

UAB „Grinda“ saulės elektrinės ant sandėlio stogo įrengimo galimybių studija



2017-01-24

Turinys



1. Įžanga
2. Įmonės elektros sąnaudų analizė
3. Saulės elektrinės produktyvumo prognozė
4. Saulės elektrinės veikimo principas
5. Projekto paprastasis atsipirkimo laikas
6. Finansinės paramos galimybės
7. Saulės elektrinės projektavimas
8. Išvados

Įžanga

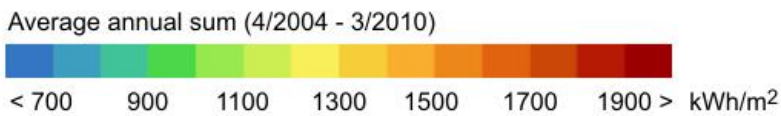
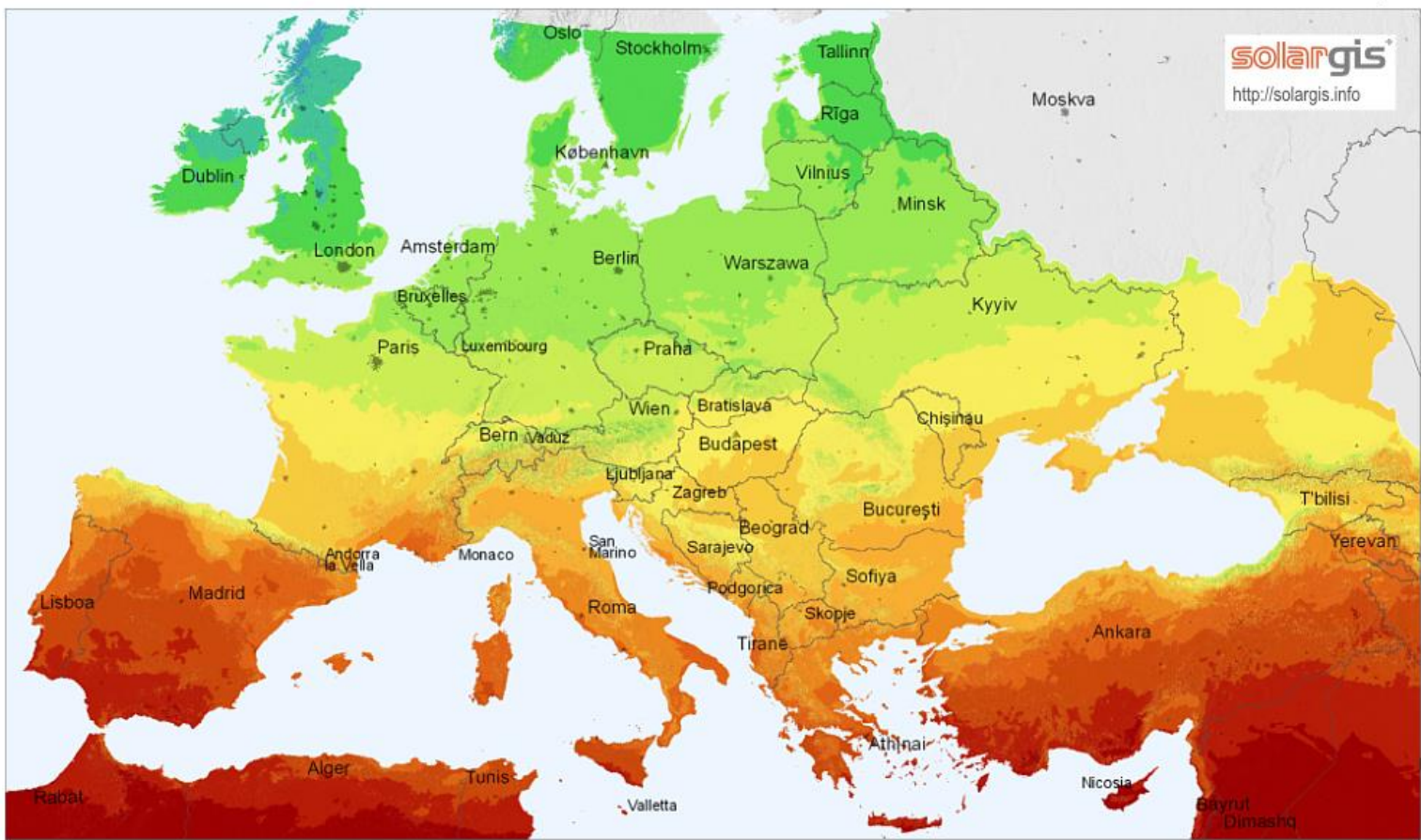
Ar pakanka saulės Lietuvoje?

Metinė saulės spinduliuotė Lietuvoje 950 – 1050 kWh/m²



Global horizontal irradiation

Europe

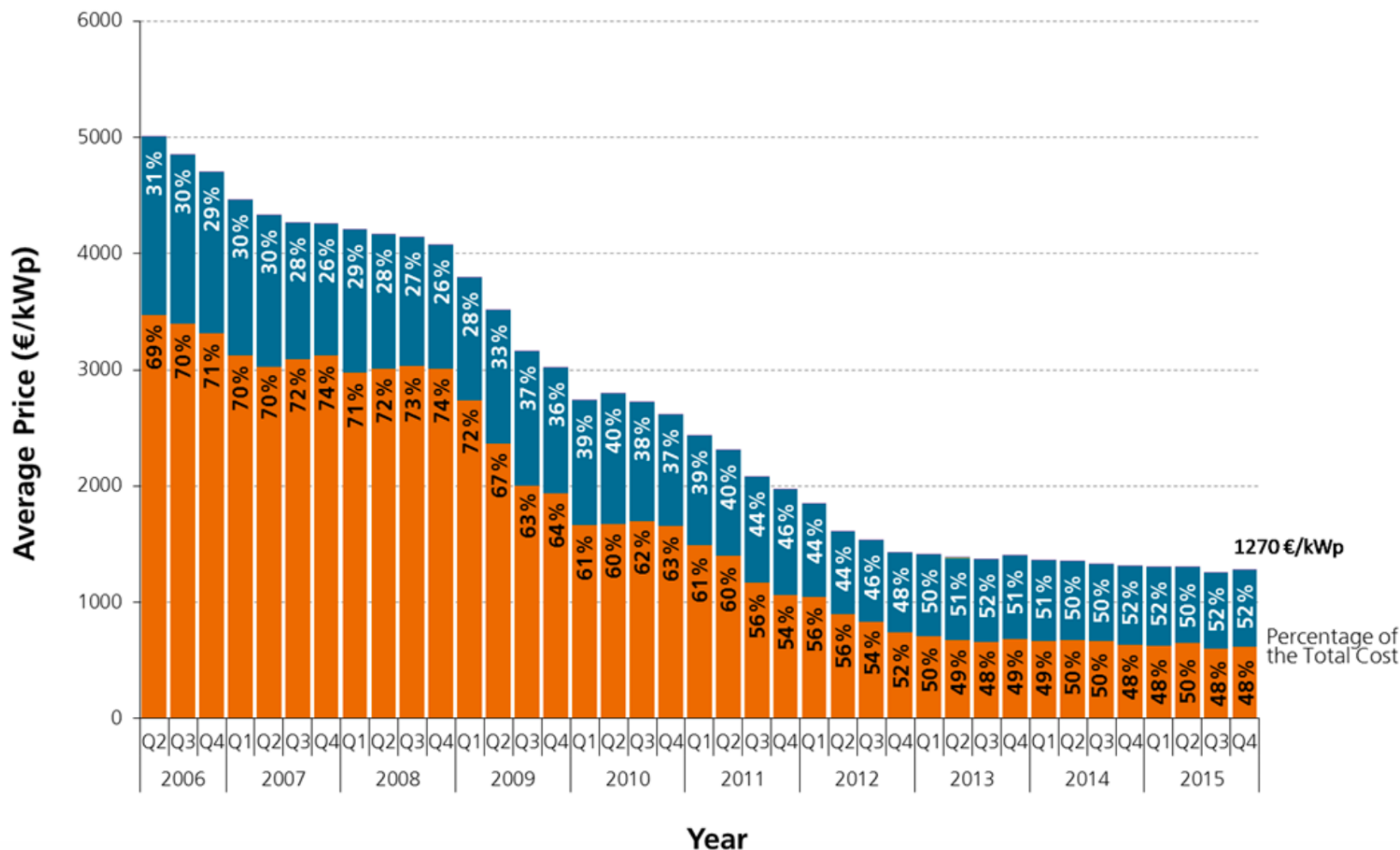


Instaliuota saulės elektrinių galia Vokietijoje (2016 m.) – 40.410 MW

Instaliuota saulės elektrinių galia Lietuvoje (2016 m.) – 80 MW.

Skirtumas siekia 500 kartų.

Ant stogų montuojamų 10-100 kW saulės elektrinių kainos pokytis galutiniam vartotojui



Ant stogų montuojamų 10-100 kW saulės elektrinių kainos mažiausios per paskutinius 5 metus

Šaltinis: 2017 m sausio 9 d. Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE

Įmonės elektros sąnaudų analizė

Visų įmonei priklausančių objektų elektros sąnaudos:

Metai	Bendra suvartota energija, kWh	Išlaidos be PVM, Eur	Vidutinis tarifas Eur/kWh be PVM
2014 m.	462581	59355	0,13
2015 m.	466406	53815	0,12
2016 m.	506699	56548	0,11

Eigulių g. 32 pastatų komplekso energijos sąnaudos:

2014 m. apie 284 000 kWh

2015 m. apie 275 000 kWh

2016 m. apie 280 000 kWh

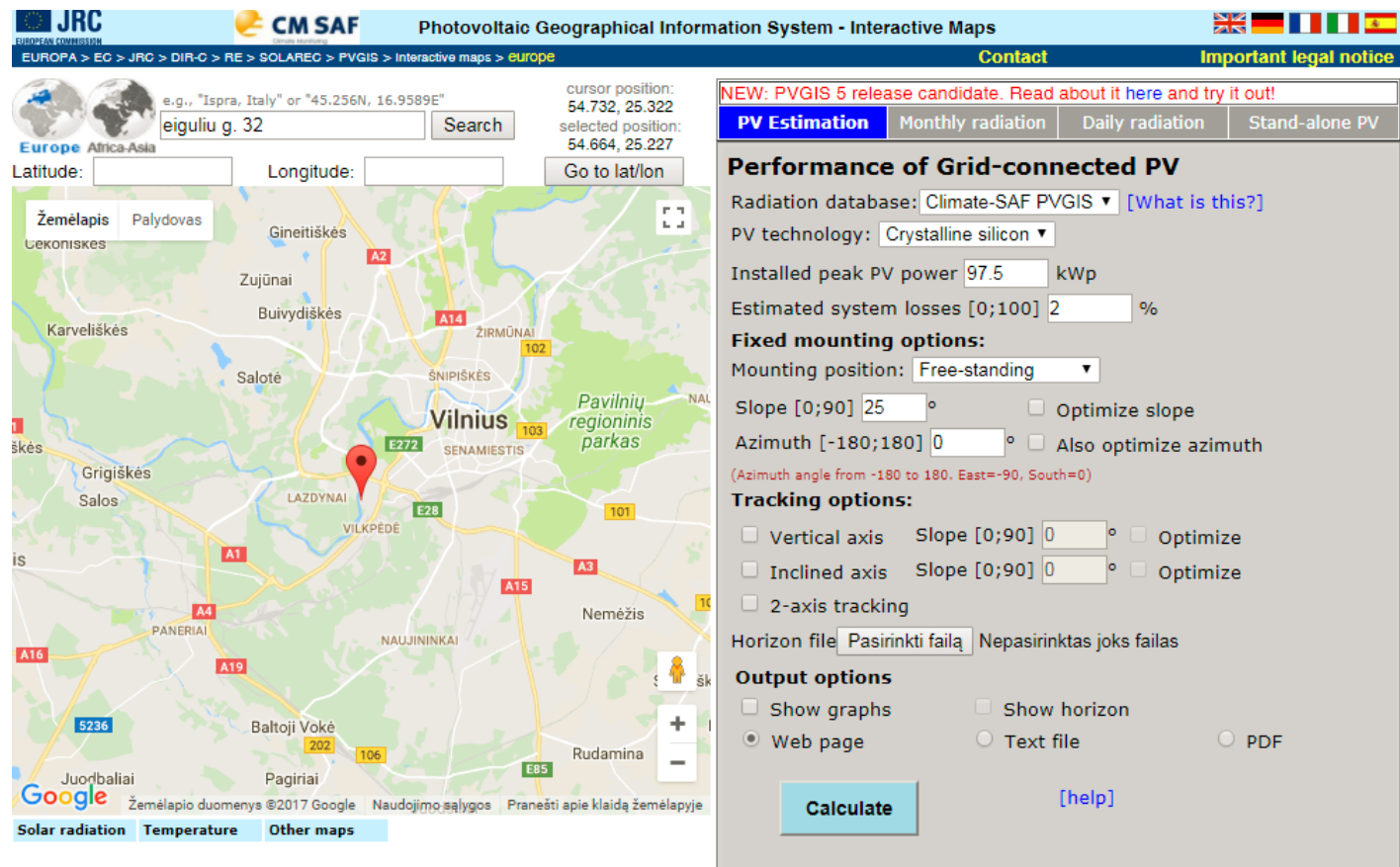


Saulės elektrinės produktyvumo prognozė (1)

Elekros energijos gamybos prognozei naudotasi Europos Sąjungoje reglamentuota skaičiavimo programa „**Photovoltaic Geographical Information System - Interactive Maps**“

Elektros gamybą lemiantys veiksniai:

1. Elektrinės padėtis pasaulio šalių atžvilgiu;
2. Elektrinės padėtis horizonto atžvilgiu;
3. Modulių charakteristikų tolygumas;
4. Modulių apšvietimo sąlygos;
5. Modulių vėdinimas;
6. Tinkamas sistemos automatikos veikimas.



JRC **CM SAF** **Photovoltaic Geographical Information System - Interactive Maps**

EUROPA > EC > JRC > DIR-C > RE > SOLAREC > PVGIS > Interactive maps > europe

Search: e.g., "Ispra, Italy" or "45.256N, 16.9589E"

cursor position: 54.732, 25.322
selected position: 54.664, 25.227
Go to lat/lon

Latitude: Longitude:

Performance of Grid-connected PV

Radiation database: [\[What is this?\]](#)

PV technology:

Installed peak PV power kWp

Estimated system losses [0;100] %

Fixed mounting options:

Mounting position:

Slope [0;90] ° ☐ Optimize slope

Azimuth [-180;180] ° ☐ Also optimize azimuth
(Azimuth angle from -180 to 180. East=-90, South=0)

Tracking options:

☐ Vertical axis Slope [0;90] ° ☐ Optimize

☐ Inclined axis Slope [0;90] ° ☐ Optimize

☐ 2-axis tracking

Horizon file

Output options

☐ Show graphs ☐ Show horizon

☒ Web page ☐ Text file ☐ PDF

[\[help\]](#)

Saulės elektrinės produktyvumo prognozė (2)

Performance of Grid-connected PV

NOTE: before using these calculations for anything serious, you should read [\[this\]](#)

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 54°39'49" North, 25°13'37" East, Elevation: 91 m a.s.l.,

Solar radiation database used: PVGIS-CMSAF

Nominal power of the PV system: 97.5 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature and low irradiance: 8.5% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 3.4%

Other losses (cables, inverter etc.): 2.0%

Combined PV system losses: 13.4%

Fixed system: inclination=25°, orientation=0°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	65.40	2030	0.69	21.3
Feb	134.00	3760	1.44	40.2
Mar	295.00	9130	3.27	101
Apr	396.00	11900	4.64	139
May	438.00	13600	5.32	165
Jun	445.00	13300	5.50	165
Jul	415.00	12900	5.18	161
Aug	382.00	11800	4.68	145
Sep	292.00	8770	3.45	103
Oct	158.00	4900	1.79	55.4
Nov	61.30	1840	0.69	20.6
Dec	44.40	1380	0.48	14.9
Yearly average	261	7940	3.10	94.3
Total for year		95300		1130



E_d : Average daily electricity production from the given system (kWh)

E_m : Average monthly electricity production from the given system (kWh)

H_d : Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

H_m : Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

PVGIS © European Communities, 2001-2012

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged

See the disclaimer [here](#)

Šaltinis:

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

Saulės elektrinės produktyvumo prognozė (3)

Gauti rezultatai:

Elektrinės galia – 97,5 kW;

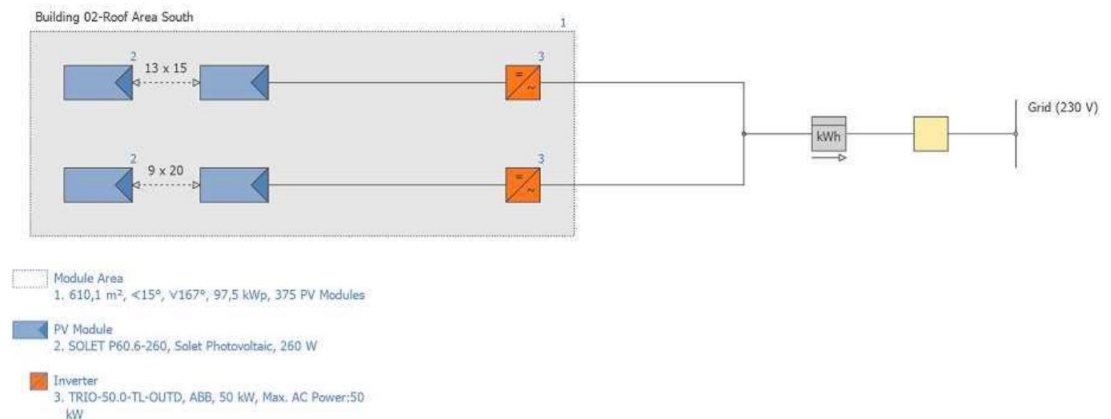
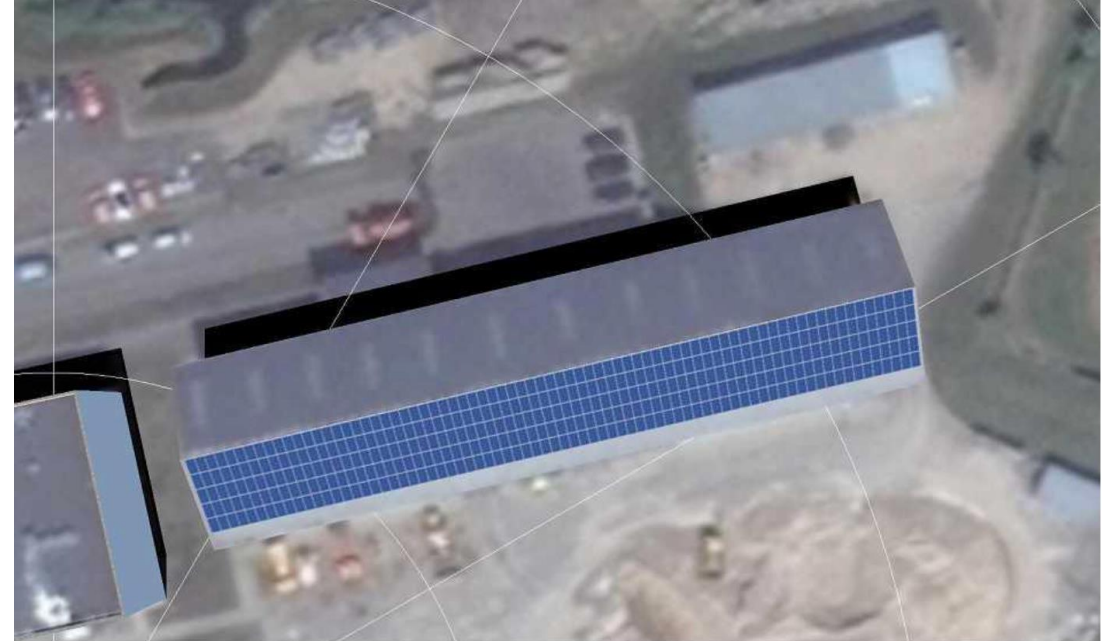
Modulių (260 W) kiekis – 375 vnt;

Modulių užimamas plotas – 610,1 m²;

ABB inverterių kiekis – 2 vnt.;

Prognozuojamas derlius – 95 300 kWh;

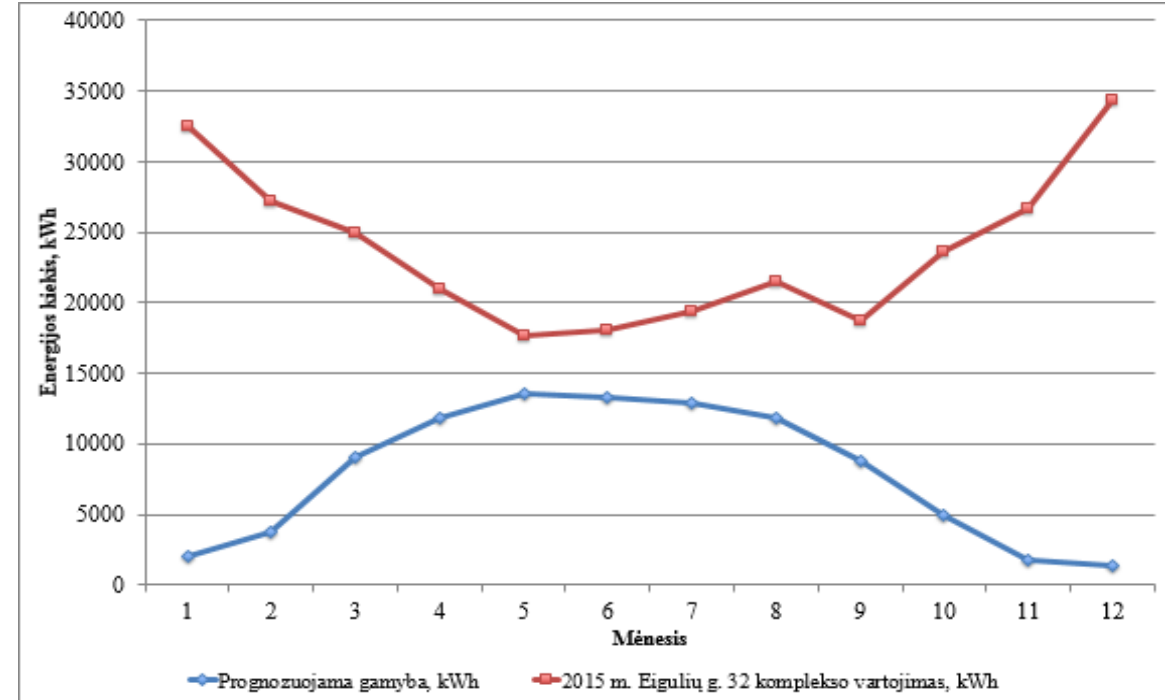
Sutaupyta CO₂ emisijos per metus – 48,3 tonos.



Saulės elektrinės produktyvumo prognozė (4)

Gauti rezultatai:

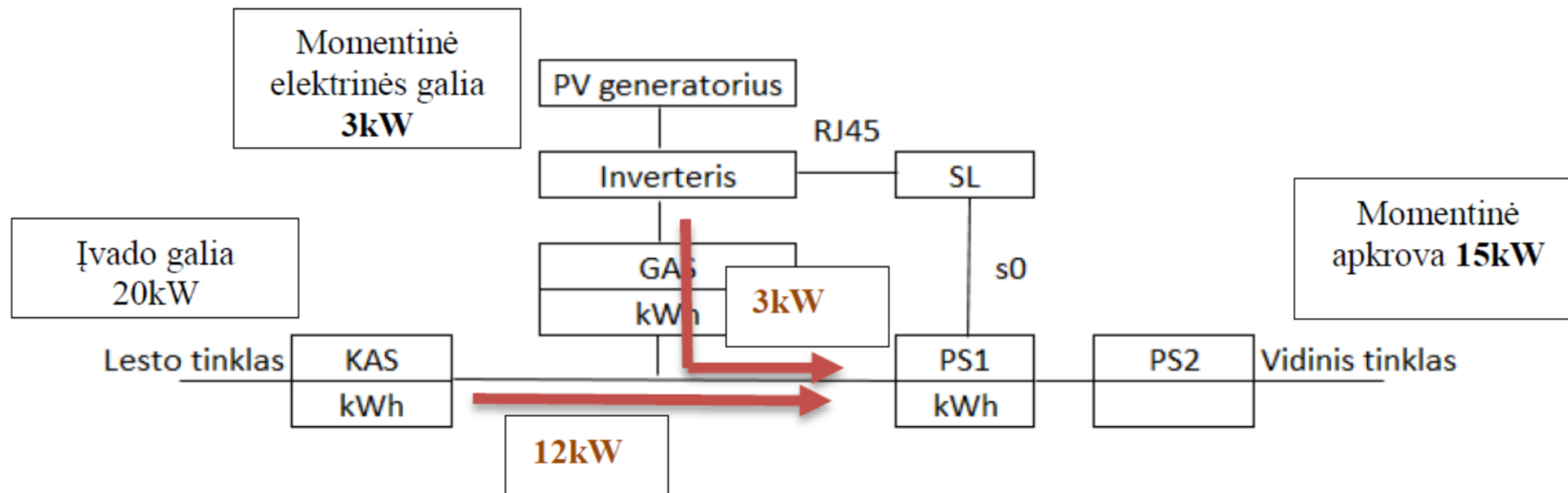
Mėnuo	Prognozuojama gamyba, kWh	Gamybos dalis nuo vartojimo,	2015 m. Eigulių g. 32 komplekso vartojimas, kWh
		%	
1	2030	6,23%	32570
2	3760	13,80%	27249
3	9130	36,55%	24979
4	11900	56,56%	21039
5	13600	77,14%	17631
6	13300	73,82%	18018
7	12900	66,62%	19363
8	11800	54,97%	21465
9	8770	46,84%	18724
10	4900	20,75%	23610
11	1840	6,89%	26696
12	1380	4,02%	34371
VISO:	95300	33,35%	285715



Saulės elektrinės veikimo principas (1)

Integruotos elektrinės veikimo 1 scenarijus:

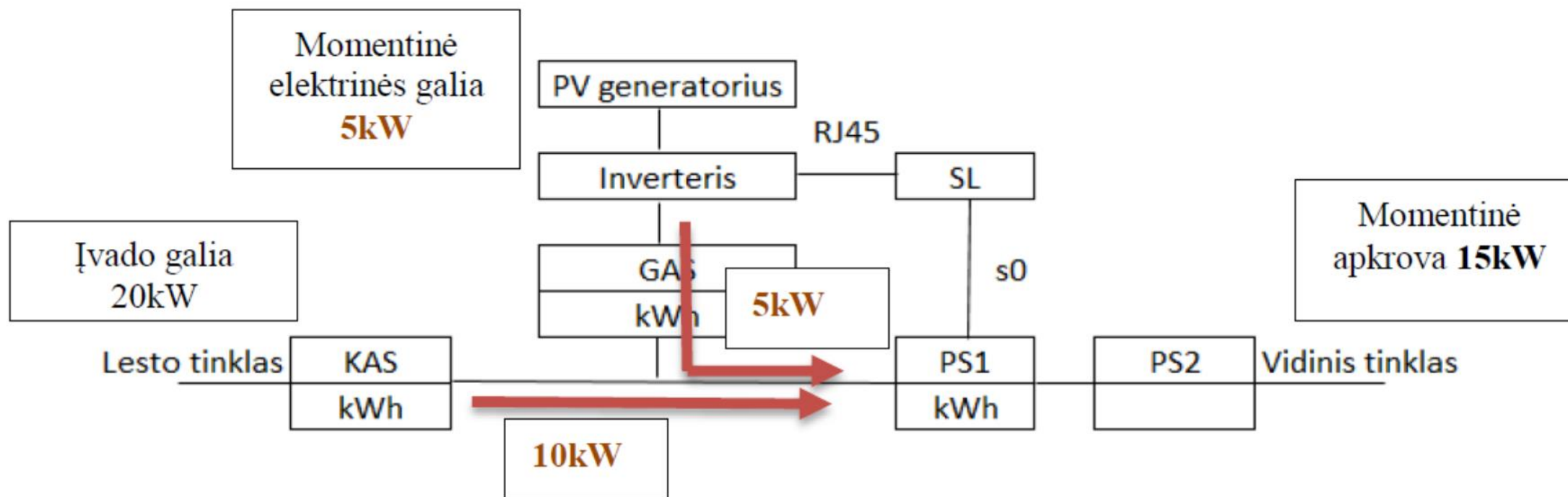
Momentinė apkrova 15kW, elektrinės generuojama galia 3kW. Įrenginiai vartoja 3kW iš jėgainės, o likusi reikalinga energija ($15 - 3 = 12\text{kW}$) imama iš viešojo (ESO) tinklo:



Saulės elektrinės veikimo principas (2)

Integruotos elektrinės veikimo 2 scenarijus:

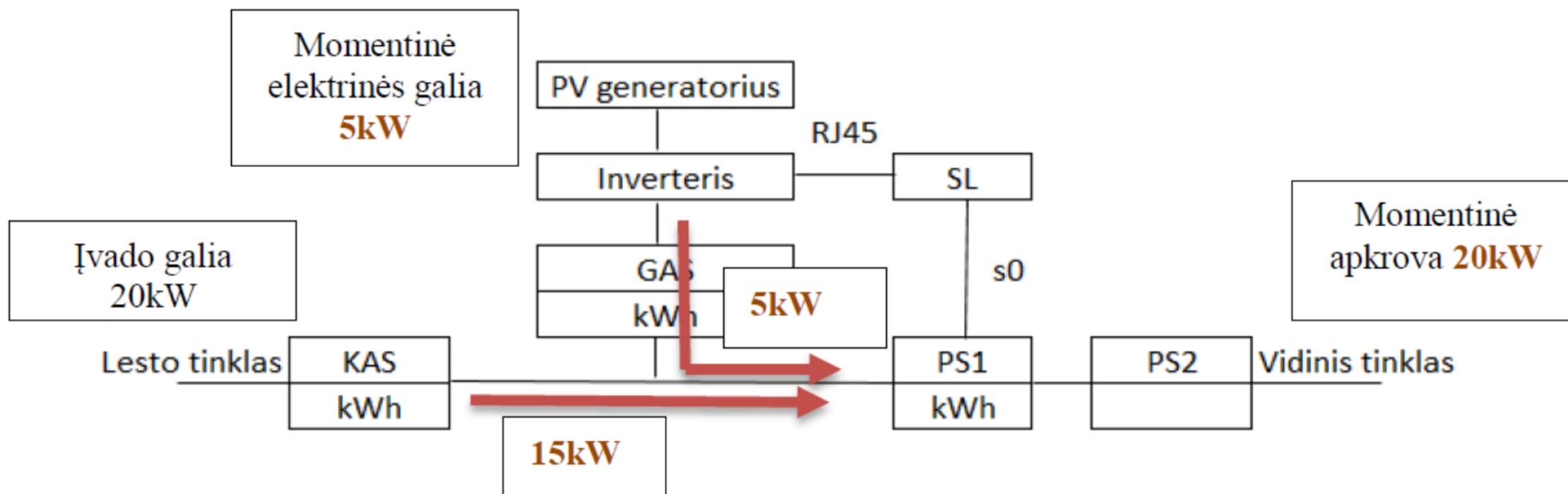
Tarkim, esant tai pačiai apkrovai (15kW), pasikeitė apšviestumo intensyvumas ir elektrinės generuojama galia išaugo iki maksimalios 5kW. Įrenginiai vartoja 5kW iš jėgainės, o tiekimas iš tinklo sumažėja iki 10kW:



Saulės elektrinės veikimo principas (3)

Integruotos elektrinės veikimo 3 scenarijus:

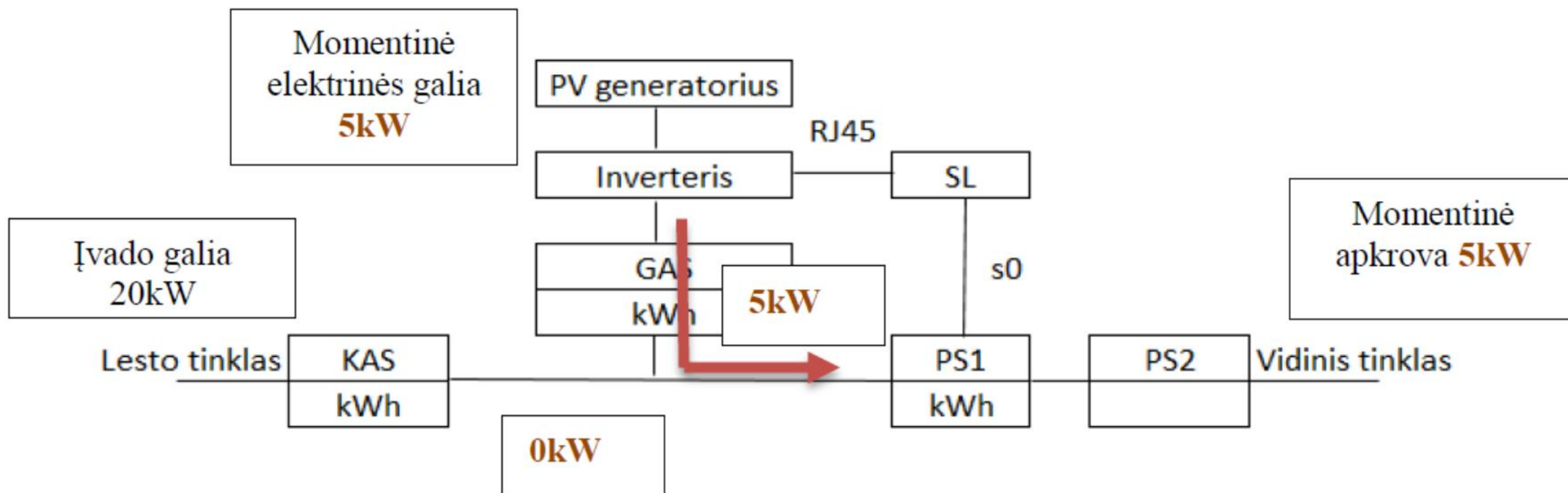
Tarkim, tam pačiam apšviestumo intensyvumui ir elektrinės generuojama galiai (5kW), iki 20kW išaugo vartojimas. Įrenginiai ir toliau vartoja 5kW iš jėgainės, o tiekimas iš tinklo padidėja iki 15kW:



Saulės elektrinės veikimo principas (4)

Integruotos elektrinės veikimo 4 scenarijus:

Tarkim, tam pačiam apšviestumo intensyvumui ir elektrinės generuojama galiai (5kW), iki 5kW nukrito vartojimas. Įrenginiai ir toliau vartoja 5kW iš jėgainės, o tiekimas iš tinklo nevyksta:



Projekto paprastasis atsipirkimo laikas

- (A) Investicijos – 90 tūkst. Eur be PVM;
- (B) Prognozuojamas elektrinės generuojamas vidutinis metinis energijos kiekis (sutaupymas) – 95 300 kWh;
- (C) Vidutinis skaičiuojamasis tarifas be PVM – 0,12 Eur/kWh
- (D) Prognozuojama saulės elektrinės generuojamos energijos vertė (sutaupymas) – 11 436 Eur be PVM:

$$(D) = 95300 \cdot 0,12 = 11436 \text{ kWh}$$

- (E) Paprastasis atsipirkimo laikas – 7,87 metai.

$$(E) = \frac{90000}{11436} = 7,87 \text{ metai}$$

Nors paskutiniaisiais metais elektros kainos yra žemumoje, remiantis Statistikos departamento duomenimis paskutiniųjų 5 metų elektros kainos tarifas yra apie 0,12 Eur, todėl projekto atsipirkimas turi būti vertinamas ilgalaikėje perspektyvoje.

Finansinės paramos galimybės (1)

LVPA

UAB „Grinda” negali teikti paraiškos dėl projekto finansavimo pagal programą PRAMONEI LT+, nes vykdoma veikla neatitinka programos EVRK kodų reikalavimų.

PATVIRTINTA
Lietuvos Respublikos ūkio ministro
2016 m. d. įsakymu Nr. 4-

2014–2020 METŲ EUROPOS SĄJUNGOS FONDŲ INVESTICIJŲ VEIKSMŲ
PROGRAMOS 4 PRIORITETO „ENERGIJOS EFEKTYVUMO IR ATSINAUJINANČIŲ
IŠTEKLIŲ ENERGIJOS GAMYBOS IR NAUDOJIMO SKATINIMAS“
PRIEMONĖS NR. 04.2.1-LVPA-K-836 „ATSINAUJINANTYS ENERGIJOS IŠTEKLIAI
PRAMONEI LT+“ PROJEKTŲ FINANSAVIMO SĄLYGŲ APRAŠAS NR. 1

4.8. **Pramonės įmonė** – įmonė, vykdanči pramonės ekonominę veiklą, pagal Ekonominės veiklos rūšių klasifikatorių (EVRK 2 red.), patvirtintą Statistikos departamento prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės generalinio direktoriaus 2007 m. spalio 31 d. įsakymu Nr. DĮ-226 „Dėl Ekonominės veiklos rūšių klasifikatoriaus patvirtinimo“ priskirtiną B sekcijai „Kasyba ir karjerų eksploatavimas“ (išskyrus šias ekonomines veiklas: B 06 „Žalios naftos ir gamtinių dujų gavyba“, B 08.92 „Durpių gavyba“ ir B 09.1 „Naftos ir gamtinių dujų gavybai būdingų paslaugų veikla“) ir C sekcijai „Apdirbamoji gamyba“ (išskyrus ekonominę veiklą C 19 „Kokso ir rafinuotų naftos produktų gamyba“);

B.08.08.1 Akmens, smėlio ir molio karjerų eksploatavimas

B.08.08.11 Dekoratyvinio ir statybinio akmenų, klinčių, gipso, kreidos ir skalūno karjerų eksploatavimas

B.08.12 Smėlio ir žvyro karjerų eksploatavimas; molio ir kaolino kasyba

B.09.09. Kitai kasybai ir karjerų eksploatavimui būdingų paslaugų veikla

Finansinės paramos galimybės (2)

LAAIF:

UAB „Grinda” negali teikti paraiškos pagal LAAIF skelbiamus kvietimus, nes neatitinka galimų pareiškėjų reikalavimų pastatų paskirčiai.

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRO
ĮSAKYMAS

DĖL KLIMATO KAITOS SPECIALIOSIOS PROGRAMOS LĖŠŲ NAUDOJIMO TVARKOS APRAŠO PATVIRTINIMO

2010 m. balandžio 6 d. Nr. D1-275
Vilnius

Programos pavadinimas:

Atsinaujinančių energijos išteklių (saulės, vėjo, geoterminės energijos ar kitų, išskyrus biokuro) panaudojimas visuomeninės ir gyvenamosios (įvairių socialinių grupių asmenims) paskirties pastatuose

Galimi pareiškėjai:

Visuomeninės, specialiosios ir gyvenamosios (įvairių socialinių grupių asmenims) paskirties pastatų, kurie nuosavybės teise priklauso valstybei, savivaldybėms, tradicinėms religinėms bendruomenėms, religinėms bendrijoms ar religiniams centrams, valdytojai arba savininkai. Šeimynos, nuosavybės teise arba panaudos pagrindais valdančios vieno ar dviejų butų gyvenamuosius namus.

Saulės elektrinės projektavimas

Teisinis reguliavimas:

- Visoms elektrinėms, viršijančioms 10 kW galią, reikalingas leidimas plėtrai ir elektros gamybai!
- Saulės elektrinė ant žemės ≠ saulės elektrinei ant pastato stogo!
- Saulės elektrinės ant žemės iki 30 kW - II grupės nesudėtingi statiniai, didesnės galios - neypatingi statiniai.
- Visos saulės elektrinės ant pastatų stogų yra pastato sudedamoji inžinerinė sistema (kaip ir šildymo, vėdinimo ir kitos sistemos).

Saulės elektrinės ant pastatų stogų:

1. Ant pastatų statomos ar į pastatus integruojamos elektrinės įrengiamos be statybą leidžiančio dokumento;
2. Saule's elektrinių montavimo ant pastato išorinių konstrukcijų darbai priskiriami statinio paprastojo remonto darbams.
3. Rašytiniai pritarimai paprastojo remonto projektui privalomi:
 - atliekant kultūros paveldo statinio paprastąjį remontą
 - mieste (išskyrus sodininkų bendrijų teritorijas), <..> įrengiant statinio inžinerines sistemas, kai jų dalys išdeštomos statinio išoreje.

Išvados

Projekto trūkumai:

1. Šiam projektui valstybės ar kitų fondų finansinė parama šiai dienai nėra galima;

Projekto privalumai:

1. Įmonės turto išaugimas ir sąnaudų sumažinimas kas metus apie 11 436 Eur;
2. Investicijų atsipirkimas per 7,87 m.;
3. Oro taršos mažinimas Vilniaus mieste apie 48,1 tonų CO₂ kasmet;
4. Ilgaamžės įrangos garantijos (inverteriams ≥ 7 metų, moduliams ≥ 20 metų);
5. Amortizacija elektros kainų brangimui;
6. Planuojamų įsigyti elektromobilių ir saulės elektrinės derinys užtikrins, kad įmonės darbuotojai nemokamai ir neteršdami aplinkos galės teikti būtinas paslaugas vilniečiams.
7. Bus formuojamas įnovatyvus įmonės įvaizdis;
8. Įmonė administacinio pastato šildymui-vėsinimui naudoja šilumos siurblius oras-oras, kurie leidžia didžiąją dalį šildymo sezono šildyti administracines patalpas nenaudojant centralizuotų šilumos tinklų. Pereinamuoju sezono laiku pagaminta elektra konvertuojama į šilumos energiją 300-400 proc. naudingumu;
9. Atsižvelgiant į tai, kad valstybiniai atsinaujinančių energijos išteklių plėtros tikslai nepasiekti, yra tikimybė, kad šis projektas galės būti finansuojamas išlaidų kompensavimo būdu.