



# Барилгын эрчим хүчний үр ашгийг нэмэгдүүлэх арга хэмжээ

Б.Мөнхбаяр

# Барилгын эрчим хүчний хэмнэлт



# MNS 16247-2

- Эрчим хүчний аудит. Барилга байгууламж

# Зөвлөмж болгох арга хэмжээ: Хашлага бүтээц

Дулаан дамжуулалтын илтгэлцүүр (U-утгыг)-ийг сайжруулах (дулаалах)

Агаарын битүүмжийг сайжруулах (дотор талаас уур тусгаарлалт хийх)

Дулааны гүүрийг багасгах (уулзвар заагуудыг нэмж дулаалах)

Нарны хамгаалалтыг сайжруулах (хөргөлтийн ачааллыг багасгах)

Тохируулах боломжтой нарны хамгаалалт суурилуулах (улирлаас хамаарсан халаалт / хөргөлт / гэрэлтүүлгийн зэрэг хэрэглээг зохицуулах тохируулалт)

# Зөвлөмж болгох арга хэмжээ: Халаалтын системийн удирдлага

Өрөөний тоноглол	Өрөө тус бүрээр нь удирдаж болох уу?
	Хэрэглээнээс хамаарсан бүсчилсэн хуваарилалт (хуваарилалт дэх өөрчлөлтүүдийг буюу гидравлик тохиргоог агуулах)
	Тааз өндөртэй өрөөнд температурын үечлэл үүсэхээс зайлсхийх
	Зуны улиралд халаалтаас зайлсхийх
Хуваарилалт	Өрөөнд халаалт, хөргөлтийг зэрэгцүүлэхээс зайлсхийх
	Дэд бүсүүдэд хуваах (дэд бүсүүдэд хувааснаар удирдлагыг сайжруулах боломжтой юу? )
	Барилга ба байршил (гадна, халаасан, халаагаагүй,...)
	Удирдлагын горим (тогтмол /хувьсах зарцуулалт) ба температурын горим
Нөөцлүүр (хэрэв боломжтой бол)	Насосын эрчим хүчний хэрэглээг оновчтой болгох
	Хоолойнуудыг дулаалах (төрөл, зузаан)
	Хэмжээ (Жин)
	Дулаан тусгаарлалт
Эх үүсвэр	Температурын систем
	Байршил
	Түлш, температурын горим, хуваарилалт зэргээс хамааруулан сонгоно. Үл хамаарах ба хамаарах Шаталт болон хувиргалтыг үр ашигтай явуулах удирдлагатай байх
	Эх үүсвэрийн температурыг тохируулах
	Хүчин чадлын зохистой удирдах

# Зөвлөмж болгох арга хэмжээ: Ундны халуун усны систем ба удирдлага

Холигч ба усны зарцуулалт (хэрэгцээг бууруулах)

Хуваарилалт: тохирсон дулаалга

Нөөцлүүр ба хуваарилалтын хэлхээний температурын профиль (мухардмал ба эргэлттэй)

Эх үүсвэр: Төрлийн сонголт, нарны дулааныг оролцуулах

Бага ачаалалд зориулсан байран эх үүсвэр

# Зөвлөмж болгох арга хэмжээ: Хөргөлтийн систем ба удирдлага

Өрөөний тоноглол	Халаалт, хөргөлтийг нэг өрөөнд зэрэгцүүлэхээс зайлсхийх
	Зорилгод нийцсэн тохиргоог санал болгох
	Хугацааны удирдлага эсвэл ажлын хамааралтай удирдлага
Хуваарилалт	Насост шаардлагатай туслах эрчим хүч
	Температур удирдлага: холихоос залсхийх
Эх үүсвэр	Хүйтэн ус/ Хүйтэн эх үүсвэр
	Өвлийн улирлын хөргөлт / чөлөөт хөргөлт
	Эх үүсвэрийн температур тохируулга
	Хүчин чадлыг хэмжиж тохируулах
Дулааныг гадагшлуулах	Конденсаторын усны температур
	Сэнс ба насосын эрчим хүч

# Зөвлөмж болгох арга хэмжээ:

<b>Агаар сэлгэлт ба агаар боловсруулах систем ба удирдлага</b>	Агаарын зарцуулалт
	Ашиглалтын төлөвлөгөө/агаар сэлгэлтийн шаардлага/хэрэгцээнд суурилсан агаар сэлгэлт
	Агаарын зарцуулалт ба температурын удирдлага
	Дулааныг эргүүлэн ашиглах
	Дулаан эргүүлэн ашиглалтын үр ашиг
	Сэнсний цахилгаан хэрэглээ
<b>Гэрэлтүүлгийн систем ба удирдлага</b>	Өндөр үр ашиг бүхий гэрэлтүүлэг (LED) рүү шилжих (Лм/Вт)
	Гэрэлтэлт (Лк, Вт/м <sup>2</sup> )
	Гэрэлтүүлгийн удирдлага ба программ
	Байгалийн гэрэлтүүлэг



# Зөвлөмж болгох арга хэмжээ:

Оффисын тоног төхөөрөмж	Эрчим хүчний үр ашигтай тоног төхөөрөмж Зогсонги горим (eng: stand-by mode) Зориулалтын дагуух ашиглалт
Барилгын доторх тээвэрлэх систем	Эрчим хүчний үр ашигтай тоног төхөөрөмж Хэрэгцээнд суурилсан ашиглалт
Хөлдөлтөөс хамгаалах систем ба зохицуулалт	Температурын сонгосон утга (set-point) Хэрэгцээгүй халаалтаас зайлсхийх
Цахилгаан эрчим хүчийг хуваарилах	Хувиргалтын алдагдал Реактив чадлын компенсац

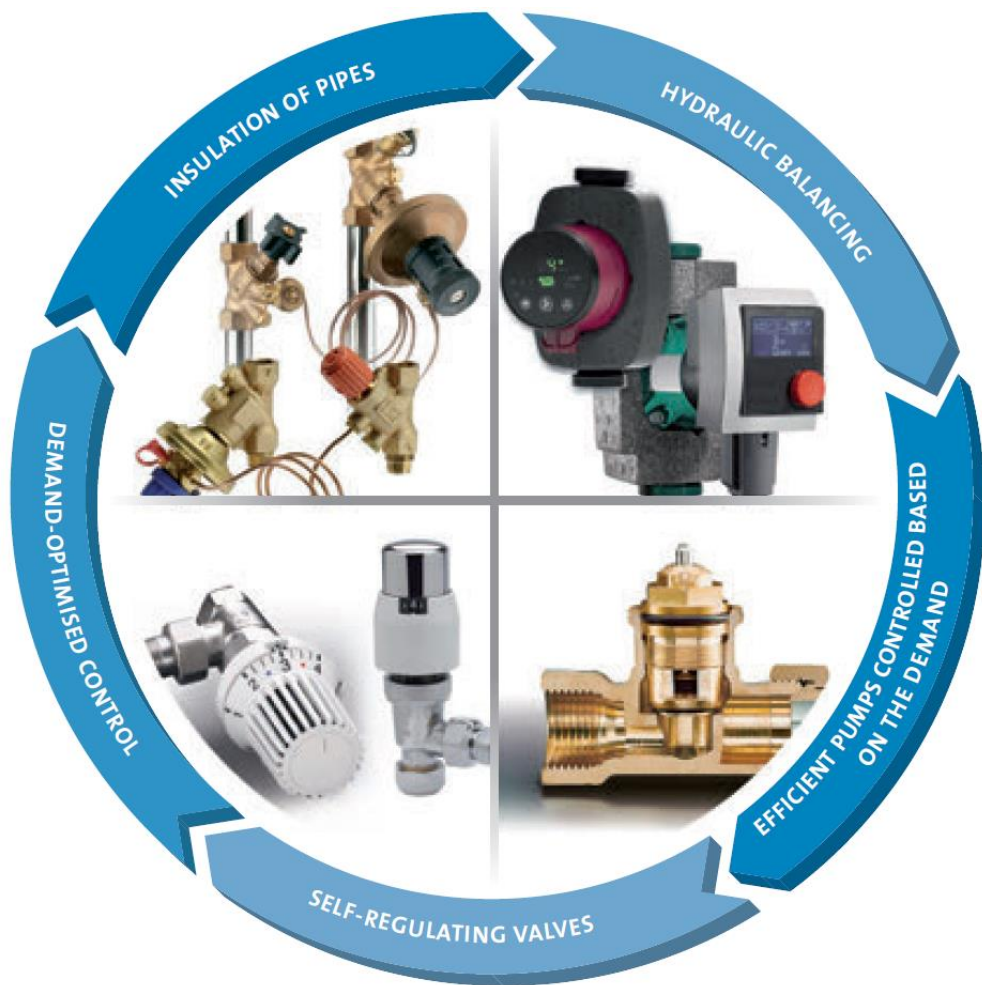
# Эрчим хүчний хэмнэлттэй халаалт

# Халаалтын эх үүсвэр



- Олборломол түлшийг өндөр үр ашигтайгаар ашиглах
- Сэргээгдэх эрчим хүчтэй хослуулах
- Үр ашигтай эрчим хүчний нөөцлүүр ашиглах
- Системийн иж бүрдлийг оновчтой сонгох

# Халаалтын систем



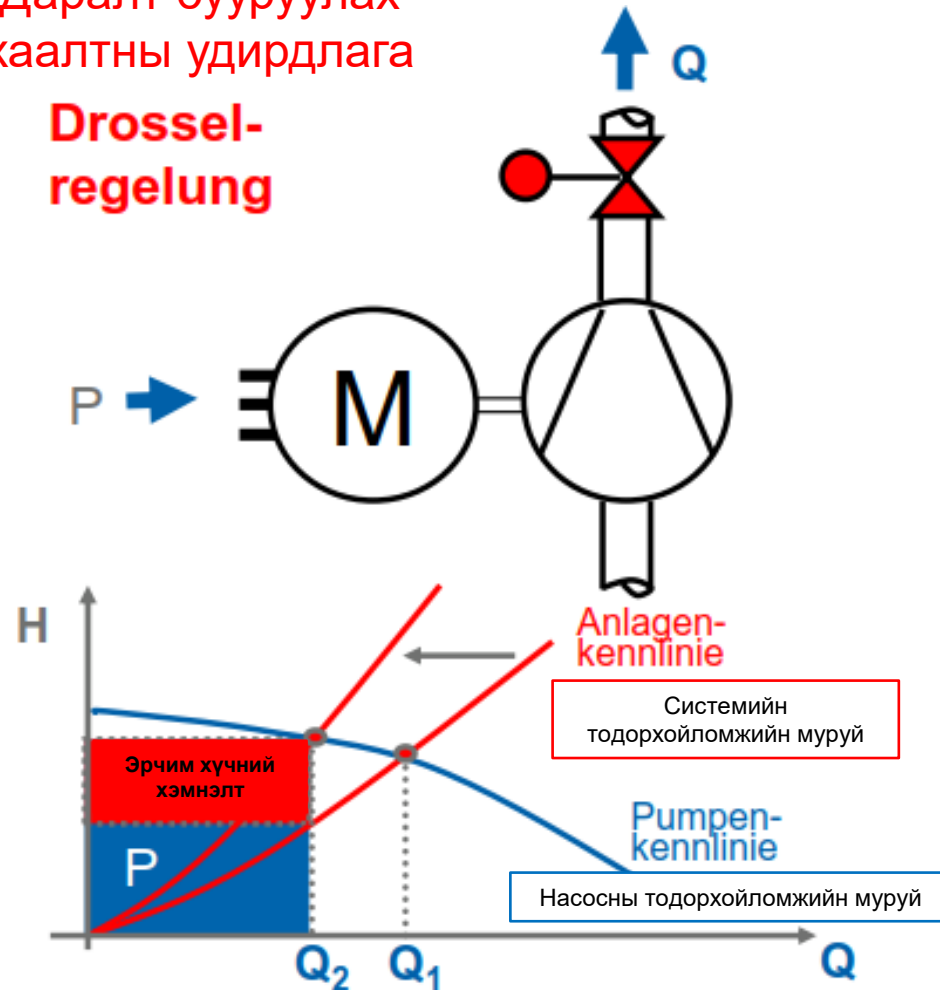
- Гидравлик баланс
- Хэрэглээнд суурилсан удирдлагатай үр ашигтай насос
- Автомат хаалтууд
- Хэрэглээг оновчилсон удирдлага
- Шугам хоолойн дулаалга

# Тохируулгын төрлийн харьцуулалт: Даралт бууруулах хурд удирдлагын ялгаа

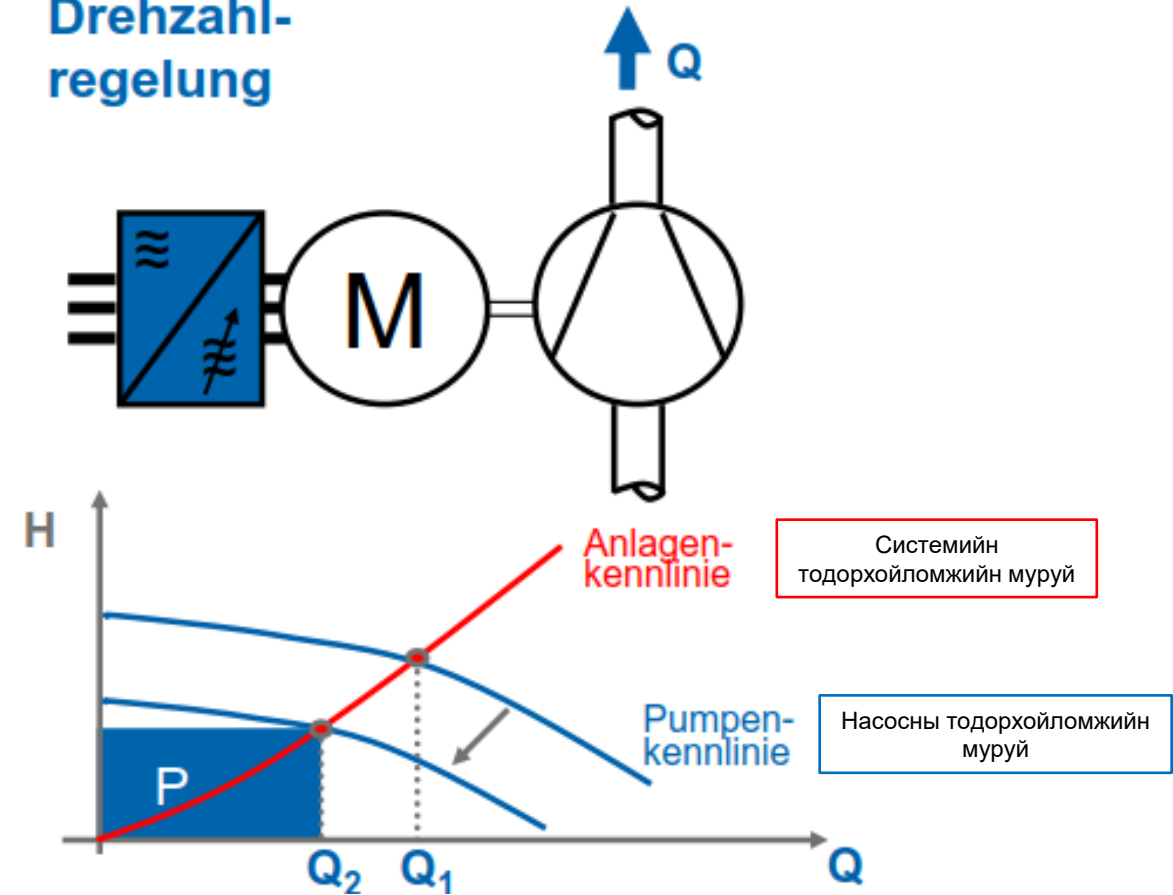
Эх сурвалж: [www.ksb.com](http://www.ksb.com)

Даралт бууруулах  
хаалтны удирдлага

**Drossel-  
regelung**



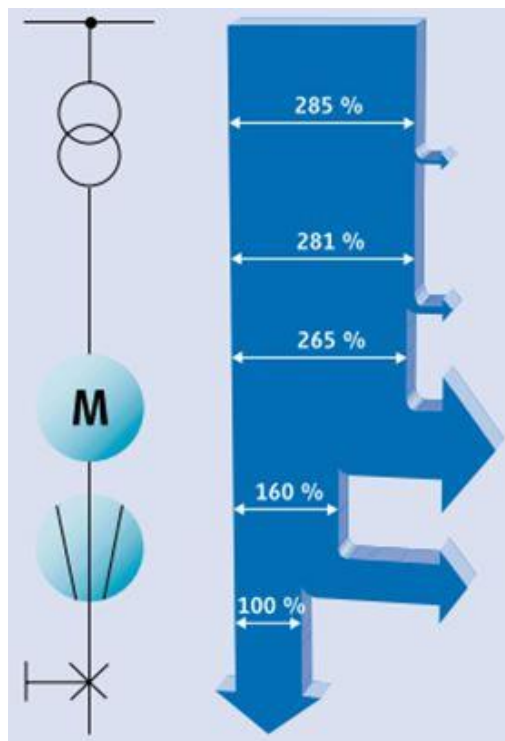
Хурдны  
удирдлага  
**Drehzahl-  
regelung**



# Тохируулгын аргын эрчим хүчний харьцуулалт:

Даралт бууруулах хаалтаар  
зарцуулалт тохируулах

Шахалтын чадал  
285 %



Тээвэрлэлтийн  
алдагдал

Дамжуулалтын  
алдагдал

Насос дээрх  
алдагдал

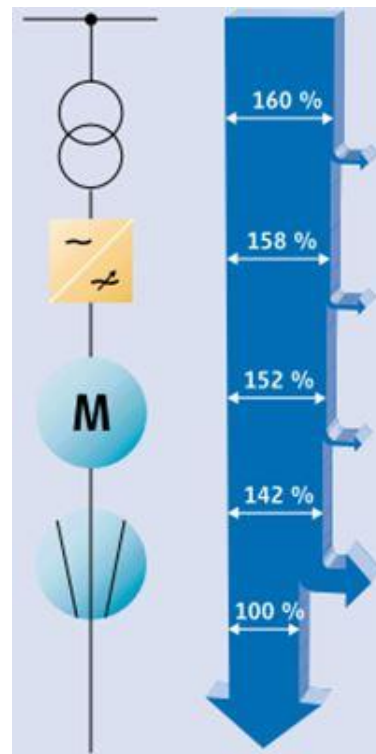
Даралт бууруулах  
хаалт дээрх  
алдагдал

Сүлжээний чадал

Эх сурвалж: ZVEI, www.zvei.org

Хурдаар зарцуулалт  
тохируулах

Шахалтын чадал  
160 %



Тээвэрлэлтийн  
алдагдал

Давтамж хувиргагч  
дээрх алдагдал

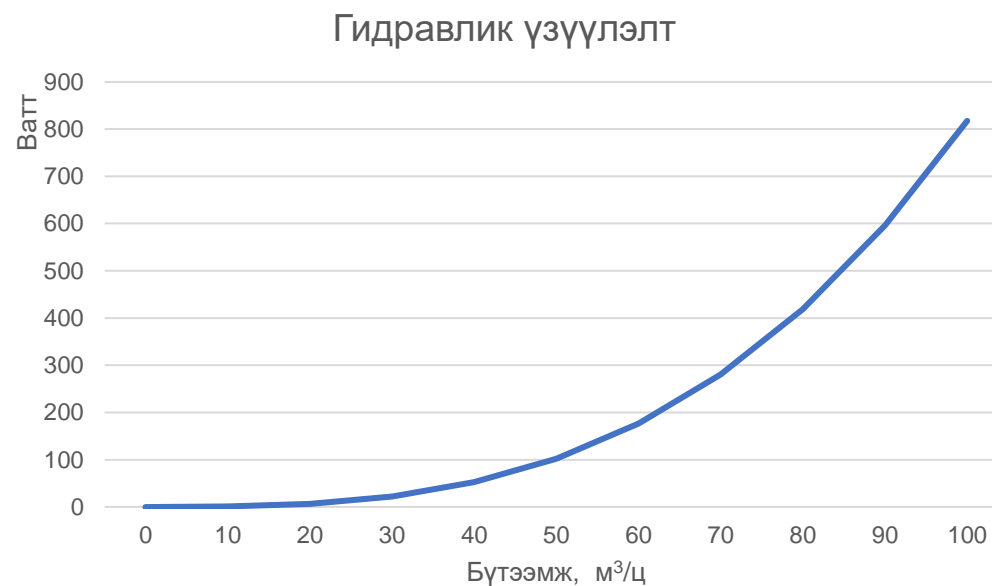
Дамжуулалтын  
алдагдал

Насосны  
алдагдал

Сүлжээний алдагдал

# Жишээ: Насосны түрэлт ба Гидравлик үзүүлэлт, Үр дүн

Зарцуулалт	м <sup>3</sup> /ц	0	20	40	60	80	100
Насосны түрэлт	м	0,0	0,12	0,48	1,08	1,92	3,0
Чадал	Ватт	0	6,5	52,3	176,6	418,6	817,5



- <https://energysave.abb-drives.com/pump>

← → ↻ energysave.abb-drives.com/pump

Apps Toyota - Land Cruis... New Tab QUNDIS: Electronic... Quick Scan Tool Juventus Stadium ... Solar shading prod... Datasheets Archive... GXPS201C Digital P... Bohu PM2.5 detect... 9.pdf Multi parameter on... H

**ABB** EnergySave Calculator English Eur

Application > Pump Preview report

**Basic** Advanced

Existing system

Flow control method  
Throttling/Valve control

Motor power  
130 kW  
Enter the nameplate power rating of the motor

Motor efficiency class  
IE1 / EFF2  
Select the motor efficiency class based on the motor nameplate

Annual running time  
0 hours 8760 hours  
8760  
Enter the estimated number of hours that the pump is expected to run annually

Duration curve  
Bell curve  
If you are not sure, select the default option (bell curve)

Economic data

**TOTAL ENERGY CONSUMPTION**

Flow (%)	with ABB drive control (MWh)	with existing control method (MWh)
30	~5	~40
40	~10	~80
50	~25	~125
60	~55	~175
70	~85	~185
80	~90	~150
90	~85	~105
100	~55	~55

**RESULTS**

<b>491 MWh</b> Annual energy savings	<b>908.5 MWh</b> Annual energy consumption with existing control method	<b>417.4 MWh</b> Annual energy consumption with ABB drive control
<b>54 %</b> Annual energy savings percentage	<b>49,101 €</b> Annual energy savings	<b>147.3 t/year</b> CO <sub>2</sub> emission reduction



- <https://energysave.abb-drives.com/fan>

← → ↻ energysave.abb-drives.com/fan

Apps Toyota - Land Cruis... New Tab QUNDIS: Electronic... Quick Scan Tool Juventus Stadium ... Solar shading prod... Datasheets Archive... GXPS201C Digital P... Bohu PM2.5 detect... 9.pdf Multi parameter on... H

**ABB** EnergySave Calculator English Eur

Application > Fan Preview report

**Basic** Advanced

System data

Flow control  
Outlet damper

Motor power  
37 kW  
Enter the nameplate power rating of the motor

Motor efficiency class  
IE1 / EFF2  
Select the motor efficiency class based on the motor nameplate

Fan type  
Centrifugal

Impeller type  
Forward-curved blades

Annual running time  
0 hours 8760 hours  
8760  
Enter the estimated number of hours that the fan is expected to run annually

Duration curve

**TOTAL ENERGY CONSUMPTION**

Flow (%)	with ABB drive control (MWh)	with existing control method (MWh)
30	~1	~6
40	~3	~13
50	~8	~22
60	~16	~34
70	~24	~40
80	~26	~35
90	~24	~27
100	~16	~16

**RESULTS**

<b>73 MWh</b> Annual energy savings	<b>192.3 MWh</b> Annual energy consumption with existing control method	<b>119.3 MWh</b> Annual energy consumption with ABB drive control
<b>38 %</b> Annual energy savings percentage	<b>7,302 €</b> Annual energy savings	<b>21.9 t/year</b> CO <sub>2</sub> reduction

# НАСОС/СЭНСНИЙ ЧАДАЛ

$$P_p = \frac{\dot{V}_w \cdot \Delta p}{3600 \cdot \eta}$$

- $P_p$  – Шахалтын чадал, Вт (Нм/сек)
- $V_h$  – эзлэхүүний зарцуулалт, м<sup>3</sup>/ц
- $\Delta p$  – Даралтын өсөлт, Па (Н/м<sup>2</sup>)
- $\eta$  – нийт ашигт үйлийн илтгэлцүүр,
- 3600 – нэгжийн шилжүүлэг, сек/ц

# Эрчим хүчний хэрэглээ ба үнэ

# ЗӨВЛӨМЖ

- Эрчим хүчний хэрэглээний мэдээллийг дараах маягтаар авах.

Үзүүлэлт	Халаалт	Цахилгаан	Халуун ус	Хүйтэн ус
Нэгж	кВт.ц/сар	кВт.ц/сар	м <sup>3</sup> /сар	м <sup>3</sup> /сар
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
9				
10				
11				
12				
Жил				

# Хэрэглээний мэдээлэл

Заалт авсан			Тоолуурын үзүүлэлт	заалтын	Төлбөр	
Жил	Сар	Өдөр	Өмнөх	Одоогийн	зөрүү	кТөг

# Тариф – Дулаан (ахуйн хэрэглэгчид)

Хэрэглээний төлөв	Нэгж	Тариф	НӨАТ	Нийт
Халуун ус бэлтгэл	Төг/м <sup>3</sup>	1632	163.2	1795.2
	Төг/ГЖ	3421	342.1	3763.1
	Төг/кВт.ц	12.32	1.2	13.5
Халаалтын улиралд	Төг/хүн	1870	187.0	2057.0
Халаалтын бус улиралд	Төг/хүн	2806	280.6	3086.6

# Тариф – Дулаан (ААН)

Хэрэглээний төлөв	Нэгж	Тариф	НӨАТ	Нийт
Үйлдвэр аж ахуйн нэгийн халаалт	Төг/м <sup>3</sup>	472	47.2	519.2
	Төг/ГЖ	7277	727.7	8004.7
	Төг/кВт.ц	26.20	2.6	28.8
Халуун ус бэлтгэл	Төг/м <sup>3</sup>	2060	206.0	2266.0
	Төг/ГЖ	1717	171.7	1888.7
	Төг/кВт.ц	6.18	0.6	6.8
	Төг/хүн	5955	595.5	6550.5

# Тариф - Цахилгаан

		Тариф	СЭХ	НӨАТ	Нийт
1	Энгийн тоолууртай	140.59	23.79	16.44	180.82
2	3 тарифт тоолууртай				
	Өдрийн (06-17)	140.59	23.79	16.44	180.82
	Оройн (17-22)	221.89	23.79	24.57	270.25
	Шөнийн (22-06)	89.19	23.79	11.30	124.28



# Дүгнэлт

- Хэрэглээгээ бууруулсны дараа хэмнэлттэй тоног төхөөрөмж, удирдлага, холимог эх үүсвэрийн талаар ярих
- Хэр хэмжээний эрчим хүч хэрэглэж түүндээ ямар үнэ төлж байгаагаа мэдэх