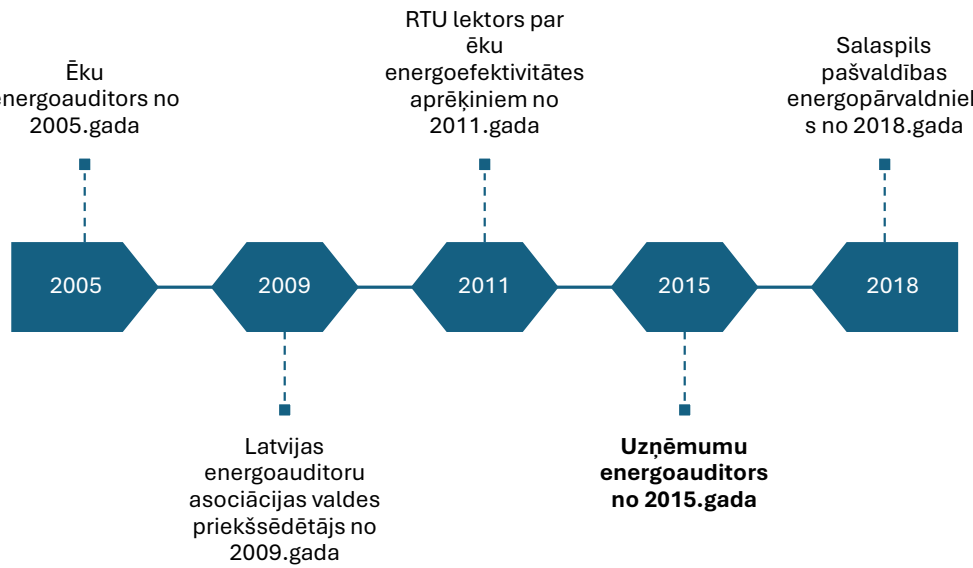
Saules enerģija

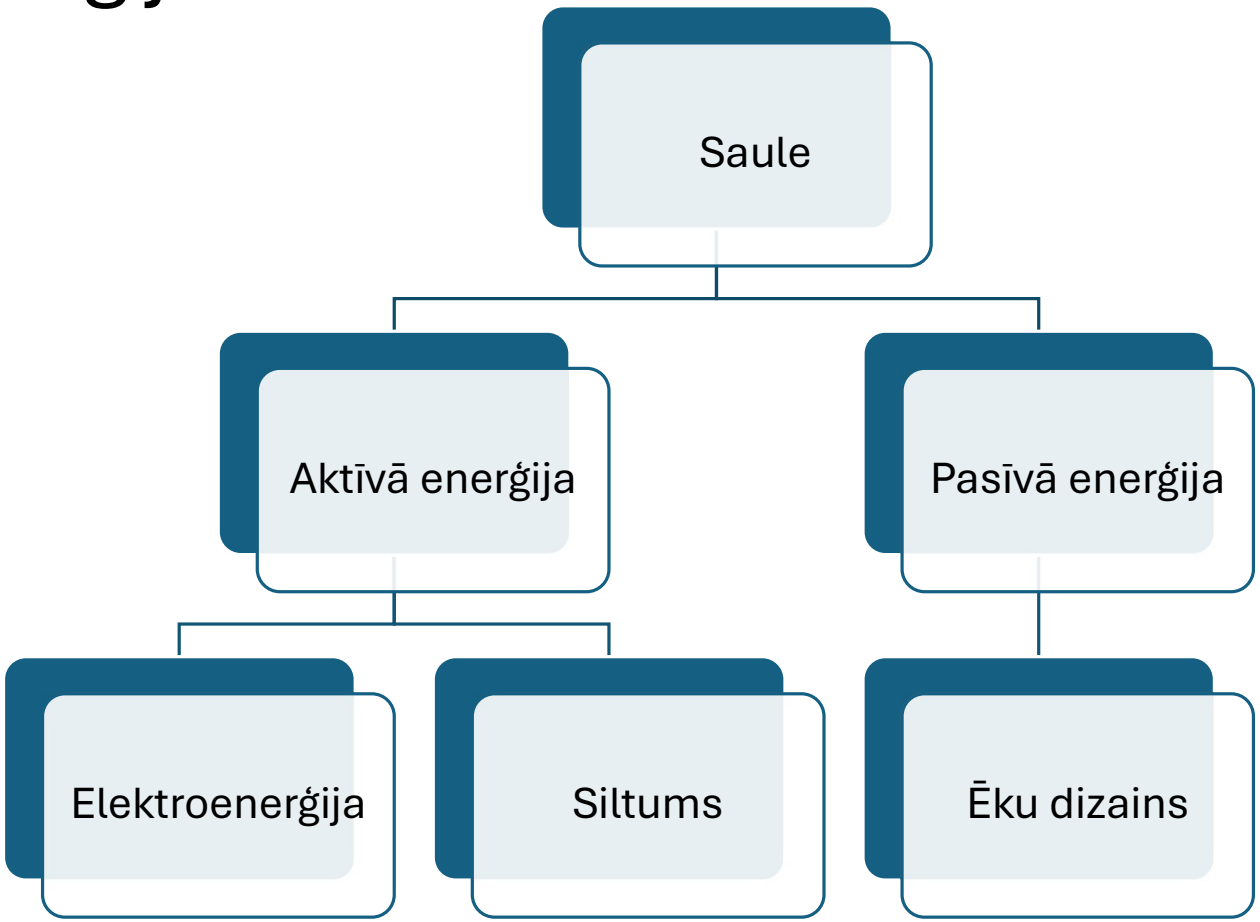
2026.gada 4.jūnijs

Par mani


Ēku energoauditors no 2005.gada
RTU lektors par ēku energoefektivitātes aprēķiniem no 2011.gada
Salaspils pašvaldības energopārvaldniek s no 2018.gada
2005
2009
2011
2015
2018
Latvijas energoauditoru asociācijas valdes priekšsēdētājs no 2009.gada
Uzņēmumu energoauditors no 2015.gada



Saules enerģija



Pasīvā saules enerģija

- Ēku logu novietojums
- Žalūzijas logos
- Termiski smagas konstrukcijas saules apspīdētajās telpās

Annija Kraukle, maģistra darbs - VIEDO LOGU RISINĀJUMI ĒKĀS UN TO IETEKME UZ ĒKU ENERĢIJAS PATĒRIŅU

Metodoloģija(2)

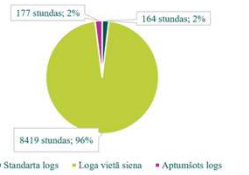
1. Standarta gadījumā stiklots logs
2. Aptumšots viedais logs
3. Necaurspīdīga konstrukcija



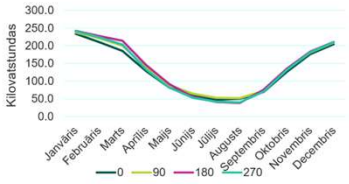




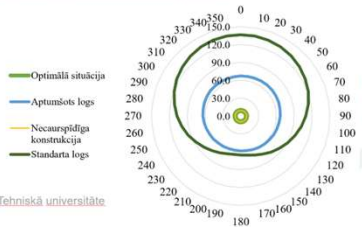
Rezultāti (1)



Konstrukciju sadalījums optimālas sienas gadījumā



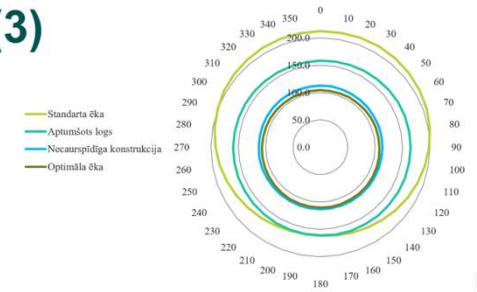
Kopējais enerģijas patēriņš atkarībā no debespusēm optimālajā situācijā



Kopējā enerģijas patēriņa(kWh) atkarība no novietojuma pret debespusēm

Rezultāti (3)

Ēkas enerģijas patēriņš(kWh/m²) atkarībā no debespusēm



Aptumšota loga g_g vērtības	Caurspīdīga loga g_g vērtības				
	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.1	106.9	107.0	107.2	107.3	107.2
0.2	104.1	104.2	104.2	104.2	104.1
0.3	104.8	104.6	104.4	104.3	104.1
0.4	106.2	105.7	105.3	105.0	104.7
0.5	107.3	106.6	106.2	105.7	105.3

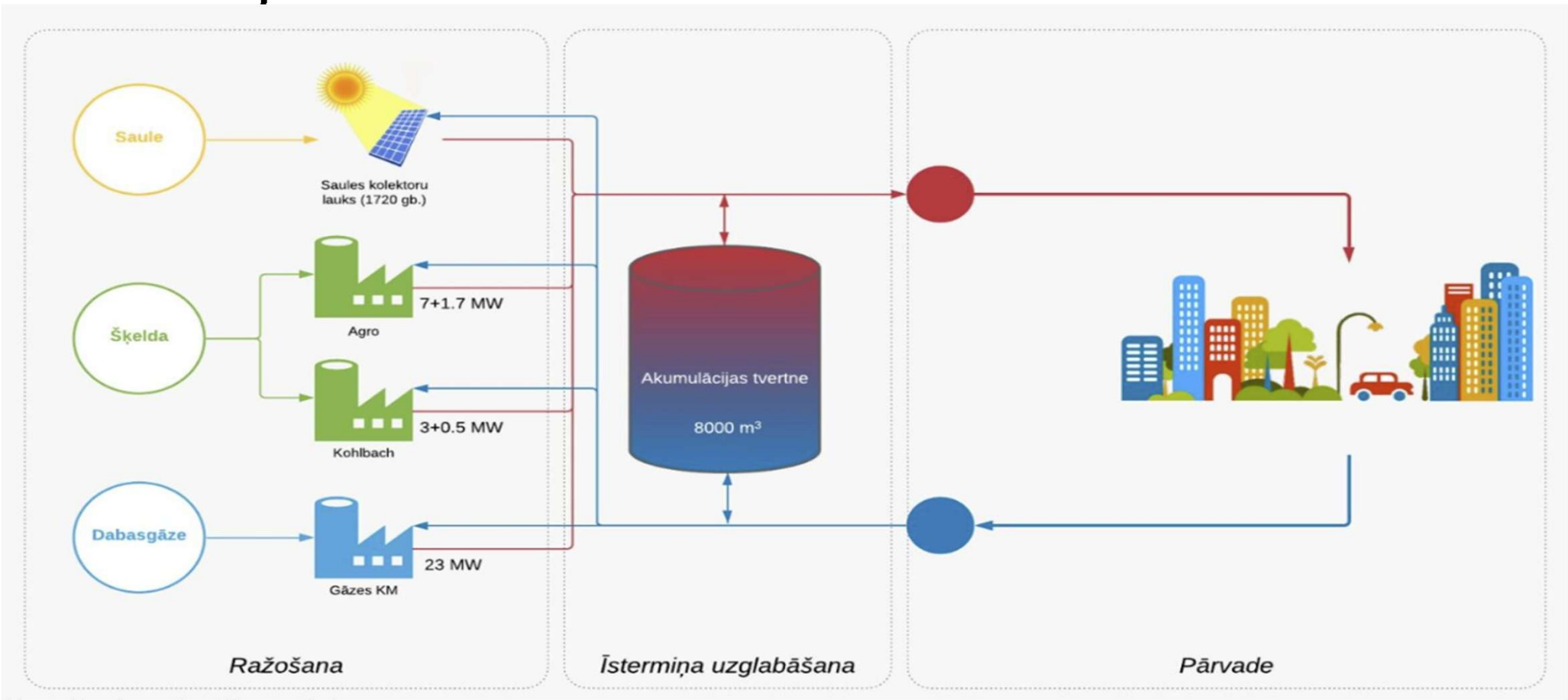
Kopējais enerģijas patēriņš (kWh/m²) atkarībā no dažādām loga g_g vērtībām optimālai ēkai

Aktīvā saules siltumenerģija

- Saules kolektori
  - Plakanie
  - Vakuuma caurules

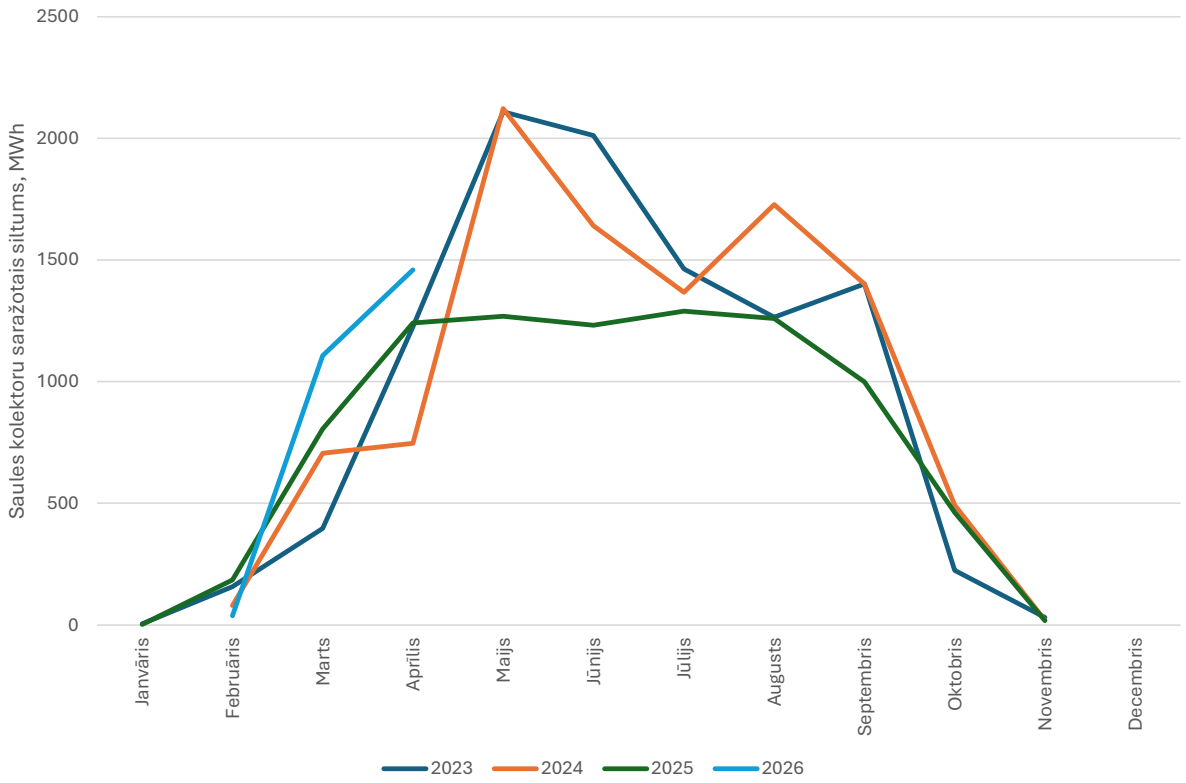
- Saules kolektoru aptuvenā efektivitāte 70%
- Saules PV paneļu aptuvenā efektivitāte 20%

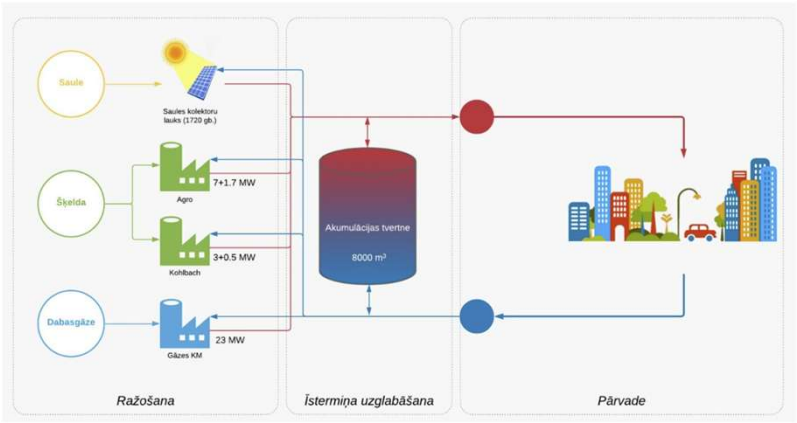
Salaspils siltums



https://salaspilssiltums.lv/

Salaspils siltums







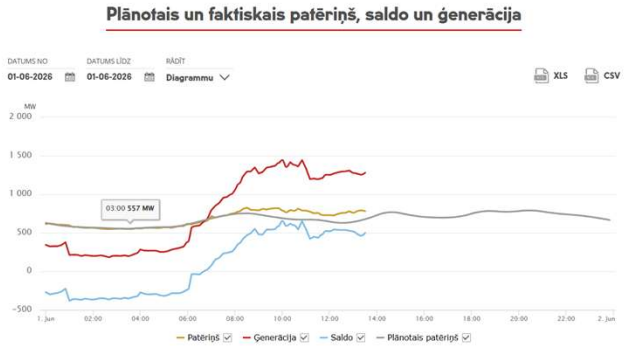
Vidēji gadā ar sauli tiek saražotas ap 10 GWh siltuma

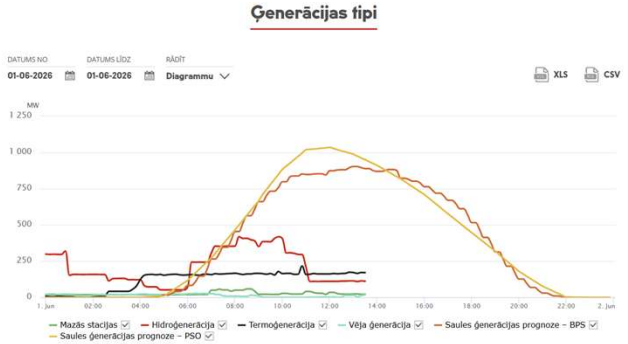
https://salaspilssiltums.lv/

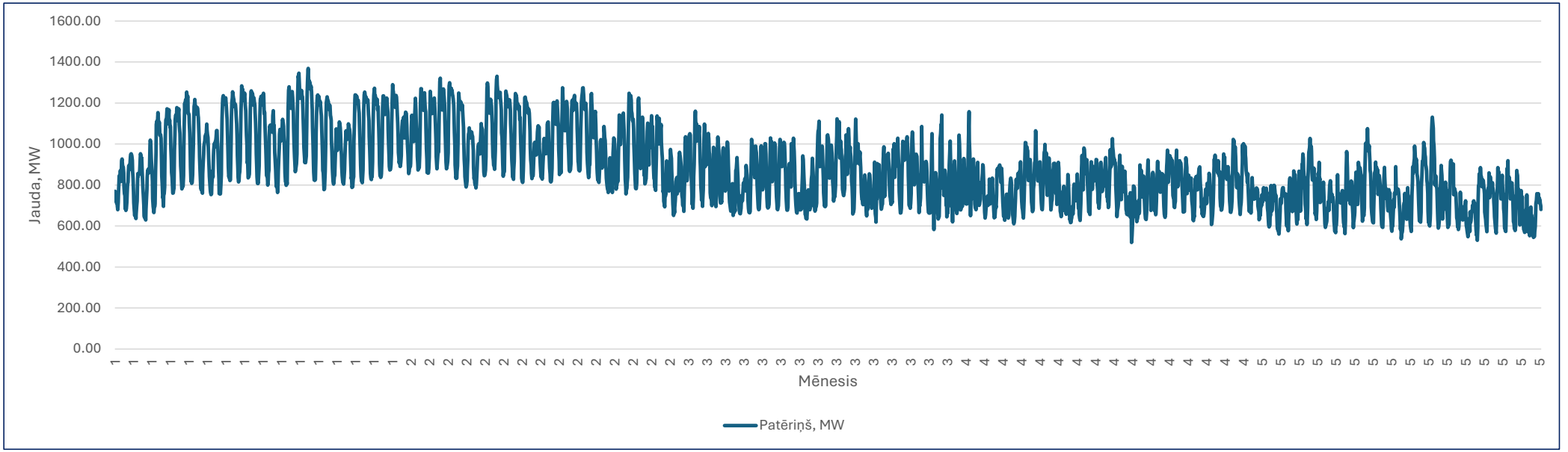
Saules elektroenerģija Latvijā

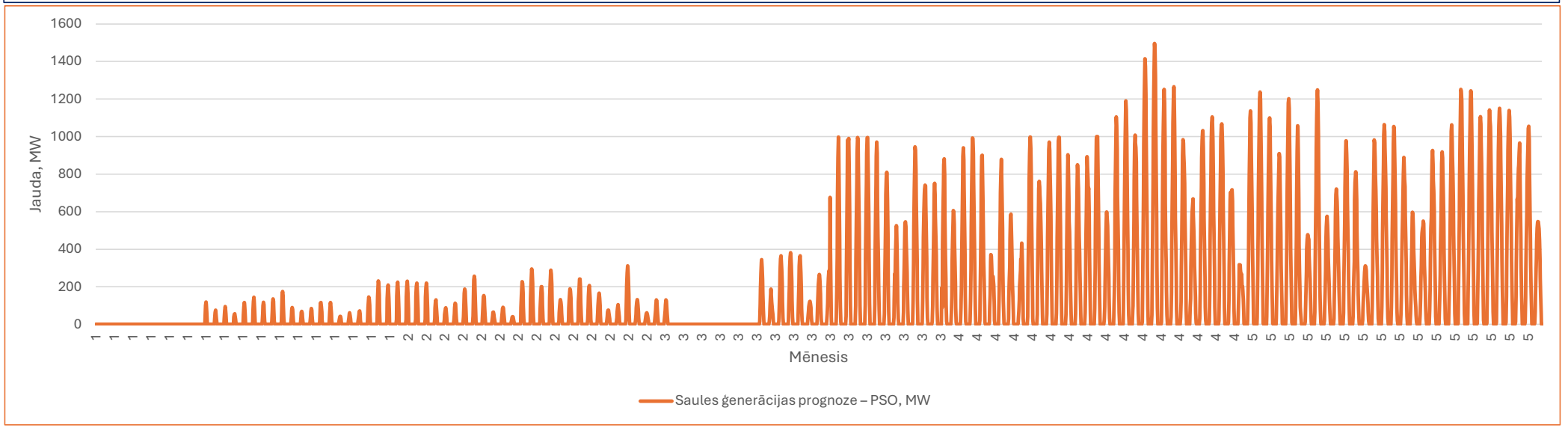
- Publiski pieejamo datu analīze
- Augstsprieguma tīkls ast.lv

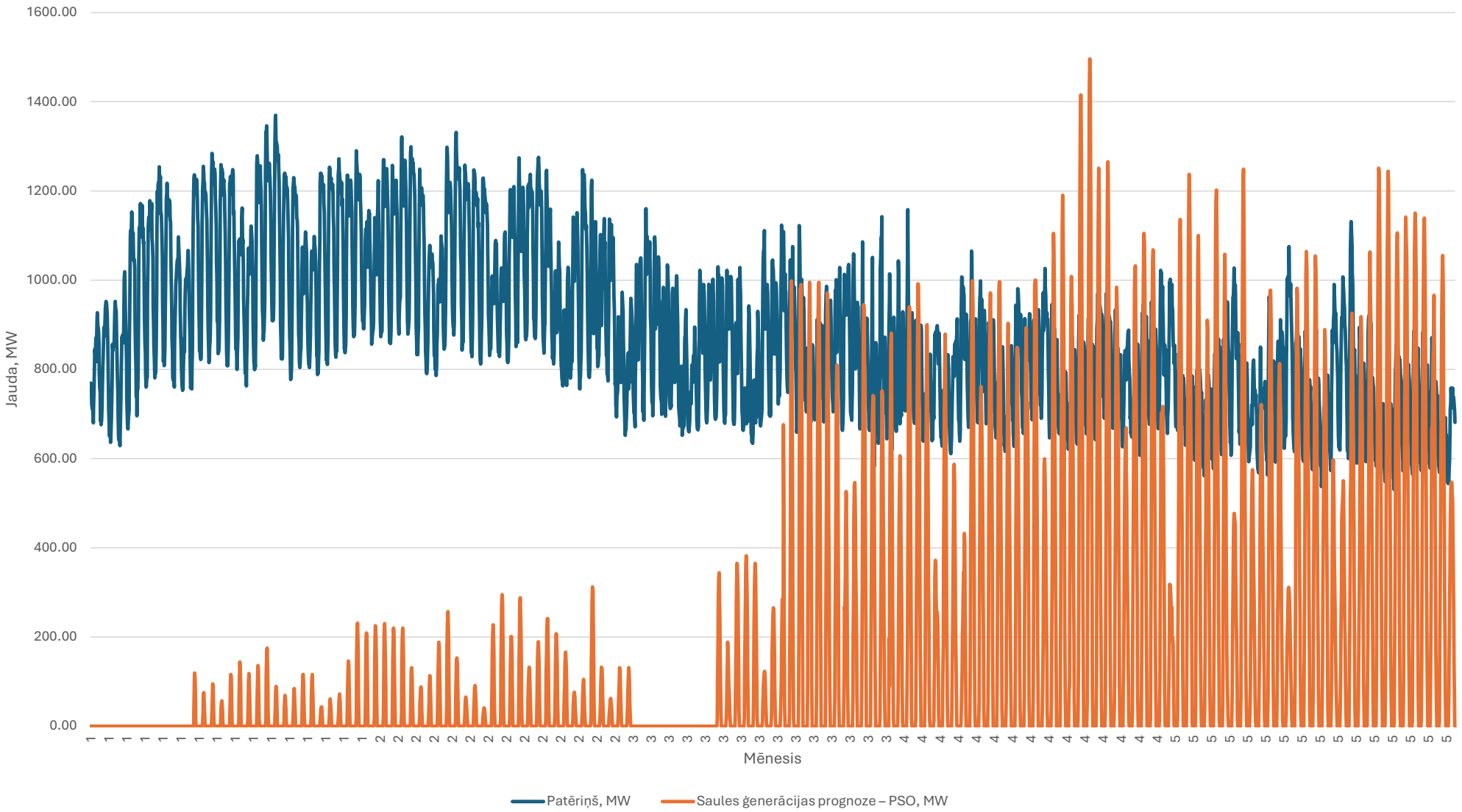




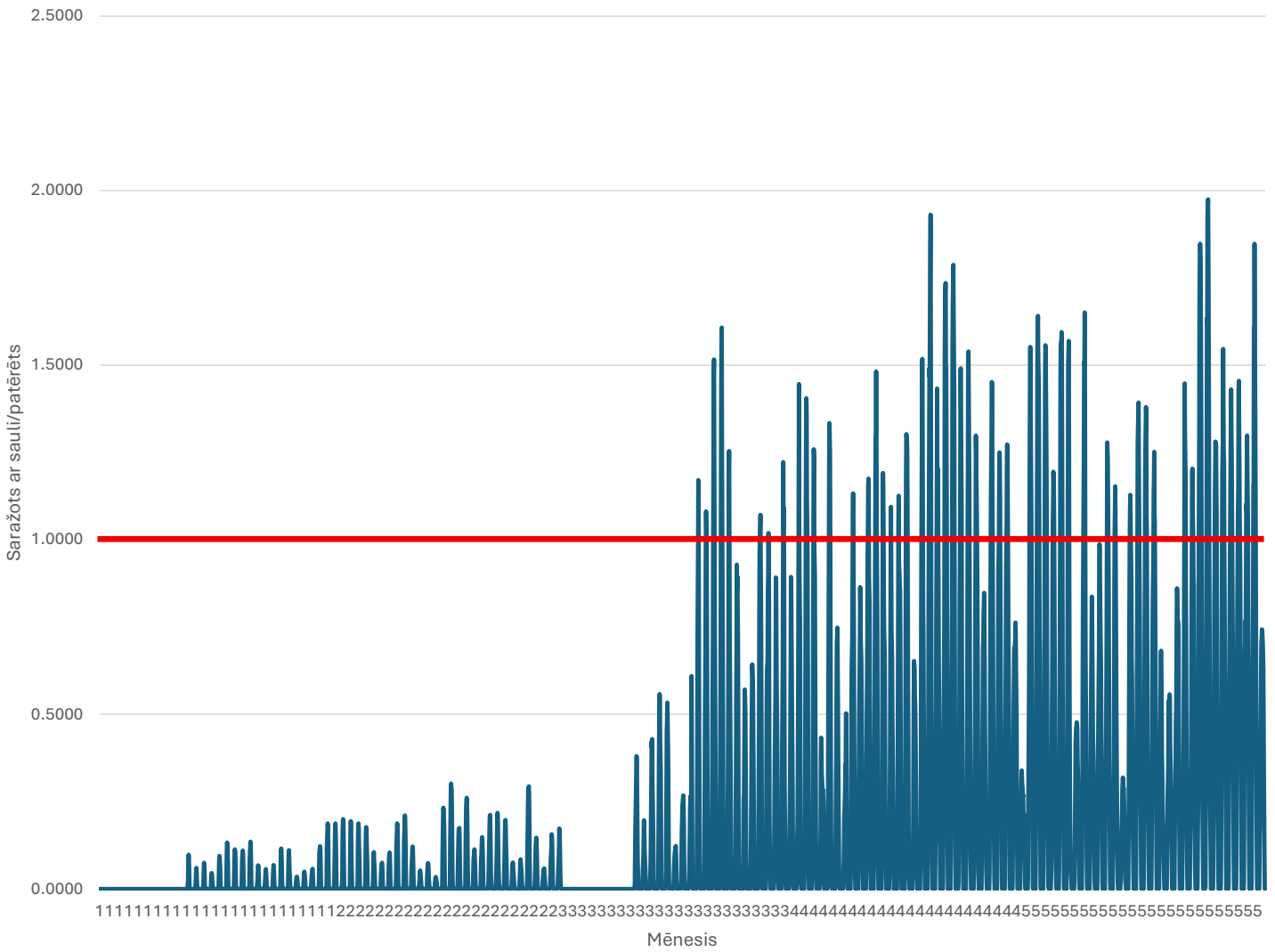



1600.00
1400.00
1200.00
1000.00
800.00
600.00
400.00
200.00
0.00
Jauda, MW
Mēnesis
Patēriņš, MW

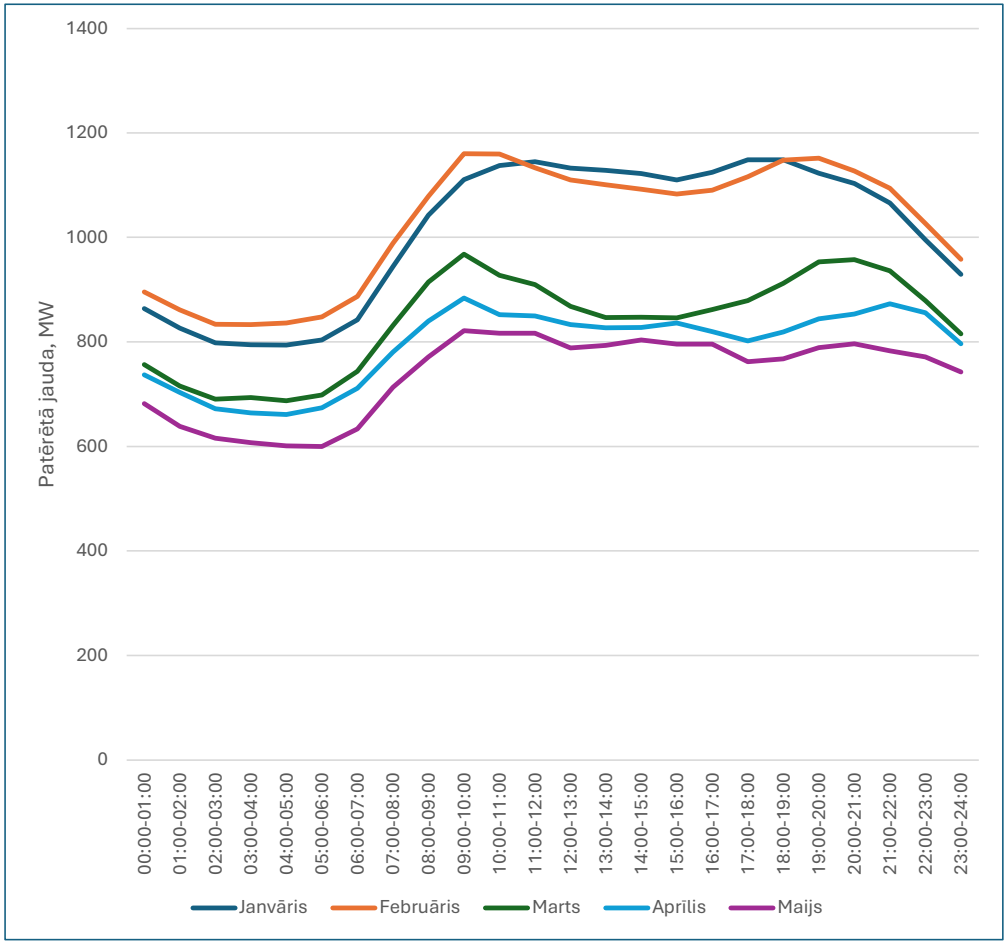

1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Jauda, MW
Mēnesis
Saules ģenerācijas prognoze – PSO, MW

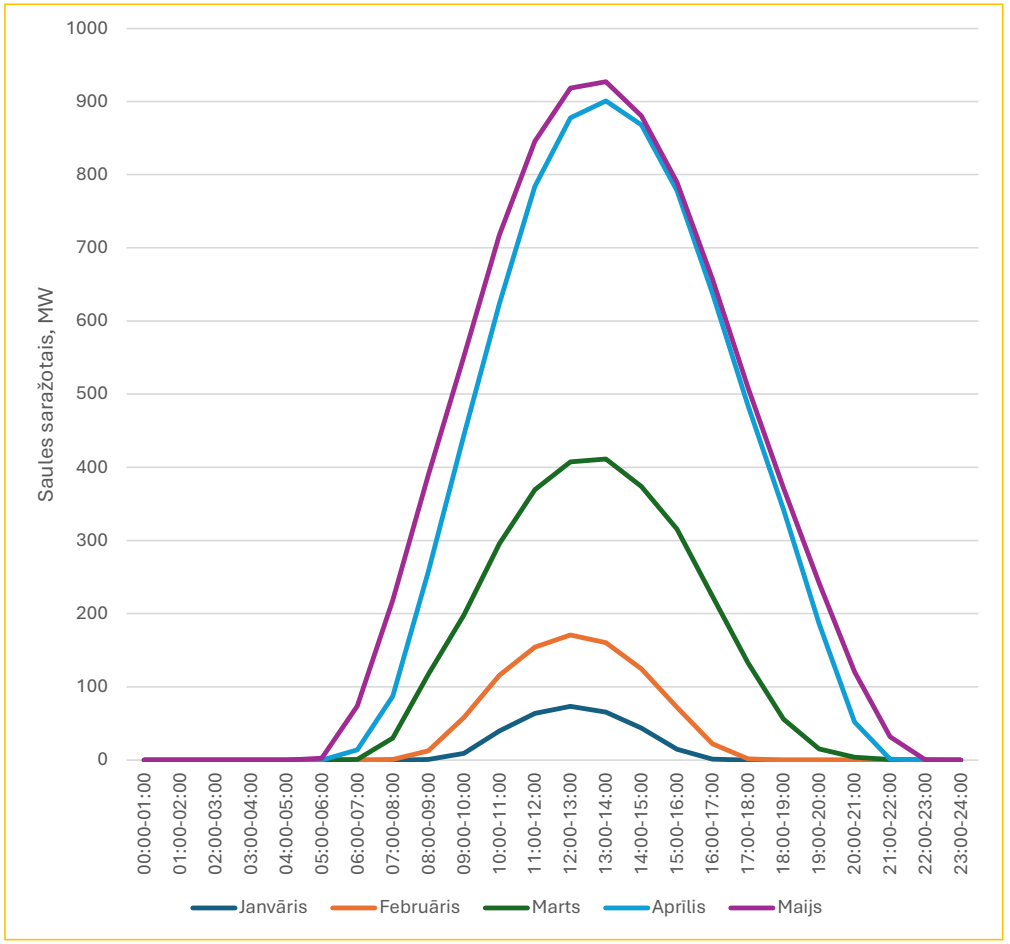

1600.00
1400.00
1200.00
1000.00
800.00
600.00
400.00
200.00
0.00
Jauda, MW
Mēnesis
Patēriņš, MW
Saules ģenerācijas prognoze – PSO, MW

Mēnesis	Laika daļa, kad ar sauli ražo vairāk nekā tērē
Janvāris	0.0%
Februāris	0.0%
Marts	3.4%
Aprīlis	14.2%
Maijs	18.3%

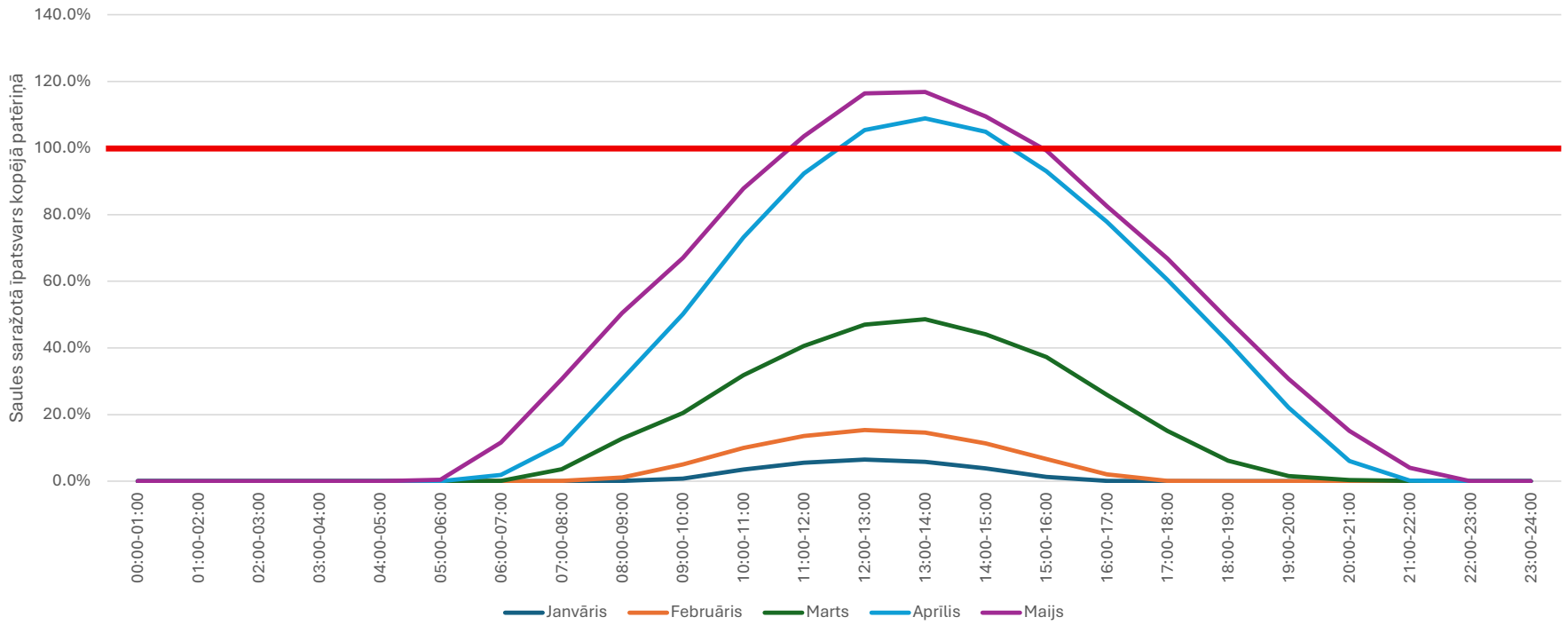


Saule diennakts griezumā

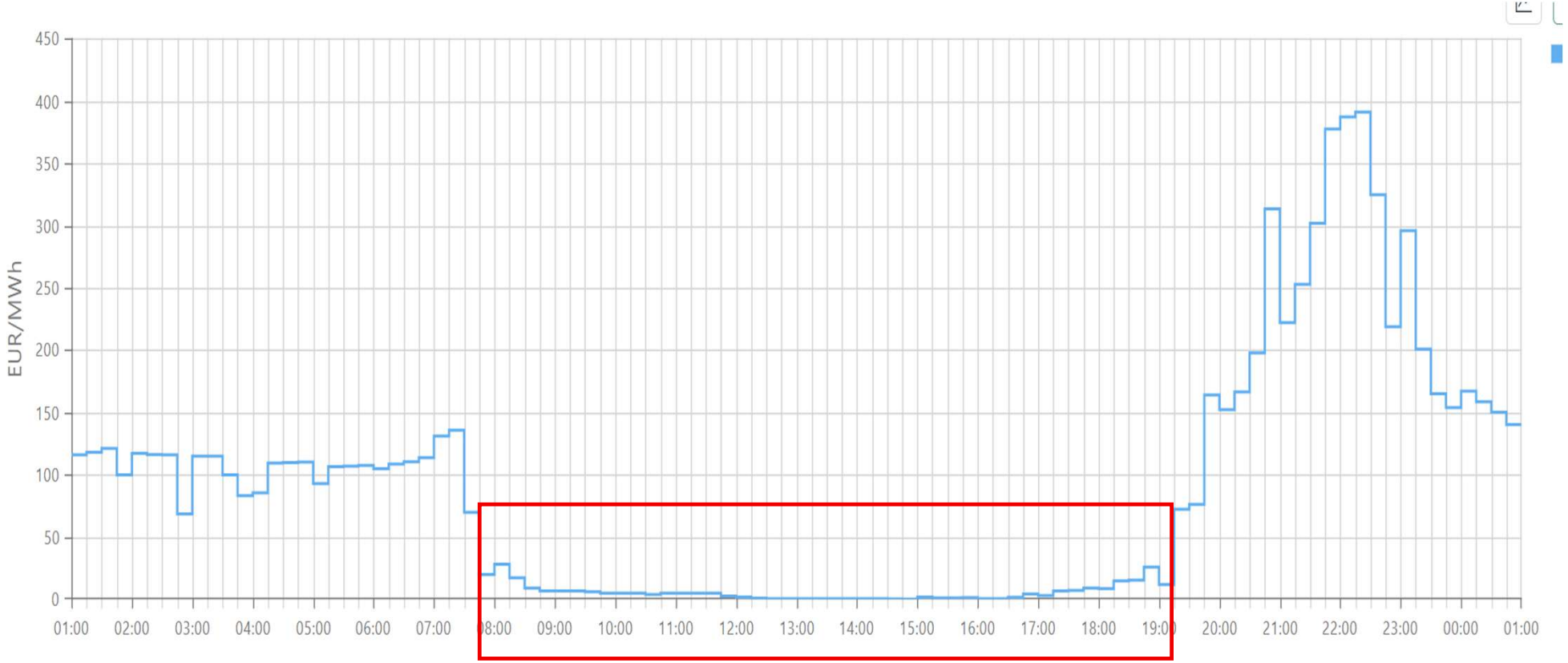




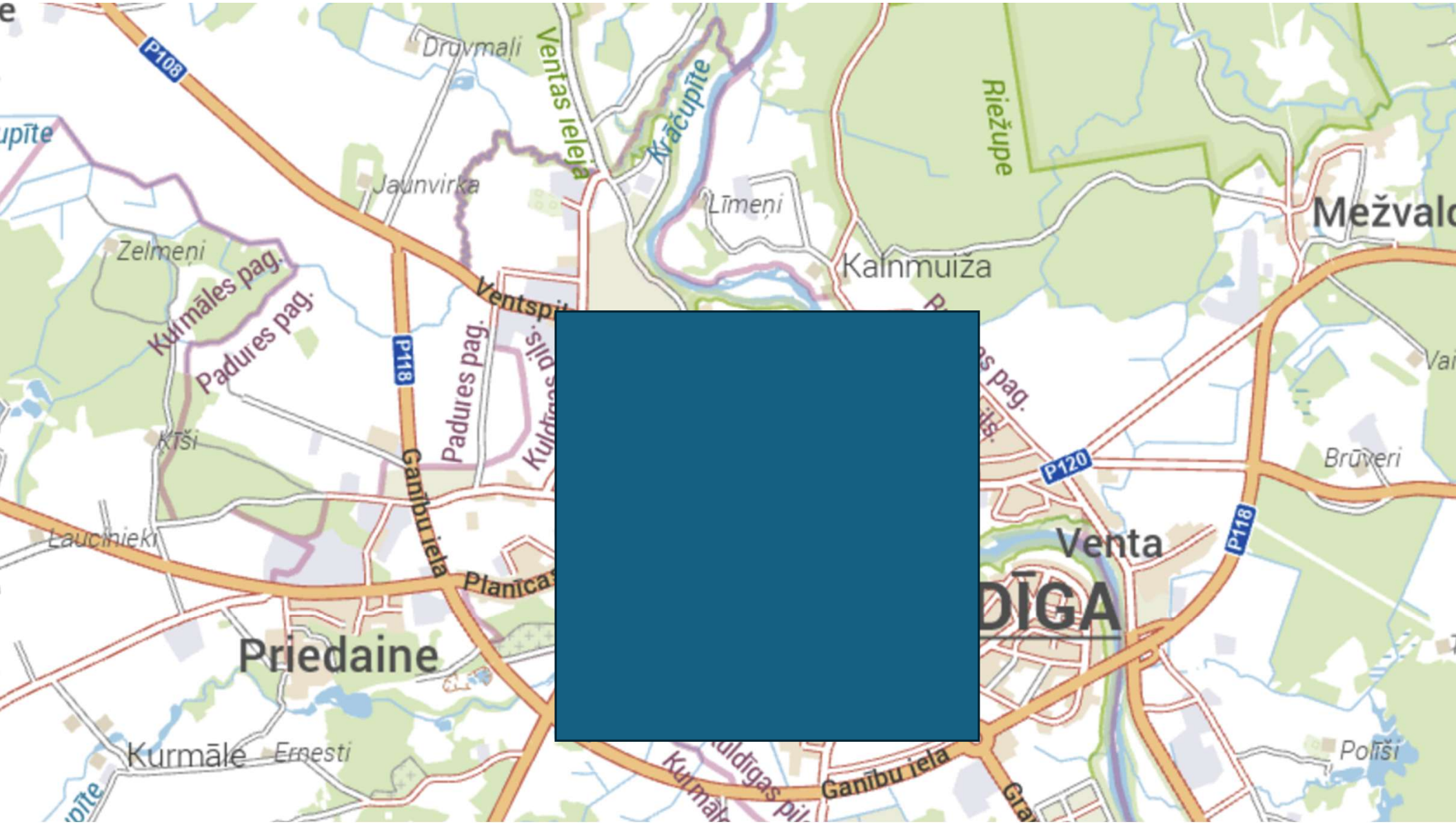
Reizēm saules jau ir par daudz



Biržas cenas

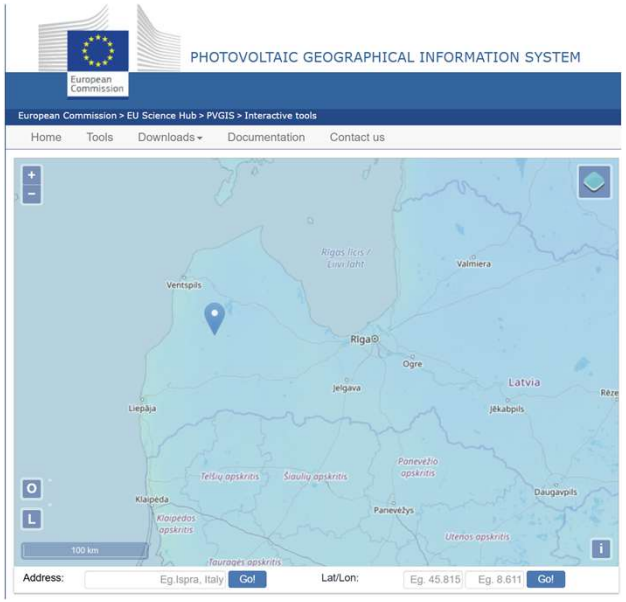


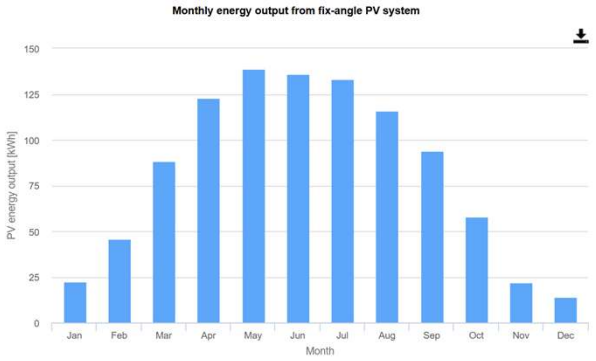

P108
Druvmaļi
Ventas ieleja
Krāčupīte
Riežupe
upīte
Jaunvirka
Līmeņi
Mežvalc
Zelmeņi
Kalnmuiža
Kurmāles pag.
Padures pag.
Ventspils iela
Rumbas pag.
P118
Padures pag.
Kuldīgas pils.
Kuldīgas pils.
Pitenes iela
Vai
Ķīši
Brūveri
P120
Ganību iela
Venta
Venta
Laucinieki
Planīcas iela
P118
Aizputes iela
Sūru iela
KULDĪGA
Priedaine
Kurmāles upīte
Kuldīgas pils.
Kurmāle
Ernesti
Poliši
Ganību iela


P108
Druvmaļi
Ventas ieleja
Krāčupīte
Riežupe
Jaunvirka
Līmeņi
Mežvalc
Zelmeņi
Kalnmuiža
Kurmāles pag.
Padures pag.
P118
Padures pag.
Ventspils
Ķīši
Brūveri
P120
Ganību iela
Laucinieki
Venta
Plānīca
DĪGA
Priedaine
Kurmāle
Ernesti
Kuldīgas pil.
Ganību iela
Polīši

Cik daudz saules elektroenerģijas ir pieejams
Kuldīga

- Saražotās kWh ar 1 kW saules paneļa
  - Optimāls novietojums (42 grādu slīpumā pret dienvidiem) – **991**
  - Vertikāli
    - Dienvidi – **726**
    - Austrumi – **495**
    - Rietumi – **511**
    - Ziemeļi – **181**
  - Horizontāli – **807**
  - Kustīgi saules PV – **1349**

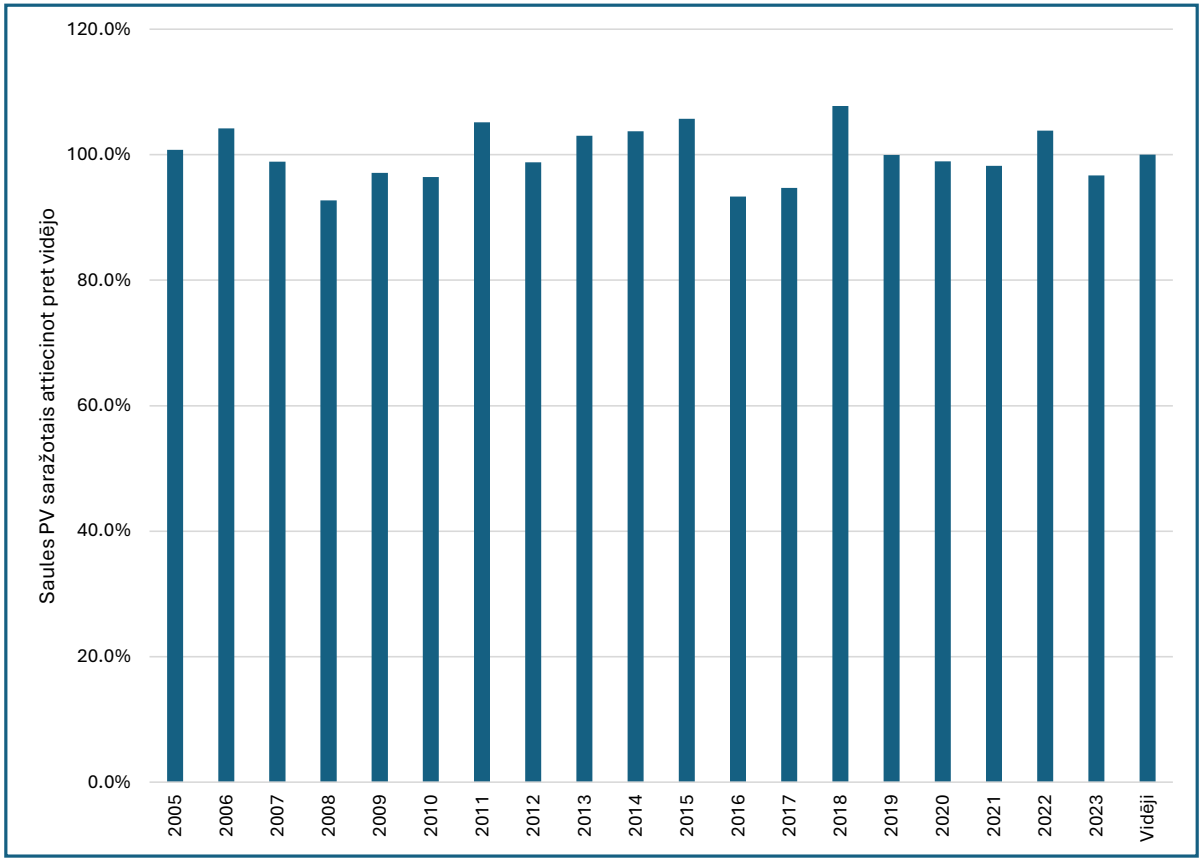




https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html

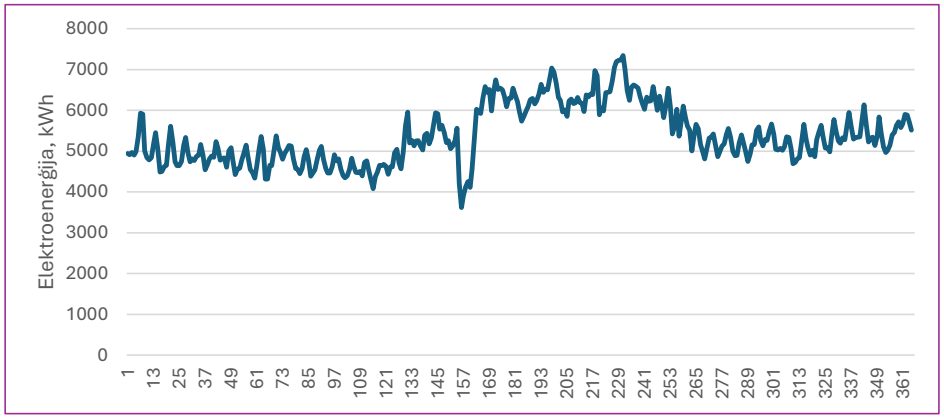
Cik stabils ir saules starojums?

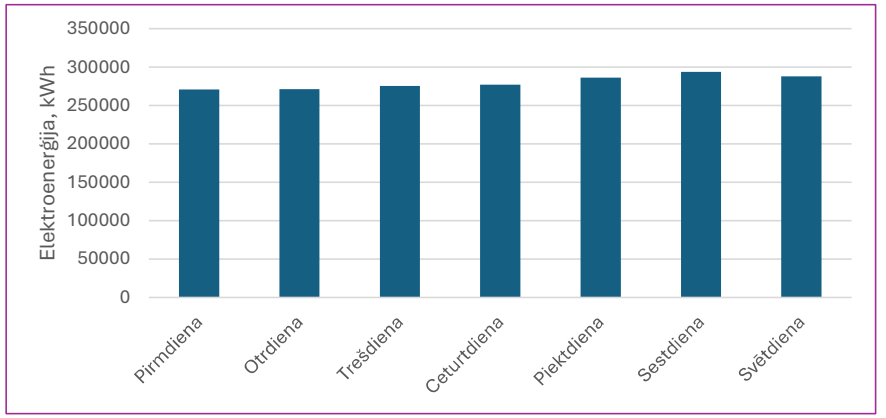
- Laika periodā no 2005. līdz 2023.gadam vidēji saražotais uz 1 kW saules paneļa ir 976 kWh
  - Maksimums – 1052 kWh 2018.gadā (par 7,8% vairāk kā vidējais)
  - Minimums – 905 kWh 2008.gadā (par 7,3% mazāk kā vidēji)



Kāda veida ēkas ir labi piemērotas saules PV paneļu uzstādīšanai

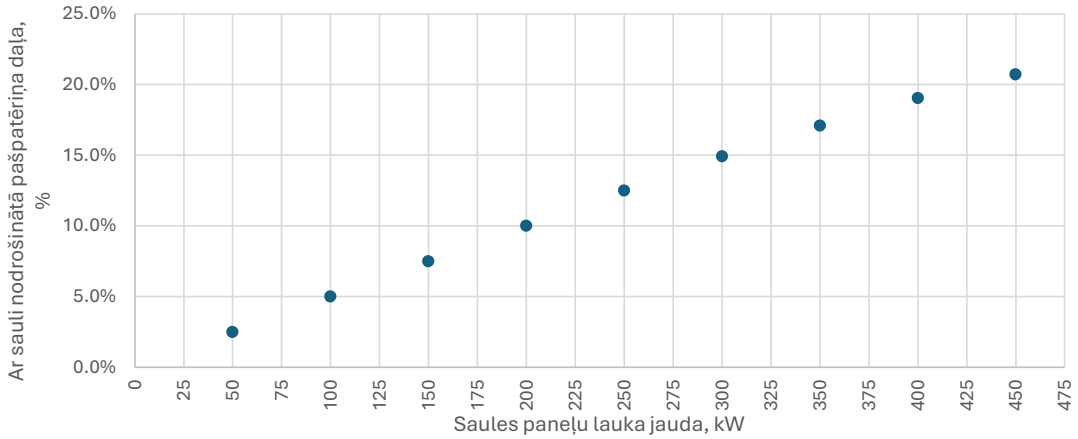
- Ēkas ar stabilu enerģijas patēriņu vasarā (vēlams, ka vasarā tērē vairāk kā ziemā)
- Ēkas ar stabilu enerģijas patēriņu nedēļas griezumā (ēkai jābūt noslogotai nedēļas nogalē)

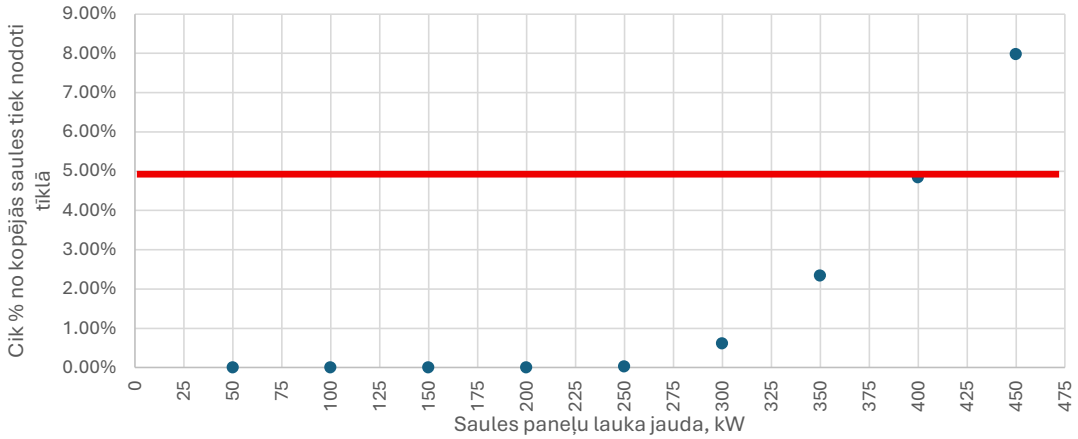




Saules PV paneļi

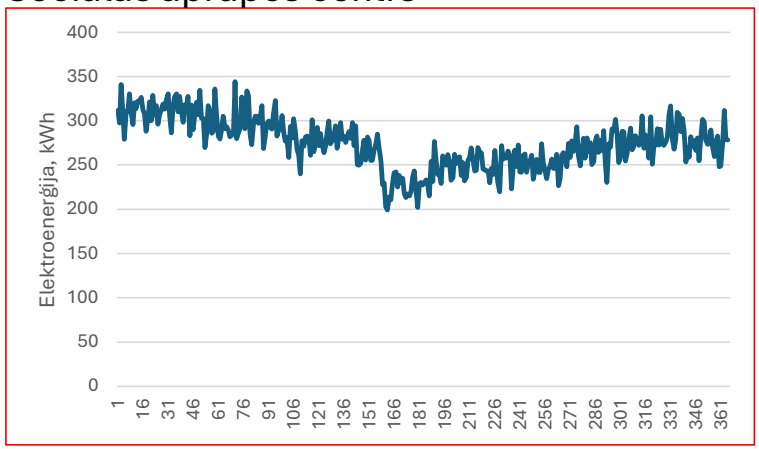
- Jāuzstāda tāda saules paneļu jauda, kas ļauj ar sauli saražoto elektroenerģiju maksimāli patērēt pašu vajadzībām nevis nodot tīklā
- Pareizi izvēlēta saules paneļu parka atmaksāšanās periods ir ap 7 gadiem
- Drīzumā pievilcīgāka varētu kļūt bateriju/akumulatoru izmantošana enerģijas uzglabāšanai
- 1kW saules paneļa = 900 kWh elektroenerģijas gadā

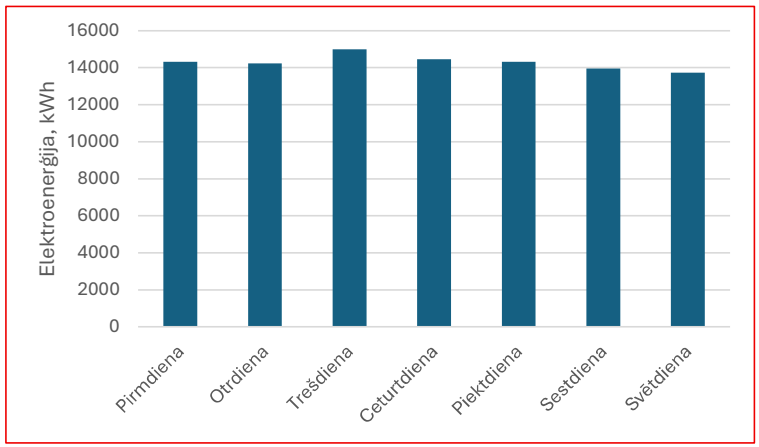




Sociālās aprūpes centrs vs bērnudārzs

Sociālās aprūpes centrs

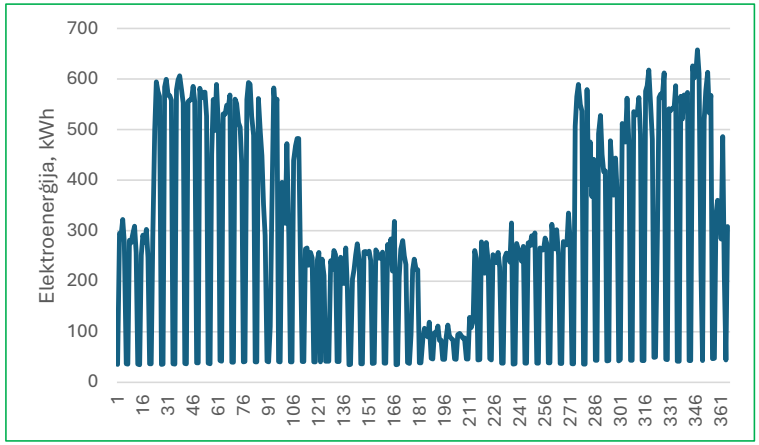


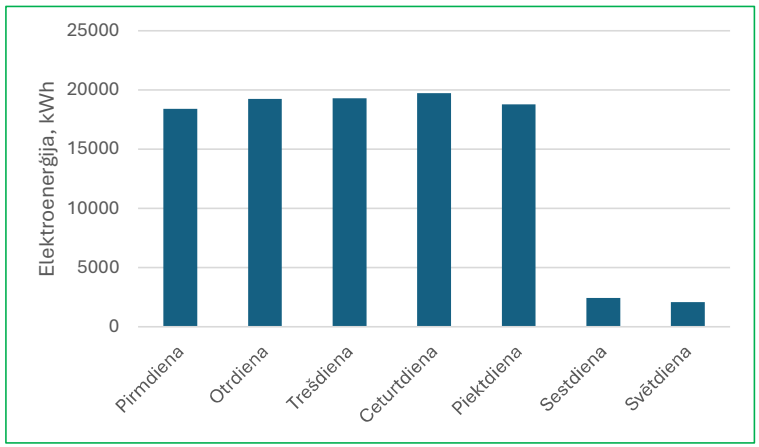


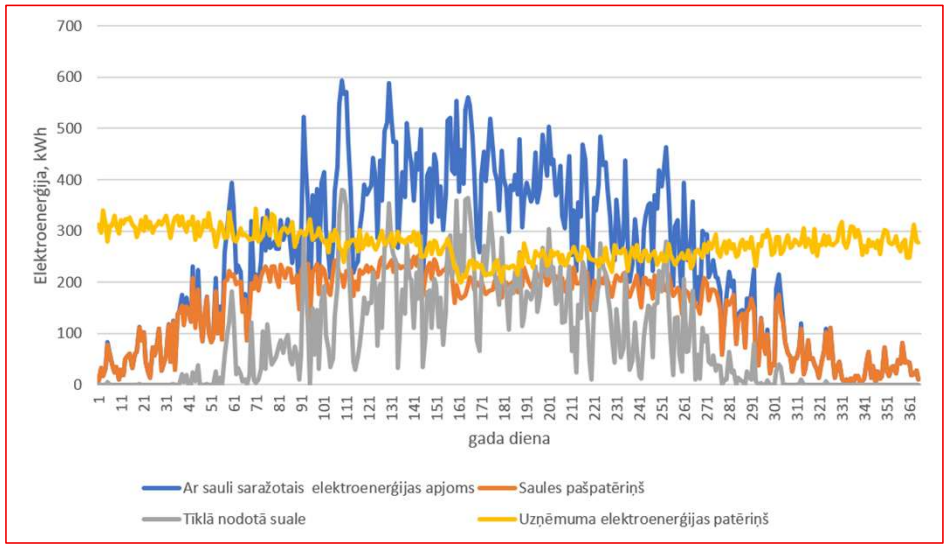
Ēkas vienādotas, lai to ikgadējais patēriņš sasniedz 100 MWh

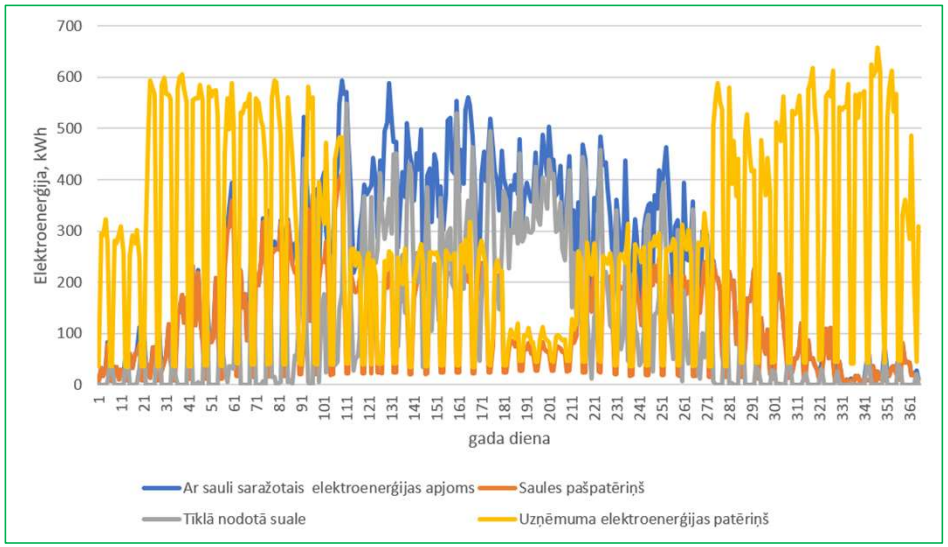
Patēriņa sadalījums ņemts no reāliem objektiem

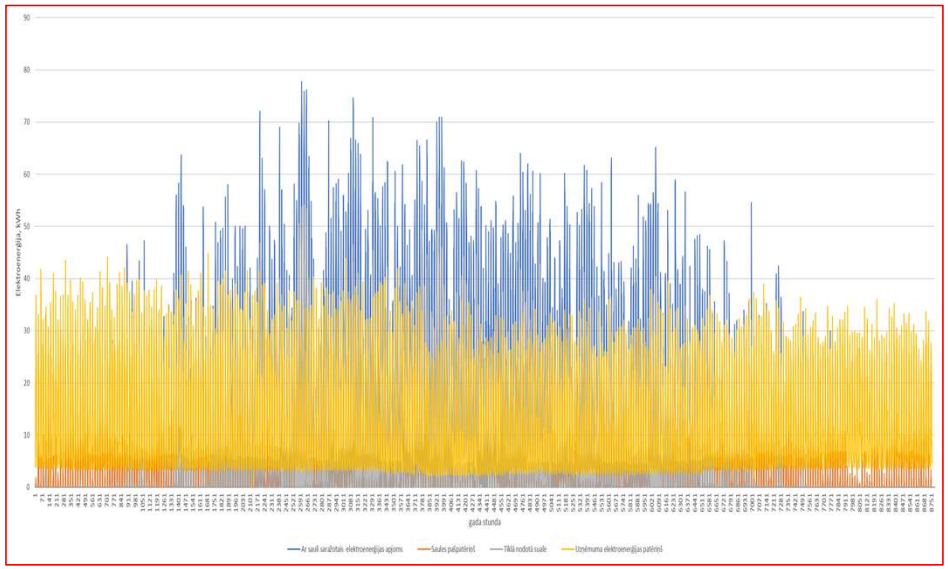
Bērnudārzs

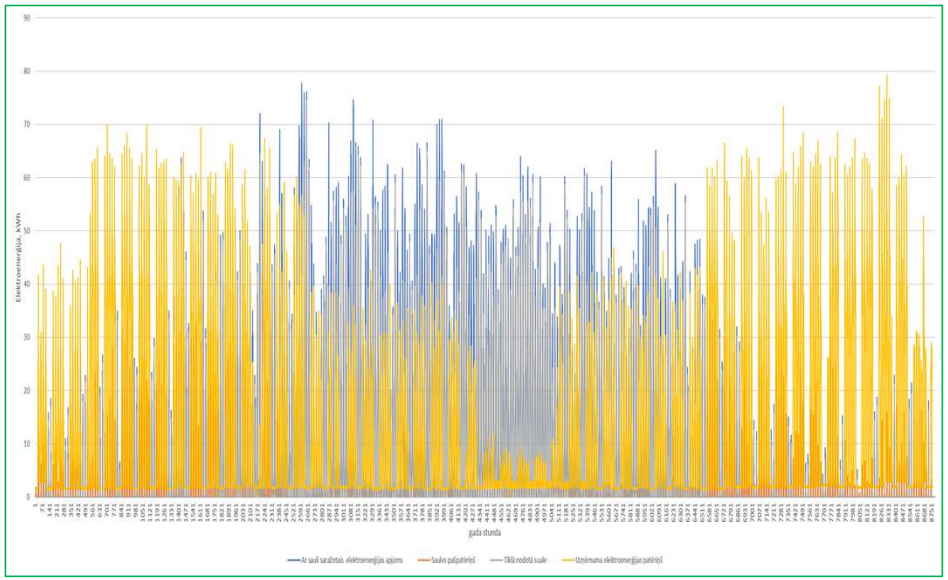





Elektroenerģija, kWh
gada diena
Ar sauli saražotais elektroenerģijas apjoms
Saules pašpatēriņš
Tīklā nodotā suale
Uzņēmuma elektroenerģijas patēriņš


Elektroenerģija, kWh
gada diena
Ar sauli saražotais elektroenerģijas apjoms
Saules pašpatēriņš
Tīklā nodotā suale
Uzņēmuma elektroenerģijas patēriņš

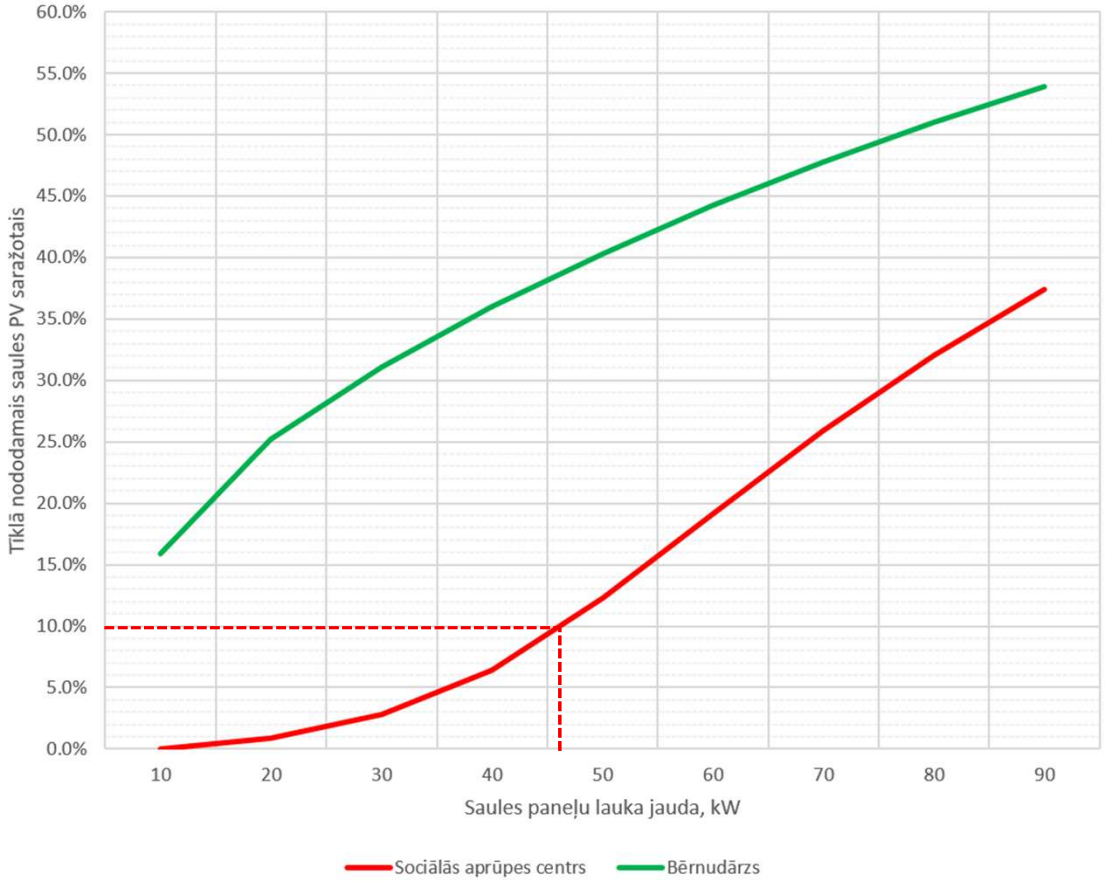

Elektroenerģija, kWh
gada stunda
Ar sauli saražotais elektroenerģijas apjoms
Saules pašpatēriņš
Tīklā nodotā suale
Uzņēmuma elektroenerģijas patēriņš


Elektroenerģija, kWh
gada stunda
Ar sauli saražotais elektroenerģijas apjoms
Saules pašpatēriņš
Tīklā nodotā suale
Uzņēmuma elektroenerģijas patēriņš

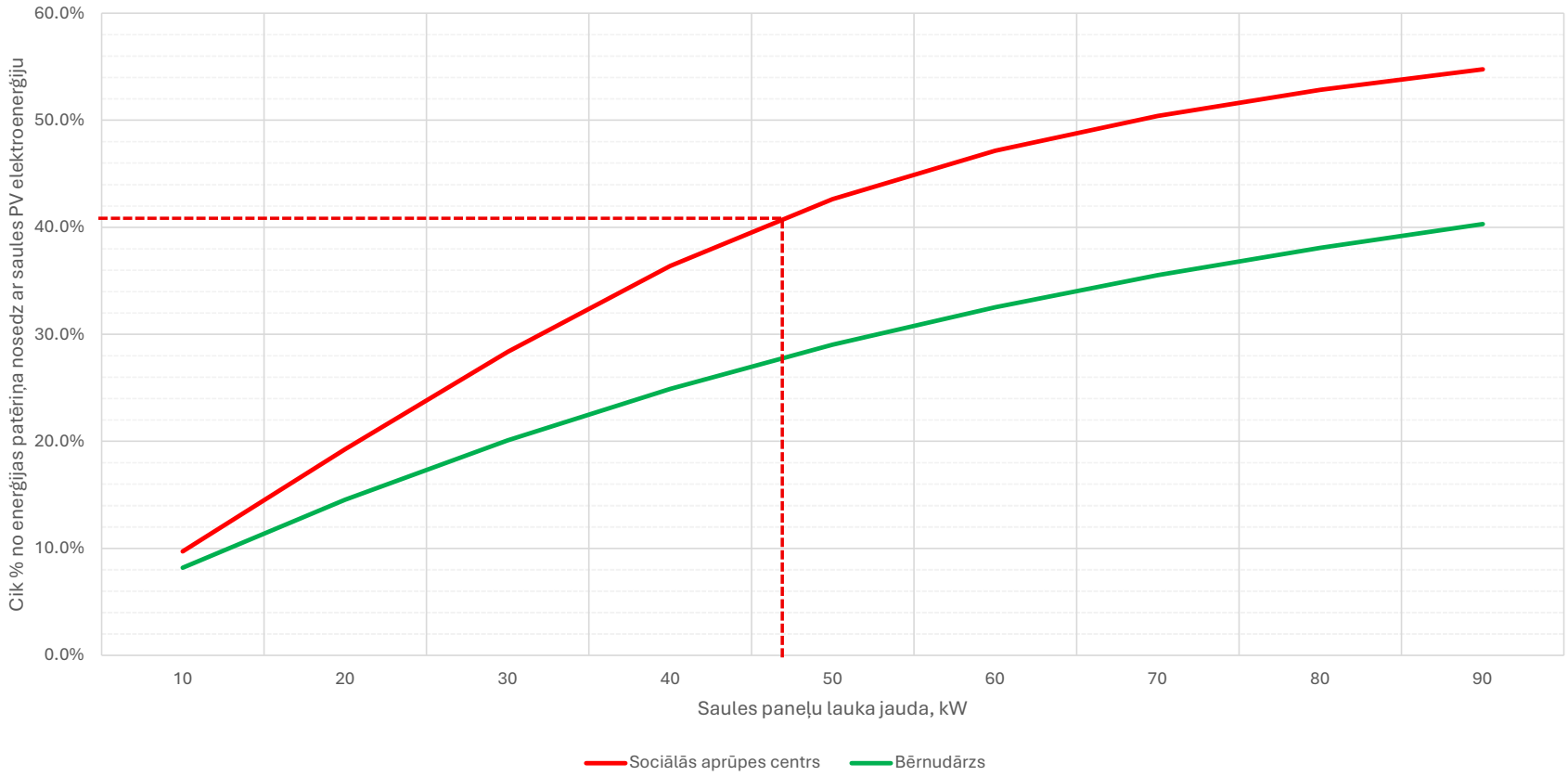
Cik daudz PV paneļu jāuzstāda

- Ja tīklā nododamā enerģija nedrīkst pārsniegt 5%
  - Sociālās aprūpes centrs – 37 kW
  - Bērnudārzs – 4,5 kW

- Ja tīklā nododamā enerģija nedrīkst pārsniegt 10%
  - Sociālās aprūpes centrs – 47 kW
  - Bērnudārzs – 6,5 kW

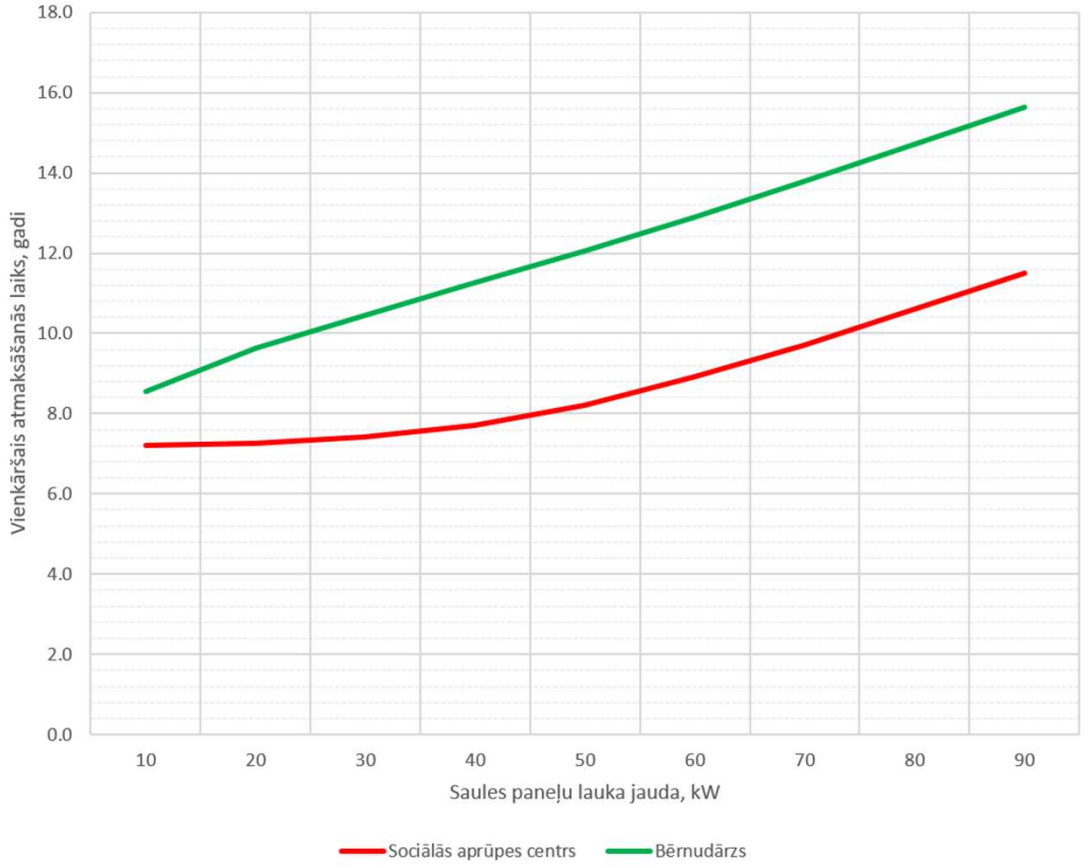


Cik daudz no patērētās enerģijas iespējams nosegt ar saules PV elektroenerģiju



Vienkāršais atmaksāšanās laiks

- Elektrības cena 100 EUR/MWh
- Saules PV izmaksas – 700 EUR/kW
- Elektroenerģija tīklā tiek nodota par velti



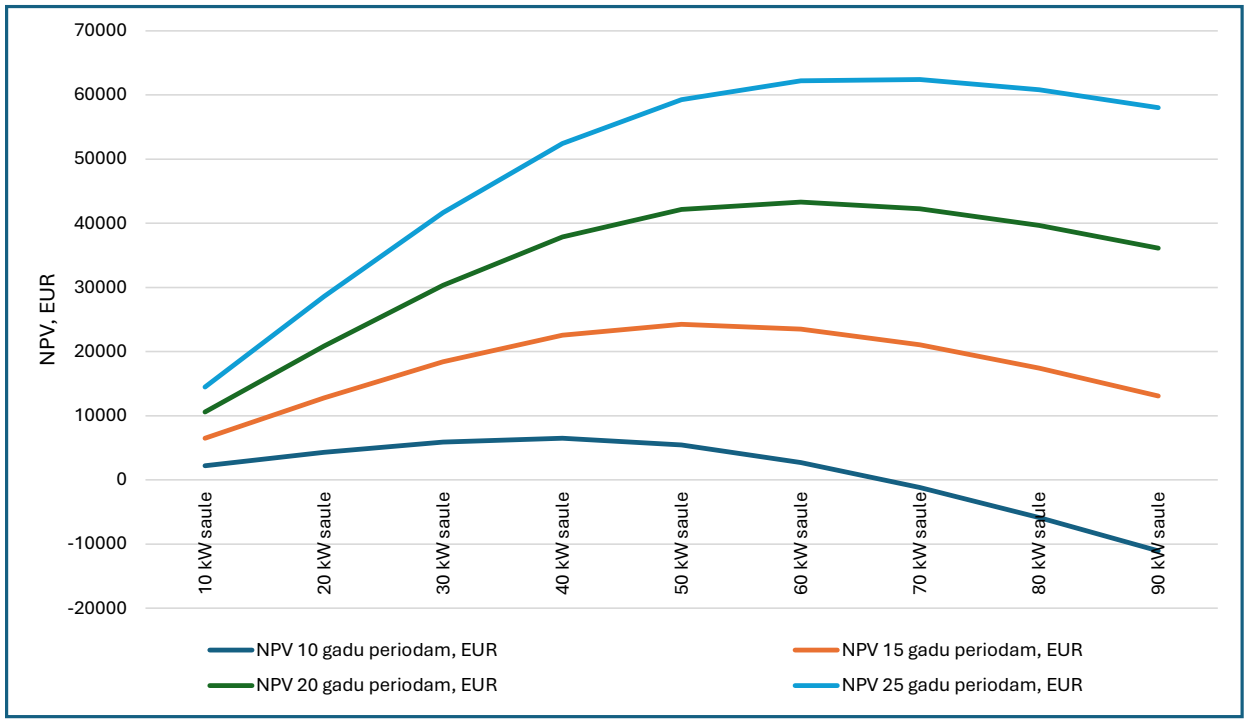
Detalizēta analīze

Sociālās aprūpes centrs

- Aprēķinu pieņēmumi
  - Elektrības cena 100 EUR/MWh
  - Diskonta likme – 4%
  - Enerģijas cenu kāpums – 3% gadā
  - Tīklā saule tiek nodota par velti

Energoefektivitātes pasākuma apraksts	CAPEX, EUR	Ikgadējais pašu patērētais saules elektrības apjoms, MWh	Ikgadējais izmaksu par enerģiju ietaupījums, EUR	Vienkāršais atmaksāšanās laiks, gadi	Gadi, lai sasniegtu pozitīvu NPV	NPV 10 gadu periodam, EUR	NPV 15 gadu periodam, EUR	NPV 20 gadu periodam, EUR	NPV 25 gadu periodam, EUR
10 kW saule	7 000	9.72	972	7.2	8	2221	6507	10592	14484
20 kW saule	14000	19.269	1927	7.3	8	4279	12777	20874	28590
30 kW saule	21 000	28.353	2835	7.4	8	5896	18400	30315	41668
40 kW saule	28 000	36.384	3638	7.7	9	**6514**	22560	37850	52418
50 kW saule	35 000	42.637	4264	8.2	9	5446	**24250**	42167	59239
60 kW saule	42 000	47.147	4715	8.9	10	2724	23517	**43329**	62207
70 kW saule	49 000	50.41	5041	9.7	11	-1180	21051	42235	**62419**
80 kW saule	56 000	52.847	5285	10.6	12	-5869	17438	39646	60806
90 kW saule	63 000	54.752	5475	11.5	13	-11062	13085	36093	58016

NPV atkarībā no aprēķinu perioda ilguma



Aprēķina periods, gadi	Uzstādāmais saules paneļu lauks, kW	Tīklā nodotā saule, %
10	40	6,43%
15	50	12,28%
20	60	19,16%
25	70	25,92%

Samērā plašs saules paneļu lauku jaudu diapazons dod līdzīgus NPV rezultātus

Piemēram, 20 gadu periodam no 40 kW līdz 90 kW saules paneļu dod līdzīgu NPV

Atbalsta programmas



Atjaunīgo energoresursu izmantošanas veicināšana daudzdzīvokļu ēkās, valsts un pašvaldību ēkās un energokopienās

Līdzfinansē Eiropas Savienība
Emisijas kvotu tirdzniecības sistēma
Modernizācijas fonds

KONKURSA STATUSS

Iesniegumu pieņemšana
01.04.2026 - 01.06.2026 (ieskaitot)

Projekta iesniedzējs:	Maksimālais MF finansējums vienam projektam*	Maksimālā atbalsta intensitāte
Dzīvokļu īpašnieku pilnvarotā persona	50 000 *euro*	70%
Tiešās pārvaldes iestāde vai cita valsts pārvaldes iestāde	100 000 *euro*	80%
Pašvaldība	100 000 *euro*	80%
Valsts kapitālsabiedrība, pašvaldības kapitālsabiedrība vai publiski privātā kapitālsabiedrība	100 000 *euro*	80%**
Energokopiena***	200 000 *euro*	70%

- EKII Modernizācijas fonds
- Atbalsta intensitāte 80% (principā droši var uzstādīt daudz lielāku jaudu kā nepieciešams)

- Problēma visās atbalsta programmas
  - Prasība - vismaz 80 % no saules PV paneļu saražotās enerģijas tiks izmantoti pašpatēriņam gada griezumā
  - Sekas – tiek uzstādīts pārāk liels saules PV paneļu apjoms

Dažādi

- Enerģijas uzkrāšana – baterijas
- Parastie invertori vai hibrīdinvertori
- Saules paneļu noēnojums
- Saules paneļu mazgāšana
- Bojāto paneļu konstatēšana ar termokameru
- Saules paneļu jaudas degradācija
- Inovatīvi saules paneļu risinājumi
- ...






Saulē ir spēks