



Vėdinimo sistemos šilumokaičių tinklo integravimo atvejis taikant Pinch metodą

Violeta Misevičiūtė, doktorantė
prof. habil. dr. Vytautas Martinaitis

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Pastatų energetikos katedra

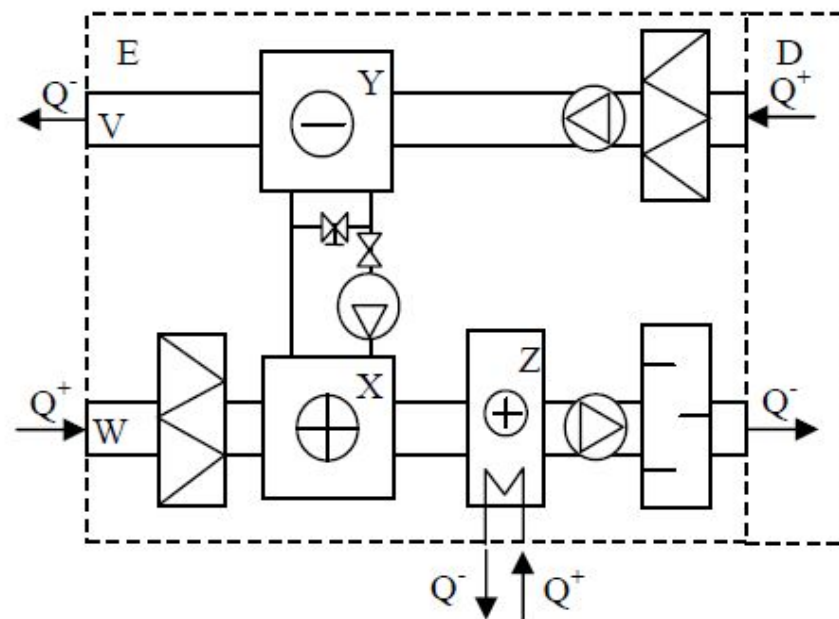
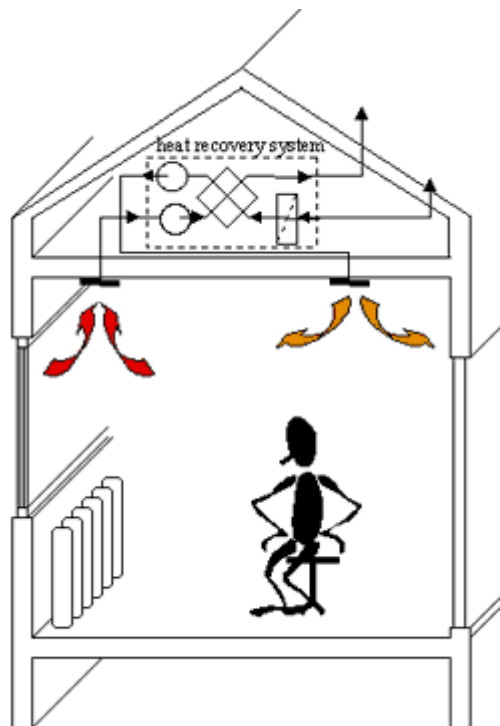
Konferencija „Šilumos energetika ir technologijos – 2011“
2011 m. vasario 3, 4 d., Kaunas

Tyrimo problema

Didelės **energijos sąnaudos** statinio inžinerinėse sistemose bei per **žemas** (mažas) jų **integralumas** skatina ieškoti būdų energijos vartojimo efektyvumui jose didinti.

Tyrimo objektas

Visuomeninės paskirties pastatų **inžinerinės sistemos.**



Tyrimo tikslas, uždaviniai

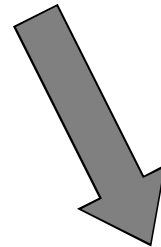
Tikslas – *išnagrinėti galimybes procesams vėdinimo sistemoje integruoti.*

Uždaviniai:

- *Taikant Pinch analizę, įvertinti galimybes procesams vėdinimo sistemoje integruoti;*
- *Nustatyti, kaip klimatinės sąlygos įtakoja energijai efektyvaus šilumokaičių tinklo projektavimo rodiklius (minimalias išorinių šildymo ir vėsinimo įrenginių bei maksimalią galimą atgauti šilumos galią).*

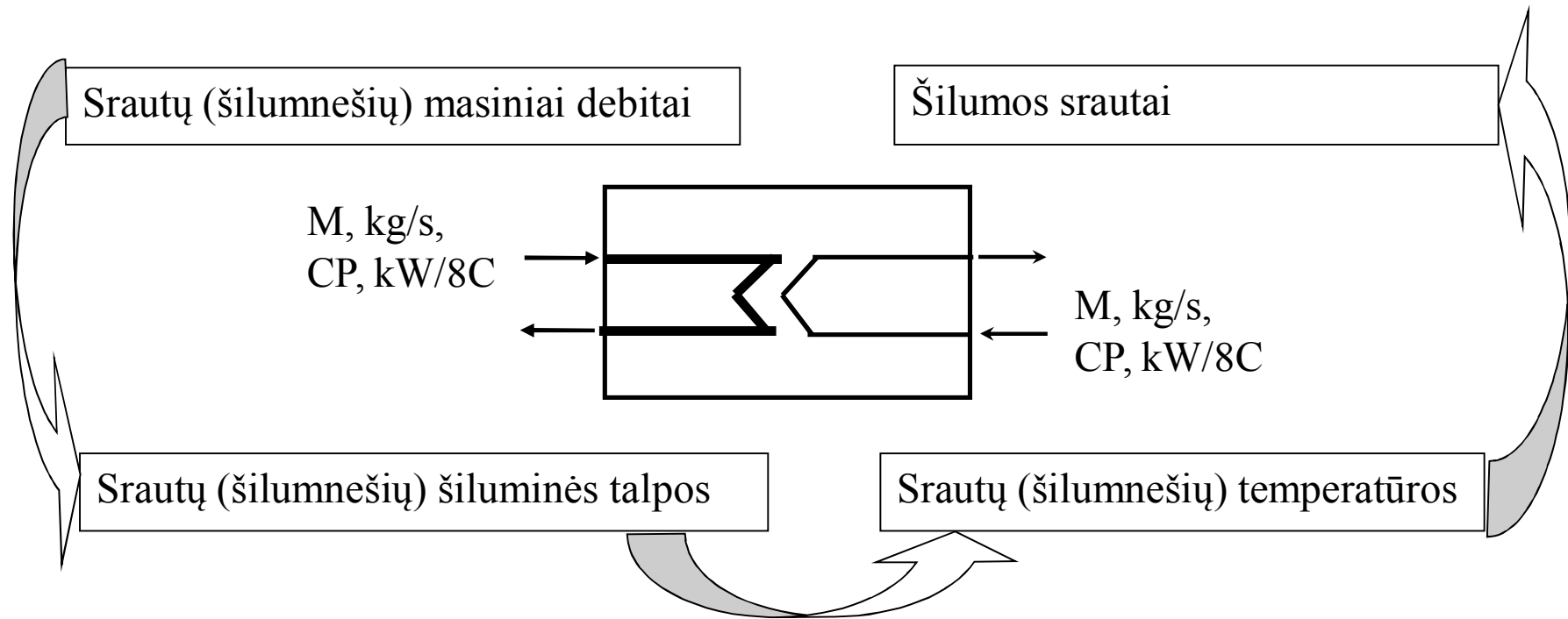
Tyrimo metodai

Pinch analizė

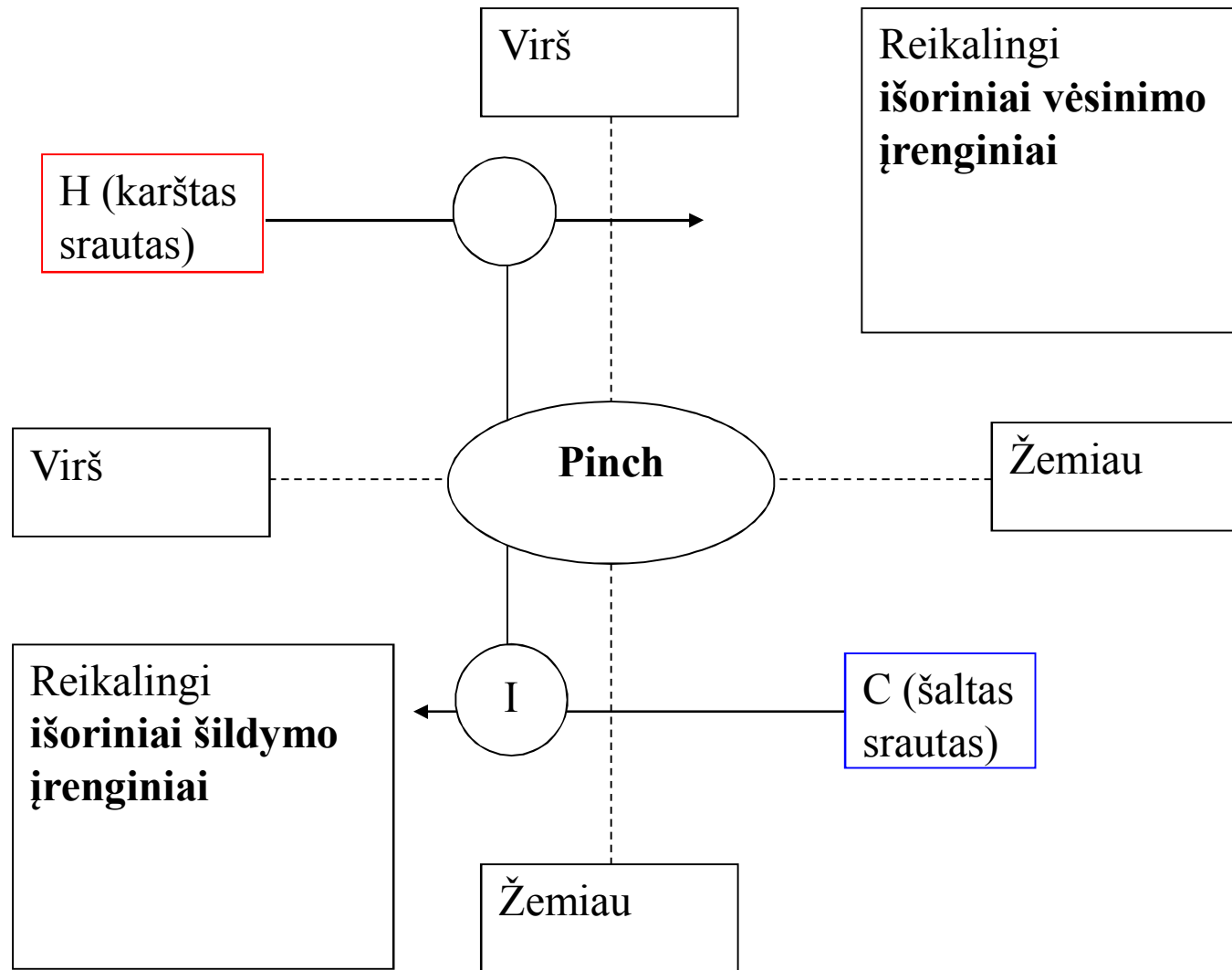


Optimizacija

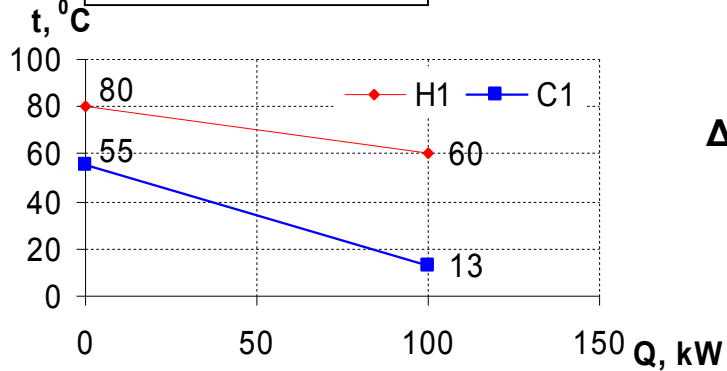
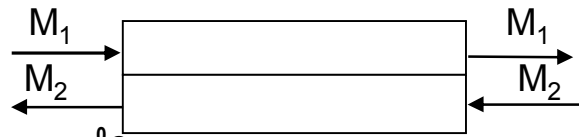
Įvesties duomenys Pinch analizei



Algoritmas šilumokaičių tinklui projektuoti (procesams inžinerinėse sistemose integruoti)

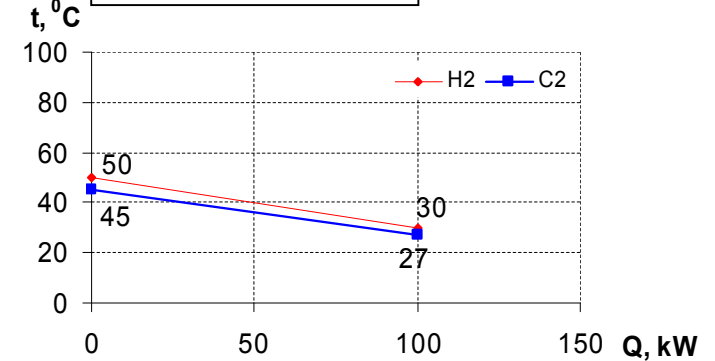
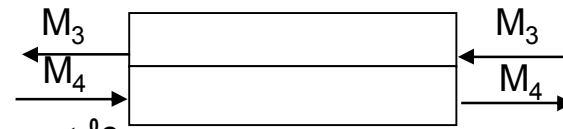


Dviejų šilumokaičių atvejis (pavyzdys)

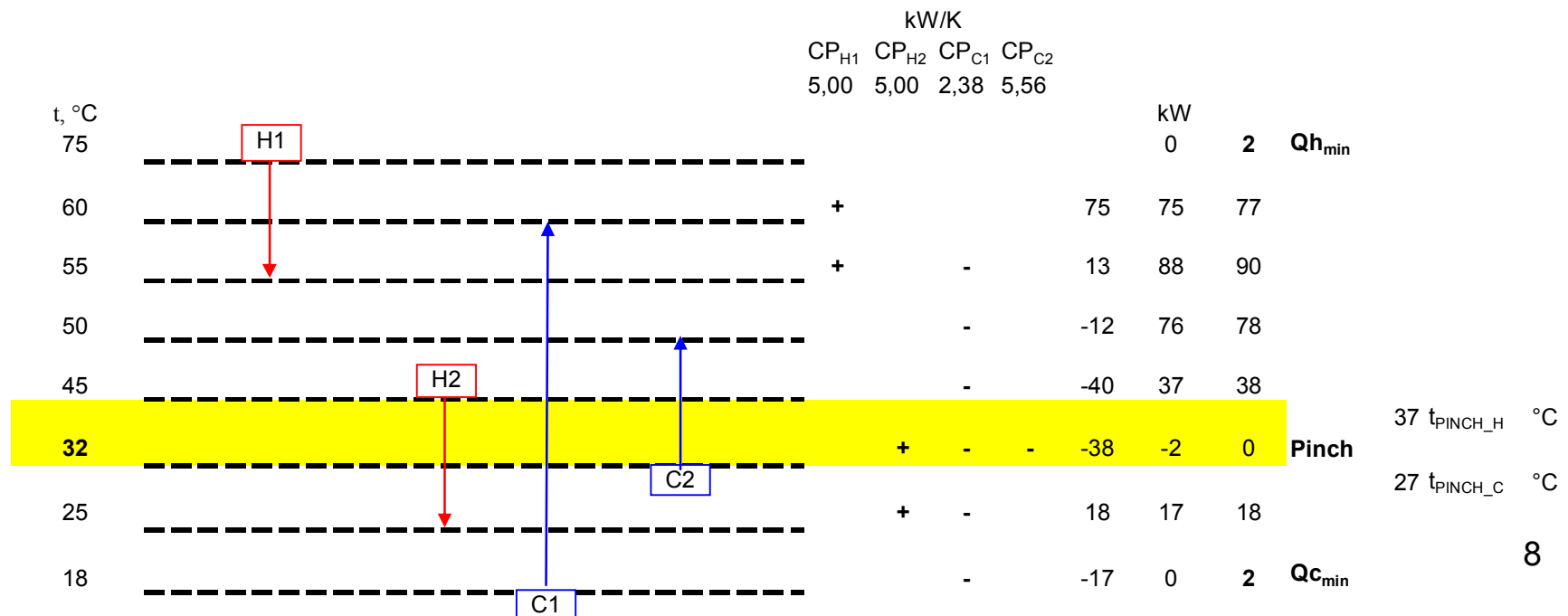


Vanduo-vanduo

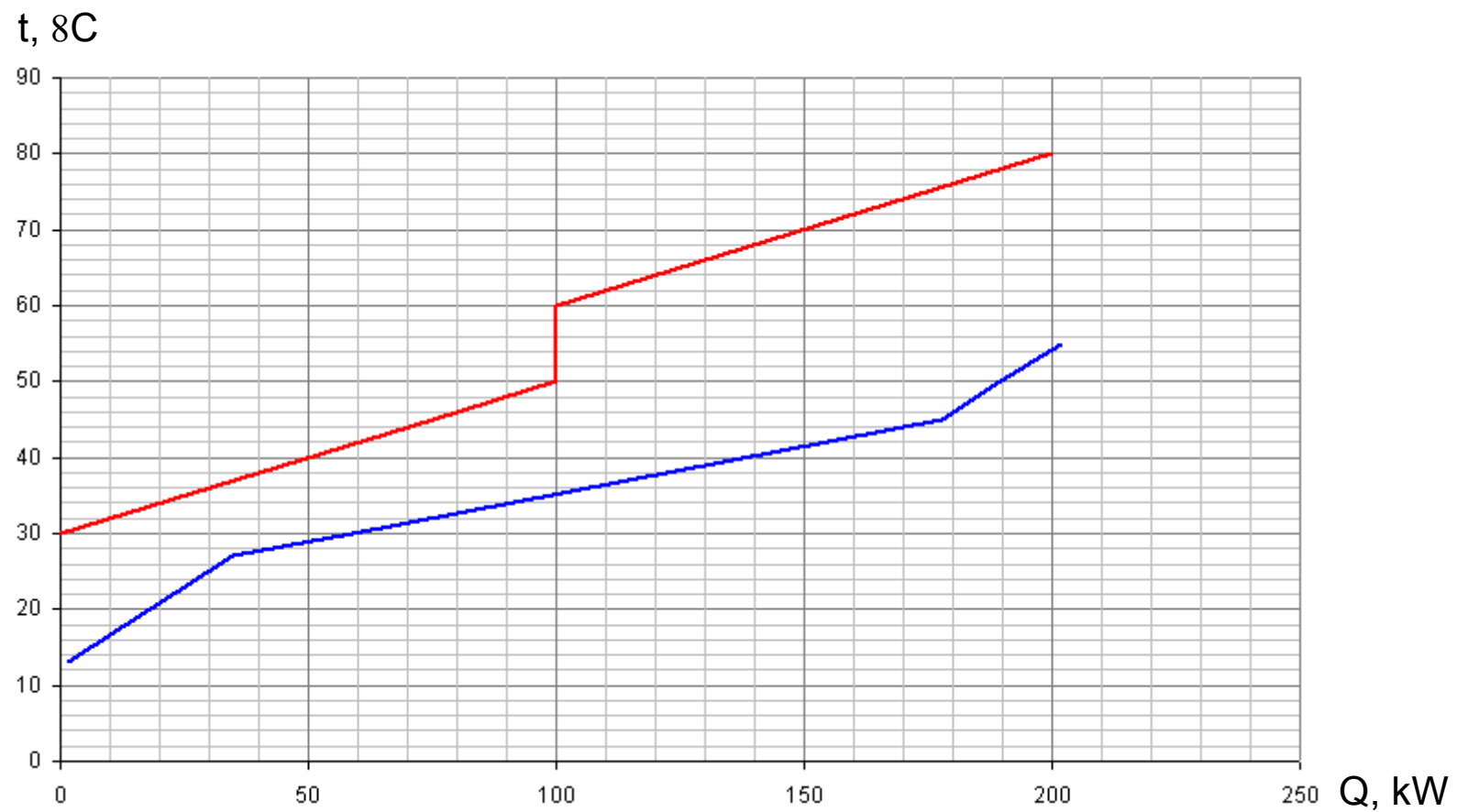
$$\Delta t_{\min} = 10^{\circ}\text{C}$$



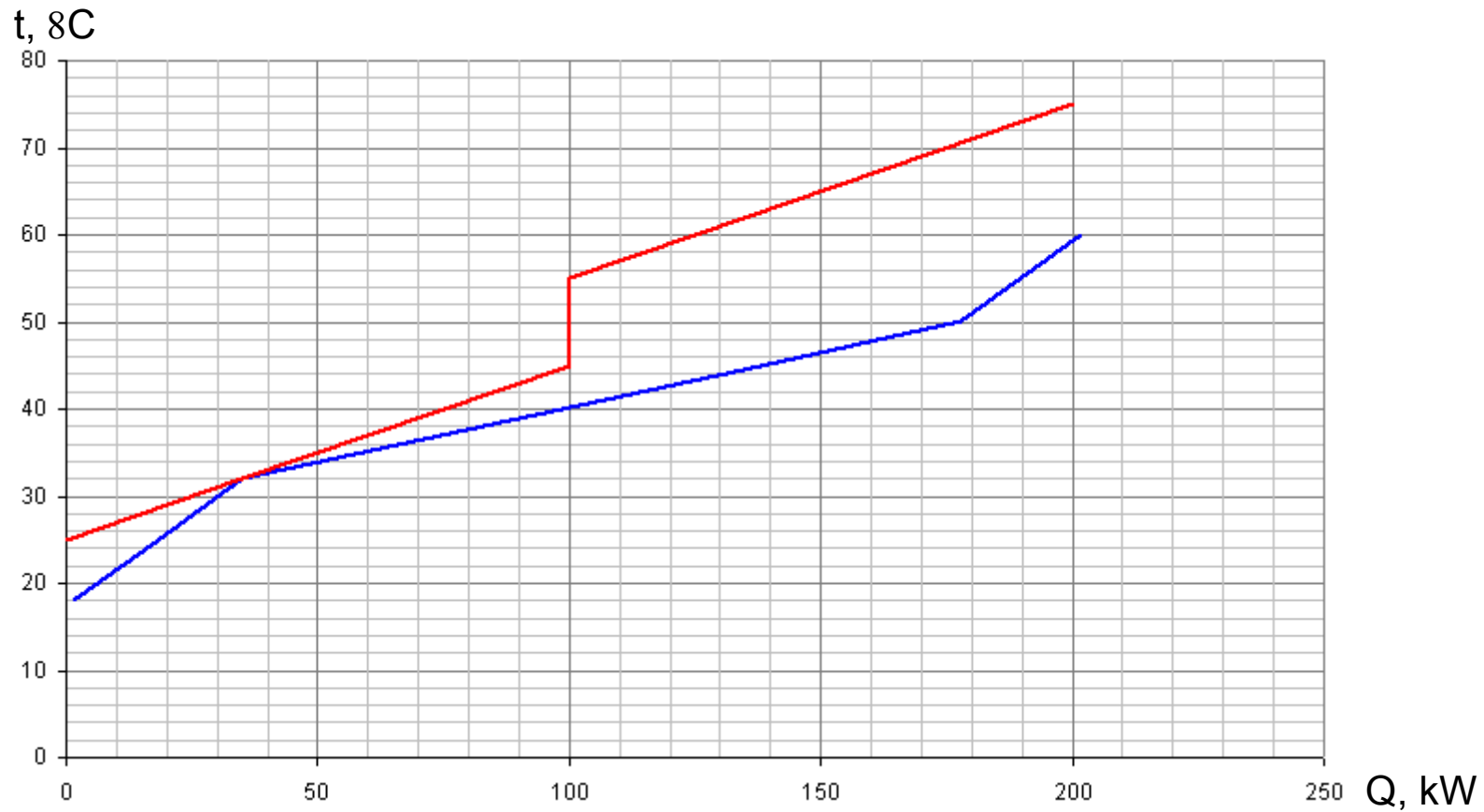
Sudėtinės karštų ir šaltų srautų kreivių formavimas



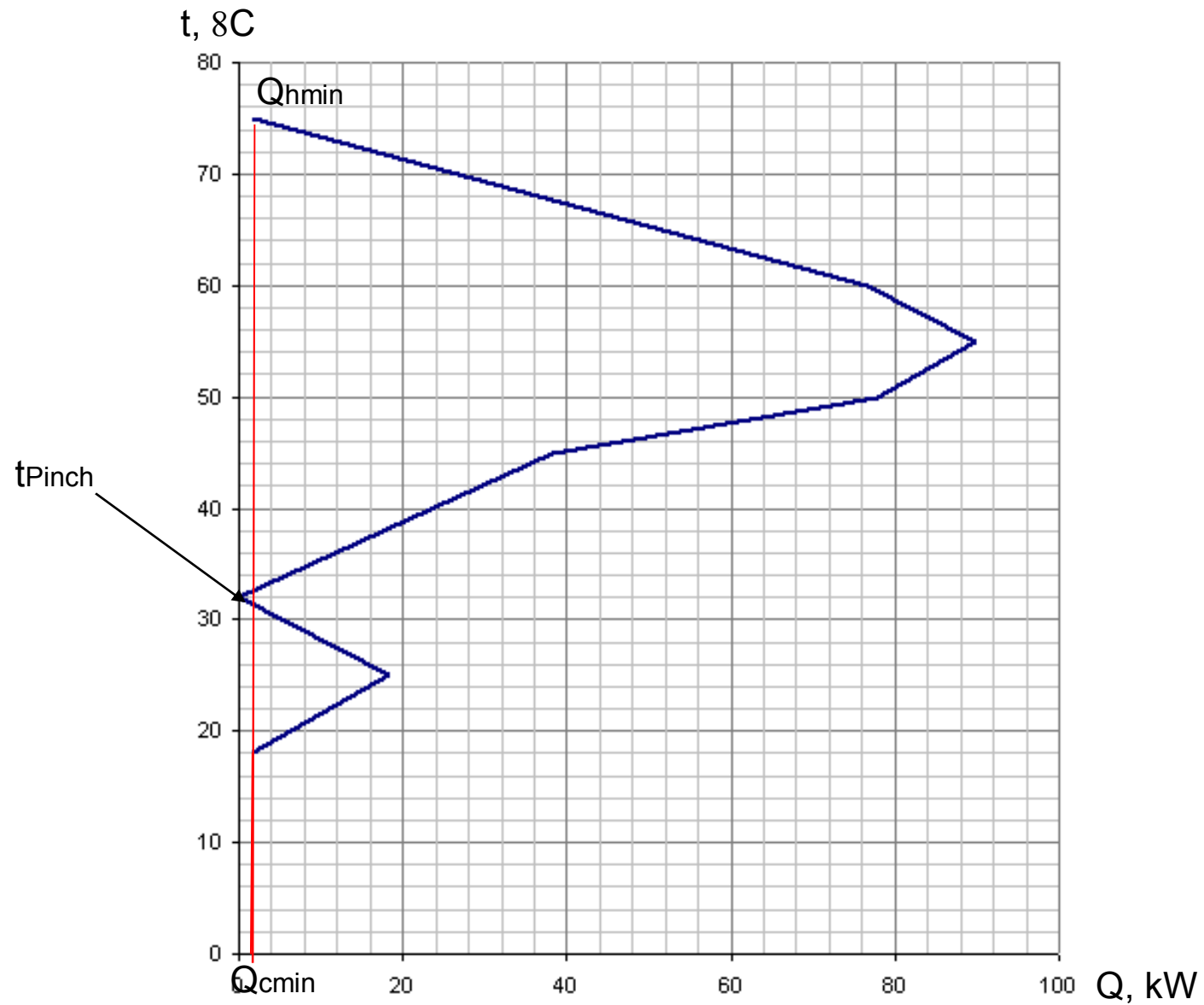
Sudėtinės karštų ir šaltų srautų kreivės



Modifikuotos sudėtinės karštų ir šaltų srautų kreivės



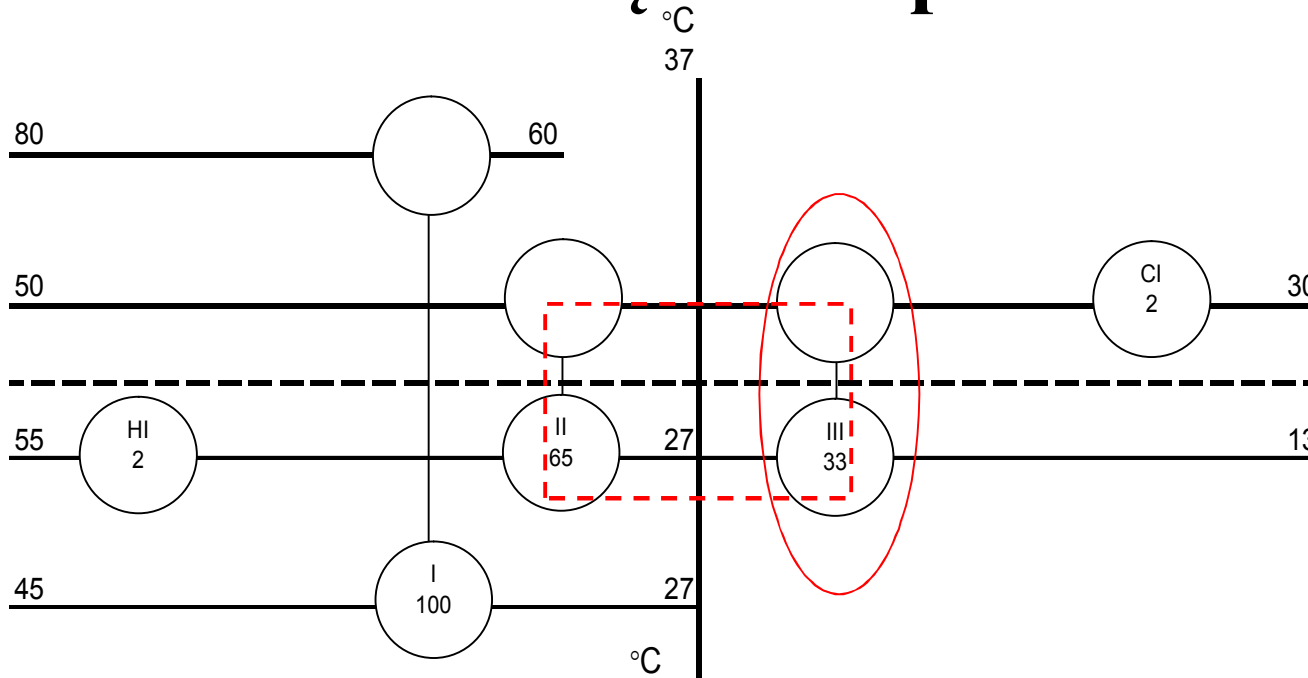
Didžioji sudėtinė srautų kreivė



Šilumokaičių tinklo paieška

CP, kW/°C
Q, kW

5,00
100
5,00
65
2,38
67
5,56
100

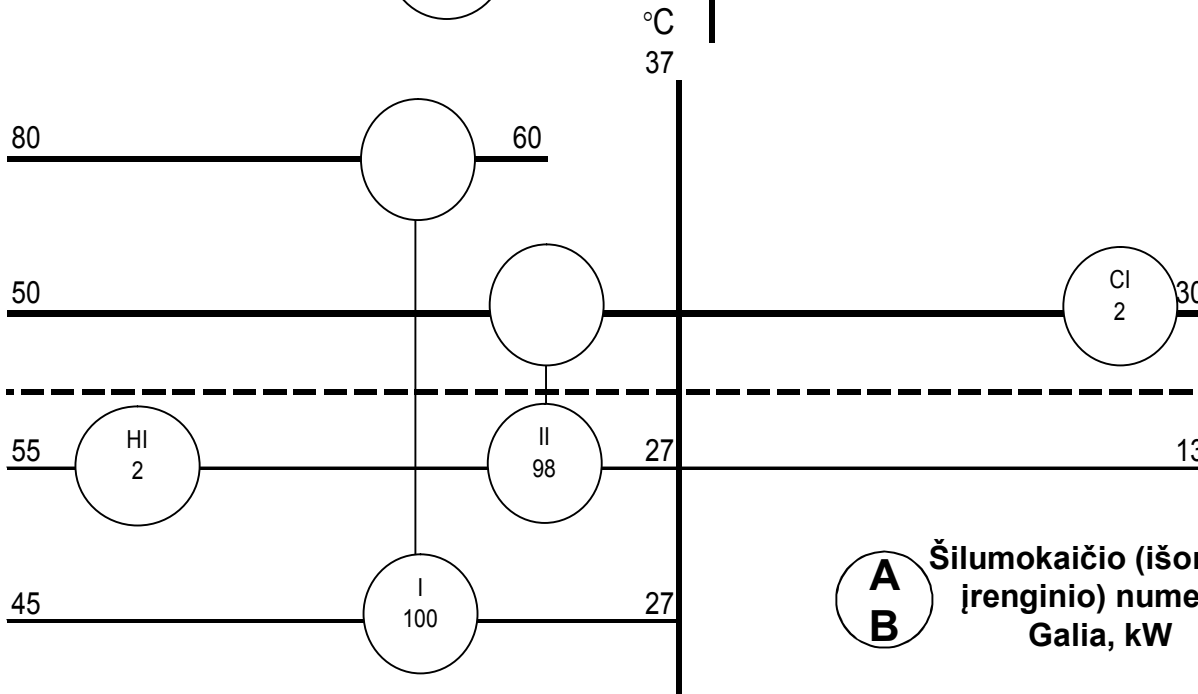


CP, kW/°C
Q, kW

5,00
0,00
5,00
35
2,38
33
5,56
0

CP, kW/°C
Q, kW

5,00
100
5,00
65
2,38
67
5,56
100



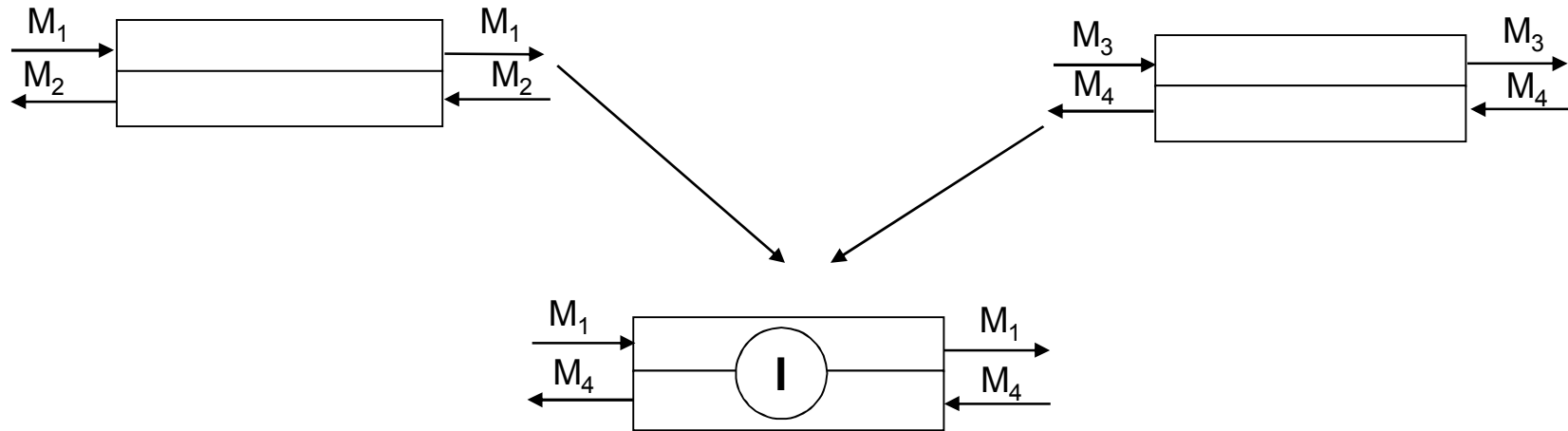
CP, kW/°C
Q, kW

5,00
0,00
5,00
35
2,38
33
5,56
0

A Šilumokaičio (išorinio įrenginio) numeris
B Galia, kW

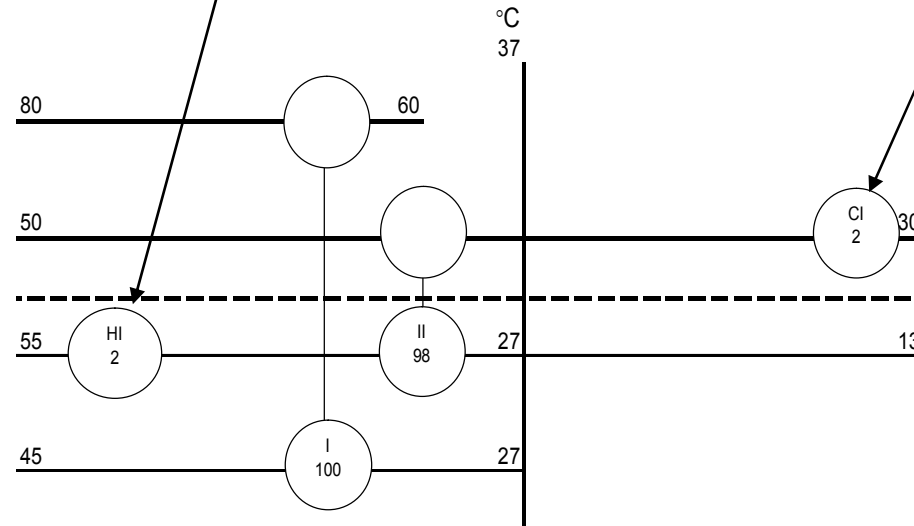
12

Integrācijas rezultāti



CP, kW/°C
Q, kW

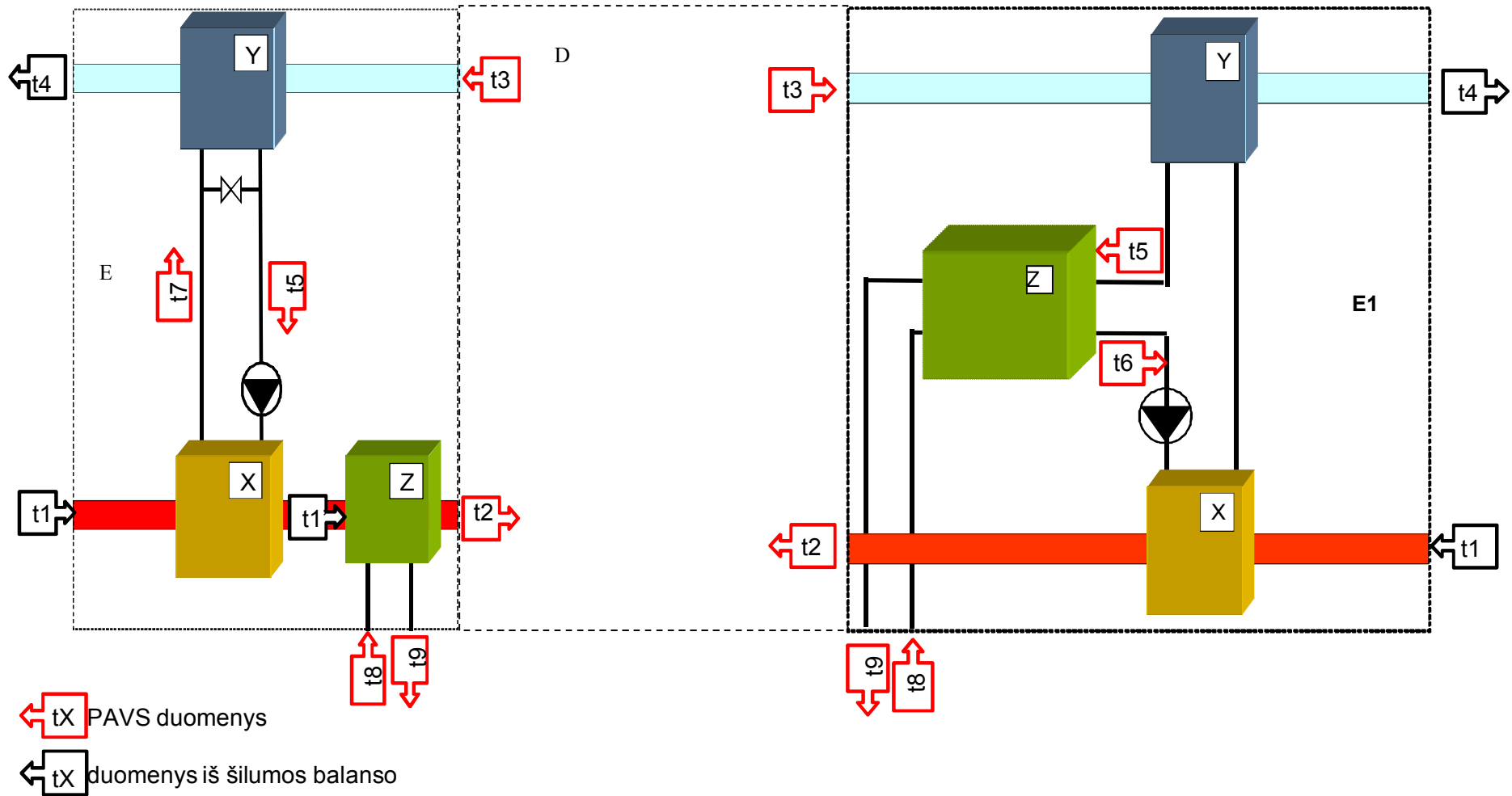
5,00
100
5,00
65
2,38
67
5,56
100



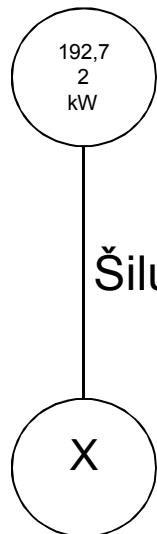
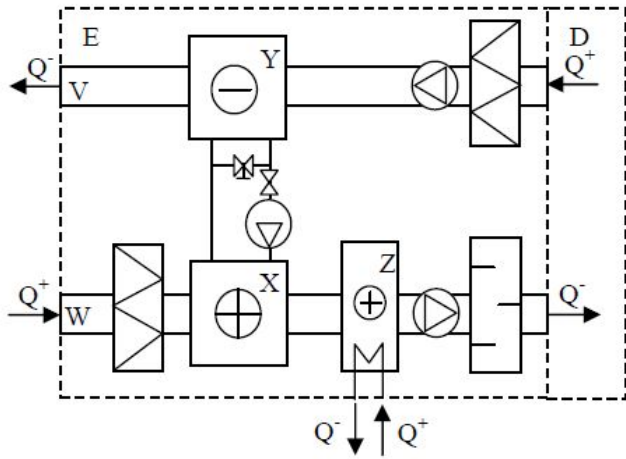
CP, kW/°C
Q, kW

5,00
0,00
5,00
35
2,38
33
5,56
0

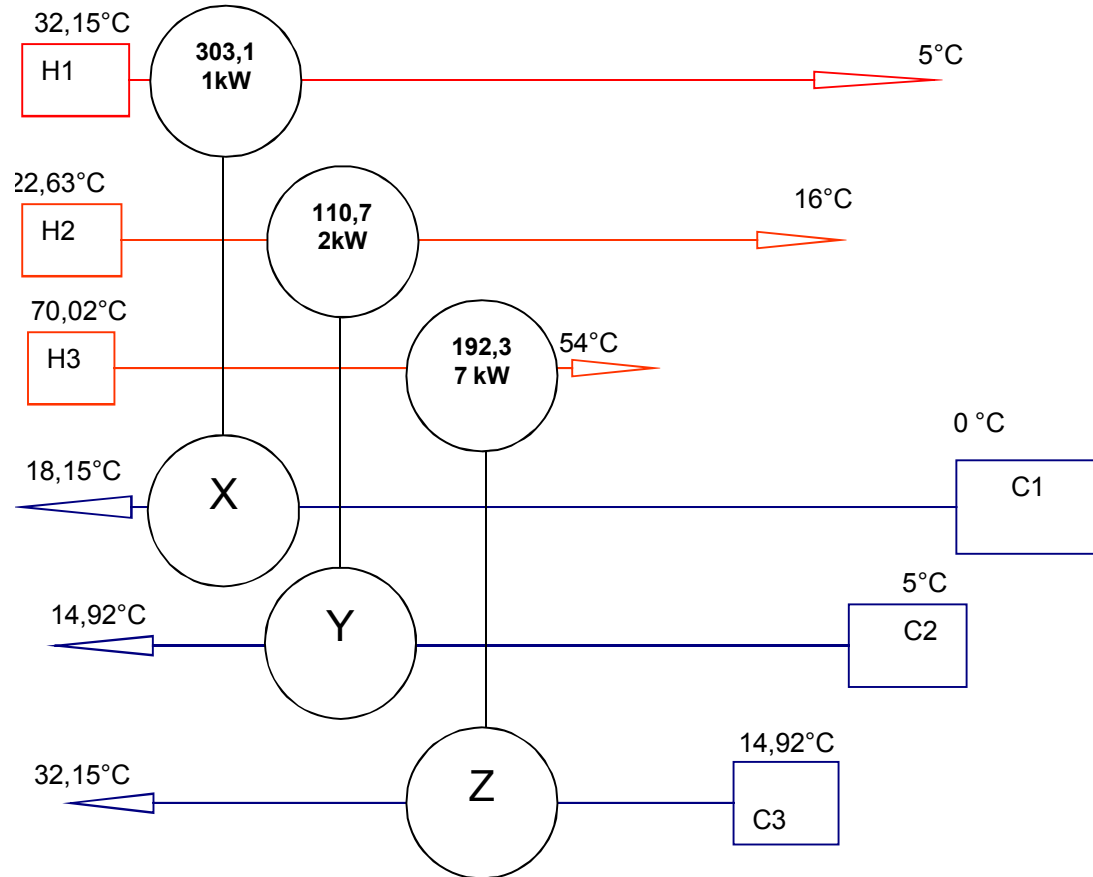
Vėdinimo įrenginių atvejai



Pradinė šilumokaičių tinklo padėtis



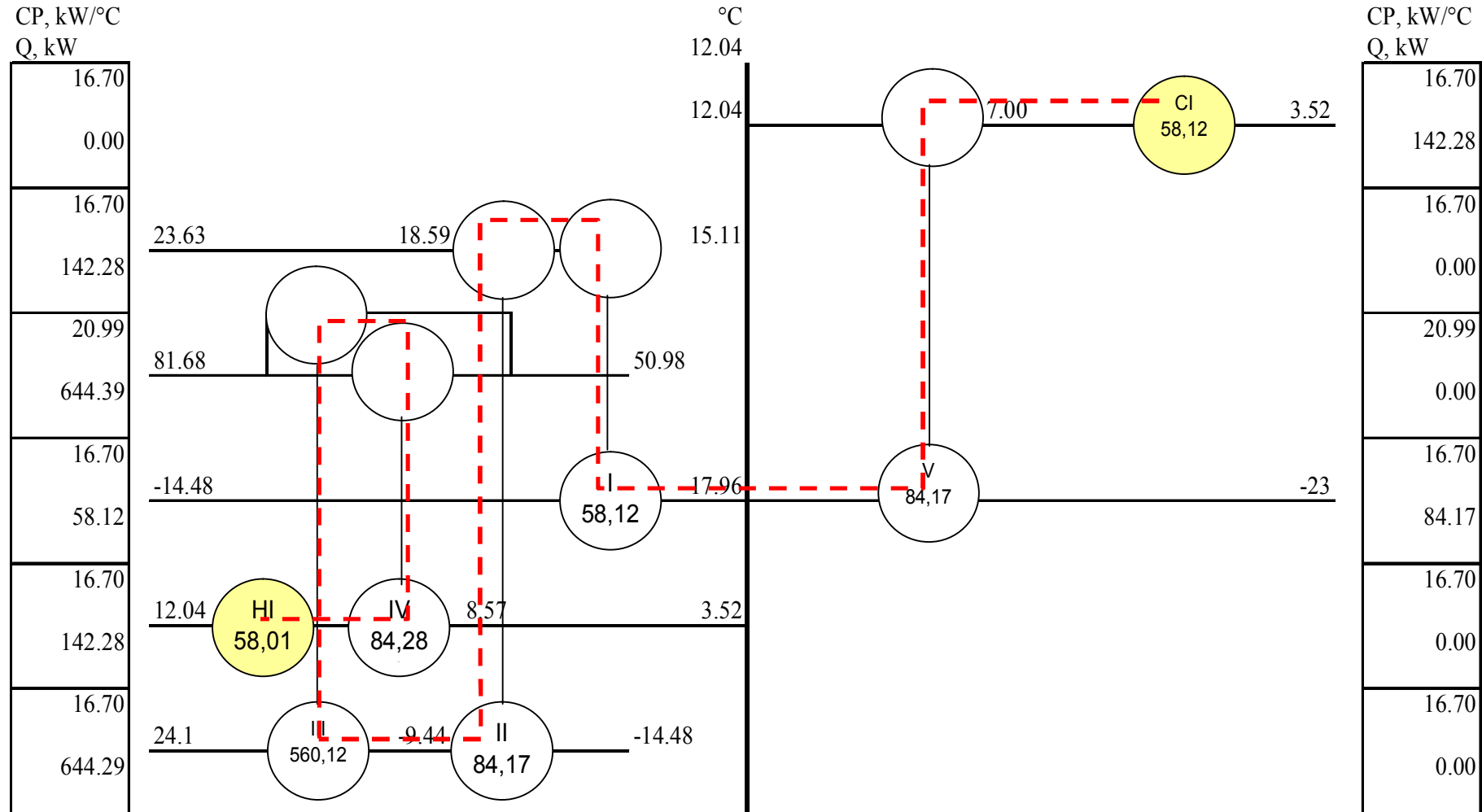
Šilumokaitis



H Karštas srautas

C Šaltas srautas

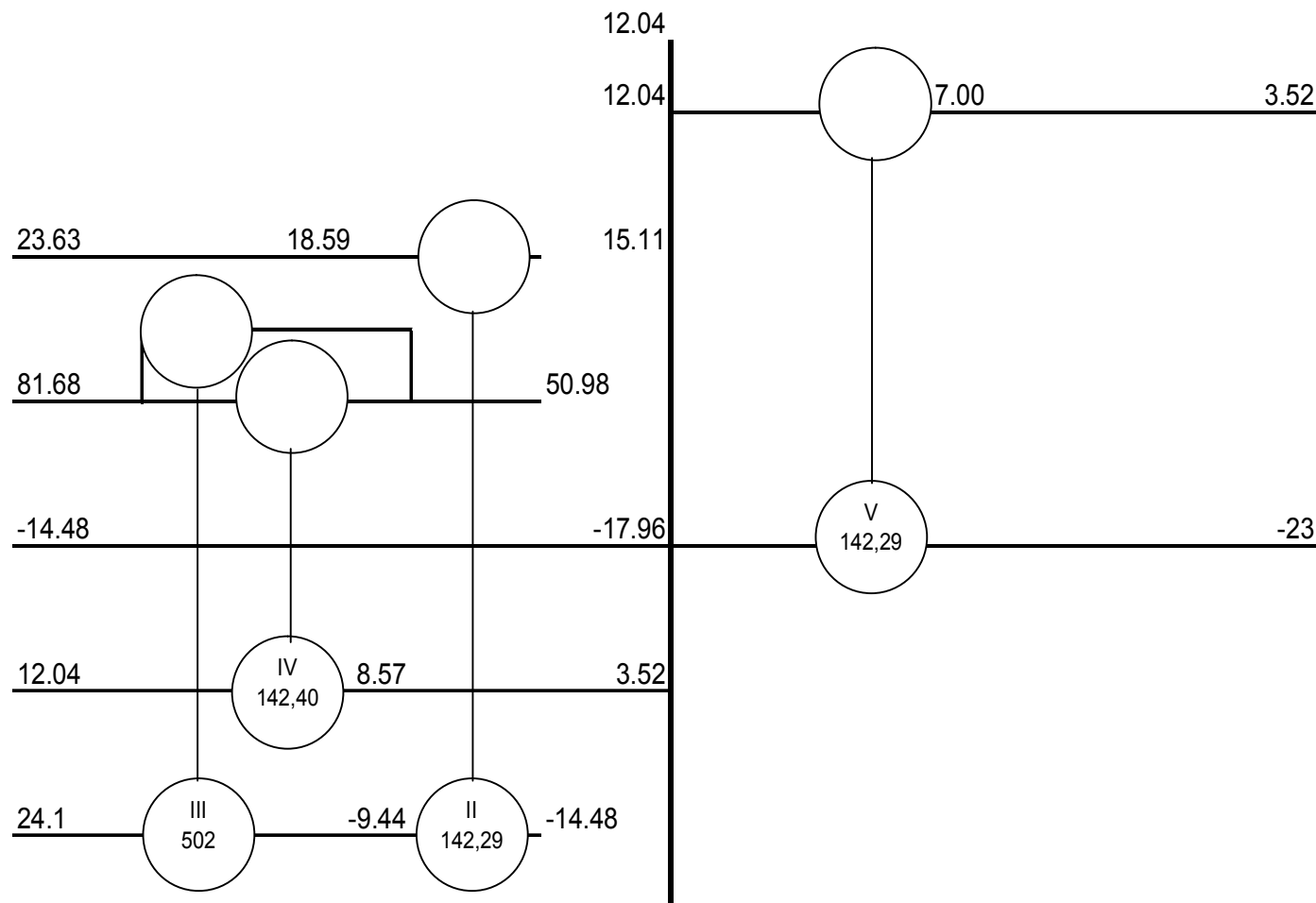
Tyrimo rezultatai (I)



Tyrimo rezultatai (II)

CP, kW/°C
Q, kW

16.70
0.00
16.70
142.28
20.99
644.39
16.70
58.12
16.70
142.28
16.70
644.29



CP, kW/°C
Q, kW

16.70
142.28
16.70
0.00
20.99
0.00
16.70
84.17
16.70
0.00
16.70
0.00

Tyrimo rezultatai (III)

	t, °C	Q _R , kW	Šilumokaičių skaičius	Išorinių įrenginių skaičius/bendra galia, kW		Q _R , kW	Šilumokaičių skaičius	Išorinių įrenginių skaičius/bendra galia, kW	
				Šildymo	Vėsinimo			Šildymo	Vėsinimo
Atvejis	I					II			
Šilumokaičių tinklas	0	192,38	2	2/221,43	2/221,44	216,36	2	3/389,95	2/389,72
	-23	870,86	5	1/58,12	1/58,12	993,55	4	2/579,54	1/579,61
Optimizuotas šilumokaičių tinklas	0	192,38	2	2/221,43	2/221,44	192,37	1	3/413,83	2/413,71
	-23	928,97	4	0	0	786,64	2	2/786,41	1/786,60

Išvados

- Nagrinėjamų Pinch metodu vėdinimo sistemos šilumokaičių tyrimas parodė, kad pašalinus vieną šilumokaitį iš šilumokaičių tinklo bei padidėjus atitinkamu galios dydžiu kito šilumokaičio galiai atgaunamos šilumos galia gali padidėti net iki 10%.
- Išnagrinėjus procesų vėdinimo sistemose integravimo galimybes gauti rezultatai rodo kad, žymią įtaką atgautos šilumos galiai turi klimatinės sąlygos. Šaltojo periodo metu, išorės oro temperatūroms esant artimoms šildymo sezono pradžios (pabaigos) bei vidutinei temperatūrai didėja reikiamų naudoti išorinių įrenginių skaičius. Išorinių įrenginių skaičiaus augimą įtakoja minimalaus temperatūrų skirtumo didėjimas.