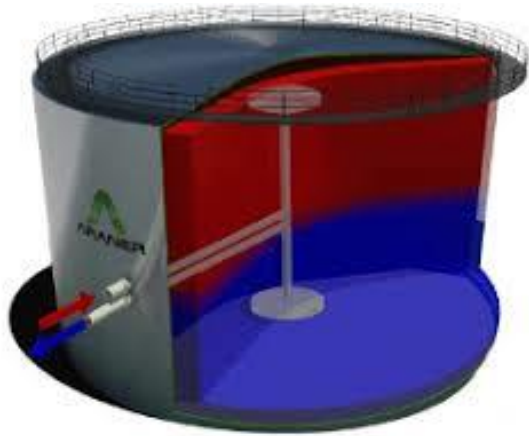


# ŠILUMOS AKUMULIAVIMO SISTEMOS

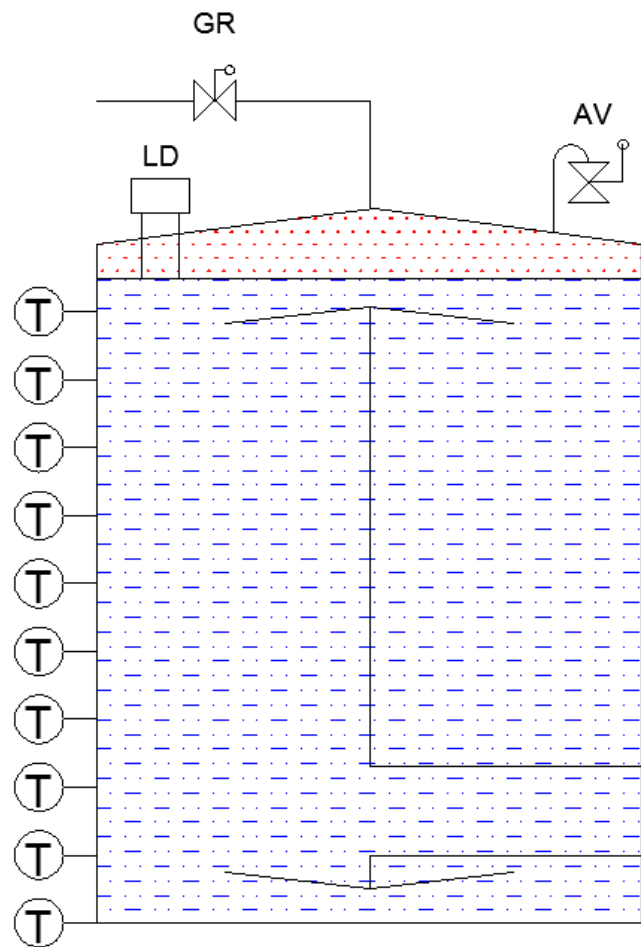




# TRUMPALAIKĖS ŠILUMOS AKUMULIAVIMO TALPOS

---

# Šilumos akumuliacinio talpa (ŠAT)



RV1 - Reguliuojamas vožtuvas akumuliacinės talpos iškrovimui.

RV2 - Reguliuojamas vožtuvas akumulatoriaus įkrovimui

PS - Padavimo į tinklus siurblys

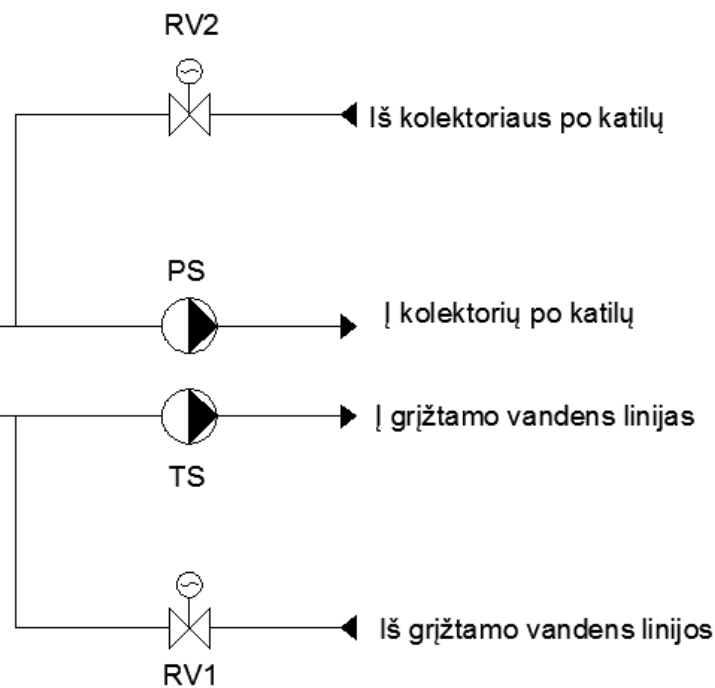
TS - Tinklo papildymo siurblys

GR - Garų slėgio reguliatorius

AV - Alsoklis - apsauginis vožtuvas

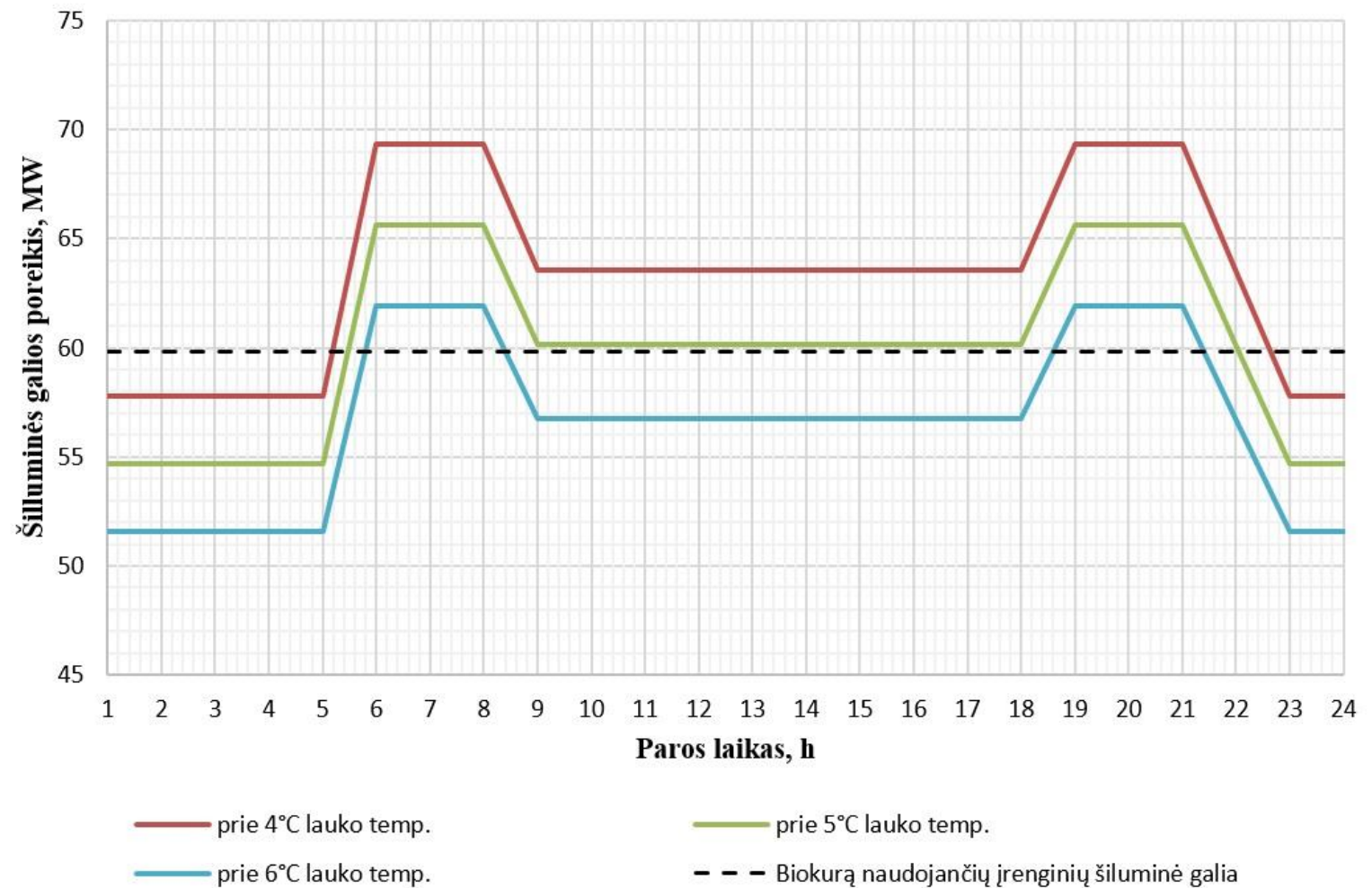
LD - Lygio daviklis

Ⓣ - Temperatūros daviklis





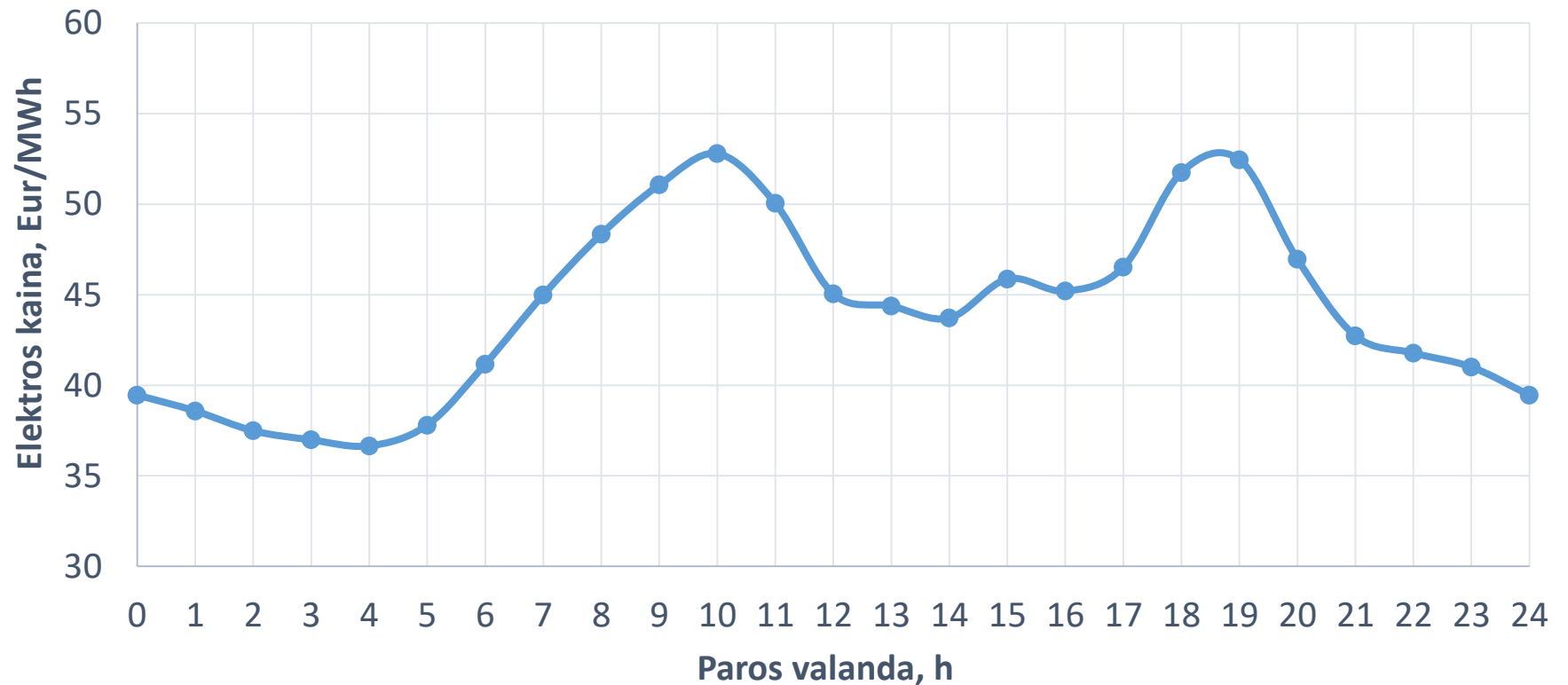
## Poreikio svyravimas



Šiluminės galios poreikių grafikas lauko temperatūrai esant 4-6°C.

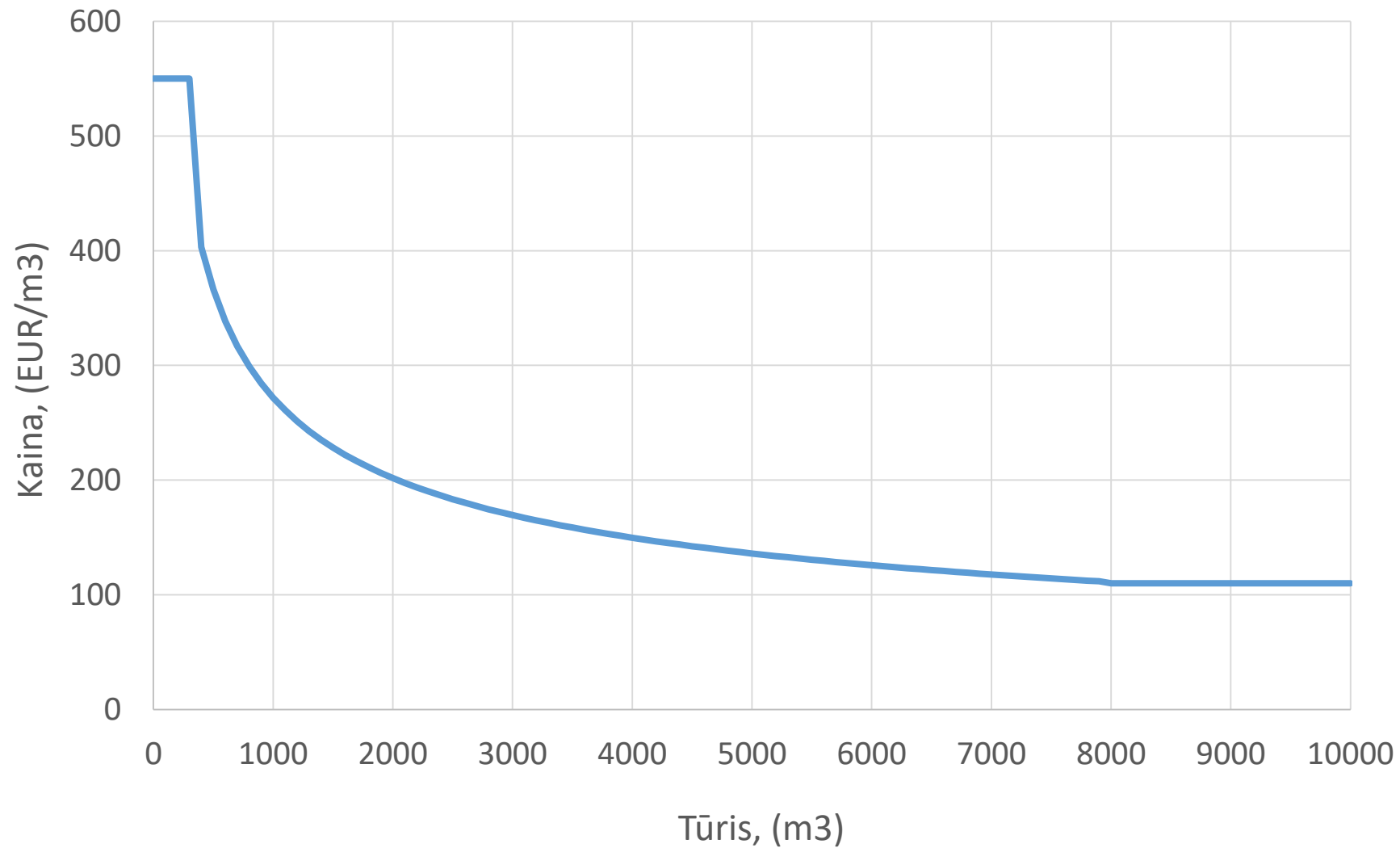
- ŠAT panaudojamos šildymo sezono metu, kai lauko oro temperatūra svyruoja temperatūros intervale kuriame reikalingas galios poreikis tai viršija, tai neviršija maksimalią instaliuotų biokuro šilumos gamybos įrenginių galią, dėl rytinio ir vakarinio karšto vandens pikų padengimo.

Elektros  
kainos  
svyravimai  
paros  
laikotarpyje

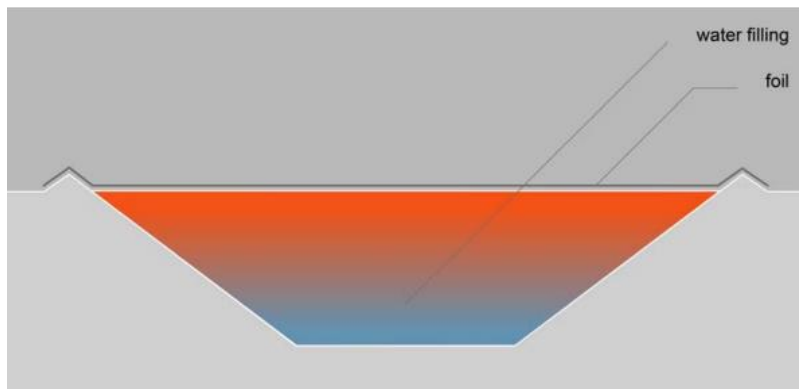


- Vasaros sezono laikotarpiu, nakties metu šilumą tikslinga dalinai tiekti iš ŠAT, o dienos metu turbiną apkrauti maksimaliai, vykdant ŠAT įkrovimą. Taip būtų gaunama didžiausia nauda iš elektros energijos pardavimo.

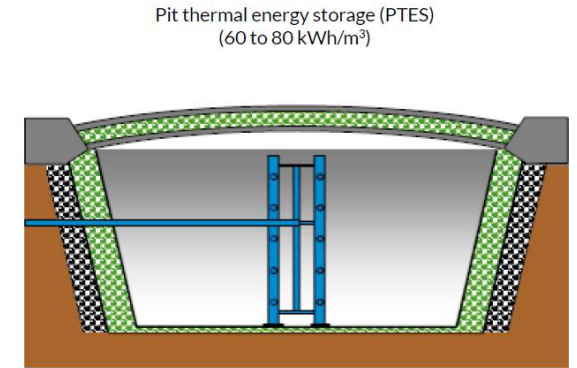
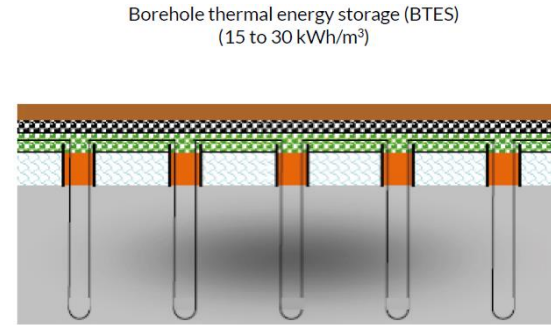
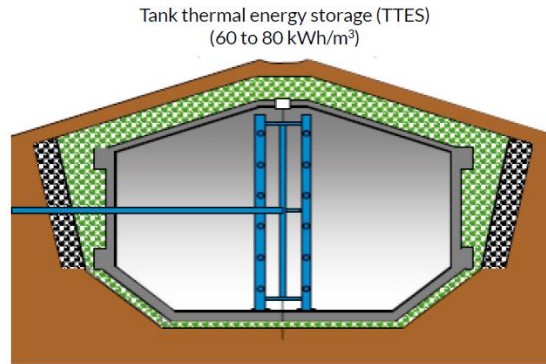
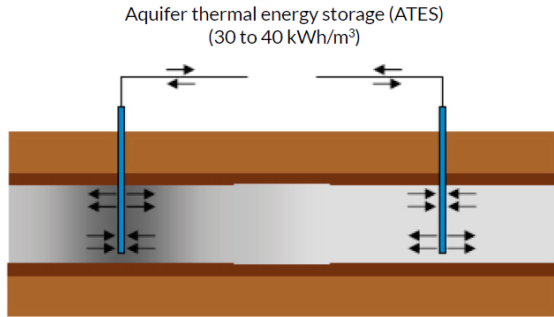
Trumpalaikēs  
ŠAT  
(rezervuaro)  
instaliavimo  
kaina







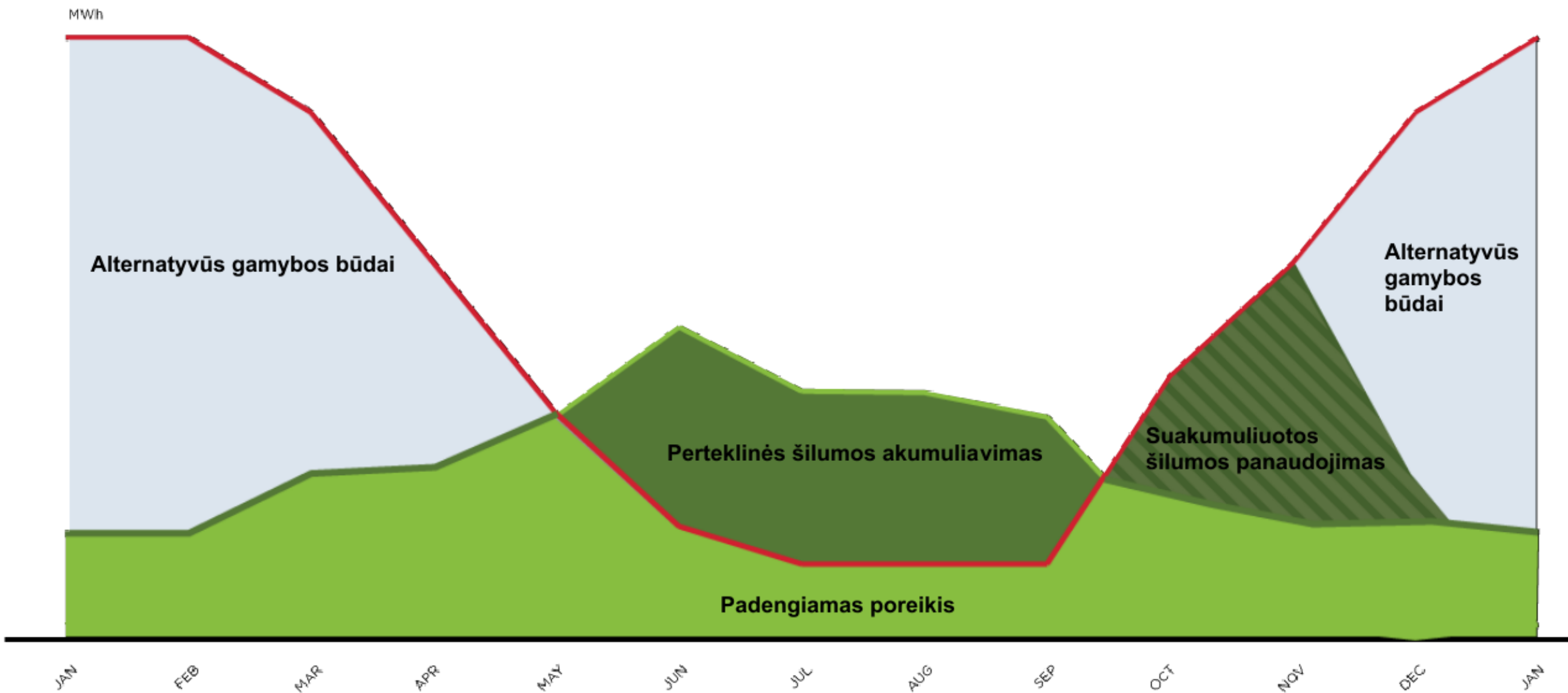
# SEZONINĒS ŠILUMOS AKUMULIĀVIMO TALPOS



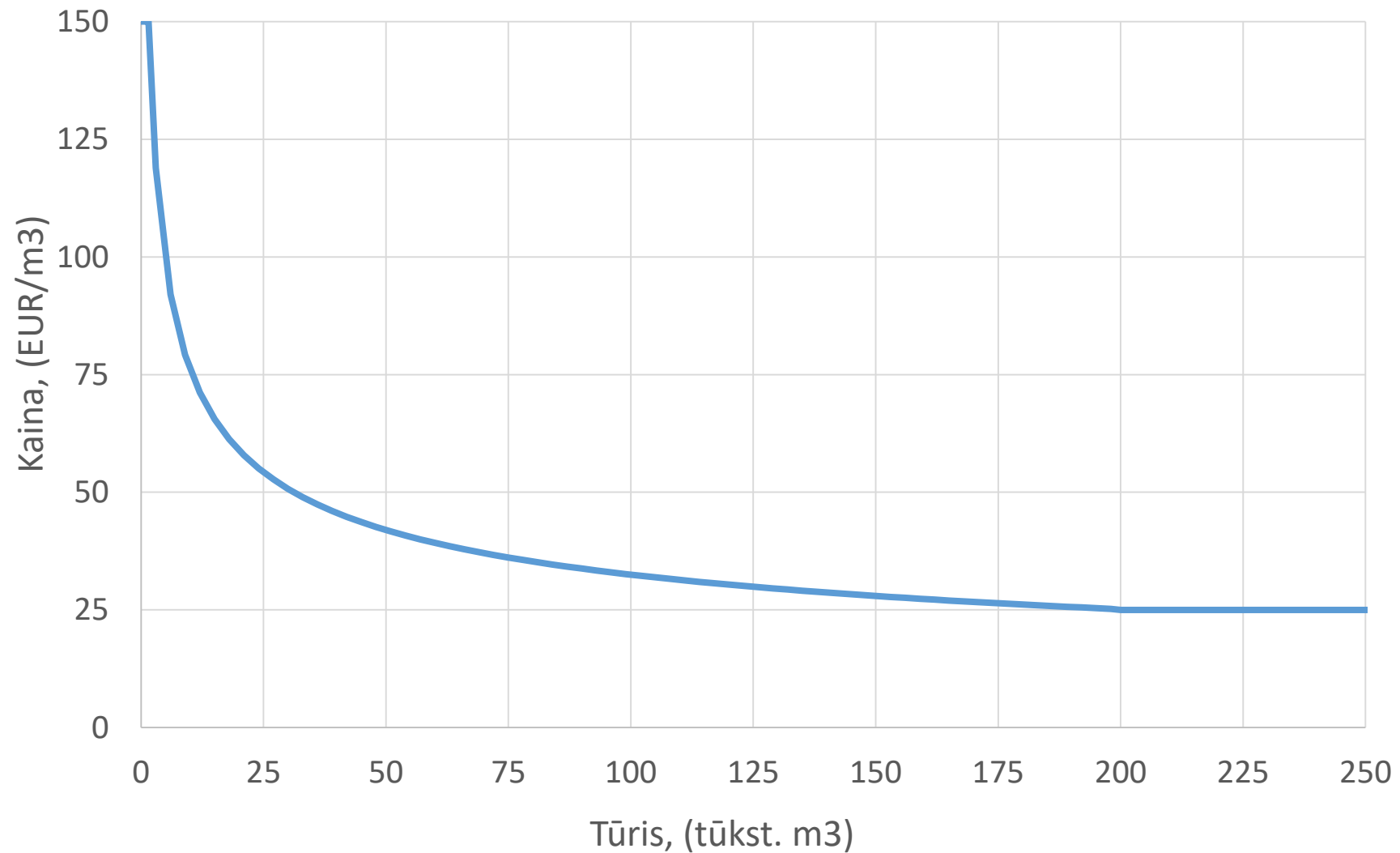
# SEZONINIŲ ŠAT TIPAI

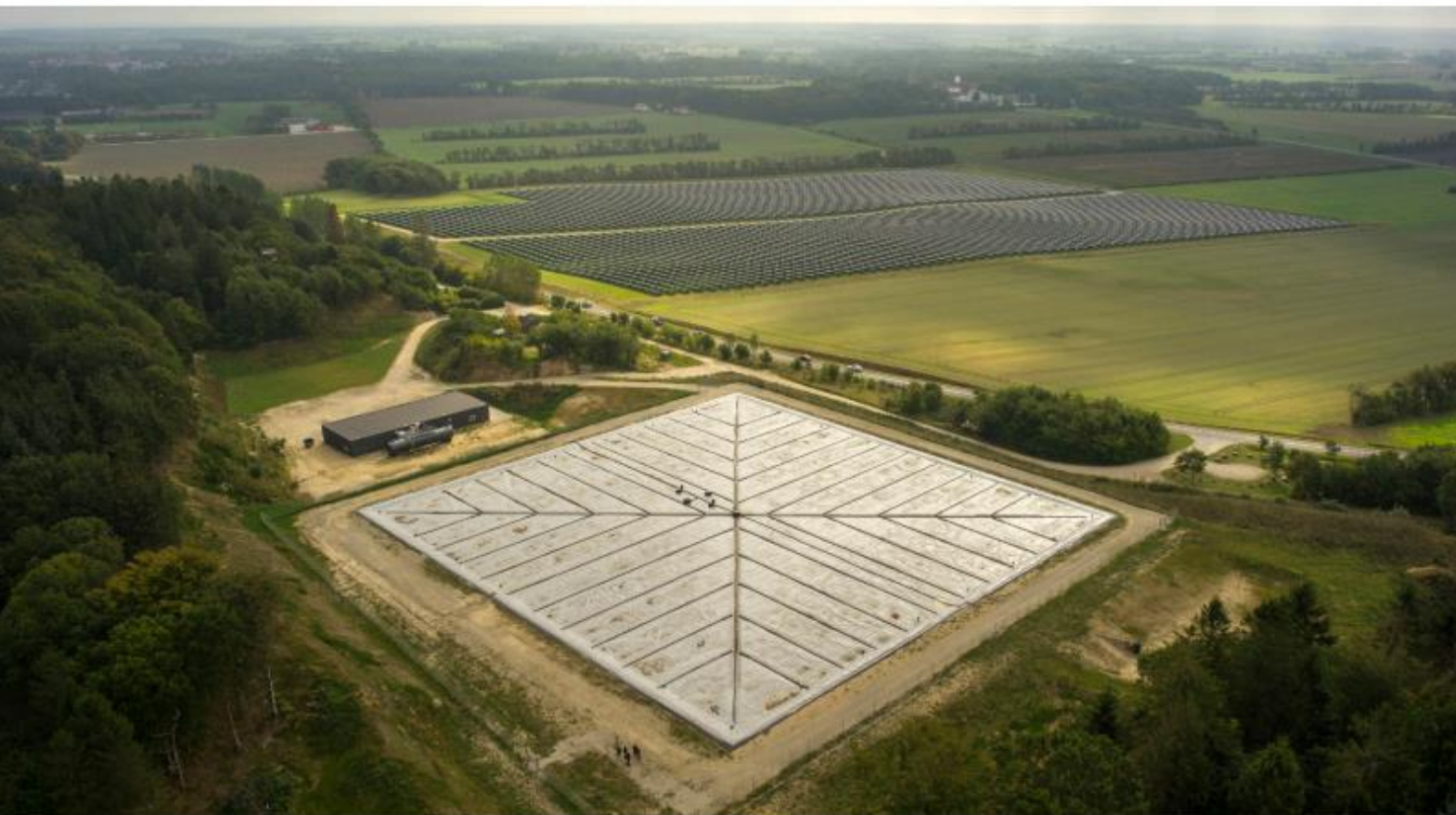
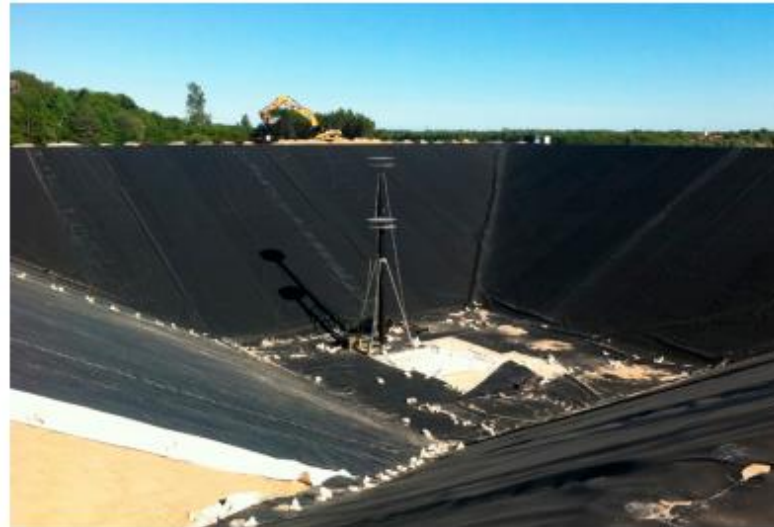


# SEZONINĒS AKUMULIACIJOS NAUDA



Sezoninēs ŠAT  
(PIT tipo)  
instalāvimo  
kaina





PIT tipo ŠAT: 203,000m<sup>3</sup>

Saulės kolektorių laukas: 70,000m<sup>2</sup>

Metinė šilumos gamyba: 45%

Vojens, Danija.



# TINKAMAS ŠAT TŪRIS

Tinkamas ŠAT tūris kiekvienai sistemai skirtingas ir priklauso nuo vienaikiškumo tarp šilumos gamybos ir šilumos poreikio

## Saulės jėgainių pavyzdys:

- Siekiant padengti **iki 5%** metinės šilumos gamybos – ŠAT **nebūtina**.
- Siekiant padengti **nuo 5% iki 30%** metinės šilumos gamybos – reikalinga **trumpalaikė** ŠAT.
- Siekiant padengti **virš 30%** metinės šilumos gamybos – reikalinga **sezoninė** ŠAT.
- Daugeliu atvejų ŠAT tūrio ir saulės kolektorių ploto santykis svyruoja nuo **0,1 iki 0,5  $m^3/m^2$**



$$V/A_c [m^3/m^2] = \begin{cases} 0 & , & SF \leq 5 \% \\ 0.2 & , & 5 \% < SF < 30 \% \\ 3 & , & SF \geq 30 \% \end{cases}$$

# NENAUDOJAMI MAZUTO REZERVUARAI

---

Įrengus biokurą naudojančius įrenginius sumažėjo poreikis kuro atsargų kaupimui, todėl nebenaudojamus mazuto rezervuarus galima rekonstruoti ir panaudoti kaip akumuliacines talpas šilumos energijai kaupti.

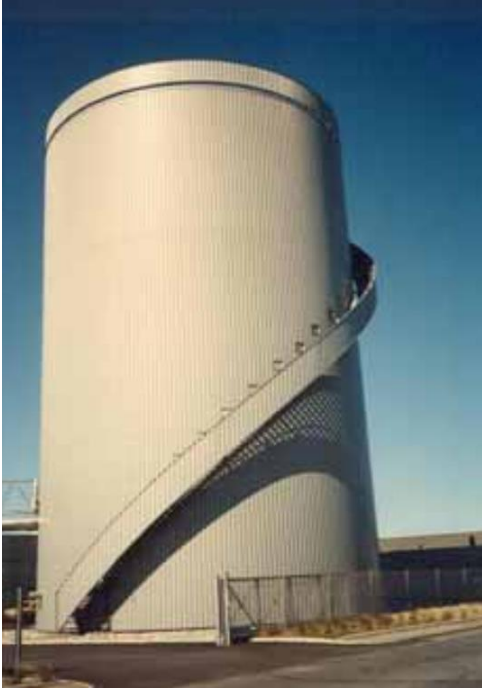
## **Pavyzdys:**

**2000m<sup>3</sup>** ŠAT įrengimo kainų palyginimas:

Naujos ŠAT įrengimas: **400,000 €**

Mazuto rezervuaro rekonstrukcija: **150,000 – 200,000 €**





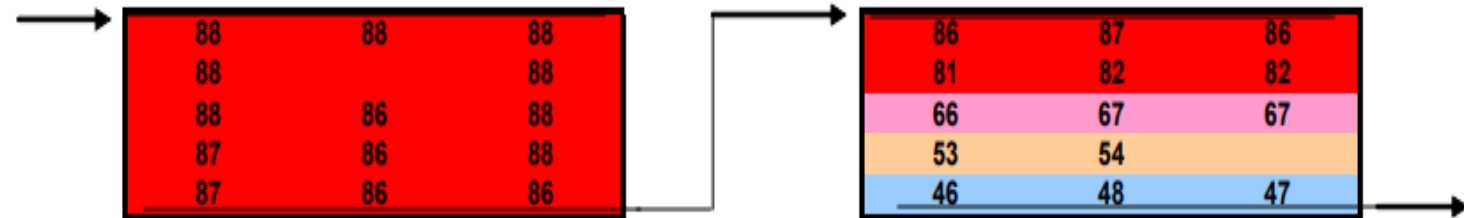
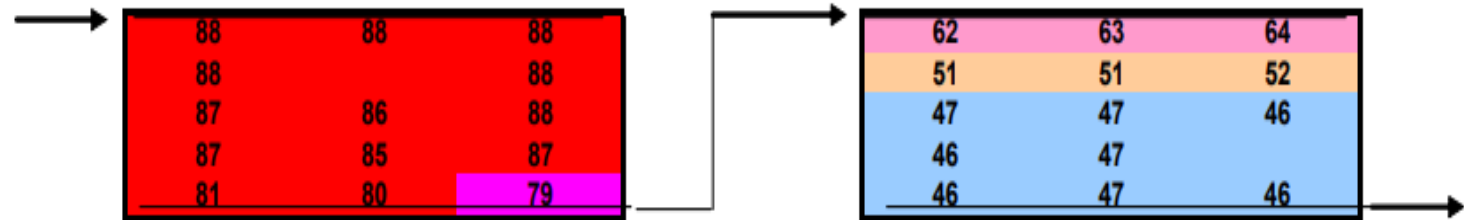
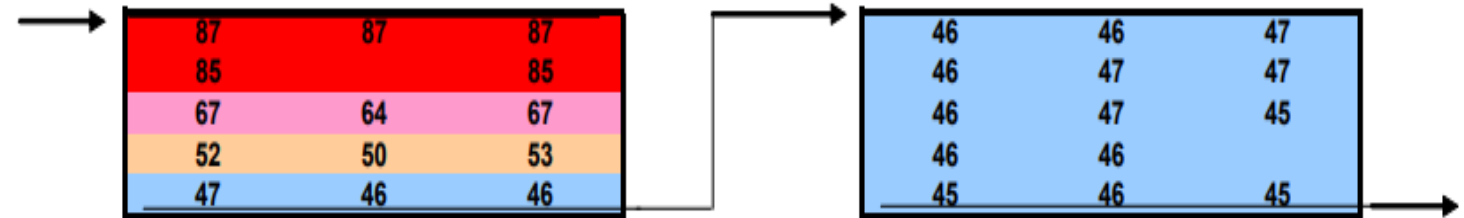
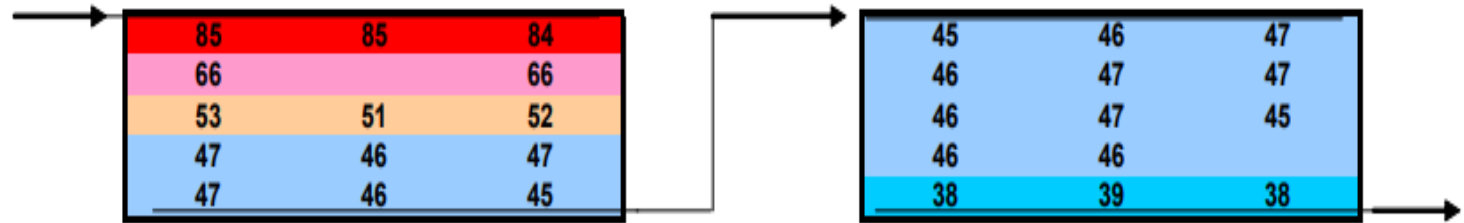
# VERTIKALI AR HORIZONTALI?

- Šilumos akumulavimo talpos gali būti tiek vertikalios tiek horizontalios. Energijos akumulavimo efektyvumo požiūriu vertikali talpa yra geresnė. Tačiau jei pastatų apribojimai ar kitos aplinkybės vertikalios talpoms užkertą kelia, galima naudoti ir horizontalias akumulavimo talpas.





NUOSEKLUS  
KELETOS  
TALPŲ  
SUJUNGIMAS  
(ĮKROVIMAS)



# TRUMPALAIKĖS ŠAT NAUDOJIMO PRIVALUMAI

---

1. Vakarinio ir rytinio karšto vandens pikų padengimas.
2. Mažinamas papildomų katilų įjungimo/išjungimo skaičius.
3. Nenutraukiamas šilumos tiekimas katilų remonto metu.
4. Pigios perteklinės šilumos akumuliacija.
5. Tinklų avarinio papildymo vandens atsarga.
6. Gesinimo vandens atsarga (biokuro sandėliavimas).
7. Rezervinės, pikinės galios įrenginys.
8. Dalyvavimas elektros rinkos balansavime.



# TRUMPALAIKĒS ŠAT RODIKLIAI

1.) Tūris:  $1000 \text{ m}^3$

2.) Investīcija rekonstrukcijai: **80,000 Eur**

- Mazo talpos rekonstrukcija:  **$80 \frac{\text{Eur}}{\text{m}^3}$**
- Naujos ŠAT kaina:  **$270 \frac{\text{Eur}}{\text{m}^3}$**

3.) Šilumos akumulācija kai  $\Delta t=40^\circ\text{C}$ : **47 MWh**

4.) Šilumos nuostolai:  **$2 \frac{\%}{\text{parai}}$**

5.) Šilumos kiekis ņvertinus nuostolius, jei laikymo periods 7 dienas: **40 MWh**

Suakumuliuotos šilumos vertė	Rekonstrukcijos atsipirkimo laikas (metai)				
	10 ciklų	20 ciklų	30 ciklų	40 ciklų	50 ciklų
Eur/MWh					
30	6,6	3,3	2,2	1,7	1,3
20	9,9	5	3,3	2,5	2
10	19,8	9,9	6,6	5	4
5	39,6	19,8	13,2	9,9	7,9

Suakumuliuotos šilumos vertė	Atsipirkimo laikas su 50% subsidija (metai)				
	10 ciklų	20 ciklų	30 ciklų	40 ciklų	50 ciklų
Eur/MWh					
30	3,3	1,7	1,1	0,8	0,7
20	5	2,5	1,7	1,2	1
10	9,9	5	3,3	2,5	2
5	19,8	9,9	6,6	5	4



# SEZONINĖS ŠAT RODIKIAI

1.) Tūris: 100,000 m<sup>3</sup>

2.) Investicija: **5,000,000 Eur**

• Naujos ŠAT kaina: **32  $\frac{Eur}{m^3}$**

3.) Šilumos akumuliacija kai  $\Delta t=40^{\circ}C$ : **9300 MWh**

4.) Šilumos nuostoliai: **10 - 20 %**

5.) Šilumos kiekis įvertinus nuostolius: **7900 MWh**

6.) Atiduodama galia per 1400 valandų: **5,6 MW**

Suakumuliuotos šilumos vertė	Atsipirkimo laikas su 50% subsidija
<b>Eur/MWh</b>	<b>7900 MWh</b>
<b>30</b>	10,5 m.
<b>20</b>	15,8 m.
<b>10</b>	31,6 m.
<b>5</b>	63,3 m.

# ŠAT įrengimas

ŠAT panaudojimo galimybės ir teikiamos naudos kiekvienai šildymo sistemai yra individualios, todėl reikalinga detali techninė-ekonominė analizė, nustatant optimalų talpos tūri, darbo režimus, atsipirkimo laiką ir t.t.



AČIŪ UŽ DĒMESĪ!

