

KAS YRA BALKONINĖS JĖGAINĖS, TECHNINIAI ASPEKTAI, REGULIAVIMAS

Dr. Rokas Valančius

Kauno technologijos universitetas, Statybos ir architektūros fakultetas
Mokslo grupė - Tvari energetika urbanizuotoje aplinkoje

rokas.valancius@ktu.lt

2024.03.06

Interreg
Baltic Sea Region



Co-funded by
the European Union

ENERGY TRANSITION
PV 4 All

1

Kas yra „balkoninės“ saulės elektrinės?

ktu

„Balkoninė“ arba nedidelės galios saulės elektrinė, dažniausiai iki 800 W įrengtosios galios, kuri gali būti jungiama tiesiai į namų elektros tinklą. Joms taikomi supaprastinti įrengimo ir prijungimo prie elektros tinklų reikalavimai.



Nuotrauka: <https://www.gamestar.de/artikel/balkonkraftwerke-discounter-check,3396373.html>

2

2

Kas yra „balkoninės“ saulės elektrinės?

ktu

Pagal įrengtų „balkoninių“ saulės elektrinių kiekį ir lyderės Europoje yra Vokietija ir Austrija. Pastaruoju metu jos populiarėja ir kitose šalyse.



Nuotrauka: Mariana Serdynska/istock.com



3

3

Iš ko susideda „balkoninė“ saulės elektrinė?

ktu

Saulės modulis



Montavimo sistema



Mikroinverteris, pajungimo kabeliai ir kt. įranga



- „Balkoninė“ saulės elektrinė nebūtinai turi būti montuojama ant balkono. Galimi ir kiti įrengimo būdai.
- Dauguma atvejų mikroinverteris montuojamas prie saulės modulio.
- Priklausomai nuo gamintojo mikroinverteris gali būti integruotas ir į saulės modulį.

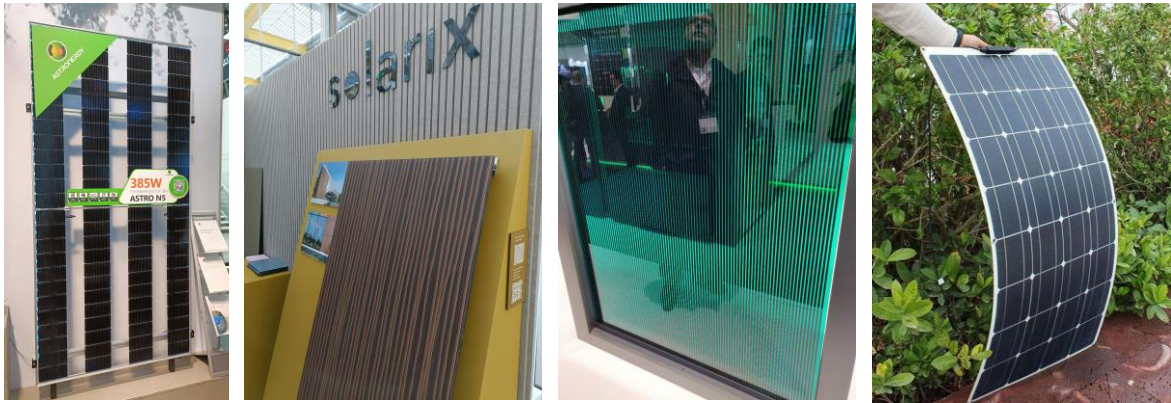
4

4

Iš ko susideda „balkoninė“ saulės elektrinė?

ktu

Be gaminamų įvairių dydžių standartinių saulės modulių galimas ir įvairių nestandartinių: „berėmių“, „pusiau skaidrių“, „lanksčių“ ir kt. saulės modulių panaudojimas.



5

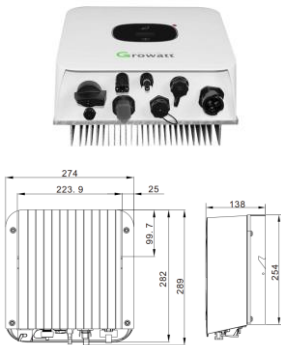
Iš ko susideda „balkoninė“ saulės elektrinė?

ktu

Dažniausiai „balkoninės“ saulės elektrinės komplektuojamos su mikroinverteriais, montuojamais prie saulės modulio. Tačiau tokiose sistemose galima panaudoti ir nedidelio galingumo (mini) inverterius.



Recommended max. PV power	0.9 kW
Rated voltage	200 V
MPPT voltage range	50-500 V
Max. short circuit current	17.2 A
Max. input strings number	1



Max. PV input voltage	450V
Max. PV input current	14A
No. of MPPT trackers/Strings per MPPT tracker	1/1
Operating ambient temperature range	-25~+60°C
Dimensions (W*H*D)	267*328*126mm
Net weight	6kg

6

6

Iš ko susideda „balkoninė“ saulės elektrinė?

ktu

KTU, Statybos ir architektūros fakulteto laboratorijoje įrengto standartinio ir hibridinio saulės modulio testavimo realiomis sąlygomis stendas panaudojant mikroinverterį.

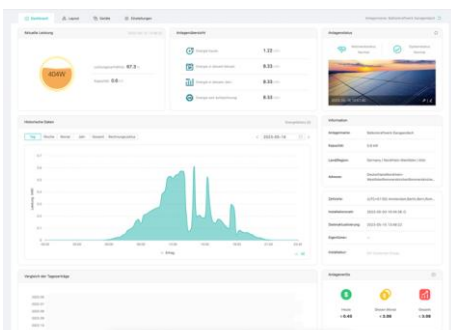


7

Techniniai aspektai - įranga

ktu

Jeigu dar visai neseniai dauguma mikroinverterių neturėjo monitoringo sistemos arba už ją reikėdavo mokėti papildomai, tai šiuo metu dauguma gamintojų siūlo tai kaip standartą. Priklausomai nuo gamintojo galima prijungti ir papildomą įrangą (smart meter, bateriją ir kt.).



8

8

Techniniai aspektai - įranga

ktu

Rekomendacijos pagrindinių komponentų pasirinkimui:

1. Įvertinti galimybes ir turimą plotą saulės modulių įrengimui.
2. Pasirinkti tinkamo galingumo ir dydžio saulės modulius bei montavimo sistemą.
3. Įvertinti koks mikroinverteris geriausiai atitiks Jūsų poreikius (1 ar 2 MPPT, monitoringo sistema, sumontavimo vieta ir kt.)

Kaip ir su didesnėmis saulės elektrinėmis, taip ir su „balkoninėmis“ nerekomenduojama rinktis pigiausios, nesertifikuotos, nežinomų gamintojų įrangos. Labai rekomenduotina, kad bent jau inverterio gamintojo atstovas (servisas) būtų Lietuvoje.

Internetu galima rasti nemažai informacijos kaip net Vokietijos rinkoje pasitaiko net minimalių reikalavimų neatitinkančios įrangos. PVZ.:
<https://www.adac.de/rund-ums-haus/energie/versorgung/balkonkraftwerk/>



Balkonanlagen: Warnung vor mangelhaften Solarwechselrichtern
 Die Bundesagentur warnt aktuell vor mangelhaften **Wechselrichtern** für Mini-Solaranlagen, die sowohl im stationären Handel als auch im Onlinehandel erhältlich sind. Einige überschreiten im Betrieb gesetzliche Grenzwerte für elektromagnetische Verträglichkeit oder die Bauweise entspricht nicht den europäischen Normen und Sicherheitsstandards. Zum Beispiel beim chinesischen Hersteller **Daye** wegen fehlender Schutzschalter zum Netz- und Anlagenschutz.
 Vor dem Kauf sollte man darauf achten, dass die Wechselrichter über ein **CE-Kennzeichen** und eine deutsche Bedienungsanleitung verfügen und es einen europäischen Ansprechpartner gibt. Zudem sollte der Steckertyp auch in Deutschland passen. Die Bundesagentur rät, sich vorab bei seriösen Quellen über den Anbieter zu informieren (z.B. bei Verbraucherzentralen und Stiftung Warentest).

9

Kokia „balkoninės“ saulės elektrinės kaina?

ktu

„Balkoninių“ saulės elektrinių pilnų komplektų kainos svyruoja plačiam diapazone (~300 – 1000 EUR (su PVM)) priklausomai nuo jos galios, pasirinktos įrangos specifikacijų ir kt.

Internetu galima rasti įvairių pasiūlymų

Nuo 2023 metų pradžios Vokietijoje ir Austrijoje „balkoninių“ saulės elektrinių įrangai netaikomas PVM. Kai kuriose žemėse (miestuose) galima gauti ir papildomą paramą jos įrengimui. Tačiau yra ir papildomų ribojimų ir reikalavimų...

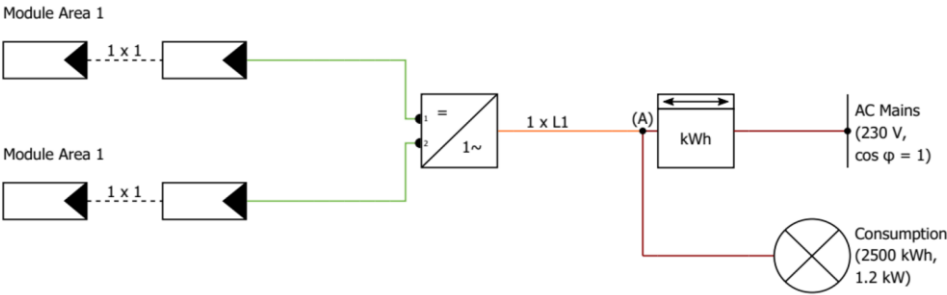
10

10

Techniniai aspektai – pagaminamas energijos kiekis

ktu

Kaip rodo daugiamečiai stebėjimai Lietuvoje saulės elektrinės iš 1 kW gali pagaminti ~1000 kWh/metus. Tokio pagaminamo energijos kiekio iš „balkoninės“ saulės elektrinės nereikėtų tikėtis. Įrengiant „balkoninę“ saulės elektrinę dažnu atveju bus sunku užtikrinti geras sąlygas jos veikimui.



11

11

Techniniai aspektai – pagaminamas energijos kiekis

ktu

Atlikti modeliavimai* rodo jeigu įrengtume 800 W saulės elektrinę orientuotą į pietų puse:

- „be pakėlimo“ ji pagamintų ~519 kWh/metus arba ~648 kWh/kW
- „su 30 laipsnių pakėlimo nuo balkono“ ji pagamintų ~697 kWh arba ~870 kWh/kW
- „su 45 laipsnių pakėlimu nuo balkono“ ji pagamintų ~738 kWh arba ~922 kWh/kW
- „su 60 laipsnių pakėlimu nuo balkono“ ji pagamintų ~745 kWh arba ~930 kWh/kW

*modeliavimai atlikti nevertinant galimų šešėlių ir taršos ant saulės modulių



12

12

Koks galėtų būti „balkoninės“ saulės elektrinės atsipirkimo laikas?

ktu

„Balkoninės“ saulės elektrinės atsipirkimo laiką tiksliai įvertinti gana sunku.

Tai priklauso nuo:

- pasirinktos sistemos kainos;
- įrengimo kainos;
- pagaminamo energijos kiekio per metus;
- kiek energijos suvartosite tiesiogiai.

Skaičiuojant labai preliminariai „balkoninės“ saulės elektrinės atsipirkimo laikas gali būti nuo 2-3 metų. Iki...



13

Techniniai aspektai – statybos leidimas

ktu

Ar reikalingas statybos leidimas?

Statybos techninio reglamento STR 1.05.01:2017 „Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“ 3 priedo 4 punktas nustato, jog „Be Statybos įstatymo [8.3] 27 straipsnio 1 dalies 5 punkte nurodytų atvejų, leidimas atlikti statinio paprastąjį remontą privalomas:

4.1. atliekant ypatingojo ir neypatingojo daugiabučio namo ar viešojo pastato paprastąjį remontą mieste [8.10], konservacinės apsaugos prioriteto ar kompleksinėje saugomoje teritorijoje, kultūros paveldo objekto teritorijoje, kultūros paveldo vietovėje, – kai keičiama pastato išvaizda, išskyrus atvejus, kai būtina skubiai atlikti statybos darbus, reikalingus avarijos grėsmei, jos ar stichinės nelaimės padariniams pašalinti;

5. Pastato išvaizdos keitimu laikoma: balkonų, lodžių įstiklinimas; fasado elementų keitimas (keičiant spalvą (spalva laikoma nepakitusia, kai parenkami trys gretimi spalvos atspalviai, vadovaujantis bet kuriuo spalvų paletės katalogu, kuriame yra ne mažiau kaip 1000 spalvų ir atspalvių), matmenis, suskaidymą), naujų įrengimas; esamų angų pastato fasade užtaisymas; šlaitinio stogo dangos keitimas (keičiant spalvą ir (ar) dangos tipą), dažymas (keičiant spalvą), stoglangių įrengimas ant šlaitinio stogo, keitimas (keičiant spalvą, matmenis, suskaidymą); fasadų dangos įrengimas, keitimas (keičiant spalvą ir (ar) dangos tipą), dažymas (keičiant spalvą); įvairios įrangos, inžinerinių sistemų ar konstrukcijų tvirtinimas ant pastato fasado ar šlaitinio stogo; įvairios įrangos, inžinerinių sistemų ar konstrukcijų, išskylančių daugiau kaip 1 m virš pastato plokščiojo stogo parapeto, tvirtinimas ant pastato plokščiojo stogo; Kultūros vertybių registre nurodytų kultūros paveldo statinio vertingųjų savybių keitimas“.

<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/1bc09e60c04a11e6a3e9de0fc8d85cd8>

14

14

Techniniai aspektai – statybos leidimas

ktu

Pasirinkite Jums aktualų paprasto remonto atvejį:

Branduolinės energetikos objekto

Kultūros paveldo statinio, *kai keičiama statinio išvaizda*

Pastato (išskyrus vienbutį gyvenamąjį namą ir pagalbinio ūkio paskirties statinį, nesudėtingąjį statinį), įrengiant, pertvarkant, išmontuojant pastato dujų, šildymo ar elektros bendrąsias inžinerines sistemas

Daugiabučio namo, ypatingojo ir neypatingojo viešojo pastato (viešbučio ar kito trumpalaikio apgyvendinimo pastato; įstaigos pastato; didmeninės ir mažmeninės prekybos pastato; oro uosto, geležinkelio, autobusų keleivių stoties pastato; pramoginių renginių pastato; švietimo ar gydymo ir slaugos įstaigos pastato; maldos namų ir kitokios religinės veiklos pastato), *kai keičiama šių pastatų išvaizda*

Valstybei svarbaus kultūrinio objekto statinio, patvirtinto Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimais Nr. 940 (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.327726>), Nr. 1212 (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.331695/SJWRI8pmF>) ir Nr.690 (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/t8dba5c210c611e48595a3375cdcc8a3/asr>)

Nesudėtingojo pastato, *kai keičiama pastato kategorija į neypatingąjį pastatą ar ypatingąjį pastatą*

Visi kiti, pirmiau nenurodyti, atvejai

Leidimas atlikti statinio paprastąjį remontą privalomas, jeigu pastatas yra bent vienoje iš toliau nurodytų teritorijų: mieste, konservacinės apsaugos prioriteto ar kompleksinėje saugomoje teritorijoje, kultūros paveldo objekto teritorijoje, kultūros paveldo vietovėje, išskyrus atvejus, kai būtina skubiai atlikti statybos darbus, reikalingus avarijos grėsmei, jos ar stichijos nelaimės padariniams pašalinti.

Jei pasirenkant Jums aktualų atvejį abejojate – su mumis galite susisiekti konsultavimo telefonu 85 207 3333 arba užpildyti paklausimo formą.

<https://apklausos.vtpsi.lt/index.php/459838?lang=lt>

15

15

Techniniai aspektai – prijungimas prie elektros tinklo

ktu

Nuo 2023-05-09 reglamentuojama galimybė prijungti ne didesnės kaip 0,8 kW galios elektrines supaprastinta tvarka, apie tokios elektrinės sumontavimą informavus skirstomųjų tinklų operatorių.

https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAP/2227fff0ee2911edb649a2a873fdbdf7?positionInSearchResults=4&searchModelUUID=2bb469de-269b-4c4e-a2a0-2d1c1061a2bb&utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_term=2024-03-03&utm_campaign=+ESO+Naujienuos+GV+ir+GAM+Rangovams

JRENGTA ELEKTRINĖS GALIA IKI 0,8 KW

Jeigu įrengta elektrinės galia bus iki 0,8 kW, paraiškos ar kitų dokumentų teikti Jums nereikia, užtenka užpildyti šią formą [čia](#) ir pateikti formoje nurodytus dokumentus. Tolimesni veiksmai:

Per 2 d. d. patikrinsime Jūsų pateiktus dokumentus.

Per 2 d. d. atnaujinsime Nuosavybės ribų aktą (jį galėsite rasti prisijungę prie ESO savitarnos svetainės).

Per 2 d. d. pakeisime apskaitos prietaisą į išmanųjį su generacijos skale. Jei Jūsų objekte jau įrengtas išmanusis apskaitos prietaisas – įdiegsime generacijos skalę.

Per 2 d. d. atnaujinsime duomenis apie Jūsų objektą – tapsite gaminančiu vartotoju.

https://www.eso.lt/lt/namams/elektra/paslaugos_1723/gaminantis-vartotojas_2660/irengiantiems-elektrine-esamame-objekte-kuriame-jau-vartojama-t4nv.html#cat261/topic1820

16

16

8

Techniniai aspektai – prijungimas prie elektros tinklo

ktu

Formos užpildymas AB ESO svetainėje paprastas ir greitas. Nereikalingos nei prijungimo sąlygos, nei rangovo deklaracija.

Elektrinės įrengtoji generuoti galia, kW – elektrinę sudarančių įrenginių aktyviųjų vardinių galių suma (pvz. saulės elektrinės įrengtoji galia yra saulės modulių (be keitiklio) suminė aktyviųjų vardinių galių suma, 400 W x 2 moduliai = 0,8 kW).

Klientas, pateikdamas šiuos dokumentus patvirtina, kad:

- objekte įrengiama elektrinė atitinka Kliento šioje paraiškoje nurodytus parametrus ir pridedamus dokumentus;
- objekto elektros įrenginiai atitinka Elektros įrenginių ir įrengimo bendrųjų taisyklių, Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašo bei kitų galiojančių teisės aktų, reglamentuojančių elektros įrenginių įrengimą, sąvą ir (ar) eksploatavimą, reikalavimus ir gali būti naudojami kartu su įrengiama elektrine;
- Klientas yra objekto, kuriam įrengiama elektrinė, savininkas;
- Klientas atsako už saugų ir atitinkantį teisės aktų reikalavimus elektros įrenginių, įskaitant elektrinę, eksploatavimą;
- Klientas patvirtina, kad yra susipažinęs jog įsirengdama elektrinę tampa gaminančiu vartotoju;
- Klientas patvirtina, kad yra gavęs visus šioje formoje nurodytos elektrinės įrengimui reikalingus leidimus, sutikimus ar kitus dokumentus;
- Klientas įsipareigoja pranešti ESO, jei įrengiamos elektrinės nebenaudos. Pranešimą prašome teikti elektroniniu paštu info@eso.lt arba raštu.
- Jūsų nurodyta elektrinės įrengtoji galia bus prilygtina leistinai generuoti galiai ir šios reikšmės atspindės atnaujintame Nuosavybės ribų akte.

<https://www.eso.lt/web/08-kw-elektrines-prijungimas/335>

Elektrinės iki 0,8 kW prijungimas

Objekto pavadinimas*	
Objekto adresas*	
Objekto savininkas*	
Objekto savininko elektroninis paštas*	
Objekto savininko telefono numeris*	
Objekto numeris*	
Elektrinės įrengtoji galia, kW*	
Priekšinė dokumentai:	
Ketvirties aprašymas*	
Saulės modulių aprašymas*	
Kiti dokumentai	
Papildoma informacija	

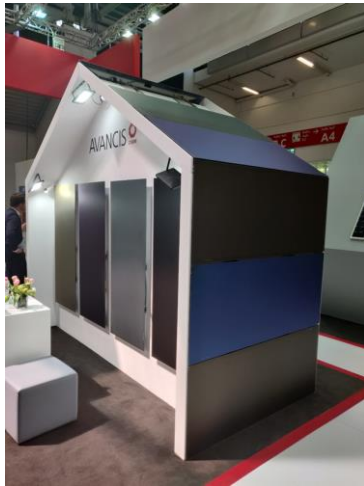
„Balkoninių“ saulės elektrinių panaudojimas renovacijos metu

ktu



„Balkoninių“ saulės elektrinių panaudojimas renovacijos metu

ktu



19

19

Seminaras-diskusija
“Balkoninės saulės jėgainės”

ktu

AČIŪ UŽ DĖMESĮ

Dr. Rokas Valančius

[linkedin.com/in/rokas-valancius-8b9149240](https://www.linkedin.com/in/rokas-valancius-8b9149240)
<https://www.researchgate.net/profile/Rokas-Valancius>



Pateiktą seminaro medžiagą draudžiama kopijuoti, platinti ar kitaip naudoti be aiškių ir tikslų nuorodų apie autorių, paskaitos pavadinimą ir metus.

20