

**"Монгол Улсын Дулаан, цахилгааны хослон үйлдвэрлэлийн өртгийг
хуваарилах аргачлалын боловсруулалт- ЭХҮА 3+ төслийн Дэд төсөл D,
2018 он"**

The development of a CHP cost allocation procedure for Mongolia – the ENEV3+ subproject D in 2018

ОУБХЗ: Карстен Бринкман

Үндсэн даалгаварууд:

- Excel тооцоолол дээр үйлдвэрлэлийн зардлыг тодорхойлох
- Хувьсах зардлыг хувиарлахад IPSEpro симуляцийн хэрэгслийг ашиглах
- Монголын ДЦС-уудын гүйцэтгэлийг хянах программ бэлтгэх

Гүйцэтгэгчид:

- Дотоодын (УБ Audit) called ДБХЗ and
- Олон улсын (bensheim-engineers GmbH), ОУБХЗ-үүд гүйцэтгэсэн.

Гүйцэтгэсэн хугацаа:

2017.12.01 – 2018.12.30

Main Tasks:

- Development of a so called Excelsheet for generation cost determination
- Use of the simulation tool IPSEpro for the allocation of variable costs
- Preparation of the software for the performance monitoring in Mongolian power stations

executors:

Execution was done by a group of

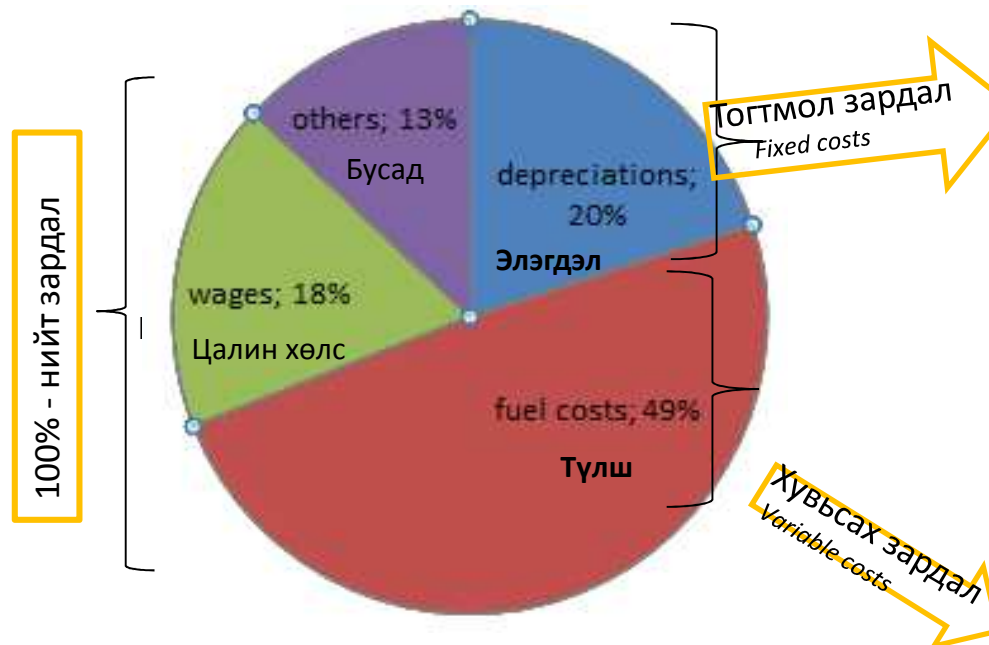
- national (UB Audit) called NSTE and
- international (bensheim-engineers GmbH), ISTE consultants.

Execution period:

December 1st 2017 – December 30th 2018

ДЦХҮС-уудын үйлдвэрлэлийн зардлын хуваарилалт

The allocation of costs in a CHP production



Дулаан, цахилгааны тусдаа бүртгэл

Separated accounting for heat and power

1. Дулааны тогтмол зардал (ДТЗ) *Fixed cost for Heat (FCH)*
 - Сүлжээний дулаан солилцуурын элэгдлийн зардал *depreciation cost district heat exchanger*
 - Цалин хөлс, жишээ нь: цех бүрээр *Wages eventually by departments*
2. Цахилгааны тогтмол зардал (ЦТЗ) *Fixed cost for electricity*
 - Генератор, трансформатор, конденсатор, хөргөлтийн систем, өндөр даралтын хэсгийн элэгдлийн зардал, *Depreciation of e.g. generator, transformer, condenser, cooling cycle, high pressure parts*
 - Цалин хөлс, жишээ нь: цех бүрээр *Wages e.g. by departments*

Хуваарилагдахгүй тогтмол зардал(ХТЗ)

Non-allocated fixed cost (FCNA)

Хувьсах (Түлш) зардлыг хуваарилах зарчим

Variable (e.g. fuel) cost allocation principles

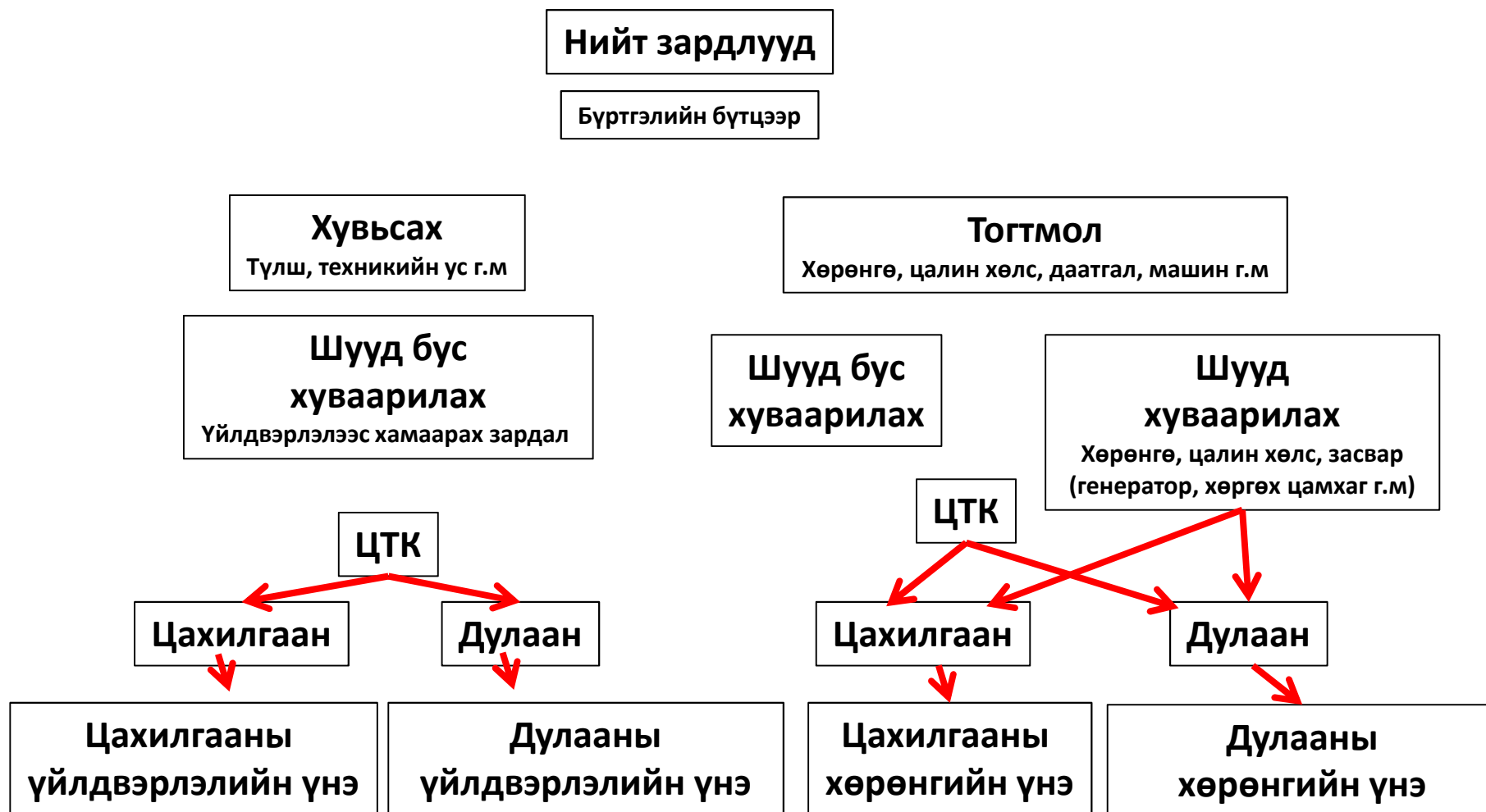
Энергийн, эксергийн, цахилгааны алдагдлын аргууд

By use of Energy-, exergy, electricity equivalent method

1. Цахилгааны хувьсах зардал (ЦХЗ) to
Variable cost for electricity (VCP)
2. Дулааны хувьсах зардал (ДХЗ)
Variable cost for heat (VCH)

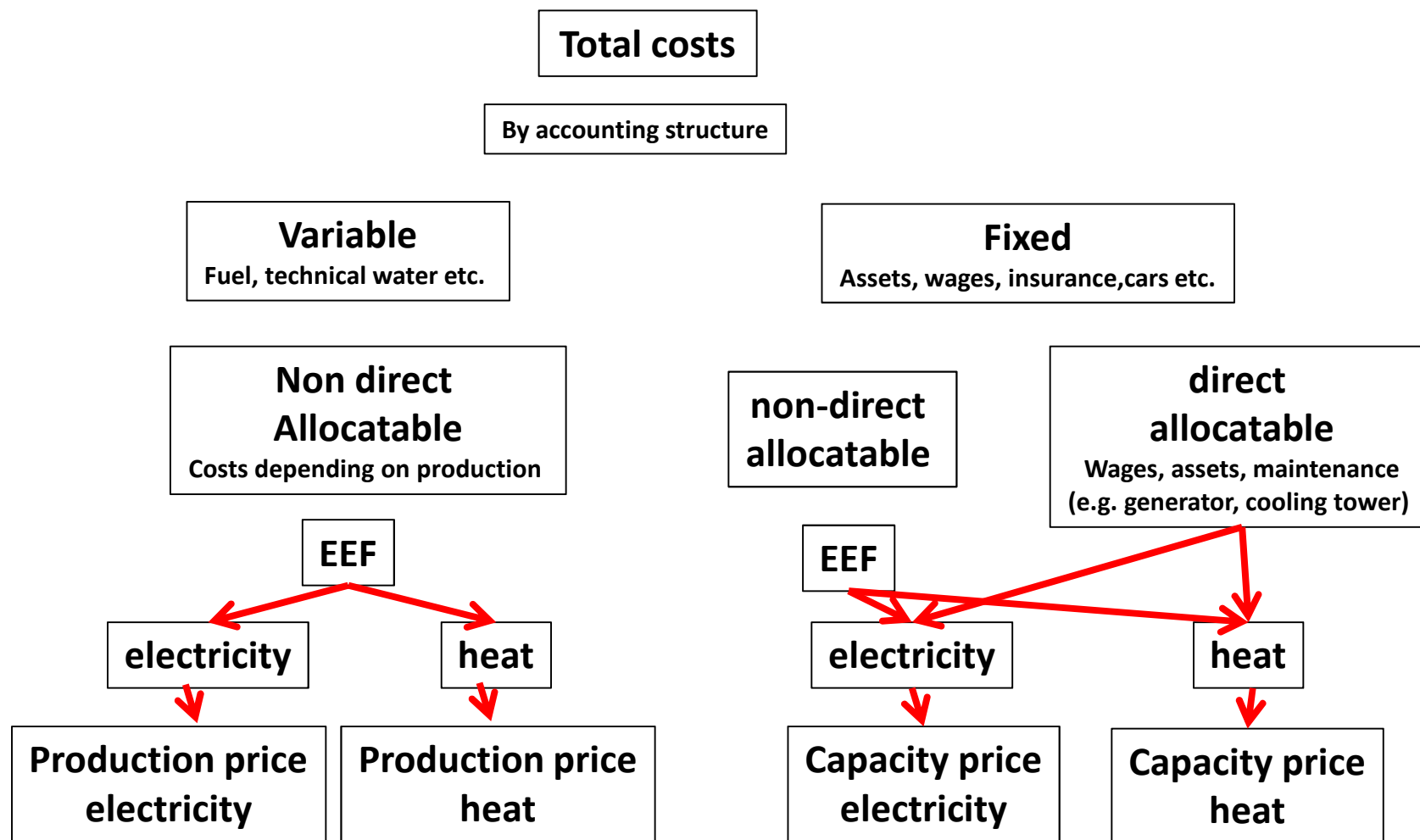
2 төрлийн зардлын хуваарилалтын аль алинд нь асуудал бий. *the allocation problem occurs for both types of costs :*

- **Дулаан/цахилгааны тогтмол зардлын хуваарилалт** *heat/electricity allocation for fixed cost*
- **Дулаан/цахилгааны хувьсах зардлын хуваарилалт** *heat/electricity allocation for variable costs*



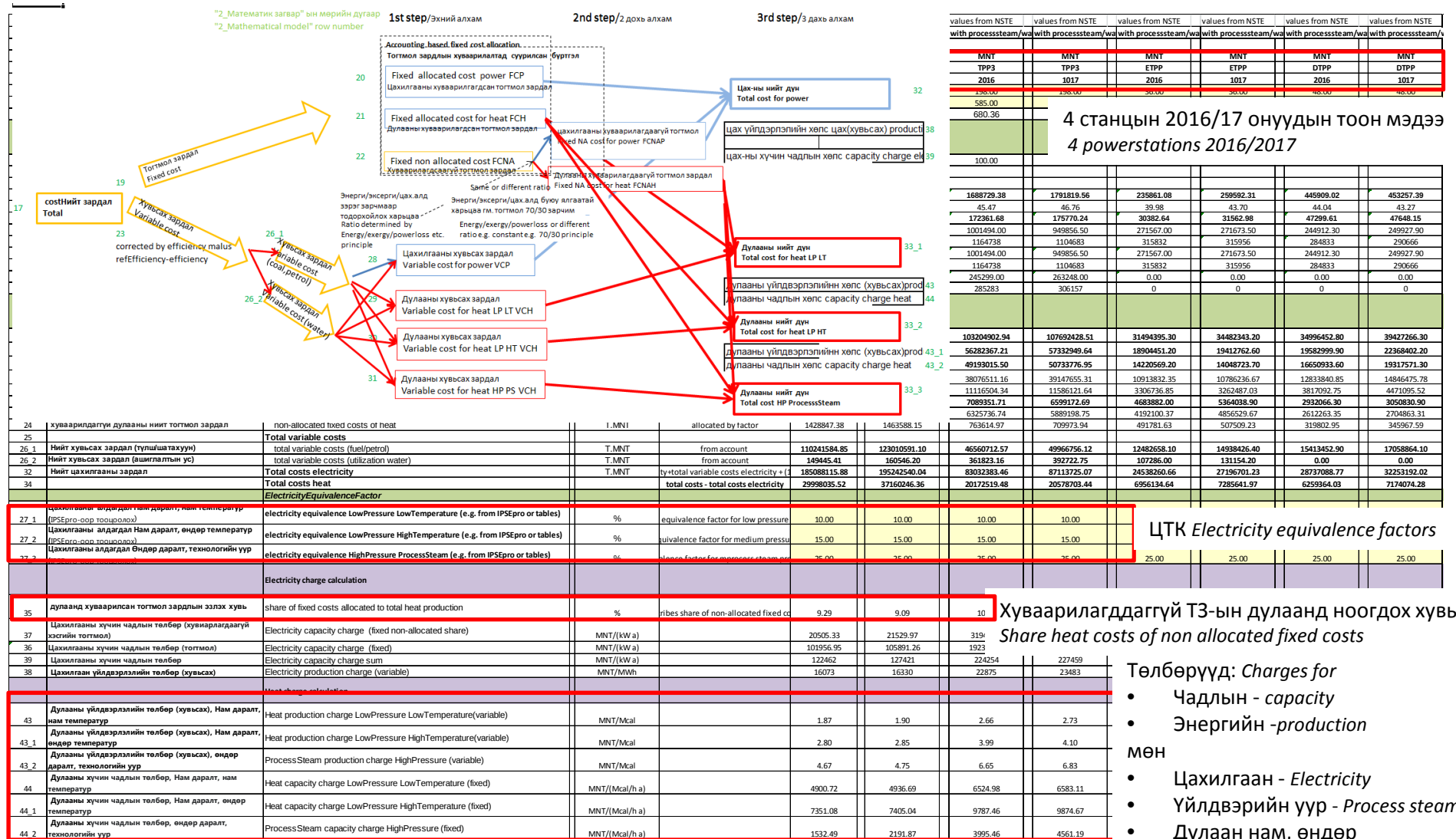
Дараах бүлэгт ЦТК-ийг тодорхойлох талаар нарийвчлан тайлбарлана.

The detailed description of the determination of EEF will be done in the next chapter.



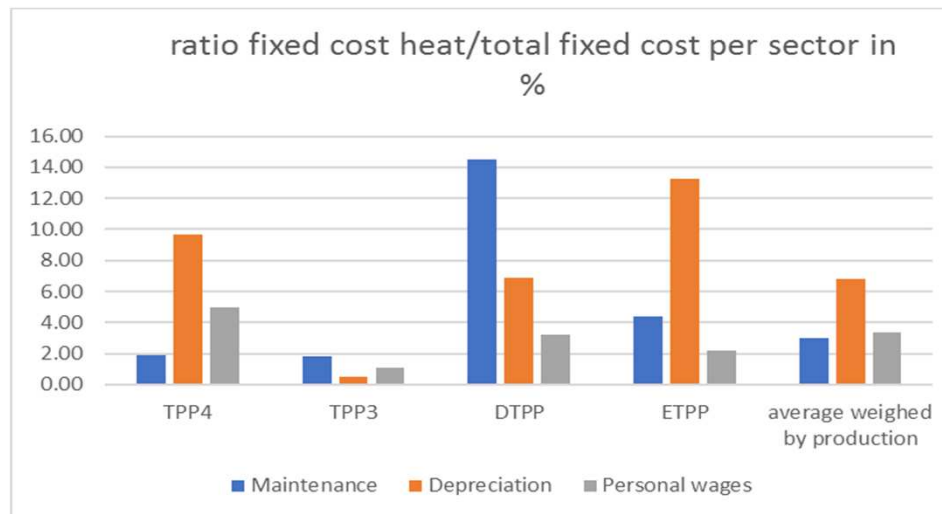
Дараахь бүлэгт ЦТК-ийг тодорхойлох талаар нарийвчлан тайлбарлана.
The detailed description of the determination of EEF will be done in the next chapter.

Өртөгийг тодорхойлох Математик загвар (чадал, энергийн) Mathematical Model for charge determination (capacity & production)



Монголд нийт тогтмол зардлын 30%-ийг дулаанд хуваарилж байгаа ба “70/30 харьцаа” ч гэж нэрлэдэг. *Actual in Mongolia the cost share for heat is assumed to 30% of fixed cost. This is named also the “70/30-solution”.*

Төслийн хэрэгжилтийн эхэнд ОУБХЗ энэ харьцааг дараах байдлаар таамагласан. *In the beginning of this project ISTE guessed the ratio.*

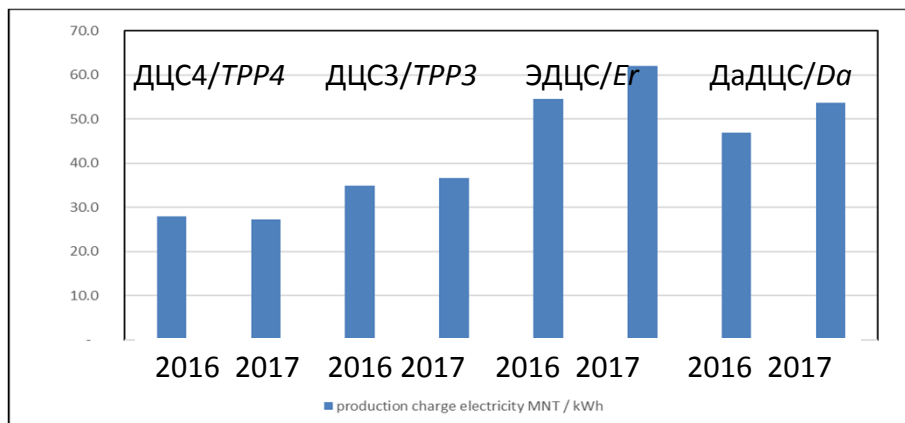


**ДБХЗ-ийн судалгааны үр
дүнгээс**
Result from NSTE investigation

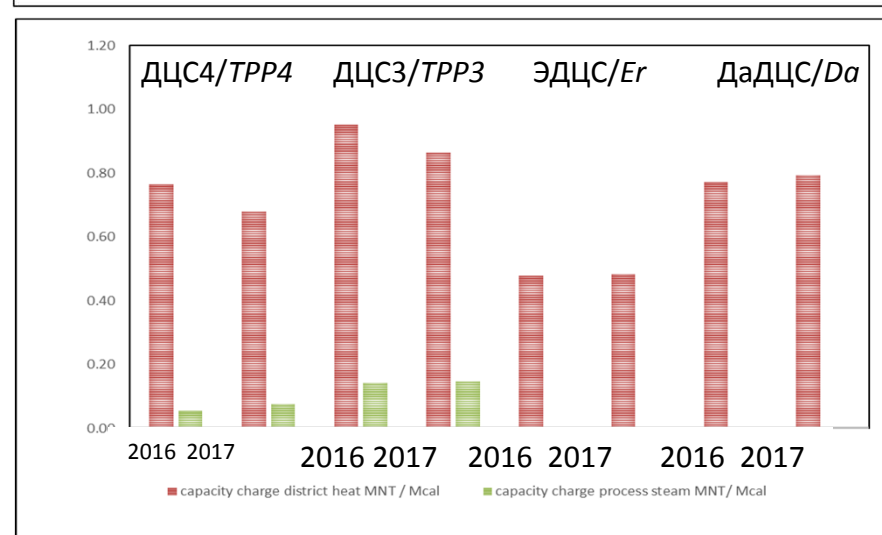
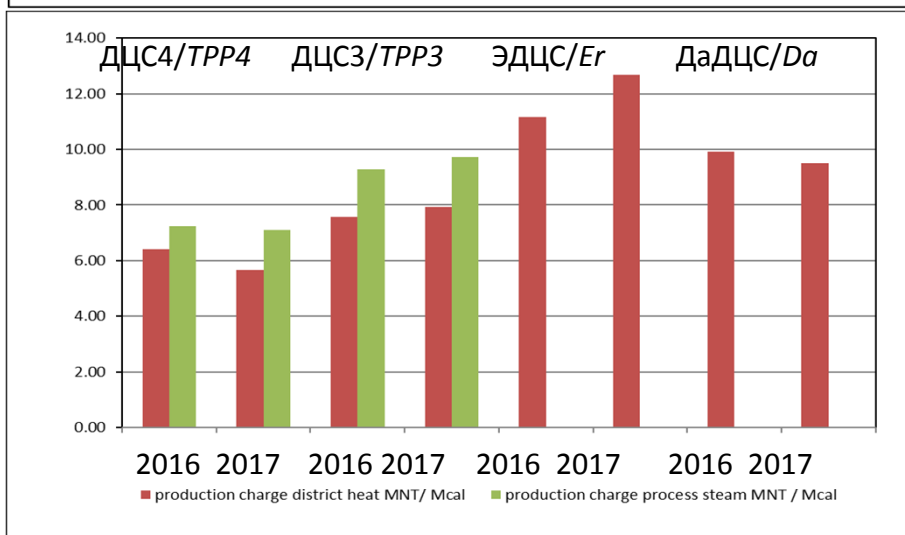
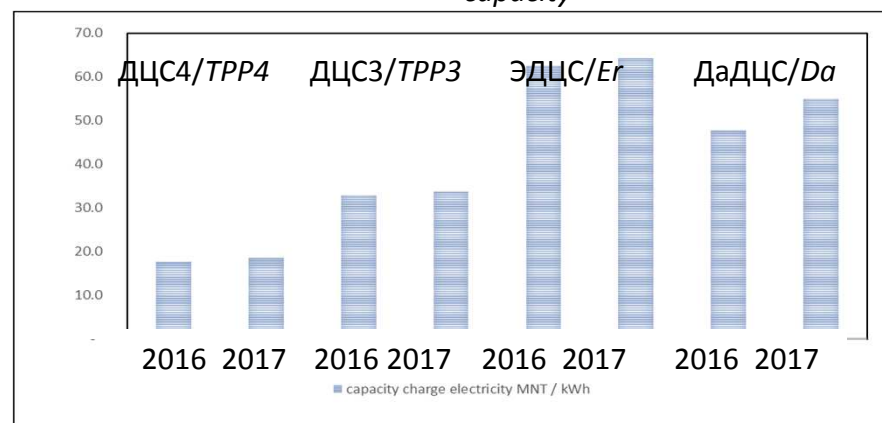
Эдгээр утгыг ашиглан Excel тооцооллыг хийхэд гарсан үр дүн:
Using these values the results of the Excel sheet were:

Цахилгаан
electricity

Энергийн төлбөр
production



Чадлын төлбөр
capacity



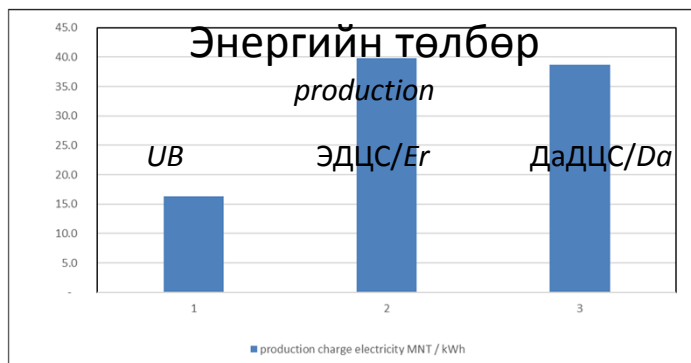
Сүлжээний дулаан (улаан) Үйлдвэрийн уур (ногоон)

district heat (red) process steam (green)

Excel-ийн тооцооллоос гарсан эдгээр утгуудыг ашиглан тооцвол тариф ийм байж болно.

Using these values the results of the Excel sheet for tariffs could be :-

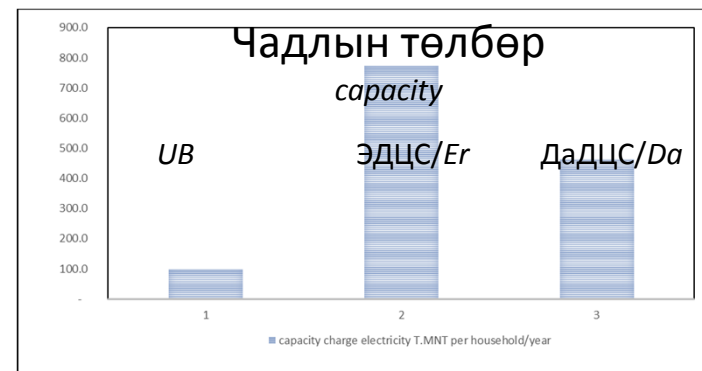
Цахилгаан
electricity



2016/17

2016/17

2016/17

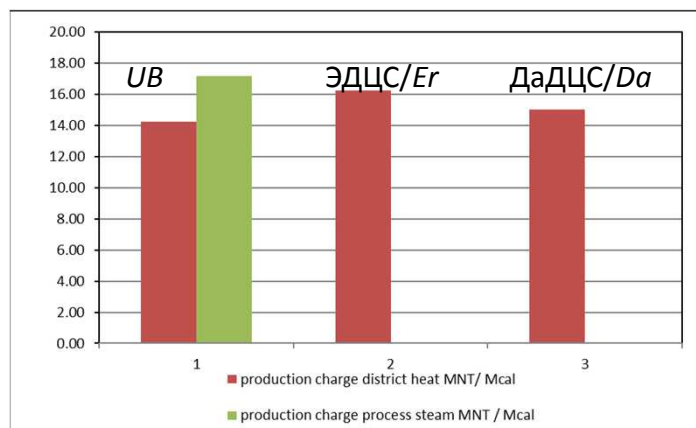


2016/17

2016/17

2016/17

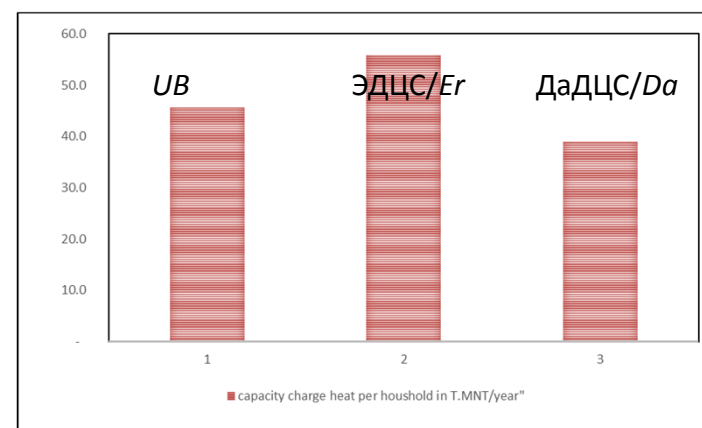
Сүлжээний
дулаан
district heat



2016/17

2016/17

2016/17



2016/17

2016/17

2016/17

Хэрэглэгчийн тариф боловсруулах нь энэ төслийн хамрах хүрээнд ороогүй учир энэ нь ердөө жишээ юм.

Price development (tariffs) on consumer side was not in the scope. Therefore this is an example only.

Цахилгаан халаагуур, дулаан усны халаагуур болон дулааны насосгүй цахилгаан хэрэглээний дундаж *Average electric consumption without electric heating, warm water heater, heat pump*

2018 Enercity Hanover

Хүний

тоо кВтц/жил

1 1400

2 2000

3 2700

4 3000

Жишээ нь: Brinkmann: 2018 1746 kWh

Айл өрх *Private households*

720 MNT/кВтц+180 мян.MNT/жил,

халаалтын цахилгаан 450 MNT/кВтц +75

T.MNT/жил

Үндсэн тариф *basic tariff*

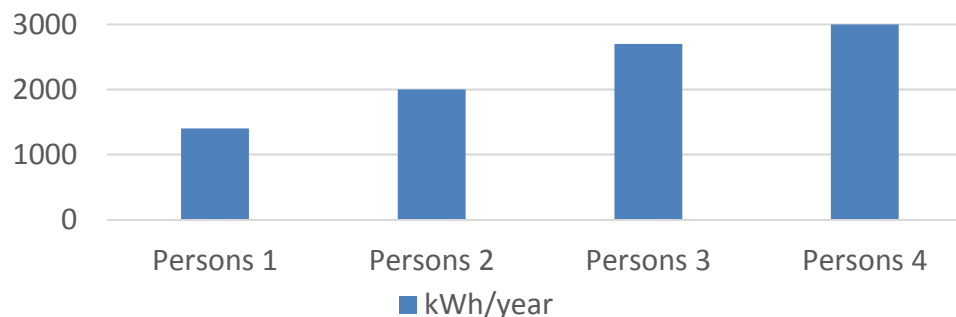
24 €cent/кВтц + 60€/жил, халаалтын

цахилгаан: 15 €cent/кВтц + 25 €/жил

2 тариф нь Эрчим хүчний арилжаанаас

хамаарна *2 tariffs are exchange EEX (German power exchange) depending*

2 тариф нь экологид чиглэсэн *2 tariffs are ecological orientated*



Бизнес тарифыг дараах байдлаар

багцлана: *Business tariffs are clustered to :*

<100000 kWh commercial

≥100000 kWh business

> 15 GWh key account

**Термодинамик тооцооллын программ ашиглан ЦТК-ийг
тодорхойлох нь**

Determination of the EEF using thermodynamic calculation software

Нийт үйлдвэрийн уур болон дулаацуулгын авлагын уур нь цахилгаан үйлдвэрлэлд ашиглагддаг
-> коллектороос авах уурын зарцуулалт тогтмол байна.

all extraction steam for process steam and district heat is used for electricity-> steam flow from collector constant

“Дулаан”: үйлд.уур + дулааны сүлжээ
Коллектороос авах уур максимум байна.

Case „Heat“: process steam + district heat
Maximum steam from collector

“Дулаангүй”: үйлд.ийн уургүй, ДС-гүй. Коллектороос
авах уур максимум, конденсаторт бараг бүх уур очно.

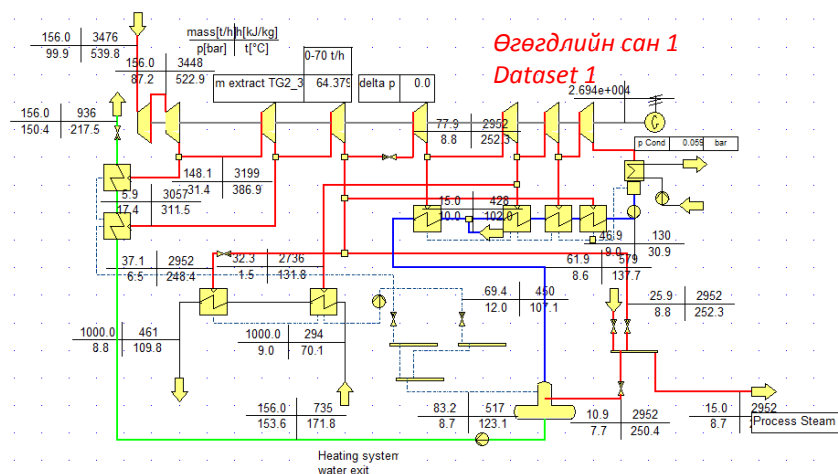
Case „Heat Off“: No process steam, no district heat. Maximum steam from
collector, virtual steam to condenser

	TG2	SUM
Pel	MW	25.871
Q DH	MW	46.337
m Steam	t/h	156.0
m Process	t/h	15.0
eta Tot	%	80.95
eta el	%	23.50
Q steam boiler	MW	110.0742

Loadcase name	Q DH	Q Process	Pel	delta Pel	delta Pel/delta Q
	MW	MW	MW	MW	MW/MWth
Partload_100%	Design case	46.337	12.302	25.816	
D1_reduced_ProcessSteam	no process steam	0.000	0.000	25.816	
D2_reduced_DH	no district heat	0.000	0.000	25.816	
D3_reduced_DH_and_PS	no DH, no PS	0.000	0.000	25.816	

Remarks:
free equations used

Q, P Дулаантай

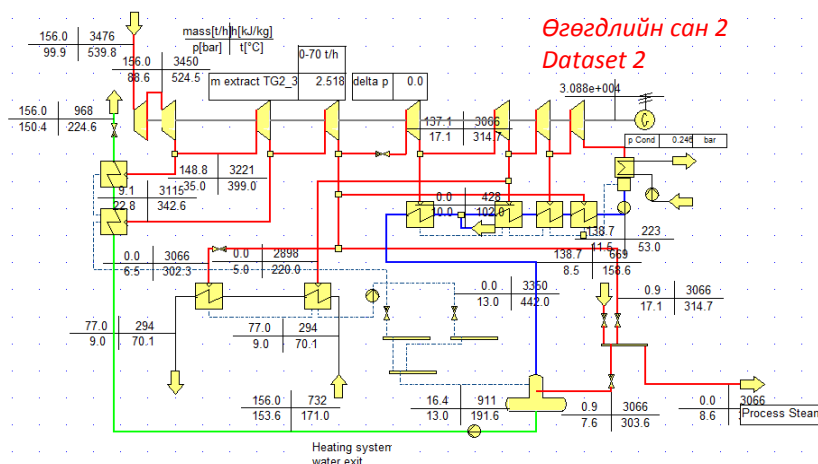


	TG2	SUM
Pel	MW	29.655
Q DH	MW	0.000
m Steam	t/h	156.0
m Process	t/h	0.0
eta Tot	%	32.68
eta el	%	27.28
Q steam boiler	MW	108.6875

Loadcase name	Q DH	Q Process	Pel	delta Pel	delta Pel/delta Q
	MW	MW	MW	MW	MW/MWth
Partload_100%	Design case	0.000	0.000	25.816	
D1_reduced_ProcessSteam	no process steam	0.000	0.000	25.816	
D2_reduced_DH	no district heat	0.000	0.000	25.816	
D3_reduced_DH_and_PS	no DH, no PS	0.000	0.000	25.816	

Remarks:
free equations used

ЦТК/ЕЕФ нөхцөл



Цахилгааны тэнцвэржүүлэгч
коэф

$$\text{ЦТК/ЕЕФ} = \frac{P_{\text{Дулаангүй}} - P_{\text{Дулаантай}}}{Q}$$

Q=0, P_{Дулаангүй}

EEF factors calculated by IPSEpro single turbines				status:						
date of run		18.09.2018	18.09.2018	18.09.2018	24.09.2018	18.09.2018	18.09.2018	27.09.2018	18.09.2018	18.09.2018
		TPP4	TPP4	TPP4	TPP3	TPP3	TPP3	TPPD	TPPE	TPPE
Nr		156	234	7	1234	5678	9	1234	1	23
Turbine Type		PT80_130_4	T110_120_130_4	120_130_130-MC	PT-12-35/10 M	PT-25-90/10 M	C50-8,8/0,294	PT-12-35/10 M	PT-12-35/10 M	P-12-35/5 M (backpressure)
electricity	MWel	70.391	104.491	121.051	11.864	24.960	46.079	11.864	11.864	8.4
EEF IPSEpro cases										
no district heat DH	-	11.385	13.993	11.857	13.786	13.346	12.453	13.786	13.786	0
only Low temperature DH	-	9.362	10.004	9.901	8.844	10.700	-	8.844	8.844	0
no process steam PS	-	21.195	-	-	16.240	17.411	-	16.240	16.240	13.025
no DH, no PS	-	14.025	13.993	11.857	11.502	14.114	12.452	11.502	11.502	0
Qth Process	MWth	35.325	0.000	0.000	1.087	10.739	10.007	1.087		
Q District Heat	MWth	90.206	69.851	90.207	42.113	46.181	129.142	42.113		
m Steam	t/h	379.0	480.0	545.0	108.0	156.0	246.0	108.0		
Process steam massflow	t/h	50.0	0.0	0.0	5.1	15.0	0.0	5.1	5.1	5.1
Process steam pressure	bar	13.0	-	-	9.0	4.6	-	9.0	9.0	5.0
Process steam temperature	°C	191.613	-	-		270.800	-			
district heat mass flow	t/h	1500.0	2200.0	1500.0	600.0			400.0	600.0	-
district heat inlet temperature	°C	55	55	55	65	55	65	65	65	-
district intermediate tempera	°C	90	90	90	90	90	110	100	90	-
district heat temperature	°C	110	110	110	125	110	177	120	125	-
pKo	bar	0.080	0.080	0.080	0.080			0.040	0.080	0.080

**EEF results –
ЦТК үр дүн**

IPSEpro's PSE нь өгөгдлийн сангуудын бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд суурилсан процессын загварыг зохиоход ашигладаг. Загвар зохиохдоо менюгээс бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг сонгоод схемд байрлуулна. Схемд бүх мэдээллийг шууд оруулах боломжтой.

PSE нь хурдан, найдвартай анализ хийхэд зориулсан математик аргуудтай.

IPSEpro's PSE is used for creating process models, based on components from a library.

With PSE's flowsheet editor you build models by selecting the components from a menu and placing them in your scheme. All data can be directly entered in the flowsheet.

PSE provides robust mathematical methods for fast and accurate process analysis.

Алгебрийн тэнцэтгэл бодож оновчтой шийдэл гаргагч

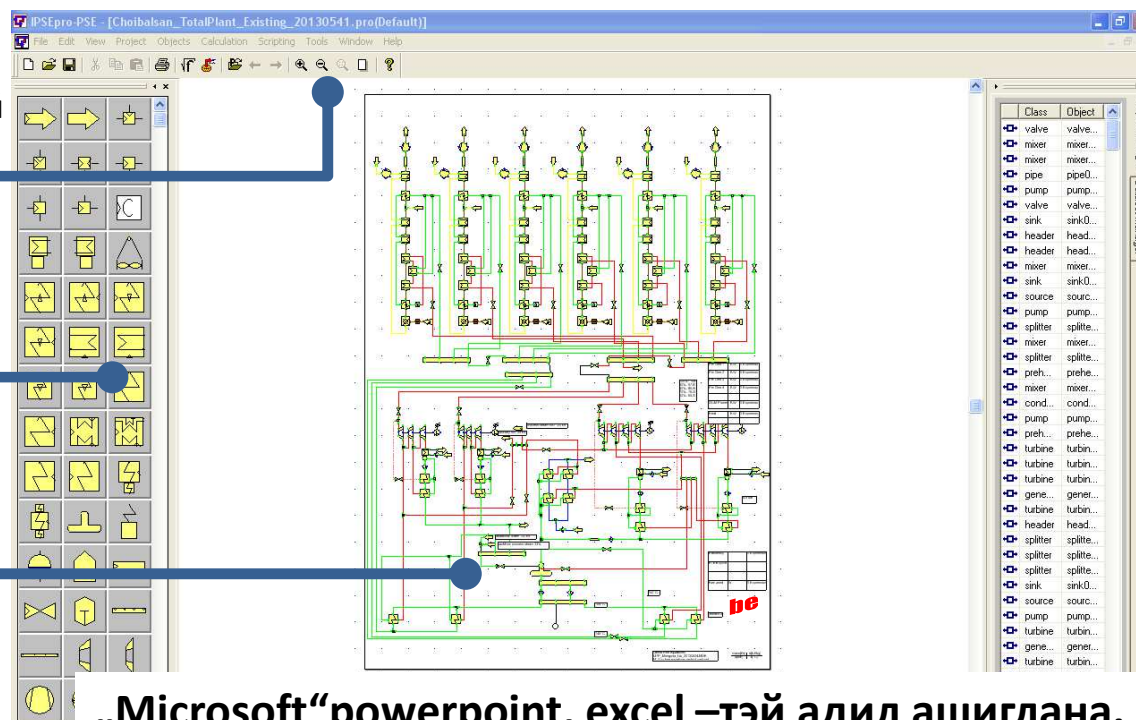
Solvers for algebraic equations, optimization

Загварын сан дахь бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг төлөөлсөн цонхуудтай

Icons representing the components in the model library

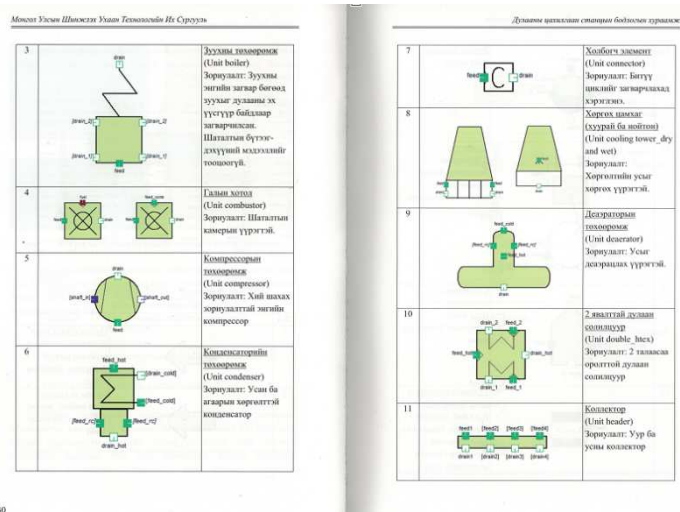
Схем үүсгэгч технологийн загварын графикийг зохионо.

Flowsheet editor for setting up process models graphically



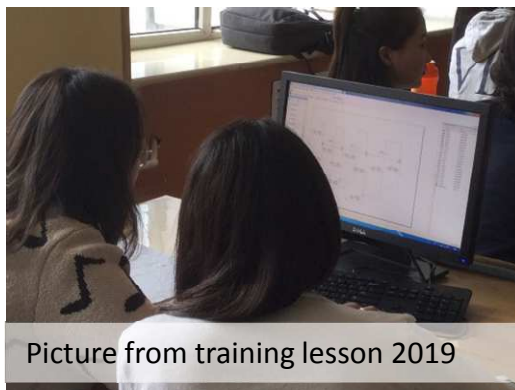
„Microsoft“ powerpoint, excel –тэй адил ашиглана.

Handling is with a „Microsoft“ feeling like powerpoint, excel etc.



Эрчим хүчний инженерийн сургууль 2016 оноос ашиглаж байна.

- Сургалтын хөтөлбөрт тусгасан.
- Бакалавр, магистрийн шалгалтанд ашиглаж байна.
- Семестр бүр 100 гаран оюутан ашиглаж байгаа.



Picture from training lesson 2019

- MDK модулийг ашиглан шинэ бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг боловсруулахад ашиглаж байна.

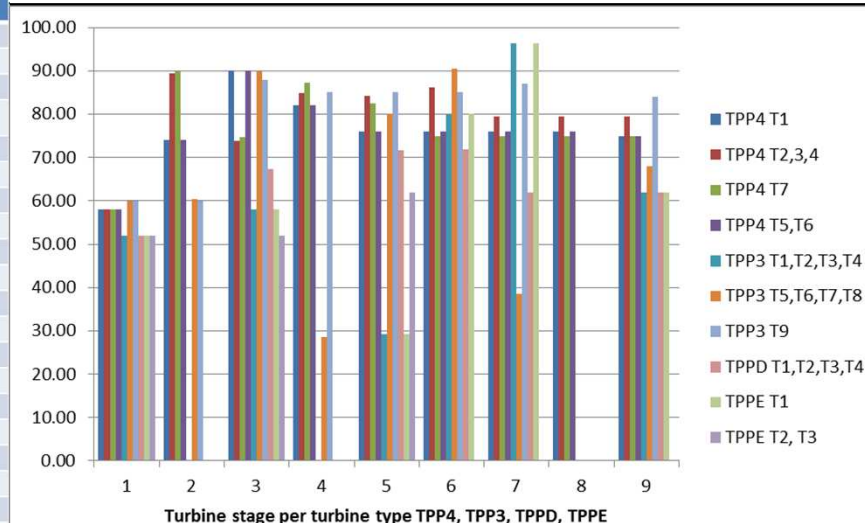


Турбины тооцоолол бүхий гарын авлага, PES, 2016
From Handbook including turbine calculation Issued by PES in 2016

Турбины тодорхойлолт

Turbine identification

TPP	Turbine type	Num ber	p	T	power	Inlet steam	Extract steam	Extract LP	Steamrate electricity	Steamrate heat	Eta Turbine
			ata	°C	MW	t/h	t/h	t/h	kg/kW	kcal/kW	%
4	PT-80/100-130-13	3	130	555	80	470	185	132/42	5,87	2400	60-70
4	T-100/120-130-14	3	130	555	100	485		215			
4	T-120/130-130-8 MO	1	130	555	123						
	Added???	2			20						
	SubTotal	7			663/703*						
3	C50-8,8/0,294	1	90	535	50	246	8/19	140/180	4,92	2139	70
3	PT-25-90/10M	4	90	535	22*	157	7050	50	6,3	2540	59,9
3	PT-12-35/10M	4	35		12	108	50	40			
	SubTotal	9			198/186**						
2	K-6-35	2	35	435	6	27108			4,53	2928	26,6
2	PT-12-35/10M	1	35	435	12	108	50	40	9,07	3100	52,5
	SubTotal	3			24						
D	PT-12-35/10M	4	35	435	12	108	50	40			
	SubTotal	4			48						
E	PT-12-35/10M	1	35	435	12	108	50	40	14,2	700	84,2
	P-12-35/5M	2	35	435	8,4	73					
	SubTotal	3			36/28,8*						
	Total	26			967/990						
	T-123-130								4,23	2139	70
	T-100-130								4,85	2272	70-75



Turbine Identification		status:		12.12.2018							
		TPP4				TPP3			TPPD	TPPE	
nomnal values		T1	T2,3,4	T7	T5,6	T1,2,3,4	T5,6,7,8	T9	T1,2,3,4	T1	T2,3
mSteam	t/h	400	480	550	457	108	156	256	108	108	95
PeI	MW	80	100	123	100	12	25	90	12	12	8
IPSEpro											
m Steam	t/h	474	410	545	530	108	156	246	91	108	95
P el	MWel	74.09	99.43	121.357	89.678	8.014	21.115	46.079	12.156	16.384	8.4
Q DH	MWth	23.735	0	96.206	0	52.652	64.287	89.056	11.643	10.471	0
	Gcal/h	20	0	83	0	9.04	55.000	111	10.011	9.004	0
t DH	°C	110	55	110	55	120	120	130	120	120	55
PS	MWth	189.852	0	0	189.851	55.238	15.526	0.001	1.289	6.924	76.731
p P5	bar	13	11.3	13.2	13	9	8.9	8.6	9	9	4
t P5	°C	267	263	256	267	329	300	247	319	329	222
AddWater	MWth	27.358	0	0	27.342	7.591	2.177	0	0.178	0.952	9.953
	°C	102	102	110	102	102	102	102	102	102	90
p cond	bar	0.08	0.08	0.08	0.08	0.04	0.060	0.06	0.04	0.04	0.08
efficiencies is entropic	stage	TPP4 T1	TPP4 T2,3,4	TPP4 T7	TPP4 T5,T6	TPP3 T1,T2,T3,T4	TPP3 T5,T6,T7,T8	TPP3 T9	TPPD T1,T2,T3,T4	TPPE T1	TPPE T2, T3
	Control wheel	58.00	58.00	58.00	58.00	52.01	60.00	60.00	52.00	52.00	52.00
	1 (70bar)	74.00	89.31	89.78	74.00		60.34	60.00			
	2 (33.6bar)	90.00	73.72	74.70	90.00	58.03	89.79	88.00	67.25	58.08	52.00
	3 (21.8bar)	82.00	84.90	87.32	82.00		28.60	85.00			
	4 (11.3bar)	76.00	84.14	82.50	76.00	29.22	80.21	85.00	71.61	29.22	62.00
	5 (5.4bar)	76.00	86.25	75.00	76.00	79.99	90.60	85.00	71.81	80.00	
	6 (2.8bar)	76.00	79.50	75.00	76.00	96.32	38.52	87.00	62.00	96.32	
	7 (0.8bar)	76.00	79.50	75.00	76.00						
	8 (0.2bar)	75.00	79.50	75.00	75.00	61.98	68.00	84.00	62.00	61.99	

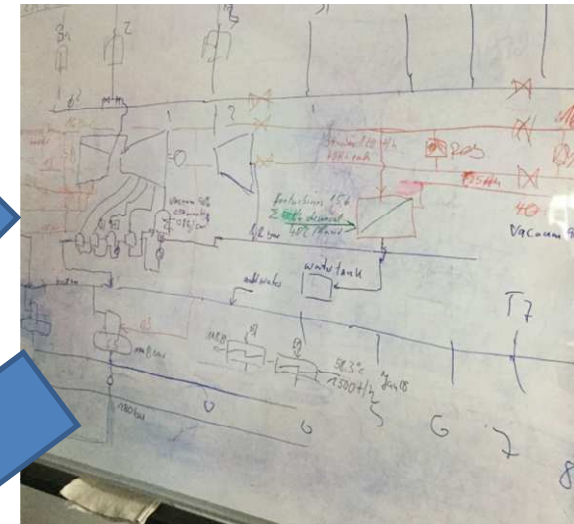
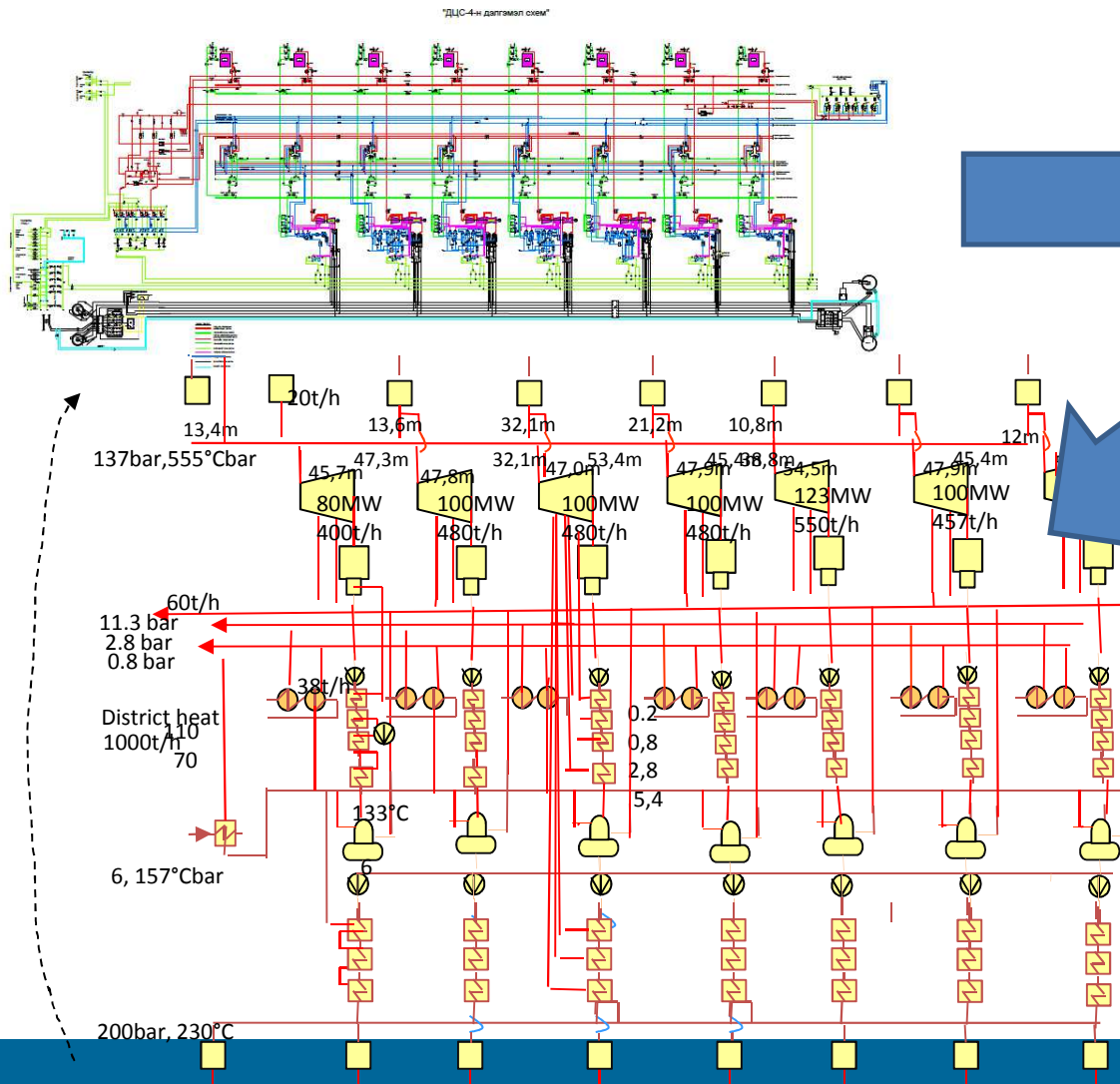
ДЦС-ын мэдээлэл дээр үндэслэв.

- Өгөгдлийг шалгах, баталгаажуулах
- Ижил төсөөтэй турбинуудын хооронд харьцуулах шаардлагатай.

“Цогц модель”-ийг ашиглах нь
The use of “Total models”

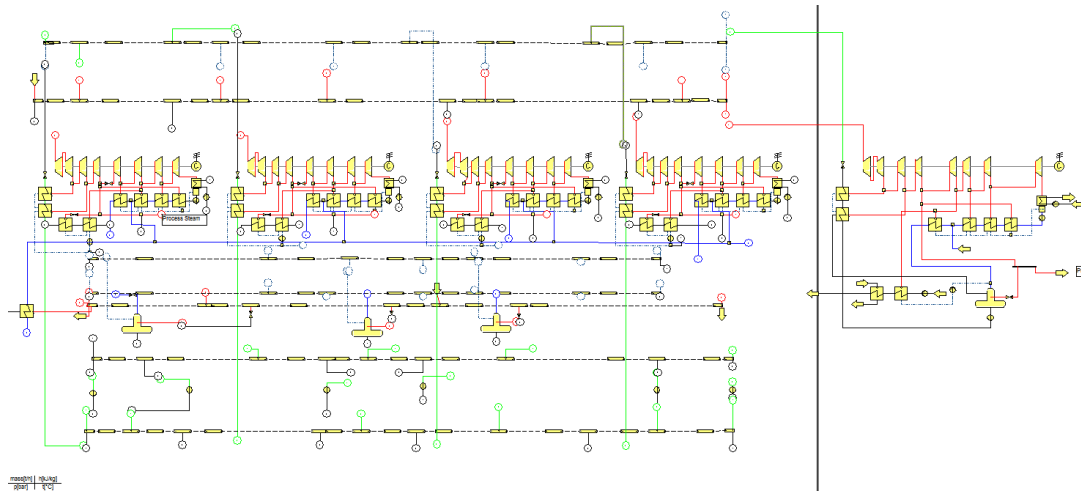
Симуляцийн моделийг зохиосны дараа параметрийг оруулж эхэлнэ.

After generating a simulation model the parameterization process starts.



**Хялбаршуулсан,
параметрийн утга оруулахын
өмнөх схем**

Simplified, pre-parameterized scheme



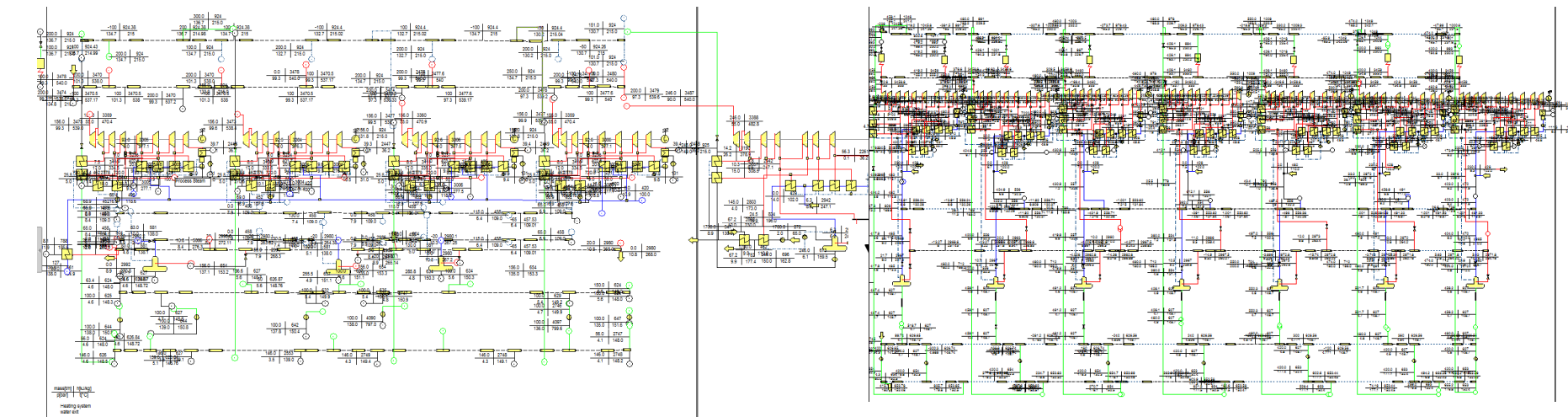
Тэжээлийн ус/feedwater

Уур / steam

Халаагчийн конденсат/pre heater condensate

Деаэратор/deaerator

Тэжээлийн усны насос/feedwater pumps



ЭДЦС, ДДЦС, ДЦС-3 НДХ-ийн моделууд байгаа ба үүнийг нүүрсний нийт зарцуулалтыг тодорхойлоход ашиглах боломжтой.

Such models exist also for TPPE, TPPD, TPP3-MP and can be used for determination of the total coal refence consumption

Моделийг олон төрлийн гараас оруулах утгаар тодорхойлдог. Тэдгээрийн 50 гаруй хувь нь симуляцийн моделийг ашиглахад хэрэгтэй.

The model is determined by a number of set values, from which roughly 50% are relevant for the use of the simulation models.

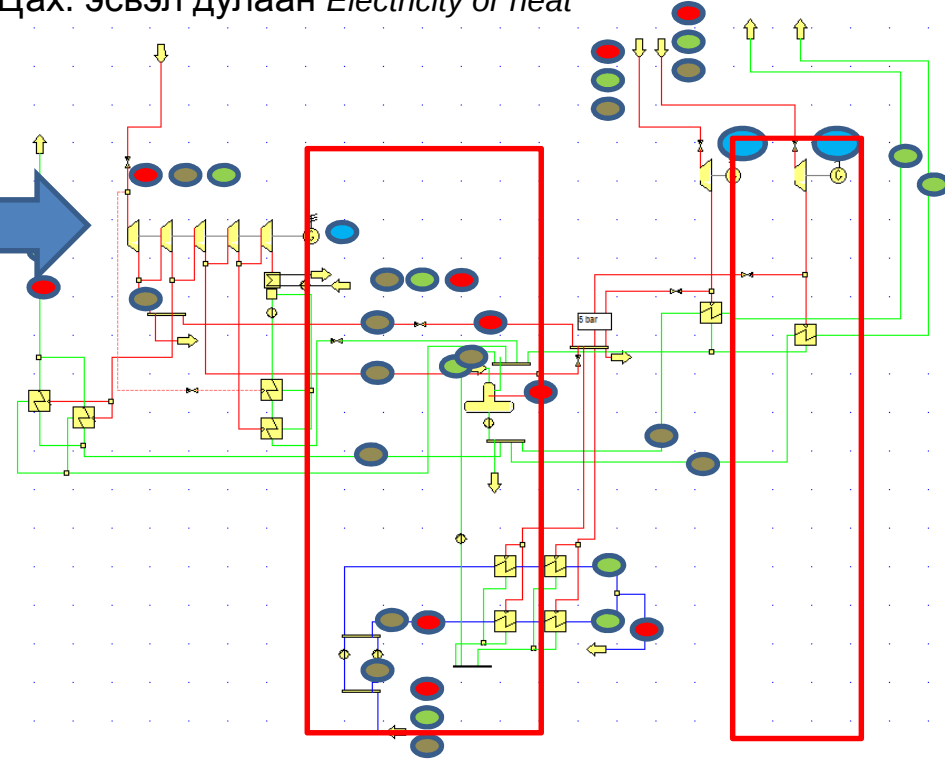
Бүх утгуудыг жагсаана:

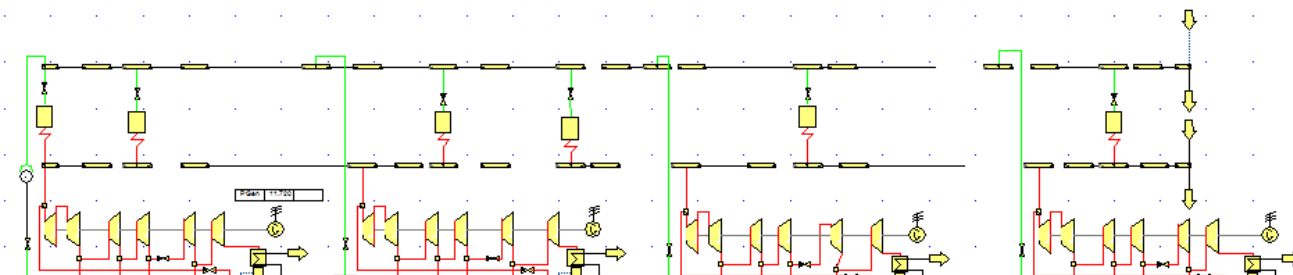
All values are listed:

- Гараас оруулах утгууд:
set values: Input data
- Шилжүүлсэн утгууд: гарах өгөгдөл
converged values: output data

x[319]	<stream033c.s>	=	1.2928	converged
x[320]	<stream033c.v>	=	0.001031	converged
x[321]	<stream033c.mass>	=	165.3	converged
x[322]	<stream033b.p>	=	1.3	converged
x[323]	<stream033b.t>	=	60	set
x[324]	<stream033b.h>	=	251.25	converged
x[325]	<stream033b.s>	=	0.83121	converged
x[326]	<stream033b.v>	=	0.001017	converged
x[327]	<stream033b.mass>	=	100	set
x[328]	<stream032a.p>	=	1.2	set
x[329]	<stream032a.h>	=	104.79	converged
x[330]	<stream032a.s>	=	439.3	converged
x[331]	<stream032a.v>	=	1.3608	converged
x[332]	<stream032a.mass>	=	0.0010473	converged
x[333]	<stream032a.mass>	=	274.17	converged
x[334]	<stream058a.p>	=	35	set
x[335]	<stream058a.t>	=	434.37	set
x[336]	<stream058a.h>	=	3302.2	converged
x[337]	<stream058a.s>	=	6.9572	converged
x[338]	<stream058a.v>	=	0.089683	converged
x[339]	<stream058a.mass>	=	50	set
x[340]	<stream058b.p>	=	35	set
x[341]	<stream058b.t>	=	434.37	set
x[342]	<stream058b.h>	=	3302.2	converged
x[343]	<stream058b.s>	=	6.9572	converged
x[344]	<stream058b.v>	=	0.089683	converged
x[345]	<stream058b.mass>	=	50	set
x[346]	<stream034a.p>	=	5	converged
x[347]	<stream034a.t>	=	283.41	converged
x[348]	<stream034a.h>	=	3030.3	converged
x[349]	<stream034a.s>	=	7.4008	converged
x[350]	<stream034a.v>	=	0.50671	converged
x[351]	<stream034a.mass>	=	46.473	converged

- Даралт pressure
- Температур temperature
- Зарцуулалт Massflow
- Цах. эсвэл дулаан Electricity or heat





Модель:

Model e.g.

- **хувьсагч/variables**
- **оруулах утга/set values**
- **Хамгийн их оруулах утга/max input values**
- **Моделийг ашиглахад ойролцоогоор 50 утга оруулна.**
/relevant for use of the model about input values

ДД-ын ДЦС-3, ДДЦС

TPP3 MP/ TPPD

2849

148

119

50

ЭДЦС

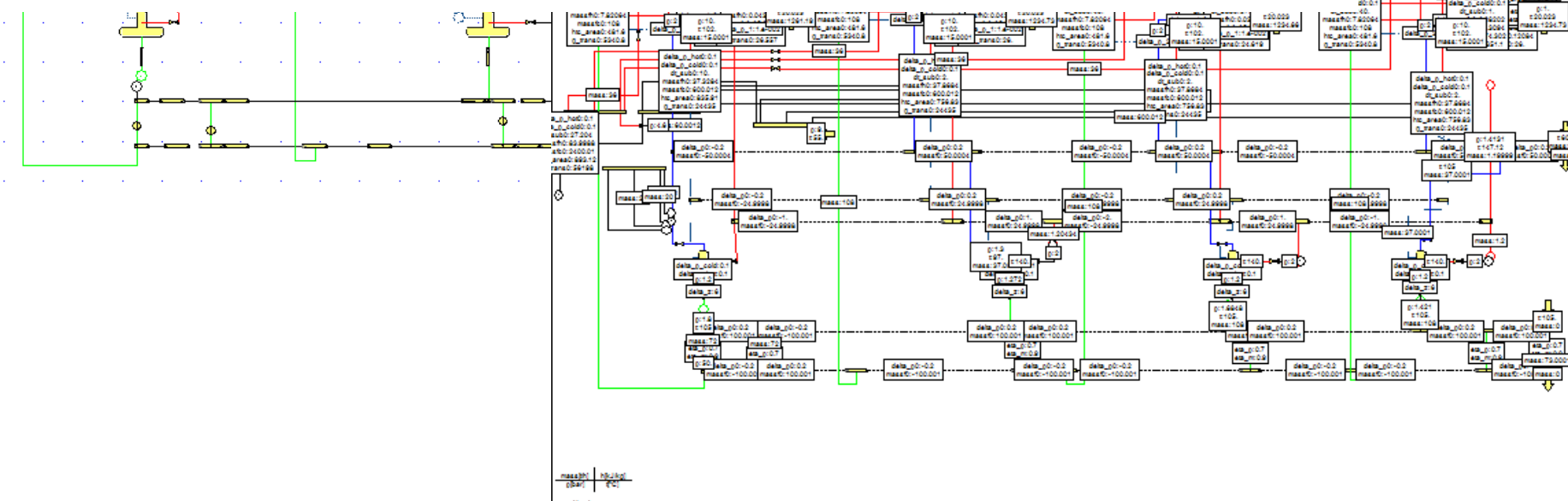
TPPE

881

69

42

36



Яагаад “цогц модель” хэрэгтэй вэ?

Why are „total models“ needed?

Станцын процессыг бүхэлд нь термодинамикийн 1 ба 2 дугаар хуулийн дагуу авч үздэг!

They consider 1st and 2nd law of thermodynamics for total plant!

Давуу талууд: *Advantages:*

- Дан балансаас зайлсхийхийн тулд цогц балансыг ашигладаг. *Total balance for avoiding single balances*
- Үндсэн мэдээллүүдийг оруулдаг. *Determination for reference behaviour*
- Зарцуулалт болон термодинамикийн 2 дугаар хуулийг харгалзан үздэг .
(температур, даралтын уналт) *Considering massflows and 2nd law of thermodynamics (temperature, pressure drop)*
- Хэмжсэн утгуудыг шалгадаг. *Checking measured values*
- Нөхцөл байдал, алдагдлыг хянадаг. *Monitoring conditions and losses*
- Үйл ажиллагааг сайжруулдаг. *Improving operation*
- Сар тутмын дулааны балансыг гаргахад дэмжлэг болдог. *Supporting monthly heat balance*
- Шинэтгэл, өргөтгөлийн судалгааг явуулахад дэмтэй. *Supporting studies for modernization and new erection*

Гэвч зөвхөн моделийг зохиохдоо бүс гол нь цааш нь хэрэглээд, тордохыг анхаарна уу.
But the models have not only to be created but also to maintained.

Дүгнэлт, цаашдын үйл ажиллагаа

Summary & further procedure

“Excel тооцоолол”-ыг станцуудын зардалд суурилсан тогтмол, хувьсах зардлыг тодорхойлохоор боловсруулсан.

Энэ тооцооллын программ нь нэгдүгээрт бүтээгдэхүүний нийт үйлдвэрлэлийн зардлыг хуваагаад, дараа нь дулаан, цахилгааны зардлын хуваарилалтыг ойлгомжтой болгон хуваарилахаар байрлуулдаг математик загварыг ашигладаг .

Төслийг хэрэгжүүлэх явцдаа дараах хүчин зүйлсийг харгалзан Excel тооцооллыг өргөтгөсөн. Үүнд:

- Нэмэлт усны хэрэглээг харгалзан үзэх
- ЦТК-ийн улирлаас үүдэлтэй өөрчлөлтийг харгалзан үзэх
- Гар аргаар ЦТК-ийг тооцох
- Тогтмол зардлын судалгаа хийх
- Гүйцэтгэлийг авч үзэх зэрэг орно.

The so called „Exelsheet“ was developed as a tool enabling the user to determine fixed and variable prices based on costs of a powerstation.

The tool follows the mathematical model which first splits the total generation cost and then compose it in a way that a transparent allocation of the costs to heat and electricity could be done.

Especially the Exelsheet was extended during the project for:

- *Consideration of additional water*
- *Consideration of seasonal variations of EEF*
- *Manual EEF calculation*
- *Investigation of fixed costs*
- *Performance consideration*

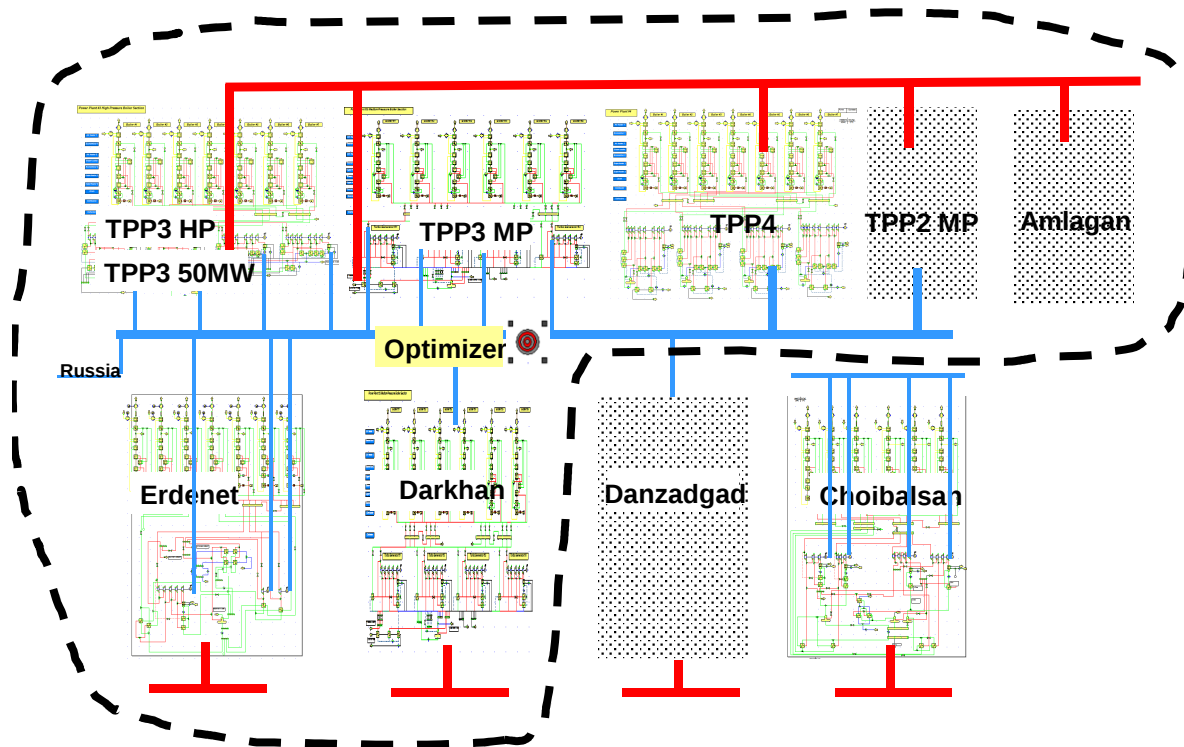
ДЦХҮС-ын үйлдвэрлэлийн хувьсах зардлыг дулаан цахилгааны бүтээгдэхүүнд хувиарлахад IPSEpro симуляцийн программыг ашигласан.

For the allocation of the variable CHP generation costs to the 2 products heat and electricity the simulation software IPSEpro was used.

Балансад программ хангамжийг ашиглахын гол давуу талууд:

Main advantage of using software for balancing are:

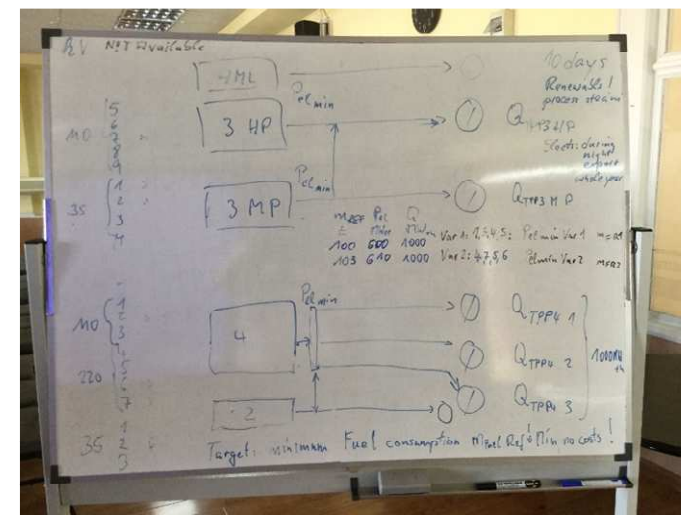
- Цогц болон хаалттай балансыг хийх боломжтой
Total and closed balancing possible
- Дан балансад ашиглах боломжтой. *Island balancing possible*
- Хэмжилтийн нарийвчлалыг шалгахад *Measurement accuracy checking*
- Хэмжигдэхүүнийг баталгаажуулах *Maintenance of measurements*
- Сайжруулсан үйл ажиллагааны горимыг харьцуулах замаар үнэлэх
Evaluating modified operation modes by comparison
- Шинэчлэлийн үр дүнг үнэлэх *Evaluating modernization measures*



Тус даалгавар нь УБ, Дархан, Эрдэнэтийн цахилгаан станцуудын оновчтой үйл ажиллагааг дэмжихэд оршино
Task is to support for optimized operation of the UB, Dakhra, Erdenet powerstations

2018 оны 3-р сард зохион байгуулсан семинарийн үзүүлэлт
Specification workshop March 2018

олон талд үйл ажиллагаа 2015-2017 Diverse activities
програм суулгалт, анхан шатны сургалт end 2017 Installation & basic training
олон талд загвар сургалт (Эрчим хүчний хэмнэлтийн фактор) 2018 trainings modelling EEF
бүтэн ба хагас ачааллын загвар 2018 Full load and partload modelling
шинэ тоноглолууд 2018 New components
горим хөгжүүлэгчийн өгөгдлийн санг эхлэх March 2019 Start development optimizer Library/
сургалт 2019.3 сард Training/сургалт March 2019
сургалт 6 сарын сүүл, 5 сарын эхээр Training/сургалт end of June
сургалт 9 сарын сүүл 10 сарын эхээр Training/сургалт end of September/beginning October/9



Excel тооцооллыг үнэ тодорхойлох болон IPSEpro симуляцийн хэрэгсэлийг ашиглахад хэрэглэнэ.

- *Хэрэгсэлүүд нь байна*
- *Жишээнүүд байна*
- *Цаашид гүнзгийрүүлэн судлахад шаардлагатай чадвар байна.*
- *Хэрэглэгчийн группийг байгуулан сургасан*
- *ОУБХЗ болон ДБХЗ боломжтай байгаа*

Эдгээр боломжуудыг ашиглацгаая!

*For the Excelsheet for price determination
and
For the use of the simulation tool IPSEpro*

- *Tools are existing*
- *Examples are existing*
- *Skills for further investigations are existing*
- *User group was established and trained*
- *still ISTE and NSTE are available*

Let's use these opportunities!

Анхаарал хандуулсанд маш их баярлалаа!

Thank you very much for your attention!

Brinkmann.Karsten@t-online.de

Karsten.Brinkmann@bensheim-engineers.com

+49 175 5438014