

# Сэргээгдэх эрчим хүчний сүүлийн үеийн чиг хандлага

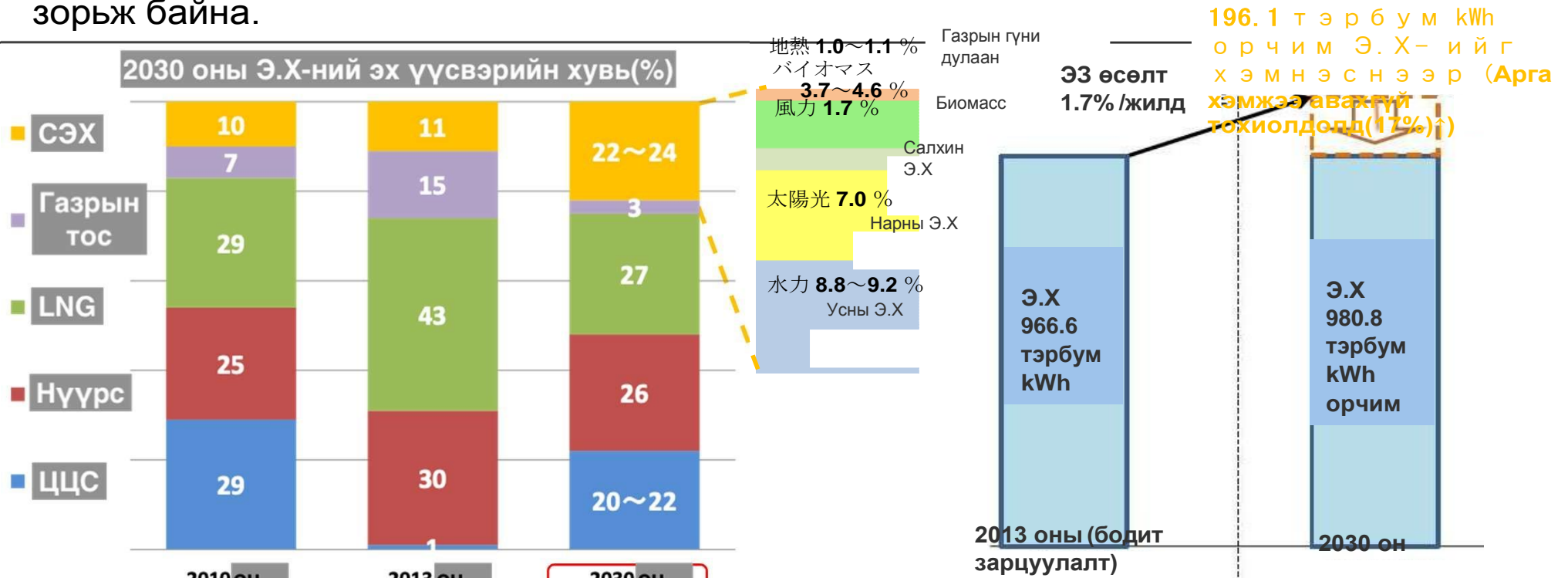


# Сэргээгдэх эрчим хүчний ач холбогдол

Эрчим хүчний 5-р төлөвлөгөө (2018 оны 7-р сарын 3 (ЗГ-ын шийдвэр))

## 2030 оны эрчим хүчний хангамжийн бү

- 2050 он гэхэд сэргээгдэх эрчим хүчийг гол эрчим хүчний хангамж болгохыг зорино.
- Эрчим хүчний олон эх үүсвэрийг хослуулсан байдлаар ашиглах.
- ” Эрчим хүчний урт хугацааны хангамж, эрэлтийн төлөв” (2015 он) -д тусгагдсан 2030 оны Э.Х-ий эх үүсвэрийн бүтэц
- Эдийн засгийн өсөлтөөс улбаалсан Э.Х-ний өсөлтийг төсөөлж байгаа бөгөөд, **Э.Х-ийг хэмнэхийг уриалсанаар**, 2030 оны ЭХ-ний эрэлтийг 2013 онтой бараг тэнцүү барихыг зорьж байна.



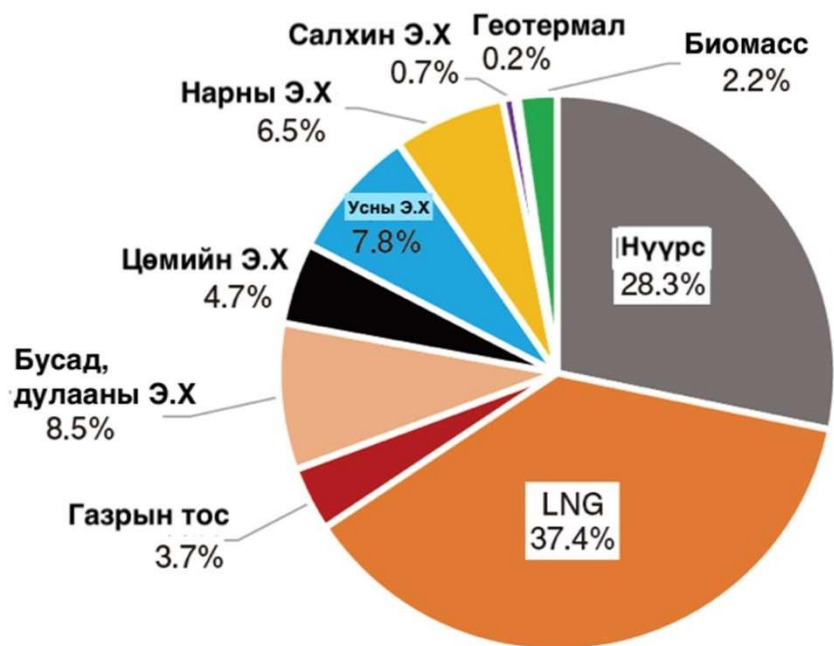
2 Эх сурвалж = Урт хугацааны Э.Х-ийн эрэлтийн төсөөлөл, ЭЗ-Аж Үйлдвэрлэлийн

# Сэргээгдэх эрчим хүчний ач холбогдол

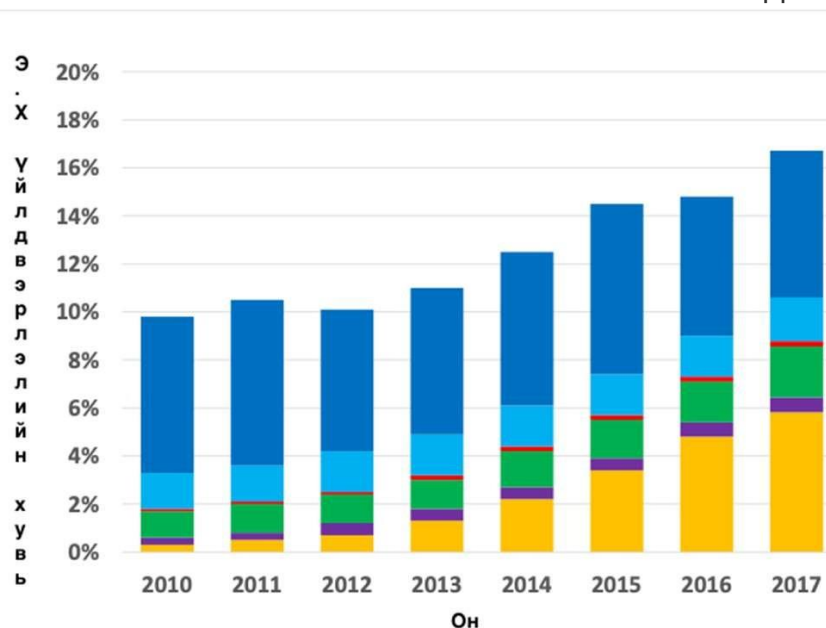
## Сэргээгдэх эрчим хүчийг нэвтрүүлсэн байдал (Япон улс)

- 2018 онд манай улсад сэргээгдэх Э.Х, нийт цахилгаан үйлдвэрлэж буй хэмжээний 17 хувийг эзэлж байна. **(усны Э.Х-ийг хасвал 9.6%)**
- 2009 оны 11-р сараас нарны илүүдэл цахилгаан эрчим хүч худалдан авах системийг эхлүүлж, 2012 оны 7-р сараас эхлэн сэргээгдэх эрчим хүчийг дэмжих тарифын систем буюу FIT (feed-in tariff) -ийг хэрэгжүүлж эхэлснээр сэргээгдэх эрчим хүчний салбарт голчлон нарны эрчим хүч үйлдвэрлэлт өргөн цар хүрээг эзлэх болсон.

【 Э.Х үйлдвэрлэлийн харьцаа (2018он)】



【 Эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн хувьсал】

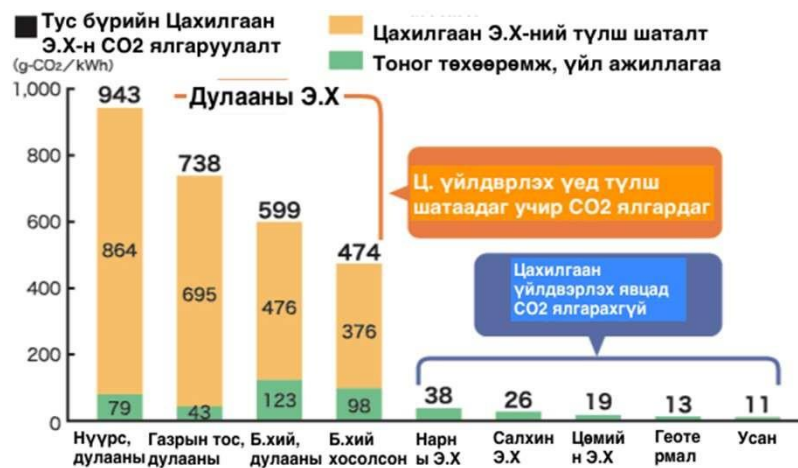


Томоохон усны Э.Х:  
10,000kW-с дээш илүүдэл  
Жижиг усны Э.Х:10,000kW-с  
доош

## Сэргээгдэх эрчим хүчний давуу ба сул талууд

Давуу тал

- ① Хүлэмжийн хийг бууруулах
- ② Э.Х-ий өөрийгөө хангах хувийг сайжруулах
- ③ Нүүрсний худалдан авалтаас болж гадаад улс руу чиглэсэн хөрөнгийн урсгалыг хянах



- ④ Бүс нутгийн сэргэлт
- ⑤ Онцгой байдлын үед эрчим хүчийг аюулгүй байлгах

■ Томоохон улс орнуудын Э.Х анхдагч өөрийгөө хангах түвшинг харьцуулсан нь (2017он)



Сул тал

- (1) Системийн тогтворжилт сул.
- (2) Эрчим хүчний бага нягтрал
- (3) Өндөр өртөгтэй
- (4) Системтэй хамаатай арга хэмжээ (тохиромжтой байршилд хэт төвлөрөх гэх мэт)

Нарны ЦС Салхин ЦС (их газрын 2 MW зэрэглэл/ш)

1,000MW зэрэглэлийн дулааны нэг ЦС-г Орлохын тулд



67km<sup>2</sup>



× 600

248km<sup>2</sup>



× 2,200

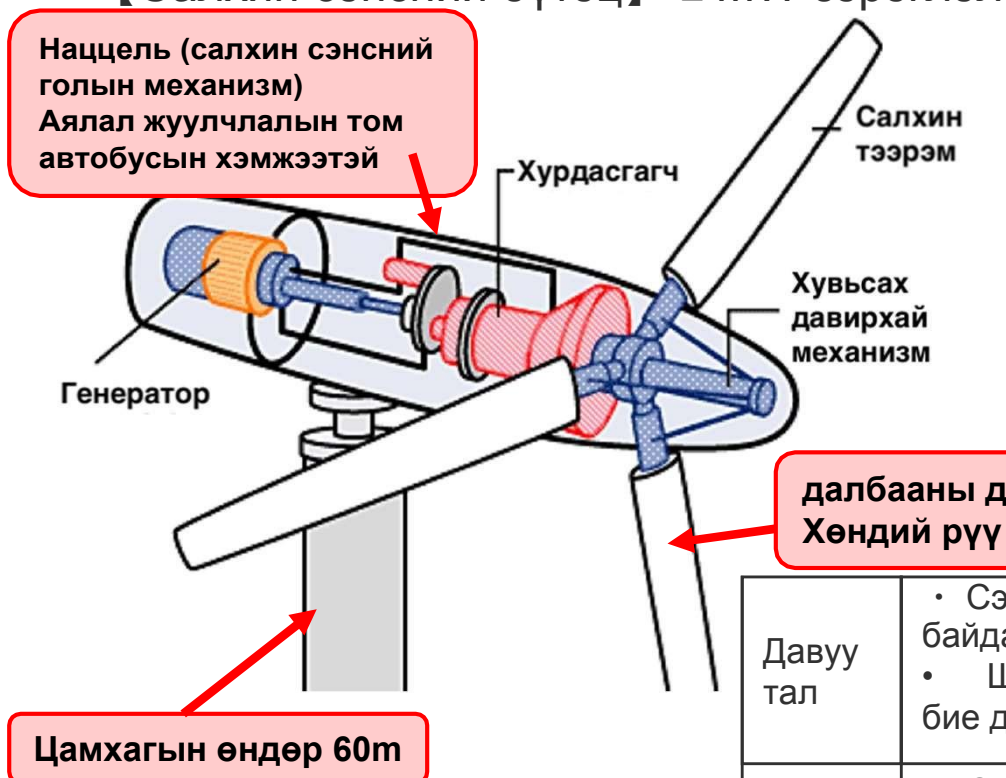
# Салхин ЦС-ын бүтэц ба давуу, сул талууд

Салхин тээрэм эргүүлэхэд салхины хүчийг ашигладаг бөгөөд тээрмийн эргэлтийн хөдөлгөөнийг цахилгаан үүсгүүрт дамжуулдаг.

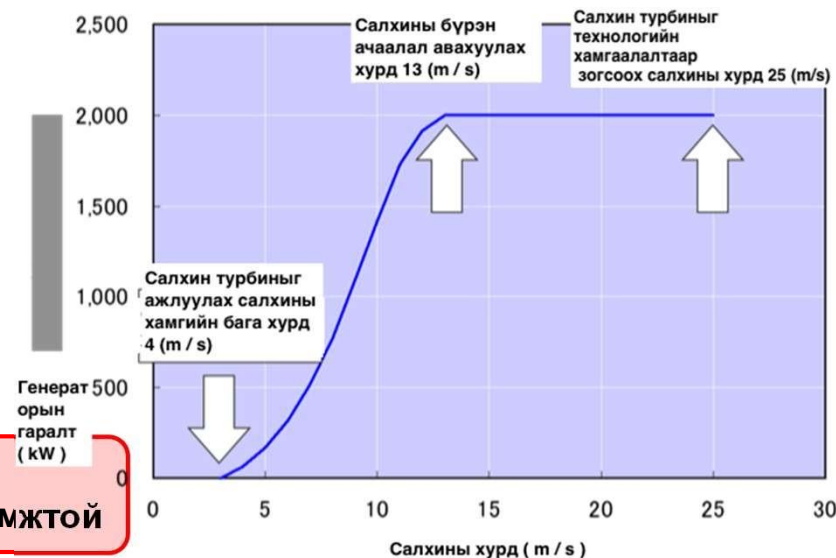
Салхины цахилгаан үүсгүүр нь цахилгаан Э.Х-ийг үр ашигтай үйлдвэрлэхийн тулд **далавчны өнцөг ба сэнсний чиглэлийг автоматаар тохируулдаг.**

Салхины хурд ихсэж, сэнсний эргэлтийн хурд хэт ихэссэн үед аюулгүй байдлын үүднээс эргэлтийг зогсоодог.

【Салхин сэнсний бүтэц】 2 MW зэрэглэл

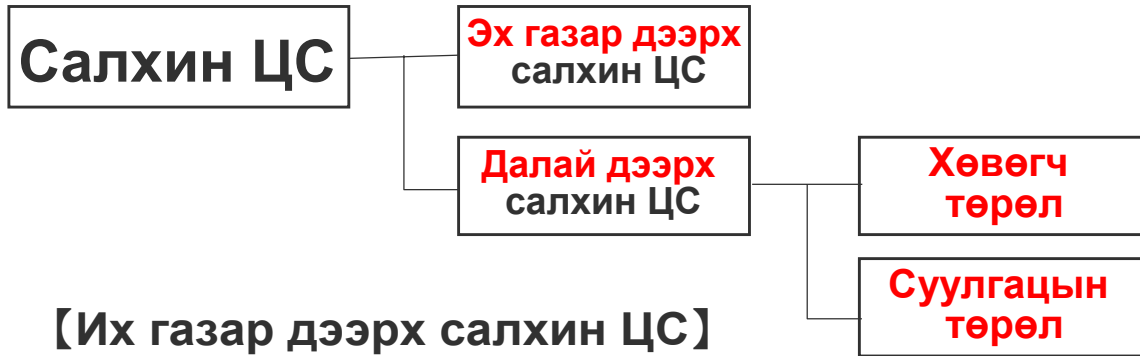


【Салхин ЦС-ын хүчний нугаралын жишээ】



Давуу тал	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сэргээгдэх Э.Х дундаас Э.Х үйлдвэрлэлийн өртөг харьцангуй бага байдаг.</li> <li>• Шатахууны хангамж хүндрэлтэй, алслагдсан арлууд гэх мэт газруудад бие даасан эрчим хүчний эх үүсвэр болгон ашигладаг.</li> </ul>
Сул тал	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Салхины хурд хэлбэлзэх тусам эрэлтээс үл хамааран гаралт хэлбэлздэг.</li> <li>• Давтамж ба хүчдэлийн хэлбэлзэлд эмзэг.</li> <li>• Ойр орчмын дуу чимээний гомдол гарч болзошгүй.</li> </ul>

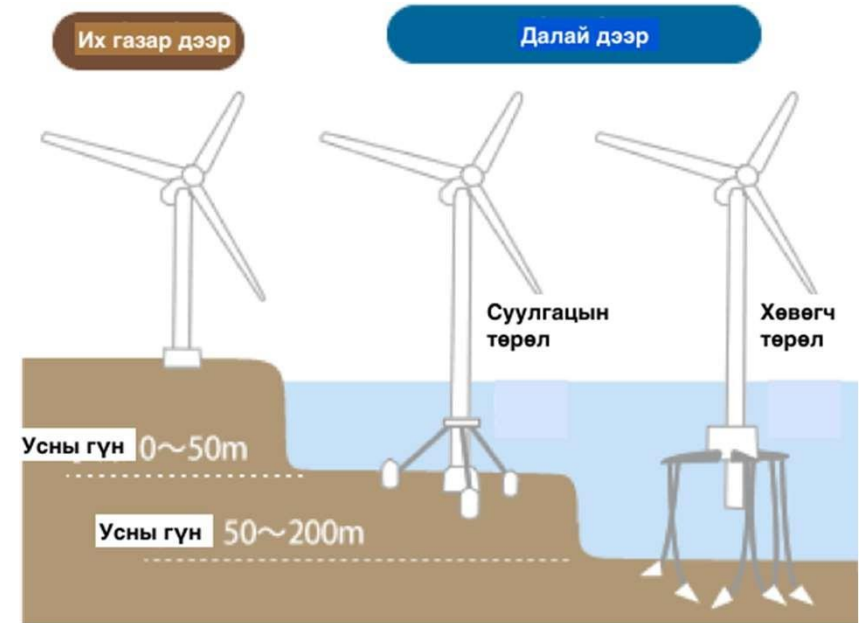
# Салхин Э.Х үйлдвэрлэлтийн төрлүүд



【Их газар дээрх салхин ЦС】



【Далай дээрх салхин ЦС】

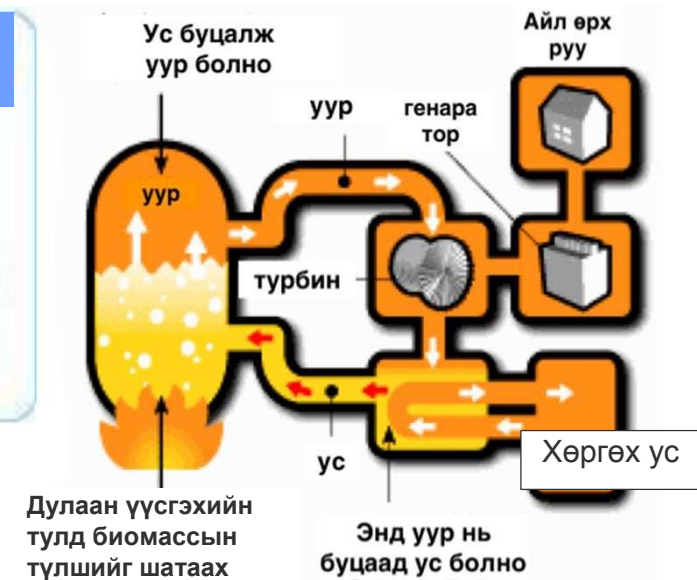
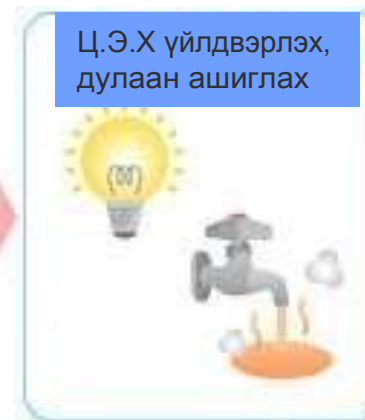


Салхин ЦС-н байршуулдах газрын ерөнхий зураглал

Гайлбар	
Суулгац ЫН төрөл	<ul style="list-style-type: none"> <li>Хуурай газрын ойролцоо харьцангуй гүехэн эрэг эсвэл боомт дээр салхин цахилгаан станц барих барилгын арга.</li> <li>Үйлдвэрийн суурийг далайн ёроолд бэхлэх замаар барих.</li> </ul>
Хөвөгч төрөл	<ul style="list-style-type: none"> <li>Гүн устай газар баригдсан.</li> <li>Тоног төхөөрөмжийг далайд хөвүүлж, далайн ёроолд утсаар бэхэлдэг.</li> </ul>

## Биомасс Э.Х үйлдвэрлэх механизм ба давуу/сул талууд

Биомассын Э.Х үйлдвэрлэх нь модны үртэс шатаах, хог шатаах үед үүссэн дулааныг ашиглан цахилгаан гаргах арга юм. Эрчим хүч үйлдвэрлэсний дараахутааны дулааныг ойр хавийн орон нутгийн халаалт, халуун усанд үр дүнтэй ашиглаж болдог. Модны түлш, био түлш, биогаз гэх мэт төрөл бүрийн биомассын энерги байдаг.

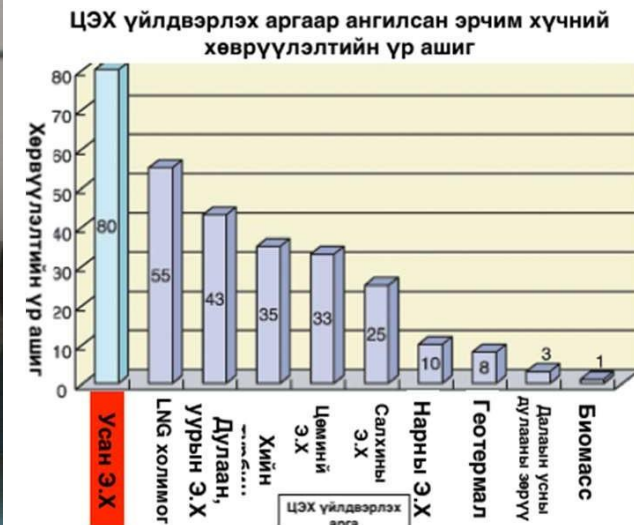
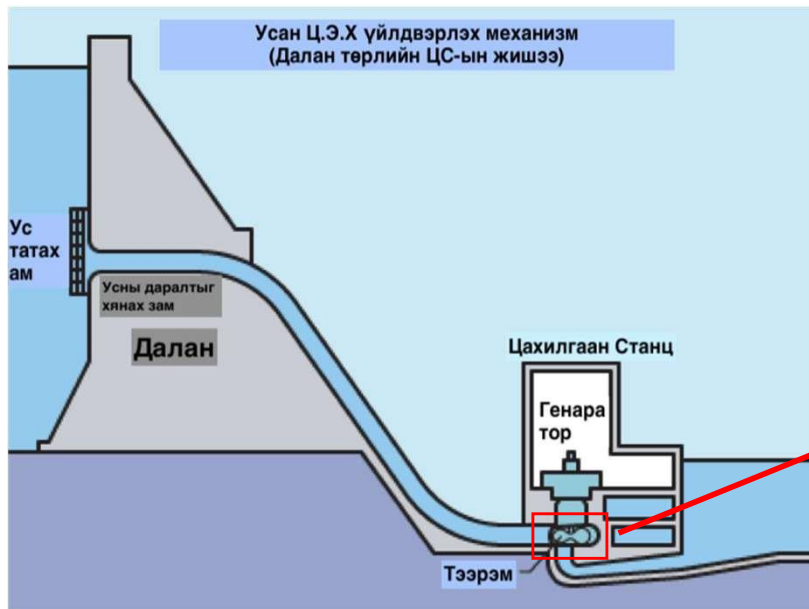


Давуу тал	<ul style="list-style-type: none"> <li>Гаралтын бага хэлбэлзэлтэй, тогтвортой суурин цахилгаан хангамж.</li> <li>Дулааныг ашиглах (дулаан ба цахилгаан хосолсон) боломжтой.</li> </ul>
Сул тал	<ul style="list-style-type: none"> <li>Түлшний хангамжийн урт хугацааны тогтвортой байдлын бэрхшээл бий.</li> <li>Шатахууны зардлын хэлбэлзэлд өртөмтгий.</li> <li>Ойр орчимд чанга дуу чимээ үүсгэж болзошгүй.</li> </ul>

## Усан Ц.Э.Х үйлдвэрлэх механизм ба давуу / сул талууд

Ус өндөр газраас нам дор газарт **унах хүчийг ашиглан** усан тээрмийг эргүүлж тээрэмтэй шууд холбогддог генератор цахилгаан үүсгэдэг.

Усны хэмжээ нэмэгдэж, доош урсах өндөр (зөрүү) нэмэгдэх тусам үйлдвэрлэх цахилгаан эрчим хүчний хэмжээ нэмэгддэг. Байгалийн хүчийг ашигласан, "цэвэр дотоодын", "байгалийн / сэргээгдэх", "цэвэр" эрчим хүчийг тогтвортой, удаан хугацааны туршид хангах боломжтой.



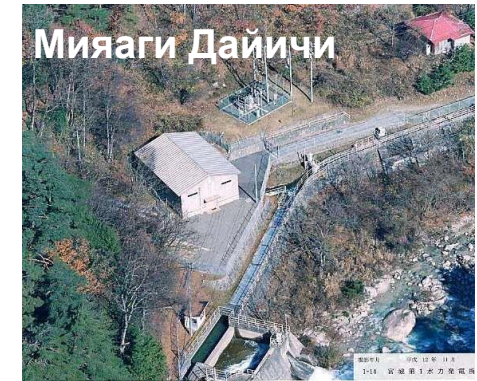
Давуу тал	<ul style="list-style-type: none"> <li>ЦЭХ үйлдвэрлэх ажлыг богино хугацаанд эхлүүлэх боломжтой бөгөөд эрчим хүчний хэрэгцээний өөрчлөлтөд хурдан, уян хатан.</li> <li>Эрчим хүч хөврүүлэх өндөр үр ашиг.</li> <li>Цэвэр дотоодын ЭХ гэдэг утгаараа өндөр үзүүлэлт үлдээсэн.</li> </ul>
Сул тал	<ul style="list-style-type: none"> <li>Тохиромжтой газруудыг аль хэдийн ашигласан тул цаашид алслагдмал, жижиг хэмжээтэй газрыг хөгжүүлэх шаардлагатай бөгөөд эдийн засгийн нөөц боломж олоход бэрхшээлтэй.</li> <li>Барилга угсралтын өртөг өндөр тул хөрөнгө оруулалтыг нөхөхөд удаан хугацаа шаардлагатай.</li> </ul>



## Цахилгаан Э.Х үйлдвэрлэх хэлбэр

### 【 Усан замын төрөл (урсгалын төрөл)】

- Голын эхэнд далан босгож ус хангах арга зам бөгөөд усан замаар зөрүү гаргаснаар цахилгаан үйлдвэрлэх цэг рүү усыг чиглүүлдэг.
- Бага өртөгтэй боловч бага эрчим хүч үйлдвэрлэдэг.



### 【 Далангийн төрөл】

- Цөөрөм бий болгохын тулд голыг далангаар хааж, далан ба түүний доор байрлах цахилгаан станцын зөрүүг ашиглан Э.Х үйлдвэрлэдэг арга.
- ЦЭХ үйлдвэрлэх хэмжээг хуримтлагдсан усаар тохируулах боломжтой.
- Их хэмжээгээр ЦЭХ үйлдвэрлэх боломжтой боловч тохиромжтой газар ховор, өртөг өндөр.



### 【 Далангийн усан замын төрөл】

- Дээрхи хоёр төрлийг хослуулсан арга.
- Усны хэмжээг тохируулах боломжтой далан хэлбэрийн давуу талыг ашиглахын зэрэгцээ ус хуримтлуулах газар, ус унаж тээрэмлэх газрыг хувааснаар томоохон зөрүүг бий болгох боломжтой.
- Илүү тохиромжтой газар олддог ба өртөг нь бага. Усан замын төрлөөс илүү өртөг ихтэй боловч илүү их цахилгаан үүсгэдэг.

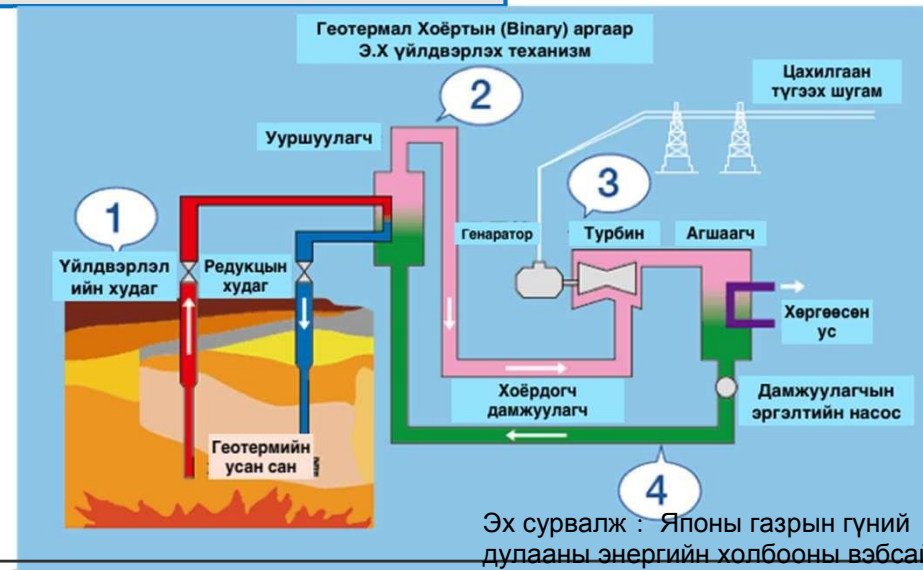
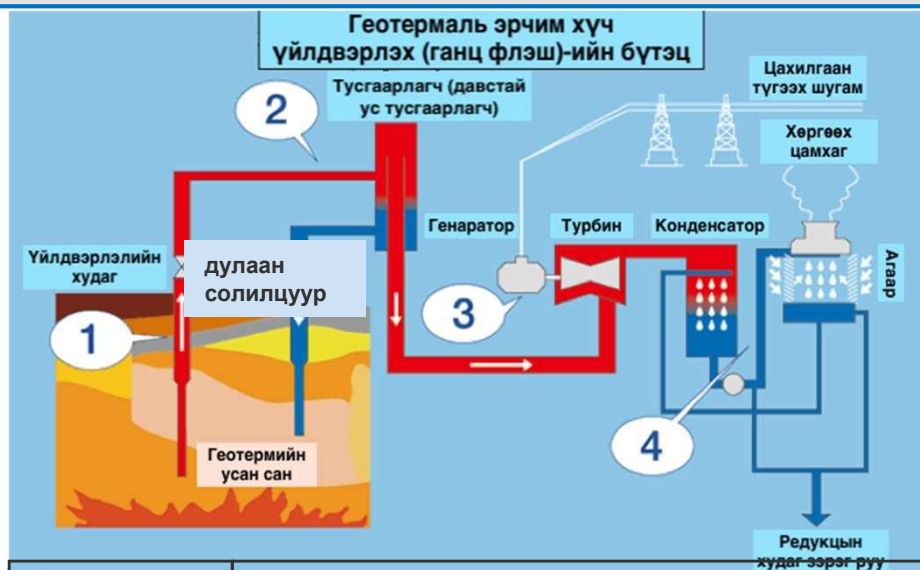


# Газрын гүний дулаанаас Э.Х үйлдвэрлэх механизм ба давуу/сул талууд

- Дан флэш арга (Японд хамгийн өргөн хэрэглэгддэг арга)
- Энэ нь 200° С ба түүнээс дээш **өндөр температурт газрын гүний дулааны шингэнээр** цахилгаан гаргахад тохиромжтой бөгөөд шууд газрын гүний дулааны шингэний уураар турбиныг эргүүлэх замаар цахилгаан үүсгэдэг.
- Хоёртын (Binary) арга (20кВт-5000кВт): Газрын гүний дулааны шингэний температур бага, хангалттай уур гаргаж авах боломжгүй үед ашигладаг арга. **Буцлах температур багатай шингэнийг** халуун усаар халааж уур үйлдвэрлэх замаар турбиныг эргүүлж цахилгаан гаргадаг.



Хатчобара газрын гүний дулааны цахилгаан станц



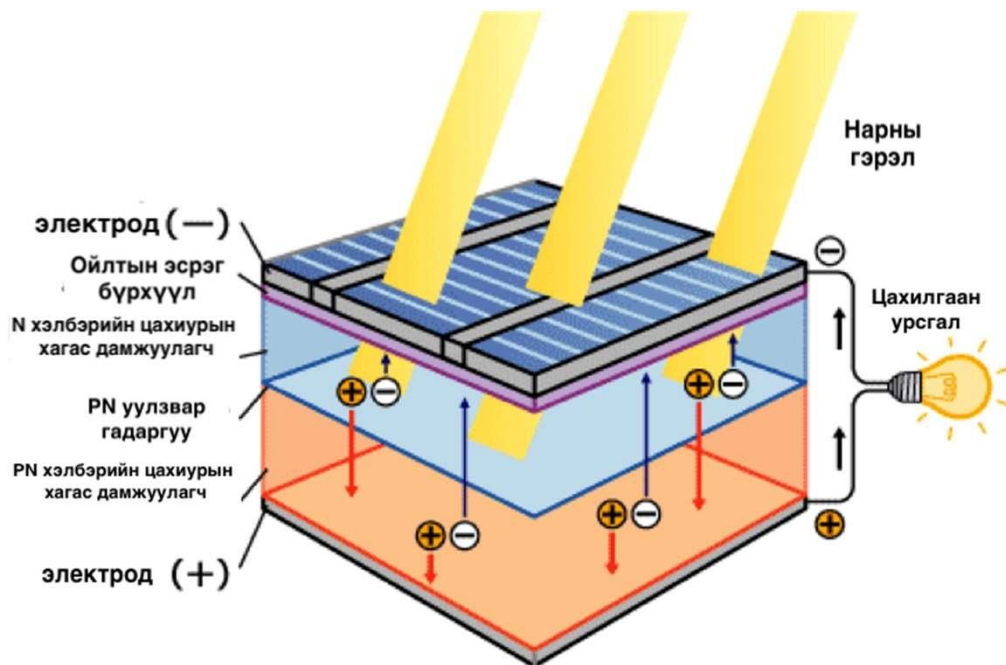
Эх сурвалж : Японы газрын гүний дулааны энергийн холбооны вэбсайтаас

Давуу тал	-Цаг агаар, цагийн бүсэд нөлөөлөхгүй, гаралтын бага хэлбэлзэлтэй, тогтвортой суурин цахилгаан хангамж.
Сул тал	• Барилгатай холбоотой судалгаа шинжилгээний цаг. барилгын өртөг нь голчvv

# Нарны ЦС

## Нарны Ц.Э.Х үйлдвэрлэх механизм ба давуу / сул талууд

Нарны ЦЭХ үйлдвэрлэл нь гэрлийн энергиэс шууд цахилгаан үүсгэдэг эрчим хүч үйлдвэрлэх арга юм. Нарны батерей нь, Р хэлбэрийн цахиурын хагас дамжуулагч ба N хэлбэрийн цахиурын хагас дамжуулагчийг хослуулан наасан байх ба, энэхүү хоёр хагас дамжуулагчийн зааг дээр гэрлийн энерги нэмэгдэхэд Р хэлбэрийн цахиурын хагас дамжуулагч нь нэмэх болж, N хэлбэрийн цахиурын хагас



Давуу тал

- Нарны хавтанд ашиглагддаг эд анги хуучрахгүй ашиглагдах боломжтой бөгөөд дахин боловсруулж ашиглах боломжтой.
- Үйлдвэрлэлийн оргил цэг нь эрчим хүчний эрэлт хэрэгцээний оргил үетэй давхцдаг тул үр нөлөөтэй.
- Хөдөлдөг эд анги байхгүй, механик засваргүй.

Сул тал

- ЭХ үйлдвэрлэлийн гарц нь цаг агаараас хамаарна.
- Давтамж ба хүчдэлийн хэлбэлзэлд эмзэг.
- Байгалийн ЭХ-ий дотроос өртөг нь үйлдвэрлэсэн ЭХ-тэй харьцуулахад өндөр.
- Шөнийн цагаар ЭХ үйлдвэрлэх боломжгүй.



## Давтамжийн хэлбэлзлийн асуудал – Э.Х-ний системд үзүүлэх нөлөө

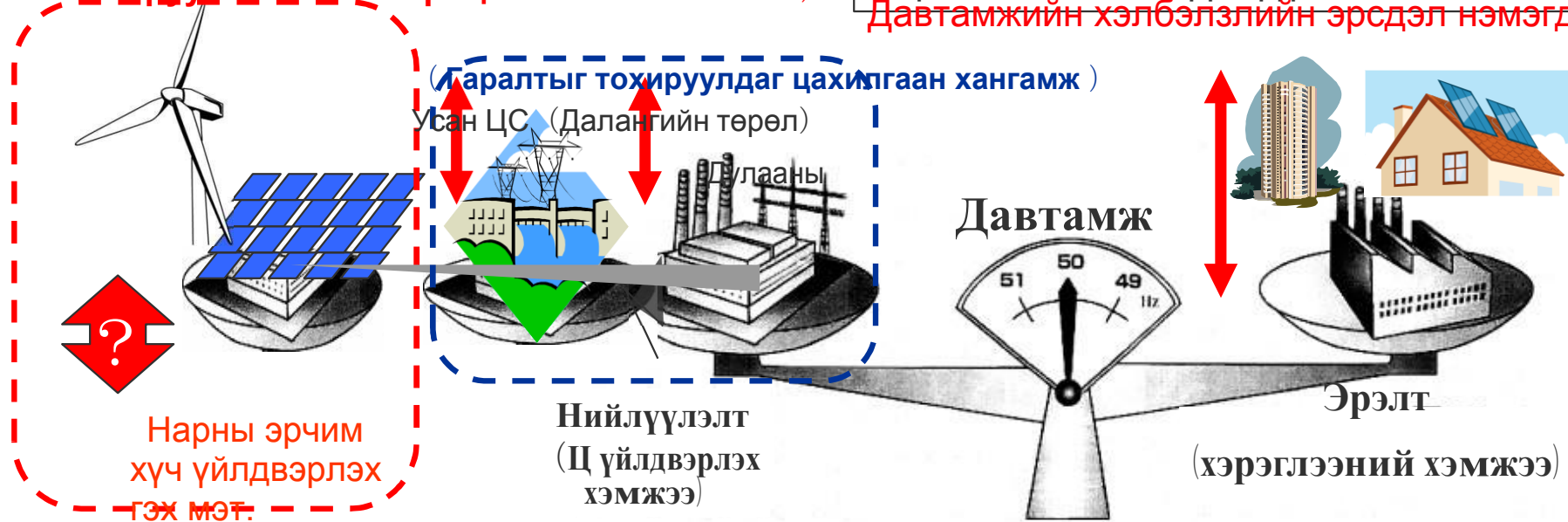
- Цахилгаан эрчим хүчийг тогтвортой хангах, эрчим хүчний чанарыг (давтамжийг хадгалах) барихын тулд **эрэлт, нийлүүлэлтийг агшин зуур тохируулах шаардлагатай** бөгөөд гаралтыг эрэлтийн хэлбэлзлийн дагуу усан ЦС эсвэл дулааны ЭХ үйлдвэрлэх замаар тохируулна.
- Хэрэв эрэлтийн хэлбэлзэл дээр нарны ЭХ зэрэг сэргээгдэх ЭХ-ний гаралтын

### Нарны эрчим хүч өргөн тархсан үеийн эрэлт, нийлүүлэлтийн

ажиллагаа

(Гаралтыг тохируулах бодомжгүй цахилгаан хангамж)

Нарны цахилгаан үүсгүүр нэмэгдэхэд Давтамжийн хэлбэлзлийн эрсдэл нэмэгддэг



Нарны эрчим хүч үйлдвэрлэх тэх мэт.

Нийлүүлэлт (Ц үйлдвэрлэх хэмжээ)

Эрэлт (хэрэглээний хэмжээ)

# Чанар ахиулах арга хэмжээ

## Нарны бодит гаралтыг тооцоолох нарны цацрагийн ажиглалтын систем

Бид цаг агаараас хамаардаг нарны ЦЭХ-ний үйлдвэрлэх цахилгааны урьдчилсан тооцооллыг нарийн явуулахын тулд нарны цацрагийн урьдчилсан тооцооны системийг бүтээж байна.

- Нарны тусгалын бүс нутгийн онцлог, нэвтрүүлсэн нарны ЭХ-ний хэмжээг харгалзан харьяалалыг **14 хэсэгт хуваана**.
- Нарны тусгалыг цаг тутамд тооцоолдог байсныг, **пиранометр (PV300) ашиглан минут тутамд хэмждэг арга** руу шилжсэн (нарийвчлалыг сайжруулав).
- **Бүс тус бүрт 3 ба түүнээс дээш нарны тусгал хэмжих цэг** байрлуулсан.
- Хэмжилтийн бодит өгөгдлийг **онлайнаар дамжуулна**.

◆ PV3

пиранометр

39 газар

◆ Цаг уурын агентлагийн тоног төхөөрөмж

пиранометр

3 газар

Таамаглаж буй  
тусгалын хэмжээ

5 газар

(Нарны цацраг тусах цагаас шалтгаална)



## Сэргээгдэх эрчим хүчний биеэ даасан байдлыг хангахын тулд

- ЭХ-н хослуулалт (FY2030) -аас сэргээгдэх эрчим хүчний харьцааг 22-24 хувьд хүргэх, мөн сэргээгдэх ЭХ-ийг өргөнөөр нэвтрүүлж ЭХ-ний гол эх үүсвэр болгоход, сэргээгдэх **ЭХ-ийн бие даасан байдал** чухал.
- Үүний тулд бид (1) бусад ЭХ-ний эх үүсвэрүүдтэй өрсөлдөхүйц хэмжээнд хүртэл **зардлыг бууруулах**, (2) Японы ЭХ-ний хангамжид томоохон үүрэг гүйцэтгэдэг ЭХ-ний эх үүсвэр болж, **урт хугацаанд тогтвортой ЭХ хангах** зорилтыг тавьсан.

### « Зардлыг бууруулах хүчин чармайлт



### < Арга хэмжээний чиглэл >

- Өрсөлдөөн, үр ашгийг дээшлүүлэх
- Өрсөлдөөнийг дэмжих
- Зохимжтой газар ашиглалт
- Суурилуулах ба далайд хөвөх хэлбэрийн салхины эрчим хүчийг өртөг багаар барих аргыг боловсруулах
- Одоо байгаа системийн хэрэглээг хамгийн дээд хэмжээнд байлгахын тулд дүрмийг дахин хянах
- Өрсөлдөөнийг дэмжих
- Засвар үйлчилгээний технологийг боловсронгуй болгох
  - Хямд өртөгтэй цахилгаан хадгалах технологийг хөгжүүлэх гэх мэт.
- Судалгааны технологийн хөгжил
- Орон нутгийн тохируулгын зардлыг бууруулах

орооны материал