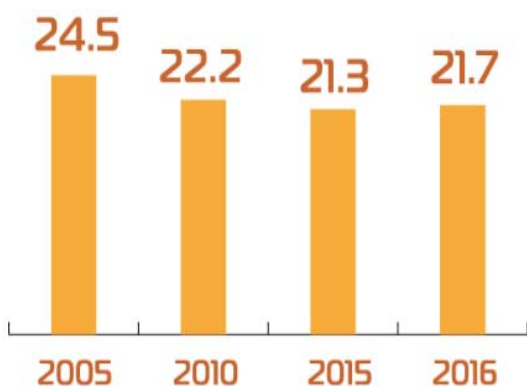
Эрчим хүчний хангамжийг тооцохдоо нийт үйлдвэрлэлийг анхдагч эрчим хүчний дотоодын эдийн засаг дахь нийлүүлэлтэд харьцуулах бөгөөд энэ үзүүлэлт 100 хувь бол дотоодын үйлдвэрлэл нийлүүлэлтээ хангаж чадаж байна гэж үздэг. Эрчим хүчний хангамж 1990-2000 онд хүрэлцэхгүй байсан бол 2005 оноос нүүрсний салбарын үйлдвэрлэл дангаараа дотоодын эрчим хүчний нийт хэрэглээнээсээ давснаар нийт хангамж дээшилж, 2016 онд 4.2 дахин хангагдсан байна. Уул уурхайн салбарт суурилсан, экспортлогч орны эрчим хүчний хангамж нь өндөр байдаг хэдий ч бүтээгдэхүүн бүрээр нь авч үзвэл ялгаатай байна. Манай улсын нефтийн бүтээгдэхүүний хангамж 0 хувь, цахилгаан эрчим хүчний хангамж 76.4 хувь байна.

Зураг 4. Эрчим хүчний хангамж, хувиар, 1990-2016

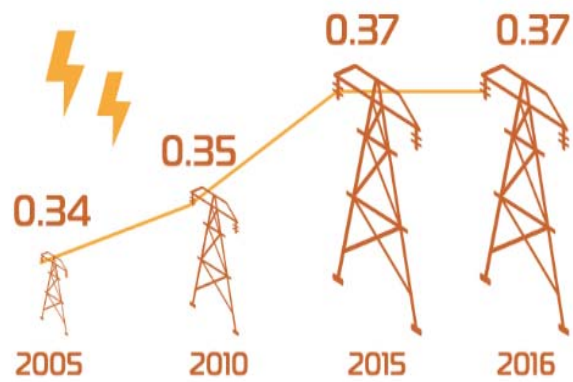


Эрчим хүчний үр ашгийг харуулах зарим үзүүлэлтүүдийн хандлагыг авч үзвэл 2005 оноос ерөнхийдөө цахилгаан эрчим хүчний үр ашиг муудсан, харин нийт эрчим хүчний үр ашиг сайжирсан байна.

Зураг 5. Нийт эрчим хүчний энерги багтаамж (ГЖ/ сая төгрөг), 2005-2016

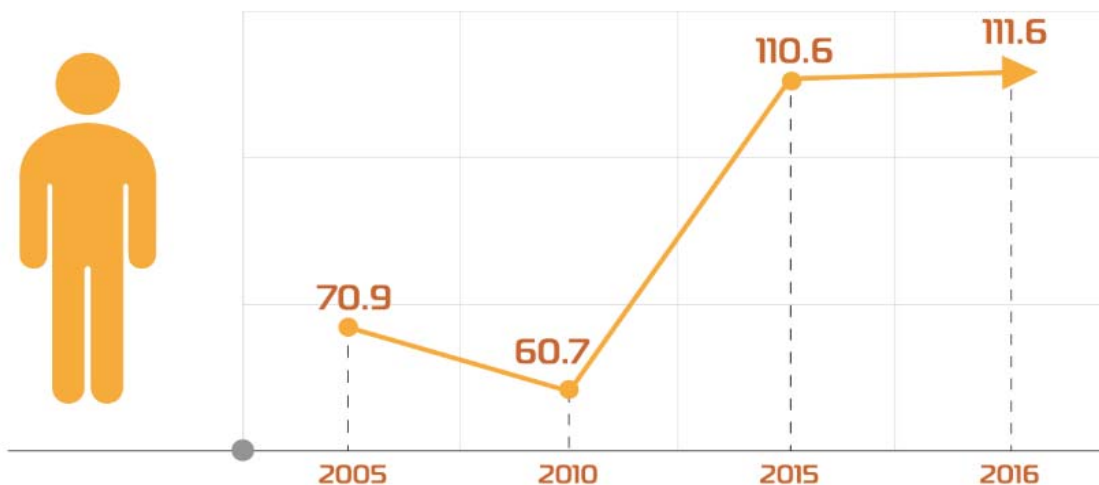


Зураг 6. Цахилгаан эрчим хүчний энерги багтаамж (киловатт цаг/ сая төгрөг), 2005-2016



Нэг хүнд ногдох эрчим хүчний хэрэглээ 2005 оноос хойш 57.4 хувиар, цахилгаан эрчим хүч 94.0 хувиар нэмэгдсэн байна.

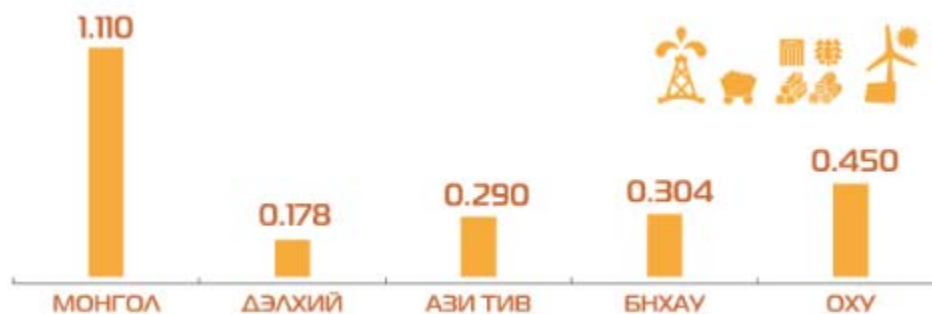
Зураг 7. Нэг хүнд ногдох дотоодын эрчим хүчний хэрэглээ (ГЖ/хүн), 2005-2016



1.2. Эрчим хүчний үндсэн үзүүлэлтүүдийг олон улсынхтай харьцуулсан байдал

Анхдагч эрчим хүчний нийт нийлүүлэлтийг газрын тосны жишмэл түлшинд шилжүүлснээр тооцож үзвэл энерги багтаамж 2005 онд 0.7 т.ж.т/мянган доллар байснаа 2016 онд 1.11 т.ж.т/мянган доллар болж өссөн байна. Энэ үзүүлэлт нь 2016 оны дэлхийн дундаж хэмжээнээс 6.2 дахин өндөр байгаа бөгөөд эрчим хүчний үр ашиггүй зарцуулалт их байгааг харуулж байна.

Зураг 8. Нийт эрчим хүчний энерги багтаамж (т.ж.т/ мянган ам доллар), 2016



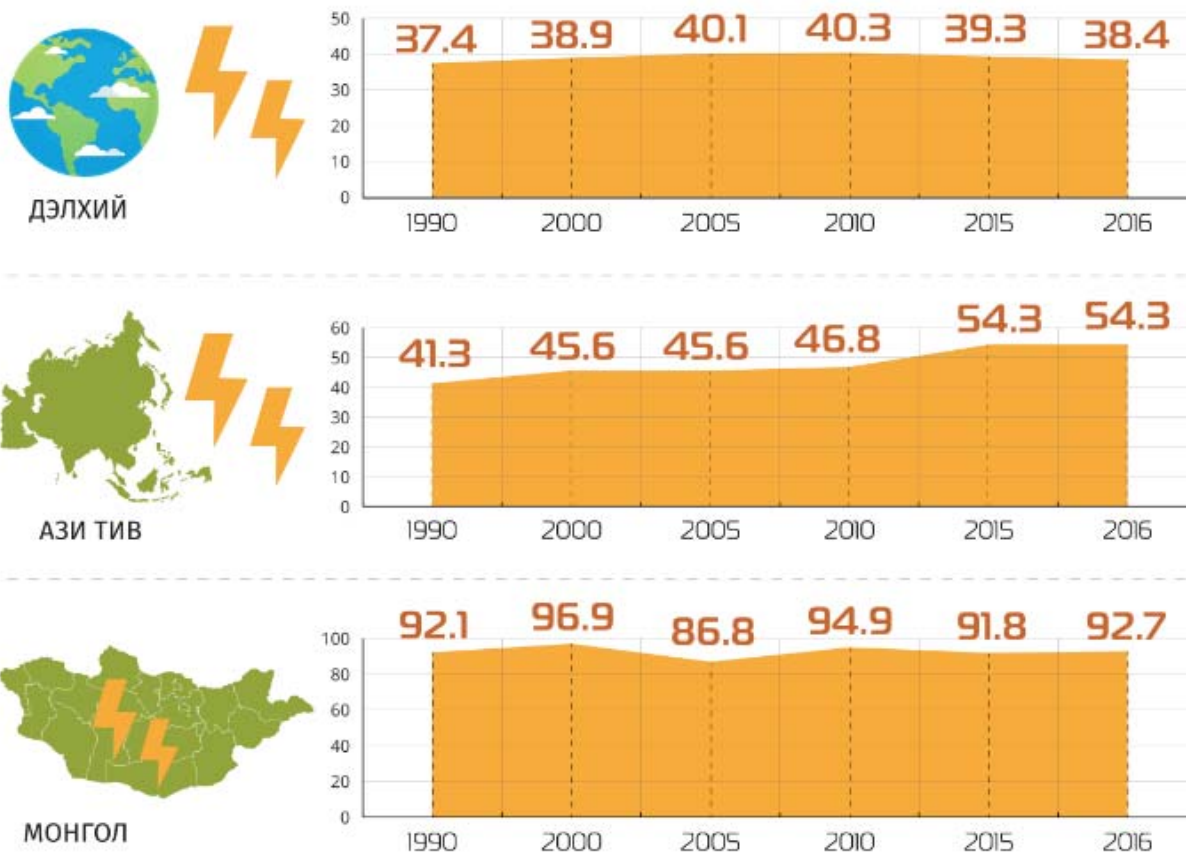
Эх үүсвэр: Олон улсын эрчим хүчний агентлаг

Нэг хүнд ногдох эрчим хүчний хэрэглээгээрээ дэлхийн дунджаас 11.5 хувь доогуур байна.

Цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэлд нүүрсийг эх үүсвэр болгон ашиглаж байгаа хувийг авч үзвэл 2016 онд дэлхийн түвшинд 38.4 хувь, Ази тивийнх 54.3 хувь байхад

манай улсынх 92.7 хувь гэсэн өндөр хувьтай байна. Энэ үзүүлэлт Ботсван (99.7%), Косово (95.7%) улсад л манайхаас дээгүүр байна.

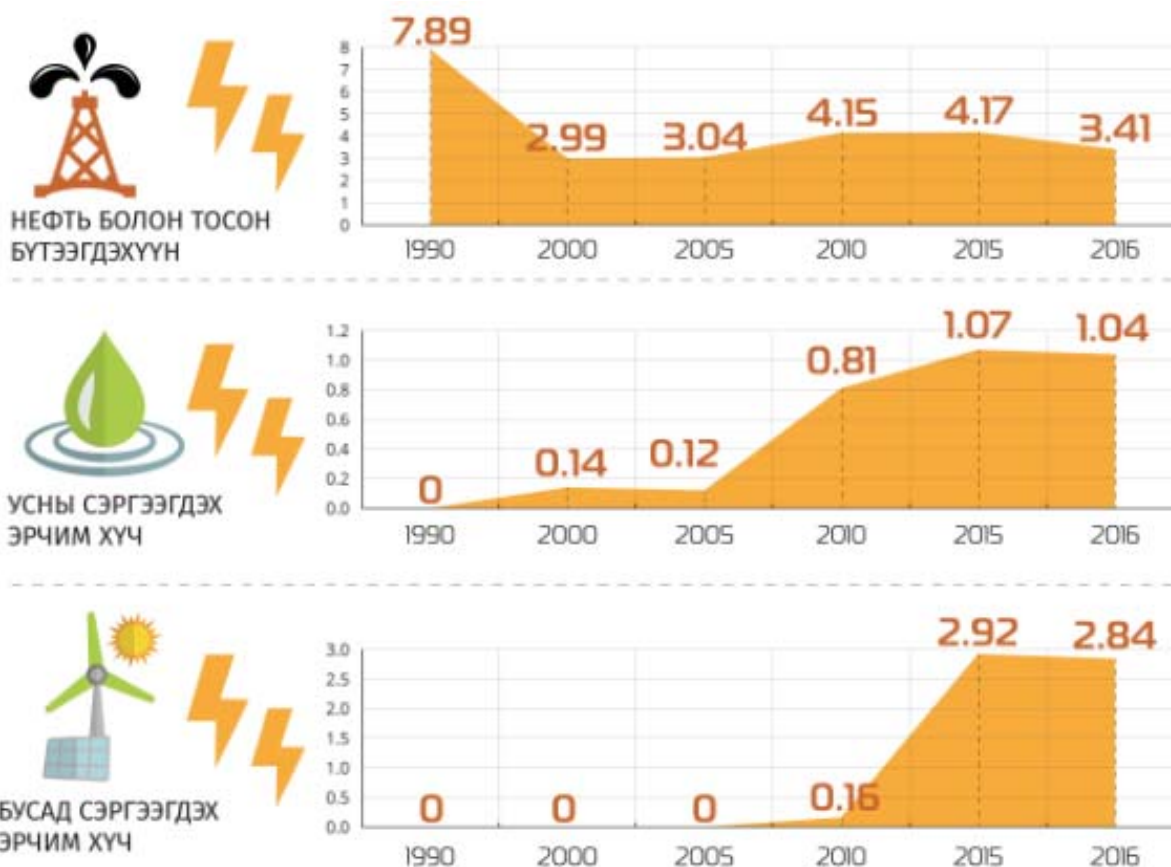
Зураг 9. Цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэхэд ашиглаж буй нүүрсний хэмжээ, хувиар, 1990-2016



Эх үүсвэр: Олон улсын эрчим хүчний агентлаг

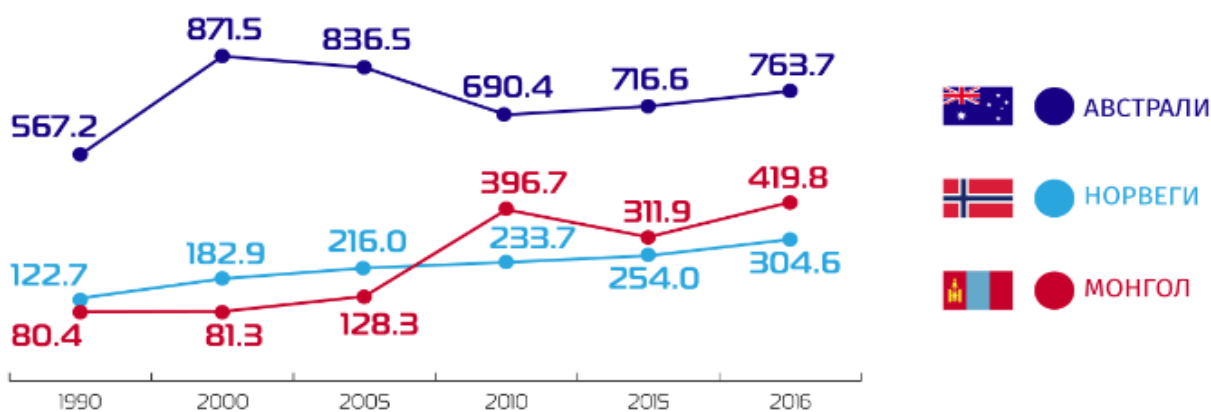
Дэлхий нийтээрээ сэргээгдэх эрчим хүчийг нэмэгдүүлж, байгаль орчин дахь сөрөг нөлөөллийг бууруулахыг зорилт тавьж буй өнөө үед дэлхийн нийт анхдагч эрчим хүчний нийлүүлэлтийн 14 орчим хувийг сэргээгдэх эрчим хүч бүрдүүлж байгаа бол манай улсад энэ үзүүлэлт 4 орчим хувь байна.

Зураг 10. Цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэхэд ашиглаж буй бусад эх үүсвэрийн хэмжээ, хувиар, 1990-2016



Эрчим хүчний хангамж 2016 онд Ази тивийн түвшинд 82.7 хувь байхад манай улсынх 4.2 дахин хангагдаж байгаа гэсэн эерэг үзүүлэлт гарсан байна. Энэ нь Австрали, Норвеги, Иран зэрэг экспортлогч улсуудтай ойролцоо байна.

Зураг 11. Эрчим хүч хангамж, хувиар, 1990-2016



Эх үүсвэр: Олон улсын эрчим хүчний агентлаг

Эдгээрийг дүгнэвэл, манай улсад эдийн засгийн үйлдвэрлэлд эрчим хүчний үр ашиггүй зарцуулалттай, экспортлогч орон учраас хүн амынх нь эрчим хүчний хангамж хангалтгүй, сэргээгдэх эрчим хүч хөгжөөгүй, нүүрсний ашиглалт өндөртэй учраас байгаль орчин дахь сөрөг нөлөөлөл ихтэй байна.

1.3. Эрчим хүчний хөгжлийн бодлого

Монгол Улсын Их Хурлын 63 дугаар тогтоолоор “Төрөөс эрчим хүчний баримтлах бодлого”-ыг баталсан билээ. Уг бодлогын баримт бичигт “Төрөөс эрчим хүчний талаар баримтлах бодлого”-ын тэргүүлэх чиглэлийг дараах байдлаар тодорхойлсон байна. Үүнд:

2.2.1.эрчим хүчний найдвартай хангамж, аюулгүй байдал;

2.2.2.үр ашиг, бүтээмж;

2.2.3.байгаль орчны тогтвортой байдал, ногоон хөгжил.

Түүнчлэн, Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030:

- Эрчим хүчний хэрэгцээг дотоодын эх үүсвэрээр бүрэн хангаж, цахилгаан эрчим хүчний экспортлогч орон болох;
- Нийт эрчим хүчинд сэргээгдэх эрчим хүчний эзлэх хувийг 30-д хүргэх, цөмийн эрчим хүч ашиглаж эхлэх;
- Эдийн засгийн бүтцэд өндөр технологи, инноваци шингэсэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлж хүлэмжийн хийн ялгарлыг өнөөгийн төсөөллөөр тооцсон хэмжээнээс 14 хувиар бууруулах.

Олон улсын хэмжээнд эрчим хүчний үр ашгийг нэмэгдүүлэхэд ихээхэн анхаарал хандуулж байна. Үйлдвэрлэлийн салбарын 2010 оны эрчим хүчний хэмнэлт нь АНУ, Хятад улсын одоогийн жилийн цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээтэй тэнцүү байна[ОУЭХА, 2011]. Иймээс ТХЗ-2030-ын зорилго 7-д “Хүн бүрийг боломжийн, найдвартай, тогтвортой эрчим хүч хэрэглэх боломжоор хангах”-аар тусгасан байна. Энэхүү зорилгын хүрээнд дараах зорилтуудыг тавьсан. Үүнд:

7.1. 2030 он гэхэд боломжийн, найдвартай, орчин үеийн эрчим хүчний үйлчилгээгээр хүн бүрийг хангах;

7.2. 2030 он гэхэд дэлхийн эрчим хүчний хэрэглээнд сэргээгдэх эрчим хүчний эзлэх хувийг үлэмж хэмжээгээр нэмэгдүүлэх;

7.3. 2030 он гэхэд эрчим хүчний үр ашиг, хэмнэлтийн хурдыг дэлхийн түвшинд хоёр дахин нэмэгдүүлэх зэрэг болно.

Бүлэг 2. Эрчим хүчний хэрэглээ ба нэмэгдэл өртгийн хамаарал

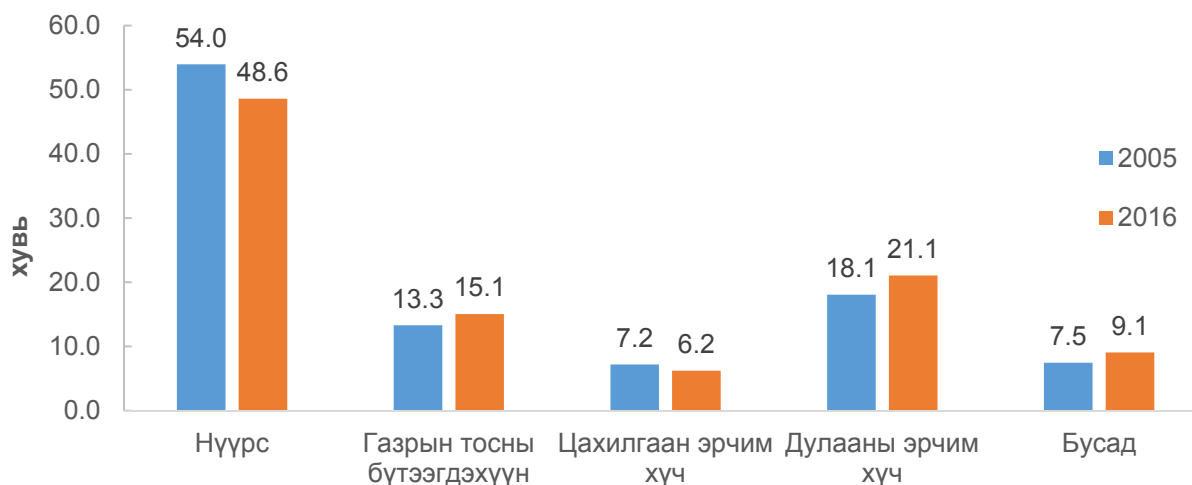
Эрчим хүчний нийлүүлэлт, хэрэглээний өнөөгийн байдал бүлэгт дурдсанчлан манай улсын эрчим хүчний зарцуулалтын үр ашиг бага зэрэг дээшилсэн хэдий ч салбаруудаар авч үзвэл хангалтгүй байгаа билээ. Эдийн засгийн салбаруудад зарцуулагдаж буй эрчим хүчний хэмжээ өндөр байгааг задлан шинжлэхийн өмнө энэ бүлгээр үр ашгийг илэрхийлэх хувьсагчид болох эрчим хүчний хэрэглээ, салбаруудын нэмэгдэл өртөг болон тэдгээрийн хоорондын хамаарлыг авч үзье.

2.1. Эрчим хүчний хэрэглээний хандлага

Манай Улсын эрчим хүчний хэрэглээний бүтцийг авч үзвэл 2005 онд нийт хэрэглээний 78.4 хувийг дотоодын хэрэглээ эзэлж байсан бол 2016 онд энэ үзүүлэлт 31.6 хувь болж буурснаар экспорт 67.6 хувь болж өссөн байна.

Эрчим хүчний дотоодын хэрэглээний 2016 оны бүтцийг 2005 онтой харьцуулахад нүүрснийх 5.4 пунктээр, цахилгаан эрчим хүчнийх 1.0 пунктээр буурсан бол газрын тосны бүтээгдэхүүнийх 1.8 пунктээр, дулаан эрчим хүчнийх 3.0 пунктээр нэмэгдсэн байна.

Зураг 12. Эрчим хүчний дотоодын хэрэглээний бүтэц, хувиар, бүтээгдэхүүнээр, 2005, 2016



Эх үүсвэр: ОУЭХА, Эрчим хүчний баланс; ҮСХ, Эрчим хүчний данс; Эрчим корпорац, Эрчим хүчний баланс

Эрчим хүчний дотоодын хэрэглээний бүтцийг салбаруудаар авч үзэхэд нүүрс, нүүрсний бүтээгдэхүүний үндсэн хэрэглэгч нь цахилгаан, дулааны үйлдвэрлэлийн салбар байна. Энэ салбарын хэрэглээ 2016 онд 2005 оноос 6.3 пунктээр буурснаар нийтийн аж ахуй, өрхийн хэрэглээ 8.1 пунктээр нэмэгдсэн байна.

Газрын тос, нефтийн бүтээгдэхүүний үндсэн хэрэглэгч нь уул уурхайн олборлолтын салбар, тээврийн салбар, нийтийн аж ахуйн үйлчилгээ, өрх байна. Эдгээр салбарын хэрэглээний бүтцийн 2005-2016 оны өөрчлөлтийг авч үзэхэд уул уурхайн салбарынх

8.1 пункт, тээврийн салбарынх 3.0 пунктээр буурч, нийтийн аж ахуйн үйлчилгээ, өрхийнх 26.8 пунктээр нэмэгдсэн томоохон өөрчлөлт орсон байна.

Цахилгаан эрчим хүчний үндсэн хэрэглэгч нь өрх, уул уурхай, олборлолтын салбар, цахилгаан, дулаан үйлдвэрлэлийн салбар өөрөө болж байна. Дулааны эрчим хүчний үндсэн хэрэглэгч нь нийтийн аж ахуйн үйлчилгээ, өрх, боловсруулах үйлдвэрлэл, үйлчилгээний салбарууд байна.

Хүснэгт 1. Эрчим хүчний дотоодын хэрэглээний бүтэц, дүнд эзлэх хувиар, салбар, бүтээгдэхүүнээр, 2005, 2016

Салбарууд	2005				2016			
	Нүүрс, нүүрсний бүтээгдэхүүн	Газрын тосны бүтээгдэхүүн	ЦЭХ	ДЭХ	Нүүрс, нүүрсний бүтээгдэхүүн	Газрын тосны бүтээгдэхүүн	ЦЭХ	ДЭХ
Хөдөө аж ахуй	0.3	9.4	0.5	0.9	0.1	0.7	0.4	0.2
Уул уурхай, олборлолт	0.0	42.5	28.0	1.0	0.3	34.4	28.1	1.3
Боловсруулах үйлдвэрлэл	2.4	2.6	6.4	27.7	1.6	1.1	8.0	10.7
Цахилгаан, дулаан үйлдвэрлэл	92.3	9.9	24.5	5.1	86.0	0.9	13.7	7.8
Барилга	0.0	4.0	5.7	5.5	0.1	5.4	3.0	4.3
Тээвэр	1.1	17.2	2.2	3.1	0.0	14.2	2.1	0.6
Бусад салбар	0.0	4.0	8.8	17.6	0.0	6.2	13.4	25.4
Нийтийн аж ахуйн үйлчилгээ, өрх	3.8	10.3	24.0	39.1	11.9	37.1	31.3	49.7
Нийт дотоодын хэрэглээнд эзлэх хувь	54.0	13.3	7.2	18.1	48.6	15.1	6.2	21.1

Эх үүсвэр: ОУЭХА, Эрчим хүчний баланс; ҮСХ, Эрчим хүчний данс; Эрчим корпорац, Эрчим хүчний баланс

Эрчим хүчний дотоодын хэрэглээ 2005-2016 онд хэрхэн өөрчлөгдсөн хандлагыг хүснэгт 3-аар харууллаа. Газрын тос олборлолт, бусад боловсруулах бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн дэд салбар, нийтийн аж ахуйн үйлчилгээ, өрхийн эрчим хүчний хэрэглээний өсөлтийн хувь хамгийн их байна. Харин хөдөө аж ахуй салбар, төмөрлөг бус эрдэс бодисоор хийсэн эдлэл үйлдвэрлэл, хөнгөн үйлдвэрлэлийн дэд салбаруудын эрчим хүчний хэрэглээ ихээхэн буурсан байна. Нийт дотоодын эрчим хүчний хэрэглээ 92.3 хувиар өссөн байна. Эдгээр хугацаанд цахилгаан, дулааны үйлдвэрлэлийн салбар, нийтийн аж ахуйн үйлчилгээ, өрх, уул уурхай, олборлолтын салбар зэрэг нь эрчим хүчний томоохон хэрэглэгч хэвээр байна.

Хүснэгт 2. Эрчим хүчний дотоодын хэрэглээ, теражоулиар, салбараар, 2005, 2015, 2016

Салбар	2005	2015	2016	$\frac{2016}{2005}$ %
Хөдөө аж ахуй	2 943.4	785.6	745.8	25.3
Уул уурхай, олборлолт	14 164.8	20 484.5	25 827.2	182.3
Нүүрс олборлолт	1 090.7	2 786.1	2 398.2	2.2*
Газрын тос олборлолт	14.2	411.0	609.7	43.0*
Металлын хүдэр олборлолт	12 635.0	16 587.3	22 032.9	174.4
Бусад ашигт малтмал олборлолт	424.9	700.0	786.4	185.1
Боловсруулах үйлдвэрлэл	12 974.1	15 104.7	14 549.3	112.1
Хүнс, ундаа, тамхи үйлдвэрлэл	2 452.1	5 213.5	4 920.4	2.0*
Хөнгөн үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл	4 735.5	3 495.4	3 507.2	74.1
Хими, химийн төрлийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл	713.6	1 734.9	1 677.2	2.4*
Төмөрлөг бус эрдэс бодисоор хийсэн эдлэл үйлдвэрлэл	3 593.8	2 530.7	2 034.0	56.6
Төмрийн үйлдвэрлэл	1 141.7	1 117.0	1 393.4	122.0
Машин тоног төхөөрөмжийн үйлдвэрлэл	298.4	841.5	799.8	2.7*
Боловсруулах үйлдвэрлэлийн бусад бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл	38.9	171.7	217.4	5.6*
Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалт, ус хангамж	99 083.9	151 356.9	152 728.9	154.1
Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалт	98 687.6	150 380.3	151 809.5	153.8
Ус хангамж	396.3	976.6	919.4	2.3*
Барилга	3 488.8	6 822.1	7 209.7	2.1*
Тээвэр ба агуулахын үйл ажиллагаа	6 507.0	7 771.7	8 356.5	128.4
Бусад үйлчилгээ	14 431.9	29 937.6	26 816.2	185.8
ӨРХ	27 399.7	105 900.7	111 835.9	4.1*
НИЙТ ДҮН	180 993.6	338 163.6	348 069.6	192.3

Тайлбар: *дахин их

Эх үүсвэр: ОУЭХА, Эрчим хүчний баланс; ҮСХ, Эрчим хүчний данс; Эрчим корпорац, Эрчим хүчний баланс

2.2. Нэмэгдэл өртгийн хандлага

Нийт нэмэгдэл өртөг 2016 онд 2005 оноос 2.2 дахин өссөн байна. Уул уурхай, олборлолтын салбар үүнээс бусад ашигт малтмал олборлолтын дэд салбар, газрын тос олборлолтын дэд салбарын нэмэгдэл өртөг хамгийн их өсөлттэй байна. Мөн цахилгаан, дулааны үйлдвэрлэлийн салбарынх 61.6 хувиар өссөн байна. Боловсруулах үйлдвэрлэлийн салбарын машин тоног төхөөрөмжийн үйлдвэрлэл, төмрийн үйлдвэрлэл, хөнгөн үйлдвэрлэлийн дэд салбаруудын нэмэгдэл өртөг буурсан байна. 2010 оны зэрэгцүүлэх үнээр тооцсон, салбаруудын нэмэгдэл өртгийг дараах хүснэгтээр харуулна.

Хүснэгт 3. Бодит нэмэгдэл өртөг, сая төгрөгөөр, салбараар, 2010 оны зэрэгцүүлэх үнээр, 2005, 2015, 2016

Салбар	2005*	2015	2016	$\frac{2016}{2005}$ %
Хөдөө аж ахуй	1 037 813.9	2 071 966.1	2 200 717.1	2.1*
Уул уурхай, олборлолт	1 831 580.7	3 957 728.1	3 964 083.8	2.2*
Нүүрс олборлолт	109 165.2	569 147.4	835 227.4	7.7*
Газрын тос олборлолт	20 752.1	224 511.8	211 211.6	10.2*
Металлын хүдэр олборлолт	1 650 857.1	3 063 687.5	2 805 382.8	169.9
Бусад ашигт малтмал олборлолт	50 806.3	3 164 068.8	2 917 644.8	2.2*
Боловсруулах үйлдвэрлэл	468 459.2	919 390.6	912 052.7	194.7
Хүнс, ундаа, тамхи үйлдвэрлэл	166 045.4	603 795.5	594 643.9	3.6*
Хөнгөн үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл	198 607.1	152 542.8	150 006.9	75.5
Хими, химийн төрлийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл	9 559.6	37 832.0	50 120.0	5.2*
Төмөрлөг бус эрдэс бодисоор хийсэн эдлэл үйлдвэрлэл	56 064.3	78 614.6	63 177.3	112.7
Төмрийн үйлдвэрлэл	25 526.3	23 648.0	15 956.2	62.5
Машин тоног төхөөрөмжийн үйлдвэрлэл	8 106.6	3 616.6	2 160.3	26.6
Боловсруулах үйлдвэрлэлийн бусад бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл	4 549.9	19 341.1	35 988.0	7.9*
Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалт, ус хангамж	176 041.8	280 095.2	284 420.1	161.6
Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалт	150 216.4	249 342.5	254 216.0	169.2
Ус хангамж	25 825.4	30 752.7	30 204.1	117.0
Барилга	338 242.6	586 939.9	558 131.1	165.0
Тээвэр ба агуулахын үйл ажиллагаа	354 121.7	1 002 494.3	1 117 567.8	3.2*

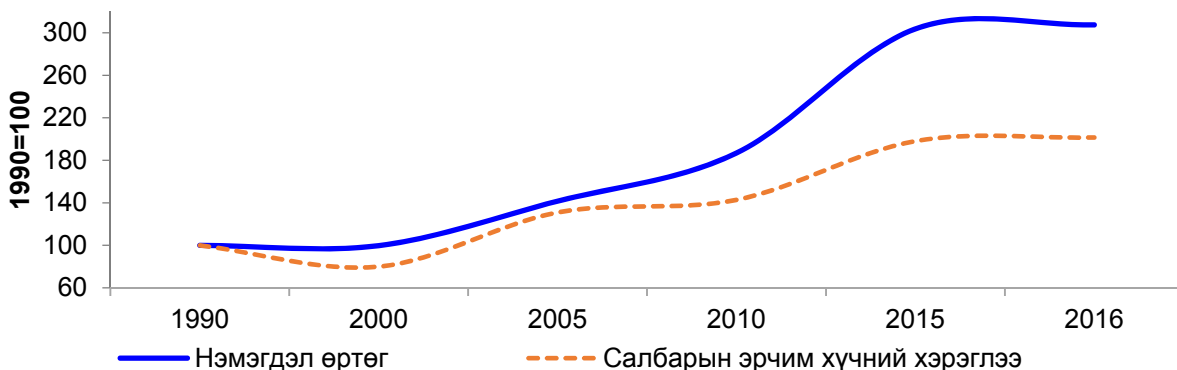
Тайлбар: *2005 оны нэмэгдэл өртгийг 2010 оны зэрэгцүүлэх үнэд шилжүүлэв.

Эх үүсвэр: ОУЭХА, Эрчим хүчний баланс; ҮСХ, Эрчим хүчний данс; Эрчим корпорац, Эрчим хүчний баланс

2.3. Салбаруудын эрчим хүчний хэрэглээ болон нэмэгдэл өртгийн хамаарал

Сүүлийн жилүүдэд эдийн засгийн салбаруудын эрчим хүчний хэрэглээ эрчимтэй өсөж байна. Салбаруудын хэрэглэсэн эрчим хүч 1990 оныхоос 2016 онд 2.0 дахин өссөн бол салбаруудын нэмэгдэл өртөг энэ хугацаанд 3.1 дахин өссөн байна. Дараах зургаас эдийн засгийн өсөлт болон эрчим хүчний хэрэглээ шууд хүчтэй хамааралтай болох нь харагдаж байна. Эдийн засгийн өсөлтийн хурдац эрчим хүчний хэрэглээний өсөлтийн хурднаас давсан нь эрчим хүчний үр ашиг сайжирч байна гэсэн эхний таамаглал хийж болохоор байна.

Зураг 13. Салбаруудын эрчим хүчний дотоодын хэрэглээ болон нэмэгдэл өртгийн өсөлт/бууралт, хувиар, 1990-2016



Эх үүсвэр: ОУЭХА, Эрчим хүчний баланс; ҮСХ, Эрчим хүчний данс болон ДНБ-ий тооцоо; Эрчим корпорац, Эрчим хүчний баланс

Эрчим хүчний үр ашиг бодитоор сайжирч байгаа эсэхийг дараагийн шинжилгээний хэсэгт дэлгэрэнгүй авч үзэх болно.

Бүлэг 3. Бүтцийн шинжилгээний арга зүй

Шинжилгээний ажилд эрчим хүчний үндсэн хэрэглэгч 7 салбарын, үүнээс уул уурхай, олборлолт, боловсруулах үйлдвэрлэлийг дэд салбаруудын эрчим хүчний хэрэглээ, үйлдвэрлэлийн өгөгдлийг ашигласан. Эдийн засгийн үйл ажиллагааны салбарын ангиллыг дараах хүснэгтээр харуулав.

Хүснэгт 4. Шинжилгээнд хамруулсан эдийн засгийн салбарууд

дд	Салбарууд
1	Хөдөө аж ахуй, ойн аж ахуй, загас барилт
2	Уул уурхай, олборлолт
2.1	Нүүрс олборлолт (ЭЗСА 05)
2.2	Газрын тос олборлолт (ЭЗСА 06)
2.3	Металлын хүдэр олборлолт (ЭЗСА 07)
2.4	Бусад ашигт малтмал олборлолт (ЭЗСА 08-09)
3	Боловсруулах үйлдвэрлэл
3.1	Хүнс, ундаа, тамхи үйлдвэрлэл (ЭЗСА 10-12)
3.2	Хөнгөн үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл (ЭЗСА 13-18)
3.3	Хими, химийн төрлийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл (ЭЗСА 19-22)
3.4	Төмөрлөг бус эрдэс бодисоор хийсэн эдлэл үйлдвэрлэл (ЭЗСА 23)
3.5	Төмрийн үйлдвэрлэл (ЭЗСА 24-25)
3.6	Машин тоног төхөөрөмжийн үйлдвэрлэл (ЭЗСА 26-30)
3.7	Боловсруулах үйлдвэрлэлийн бусад бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл (ЭЗСА 31-33)
4	Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалт
5	Ус хангамж
6	Барилга
7	Тээвэр ба агуулахын үйл ажиллагаа

3.1. Ашиглагдсан өгөгдөл

Энэхүү шинжилгээний ажилд дараах өгөгдлүүдийг ашигласан. Үүнд:

- ҮСХ-ноос байгуулсан “Эрчим хүчний данс, 2015-2016”
- Шинжлэх ухаан технологийн үйлдвэрлэлийн “Эрчим” корпорацын байгуулсан “Монгол Улсын түлш, эрчим хүчний баланс, 2005”
- ҮСХ-ны ДНБ-ий тооцоо, салбараар
- ОУЭХА-аас байгуулсан “Монгол Улсын эрчим хүчний баланс, 1990-2016”
- ОУЭХА-ын эрчим хүчний бүтээгдэхүүнийг хөрвүүлэх итгэлцүүр, коэффициент

Дараах нэмэлт тооцооллыг хийсэн. Үүнд:

- “Монгол Улсын түлш, эрчим хүчний баланс, 2005”-ын хэрэглээний мэдээллийг эрчим хүчний дансны ашиглалтын хүснэгт хэлбэрт шилжүүлсэн.
- 2005 оны баланс байгуулсан задгай мэдээллээс эрчим хүчний хэрэглээг дэд салбараар тооцсон.
- Нүүрс, газрын тосны эквивалентээр хэмжсэн жишмэл түлшний хэмжих нэгжийг теражоульд шилжүүлсэн.
- 2005 оны зэрэгцүүлэх үнээрх салбаруудын нэмэгдэл өртгийг 2010 оны зэрэгцүүлэх үнэд шилжүүлсэн.

3.2. Эрчим хүчний энерги багтаамж (эрчимжилт)-ийн тооцоо

Шинжилгээнд ашиглагдах үндсэн үзүүлэлт болох эрчим хүчний хэрэглээний үр ашгийг энерги багтаамжаар хэмжинэ. Энерги багтаамж бага байх тутам эрчим хүчний зарцуулалт илүү үр ашигтай байна.

Эрчим хүчний энерги багтаамжийг дараах томъёогоор тооцно.

$$\text{Эрчим хүчний энерги багтаамж} \left(\frac{\text{гигажоуль}}{\text{сая төгрөг}} \right) = \frac{\text{Эрчим хүчний хэрэглээ}}{\text{Нэмэгдэл өртөг}}$$

Энэхүү шинжилгээнд ашиглагдах эрчим хүчний энерги багтаамжийг дээр харуулсан эдийн засгийн салбаруудаар тооцсон.

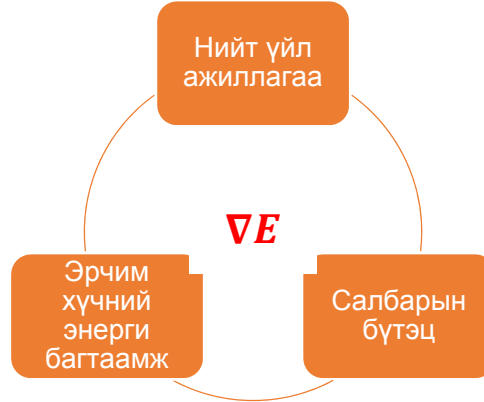
3.3. Бүтцийн шинжилгээний арга

Бүтцийн шинжилгээгээр сонгон авсан хугацааны туршид эрчим хүчний хэрэглээний өөрчлөлтөд судалгааны үндсэн хүчин зүйлүүдийн үзүүлж буй нөлөөллийг ялган харуулна. Үндсэн 3 хүчин зүйлийг авч үздэг: 1) Нийт эдийн засгийн үйл ажиллагаа 2) Эдийн засгийн салбарын бүтэц 3) Эрчим хүчний энерги багтаамж орно. Эдгээрийг олон улсын эрчим хүчний агентлагаас дараах байдлаар тодорхойлсон. Үүнд:

1. Нийт эдийн засгийн үйл ажиллагаа: Эдийн засгийн үйл ажиллагаанаас хамааран өөр өөр аргаар хэмжигдэнэ. Жишээлбэл, аж үйлдвэрийн салбарын хувьд нэмэгдэл өртөг эсвэл биет дүнгээр илэрхийлсэн үйлдвэрлэл байна.

2. Салбарын бүтэц: Эдийн засгийн үйл ажиллагааны бүтцээр харуулна.
3. Эрчим хүчний энерги багтаамж: Нэгж үйл ажиллагаанд ногдох эрчим хүчний зарцуулалтыг харуулна.

Зураг 14. Үндсэн хүчин зүйлийн нөлөөлөл



Бүтцийн шинжилгээнд олон төрлийн математик арга техникийг ашигладаг. Liu, Ang (2003) нар бүтцийн 8 төрлийн шинжилгээний аргыг тайлбарласан байдаг. Тэд мэдээллийн эх үүсвэрийн байдал, бүтцийн хүчин зүйлсийн тоо зэргээс хамааруулан тохирох аргыг сонгоно гэж үзжээ. Ang (2010) онд Логарифм дунджийн дивизи индекс (LMDI) аргыг хамгийн сайн арга гэж санал болгосон байдаг. Энэ аргын үндсэн давуу тал нь үлдэгдэлгүй байхыг шаарддаг. Логарифм дунджийн дивизи индексд абсолют буюу нэмэгдүүлэгч болон харьцангуй буюу үржүүлэгч гэсэн задралын хоёр төрлийг авч үздэг (Ang, 2005). Нэмэгдүүлэгч LMDI аргыг хэрэглэх, тайлбарлахад илүү хялбар байх бөгөөд график үр дүн нь үржүүлэгчийн шинжилгээнээс илүү тодорхой үр дүнг харуулдаг байна. Мөн LMDI арга нь тогтмол болон хувьсах тоон шинжилгээнд зориулагдан ашиглагдана. Хувьсах шинжилгээ нь жилийн тооцоонд, тогтмол шинжилгээ нь суурь хугацаа болон хугацааны сүүлийн үнэлгээнд үндэслэгдэнэ. Энэ судалгаанд хувьсах хугацааны нэмэгдүүлэгч LMDI шинжилгээний аргыг ашигласан.

Ang (2005) нь LMDI аргын практик гарын авлагыг боловсруулсан. Эрчим хүчний бүтцийн шинжилгээнд нэмэгдүүлэгч LMDI-д дараах томъёог ашиглана.

$$\nabla E_{tot} = E^T - E^0 = \nabla E_{act} + \Delta E_{str} + \Delta E_{int} \quad (1)$$

$$\nabla E_{saving} = \Delta E_{str} + \Delta E_{int} \quad (2)$$

Хүчин зүйлийн хэсгүүдийн нөлөөлөл:

$$\nabla E_{act} = \sum_i w_i \ln \left(\frac{Q_i^T}{Q_i^0} \right) \quad (3)$$

$$\nabla E_{str} = \sum_i w_i \ln \left(\frac{S_i^T}{S_i^0} \right) \quad (4)$$

$$\nabla E_{int} = \sum_i w_i \ln \left(\frac{I_i^T}{I_i^0} \right) \quad (5)$$

$$w_i = (E_i^T - E_i^0) / (\ln E_i^T - \ln E_i^0) \quad (6)$$

Уг шинжилгээнд шаардлагатай хувьсагчид:

E – эрчим хүчний хэрэглээ

Q – Нийт нэмэгдэл өртөг (2010 оны зэрэгцүүлэх үнээр)

i – дэд салбар

T – хугацааны сүүлийн жил

T=0 суурь жил

∇E_{tot} – эрчим хүчний нийт хэрэглээний нэгдсэн өөрчлөлт

“act”, “str”, “int” нь үйл ажиллагааны ерөнхий түвшин, салбарын бүтцийн, салбарын эрчим хүчний энерги багтаамж зэрэгтэй холбогдох нөлөөллийг харуулна. Үүнд:

$$Q = \sum_i Q_i : \text{нийт эдийн засгийн түвшин} \quad (7)$$

$$S_i = \sum_i Q_i / Q : i \text{ салбарын эдийн засагт эзлэх хувь} \quad (8)$$

$$I_i = \sum_i E_i / Q_i : i \text{ салбарын эрчим хүчний энерги багтаамж} \quad (9)$$

Үйл ажиллагааны нөлөөлөл (3) нь нийт эдийн засгийн өөрчлөлтөөс хамаарсан эрчим хүчний хэрэглээний өөрчлөлт бөгөөд нэмэгдэл өртгөөр хэмжигдэнэ.

Бүтцийн нөлөөлөл (4) нь хугацааны туршид эдийн засгийн салбарын бүтцийн өөрчлөлтөөс хамаарсан эрчим хүчний хэрэглээний өөрчлөлт бөгөөд салбар, бүтээгдэхүүн бүрийн оролцоогоор хэмжигдэнэ.

Энерги багтаамжийн нөлөөлөл (5) нь эрчим хүчний энерги багтаамжаас хамаарсан эрчим хүчний хэрэглээний өөрчлөлт юм.

∇E_{int} -ийн өгөгдөл нь өгөгдсөн салбар, дэд салбараар нэгж үйлдвэрлэлд ногдох эрчим хүчний хэрэглээний үр ашгийг тодорхойлно. Эрчим хүчний энерги багтаамжийн эерэг утга (сөрөг) нь эрчим хүчний үр ашиг алдагдалтай (ашигтай) байгааг харуулна.

Эрчим хүчний энерги багтаамж болон бүтцийн нөлөөллийн нийлбэр нь тухайн хугацааны эрчим хүчний хэмнэлт (2)-ийг харуулна. Салбарын эдийн засгийн бүтцийн өөрчлөлтөөс шалтгаалан эрчим хүчний үр ашгийн сайжруулалт/ бууралт болон эрчим хүчний хэрэглээний өөрчлөлтийг авч үздэг.

Бүлэг 4. Анализын үр дүн

4.1. Эрчим хүчний үр ашиг

Манай Улсын эрчим хүчний дотоодын хэрэглээний энерги багтаамж 2010 оны зэрэгцүүлэх үнээр тооцсон ДНБ-ийг ам долларт шилжүүлснээр 2005 онд 29.5 гегажоуль/мянган ам доллар, 2016 онд 46.6 гегажоуль/ мянган ам доллар болж 58.0 хувиар өссөн байна. Харин энэ тооцоог төгрөгөөр тооцвол 2005 онд 24.5 гегажоуль/сая төгрөг, 2016 онд 21.7 гегажоуль/ сая төгрөг болж, 11.4 хувиар буурсан байна. Эндээс дүгнэвэл манай улсын эрчим хүчний дотоодын хэрэглээний үр ашиг нь ам долларт шилжүүлснээр муудсан харагдаж байгаа нь ханшийн өсөлтөөс шууд хамаарч байна. Харин бодит байдалд эрчим хүчний үр ашиг сайжирсан байгаа эерэг хандлага гарч байна.

Хүснэгт 5. Эрчим хүчний нийт энерги багтаамж, 2005, 2015, 2016

Үзүүлэлт	2005	2015	2016	$\frac{2016}{2005}$ %
Энерги багтаамж (ГЖ/сая төгрөг)	24.5	21.3	21.7	88.6
Энерги багтаамж (ГЖ/мянган ам доллар)	29.5	42.0	46.6	158.0

Эрчим хүчний энерги багтаамжийн дараах хүснэгтээс үзэхэд эрчим хүчний хэрэглээний үр ашиг нь газрын тос олборлолтын дэд салбар, төмрийн үйлдвэрлэлийн дэд салбар, ус хангамжийн дэд салбар, барилгын салбараас бусад салбарт дээшилсэн байна. Харин эдгээр дэд салбарт 2016 онд нэг нэгж нэмэгдэл өртгийг бий болгохын тулд 2005 онтой харьцуулбал их эрчим хүчийг хэрэглэсэн байна.

Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалтын салбарын эрчим хүчний үр ашиггүй зарцуулалт хамгийн өндөр байгаа бөгөөд энэ салбар 2016 оны зэрэгцүүлэх үнээр тооцсон нийт эдийн засгийн 2 хүрэхгүй хувийг бүрдүүлж байгаа хэдий ч эрчим хүчний хэрэглээний 64.3 хувийг дангаараа эзэлж байна. Эсрэгээрээ уул уурхай, олборлолтын салбар нийт эдийн засгийн 38.5 хувийг бүрдүүлж байгаа боловч эрчим хүчний хэрэглээний 9.3 хувийг эзэлж, эрчим хүчний үр ашиг өндөр байна.

Хүснэгт 6. Эрчим хүчний энерги багтаамж, салбараар (ГЖ/сая төгрөг), 2005, 2015, 2016

Салбар	2005	2015	2016	$\frac{2016}{2005}$ %
Хөдөө аж ахуй	2.836	0.379	0.339	11.9
Уул уурхай, олборлолт	7.734	5.176	6.515	84.2
Нүүрс олборлолт	9.991	4.895	2.871	28.7
Газрын тос олборлолт	0.683	1.831	2.887	4.2*
Металлын хүдэр олборлолт	7.654	5.414	7.854	102.6
Боловсруулах үйлдвэрлэл	27.695	16.429	15.952	57.6
Хүнс, ундаа, тамхи үйлдвэрлэл	14.768	8.634	8.275	56.0
Хөнгөн үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний	23.844	22.914	23.381	98.1

Үйлдвэрлэл				
Хими, химийн төрлийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл	74.644	45.859	33.463	44.8
Төмөрлөг бус эрдэс бодисоор хийсэн эдлэл үйлдвэрлэл	64.102	32.192	32.194	50.2
Төмрийн үйлдвэрлэл	44.727	47.232	87.327	195.2
Машин тоног төхөөрөмжийн үйлдвэрлэл	36.810	232.671	370.220	10.1*
Боловсруулах үйлдвэрлэлийн бусад бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл	8.554	8.878	6.040	70.6
Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалт, ус хангамж	562.843	540.376	536.984	95.4
Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалт	656.970	603.107	597.168	90.9
Ус хангамж	15.347	31.757	30.439	198.3
Барилга	10.315	11.623	12.918	125.2
Тээвэр ба агуулахын үйл ажиллагаа	18.375	7.752	7.477	40.7

Манай улсын эдийн засгийн салбаруудын эрчим хүчний бодит хэрэглээ 2016 онд 2005 оноос 53.8 хувиар, 2010 оны зэрэгцүүлэх үнээр тооцсон ДНБ 2.2 дахин өссөн бол эрчим хүчний энерги багтаамж 11.4 хувиар буурсан байна.

Эдийн засгийн үйл ажиллагааны салбараар авч үзэхэд барилгын салбараас бусад салбарт эрчим хүчний үр ашиг сайжирсан байна. Харин барилгын салбарын дотоодын хэрэглээ 2016 онд 2005 оноос 2.1 дахин өссөн нь нэмэгдэл өртгийн 65.0 хувийн өсөлтөөс давсан байгаа нь энерги багтаамжийг 25.2 хувиар нэмэгдүүлсэн байна.

Зураг 15. Эрчим хүчний энерги багтаамжийн өөрчлөлт (2016 оныг 2005 онтой харьцуулснаар), хувиар, салбараар



4.2. Эрчим хүчний хэрэглээний бүтцийн шинжилгээ

Эрчим хүчний хэрэглээний бүтцийн өөрчлөлт, улсын хэмжээнд

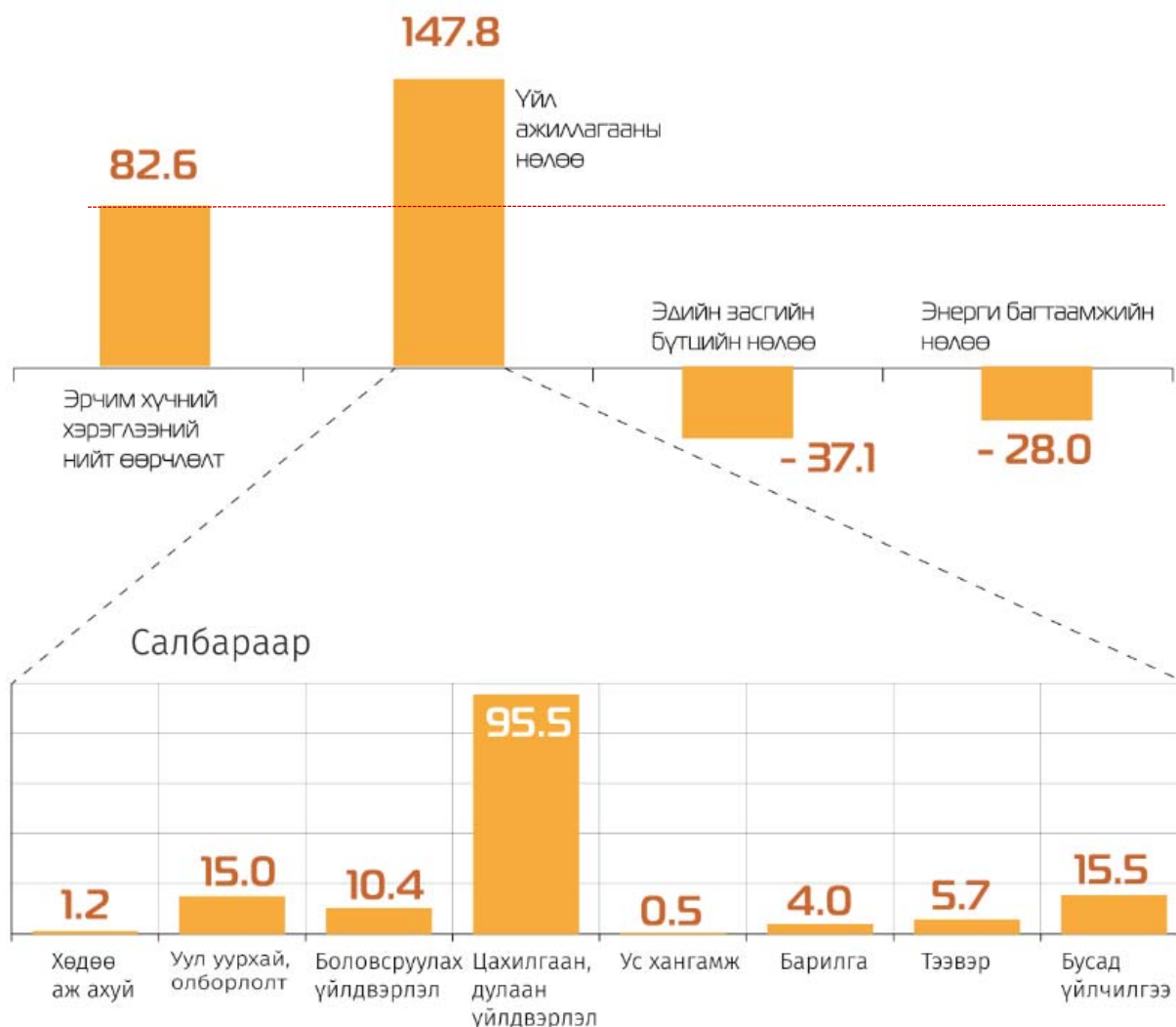
Энэ шинжилгээнд 2005, 2016 оны мэдээллийг ашиглаж, хувьсах хугацааны нэмэгдүүлэгч LMDI шинжилгээний аргыг ашиглалаа. Энэ арга нь шинжилгээнд сонгон авсан хугацааны туршид салбаруудын эрчим хүчний дотоод хэрэглээний өөрчлөлтөд нөлөөлж буй 3 хүчин зүйлийг тодорхойлж, өөрчлөлтийг тайлбарлах боломжийг олгодог.

Энэхүү шинжилгээний ажлаар Монгол Улсын эдийн засгийн салбаруудын эрчим хүчний үр ашиг 2005-2016 онд нэмэгдсэн нь дангаараа эрчим хүчний хэрэглээг бууруулах шалтгаан болохгүй байгааг нотлон харуулж байна. Эрчим хүчний үр ашгийн өсөлтөөс гадна эдийн засгийн салбаруудын бүтцийн өөрчлөлт нь эрчим хүчний хэрэглээг бууруулахад нөлөөлж байна. Тухайлбал, уул уурхайн салбарын эдийн засагт эзлэх хувь өссөн; эрчим хүчний үндсэн хэрэглэгч болох цахилгаан, хий, уур, агааржуулалт болон хөнгөн үйлдвэрлэлийн салбарын эдийн засагт эзлэх хувь буурсан зэрэг нь эрчим хүчний хэрэглээ бууруулахад нөлөөлсөн байна. Харин эдийн засгийн өсөлт нь эрчим хүчний хэрэглээг нэмэгдүүлэхэд гол үүргийг гүйцэтгэж байна. Бодит эдийн засаг 2016 онд 2005 онд 2.2 дахин өссөнөөр үйл ажиллагааны нөлөө нь эерэг утгатай байна.

Эрчим хүчний хэрэглээ 2005-2016 онд 82.6 петажоуль (53.8%)-иар нэмэгдсэн байна. Үүнд нийт эдийн засгийн үйл ажиллагаа хамгийн их нөлөө үзүүлсэн буюу 147.7 петажоулиар нэмэгдүүлсэн байна. Харин эдийн засгийн бүтцийн нөлөө 36.3 петажоулиар, энерги багтаамжийн нөлөө 28.8 петажоулиар бууруулсан байна. Өнөөгийн эрчим хүчний хэрэглээний өсөлт нь эдийн засгийн өргөжилт, хүн ам, өрхийн өсөлтийг дагаж өссөн байна. Ялангуяа уул уурхай, олборлолтын салбарын экспорт, үйлчилгээний салбарын эдийн засагт үзүүлэх хувь нэмэр өссөн зэргээс ихээхэн нөлөөлсөн байна.

Зураг 16. Эрчим хүчний хэрэглээний бүтцийн өөрчлөлт (2016 оныг 2005 онтой харьцуулснаар), петажоуиар, улсын хэмжээнд

$$\nabla E = \nabla E_{act} + \nabla E_{str} + \nabla E_{ind}$$



Эдийн засгийн бүхий л салбарууд 2016 онд 2005 оноос 65.1 петажоулийн эрчим хүчний хэмнэлт хийсэн байна. Хэрэв энэ хэмнэлтийг хийгээгүй байсан бол одоогийн эрчим хүчний хэрэглээ 30 орчим хувиар нэмэгдэх байжээ. Энэ хэмнэлтийн 65 хувийг цахилгаан, дулаан үйлдвэрлэлийн салбарт хийсэн хэдий ч энэ салбар үр ашиггүй эрчим хүчний зарцуулалт өндөртэй хэвээрээ л байна. Энэ хэмнэлтэд эдийн засгийн бүх салбарууд хувь нэмрээ оруулсан байна.

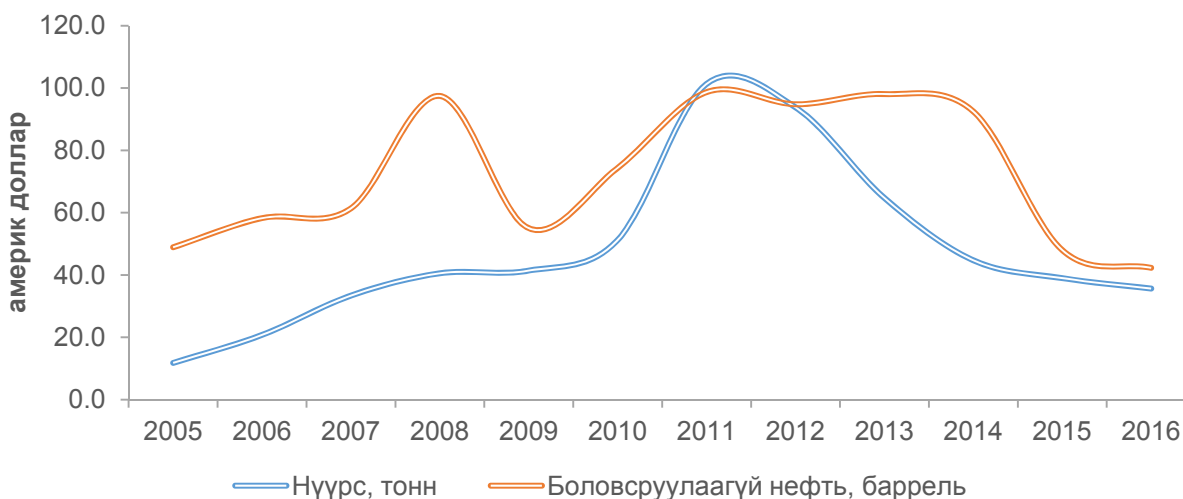
Зураг 17. Эрчим хүчний хэмнэлт (2016 оныг 2005 онтой харьцуулснаар), петажоулиар, улсын хэмжээнд, салбараар



Энерги багтаамжийн нөлөө нь сөрөг байгаа нь эрчим хүчний бүтээгдэхүүний үнийн өсөлт болон бусад хүчин зүйлээс шалтгаалдаг. Иймээс эрчим хүчний бүтээгдэхүүний экспортын болон үйлдвэрлэгчийн үнийг авч үзье.

Нүүрсний экспортын үнэ 2016 онд 2005 оноос 3.0 дахин өсөж, боловсруулаагүй нефтийн үнэ ижил түвшинд байна.

Зураг 18. Нүүрс, боловсруулаагүй нефтийн экспортын үнэ, америк доллараар, бүтээгдэхүүнээр, 2005-2016



Эрчим хүчний зарим нэр төрлийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэгчийн үнийг авч үзэхэд 2016 онд 2005 оноос чулуун нүүрснийх 4.7 дахин, хүрэн нүүрснийх 2.5 дахин, газрын тосных 68.1 хувь, цахилгаан эрчим хүчнийх 3.4 дахин, дулааны эрчим хүчнийх 5.6 дахин тус тус өссөн байна.

Зураг 19. Эрчим хүчний зарим нэр төрлийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэгчийн үнэ, мянган төгрөгөөр, бүтээгдэхүүнээр, 2005-2016



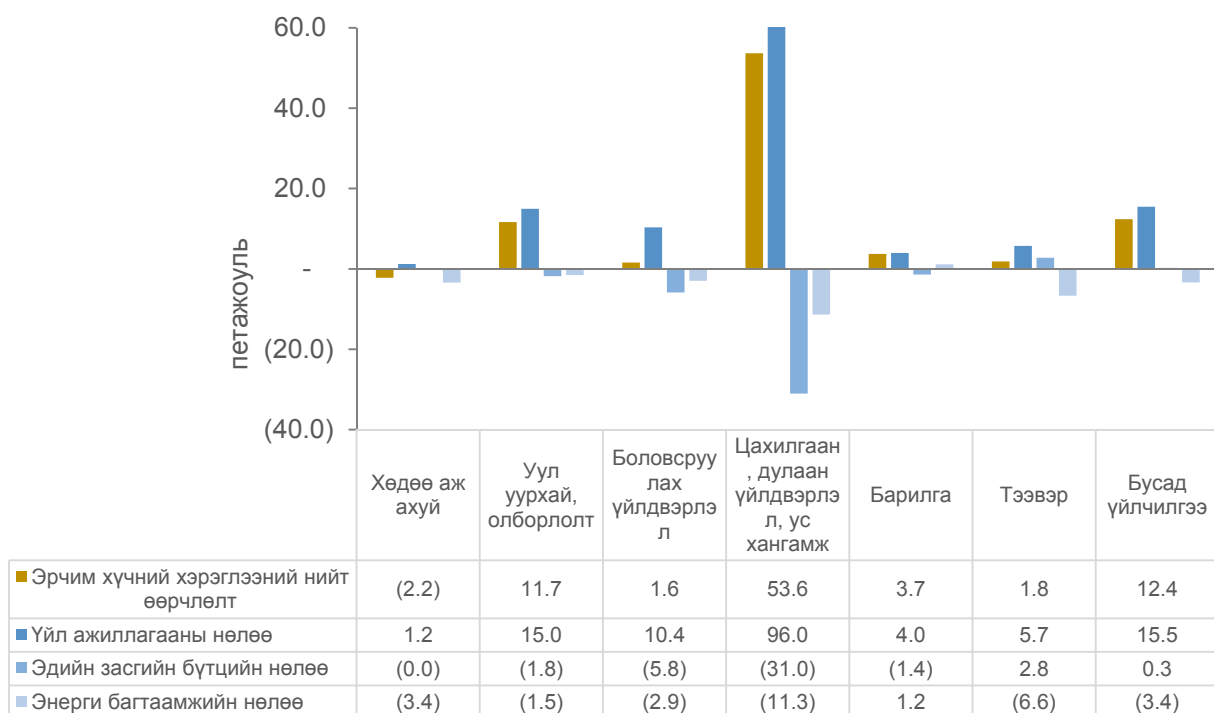
Хэрэв эрчим хүчний үр ашиг 2005 оны түвшиндээ хадгалагдсан бол эрчим хүчний хэрэглээний одоогийн өсөлт 2 дахин илүү байхаар байна. Түүнчлэн эрчим хүчний үр ашиг зарим дэд салбарт муудаагүй байсан бол одоогийнхоос бага эрчим хүчийг хэрэглэх боломжтой байжээ.

Эрчим хүчний хэрэглээний бүтцийн өөрчлөлт, салбараар

Эрчим хүчний үр ашиггүй зарцуулалттай байгаа салбаруудыг тодорхойлохын тулд шинжилгээг өргөжүүлэн авч үзье.

Бүтцийн шинжилгээг салбараар авч үзэхэд 2016 онд 2005 оноос эрчим хүчний хэрэглээ хөдөө аж ахуйн салбараас бусад салбарт өссөн бөгөөд үйл ажиллагааны нөлөө бүх салбарт эерэг, бүтцийн нөлөө тээвэр, агуулахын салбар болон бусад үйлчилгээний салбарт эерэг, энерги багтаамжийн нөлөө зөвхөн барилгын салбарт эерэг байна.

Зураг 20. Эрчим хүчний хэрэглээний бүтцийн өөрчлөлт (2016 оныг 2005 онтой харьцуулснаар), петажоулиар, салбараар



Эндээс эрчим хүчний үр ашиггүй зарцуулалт хамгийн өндөр байгаа салбар цахилгаан, дулаан үйлдвэрлэл, ус хангамжийн салбар, үүний дараагаар тээвэр болон хөдөө аж ахуйн салбар байна. Нөгөө талаасаа эдгээр салбаруудын эдийн засагт оруулах хувь нэмэр төдийлөн хангалттай биш байна.

Уул уурхай, олборлолтын салбарын эрчим хүчний хэрэглээний бүтцийн өөрчлөлт

Эрчим хүчний хэрэглээ нь өссөн байгаа уул уурхай, олборлолтын салбарыг тусгайлан дэд салбаруудаар авч үзье.

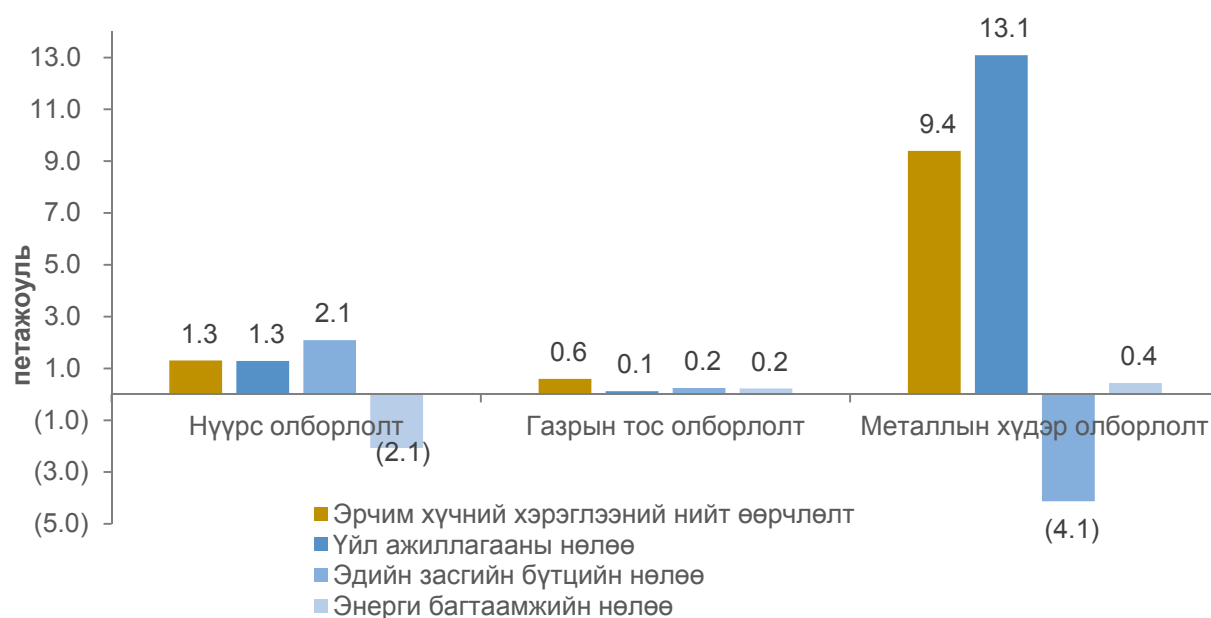
Металлын хүдэр олборлолтын дэд салбар нь 2005-2016 онд уул уурхай, олборлолтын салбарын эрчим хүчний хэрэглээ өсөхөд хамгийн их нөлөө үзүүлсэн байна. Энэ дэд салбарын эрчим хүчний хэрэглээ 9.4 петажоулиар нэмэгдсэн байна. Үүнд нийт эдийн засгийн үйл ажиллагаа хамгийн их нөлөө үзүүлсэн буюу 13.1 петажоулиар, энерги багтаамжийн нөлөө 0.4 петажоулиар нэмэгдүүлсэн байна. Харин эдийн засгийн бүтцийн нөлөө 4.1 петажоулиар буурсан байна. Энэ дэд салбарын эрчим хүчний үр ашиг муудсан нь эрчим хүчний хэрэглээг нэмэгдүүлсэн байна.

Нүүрс олборлолтын дэд салбарын хувьд 2016 онд 2005 оноос эрчим хүчний хэрэглээ 1.3 петажоулиар нэмэгдсэн байна. Үүнд эдийн засгийн бүтэц хамгийн их

нөлөө үзүүлсэн буюу 2.1 петажоулиар, нийт эдийн засгийн үйл ажиллагаа 1.3 петажоулиар нэмэгдүүлсэн байна. Харин энерги багтаамжийн нөлөө 2.1 петажоулиар буурсан байна.

Газрын тосны дэд салбарын хувьд 3 хүчин зүйлийн нөлөө эерэг байна. Энэ салбарт эрчим хүчний үр ашиг буурсан байна.

Зураг 21. Уул уурхай, олборлолтын салбарын эрчим хүчний хэрэглээний бүтцийн өөрчлөлт (2016 оныг 2005 онтой харьцуулснаар), петажоулиар, дэд салбараар



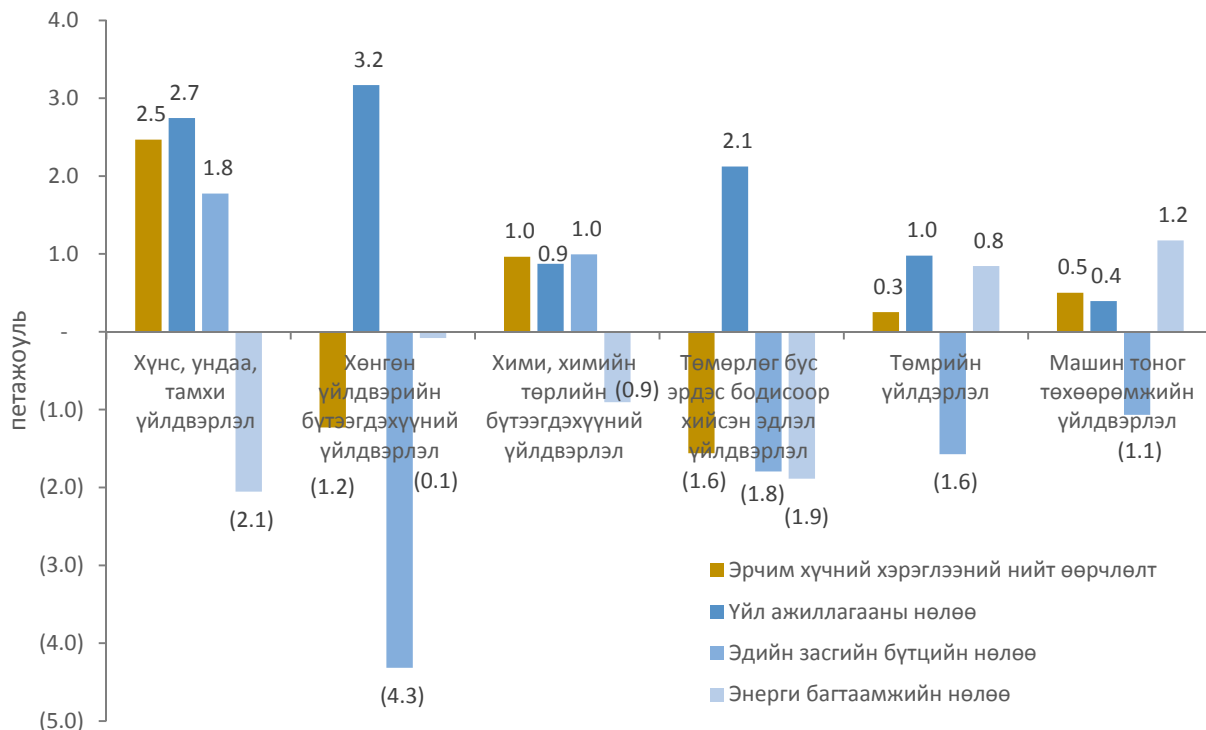
Боловсруулах үйлдвэрлэлийн салбарын эрчим хүчний хэрэглээний бүтцийн өөрчлөлт

Боловсруулах үйлдвэрлэлийн салбарыг авч үзэхэд хөнгөн үйлдвэрийн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэл, төмөрлөг бус эрдэс бодисоор хийсэн эдлэл үйлдвэрлэлийн эрчим хүчний хэрэглээ 2005-2016 онд буурсан байна. Энэ 2 дэд салбарын эрчим хүчний хэрэглээ буурахад нийт эдийн засагт дэд салбарын эзлэх хувь буурсан, мөн эрчим хүчний үр ашиг сайжирсан нь нөлөөлсөн байна.

Төмрийн үйлдвэрлэл, машин тоног төхөөрөмжийн үйлдвэрлэлийн дэд салбарын эрчим хүчний энерги багтаамжийн нөлөө нь эрчим хүчний хэрэглээг өсөхөд эергээр нөлөөлсөн байна. Эдгээр дэд салбарт эрчим хүчний үр ашиг муудсан байна.

Хүнс, ундаа, тамхи үйлдвэрлэлийн дэд салбарын энерги багтаамж эрчим хүчний хэрэглээнд сөргөөр нөлөөлсөн байна.

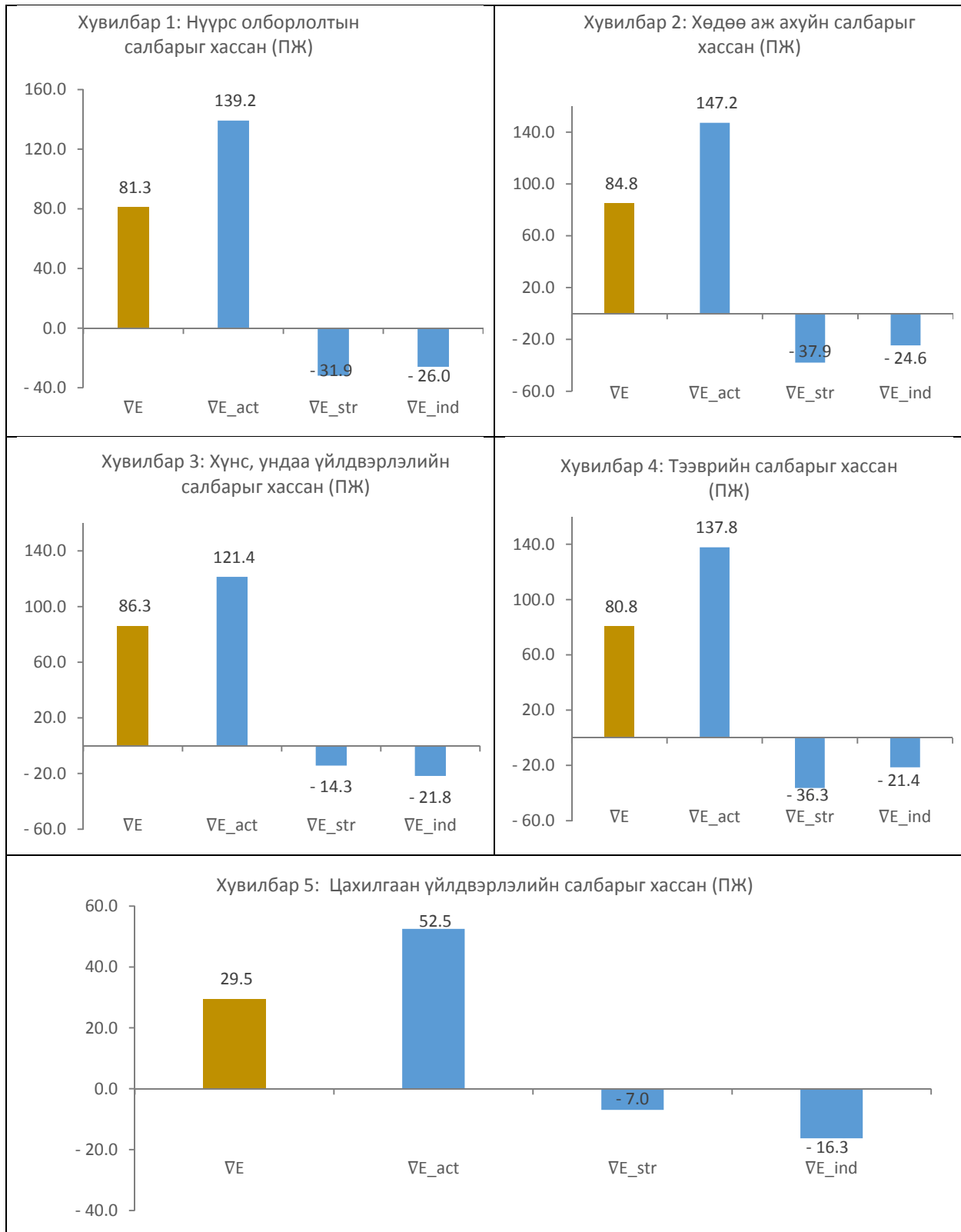
Зураг 22. Боловсруулах үйлдвэрлэлийн салбарын эрчим хүчний хэрэглээний бүтцийн өөрчлөлт (2016 оныг 2005 онтой харьцуулснаар), петажоулиар, дэд салбараар



4.3. Анализын хувилбар

Дээрх бүтцийн шинжилгээний дүнгээс үзэхэд хөдөө аж ахуй, нүүрс олборлолт, тээвэр, хүнс, ундаа үйлдвэрлэл, цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэлийн салбарууд нь шинжилгээнд ихээхэн нөлөөлж байна. Эдгээр салбар нь эрчим хүчний үр ашгийн сөрөг нөлөөлөл үзүүлж байгаа учраас шинжилгээнээс хассанаар эрчим хүчний хэрэглээний өөрчлөлтөд нөлөөлж буй хүчин зүйлийн бүтэц хэрхэн өөрчлөгдөхийг дараах 5 хувилбараас харж болно.

Зураг 23. Анализын хувилбарууд



Дүгнэлт

Энэ шинжилгээний ажлаас дараах дүгнэлтийг хийж байна. Тухайлбал:

1. Манай улсын эдийн засгийн үйлдвэрлэлд эрчим хүчний үр ашиггүй зарцуулалт өндөр байна.

Эрчим хүчний үр ашгийг авч үзвэл 2005 онтой харьцуулахад 2016 онд нийт эрчим хүчний үр ашиг сайжирч, харин цахилгаан эрчим хүчний үр ашиг муудсан байна.

Эдийн засгийн салбаруудын эрчим хүчний үр ашиг 2005 онтой харьцуулахад 2016 онд нэмэгдсэн нь дангаараа эрчим хүчний хэрэглээг бууруулах шалтгаан болохгүй байгааг энэ шинжилгээний ажлын үр дүн харуулж байна.

Эрчим хүчний үр ашгийн өсөлтөөс гадна эдийн засгийн салбаруудын бүтцийн өөрчлөлт нь эрчим хүчний хэрэглээг бууруулахад нөлөөлж байна. Тухайлбал, нүүрс олборлолт, тээврийн салбарын нийт эдийн засагт үзүүлэх хувь өссөнөөр цахилгаан, дулаан үйлдвэрлэлийн салбарын эзлэх хувь буурсан байна. Харин эдийн засгийн үйлдвэрлэлийн хэмжээ өссөн нь эрчим хүчний хэрэглээг нэмэгдүүлэхэд гол үүргийг гүйцэтгэж байна.

Эрчим хүчний хэрэглээ 2005 оноос 2016 онд 82.6 петажоуль (53.8%)-иар нэмэгдсэн байна. Үүнд нийт эдийн засгийн үйл ажиллагаа хамгийн их нөлөө үзүүлсэн буюу 147.7 петажоулиар нэмэгдүүлсэн байна. Харин эдийн засгийн бүтцийн нөлөө 36.3 петажоулиар, энерги багтаамжийн нөлөө 28.8 петажоулиар бууруулсан байна.

Өнөөгийн эрчим хүчний хэрэглээний өсөлт нь эдийн засгийн өргөжилт, хүн ам, өрхийн өсөлтийг даган өсжээ. Ялангуяа уул уурхай, олборлолтын салбар, үйлчилгээний салбарын эдийн засагт үзүүлэх хувь нэмэр өссөн зэргээс ихээхэн нөлөөлсөн байна.

Эдийн засгийн бүхий л салбарууд 2005 оноос 2016 онд 65.1 петажоулийн эрчим хүчний хэмнэлт хийсэн байна. Хэрэв энэ хэмнэлтийг хийгээгүй байсан бол одоогийн эрчим хүчний хэрэглээ 30 орчим хувиар нэмэгдэх байжээ. Энэ хэмнэлтийн 65 хувийг цахилгаан, дулаан үйлдвэрлэлийн салбарт хийсэн хэдий ч энэ салбар үр ашиггүй эрчим хүчний зарцуулалт өндөртэй хэвээрээ байна.

Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалтын салбарын эрчим хүчний үр ашиггүй зарцуулалт хамгийн өндөр байна. Энэ салбар нийт эдийн засгийн 2 хүрэхгүй хувийг бүрдүүлдэг боловч эрчим хүчний хэрэглээний 64.3 хувийг дангаараа эзэлж байна.

Харин уул уурхай, олборлолтын салбар нийт эдийн засгийн 38.5 хувийг бүрдүүлдэг боловч эрчим хүчний хэрэглээний 9.3 хувийг эзэлж, эрчим хүчний үр ашиг өндөр байна.

Анхдагч эрчим хүчний нийт нийлүүлэлтийг газрын тосны жишмэл түлшинд шилжүүлснээр тооцож үзвэл 2010 оны зэрэгцүүлэх үнээр тооцсон ДНБ-г ам долларт шилжүүлснээр 2005 онд энерги багтаамж 0.7 т.ж.т/мянган ам доллар байснаа 2016 онд 1.11 т.ж.т/мянган ам доллар болж өссөн байна. Энэ үзүүлэлт нь 2016 оны

дэлхийн дундаж хэмжээнээс 6 дахин өндөр буюу эрчим хүчний үр ашиггүй зарцуулалт их байгааг харуулж байна.

2. Хүн амын эрчим хүчний хүрэлцээ хангамж муу байна.

Нэг хүнд ногдох эрчим хүчний хэрэглээгээр манай улс дэлхийн дунджаас 11.5 хувь доогуур байна.

Эрчим хүчний хангамж 1990-2000 онд хүрэлцэхгүй байсан бол 2005 оноос нүүрсний салбарын үйлдвэрлэл дангаараа дотоодын эрчим хүчний нийт хэрэглээнээсээ давснаар нийт хангамж дээшилж, 2016 онд 4.2 дахин хангагдсан байна. Энэ нь Австрали, Норвеги, Иран зэрэг экспортлогч орнуудтай ойролцоо байгаа юм. Уул уурхайн салбарт суурилсан экспортлогч орны эрчим хүчний хангамж нь өндөр байдаг хэдий ч бүтээгдэхүүн бүрээр нь авч үзвэл ялгаатай байна. Манай улсын нефтийн бүтээгдэхүүний хангамж 0 хувь, цахилгаан эрчим хүчний хангамж 76.4 хувь байна.

3. Сэргээгдэх эрчим хүч хөгжөөгүй, нүүрсний ашиглалт өндөртэй учраас байгаль орчин дахь сөрөг нөлөөлөл ихтэй байна.

Дэлхийн түвшинд 2016 оны байдлаар нүүрсийг цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэхэд эх үүсвэр болгон ашиглаж буй хувь 38.4, харин Ази тивд 54.3 хувь байна. Манай улсад энэ үзүүлэлт 92.7 хувь буюу өндөр хувьтай байна. Дэлхийн хэмжээнд манайхаас дээгүүр дүнтэй Ботсван (99.7%), Косово (95.7%) гэсэн 2 улс байна.

Энэхүү шинжилгээний ажлыг тогтмол буюу олон жилийн динамик мэдээллээр өргөжүүлэн хийж, эрчим хүчний үр ашигт үзүүлэх үнийн нөлөөллийг судлах, эрчим хүчний хэрэглээнд гадаадын хөрөнгө оруулалт ялангуяа уул уурхайн, олборлолтын салбарын хөрөнгө оруулалтын нөлөөг судлах, цаашлаад эрчим хүчний бүтээгдэхүүний ашиглалтын явцад үүсэх нүүрс хүчлийн хийн ялгарлын бүтцийг судлах шаардлагатай байна.

Энэ шинжилгээний ажлын үр дүнгээс цаашид дараах бодлогын хэд хэдэн асуудлыг анхаарах шаардлагатай юм. Үүнд:

- Түүхий нүүрсний хэрэглээг багасгах
- Эдийн засгийн салбаруудын эрчим хүчний хэмнэлтийг тогтвортой хадгалах, нэмэгдүүлэх
- Цахилгаан, дулаан үйлдвэрлэлийн салбарын эрчим хүчний үр ашгийг нэмэгдүүлэх
- Сэргээгдэх эрчим хүчний хэрэглээг нэмэгдүүлэх
- Эрчим хүчний хэмнэлтийг хэрхэн хийж болох талаар ерөнхий боловсролын сургуулийн бага, дунд боловсролын түвшнээс нь эхлүүлэн сургах, байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөг нь таниулах сургалтын хөтөлбөрийг боловсруулах зэрэг болно.

Ашигласан материал

Монгол хэл дээр:

Шинжлэх ухаан технологийн үйлдвэрлэлийн “Эрчим” корпорац, (2008). “Монгол Улсын түлш, эрчим хүчний баланс, 2005”.

Үндэсний статистикийн хороо, (2018). “Байгаль орчин, эдийн засгийн зарим дансууд”.

Үндэсний статистикийн хороо, (2018). “Эрчим хүчний данс, 2015-2016” албан хэрэгцээний задгай өгөгдөл.

Үндэсний статистикийн хороо, (2019). Статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан. <http://www.1212.mn/>.

Монгол Улсын Их Хурлын 63 дугаар тогтоол, “Төрөөс эрчим хүчний баримтлах бодлого”.

Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030.

Англи хэл дээр:

International Energy Agency, (2018). World energy balances.

Statistics data browser, (1990-2016). <https://www.iea.org/>.

IEA, Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency, 2018
http://www.iea.org/papers/2018/indicators_2018.pdf.

B.W. Ang, (2004). Decomposition analysis for policymaking in energy: which is the preferred method?

B.W. Ang, (2005). The LMDI approach to decomposition analysis: a practical guide.

Ang, 2006. Monitoring changes in economy-wide energy efficiency: From energy–GDP ratio to composite efficiency index.

María José Colinet Carmona, 2013. LMDI decomposition analysis of energy efficiency in Andalusia (Spain) 2003-2011.

Lawrence Berkeley National Laboratory, (2016), Analysis and Decomposition of the Energy intensity of industries in California.

Suyi Kim, (2017). LMDI Decomposition analysis of energy consumption in the Korean Manufacturing Sector.