



UGDYMO PLĖTOTĖS CENTRAS
PROJEKTAS „PROFESIJOS MOKYTOJŲ IR DĖSTYTOJŲ TECHNOLOGINIŲ KOMPETENCIJŲ TOBULINIMO SISTEMOS
SUKŪRIMAS IR ĮDIEGIMAS“ (NR. VP1-2.2-ŠMM-02-V-02-001)

SAULĖS ENERGETINIŲ ĮRENGINIŲ MONTAVIMO, PRIEŽIŪROS IR REMONTO TECHNOLOGINIŲ KOMPETENCIJŲ TOBULINIMO PROGRAMA

Mokymo(si) medžiagos rengėjai:

Eimantas Miltenis

UAB „Arginta Engineering“ projektų vadybininkas

Vitas Mačiulis

UAB „Arginta Engineering“ inovacijų ir investicijų direktorius

Esmeralda Štyps

Kauno technikos kolegijos Mokslo taikomųjų tyrimų vadovė, docentė

Kęstutis Kilda

Vilniaus Jeruzalės darbo rinkos mokymo centro profesijos mokytojas

TURINYS

Bendrasis modulis B.1.1. Saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologinių procesų organizavimas 6

1 Mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologinių procesų organizavimas UAB „Arginta Engineering“. 6

1.1. Skaidrės	6
1.2. Įmonės internetinė svetainė	20
1.3. Informacinė ir reklaminė medžiaga.....	21
1.4. Įmonės kokybės kontrolės aprašas	25
1.5 Įmonės kvalifikacinių reikalavimų darbuotojams aprašas	26
1.6. Nuotraukos ir aprašymai	27

2 Mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologinių procesų organizavimas UAB „Solet Technics“ 32

2.1. Skaidrės	32
2.2. Įmonės internetinė svetainė	33
2.3. Informacinė ir reklaminė informacija	34
2.4. Įmonės kokybės kontrolės aprašas	37
2.5. Nuotraukos ir aprašymai	39

3 Mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologinių procesų organizavimas UAB „Alternatyvi energija“ 41

3.1. Skaidrės	41
3.2. Įmonės internetinė svetainė	43
3.3. Informacinė ir reklaminė medžiaga.....	44
3.4. Įmonės kokybės kontrolės aprašas	48
3.5. Įmonės kvalifikacinių reikalavimų darbuotojams aprašas	48

4 Mokymo elementas. Mokytojo ataskaita..... 49

Bendrasis modulis B.1.2. Saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologijų naujovės ir plėtros tendencijos 52

1 mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologijų naujovių apžvalga..... 52

1.1. Konspektas	52
-----------------------	----

1.2. Skaidrių rinkinys	62
1.3. UAB „Arginta“ prekių katalogai, informacinė medžiaga	63
1.4. „IDEEMATEC“ modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka	64
1.5. Fotovoltinės saulės jėgainės priežiūros instrukcijos santrauka	69
1.6. Naudojamų standartų reikalavimų sąrašas	76
2 Mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių gamybos rinkos plėtra	88
2.1. Skaidrių paketas	88
2.2. UAB „Arginta Engineering“ informacinė medžiaga	92
3 Mokymo elementas. Įgytų žinių pritaikymas profesinio rengimo procese.....	96
 Specialusis modulis S.1.1. Saulės elektrinių energetinių įrenginių mechaninės dalies	
montavimas, priežiūra ir remontas.....	98
 1 Mokymo elementas. Darbų, susijusių su saulės elektrinių energetinių įrenginių mechaninės	
dalies montavimu, priežiūra ir remontu, organizavimas.....	98
1.1. Naudojamų standartų reikalavimų sąrašas	98
1.2. „IDEAMATEC“ modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka.....	98
1.3. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcijos santrauka (ST 32 EU)	99
1.4. Darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcija.....	102
2 Mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių montavimas ant stogo	103
2.1. PV-SOL PROGRAMOS NAUDOJIMO INSTRUKCIJOS SANTRAUKA	103
2.2. „IDEEMATEC“ modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka	108
2.3. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka	108
2.4. Saulės modulių montavimo ant stogo techniniai brėžiniai.....	108
2.5. Saulės modulių montavimo ant stogo technologinio proceso aprašas	109
2.6. Technologinio proceso vaizdo medžiaga	120
3 Mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių montavimas ant žemės	121
3.1. UAB „Arginta“ vykdytų saulės elektros jėgainių montavimo ant žemės projektų rekomendacijos.....	121
3.2. „IDEEMATEC“ modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka	133
3.3. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka	133
3.4. Modulių montavimo ant žemės techniniai brėžiniai	133
3.5. Modulių montavimo ant žemės technologinio proceso aprašas.....	134
4 Mokymo elementas. Saulės jėgainės stacionarios sistemos montavimas.....	143
4.1. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka	143

4.2. Stacionarios sistemos montavimo techniniai brėžiniai	143
4.3. Montavimo technologijos aprašas	143
5 Mokymo elementas. Saulę sekančios mechanikos montavimas	145
5.1. Saulės sistemos programavimo instrukcija	145
5.2. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka	147
5.3. Montavimo techniniai brėžiniai	147
5.4. Montavimo technologijos aprašas. Nuotraukos ir aprašymai	148
6 Mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių priežiūra ir remontas	150
6.1. Fotovoltinės saulės jėgainės priežiūros instrukcija	150
6.2. Testavimo įrangos SOLAR 300N naudojimo instrukcija. Testavimo technologijos aprašymas	156
7 Mokymo elementas. Savarankiška užduotis	160
 Specialusis modulis S.1.2. Saulės šiluminių energetinių įrenginių mechaninės dalies montavimas, priežiūra ir remontas.....	 161
 1 Mokymo elementas. Technologinio proceso planavimas ir organizavimas	 161
1.1. Naudojamų standartų sąrašas	161
1.2. „IDEAMATEC“ modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka.....	162
1.3. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcija (ST 32 EU)	162
1.4. Technologinių procesų vaizdo medžiaga	162
2 Mokymo elementas. Saulės šiluminių įrenginių montavimas ant stogo	163
2.1. „IDEEMATEC“ modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka	163
2.2. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka	163
2.3. Montavimo brėžiniai-schemos	163
2.4. Saulės šiluminių įrenginių montavimo ant stogo technologijos aprašas.....	164
3 Mokymo elementas. Saulės šiluminių įrenginių komplektacijos sudarymas.....	177
3.1. „IDEEMATEC“ modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka	177
3.2. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka	177
3.3. Modulių montavimo ant sienų techniniai brėžiniai schemos	177
3.4. Technologinio proceso aprašas	178
4 Mokymo elementas. Plokščiųjų šiluminių kolektorių montavimas	183
4.1. Kolektorių montavimo technologinė instrukcija ir montavimo proceso aprašas.....	183
5 Mokymo elementas. Vamzdinių šiluminių kolektorių montavimas	186
5.1. Vamzdinių šiluminių kolektorių montavimo proceso aprašas	186

6 Mokymo elementas. Savarankiška užduotis	190
 Specialusis modulis S.1.3. Saulės elektrinių ir šiluminių įrenginių elektrinės/elektroninės dalies montavimas, priežiūra, programavimas ir remontas.....	191
 1 Mokymo elementas. Saulės elektrinių ir šiluminių įrenginių elektrinės/elektroninės dalies montavimas ir instaliavimas	191
1.1. Skaidrių paketas	191
1.2. Inverterių SUNNY TRIP POWER 8000TL/10000TL/12000TL/15000TL/17000TL programavimo ir naudojimo instrukcijos.	194
2 Mokymo elementas. Saulės elektrinių ir šiluminių įrenginių programavimas, priežiūra ir remontas	200
2.1. Saulės elektrinių ir šiluminių įrenginių priežiūros ir remonto instrukcija	200
2.2. Programinės įrangos paketo aprašas	205
2.3. Inverterio SUNNY TRIP POWER 8000TL/10000TL/12000TL/15000TL/17000TL programavimo ir naudojimo instrukcija	210
3 Mokymo elementas. Savarankiška užduotis	211

BENDRASIS MODULIS B.1.1. SAULĖS ENERGETINIŲ ĮRENGINIŲ MONTAVIMO, PRIEŽIŪROS IR REMONTO TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ ORGANIZAVIMAS

1 Mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologinių procesų organizavimas UAB “Arginta Engineering”.

1.1. Skaidrės



**Sėkmės receptas –
moderni įranga ir aukšta darbuotojų kvalifikacija**



- /// Uždaroji akcinė bendrovė „Arginta“ įkurta 1991 m.
- /// Įmonės metinė apyvarta: 2008 m. – 33 mln., 2009 m. – 40,4 mln. Lt., 2010 m. – 50 mln. Lt. 2011 m. Prognozuojama 60 mln. Lt.
- /// Investicijoms per 2006-2009 m. skirta daugiau nei 27 mln. Lt.
- /// Įmonėje dirba daugiau negu 160 aukštos kvalifikacijos projektuotojų, vadybininkų, darbininkų, kurie nuolat apmokomi. Tai užtikrina aukštą gaminių kokybę.



MŪSŲ VEIKLOS SRITYS

METALO GAMINIAI:
Nestandartinių gaminių ir detalių projektavimas ir gamyba

VANDENVALOS PROJEKTAI:
Nutekamojo vandens valymo ir vandens gerinimo įrenginių parinkimas, projektavimas ir montavimas

INOVACINIAI PROJEKTAI:
Saulės energetikos sprendimai
Vėjo energetikos sprendimai
Atsinaujinančios energetikos parkų kūrimas



METALO GAMINIAI

UAB “Arginta” gali pasiūlyti skirtingus medžiagos pjaustymo būdus: vandens srove su abrazyvu, lazeriu, plazma.

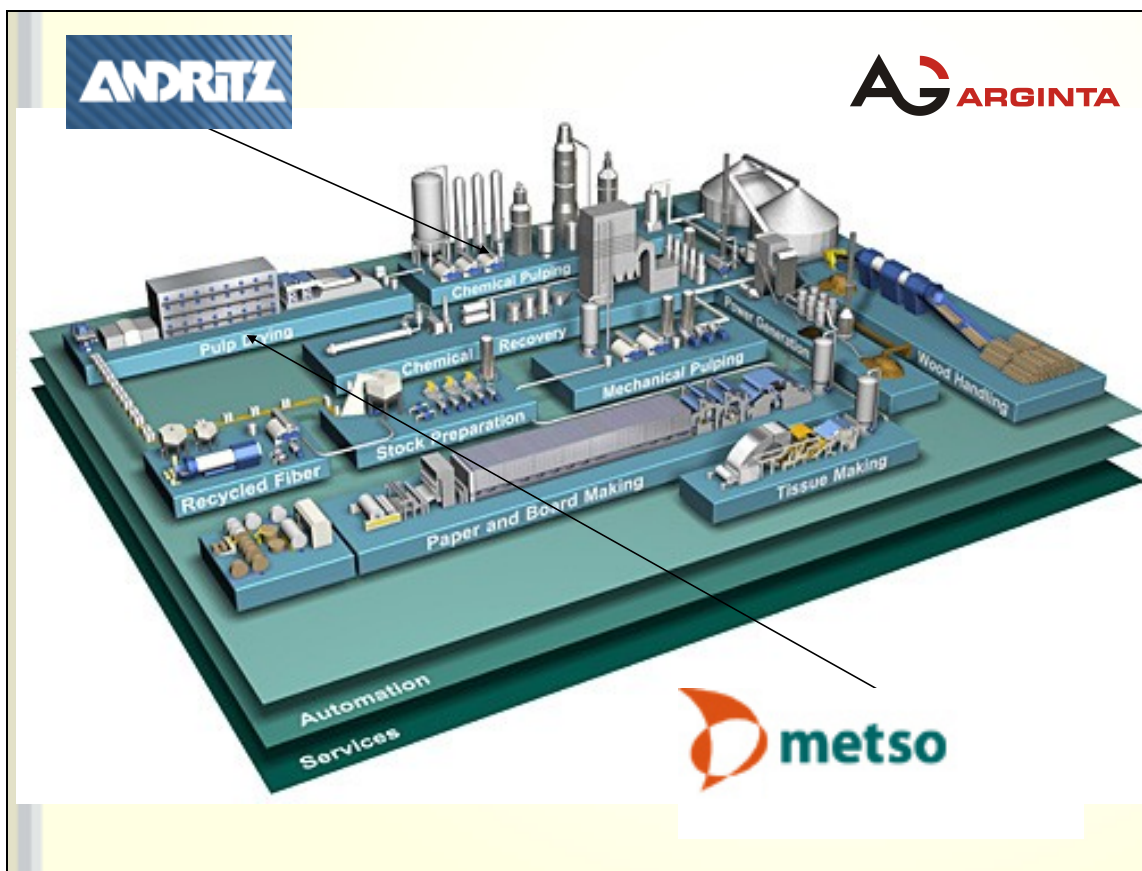
Tekimo, frezavimo technologiniai procesai atliekami naujomis, našiomis, tiksliais programinio valdymo staklėmis.

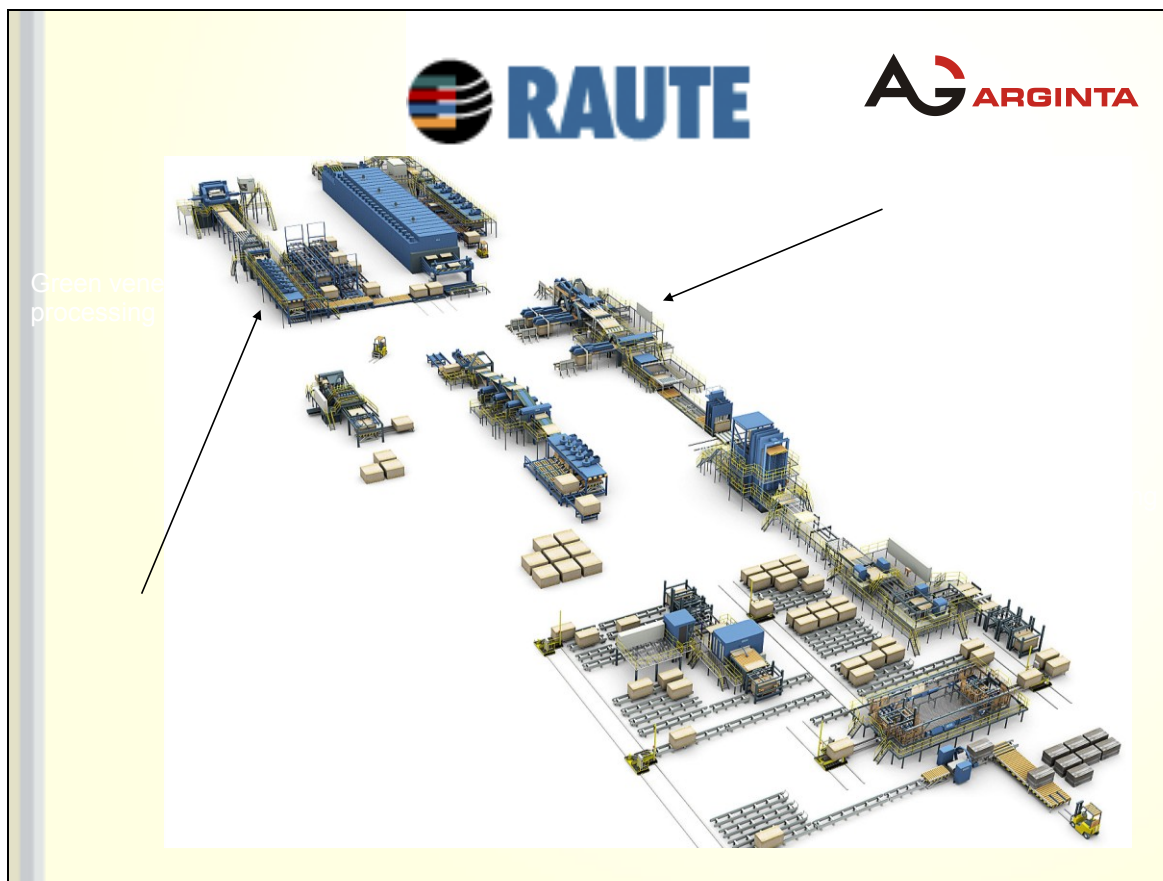
Suvirinimo technologinį procesą vertina, prižiūri mūsų įmonės technologas. Jam suteiktas Europos suvirinimo inžinieriaus sertifikatas.

Produkto gamybos procedūriniai veiksmai valdomi naudojant švedišką gamybos valdymo programą „Monitor“.

Didžiausi mūsų užsakovai











Nutekamojo vandens valymo ir vandens gerinimo įrenginių parinkimas, projektavimas ir montavimas

„Arginta“ nutekamojo vandens valymo ir vandens gerinimo sektoriuje pradėjo dirbti nuo 1995-ųjų metų.

Pirmasis didelis projektas buvo UAB „Vilniaus vandenys“ rekonstrukcijos darbai. UAB „Arginta“ atliko technologinės dalies rekonstravimą ir įrengė vamzdynus.

Nuo tada įmonė užsiima daugelio Lietuvos miestų nutekamojo vandens valymo, paruošimo ir siurbimo įrenginių ir objektų statyba, projektavimu ir rekonstrukcija.

Nuo 2002 įmonė užsiima vandentvarkos objektų statybos darbų pirkimo dokumentacijos rengimu, galimybių ir investicinių studijų rengimu, vandentvarkos sektoriaus esamos ir būsimos inžinerinės infrastruktūros techniniu vertinimu, vandentvarkos objektų projektavimu, vykdymo priežiūros ir statybos techninės priežiūros funkcijų vykdymu ir atlieka statinio projektų ekspertizę.

Nuo 1995-ųjų metų įmonė „Arginta“ šioje srityje yra įvykdžiusi per 120 projektų.



Nuotekų valymo įrenginiai įmonėje UAB „Vilniaus vandenys“.



UAB „Vilniaus vandenų“ rekonstrukcija.



Rekonstruota Biržų vandens ruošimo įranga.



Rekonstruota „Vilniaus vandenių“ vandens ruošimo įranga.



Rekonstruota vandens valymo įranga įmonėje „Vilniaus vandenys“.



SAULĖS ENERGETIKA LIETUVOJE:

**ar pasinaudosime
naujomis galimybėmis**



SAULĖ Į ŽEMĘ SIUNČIA DVI GĖRYBES:

- **ŠVIESĄ**
- **ŠILUMĄ**

ŠILUMĄ NAUDOJA SAULĖS KOLEKTORIAI
(vamzdeliai užpildyti skysčiu, montuojami ant stogų)

ŠVIESĄ NAUDOJA FOTOVOLTINIAI MODULIAI (FV)
**(Si pagrindu pagamintos puslaidininkinės 1-2 m² plokštės,
montuojamos ant žemės arba stogų)**

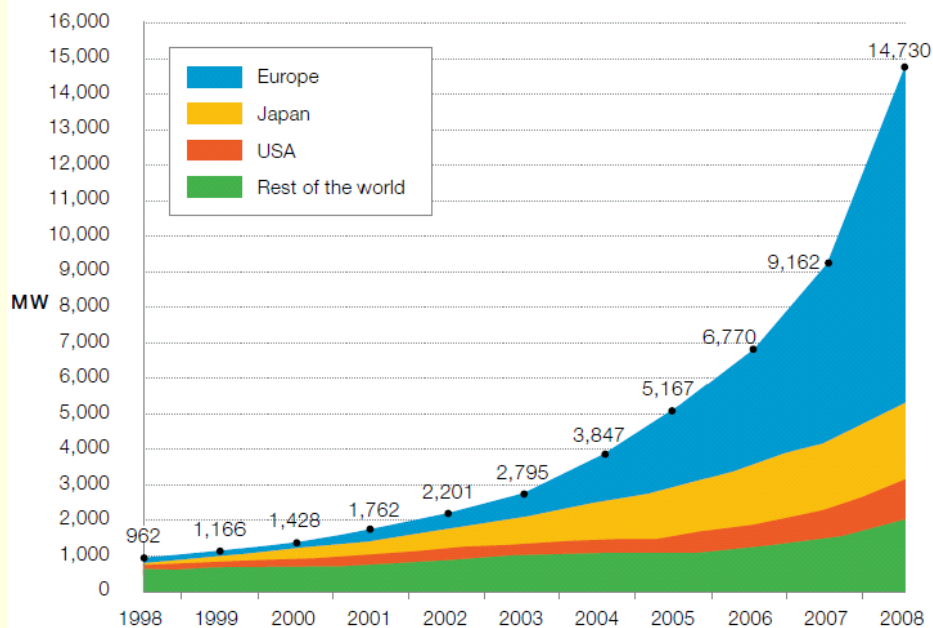
MODULIŲ CHARAKTERISTIKŲ PALYGINIMAS

MODULIO TIPAS	Modulio galia	Aktyvios dalies plotas 1 kWp pasiekti kv.m	Viso plotas 1 kWp kv.m	Plotas, reikalingas 100 kWp, arai	1 kWp kaina	
					Modulių	Visos sistemos
monoSi	185	7	10	12	6 700	12 000
poliSi	220	10	15	18	6 850	11 000
amoSi	44	22	35	40	3 300	10 000

KODĖL SKATINAMA SAULĖS JĖGAINIŲ PLĖTRA?

- **Žalia elektra: 1 kWh = 0,5 kg CO₂**
- **Nepriklausoma elektra**
- **Modernią pramonę skatinanti elektra**
- **Vartotojų iniciatyvą skatinanti elektra**

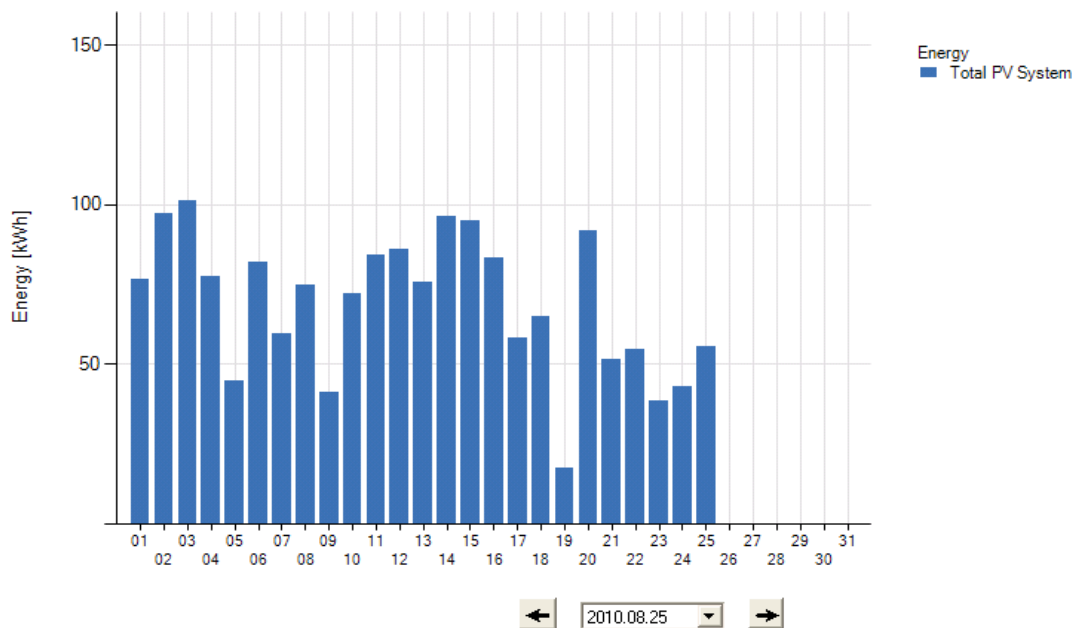
PERSPEKTYVOJE-PIGIAUSIA ELEKTRA!



Saulės FV plėtra: pasaulinės tendencijos

FV ELEKTROS GAMYBA

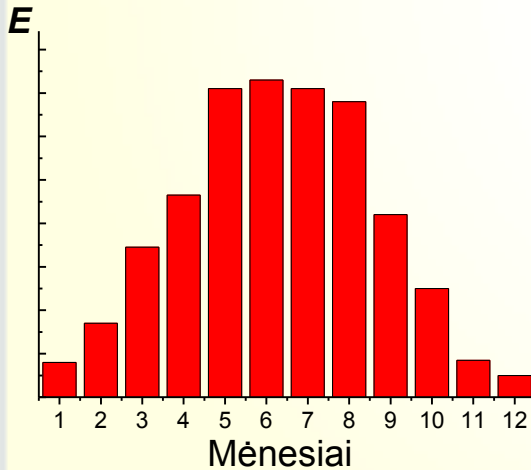
Total PV System - August 2010



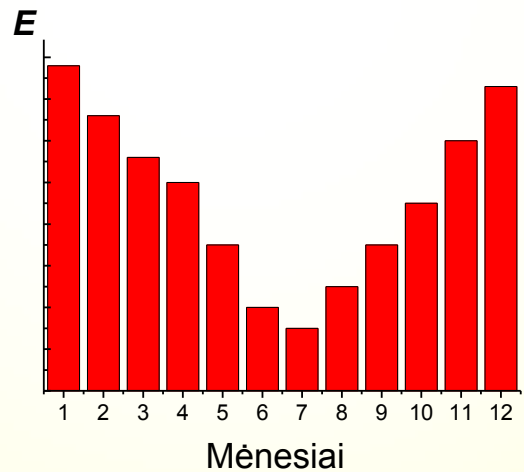
ENERGIJOS PASISKIRSTYMAS



Saulės spinduliuotės intensyvumas



Vėjo energija

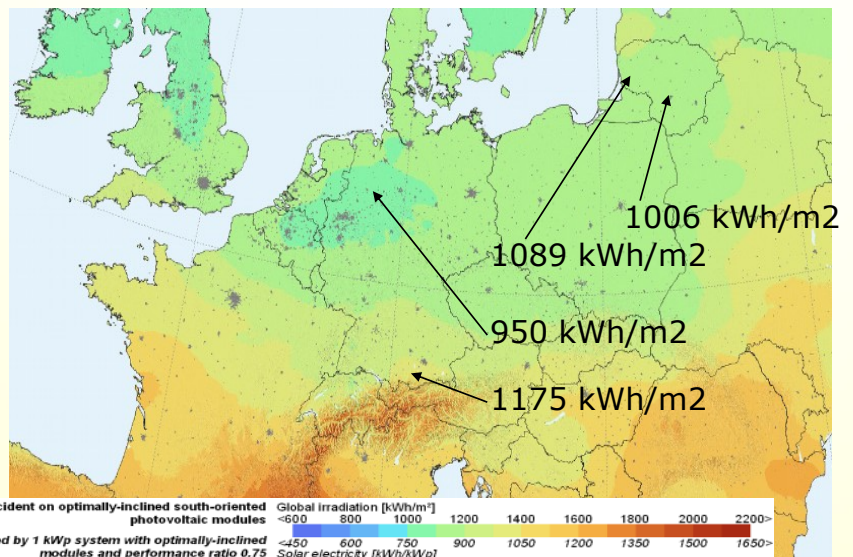
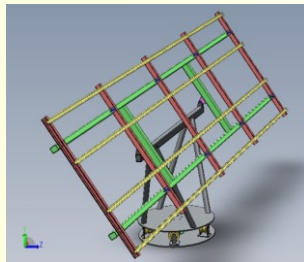


23

Fotovoltinė (FV) saulės energetika



Dažnai girdimas klausimas: ar LR pakanka saulės energijos?
Išvada: saulės energijos potencialas LR = GER





SAULĖS ELEKTROS GAMYBA ARGINTOS JĖGAINĖJE

- ✓ Visa instaliuota galia – 18 kWp
- ✓ Pagaminta elektros per 7 mėn. – 9 800 kWh
- ✓ Per dieną daugiausia pagaminta – 140 kWh
- ✓ Aukščiausia pasiekta galia – 10,5 kW (12 kWp)
- ✓ Sutaupyta CO₂ išmetimų – 5,2 t



ARGINTOJE ATLIEKAMI TYRIMAI: FV EFEKTYVUMAS LIETUVOS SĄLYGOMIS

- ✓ MonoSi, poliSi ir amoSi modulių efektyvumo palyginimas,
- ✓ Stacionarių ir judančių sistemų efektyvumo palyginimas,
- ✓ Skirtingu kampu į horizontą orientuotų modulių efektyvumo palyginimas,
- ✓ Modulių temperatūros įtaka elektros generavimo efektyvumui,
- ✓ Į KURĮ VARIANTĄ INVESTUOTAS LITAS ATNEŠA DAUGIAUSIA CENTŲ PER METUS



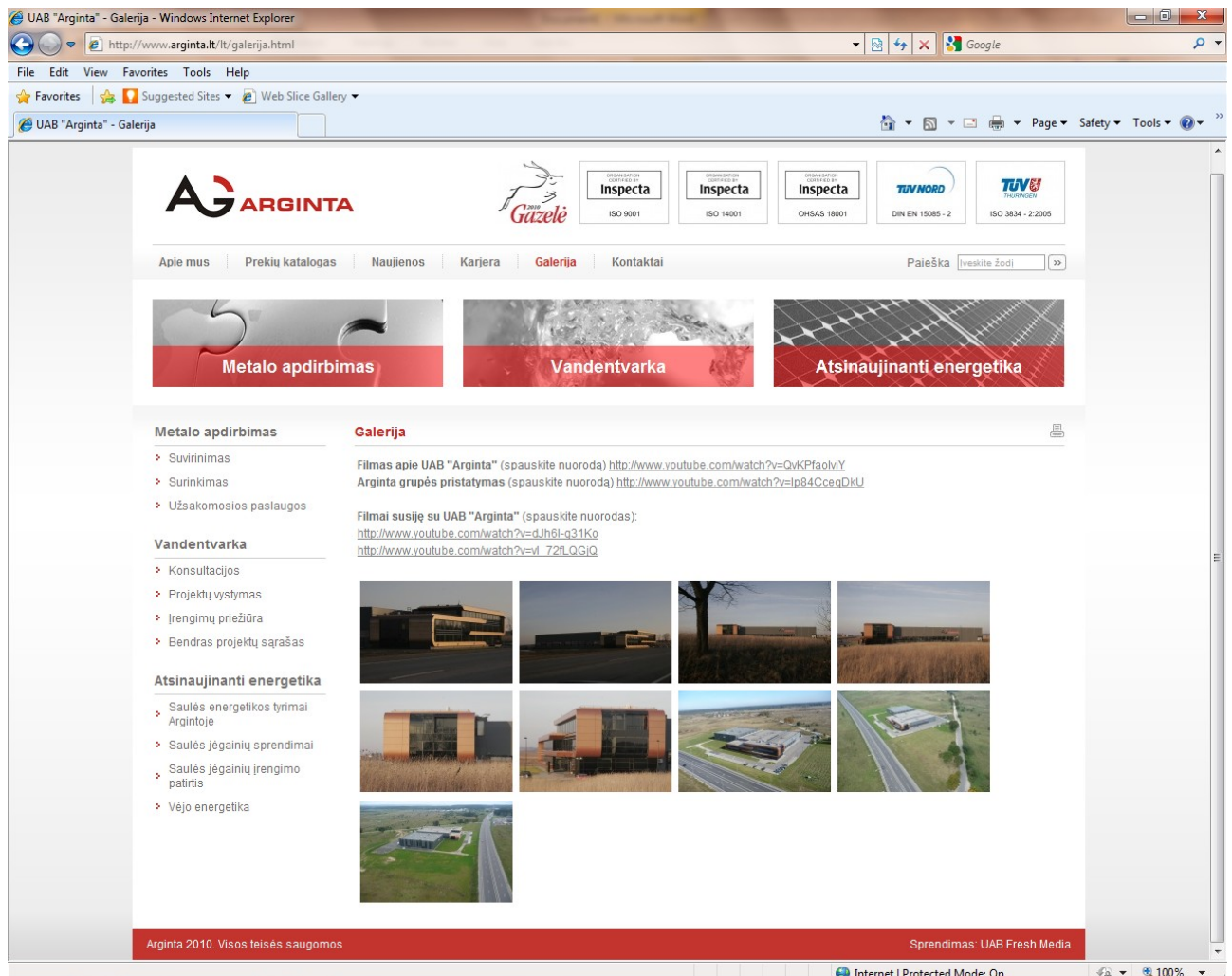
Inovacijų plėtra. Atsinaujinančios energetikos parkas



- 5 vnt. Vertikalios ašies vėjo jėgainės (galia ~15..25kW)
- ~1000..1500m² ploto foto-voltinė (FV) saulės energijos jėgainė

1.2. Įmonės internetinė svetainė

Įmonės UAB „Arginta Engineering“ prieiga internete: <http://www.arginta.lt>



1.3. Informacinė ir reklaminė medžiaga

Bendra informacija apie įmonę

Lietuviško kapitalo uždaroji akcinė bendrovė „Arginta“ savo gyvavimo metus skaičiuoja nuo 1991 m. Perspektyvios idėjos per beveik 20 metų išaugo į didžiulę, rinkoje lyderiaujančią ir ypač pelningai dirbančią įmonę. Bendrovės teritorija taip pat išplėsta: iki 2007 m. „Arginta“ turėjo 1 500 m² patalpų, 2007 m. - 4 500 m² daugiau, o 2010 m. Pastatytas naujas 2500 m² užimantis cechasis. Įmonei sparčiai didėjant, kito ir veikla: nuo 1991 m. „arginta“ užsiėmė metalo apdirbimu, 1995 m. Bendrovė pradėjo gerinti vandenį ir tvarkyti nuotekas, o 2009 m. Atsirado dar viena papildoma sritis - atsinaujinanti energija. Metalo apdirbimas, vandentvarka ir atsinaujinanti energija šiandien yra lygiavertės „argintos“ veiklos kryptys.



Siekiant optimizuoti gamybos procesus, UAB „Arginta“ vadovaujamasi pažangios gamybos filosofija (*LEAN Manufacturing*) ir valdymo filosofija TOC (*Theory of Constraints*). LEAN efektyvumo didinimo principas padeda surasti silpnąsias įmonės grandis, pakelti darbo efektyvumą ir sumažinti gamybos sąnaudas. Apribojimų teorijos (TOC) principas leidžia naujai pažvelgti į projektų valdymą: tais pačiais ištekliais ir pastangomis „Arginta“ pasiekia kur kas geresnių projektų valdymo rezultatų.

UAB „Arginta“ priklauso trims Lietuvoje žinomoms asociacijoms: Lietuvos suvirintojų asociacijai, Lietuvos inžinerinės pramonės asociacijai, Lietuvos vandens tiekėjų asociacijai. Ši patikima narystė užtikrina kokybiškas įmonės paslaugas.

Sertifikatai

Uab „Arginta“ yra sertifikuota pagal šiuos standartus:

- 2002 m. pagal kokybės valdymo sistemos standartą LST EN ISO 9001;
- 2004 m. pagal aplinkos apsaugos valdymo sistemos standartą LST EN ISO 14001;
- 2008 m. pagal metalų lydomojo suvirinimo kokybės valdymo sistemos standartą LST EN ISO 3834-3;
- 2009 m. pagal metalų lydomojo suvirinimo kokybės valdymo sistemos standartą LST EN ISO 3834-2;



- 2010 m. pagal geležinkelio riedmenų ir komponentų suvirinimo kokybės standartą ISO 15085;
- 2010 m. pagal saugos ir sveikatos darbe standartą OHSAS 1800.

Personalas

Šiuo metu UAB „Arginta“ dirba daugiau kaip 240 aukštos kvalifikacijos projektuotojų, vadybininkų ir nuolat apmokamų darbininkų, kurių amžiaus vidurkis - iki 40 metų. Atrodo, plečiantis įmonei turėjo didėti ir darbuotojų skaičius, tačiau „Arginta“ pasirinko kitą - profesinio tobulinimo - kelią.

Daug dėmesio įmonėje skiriama bendradarbiavimui su profesinio rengimo ir mokslo institucijomis. Be to, skatinamas inovacijų kūrimas, taikomi žinių vadybos metodai, komandinio darbo, paremto asmeniniais darbuotojo gebėjimais ir patirtimi, principas. Visi bendrovėje dirbantys suvirintojai periodiškai atestuojami trečiosios šalies mokymo įstaigose. „Arginta“ nuolat vykdo mokymus, kurių tikslas - ugdyti darbuotojus, suteikti jiems žinių apie gamybos valdymo sistemas ir t. t.

Sėkmingai pasirinktas „Argintos“ kelias davė puikių rezultatų - per paskutiniuosius dvejus metus vieno žmogaus darbo efektyvumas padidėjo dvigubai. Darbuotojų kvalifikacijos lygį liudija asmeniniai sertifikatai ir kiti vertinimo dokumentai.

Partneriai

Daugiau kaip 99 proc. metalo apdirbimo sektoriaus produkcijos eksportuojama į užsienį. UAB „Arginta“ bendradarbiauja beveik su visomis Europos Sąjungos šalimis, be to, savo produkciją gali tiesiogiai pristatyti bet kurioje pasaulio vietoje esančiam galutiniam vartotojui. Pagrindiniai „Argintos“ užsakovai - tarptautiniu mastu žinomos metalo korporacijos. Įmonė bendradarbiauja ir su Lietuvos mašinų pramonės, statybos ir kitomis įmonėmis.

Nuotekų tvarkymo ir vandens gerinimo veiklą UAB „Arginta“ atlieka Lietuvoje, kur dideli vandentvarkos projektai dažniausia įgyvendinami iš Europos Sąjungos lėšų.

Be metalo apdirbimo ir vandentvarkos paslaugų, UAB „Arginta“ individualiems ir pramoniniams klientams yra pasirengusi pasiūlyti ypač aukštos kokybės atsinaujinančios energijos paslaugas.

Socialiniai projektai

UAB „Arginta“ dalyvauja įvairiuose ne pelno siekiančiuose projektuose: palaiko glaudžius ryšius su Užupio respublika, remia jaunų sporto entuziastų įkurtą automobilininkų klubą „Artas racing“, bendradarbiauja su Verkių seniūnija ir kt.

Šiuo metu Užupio simboliu tapusi skulptūra „Prisikėlimo angelas“ - taip pat vienas iš įgyvendintų „Argintos“ projektų.

Ateities vizija

Šiandieninėmis sparčios mokslo ir technologijų pažangos sąlygomis norint išlaikyti aukštą konkurencingumą būtina nuolat atsinaujinti. Nepaliaujama įmonės plėtra, darbuotojų tobulinimas, inovacijų taikymas, naujų partnerių paieška ir bendravimas su esamais rinkos bendradarbiais, efektyvumo siekis taikant tarptautinius standartus atitinkančias kokybės valdymo sistemas - ir toliau išlieka „Argintos“ veiklos prioritetais.

Žinoma, viena svarbiausių sėkmingos „Argintos“ veiklos priežasčių - pastanga nuolat plėstis - ateityje tikrai netrukdytų siekti ir kokybės: įmonė orientuojasi tik į kokybiškų produktų gamybą ir aukščiausio lygio paslaugų teikimą metalo apdirbimo, vandentvarkos bei atsinaujinančios energijos srityse.

Kadangi bendrovė veikia Lietuvoje, kur remiantis tyrimų duomenimis vandens apsauga šiuo metu yra viena aktualiausių aplinkosaugos problemų, planuojama tolimesnė „Argintos“ veiklos vandentvarkos sektoriuje plėtra. Be to, ketinama skatinti atsinaujinančios energijos naudojimą ir kitais būdais prisidėti prie aplinkos tausojimo.

Saulės jėginių sprendimai

UAB Arginta yra pasiruošusi Jums padėti: konsultuoti, projektuoti, sutvarkyti visus leidimus, įrengti ir eksploatuoti jūsų saulės jėgainę.

Jums apsisprendus įsirengti saulės jėgainę, mes pasirūpinsime tuo "iki raktų":

- Leidimų gavimu:
 - išankstinių techninių sąlygų iš Lesto gavimas;
 - leidimo plėsti elektros gamybos pajėgumus gavimas;
 - prisijungimo sąlygų iš Lesto gavimas;
 - leidimo gaminti elektros energiją dokumentacijos gavimas.
- Saulės jėgainės projektavimu:
 - saulės jėgainės įrengimo galimybių analizė, optimalių variantų parinkimas;
 - gamintojo saulės modulių išdėstymo ir grupavimo projektavimas;
 - gamintojo elektrotechninės dalies projektavimas/derinimas;

- LESTO elektrotechninė projekto dalies projektavimas/derinimas;
- Gamintojo jėgainės elektrotechninės dalies įrengimo tech. priežiūra.
- Saulės jėgainės įrengimas:
 - saulės modulių išdėstymo schemos ruošimas, optimizavimas;
 - medžiagų poreikio suformavimas ir užsakymas;
 - darbų poreikio suformavimas;
 - įrangos tiekimo eigos kontrolė;
 - įrangos kokybės kontrolė;
 - jėgainės komponentų pristatymas į objektą;
 - jėgainės pagrindinių komponentų montavimas;
 - elektros instaliavimo darbai;
 - jėgainės paleidimo, testavimo darbai;
 - jėgainės gamintojo dalies pridavimas VEI (Valstybinei energetikos inspekcijai).
- Saulės jėgainės eksploatavimas:
 - jėgainės monitoringo sistemos įrengimas;
 - nuotolinis jėgainės parametrų stebėjimas;;
 - galimų gedimų identifikavimas ir pašalinimas;
 - jėgainės našumo analizės ataskaitų ruošimas;
 - periodinė jėgainės įrangos patikra;
 - įrangos kokybės kontrolė;

Filmas apie UAB "Arginta" pateiktas adresu: <http://www.youtube.com/watch?v=QvKPfaoIviY>

Arginta grupės pristatymas pateiktas adresu: <http://www.youtube.com/watch?v=Ip84CceqDkU>

Filmai susiję su UAB "Arginta" pateikti adresu: <http://www.youtube.com/watch?v=dJh6l-g31Ko>,
http://www.youtube.com/watch?v=vI_72fLQGjQ

1.4. Įmonės kokybės kontrolės aprašas



KOKYBĖS, APLINKOS APSAUGOS, DARBUOTOJŲ SAUGOS IR SVEIKATOS POLITIKA

UAB „ARGINTA“ įkurta 1991 m. Pagrindinės veiklos kryptys – vandentvarkos projektų vystymas bei įgyvendinimas; nestandartinių metalo konstrukcijų, įrenginių, detalių bei ruošinių gamyba.

MISIJA – kokybiškas užsakovo poreikių tenkinimas.

STRATEGINIS TIKSLAS – teikti kokybiškas paslaugas bei gaminti gaminius, kurie kokybe bei kaina laisvai konkuruotų Lietuvos Respublikoje ir Europos Sąjungos rinkose.

VEIKLOS PRIORITETAIR PRINCIPAI

- Sistemingas organizacijos veiklos procesų planavimas, analizė ir tobulinimas.
- Efektyviam vykstančių procesų valdymui taikyti vizualinio valdymo principus.
- Darbuotojų švietimas, sąmoningumo ir atsakingumo ugdymas.
- Standartizuoti gerąsias praktikas, tokiu būdu eliminuojant chaosą ir gaunant teigiamą rezultatą.
- Glaudžių ryšių su klientais ir kitomis suinteresuotomis išorės šalimis palaikymas.
- Nuolatinis tobulėjimas ir nereikalingų veiklų (nuostolių) šalinimas. .
- Naudojant mažesnius išteklius sukurti didesnę vertę klientui ir didinti savo konkurencinį pranašumą.
- Atitiktis taikomiems teisiniams ir kitiems reikalavimams užtikrinimas.
- Saugių ir nekenksmingų darbo sąlygų užtikrinimas, sisteminga incidentų, nelaimingų atsitikimų ir profesinių susirgimų prevencija.
- Veiklos poveikio aplinkai valdymas bei taršos prevenciją, racionaliai naudojant gamtinius ir energetinius išteklius, mažinant emisijas į aplinką.
- Integruotos kokybės, aplinkos apsaugos, darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistemos palaikymas ir nuolatinis tobulinimas.
- Aplinkos apsaugos bei darbuotojų saugos ir sveikatos veiksmingumo gerinimas.

UAB „ARGINTA“ kokybės, aplinkos apsaugos, darbuotojų saugos ir sveikatos politika prieinama visuomenei, visi darbuotojai ir asmenys dirbantys organizacijos paveldimu supažindinti su šia politika ir savo veikloje privalo vadovautis jos nuostatomis. Vadovaujantis politikos nuostatomis, kasmet nustatomi (koreguojami) organizacijos kokybės, aplinkos apsaugos bei darbuotojų saugos ir sveikatos tikslai.

UAB „ARGINTA“ direktorius

Artūras Mrazauskas

2012-01-12

1.5 Įmonės kvalifikacinių reikalavimų darbuotojams aprašas



KVALIFIKACINIAI REIKALAVIMAI SAULĖS JĖGAINIŲ MONTUOTOJUI

1. Turėti elektrosaugos VK kategoriją
2. Turėti atestatą atlikti darbus žemos įtampos elektros įrenginiuose
3. Turėti žinių apie fotovoltinių modulių voltamperines charakteristikas ir modulių jungimo principus
4. Išmanyti inverterių veikimo principus
5. Žinoti elektros tinklų kokybės reikalavimus pagal LST EN 50160:2001 standartą
6. Turėti žinių apie skirtingų tipų (kristalinių ir plonaplėvelinių) fotovoltinių modulių charakteristikas
7. Išmanyti fotovoltinių modulių charakteristikas nuo aplinkos sąlygų (apšvieta, temperatūra)
8. Jeigu darbai atliekami ant stoginių konstrukcijų – turėti aukštalipio pažymėjimą.
9. Turėti įžeminimo ir varžų matavimo atestatą

Parengė: Projektų vadovas

Eimantas Miltenis

UAB „ARGINTA“, Molėtų pl. 71, LT-14259 Vilnius

Į.k. 120930752, PVM kodas LT209307515, a.s. LT027400023010223810, DANSKE BANK A/S
tel.(8-5) 2 715 273, 2 715 274, faks. (8-5) 2 729 905, el.p. info@arginta.lt, <http://www.arginta.lt>

1.6. Nuotraukos ir aprašymai

UAB „Arginta“ viena iš pirmųjų įmonių Lietuvoje, pradėjusių tirti ir plėsti atsinaujinančios energijos galimybes. Taikydama pažangiausius metodus, individualiems ir pramoniniams klientams „Arginta“ jau pasiruošusi pasiūlyti konsultacijas ir ypač aukštos kokybės paslaugas: metalo konstrukcijų, reikalingų moduliams įvairinti gamybą, saulės jėgainių įrengimą ir priežiūrą.

Argintoje šiuo metu įrengta ir veikia 150 kWp galios saulės elektros jėgainė, veikianti kaip industrinė saulės elektros laboratorija. Nuo 2010 m. rugsėjo 9 d. pagal sutartį su Lesto ji atiduoda saulės elektrą į Lietuvos elektros tinklą.

Industrinę laboratoriją sudaro:

6-ių skirtingų gamintojų;



12 skirtingų tipų fotovoltiniai moduliai;



sumontuoti ant 7-ių skirtingų rūšių montavimo sistemų;



ir 7-ių saulę sekančios sistemų.



viso 34 skirtingos fotovoltinės sistemos.



Saulės jėgainių įrengimo patirtis. Kelios mūsų įrengtų saulės jėgainių fotografijos:

30 kW saulės jėgainė Kaišiadorių raj.



30 kW saulės jėgainė Klaipėdos raj.



12 kW saulės jėgainė Klaipėdos raj.



30 kW saulės jėgainė ant saulės sekimo sistemos Utenos raj.



Dvi po 30 kW saulės jėgainės Vilniaus mieste.



30 kW saulės jėgainė Vilniaus mieste



30 kW saulės jėgainė Vilniaus mieste



30 kW saulės jėgainė Vilniaus mieste

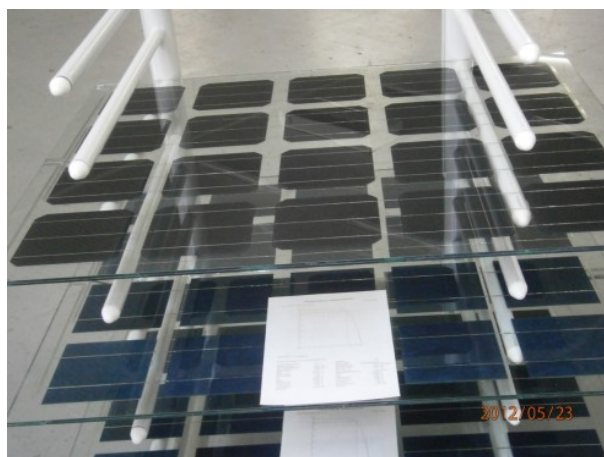
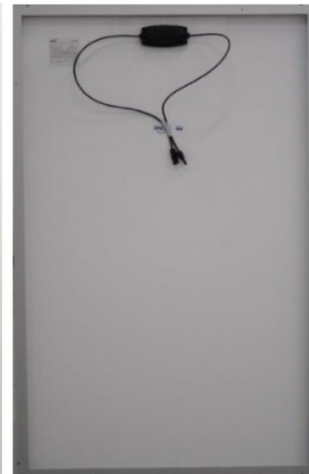
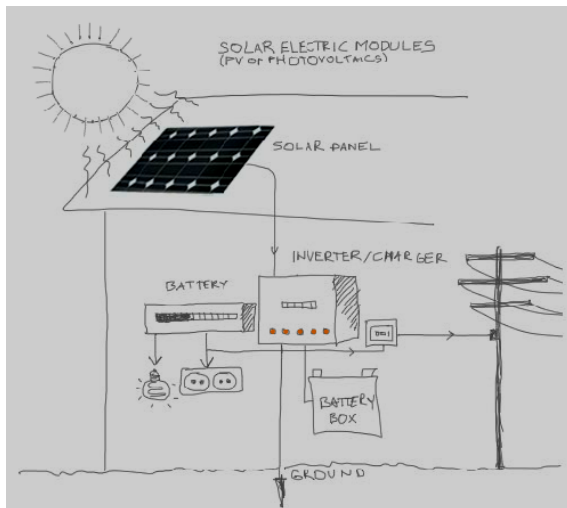


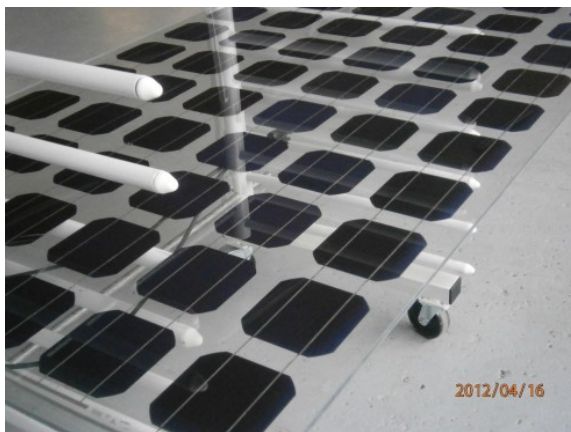
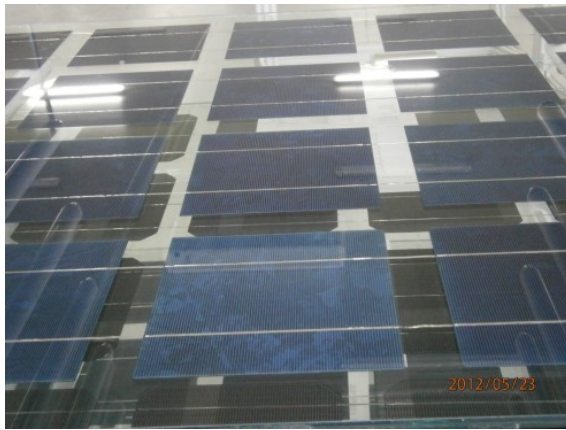
30 kW saulės jėgainė Rokiškio raj.



2 Mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologinių procesų organizavimas UAB „Solet Technics“

2.1. Skaidrės





2.2. Įmonės internetinė svetainė

Įmonės UAB „Solet Technics“ prieiga internete: <http://www.soltech.lt>

2.3. Informacinė ir reklaminė informacija

Misija

Ekologiškai švariai gaminti aukščiausios kokybės ir efektyvumo fotoelektrinius modulius, propaguoti ir skatinti atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą.

Efektyvumas

„Solet“ fotoelektriniai moduliai gaminami naudojant didelio efektyvumo polikristalinio ir monokristalinio silicio saulės elementų technologijas. Monokristalinio silicio saulės elementus surinkus į modulius pasiekiamas 14-17 procentų efektyvumas, polikristalinio silicio modulių efektyvumas siekia 13–16 procentų.

Šveicariška kokybė

„Solet“ fotoelektriniai moduliai gaminami šveicarišku tikslumu surinktoje europinius standartus atitinkančioje pusiau automatinėje gamybos linijoje. Pagrindiniai tokios linijos įrenginiai, reikalaujantys precizinio tikslumo (tokie kaip laminatorius ir saulės simulatorius), pagaminti Šveicarijoje, o SE sulitavimo į juostas ir pozicionavimo įrenginys pagamintas Vokietijoje.

Ekologiška gamyba

„Solet“ fotoelektrinių modulių gamyboje nenaudojamos jokios agresyvios cheminės medžiagos. Pagrindinė operacija – SE sulitavimas į juostas, kurios metu išsiskiria litavimo reakcijos atliekos, atitinka švarios gamybos standartus. Šie litavimo reakcijos produktai išvalomi ypač aukštos kokybės garų surinktuvais, ir į darbinę zoną išmetamas išvalytas HEPA 13 filtrais oras (dalelių dydis iki 0,5 mikrono, oro švarumas daugiau nei 99,95 proc.).

Teikiamos paslaugos

UAB Solet Technics teikia visas paslaugas susijusias su saulės jėgainių įrengimu bei jų priežiūra. Įmonė teikia kokybiškas, efektyvias ir patikimas paslaugas siekdama pateisinti visus savo klientų lūkesčius.

Būsimosios saulės jėgainės vietos įvertinimas:

- horizonto linijos išmatavimas specialiu prietaisu;
- saulės jėgainę pasieksiančios saulės energijos kiekio apskaičiavimas;
- elektros energijos kiekio (kWh), kurį būsimoji jėgainė sugeneruos per metus, apskaičiavimas.

Leidimų derinimas:

- Energetikos ministerija;
- LESTO;
- Aplinkos ministerija.

Jėgainės suprojektavimas:

- jėgainės buvimo vietos atvaizdavimas brėžiniuose;
- optimalaus modulių išdėstymo apskaičiavimas;
- inverterio parinkimas;
- jėgainės elektrinės dalies suprojektavimas;
- jėgainės monitoringo sistemos parinkimas;
- konstruktyvo parinkimas.

Instaliavimas:

- jėgainės komponentų pristatymas į vietą;
- konstruktyvo sumontavimas;
- elektrinės dalies sujungimas.

Veikiančios jėgainės priežiūra:

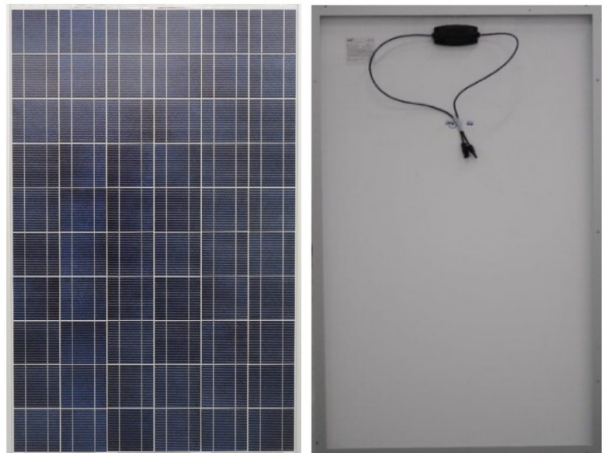
- saulės modulių valymas;
- saulės modulių padengimas nanodangomis;
- jėgainės darbo efektyvumo monitoringas.

Produktai

Saulės moduliai

Solet polikristalinis PV modulis. Mes Jums siūlome aukščiausios kokybės ir pasaulinius standartus atitinkančius, Lietuvoje pagamintus dviejų tipų, ***Solet P60.6-WF-220*** ir ***Solet P60.6-WF-225***, saulės modulius.

Fotoelektrinio modulio sandara: 1. Stiklas (grūdintas 4mm storio); 2. EVA (etileno ir vinilacetato kopolimeras 0,5mm storio, bekvapė, skaidri, blizgi medžiaga, atspindinti UV spindulius, kuria, iš abiejų pusių, dengiamas saulės elementas); 3. Saulės elementas (180-200 μm storio plokštelė sulituota Sn/Ag juostelėmis); 4. Galinis lakštas (Tedlar/Polyester/Tedlar Fluoropolimeras apsaugo abi poliesterio puses nuo fotodegradacijos).



Mechaniniai parametrai:			Bendrieji elektriniai parametrai:		
rėmo matmenys	lxwxt	1662x997x42 mm	maksimali sistemos įtampa	V DC	1000 V
svoris	masė	23 ±1kg	maksimali modulių atvirkštinė srovė	I _R	18 A
statinė galinės dalies apkrova (1 val.)	slėgis	2400 N/m ²			
statinė priekinės dalies apkrova (1 val.)	slėgis	2400 N/m ²			

Sertifikatai, saugumo klasė:	Garantija:
IEC 61215 ed. II ir IEC 61730 – TÜV Order No.21216945	10 metų 90% nominalios galios
saugumo klasė – II	20 metų 80% nominalios galios
IP apsaugos lygis – 65	

Elektrotechniniai duomenys standartinėms testavimo sąlygomis (STS) - apšvita 1000 W/m², modulių temperatūra 25 °C, spektras kai AM (oro masė) 1.5.

		SOLET P60.6-WF-220	SOLET P60.6-WF-225
nominali galia @ STS	P _{MAX}	220 W	225 W
įtampa @ didžiausios galios taške	V _{MPP}	28.3 V	28.6 V
srovė @ didžiausios galios taške	I _{MPP}	7.76 A	7.95 A
atvirosios grandinės įtampa	V _{OC}	36.0 V	36.4 V
trumpojo jungimo srovė	I _{SC}	8.4 A	8.4 A
tolerancija		3 %	3 %
V _{oc} temperatūros koeficientas	β ₂	-0.34 1/K	-0.36 1/K
I _{sc} temperatūros koeficientas	α ₂	0.03 1/K	0.03 1/K

Elektrotechniniai duomenys nominalioje elemento darbinėje temperatūroje (NOCT – Nominal Operating Cell Temperature) – apšvita 800 W/m², oro temperatūra 20 °C, AS (vėjo stiprumas) 1.5 m/s.

		SOLET P60.6-WF-220	SOLET P60.6-WF-225
nominali galia @ NOCT	P _{MAX}	156 W	160 W
įtampa @ didžiausios galios taške	V _{MPP}	25.3 V	25.6 V
srovė @ didžiausios galios taške	I _{MPP}	6.26 A	6.45 A
atvirosios grandinės įtampa	V _{OC}	34.4 V	34.8 V
trumpojo jungimo srovė	I _{SC}	6.8 A	6.8 A
tolerancija		5 %	

2.4. Įmonės kokybės kontrolės aprašas

Bendrovėje įdiegta ir veikia kokybės, aplinkosaugos ir darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistema, atitinkanti standarto LST EN ISO 9001:2008 reikalavimus.

Kokybės politika

Tikslas: Pasiiekti ir išlaikyti teikiamų paslaugų kokybės lygį, atitinkantį aukščiausius užsakovo poreikius ir norminių dokumentų reikalavimus.

Uždaviniai:

- Gerinti įdiegtą kokybės vadybos sistemą pagal standarto LST EN ISO 9001:2008 reikalavimus.
- Formuoti kvalifikuotą darbuotojų komandą, nuolat kelti visų lygių darbuotojų kvalifikaciją.
- Analizuoti klientų poreikius ir lūkesčius, pagal juos koreguoti savo veiksmus.
- Tobulinti gamybos procesų vadybą, diegti technines naujoves, įrangą ir technologijas.
- Ugdyti kiekvieno darbuotojo atsakomybę už teikiamų statybos paslaugų kokybę pagal jo pareigas ir kompetenciją.

Vadovybė įsipareigoja:

- Sudaryti sąlygas darbuotojams dirbti našiai ir kokybiškai.
- Užtikrinti socialines garantijas.
- Skatinti idėjų ir pasiūlymų realizavimą, įvertinant jų praktinę naudą.
- Pripažinti darbuotojų nuopelnus, kūrybinę iniciatyvą, skatinti juos siekti aukštesnių rezultatų.
- Reguliariai peržiūrėti ir vertinti kokybės politiką, kad ji nuolat išliktų tinkama.

Aplinkosaugos politika

Tikslas: Nuolat mažinti neigiamą poveikį aplinkai.

Vadovybė įsipareigoja:

- Vykdyti ūkinę veiklą, laikantis galiojančių teisinių ir normatyvinių reikalavimų.
- Siekti nuolatinio aplinkosaugos veiksmingumo gerinimo, taupiai ir racionaliai naudojant išteklius bei vykdant taršos prevenciją.
- Skatinti darbuotojus užtikrinti švarią ir saugią aplinką.

- Skleisti informaciją apie aplinkosaugos vadybos sistemą bendrovės darbuotojams, klientams ir tiekėjams.
- Vykdyti aplinkos vadybos sistemos priežiūrą, kad ji nuolat išliktų efektyvi ir atitiktų standarto LST EN ISO 14001:2005 reikalavimus.

Darbuotojų saugos ir sveikatos politika

Tikslas: Imtis ryžtingų priemonių darbuotojų saugos ir sveikatos situacijai gerinti. Parengti ir įgyvendinti prevencines priemones darbuotojų saugai ir sveikatai užtikrinti.

Vadovybė įsipareigoja:

- Identifikuoti ir vertinti profesinę riziką, numatyti rizikos veiksnių valdymo priemones.
- Vykdyti sužeidimų, susirgimų ir nelaimingų atsitikimų darbe prevenciją.
- Užtikrinti taikytinų LR teisės aktų bei kitų darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų, reglamentuojančių bendrovės veiklą, vykdymą.
- Užtikrinti darbuotojams socialines garantijas.
- Skatinti techninių naujovių taikymą, įrengiant darbo vietas, sudarant saugią ir sveiką darbo aplinką, parenkant darbo bei apsaugos priemones.
- Diegti mažiausiai darbuotojų saugai ir sveikatai pavojingus darbo metodus bei technologijas.
- Nuolat kelti darbuotojų kvalifikaciją bei gilinti jų žinias darbuotojų saugos ir sveikatos srityje.
- Veiksmingai gerinti darbuotojų saugos ir sveikatos būklę bei ją periodiškai vertinti.
- Numatyti išteklius, reikalingus darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistemai palaikyti bei gerinti.
- Užtikrinti, kad darbuotojų saugos ir sveikatos politika būtų bendrovėje ir suinteresuotoms šalims žinoma, suprantama ir įgyvendinama, peržiūrima ir vertinama, kad nuolat išliktų veiksminga.
- Kasmet peržiūrėti darbuotojų saugos ir sveikatos politiką, kad ji nuolat išliktų svarbi ir tinkama ir atitiktų standarto LST 1

Sertifikatai: <http://www.soletpv.lt/>

2.5. Nuotraukos ir aprašymai

MG AB "Precizika" ir UAB "Solet" pristatė Solet fotoelektrinius modulius parodoje Intersolar 2012 (Miunchenas).

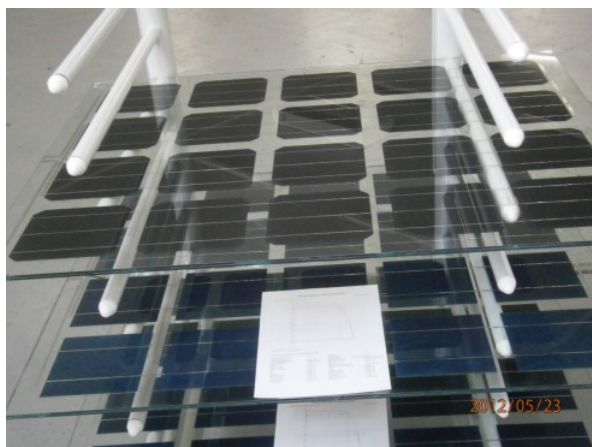
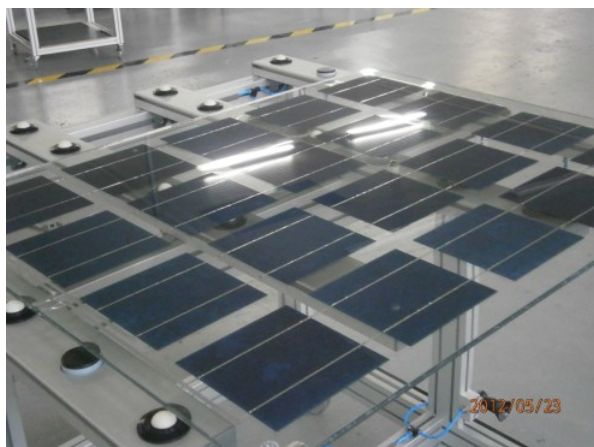


Bulgarijos Valstybinė Priėmimo komisija 2012 06 11 10 val. vietos laiku priėmė saulės jėgainės, kurios modulius "Solet" pagamino bei įdiegė lietuvių mokslinė-gamybinė akcinė bendrovė "Precizika", darbus. MG AB "Precizika" - tai pirma, naujausia ir vienintelė saulės modulių gamykla Baltijos šalyse. Saulės modulių jėgainė Bulgarijoje - pirmas ir didžiausios apimties lietuviško kapitalo projektas atsinaujinančios saulės energijos srityje.

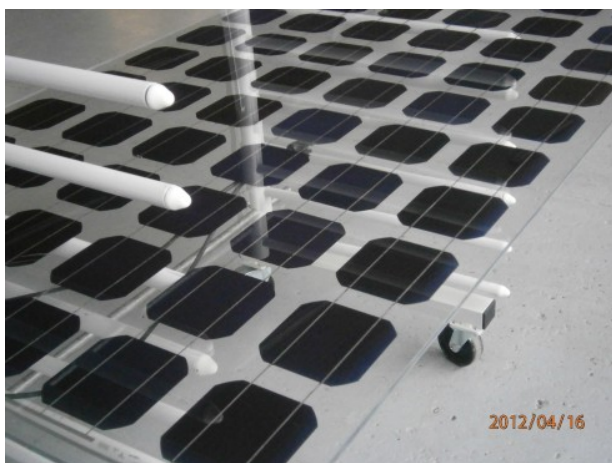
"1,5 megavato (MW) - tai skaičiai, kurie suprantantiems apie saulės energetiką reiškia didelius pajėgumus. Tai pirmas toks lietuvių gamintojų užmojis saulės energetikos srityje ir mes pagrįstai didžiujamės, atidarę vartus tolimesniems dideliems žingsniams už Lietuvos ribų. Tol, kol visi Lietuvoje apie saulės energetiką, kaip apie krepšinį ir ekologiją, tik kalba, mes jau demonstruojame nebe idėjas ir planus, o realius faktus ir jau įvykdytas aukščiausios kokybės lietuvių gamintojų produkto investicijas užsienyje", - sako bendrovės "Precizika" generalinis direktorius Tomas Barakauskas.



MB AB „Precizika“ bendradarbiaudama su UAB „Etna“ pradėjo gaminti 65-75 Wp galios stiklas-stiklas modulius, kurie bus naudojami stiklo paketų gamyboje.



Pagamintas fasadinis fotoelektrinis modulis (stiklas-stiklas) iš UAB „Precizika-MET SC“ gaminamų saulės elementų.



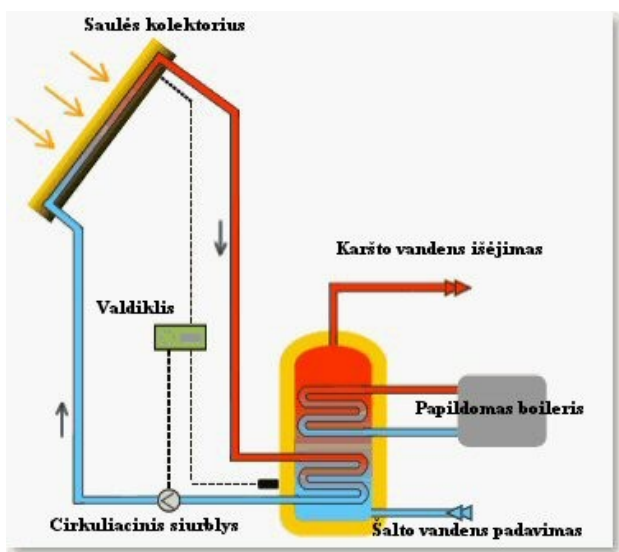
3 MOKYMO ELEMENTAS. SAULĖS ENERGETINIŲ ĮRENGINIŲ MONTAVIMO, PRIEŽIŪROS IR REMONTO TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ ORGANIZAVIMAS UAB „ALTERNATYVI ENERGIJA“

3.1. Skaidrės

UAB „Alternatyvi energija“ pagrindinė veiklos kryptis- alternatyvių atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimas.

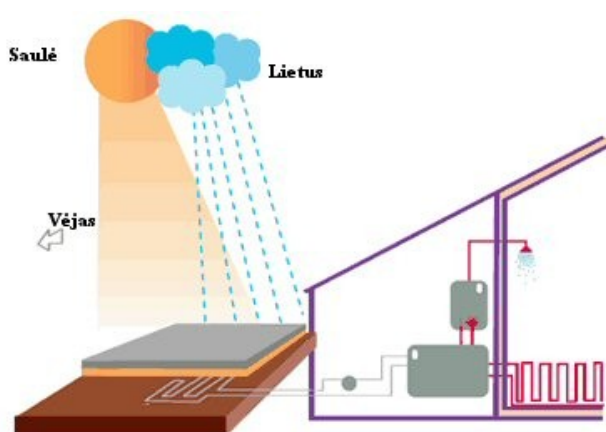


Supaprastinta saulės kolektoriaus sistemos schema

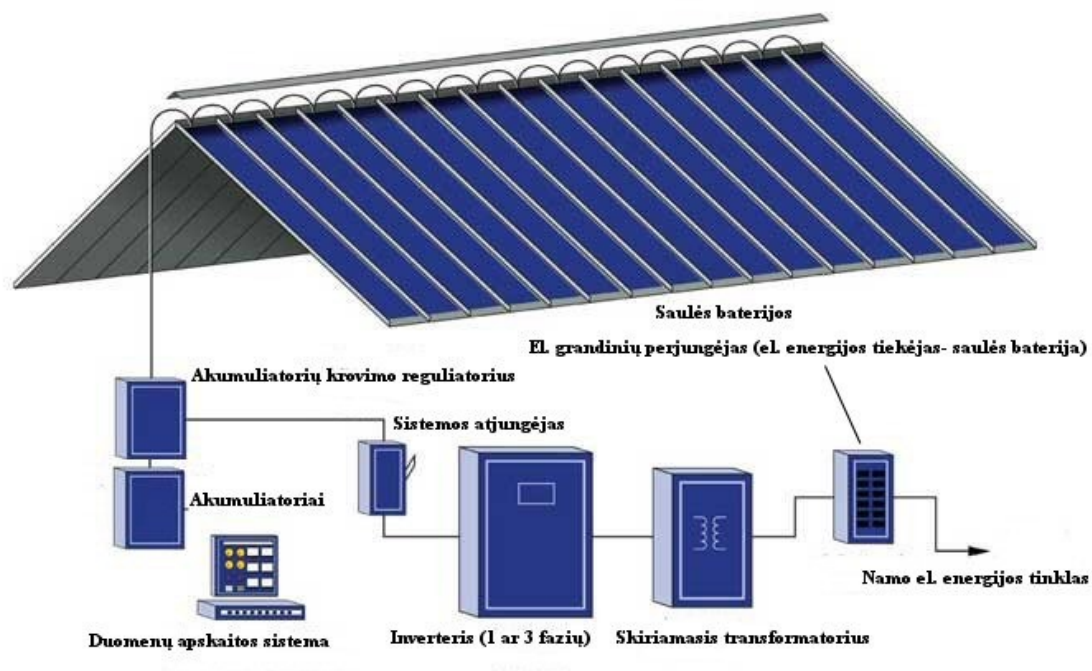


Įmonės kredo: kokybė, ekologija, taupumas, patogumas ir atsiperkamumas.

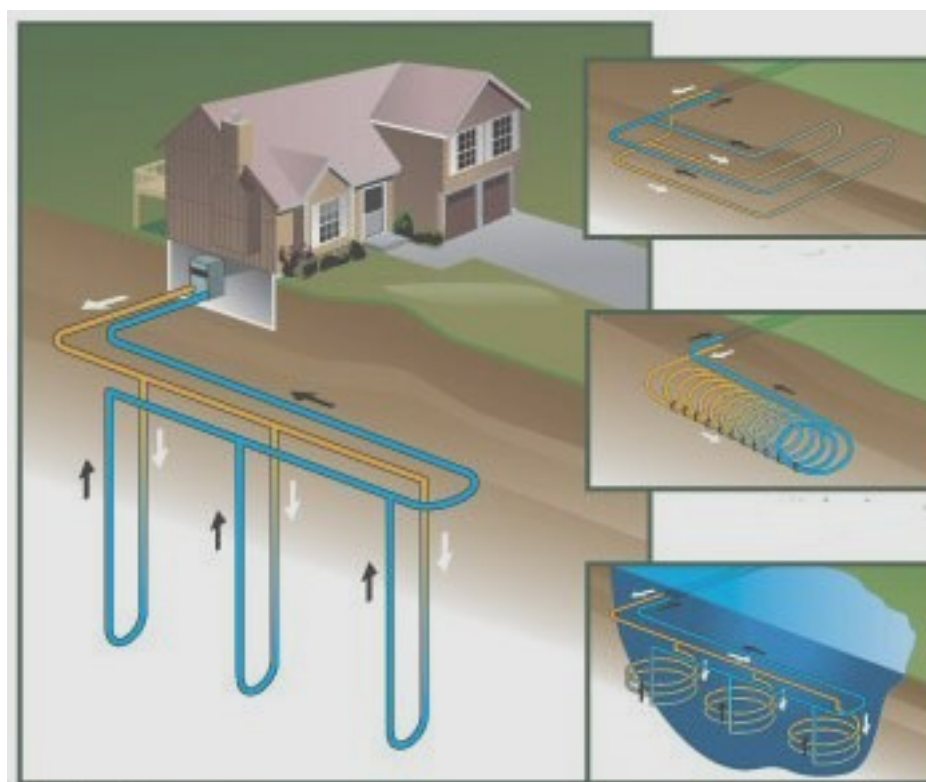
Iš kur šilumos siurblys ima energiją?



Saulės baterijos panaudojimo pavyzdys

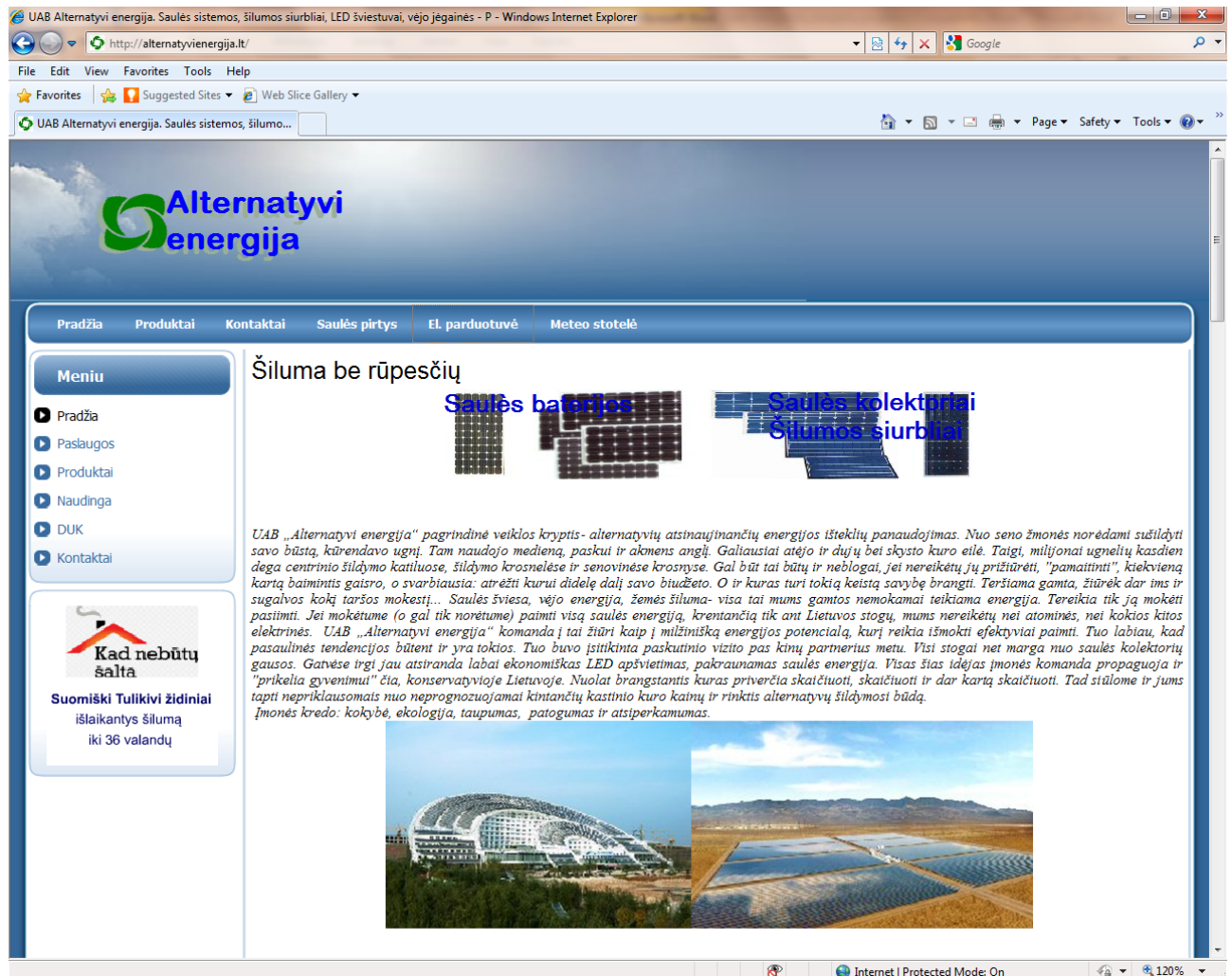


Šilumos siurblio kolektoriaus klojimo pavyzdžiai



3.2. Įmonės internetinė svetainė

Įmonės organizavimas UAB „Alternatyvi energija“ prieiga internete:
<http://www.alternatyvienergija.lt/>



3.3. Informacinė ir reklaminė medžiaga

UAB „Alternatyvi energija“ pagrindinė veiklos kryptis- alternatyvių atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimas. Nuo seno žmonės norėdami sušildyti savo būstą, kūrendavo ugnį. Tam naudojo medieną, paskui ir akmens anglį. Galiausiai atėjo ir dujų bei skysto kuro eilė. Taigi, milijonai ugnelių kasdien dega centrinio šildymo katiluose, šildymo krosnelėse ir senovinėse krosnyse. Gal būt tai būtų ir neblogai, jei nereikėtų jų prižiūrėti, "pamaitinti", kiekvieną kartą baimintis gaisro, o svarbiausia: atrėžti kuriai didelę dalį savo biudžeto. O ir kuras turi tokią keistą savybę brangti. Teršiama gamta, žiūrėk dar ims ir sugalvos kokį taršos mokestį... Saulės šviesa, vėjo energija, žemės šiluma- visa tai mums gamtos nemokamai teikiama energija. Tereikia tik ją mokėti pasiimti. Jei mokėtume (o gal tik norėtume) paimti visą saulės energiją, krentančią tik ant Lietuvos stogų, mums nereikėtų nei atominės, nei kokios kitos elektrinės.

UAB „Alternatyvi energija“ komanda į tai žiūri kaip į milžinišką energijos potencialą, kurį reikia išmokti efektyviai paimti. Tuo labiau, kad pasaulinės tendencijos būtent ir yra tokios. Tuo buvo įsitikinta paskutinio vizito pas kinų partnerius metu. Visi stogai net marga nuo saulės kolektorių gausos. Gatvėse irgi jau atsiranda labai ekonomišką LED apšvietimą, pakraunamas saulės energija. Visas šias idėjas įmonės komanda propaguoja ir "prikelia gyvenimui" čia, konservatyvioje Lietuvoje. Nuolat brangstantis kuras priverčia skaičiuoti, skaičiuoti ir dar kartą skaičiuoti. Tad siūlome ir jums tapti nepriklausomais nuo neprognozuojamai kintančių kastinio kuro kainų ir rinktis alternatyvų šildymosi būdą.

Įmonės kredo: kokybė, ekologija, taupumas, patogumas ir atsiperkamumas.



Paslaugos

Įrangos montavimas, sistemų projektavimas

Saulės šiluminės sistemos (saulės kolektoriai). Montuojame ir projektuojame individualaus, kolektyvinio naudojimo saulės kolektorių sistemas, saulės kolektorių sistemas pramonės technologiniams procesams (individualūs namai, daugiabučiai, visuomeninės paskirties objektai, pramonės objektai). Kiekvienam projektui parenkame optimaliausią saulės kolektorių technologiją. Prioritetinė laikoma įvairių technologijų vakuuminių saulės kolektorių sistema. Integruojame saulės kolektorių sistemas į esančias šilumos sistemas.

Pagal patentuotą technologiją gaminame garines saulės pirtis.

Geoterminės šilumos sistemos (šilumos siurbliai). Montuojame ir projektuojame individualaus, kolektyvinio naudojimo šilumos siurblių sistemas, šilumos siurblių sistemas pramonės technologiniams procesams (individualūs namai, daugiabučiai, visuomeninės paskirties objektai, pramonės objektai). Montuojame ir projektuojame šilumos siurblių sistemas baseinų ir jūrinių akvariumų šildymui ir vėsinimui. Turime labai platų šilumos siurblių asortimentą tiek pagal galingumą (nuo 5 kW iki 87 kW), tiek pagal naudojamą šilumos šaltinį (oras, gruntas, gruntinis ar vandens telkinio vanduo). Apjungiame šilumos siurblių su jau esančia pastato šilumos sistema.

Elektrinės saulės sistemos (saulės baterijos). Montuojame ir projektuojame individualaus, kolektyvinio naudojimo saulės baterijų sistemas, saulės elektrines (individualūs namai, daugiabučiai, visuomeninės paskirties objektai, pramonės objektai, gatvių apšvietimas ir t.t.). Naudojame įvairaus galingumo monokristalinius ir polikristalinius saulės baterijų modulius.

Vėjo jėgainės. Montuojame ir projektuojame individualaus, kolektyvinio naudojimo vėjo jėgainių sistemas, vėjo energijos elektrines (individualūs namai, daugiabučiai, visuomeninės paskirties objektai, pramonės objektai, gatvių apšvietimas ir t.t.). Naudojame įvairaus galingumo (nuo 200 W iki 30 kW) generatorius.

LED ir CMH apšvietimas. Montuojame ir projektuojame individualaus, kolektyvinio naudojimo taupaus apšvietimo sistemas (individualūs namai, daugiabučiai, visuomeninės paskirties objektai, pramonės objektai, gatvių apšvietimas ir t.t.). Naudojame įvairaus galingumo LED ir CMH šviesos šaltinius. LED šviestuvai yra išskirtinai vienalusčiai (power LED), CMH lempose naudojamas keraminis degiklis, jos pasižymi ypač mažu ultravioletinių spindulių kiekiu.

Didmeninė ir mažmeninė prekyba produktais, esančiais mūsų produktų kataloge. Garantinis ir pogarantinis mūsų diegtų sistemų aptarnavimas ir remontas.

Produktai

Saulės kolektoriai (įrenginiai saulės energijai paversti šilumine energija)

Slėginiai vandens šildytuvai (saulės kolektoriai) su integruota talpa.

"Viskas viename" įrenginys, prie kurio tiesiog prijungus vandentiekio vamzdį, turėsite buityje naudojamo šilto vandens šaltinį. Paprastas pajungimas prie vandentiekio sistemos, nereikalaujantis kvalifikuoto specialisto.



Beslėgiai vandens šildytuvai (saulės kolektoriai) su integruota talpa.

"Viskas viename" įrenginys. Paprastas pajungimas prie vandentiekio sistemos, nereikalaujantis kvalifikuoto specialisto. Reikalingas valdiklis kontroliuoti vandens užpildymo procesui. Labai efektyvus, nes vartojamas vanduo šildomas tiesiogiai, be jokių tarpinių grandžių. Sumažėja avarijos galimybė, nes nėra aukšto slėgio.



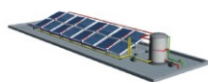
Vakuuminiai saulės kolektorių moduliai.

Vakuuminiai saulės kolektoriai puikiai tinka mūsų klimato zonoje kadangi, skirtingai nei plokštieji, jie pasižymi mažesne šilumos konvekcija, tai leidžia jiems veikti ir šaltuoju metų laiku, svarbu kad tik būtų saulės. Dėl kolbų formos vakuuminiai kolektoriai visa dieną pasyviai seka saulę todėl jų generuojama galia yra pastovi nuo ryto iki vakaro.



Plokštieji saulės kolektoriai.

Pliusas- žemesnė kaina nei vakuuminių. Minusai- netinkami naudoti šaltuoju metų laiku, norint išgauti maksimalų naudingumą, reikalingas mechanizmas sukiojantis kolektorių saulės atžvilgiu.



Didelės saulės kolektorių sistemos.

Saulės kolektorių masyvas absorbuoja didelius kiekius terminės energijos kiekius. Šio tipo produktas tinka viešbučiams, mokykloms, baseinams ar kai kuriems kitiems didesniems projektams.

Saulės baterijos (įrenginiai, saulės energiją verčiantys elektros energija, dar vadinami fotovoltiniais moduliais)



Polikristaliniai ir monokristaliniai saulės baterijų moduliai.

Įvairių dydžių, galingumų ir nominalios veikimo įtampos fotovoltiniai moduliai individualioms ir komercinėms sistemoms.

Valdikliai (įranga, kuri valdo ir automatizuoja šilumos siurblius, saulės kolektorius, saulės baterijas, apšvietimą ar bendrą kompleksinę energetinę pastato sistemą)



Saulės kolektorių valdikliai.

Valdikliai įvairių tipų saulės kolektorių sistemoms. Rodo sistemos būklę realiu laiku, valdo jos vožtuvus, cirkuliacinius siurblius ir t.t. Kai kurie modeliai turi integruotą WEB serverį darbui Internetu.

Saulės baterijų valdikliai.

Išskiriamos dvi grupės: valdikliai apšvietimo sistemoms su saulės baterijomis ir valdikliai DC (nuolatinės įtampos) sistemoms. Pastaroji valdo saulės baterijos galią, paduodama į inverterinę sistemą (verčiančią nuolatinę įtampą į buities prietaisams "suprantamą" kintamą 220 v. įtampą) ir energijos kaupimui naudojamų akumuliatorių krovimą.



Inverteriai (mūsų atveju, tai įranga kovertuojanti nuolatinę įtampą į 220 v. buityje naudojamą kintamą įtampą)



Modifikuotos sinuso bangos inverteriai.

Inverteriai generuojantys kintamą įtampą, kurios sinusoidė neatitinka etaloninės sinusoidės formos. Daugumai buities prietaisų tai netrukdo normaliai veikti, ypač jei buitinis prietaisas turi impulsinį maitinimo bloką.



Taisyklingos sinuso bangos inverteriai.

Tai įrenginiai nuolatinę žemavoltę įtampą konvertuojantys į kintamą 220 v. įtampą. Jų generuojama kintama įtampa yra griežtos sinusoidės formos, tokios kaip gauname iš elektros energijos tinklų. Jie gali sinchronizuoti savo sinusoidę su elektros tiekėjo sinusoide ir taip lengvai integruoti saulės bateriją ar vėjo jėgainę į namo elektros sistemą.

Akumulatoriai (įvairios talpos akumulatoriai, optimizuoti alternatyvioms elektros energijos sistemoms)



Gilaus ciklo akumulatoriai.

Akumulatoriai, išsaugantys savo charakteristikas po gilių iškrovimų.

"Long life" akumulatoriai.

Ilgo tarnavimo laiko (8-13 metų) akumulatoriai.

3.4. Įmonės kokybės kontrolės aprašas

UAB „Alternatyvioji energetika“ įdiegtas kokybės valdymo sistemos standartas ISO 9001, nes prioritetai yra:

Orientacija į klientą: Orientacija į klientą yra kokybės valdymo pagrindas. Orientacija į klientą reiškia visos veiklos nukreipimą į kliento poreikius ir pageidavimus. Savo klientams mes norime suteikti užtikrintumą, kad jie iš mūsų visuomet gali tikėtis nepriekaištingų procesų ir aukščiausios kokybės paslaugų. Daugelis mūsų klientų tai mums jau patvirtino, savo pasitikėjimą mumis išreišdami užsakymais.

Orientacija į procesą: Orientacija į procesą garantuojama sukuriant kliento ir tiekėjo santykį.

Nuolatinis tobulėjimas: Nuolatinis tobulėjimas laikytinas kokybės politikos pagrindu. UAB „Alternatyvioji energetika“ ieško vis naujų būdų didinti efektyvumą ir nuolat gerinti kokybę.

3.5. Įmonės kvalifikacinių reikalavimų darbuotojams aprašas

Įmonės darbuotojams keliami šie reikalavimai:

1. Būtina turėti VK kategoriją;
2. Darbų žemos įtampos elektros įrenginiuose vykdymo atestatą;
3. Nusimanyti apie įvairių tipų fotovoltinius modulius, jų voltampermetrines charakteristikas ir žinoti modulių jungimo principus;
4. Nusimanyti apie inverterius ir žinoti jų veikimo principus;
5. Būti susipažinusiam su standartu LST EN 50160:2001 reikalavimais;
6. Išmanyti fotovoltinių modulių charakteristikų pokyčius nuo aplinkos sąlygų (apšvietimo, temperatūros ir pan.);
7. Turėti aukštalipio pažymėjimą;
8. Turėti įžeminimo ir varžų matavimo darbų vykdymo atestatą.

4 MOKYMO ELEMENTAS. MOKYTOJO ATASKAITA**Forma****MOKYTOJO ATASKAITA**

Ši savarankiško darbo užduotis padės Jums struktūruotai rinkti informaciją apie lankytose įmonėse atliekamų saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologinių procesų organizavimą, nepamiršti svarbių temų, kurias turėtumėte aptarti lankomoje įmonėje, prisiminti pavyzdžius, kuriuos bus galima aptarti su kolegomis, panaudoti profesiniame mokyme.

*Vizitų įmonėse metu kiekvieno klausimo svarbius aspektus pasižymėkite **Profesijos dienoraštyje**. Ši informacija bus reikalinga pildant Mokytojo ataskaitą.*

Mokytojo ataskaitoje nereikia aprašinėti visko, ką Jūs matėte įmonėse. Informacija turi būti selektyviai atrinkta – glausta, konkreti ir naudinga.

Eil. Nr.	Mokytojo ataskaitos klausimas	UAB „Arginta“	UAB „Solet Technics“	UAB „Alternatyvioji energetika“
1.	Apibūdinkite aplankytoje įmonėje vykdomų saulės energetinių įrenginių montavimo technologinių procesų ypatumus. <i>(aprašykite ir palyginkite kelis pastebėtus pagrindinius technologinių procesų organizavimo ypatumus, atliekamas technologines operacijas).</i>			
Apibendrinimas:				
2.	Apibūdinkite aplankytoje įmonėje vykdomų saulės energetinių įrenginių priežiūros ir remonto technologinių procesų ir jų organizavimo ypatumus. <i>(aprašykite ir palyginkite kelis pastebėtus pagrindinius technologinių procesų organizavimo ypatumus, atliekamas technologines operacijas).</i>			
Apibendrinimas:				
3.	Kaip aplankytoje įmonėje užtikrinama vykdomų technologinių operacijų kokybė? <i>(aprašyti aplankytose įmonėse taikomus kokybės kontrolės procesus, standartus ir t.t.)</i>			
Apibendrinimas:				

4.	Kokia technologinė įranga saulės energetinių įrenginių montavimui, priežiūrai ir remontui naudojama aplankytoje įmonėje? <i>(išvardinkite įmonėje naudojamą naujausią technologinę įrangą)</i>			
Apibendrinimas:				
5.	Kokius kvalifikacinius reikalavimus įmonė kelia saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto darbus atliekantiems darbuotojams? <i>(pasirinkite 3 skirtingas technologines operacijas atliekančius darbuotojus ir aprašykite jiems taikomus kvalifikacijos reikalavimus, aprašykite ir palyginkite naujų darbuotojų paieškos ir atrankos kriterijus)</i>			
Apibendrinimas:				
6.	Surašykite įmonių vadovų atsiliepimus apie mokyklų absolventų pasirengimą atlikti darbo užduotis. Jei tokio išsilavinimo asmenys nebuvo priimti į darbą, surinkite informaciją apie priežastis.			
Apibendrinimas:				

Kuo konkrečiai mokymasis Jums buvo naudingas:

Mokytojas:

Data, parašas

MOKYTOJO ATASKAITOS VERTINIMO KRITERIJAI:

1. Aprašyti ir palyginti 3 - 4 pagrindiniai įmonėse pastebėti saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto procesų organizavimo ypatumai, atliekamos pagrindinės technologinės operacijos. Pateiktas apibendrinimas.
2. Aprašyti įmonėse naudojami saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologinių operacijų kokybės kontrolės procesai, standartai, kitos priemonės. Pateiktas apibendrinimas.
3. Išvardinta įmonėse naudojama naujausia technologinė įranga. Pateiktas apibendrinimas.
4. Aprašyti ir palyginti 3 skirtingas technologines operacijas (pasirinktinai) atliekančių darbuotojų kvalifikaciniai reikalavimai, naujų darbuotojų paieškos ir atrankos kriterijai. Pateiktas apibendrinimas.
5. Surašyti įmonių vadovų atsiliepimai apie mokyklų absolventų pasirengimą atlikti darbo užduotis (jei yra tokia patirtis). Jei mokyklų absolventai nebuvo įdarbinti, išsiaiškinta dėl kokių priežasčių. Pateiktas apibendrinimas.
6. Ataskaitoje informacija pateikta glaustai, struktūruotai, apmąstyta vizitų metu įgyta patirtis.

BENDRASIS MODULIS B.1.2. SAULĖS ENERGETINIŲ ĮRENGINIŲ MONTAVIMO, PRIEŽIŪROS IR REMONTO TECHNOLOGIJŲ NAUJOVĖS IR PLĖTROS TENDENCIJOS

1 mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologijų naujovių apžvalga

1.1. Konspektas

1. Lanksčių plonaplėvelinių fotovoltinių modulių technologija ir montavimo privalumai

Naujos kartos roll-to-roll CIGS plonaplėvelių gamybos įmonė Solarion AG pradėjo gamybą savo gamykloje, įkurtoje pramoniniame parke Zwenkau Sued netoli Leipcigo, Vokietija. Pirmiausia planavusi nukreipti sudėtingą BIPV ir komercinių stogų rinkas, bendrovė siekia pradinio 10% modulių efektyvumo ir 20 mW metinio pajėgumo. Su jų naujais fotovoltiniais moduliais, pagamintais pagal jų pačių sukurtą technologiją, bendrovė ketina užimti didelę rinkos dalį. Pradiniai produktai tikrai bus stiklas-stiklas CIGS moduliai, o lanksčius modulius planuojama pradėti gaminti 2013 m., po kai bus atliktas IEC sertifikavimas.



CIGS moduliai "dominuos" ateityje BIPV rinkoje. Vokietijos įmonės PVflex Saulės GmbH nuomone, dėka lankstaus laminavimo, CIGS saulės moduliai dabar turi galimybę realizuoti savo potencialą, kaip efektyviausia plonaplėvelių technologija ir dominuoti tarp integruotų į pastatus fotovoltinių modulių (BIPV) ateities rinkoje.

Bendrovė sėkmingai atliko bandymus ant plokščių stogų su jų "labai lanksčiais" CIGS moduliais. Ji yra pirmasis Europos tiekėjas, pasiekęs IEC 61.646 ir 61.730 sertifikavimą.



Klijavimo privalumai. Bendrovė teigia sukūrusi savo sprendimą lanksčiam CIGS saulės modulių laminavimui per ketverių metų laikotarpį: sprendimas jau užpatentuotas. Pagaminti moduliai turi "daug privalumų", klijuojant ant plokščio ir išlenkto paviršiaus stogų ir ypač ant komercinių ir pramoninių stogų.

Šie moduliai yra tris kart greičiau įdiegiami, lengvai montuojami naudojant klijus ir negadina stogo dangos medžiagos. Lankstūs sprendimai taip pat suteikia naujas galimybes, kaip integruoti fotovoltinius modulius į stogų membranas ir ant stogų, kurie jau pasiekė pilno apkrovimo galimybę.

Be to, sukurta speciali barjerinė technologija, kuri ilgą laiką apsaugo CIGS saulės modulius nuo vandens ir vandens garų. Vietoj brangių, subtilių aukšto barjero plėvelių, PVflex galėtų naudoti aukštai įvertintas plėveles, kurios jau yra įsitvirtinusios rinkoje. Tai reiškia, kad lankstūs PVflex moduliai jau gali visiškai konkuruoti su įprastais, nelanksčiais fotovoltiniais moduliais kainos ir efektyvumo požiūriu.

FWAVE lengvi lankstūs PV moduliai



FWAVE galia

Skirtingai nuo tradicinių kristalinio silicio saulės modulių, taikomų stiklo pagrindui, Fuji Electric's apdovanojimus pelnę FWAVE saulės moduliai naudoja amorfinį silicį, įdėtą į tandem-struktūruotą sluoksnį plonasplėvelių plastikui. Šis modulis yra nepaprastai lengvas ir lankstus.

FWAVE panelės sveria kaip dešimtadalis tipiško stiklo modulių ir atitinka beveik bet kokius įrengimo paviršius. Kad būtų sugeneruota aukšta įtampa, Fuji Electric sukūrė SCAF (Series Connected through Aperture Formed on Film Substrate): Serijas Sujungtas per Aparatūrą, Suformuotą ant Plėvelės Pagrindo.

Kaimyniniai moduliai yra sujungti nuosekliai, kad FWAVE moduliai galėtų būti tiesiogiai

prisijungti prie aukšto sistemos patikimumo inverterių. FWAVE taip pat atstovauja naujoves saulės plonaplėvelių gamyboje. Roll-to-roll procesas užtikrina kokybę, patikimumą ir ekonomišką efektyvią gamybą.

Pažangiausia technologija

Plastiko pagrindas. FWAVE yra "saulės lapas", o ne saulės baterija. Ji yra 1mm storio, lengva ir pakankamai lanksti, kad būtų susukta į ritinį gabenimui laivu ir mašina.

Fuji Electric plastiko plonaplėvelių pagrindas leidžia montuoti ant bet kokios struktūros ar formos ir padidina paviršiaus aprėptį. Naudojimas ir montavimas yra beveik be rūpesčių, nes plastikas yra labai atsparus pažeidimams. FWAVE "saulės lapai" yra ideali alternatyva nepatogiems, standiems stiklo moduliams.

Amorfinio silicis. Amorfinis silicis (a-Si) siūlo žemesnę temperatūrą veiksmingiau nei kristalinis silicis, leidžiantis stabilią elektros energijos gamybą, esant aukštai temperatūrai, ir didinant bendrą modulio našumą. FWAVE "saulės lapai" skleidžia 10% didesnę galia kasmet nei panašūs kristaliniai saulės moduliai. a-Si gamybai reikia tik 1/200 silicio kiekio ir skleidžiama 50% mažiau anglies dvideginio. Taigi, amorfinis silicis yra tinkamiausias pasirinkimas saulės modulių gamybai.

2. Plastikinės montavimo sistemos ir jų privalumai

PV montavimo sistema plokščiems stogams ir atviroms vietoms. Jei ieškote optimalaus sprendimo montuodami vidutinį ar didelį plotą užimančius PV modulius ant plokščių pagrindų – ši sistema kaip tik Jums. Ypatingas „ConSole“ prekės ženklo požymis tas, kad modulis stabilizuojamas naudojant žvyrą, šaligatvių plyteles ar panašią medžiagą, todėl stogo danga arba pagrindas nesugadinami. Todėl planavimas yra itin paprastas, montavimo laikas labai trumpas, o atrama stabili.

„ConSole“ sistema gaminama iš 100 % polietileno be chloro – tai tvirtai sistemai suteikia ilgaamžiškumą. O mažas svoris ir į rietuves krauti tinkamas pavidalas – didelių pranašumų vykdant logistiką, sandėliuojant ir montuojant. „ConSole“ sistema yra tvirta, ilgaamžė ir patraukti dėl ypač paprasto naudojimo.

- Montuojama ant plokščių stogų, nenaudojami įtvirtinimai, nesugadinama stogo danga. Taip pat tinka atvirų vietovių moduliams: ypač sąvartynuose, uolėtose vietose ir konversiniuose objektuose.

- Gaminama daugeliui saulės modulių dydžių.
- Statymo kampas 25° ir 15°.
- Aerodinaminė versija („ConSole+“), statymo kampas 15° su uždanga nuo vėjo.

- Laisvas modulių pozicionavimas.
- Optimalus apkrovos paskirstymas be taškinės apkrovos.
- Atitinka priešgaisrinius reikalavimus pagal DIN 4102, B2 klasę.
- Mažas svoris, priklausomai nuo tipo 5,0–7,2 kg.
- Optimali pakuotė amatams ir prekybai (iki 80 vnt. padėkle).
- Modulių parametrai „Renusol“ svetainės konfiguratoriuje.

Apkaba pastumiama po montavimo bėgiais ir priveržiama negręžiant



Tik 4 etapų įrengimas

Montavimas / pozicionavimas



balasto nustatymas po montavimo



Modulio uždėjimas



Modulio pritvirtinimas



3. Optimizatorių privalumai ir jėgainės priežiūros pranašumai

SolarEdge energijos optimizatorius: SolarEdge energijos optimizatorius yra integruotas kiekviename modulyje, pakeičiantis tradicinę jungties dėžę arba jungiamas prie jos išorės. Optimizatorius užtikrina energijos našumą atlikdamas maksimalios galios taško sekimą kiekvienam moduliui ir leidžia stebėti kiekvieną atskirą modulį. Be to, kiekvienoje juostoje optimizatoriai automatiškai palaiko pastovią juostos įtampą, taip suteikdami instaliavimo darbų vykdytojams daugiau galimybių kurti našias saulės jėgaines.



SolarEdge inverteris: SolarEdge inverteris yra didelio patikimumo inverteris. Maksimalios galios taško sekimas ir įtampos valdymas yra atliekami atskirai kiekvienam moduliui, inverteris yra tik atsakingas už elektros energijos konversiją iš nuoaitinės į kintamą srovę. Dėl to šis įrenginys yra nesudėtingas ir ypatingai patikimas. Pastovi įtampa grandinėje užtikrina didžiausią efektyvumą, nepriklausomai nuo juostos ilgio ir temperatūros.



SolarEdge stebėjimas: Programinė įranga leidžia stebėti jėgainės veikimą realiu laiku modulio, juostos ir visos jėgainės lygmenyse. Programinė įranga automatiškai praneša apie problemas, kurios įtakoja energijos našumo kritimą ir sistemos saugumą, vartotojui teikia instrukcijas kaip jas surasti ir spręsti. Įprastos sistemos atveju, tokia stebėsena nėra įmanoma.



SolarEdge sistemos privalumai

Instaliuotojams ir priežiūros specialistams

- Idealu gyvenamųjų namų, komercinių pastatų ir didelio lauko instaliavimo darbų vykdytojams
- Greitesnis ir pigesnis projektavimas, mažiau laidų, diodų, jungčių, paprastesnė priežiūra
- Paprasta instaliacija - naudojami tie patys įprasti instaliavimo metodai visiems SolarEdge prietaisams
- Grįžtamas ryšys - greitas pajungimas prie stebėsenos sistemos
- Kintantis instaliacijos dydis- papildomų modulių prijungimas prie egzistuojančios

jėgainės yra paprastas ir nesudėtingas

- Teikia priežiūros ataskaitas ir užfiksuoja priežiūros progresą
- Pilnas sprendimas saugumui - eliminuota elektros srovės smūgio ir gaisro rizika,

automatiškai išjungiant įtampą grandinėje instaliavimo ir priežiūros metu.

Jėgainės savininkui

- Iki 25% didesnis jėgainės našumas mažinant energijos praradimą, geresnis investicijos grąžos rodiklis (ROI)

- Optimalus stogo ploto panaudojimas
- Efektyvi nuotolinė stebėjimo sistema - lengvesnė, pigesnė priežiūra
- Efektyvus sistemos problematikos nustatymas
- Apsaugos nuo vagystės mechanizmas
- Geresnė priešgaisrinė apsauga – sumažėjusios išlaidos draudimui

Saugumo rizika ir sprendimai saulės jėgainėse

Saulės jėgainės tampa vis labiau ir labiau populiaresnės, ir jų teikiama nauda bei privalumai yra puikiai suprantami. Tačiau nuo pat pradžių fotovoltinės sistemos lydi ir saugumo klausimai.

Rizika - elektros srovės smūgis atliekant montavimo darbus, gesinant gaisrą ar atliekant priežiūros darbus. Gaisrininkai ir kiti asmenys, kurie atvyksta į gaisro vietą, paprastai išjungia elektros srovę degančiame pastate arba tai daroma atliekant priežiūros darbus dėl saugumo. Tačiau fotovoltiniai moduliai gamina įtampą net jei sistema ir nėra realiai prijungta prie kintamos srovės tinklo. Netgi 3 - 4 elementai, kurie yra veikiami saulės, pagamina tokią įtampą, kurios užtenka, kad mirtų žmogus, liečiantis kontaktus. Gyvenamųjų namų ir komercinių pastatų instaliacijos turi dešimtis ar šimtus modulių kiekvienos iš jėgainių įtampa gali siekti 1000V.

Neefektyvūs sprendimai:

- Išjungimo funkcija tradiciniuose inverteriuose tik nutraukia srovę, o įtampos vistiek išlieka pavojingai aukštos.
- Automatinis nuolatinės srovės išjungimas šalia inverterio negali išjungti įtampos moduliuose, o tai tik prideda papildomų išlaidų ir nesumažina rizikos.
- Fotovoltinio modulio uždengimas gaisro atveju.
- Putų užpurškimas - šis metodas, kaip paaiškėjo, yra visai neefektyvus, nes putos išgaruoja arba nuslysta nuo modulių kol dar gaisras nėra užgesintas.
- Modulio uždengimas tamsia medžiaga - taikant šį metodą reikia, kad gaisrininkai užliptų ant degančio stogo, rizikuodami žūti nuo elektros srovės.

Efektyvūs sprendimai - modulių atjungimas nuo grandinės. SolarEdge sprendime, kai

optimizatoriai yra sujungti, moduliai nepertraukiamai veikia tik tol, kol yra gaunamas signalas iš inverterio. Jei nėra šio signalo, energijos optimizatoriai automatiškai pereina į saugumo režimą išjungdami nuolatinę srovę bei įtampą grandinėje. Saugumo režime kiekvieno modulio įtampa yra lygi 1V. Pavyzdžiui, jei gaisrininkai išjungia fotovoltinę sistemą iš elektros tinklo esant dienos šviesai, o fotovoltinė sistema susideda iš 10 elementų kiekvienoje juostoje, juostos įtampa sumažės iki 10V. Kadangi maksimalus juostos ilgis SolarEdge sistemoje yra 50, juostos įtampa yra apribota iki 50Vdc, o tai yra saugus lygis.

Moduliai atjungiami nuo grandinės automatiškai, kai:

- Pastatas yra atjungtas nuo elektros tinklo
- Išjungiamas inverteris
- Arba kai šilumos jutikliai kiekviename modulyje aptinka kylančią temperatūrą (slenkstis yra 95°C)

Srovės nuotėkio prevencija. Kai jungikliai ir/arba kabeliai fotovoltinėje sistemoje yra pažeidžiami, elektros srovė gali praeiti per orą, sukeldama elektros nuotėkį. Dėl to kyla didelis karštis, o tai gali sukelti gaisrą bei žūtį nuo elektros srovės. Kai fotovoltinės sistemos nusidėvi, ir kai išryškėja jungčių ir/arba kabelių degradacija, gali susidaryti srovės nuotėkio lankai.

Neefektyvus sprendimas - srovės nuotėkio aptikimas inverterio lygmenyje. Tradiciniai inverteriai turi ribotą galimybę nustatyti nuotėkį srovės grandinėse. Kai didėja atstumas nuo inverterio, tikimybė aptikti nuotėkį sumažėja. Be to, tradiciniai inverteriai gali rasti ir nutraukti keletą srovės nuotėkio lankų, kurie atsiranda tik šalia inverterio. Lygiagretūs lankai, deja, negali būti nutraukti.

Efektyvus sprendimas: srovės nuotėkio lanko aptikimas ir nutraukimas modulio lygmenyje. SolarEdge optimizatoriai veikia kaip daugialypiai srovės nuotėkio aptikimo jutikliai grandinėje, o tai žymiai padidina suradimo tikslumą. Optimizatoriai gali surasti keletą nuotėkių ir gali automatiškai nutraukti juos, panaikindami bet kokią srovę laiduose, visiškai atjungdami visus modulius.

Išvada. SolarEdge's SafeDC™ sistema, apimanti optimizatorius, SolarEdge inverterius ir stebėjimo sistemą, yra vienintelė sistema, kuri užtikrina saugumą gaisrininkams, dirbantiems su fotovoltiniais moduliais, eliminuoja mirties nuo elektros srovės riziką ir elektros nuotėkius, ir tai yra sertifikuota kaip nuolatinės srovės išjungimas Europoje.

Apsauga nuo vagysčių. SolarEdge sistema pastoviai stebi modulio veikimą ir juostos sujungimą, bei informuoja realiuoju laiku, jei yra bandoma atjungti kurį nors įrenginį, taigi bandymas įvykdyti vagystę gali būti nustatytas tuoj pat. Dar vienas atbaidymo nuo vagysčių lygmuo - vagystės atveju įdiegtas energijos optimizatorius gali skaitmeniniu būdu "užrakinti" pavogtus elementus, kad būtų užtikrinta, jog vagys jais pasinaudoti negalės.

Energijos našumo garantija. SolarEdge stebėjimo sistema pastoviai seka modulio energiją ir būseną. Tai užtikrina greitą bet kokio nuokrypio nuo tikėto energijos našumo aptikimą. Priežastis gali būti iš karto nustatyta, ir situacija ištaisyta, garantuojant maksimalų sistemos veikimo laiką ir energijos našumą.



4. Hibridinis fotovoltinė/terminė sistema ir jos pranašumai montuojant pastatuose

Hibridinis fotovoltinis (PV-T) modulis yra atskiras saulės kolektorius, kuris gamina elektrą, šildo patalpas ir vandenį. PV-T kolektorius yra surinkimo vienetas: PV modulis - elektros energijos konversijai ir didelio efektyvumo plokščias saulės kolektorius - terminės energijos konversijai. Fotovoltiniai (PV), kaip puslaidininkiai turi vieną trūkumą: darbo sutrikimai dėl temperatūros. Jungtinėje Karalystėje saulėtos dienos vidurdienį, kada būtų galima tikėtis PV darbo pilnu pajėgumu, modulio temperatūra gali siekti daugiau nei 80° C. Šioje temperatūroje vidutinis PV dirba tik maždaug 75% savo optimalaus efektyvumo.

PV-T reguliuoja modulio temperatūrą naudodama skysčio aušinimo sistemą, sukuriant subalansuotą sistemą tarp PV efektyvumo ir šiluminės galios. Naudojant šį principą galima gauti didesnę elektros išeigą - iki 40% padidėja elektros kiekis, palyginus su atitinkama mono-kristalinio PV ir susidaro pakankamai laisvos šilumos kompensuoti metines mažus energijos pastato šildymo poreikius.

PV-T kolektoriai leidžia sukurti bendrą saulės energijos sistemą elektros ir šilumos energijos gamybai. Dėl jo aušinimo poveikio PV moduliui ši sistema turi didesnę efektyvumą su mažesnėmis kainos sąnaudomis nei atskiros panašaus efektyvumo PV ir Saulės šiluminės sistemos.

PV-T kolektoriai yra dviejų tipų: PowerVolt ir PowerTherm. Teisingas modulio pasirinkimas priklausys nuo atskirų projektų reikalavimų. Abiejų tipų kolektoriams suteikiama 10 metų gamintojo garantija ir garantuojama bent 80% išeiga po 25 metų.

PV-T technologija prieš PV technologiją

Priekinė PV-T modulio pusė surenka saulės spindulius ir gamina elektros energiją ir šilumą.

Didelio efektyvumo vario plokščiasis saulės kolektorius PV-T modulio užpakalinėje pusėje surenka šilumą ir perduoda ją toliau naudodama aušinimo skystį.

Elektros energija teka į inverterį, kad būtų naudojama pastate ar perduota į tinklą, kaip standartinėje PV konfigūracijoje.

Temperatūra reguliuojama per valdymo jutiklį ir aušinimo skystis yra perduodami naudojant siurblių įmontuotą į šilumokaitį, kuris šildo vandenį rezervuare naudojimui DHW ir šildymo sistemoje.

Dvigubas saulės panaudojimas - dvi naudotinos energijos išeigos su viena surinkimo sistema.

Patobulinas PV - iki 50% daugiau elektros energijos nei panašioje yprastinėje PV sistemoje su ta pačia didžiausia galia.

Mažesnė įrengimo kaina nei panašaus veikimo sistemos, kurią sudaro atskiras saulės PV ir saulės šiluminė sistema.

Privalumai

Mažesnis stogo plotas reikalingas nei panašiai sistemai, kurią sudaro atskiri PV moduliai. Jungtinėje Karalystėje tai prilygsta maždaug 16m² PV-T modulio palyginus su 25m² su kombinuotomis atskiromis sistemomis (21m² PV ir 4m² saulės šiluminė).

Hybridinės PV-T sistemos ROI (Return On Investment) yra trumpesnės nei standartinės PV sistemos dėl aukšto elektros išeigos ir išlaidų šildymui.

PV modulių ilgaamžiškumas yra prailgintas, nes modulio darbinė temperatūra yra sumažinta.

LITERATŪRA

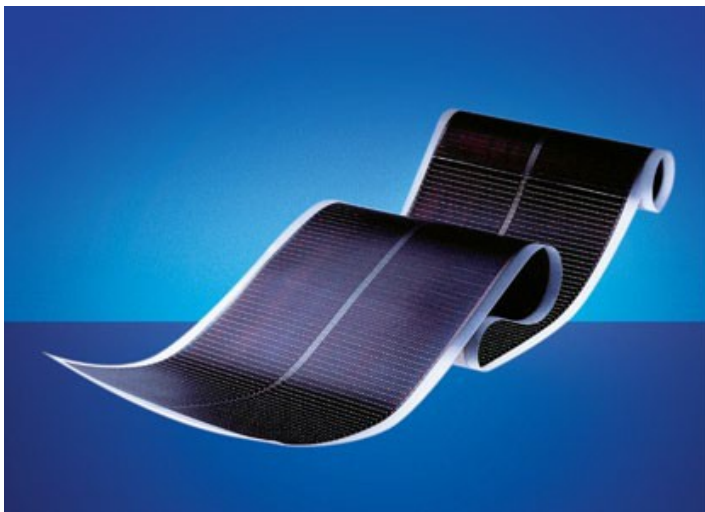
1. Solar panel info. [žiūrėta 2012 08 10]. Prieiga per internetą: <<http://www.solarpanelinfo.com/solar-panels/accessories/mounts/>>
2. Solar energy. [žiūrėta 2012 08 12]. Prieiga per internetą: <<http://www.buzzle.com/articles/solar-energy/>>
3. Clean energy ideas. [žiūrėta 2012 08 14]. Prieiga per internetą: <http://www.clean-energy-ideas.com/solar_panels.html>
4. How to instal an RV solar panel. [žiūrėta 2012 08 14]. Prieiga per internetą: <http://www.ehow.com/how_2153731_install-rv-solar-panel.html>
5. How to setu p a house for solar panel (basic). [žiūrėta 2012 08 16]. Prieiga per internetą: <http://www.ehow.com/how_2312666_up-house-solar-power-basic.html>
6. Solar panel system. [žiūrėta 2012 09 05]. Prieiga per internetą: <<http://www.ehow.com/search.html?s=Solar+Panel+Systems&skin=home&t=all&rs=1>>
7. Solar panel mounting. [žiūrėta 2012 09 07]. Prieiga per internetą: <<http://www.solarhotusa.com/products/solar-collectors-mounting.html>>
8. Solar panel installation manual. Prieiga per internetą: <<http://www.energymatters.com.au/images/apricus/Apricus%20installation%20manual.pdf>>
9. Solar panel installation guidlines. Prieiga per internetą: <http://www.genproenergy.com/docs/solar_thermal_docs_2010/SolarCollectorInstallationGuidelines.pdf>
10. How to asswmblesolar panels PV cells. Prieiga per internetą: <http://www.ehow.com/how_5914453_assemble-solar-panels-photovoltaic-cells.html>

1.2. Skaidrių rinkinys

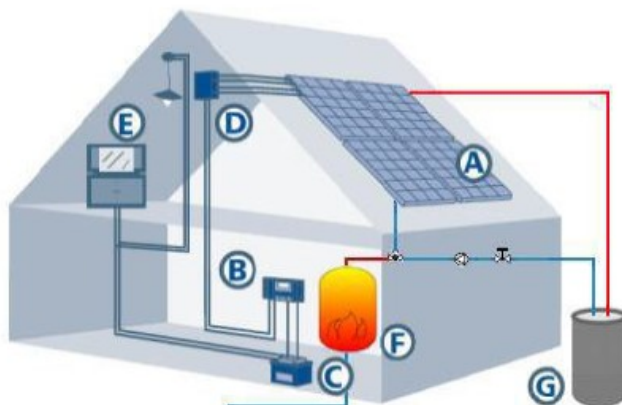
Lanksčios plonaplėvelės fotovoltinis modulis



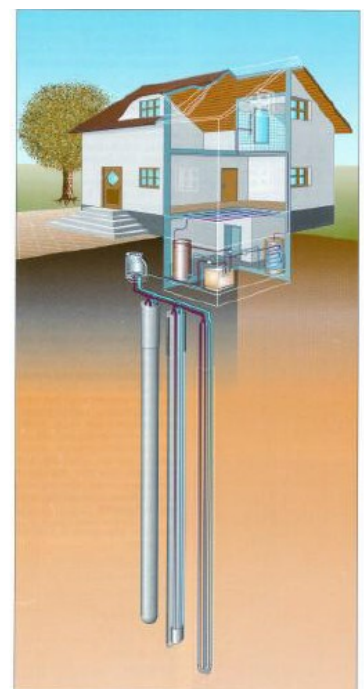
FWAVE lengvi lankstūs PV moduliai



Tipinė sistema



Alternatyvi sistema



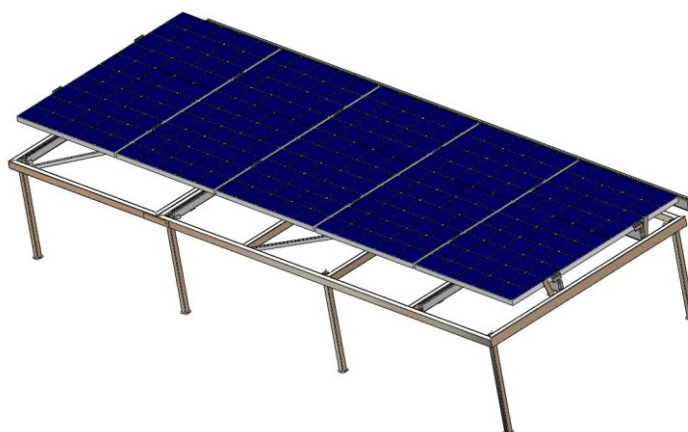
Saulės šiluminių energetinių įrenginių gamyba



1.3. UAB „Arginta“ prekių katalogai, informacinė medžiaga

UAB „ARGINTA“ saulės jėgainių projektuose naudojamos įrangos katalogai ir informacinė medžiaga pateikta priede B1 „katalogas.pdf“.

1.4. „IDEEMATEC“ modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka



Surinktas modulis

Šis prietaisas leidžia suderinti modlius atitinkamose surinkimo pozicijose ant aliumininių bėgelių ir tada pritvirtinti juos. Tuomet modulis yra dedamas ant bėgelių, suderinamas ir prisukamas. Idealiu atveju bėgeliai turėtų būti nulenkti atgal ant surinkimo rėmo.



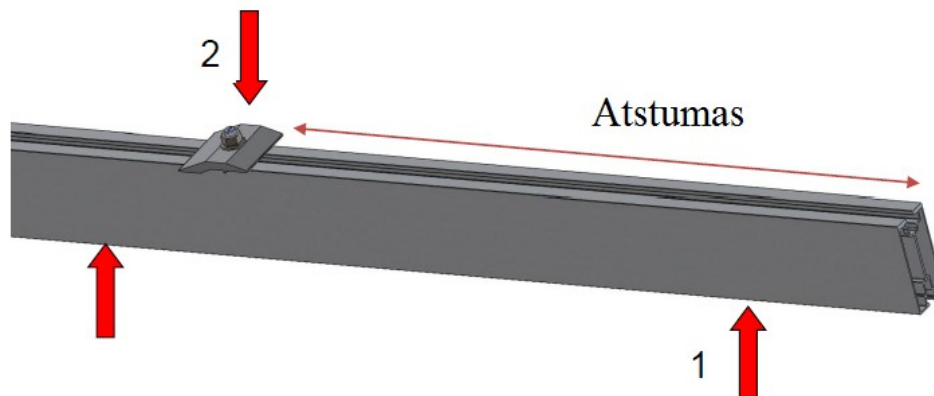
Rėmo montavimas

1. Surinkimas. Rėmo kojos yra reguliuojamo aukščio, kad galima būtų rėmą išdėstyti horizontaliai.



Rėmo aukščio nustatymas

2. Aliumininių bėgių paruošimas. Aliumininis bėgelis (1) yra pasirengiamas taip, kad jį galima būtų montuoti ant skersinio, iš anksto nustatant spaustukus (2) ant bėgelio. Patartina iš anksto priderinti apkabą prie kiekvieno aliumininio bėgelio tam tikrame atstume. Tai reiškia, kad kai modulis vienetas yra uždedamas ant bėgelio, tai jį galima tiesiog stumti kol bėgelio gnybtas pasiekia skersinį ir sustoja. Tokiu būdu jokių papildomų matavimo nereikia.



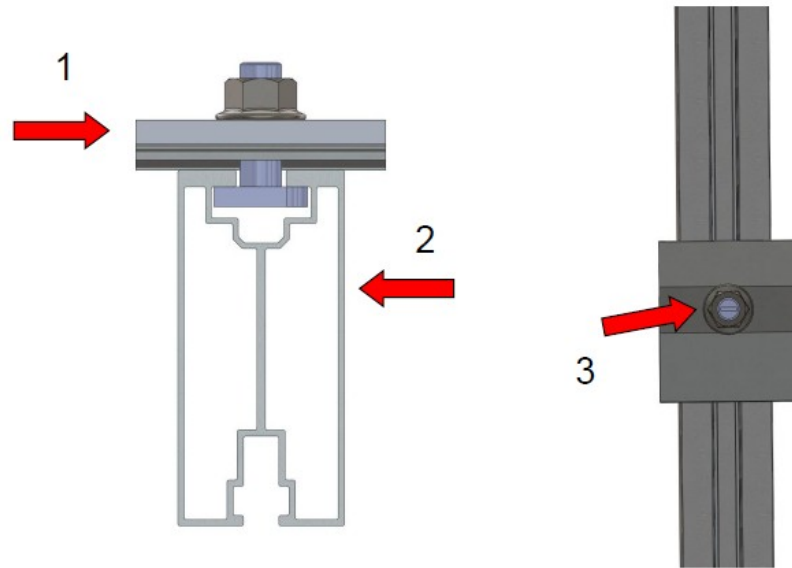
Moduliai šioje pusėje yra montuojami vėliau!

Atstumo fiksavimas

Jei surinkimo darbas yra atliekamas be surinkimo elemento, kuris fiksuoja bėgelį, modulis vienetas taip pat gali būti stumiamas bėgelio panašiu būdu kartu su sumontuotais bėgelio spaustukais. Šiuo atveju spaustukai guli prie apatinio skersinio ir neleidžia modulio vienetai nuslysti. Tada viršutiniai bėgelio spaustukai turi būti užfiksuoti galutinėje pozicijoje apatinių spaustukų atžvilgiu.

Jei nėra iš anksto išgręžtų skylių, patartina pažymėti aliumininį bėgelio vietas ant skersinio.

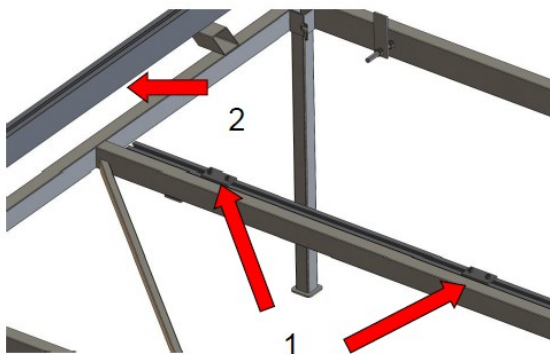
Tai užtikrins, kad surinkimo vienetai bus tolygiai išdėstyti.



Bėgelio fiksavimas

Bėgelių spaustukas (1) turi būti pritvirtinami varžtais su T formos galvute ir savaiminio fiksavimo veržlę dideliame griovelyje ant aliumininio bėgelio (2). Priešingoje pusėje esantis griovelis yra modulio montavimui su keturkampe veržle M8. Varžto su T formos galvute žymeklis (3) turi būti nustatytas tiksliai 90° kampu į griovelį aliumininiam bėgelyje.

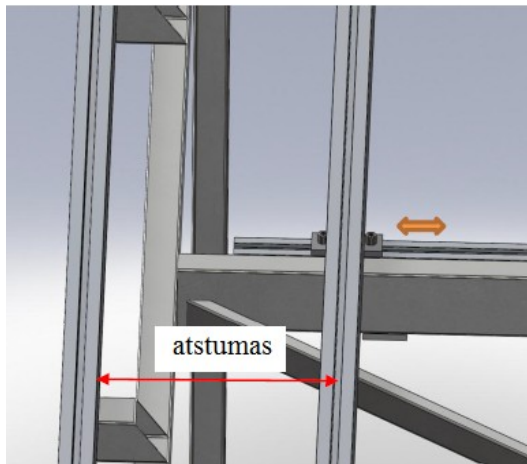
3. Modulio dydžio parinkimo pagrindai.



Aliumininio bėgelio centravimas (1).

Spaustukai turi būti sureguliuoti pagal modulių gamintojo instrukcijas.

Modulio šoninis stabdis (2)



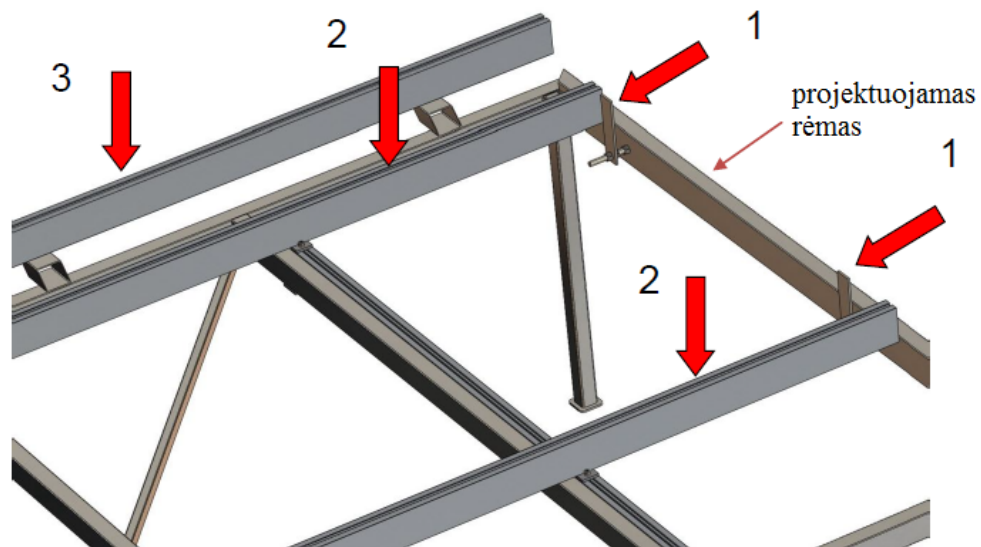
Aliumininio bėgelio priderinimas prie išorinių modulių kraštų.

Nustatant atstumus, prašome žiūrėti surinkimo planą ir modulio duomenų lapą.



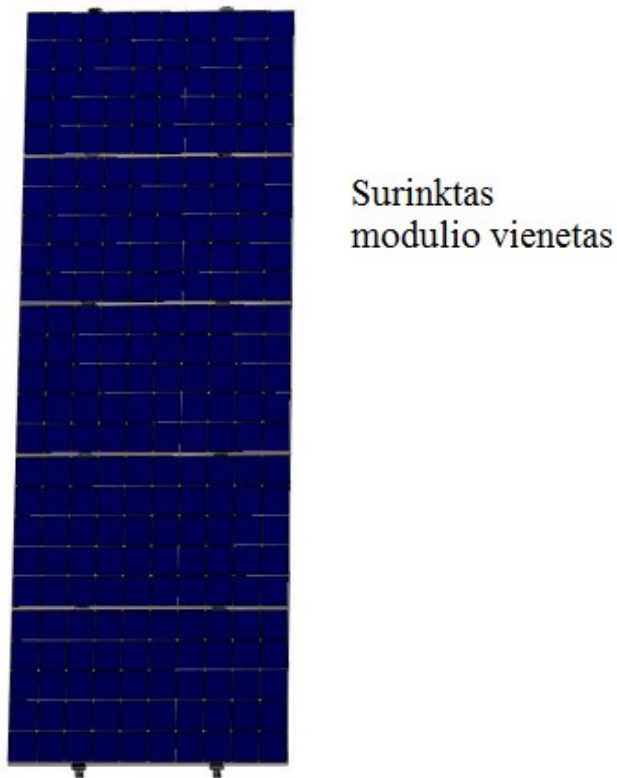
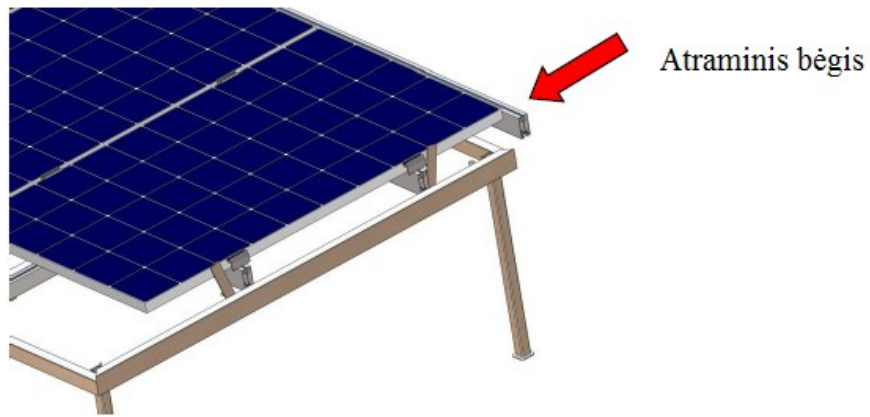
Atstumas tarp aliumininio bėgelių.

Nustatant atstumus, prašome žiūrėti surinkimo planą ir modulio duomenų lapą.



Aliumininiai bėgeliai turi kontaktuoti su projektuojamu rėmu (pradėti susirinkimą). Nustatyti stabdymo įtaisai (1) moduliui turi būti parinkti taip, kad projektuojama erdvė būtų pakankama užfiksuoti bėgelio spaustukui ant aliumininio bėgelio (2).

Nustatant atstumus, prašome žiūrėti surinkimo planą ir modulio duomenų lapą. Aliumininis bėgelis (3) tarnauja kaip šoninis stabdys moduliui.



Svarbu!

Prašome visada laikytis modulių gamintojų techninių ir montavimo nurodymų, priklausomai nuo vėjo ir sniego apkrovos!

Varžtus reikia priveržti su max. 23 Nm, bet ne didesniu kaip modulio gamintojo leistinu sukimo momentu!

1.5. Fotovoltinės saulės jėgainės priežiūros instrukcijos santrauka



Į ką verta atkreipti dėmesį?

Įsitikinimas ar jėgainė esant pakankamai apšvietai veikia:

- Jeigu inveterio žalia lemputė mirksi – reiškia, kad laukiama tinkamos apšvietos.
- Jeigu šviečia pastoviai – reiškia, kad inverteris veikia.
- Jeigu nešviečia – taupymo režimas.
- Jeigu raudona lemputė – sutrikimas (susisiekite su instaliuotoju).
- Jeigu inverteris pypsi – tada nieko neatjunginėkite ir nelieskite, skubiai susisiekite su instaliuotoju.

Detalesnę informaciją apie inverterių skaitykite inverteriaus vartotojo vadove.

Sniego valymas:

- 30 kW saulės jėgainė per sausio mėnesį sugeneruoja apie 1300 Lt pajamų, vasario mėnesį - apie 2600 Lt pajamų. Jeigu sniegas nebus valomas prarasite 50 proc. pajamų. Taigi per 2 mėnesius galite prarasti 2000 Lt pajamų. Apsispręskite, ar apsimoka modulius valyti nuo sniego.

Dulkių valymas:

- Kartą metuose rekomenduojama nuplauti modulius nuo dulkių. Rekomenduojama tai daryti po pavasarinio augalų žydėjimo. Dažniau – pagal faktinį modulių apdulkėjimą ir savininko galimybes.

REKOMENDUOJAMA EKSPLOATAVIMO PASLAUGA

Prižiūrint jėgainę rekomenduojame užsisakyti dvi paslaugas:

1. Elektros įrenginių specialisto techninę priežiūrą

2 kartus per metus nuvykimas į objektą periodiniam elektros įrenginių patikrinimui, kurio metu bus atliekama:

- kontaktų suvaržymas;
- elektros kontaktų skyde temperatūrinė patikra;
- inverterių kontaktų patikra;
- inverterių valymas nuo dulkių;
- vizualinė kabelių patikra;
- vizualinė bei mechaninė modulių jungčių patikra;
- vizualinė modulių patikra.

2. Monitoringo duomenų su išvadomis pateikimas:

Paslauga atliekama kartą į mėnesį:

- Prognozuojamos energijos ir sugeneruotos energijos palyginimo ataskaita.

Pastabos:

1. Į automatinis pranešimus apie sutrikimus bus reaguojama pagal jums suteiktą garantiją ir būsite informuojami papildomai.
2. Papildomi patikrinimai ir atvykimai į vietą nemokami tik tuo atveju, jeigu gedimas yra dėl instaliuotojo kaltės.
3. Išoriniai klimatiniai reiškiniai, šešėlio susidarymas, ar sniegas nėra instaliuotojo kaltė.
4. Sugedę įrenginiai bus pakeičiami, ar sutvarkomi, jei gedimas įvyko ne dėl pirkėjo kaltės.

DETALE SAULĖS JĖGAINĖS PRIEŽIŪROS INSTRUKCIJA

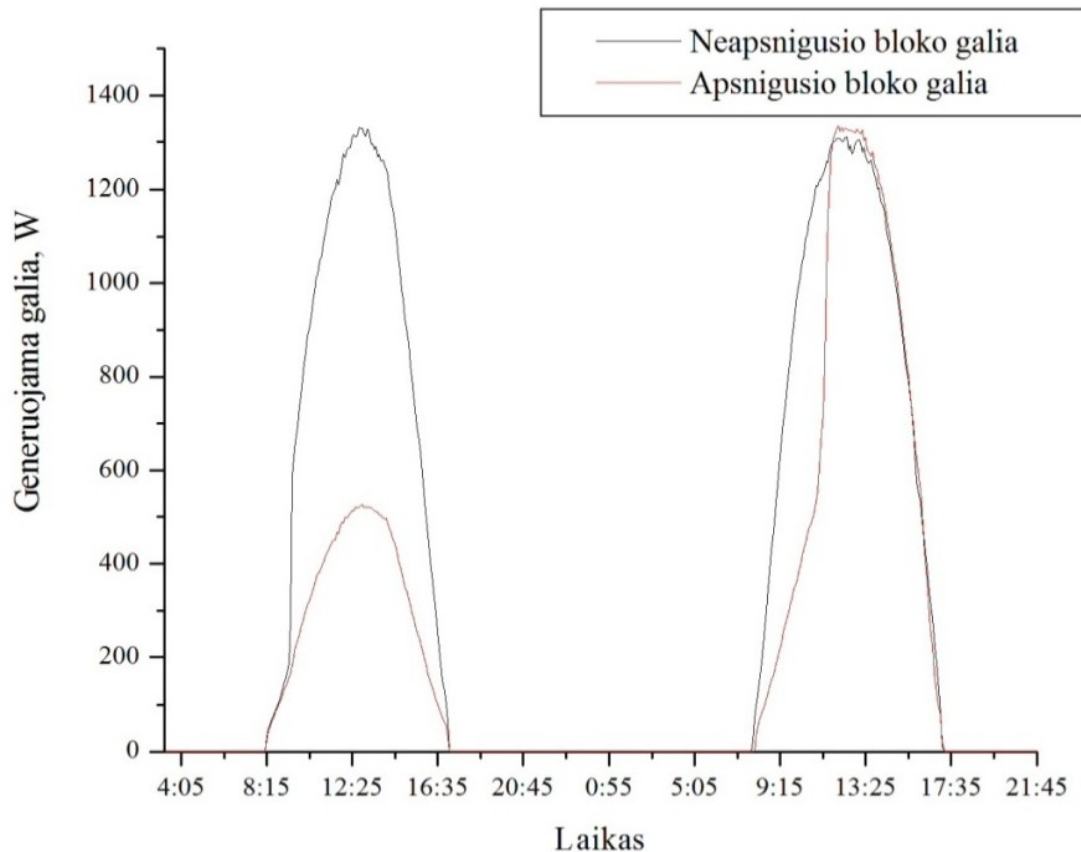
REKOMENDACIJOS PRIŽIŪRINT SAULĖS JĖGAINĘ

- Kartą per pusmetį patikrinkite modulių laikančiasias konstrukcijas. Stebėkite ar nėra atsilaisvinusių varžtų, ar tvirtai prisukti moduliai. Atsilaisvinusį varžtą prisukite.
- Kartą per pusmetį vizualiai patikrinti kabelius, ar nėra išorinių pažeidimų. Grauzikai gali pažeisti izoliaciją. Jei įtariate, kad yra išorinių pažeidimų – nelieskite kabelių ir modulių konstrukcijų. Susisiekite su savo instaliuotoju.
- Kartą per metus nuplaukite modulių nuo dulkių. Naudoti stiklo brauktuvus ir stiklų ploviklį. Rekomenduojama tai daryti po pavasarinio augalų žydėjimo.
- Stebėkite, ar krenta šėšėlis ant modulių. Kartais išaugę medžiai ar papildomi statiniai gali sudaryti šėšėlį ant fotovoltinių modulių. Jeigu pastebite, kad ant modulių dažnai krenta šėšėlis, reikia likviduoti šėšėlio šaltinį.
- Kai moduliai yra apsnigę, rekomenduotina juos nuvalyti, nes dėl sniego galite prarasti galios. Negrandykite modulių grandikliais. Valykite tik sniegą. Geriausiai tam naudoti šepetį su organiniais plaukeliais, tačiau jie turėtų būti ne per daug aštrūs ir standūs.

Dėmesio, jeigu pastebėjote, kad vėjas nunešė bent vieną modulį, iškart susisiekite su savo instaliuotoju. Turite būti atsargūs, nes yra galimybė, kad liko pliki laidai ir galimas srovės nutekėjimas.

AR VALYTI SNIEGĄ?

Fotovoltiniai moduliai nuo saulės spinduliuotės šiek tiek įšyla ir ledas, bei sniegas nutirpsta. Tačiau, esant storam sniego sluoksniui šviesos skvarba ženkliai sumažėja ir fotovoltiniai moduliai šyla lėčiau. Toliau pateiktas pavyzdys dviejų vienodų sistemų sumontuotų 35 laipsnių kampu į horizontą, kurių galios yra po 1,62 kW. Iškritęs sniego storis ant modulių buvo apie 10 cm. Ryte vienas fotovoltinių modulių blokas buvo nuvalytas, o kitas paliktas. Esant skaidriai dienai, dėl sniego buvo prarasta daugiau kaip 60 procentų energijos. 1 kW neapsnigusio bloko per dieną pagamino 9,5 kWh, o apsnigusio bloko 5,8 kWh. Įvertinus nuostolius pinigine išraiška gauname, kad dėl sniego dangos padaryti nuostoliai siekė 6 Lt iš vieno kW modulių bloko. Tai reiškia, kad 30 kW nenuvalyta saulės jėgainė patirtų 180 Lt nuostolį tokiomis pat sąlygomis. Po to jėgainė vėl dirbtų normaliomis sąlygomis, nes antrąją dieną sniegas nutirpo. Patirti energijos nuostoliai tiesiogiai priklauso nuo sniego storio ir apšvietos. Didesnė apšvieta santykinai padidina energijos skirtumą tarp apsnigusio ir neapsnigusio bloko.



Apsnigusio ir neapsnigusio bloko galių palyginimas laike

Išvada: Saulėtą dieną apsimoka nuvalyti storą sniego dangą nuo fotovoltinių modulių, nes paprastai sugeneruotos pajamos kompensuotų valymo išlaidas. Tipinės 30 kW saulės jėgainės valymas trunka apie 1 valandą vieno žmogaus darbo.

Kaip žinoti ar jėgainė dirba gerai?

Yra keletas būdų kaip įsitikinti ar jėgainė dirba gerai:

1. Į serverį išsiųsti duomenys iš inverterių yra automatiškai lyginami ir viršijus užduotą paklaidą yra sugeneruojamas automatinis pranešimas ir išsiunčiamas elektroniniu paštu. Taigi, jeigu iš dviejų inverterių duomenys yra skirtingi, reiškia, kad viena pusė jėgainės dirba ne taip pat kaip kita. Tikimybė, kad abi jėgainės pusės suges vienu metu yra labai maža. (Pranešimo pavyzdys pateiktas toliau).

SUNNY PORTAL

The comparison of the standard inverter yields for 1/11/2012 leads to the abnormalities:

Inverter 'SMC 9000TL 159'
SN: 2001472159
Generator power: 9 kWp
Total yield: 0 kWh
Specific yield 0 kWh/kWp
deviation >20% (100%)
Plant total yield: 9.52 kWh



Note:

In order to obtain an inverter comparison, the daily yield is divided by the generator power of the inverter once daily. These standard inverter yields are compared and will lead to this warning in the event of deviations.

Check whether the measurement data has been completely transferred to Sunny Portal.
Check the generator power of all inverters indicated in Sunny Portal.
If the deviation is caused by already known external influences such as shadowing, for example, increase the tolerance range of the inverters affected in the configuration of the inverter comparison.

Gavus tokį pranešimą, patikrinkite ar nuo modulių buvo nuvalytas sniegas (galbūt dalis nutirpę, o kita dar nepilnai). Jeigu neidentifikavote problemos ir jos nepašalinote, o kitą dieną vėl gavote tokį patį pranešimą – skambinkite savo instaliuotojui. Asmuo atsakingas už monitoringo paslaugą patikrins sukauptus duomenis ir įvertins ar jėgainė dirbo taip, kaip turėjo.

2. Taip pat įvykus klaidai, kurią gali identifikuoti inverteris - yra išsiunčiamas pranešimas elektroniniu paštu. (Pvz.: Staigus varžos pasikeitimas, kai įvyksta trumpas jungimas, ar nukertamas kabelis, arba dingsta interneto ryšys). Tokiais atvejais iš gaunamos klaidos galima spręsti apie įvykusią problemą.

Toliau pateiktas pranešimo pavyzdys, kai dingsta interneto ryšys:

SUNNY PORTAL



Reminder: Communication fault in plant 'JĖGAINĖS PAVADINIMAS' is still present

Sunny WebBox '150104203' SN: 150104203
overdue for more than 2 days 4 hours (last data reception on 1/19/2012 5:42 PM).



Recommendation:

If you do not want to receive another reminder, confirm this message in the plant logbook.
Check the internet connection of the Sunny WebBox.
Should the alarm be activated too often or too late, check the settings in Sunny Portal (currently "sharp").

Šią problemą spręskite su jūsų tinklų administratoriumi.

3. Kiekvieną mėnesį sugeneruojamas automatinis pranešimas, kuriame nurodoma, kiek tą mėnesį buvo sugeneruota energijos. Šį skaičių galima pasitikrinti su prognozuojamu energijos

kiekiu. Esant ryškim nukrypimui, reikėtų lyginti su kritusios apšvietos kiekiu. Jeigu kritusios apšvietos kiekio ir sugeneruotos energijos kiekio santykis ženkliai skiriasi nuo įprastinio – tada reikėtų stebėti, ar neatsirado kokių šėšelių dėl papildomo statinio ar išaugusio medžio. Patikrinti ar moduliai nėra stipriai apdulkę, jeigu taip - reikia juos nuplauti. Dar didelis apšvietos ir energijos kiekio santykis gali atsirasti žiemos mėnesiais, jeigu nuo modulių nevalomas sniegas.

Toliau pateiktas automatinio pranešimo pavyzdys. Yra galimybė tokį pranešimą gauti ir kiekvieną dieną, bet nerekomenduojama.

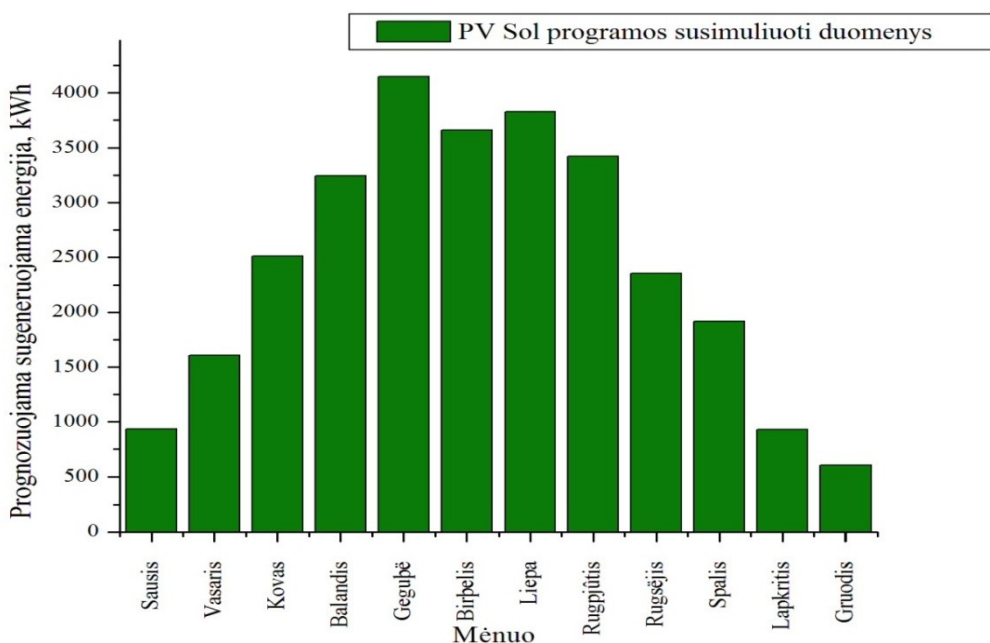
SUNNY PORTAL



Sunny Portal Info Report for plant: JĖGAINĖS PAVADINIMAS for the 1/31/2012

Monthly Production: 400.06 kWh
 Monthly Power (max.): 42.91 kW
 Monthly Revenue: 652.1 LTL
 Monthly CO2 Reduction: 205.63 kg

Toliau pateikiame „Vilkablauzdė“ saulės jėgainės prognozuojamas pagaminamas energijas pamėnesiui:

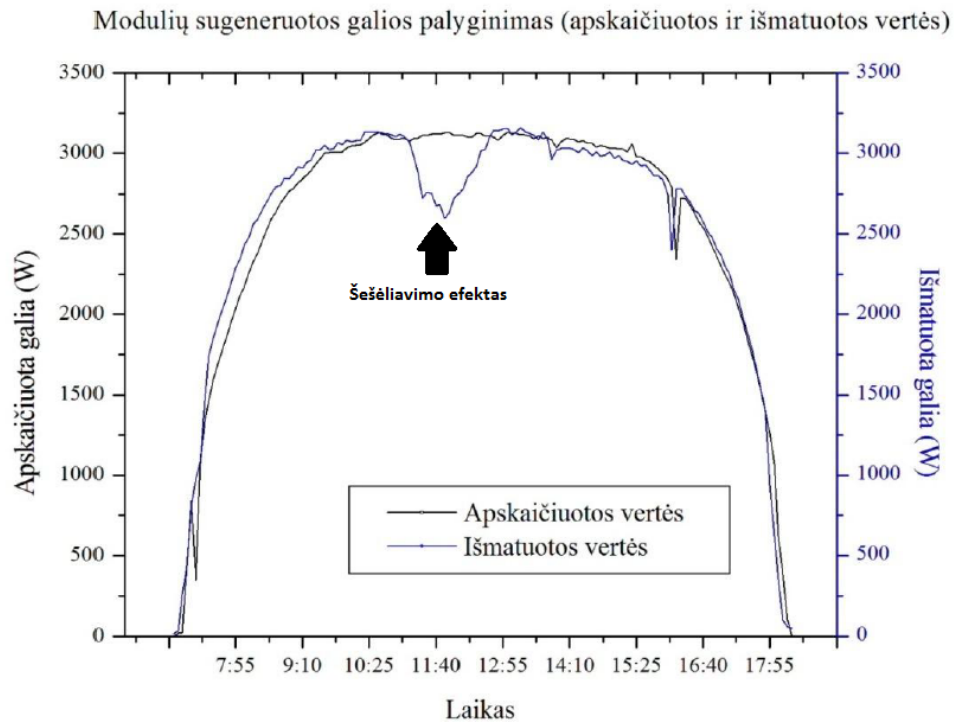


Moguntia saulės jėgainės prognozuojamos energijos kiekis

Pastebėjus, kad yra žymus nukrypimas nuo prognozuojamos pagaminamos energijos, vertėtų pranešti instaliuotojui, kad šis galėtų nustatyti to priežastis. Tarp skirtingų mėnesių prognozuojamos generuojamos energijos skirtumas gali svyruoti apie 10 procentų, o žiemos mėnesiais ir ženkliau,

kadangi žiemą gali atsirasti šešėlių, dėl to kad saulė pakyla žemiau ir be to atsiranda sniego įtaka rezultatams. Tačiau žiūrint į ilgesnįjį laikotarpį svyravimas paprastai neturėtų būti ženklus.

Toliau pateikiamas šešėliavimo efekto generuojamai energijai pavyzdys:



Kontaktinis asmuo kilus klausymams:

Eimantas Miltenis

UAB "ARGINTA", Molėtų pl. 71, LT-14259 Vilnius, www.arginta.lt

tel.: +370 5 246 1570; mob.: +370 647 36939; faks.: +370 270 1590

el.p. eimantas.miltenis@arginta.lt

1.6. Naudojamų standartų reikalavimų sąrašas

Standartų ISO 9001, ISO 14004, DIN EN 15085-2 ir ISO 3834-2:2005 reikalavimai



KOKYBĖS VADYBOS SISTEMA

PAGAL LST EN ISO

DOKUMENTAS KONFIDENCIALUS. DAUGINIMAS BE VADOVYBĖS ATSTOVO KOKYBEI

SUTIKIMO NELEISTINAS

ĮSKAITINIS EGZEMPLIORIUS NR. _____.

PROJEKTAVIMO VALDYMO PROCEDŪRA

PR-16/03

PIRMA REDAKCIJA

PARENGĖ	Vyr.projektų vadovas R.Dauknys 2003 m. _____ mėn. ____ d.
PATIKRINO	Vadovybės atstovas kokybei I.Mrazauskienė 2003 m. _____ mėn. ____ d.
PATVIRTINO	Direktorius A.Mrazauskas 2003 m. _____ mėn. ____ d.
DOKUMENTAS GALIOJA	Nuo 2003 m. _____ mėn. ____ d. Iki 200__ m. _____ mėn. ____ d.

KEITIMŲ REGISTRACIJOS LAPAS

Eil.Nr.	Leidimo Nr.	Data	Lapų numeriai, keitimo esmė	Atliko (pareigos, vardas pavardė, parašas)
1 2	2	2003-10-30	Lapas Nr.6, p.5.1.2.3 – pataisyta, kad A priedas yra darbų grafikas. Lapas Nr. 9, p.7 – pataisyta, kad sąmatos yra laikomos skyriaus archyve.	Administratorė I.Mrazauskienė
3	-	2004-06-16	Procedūra peržiūrėta. Keitimų nėra.	Vadovybės atstovas kokybei Egidijus Biekša
4	-	2005-07-02	Procedūra peržiūrėta. Keitimų nėra.	Vadovybės atstovas kokybei Egidijus Biekša
5	3	2006-10-13	Punktas 5.1.2.3 – parengta punkto nauja redakcija. Apibrėžti garbų grafiko turinys projektavimo, konstravimo ir paslaugų atlikimo atvejais. Skyrius 9 „Paskirstymas“ - pakeista procedūros paskirstymo tvarka	Vadovybės atstovas kokybei Egidijus Biekša
6	-	2007-08-28	Procedūra peržiūrėta. Keitimų nėra.	Vadovybės atstovas kokybei Egidijus Biekša
7	4	2008-07-17	Visame dokumente keičiamas įmonės ženklas. 9 lapas – 9. Paskirstymas Buvo: „...seife.Kopija įteikiama technologinių įrengimų mechaninio aptarnavimo padalinio meistriui (4-as egz.). Kiti įmonės darbuotojai procedūrą skaito kompiuterinėje laikmenoje – adresas: diskas (W:) – ISO - atitinkama direktorija.“ Yra: „...seife. Kiti įmonės darbuotojai procedūrą skaito kompiuterinėje laikmenoje – adresas:...diskas (W:) – ISO - atitinkama direktorija“.	Vadovybės atstovas kokybei Egidijus Biekša

TURINYS

Paskirtis.....	77
Taikymo sritis.....	77
Paaiškinimai ir santrumpos.....	77
Kompetencija.....	80
Aprašymas.....	81
6. Nuorodos.....	85
7. Dokumentacija.....	85
8. Keitimai.....	85
9. Paskirstymas.....	85
10. Priedai.....	85

1. PASKIRTIS

Ši procedūra nustato bendrovėje kuriamo, gaminamo produkto projektavimo ir tobulinimo darbų planavimo, organizavimo, vykdymo, kontrolės ir įforminimo dokumentais tvarką, siekiant patenkinti užsakovų poreikius.

2. TAIKymo SRITIS

Ši procedūra taikoma visuose su gaminio projektavimo darbais susijusiuose bendrovės struktūriniuose vienetuose.

3. PAAIŠKINIMAI IR SANTRUMPOS

Bendrovė	Uždaroji akcinė bendrovė "ARGINTA" (organizacija)		
KVS -	kokybės vadybos sistema (pagal LST EN ISO 9001:2001)		
KV -	kokybės vadovas	PR -	Procedūra
RŽ -	registravimo žurnalas	KDP	kalendorinis darbų planas
Gd -	gaunami dokumentai	SD	siunčiami dokumentai
MMP -	Monitoringo, matavimo priemonės	KDĮ	kokybės duomenų įrašai
ST -	Statybos taisyklės	KDĮR	kokybės duomenų įrašų rodyklė
DK -	Direktorius	GD -	Gamybos direktorius
PDV -	Pardavimų vadybininkas	VAK	Vadovybės atstovas kokybei
AD -	Administratorius	SK -	Sekretorė
KD -	Komercijos direktorius	KS -	Konstruktorius
GV -	Gamybos vadovas	BR -	Brigadininkai
SVV -	struktūrinių vienetų vadovai	VPV -	Vyr. Projektų vadovas
DSI -	Darbų saugos inžinierius	DT	Direktorių taryba
S -	sandėlininkas	TS	techninės sąlygos
TI -	tiekėjas iš išorės	UŽ	užsakovas (vartotojas)
SDV -	statybos darbų vadovas (tuo pačiu ir Specialiųjų darbų vadovas)		
ML -	Metrologas, art jo funkcijas vykdyti įgaliotas bendrijos darbuotojas		
MP -	mechanizacijos priemonės (autotransportas, įranga ir įrankiai (mechaniniai, elektriniai, kt.))		
ATD -	atsakingi darbuotojai – vykdytojai		
Komisija -	DK ar VAK nurodymu sudaroma komisija neatitkčiai nagrinėti		
Produktas -	proceso rezultatas (paslaugos, intelektiniai produktai, medžiaginiai produktai, perdirbamosios medžiagos)		
Užsakovas	organizacija ar asmuo, kurie gauna produktą (vartotojas)		
Tiekėjas -	organizacija ar asmuo, tiekiantys produktą		
Kokybė -	turimųjų charakteristikų visumos atitiktis reikalavimams laipsnis		
Dokumentas	informacija ir jos laikmena		
Įrašas -	dokumentas, kuriame pateikti pasiekti rezultatai arba įrodymai apie pasiektus rezultatus		
Koregavimo veiksmai -	veiksmai, atliekami, siekiant pašalinti nustatytos neatitikties priežastis, kad būtų išvengiama jų pasikartojimo		
Prevenciniai veiksmai -	veiksmai, atliekami, siekiant pašalinti nepasireiškusios, bet galimos – numatomos neatitikties priežastis, t.y. sutrukdyti joms pasireikšti		
Grupė -	grupė bendrijos darbuotojų, VAK arba DK įgaliotų spręsti sudėtingų neatitiktį klausimus sudarant Koregavimo veiksmų planą		
A -	atlieka ir atsako	K -	kontroliuoja
T -	Tvirtina	I -	gauna informaciją
D -	dalyvauja procese	TU	techninė užduotis
Elektroninė laikmena	Dokumentai ar atskiri duomenys, esantys bendrovei priklausančiuose kompiuteriuose, serveriuose ar kitokio tipo duomenų saugyklose (FD, CD, HDD, specializuotose duomenų bazėse ir kt.)		

Veiklos kryptis - vienos srities darbų visuma nuo idėjos iki kliento poreikių patenkinimo.

Kalendorinis planas - tam tikram laikui nubrėžta darbo tvarka, nustatytas darbo, veikimo kelias, numatyti būdai ir ištekliai darbui atlikti.

Darbo grafikas - darbo planas su apibrėžtais kokybiniais, kaštų ir trukmės reikalavimais.

Projektavimo tarpsnis - projektavimo periodas, apimantis tam tikras darbų rūšis.

Projekto vadovas - darbuotojas rengiantis technines užduotis bei darbų grafikus ir sąmatas atskiriems projektavimo tarpsniams, pagal išskirtus resursus, organizuojantis jų vykdymą, kontrolę bei atsiskaitantis už temos vykdymo eiga pagal darbo grafiką bei sąmatą.

Bandymai - techniniai veiksmai, kai, naudojantis nurodyta metodika, nustatoma konkretaus projektuojamo gaminio viena ar keletas charakteristikų.

Tikrinamieji bandymai - bandymai, kuriais įvertinama, ar bandomojo projektuojamo gaminio parametrai ir kokybė atitinka nustatytus reikalavimus.

Tipiniai bandymai - gaminamo gaminio tikrinamieji bandymai, kuriais įvertinamas daromų projektavimo ar technologijos pakeitimų veiksmingumas.

Gaminys - projektavimo objektas, skirtas pagaminimui ir tinkamas pardavimui.

4. KOMPETENCIJA

Atsakomybė už šios projektavimo procedūros funkcijų vykdymą pateikta lentelėje.

Funkcija \ Vykdytojas	DK	GD		Projektų vadovas*	Pardavimų vadybininkas	Vyr. projektų vadovas* (sistemų projektavimas)	Užsakovas	GV
		Sistemų projektavimas	Gaminio projektavimas					
Įeitinių duomenų pateikimas (pirminė techninė užduotis, orientacinė sąmata, orientacinis kalendorinis darbų planas)	T*		T	A*	A	K*	D	
Įeitinių duomenų priėmimas ir analizė	I		K	A*	A	I*		
Projekto vadovo paskyrimas	T		A	I*	I	A*	I	I
Projekto techninės užduoties gaminiui projektuoti parengimas	T		K	A*	A	K*	D	D
Projekto sąmatos sudarymas	T		T	A*	A	K*		D
Projekto darbų grafiko sudarymas	T		K	A*	A	K*		D
Sistemos / gaminio projektavimas (kūrimas)	I	I	K	A*	A	K*	I	D
Sistemos / gaminio projektavimo tarpsnio patikrinimas	K*	I	A	D*	D	A*	D	D
Sistemos / gaminio projektavimo įteisinimas	T*	D	T	D*	D	D*	I	I

*- sisteminių produktų projektavimo atvejais (pvz.: nuotekų valymo sistemos).

5. APRAŠYMAS

Produkto projektavimo valdymas reglamentuoja visą procesą nuo produkto idėjos iki produkto projekto įteisinimo bei pakeitimų, patobulinimų, jei tokie būtini eksploatacijos metu:

- a) projektavimo ir tobulinimo planavimas;
- b) projektavimo įvestinius duomenis;
- c) projektavimo išvestinius duomenis;
- d) projektavimo procesą;
- e) projektavimo analizę (tarpsnių kontrolė, patikra);
- f) projektavimo įteisinimą (tarpsnių ir viso projekto);
- g) projekto pakeitimus.

5.1. Projektavimo ir tobulinimo planavimas.

Projektavimo temų, užduočių šaltiniai - vartotojų poreikių analizė, aktyvi naujų projektų paieška, naujos idėjos.

5.1.1. Vyriausias projekto vadovas (sistemų projektavimo atveju) arba pardavimų vadybininkas (konkreto gaminio projektavimo atveju) pateikia Direktoriui (sistemų projektavimo atveju) ar gamybos direktoriui (konkreto gaminio projektavimo atveju) pirminę techninę užduotį, kurioje nurodomi projektavimo įvestiniai duomenys, reikalavimai projektuojamam objektui, konstrukcijai, pagrindiniai techniniai reikalavimai, orientacinė projekto finansinė vertė, orientacinė projektavimo darbų sąmata ir orientacinis kalendorinis projektavimo darbų planas.

5.1.2. Direktorius, kartu su vyr. projektų vadovu (sistemų projektavimo atveju) arba Gamybos direktorius kartu su pardavimų vadybininku ir konstruktoriumi (konkreto gaminio projektavimo atveju) analizuoja gautus projektavimo įvestinius duomenis, jų vienareikšmiškumą, pakankamumą, apibrėžtumą.

5.1.2.1. Nustačius įeitinų duomenų nepakankamumą projektavimo darbams pradėti, pirminę techninę užduotį gražinama jos autoriui (pateikėjui) su paaiškinimais bei detaliu būtinų papildymų aprašymu.

5.1.2.2. Nustačius, kad įvestiniai duomenys tenkina reikalavimus, vyr. projektų vadovas pateikia direktoriui projekto vadovo kandidatūrą, prieš tai su juo suderinęs.

5.1.2.3. Paskirtas projekto vadovas parengia techninę užduotį, sąmatą, projektavimo darbų grafiką, nurodant projektavimo tarpsnio vykdymo terminus, darbų turinį tarpsnyje ir vykdytojus.

Projektavimo darbų grafiko darbų turinys:

- Darbų pavadinimas;
- Įeitinų duomenų surinkimas (projektavimo sąlygų sąvadas);
- Įeitinų duomenų apdorojimas, analizė;
- Išvestinių duomenų parengimas (sprendimo varianto parinkimas ir pagrindimas);
- Projekto dalių paskirstymas projekto dalių vadovams (projektuotojams);
- Brėžinių, aiškinamojo rašto, techninių specifikacijų, medžiagų ir darbų kiekių žiniaraščių

parengimas;

- Projekto ekspertizė;
- Projekto suderinimas;
- Projekto patikrinimas;
- Statybos leidimo išdavimas;
- Projekto tvirtinimas.

Paslaugų darbo grafiko darbų turinį apibrėžia paslaugų tiekimo užduoties specifiką.

Techninio pasiūlymo – techninio projektavimo darbo grafiko turinys:

- informacijos surinkimas, apdorojimas, analizė ir sprendimo varianto parinkimas ir pagrindimas;
- aiškinamojo rašto parengimas (gaminio paskirtis, techniniai parametrai, naudojimo sąlygos, metrologinis aprūpinimas, programinė įranga);
- paraiškos perkamiems produktams sudarymas (prireikus);
- perkamų produktų užsakymas (prireikus);
- konstravimo dokumentų rengimas;
- mechaninės konstrukcijos konstravimas;
- technologinis gamybos paruošimas;
- gamybos pajėgumų nustatymas;
- technologijos dokumentų ruošimas;
- konstravimo dokumentų derinimas, tvirtinimas, perdavimas į archyvą; kopijų užsakovams įteikimas;
- atsiskaitymas už tarpsnį.

5.1.3. Projekto vadovas techninę (projektavimo) užduotį derina su vyr. projektų vadovu ir reikalui esant su direktoriumi. Patvirtinus projektavimo techninę užduotį, ji turi būti suderinta su užsakovu. Tai atlieka įgaliotas projekto vadovas.

Gaminio projektavimo atveju patikslintą projektavimo techninę užduotį ruošia

pardavimų vadybininkas ir konstruktorius bei derina ją su gamybos direktoriumi. Patvirtinta techninė užduotis turi būti suderinta su užsakovu. Derinimą atlieka pardavimų vadybininkas.

5.1.4. Projekto vadovas projekto vykdymo sąmatą, kalendorinį darbų grafiką derina su vyr. projektų vadovu ir direktoriumi. Patvirtinus šiuos dokumentus įmonės viduje, jie turi būti suderinti su užsakovu. Tai atlieka įgaliotas projekto vadovas.

5.1.6. Gamybos direktorius skiria išteklius, kurie jau anksčiau, derinant techninę užduotį, darbo grafiką ir sąmatą, buvo preliminarai suplanuoti.

5.1.7. Projektavimo techninė užduotis, darbų grafikas, sąmata gali būti koreguojami. Koregavimo veiksmai turi būti derinami su techninę užduotį, darbų grafiką bei sąmatą pasirašiusiais darbuotojais.

5.1.9. Korekcijas projekto vadovo teikimu tvirtina direktorius (sistemų projektavimo atveju), pardavimų vadybininko teikimu - gamybos direktorius (konkreto gaminio projektavimo atveju).

5.2. Organizacinė ir techninė sąveika.

5.2.1. Projektavimo procese iki projekto įteisinimo dalyvauja:

- sistemų projektavimo atveju: direktorius, vyr. projektų vadovas, projekto vadovas
- konkretaus gaminio projektavimo atveju: gamybos direktorius, pardavimų vadybininkas ir konstruktorius.

5.2.2. Organizacinės - techninės sąveikos tarp sistemų projektavimo etapo dalyvių suderinimui projekto vadovas rengia Projektavimo darbų grafiką.

5.2.3. Nesutarimus tarp projekto vadovo ir projektavimo eigoje dalyvaujančių struktūrinių vienetų sprendžia vyr. projektų vadovas. Jei jis nesugeba tinkamai išspręsti kilusių nesutarimų, sprendimą priima direktorius.

5.3. Projektavimo įvestiniai duomenys.

5.3.1. Projektavimo įvestinius duomenis (pirminę techninę užduotį) projektavimui pateikia vyr. projektų vadovas arba pardavimų vadybininkas, priklausomai nuo projektuojamo objekto.

5.3.2. Projektavimo įėjinių duomenų analizė atliekama pagal 5.1.2. punktą.

5.4. Projektavimo išvestiniai duomenys.

5.4.1. Projektavimo išvestiniai duomenys yra produkto (sistemos, sistemos dalies, statinio ar konkretaus gaminio) techninės sąlygos, kurios pilnai tenkina įvestinius duomenis.

Projektavimas atliekamas, įvertinant gamintojo, statytojo ar sistemos diegėjo įvaldytą technologiją, patikimus komplektuojančių produktų tiekėjus, derinant maksimalų produkto patikimumą, atitikimą techninės estetikos, technologiniams, ekologijos bei aplinkosaugos reikalavimams, aptarnavimo, remonto patogumą, užtikrinant optimalią produkto (sistemos, statinio ir kt.) savikainą. Įvertinant užsakovo bei paslaugų tiekėjo galimybes, rekomenduojama naudoti naujausias gamybos bei įrengimo technologijas, medžiagas ir komplektuojančius gaminius.

5.5. Projektavimo analizė.

5.5.1. Projektavimo analizė privaloma, ji atliekama po kiekvieno projektavimo darbų grafike nurodyto tarpsnio.

5.5.2. Atitinkamuose projektavimo tarpsniuose atliekamos dokumentais įformintos projektavimo rezultatų analizės, kurias organizuoja paskirtasis projekto dalies vadovas ir pardavimų vadybininkas .

5.5.3. Projektavimo tarpsnių analizė atliekama šiais aspektais:

- ar projektuojamas objektas (gaminys, sistema, statinys ir kt.) atlieka numatytas funkcijas;
- techninio sprendimo analizė;
- techniniai parametrai pagal techninę užduotį arba technines - sąlygas;
- atsparumas aplinkos poveikiams;
- poveikis aplinkai ir ekologija;
- patikimumas;
- metrologinis aprūpinimas;
- diegimo aspektai;
- identifikavimas ir atsekamumas;
- technologinės galimybės diegimui;

5.5.4. Analizuojant projektavimo eigą dalyvauja visų struktūrinių padalinių, susijusių su analizuojamu projektavimo tarpsniu, atstovai ir specialistai bei vyr. projektą vadovas (sistemų projektavimo atveju).

5.5.5. Analizės rezultatai (pagal 5.5.2. punktą) sistemų projektavimo atveju ir atskiriems gaminiams atžymimi projektinėje dokumentacijoje.

5.6. Projektavimo patikrinimas.

5.6.1. Atitinkamuose projektavimo tarpsniuose arba, projekto vadovui (pardavimų

vadybininkui) inicijavus, tarpsnio eigoje (pagal projektavimo darbų grafiką) projektavimas tikrinamas (tikrinimą organizuoja projekto vadovas (pardavimų vadybininkas - atskiros gaminio projektavimo atveju)), siekiant užtikrinti, kad projektavimo išvestiniai duomenys atitiktų to tarpsnio įvestinių duomenų bei norminių aktų reikalavimus.

5.7. Projektavimo įteisinimas.

5.7.1. Direktorius (gamybos direktoriaus - atskiros gaminio projektavimo atveju) patvirtintas projektavimo užbaigimo protokolas su išvados ir analizės rezultatais yra traktuojamas kaip projektavimo įteisinimas.

5.8. Projektavimo keitimai.

5.8.1. Projektavimo dokumentų keitimai atliekami tokia pat tvarka, kaip ir kitų vidaus tvarkomųjų dokumentų keitimai - pagal "Dokumentų valdymo procedūros" bei "KVS dokumentų valdymo procedūros reikalavimus".

6. NUORODOS

6.1. LST EN ISO 9001 "Kokybės vadybos sistemos. Reikalavimai".

6.2. LST EN ISO 9000 "Kokybės vadybos sistemos. Pagrindai, terminai ir apibrėžimai".

7. DOKUMENTACIJA

1. Pirminė techninė užduotis. Laikoma skyriaus archyve.
2. Orientacinis kalendorinis darbų planas. Laikomas skyriaus archyve. Orientacinė sąmata. Laikoma skyriaus archyve.
3. Projekto techninė užduotis. Laikoma skyriaus archyve.
4. Projekto sąmata. Laikoma skyriaus archyve.
5. Projekto darbų grafikas. Laikomas skyriaus archyve.
6. Šios procedūros saugojimo trukmė - pagal PR-02/02 procedūrą.

8. KEITIMAI

Keitimai šioje procedūroje atliekami pagal PR-02/02 procedūros reikalavimus.

9. PASKIRSTYMAS

Šios procedūros originalas saugomas seife. Kiti įmonės darbuotojai procedūrą skaito kompiuterinėje laikmenoje – adresas: ...diskas (W:) – ISO - atitinkama direktorija“

10. PRIEDAI

Nėra.

Standartų OHSAS 18001/DIN EN 15085-2 reikalavimai

• OHSAS 18001 – tai visame pasaulyje pripažintas DSS vadybos sistemų standartas, taikomas įvairių tipų ir dydžio organizacijoms visuose verslo sektoriuose.

• Standarte pateiktos aiškos vadybos sistemos gairės, kurios pagrįstos gerai žinomu vadybos principu: planuok-daryk-tikrink-veik. Standartas reikalauja, kad organizacija įvertintų saugos ir sveikatos rizikas, susijusias su jos veikla bei produktais / paslaugomis, suprastų, kaip suvaldyti šias rizikas ir nustatytų aiškius tikslus, siekiant nuolatinio sistemos veiksmingumo gerinimo.

• OHSAS 18001 reikalauja, kad organizacija gerai suvoktų jai taikytinus DSS teisinius reikalavimus.

Standartas OHSAS 18001 sukurtas taip, kad galėtų būti suderinamas su kitais tarptautiniais vadybos sistemų standartais, ypač su Aplinkos apsaugos vadybos sistemų standartu ISO 14001. Todėl OHSAS 18001 idealiai tinka integravimui su kitomis vadybos sistemos sistemomis bei procesais.

Kodėl sertifikavimas pagal OHSAS 18001 naudingas Jūsų verslui?

Galima ISO 18001 nauda yra didžiulė, tačiau reikšmingiausi privalumai – tai apčiuopiamas ir demonstruojamas DSS veiksmingumo gerinimas ir tvirtesnis atitiktis teisiniams reikalavimams užtikrinimas.

Standartas OHSAS 18001 leidžia Jūsų organizacijai:

• Sukurti ir nuolat gerinti DSS vadybos sistemą, siekiant suvaldyti ir sumažinti saugos ir sveikatos rizikas, susijusias su jos veikla bei produktais / paslaugomis.

• Sistemingai dirbti, siekiant gerinti saugos ir sveikatos sistemos veiksmingumą bei užkirsti kelią nelaimingiems atsitikimams ir incidentams.

• Užtikrinti ir demonstruoti atitiktį DSS politikai.

• Geriau vykdyti DSS teisinius reikalavimus ir kitus įsipareigojimus.

Dauguma reguliuojančių institucijų ir kitų organizacijų pripažįsta OHSAS 18001 principais pagrįstos darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistemos naudą, ypač kai vadybos sistema sertifikuota akredituotos sertifikavimo įstaigos, tokios kaip DNV Business Assurance. Be to, sertifikuota DSS vadybos sistema suteikia konkurencinį pranašumą, kadangi vis daugiau bendrovių reikalauja iš savo tiekėjų ar subrangovų pateikti DSS duomenis.

Kaip pasiruošti sertifikavimui?

Svarbus teigiamas nusiteikimas ir pasiryžimas. Taip pat svarbu nustatyti aiškius vadybos sistemos tikslus, įskaitant:

• Nustatyti DSS reikalavimus.

• Nustatyti taikytinus teisinius reikalavimus.

- Nustatyti uždavinius, tikslus ir gerinimo programas.
- Nustatyti įdiegimo ir sertifikavimo datas.

Prieš pradėdant sertifikavimo procesą, bendrovėje turi būti atlikti vidaus auditai ir vertinamoji vadovybinė analizė.

*Risk Based Certification*TM - auditai, kurie užtikrina pridėtinę vertę Jūsų bendrovei.

DNV Risk Based Certification auditavimo metodo esmė - padėti kiekvienai bendrovei pasiekti užsibrėžtų verslo tikslų, auditų metu sutelkiant dėmesį į kliento požiūriu kritines sritis ir problemas, turinčias lemiamos reikšmės jų veiklai. Suvokiant kiekvienos bendrovės išskirtinumą ir specifinius poreikius, DNV rizika pagrįstas auditavimo metodas - Risk Based CertificationTM – priartina kiekvieną auditą prie bendrovės išskirtinio dėmesio reikalaujančių sričių. DNV auditorių pagrindinis tikslas – padėti Jums pagerinti verslo rezultatus.

Suteikdama aukščiausią vadovybei išsamią informaciją apie organizacijos gebėjimą siekti strateginių tikslų, DNV Business Assurance siūlo didesnę pridėtinę vertę nei kitos sertifikavimo įstaigos.

Kokybės valdymo sistema. Standartas ISO 9001. Prieiga internete:
<http://www.uolektis.lt/lt.php/informacija/lst_en_iso_90012008/>

Aplinkos vadybos sistema. Standartas ISO 14004. Prieiga internete:
<http://www.uolektis.lt/lt.php/informacija/lst_en_iso_140012005/>

Darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistema. Standartas OHSAS 1801. Prieiga internete:
<http://www.uolektis.lt/lt.php/informacija/bs_ohsas_180012007/>

Geležinkelio taikmenys. Geležinkelio riedmenų ir komponentų suvirinimas. 2 dalis.
Standartas DIN EN 15085-2. Prieiga internete:
<<http://www.lsd.lt/standards/catalog.php?ics=0&pid=614520>>

Metalinių medžiagų suvirinimo kokybės reikalavimai. Standartas ISO 3834-2005. Prieiga internete: <<http://www.wtia.com.au/pdf/TGN-3834-FULL%20SET.pdf>>

2 Mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių gamybos rinkos plėtra

2.1. Skaidrių paketas

NAUJOS INVESTICIJŲ GALIMYBĖS – SAULĖS ELEKTRA:

ar verta investuoti į saulės energetiką Lietuvoje, kur lietūs lyja?

Vitas Mačiulis, Inovacijų ir investicijų direktorius, UAB "Arginta"
2012 m. gegužė

Labiausiai investuotojus dominantis klausimas:

AR PAKANKA SAULĖS LIETUVOJE?

Atsakymas - hidrometeorologinės tarnybos pažymoje

LIETUVOS HIDROMETEOROLOGIJOS TARNYBA
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS
KLIMATOLOGIJOS SKYRIUS

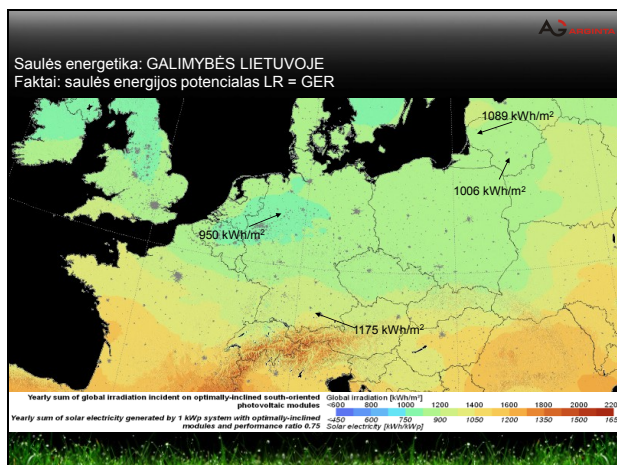
UAB „Arginta“ | 2009-04-07 Nr. SD136/09
Gamybos direktoriui Gintautui Kvietkauskui

PAŽYMA APIE METEOROLOGINES SĄLYGAS

2009 m. balandžio 9 d. Nr. (10.8)-B8-VOS

Informuojame, kad artimiausioje Vilniaus mieste Saulės spinduliuotės matavimas atliekamas Kaimo meteorologijos stotyje per paskutinius 10 metų (1999–2008 m.) užregistruota vidutinė metinė bendroji Saulės spinduliuotė yra 3623 MJ/m² (1006,4 kWh/m²).

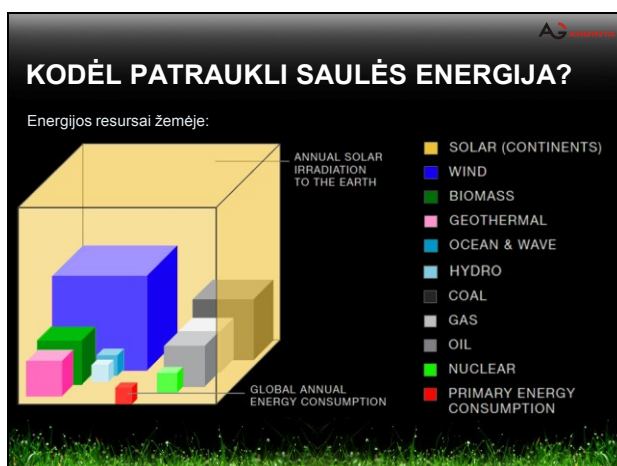
Skyriaus vedėja Audronė Galvonaite

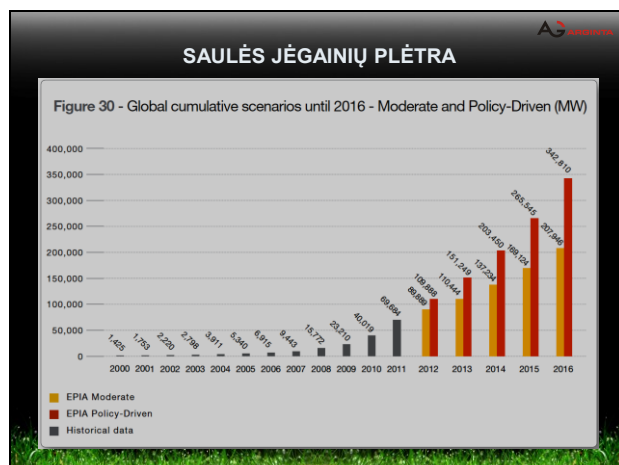
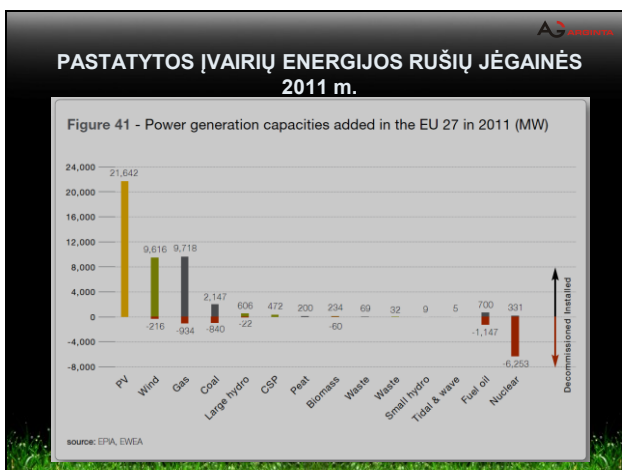


ĮRENGTA SAULĖS JĖGAINIŲ VIDURIO JUOSTOS ŠALYSE:

ŠALIS	ĮRENGTA JĖGAINIŲ	
	VISO, GW	W / gyvent.
VOKIETIJA	17,4	210
ČEKIJA	1,9	180
BELGIJA	0,8	70
LIETUVA, MW	0,01*	3*

* PLANUOJAMA 2020 m.





SAULĖS ENERGIJOS NAUDOJIMO BŪDAI

SAULĖ Į ŽEMĘ SIUNČIA DVI GĖRYBES:

- * ŠVIESĄ
- * ŠILUMĄ

ŠILUMĄ NAUDOJA SAULĖS KOLEKTORIAI
- vamzdeliai užpildyti skysčiu, montuojami ant stogų

ŠVIESĄ NAUDOJA FOTOVOLTIINIAI MODULIAI (FV)
- Si pagrindu pagamintos puslaidininkinės 1-2 m² plokštės, montuojamos ant žemės arba stogų

FOTOVOLTIINIAI MODULIAI

BENDRI DUOMENYS:

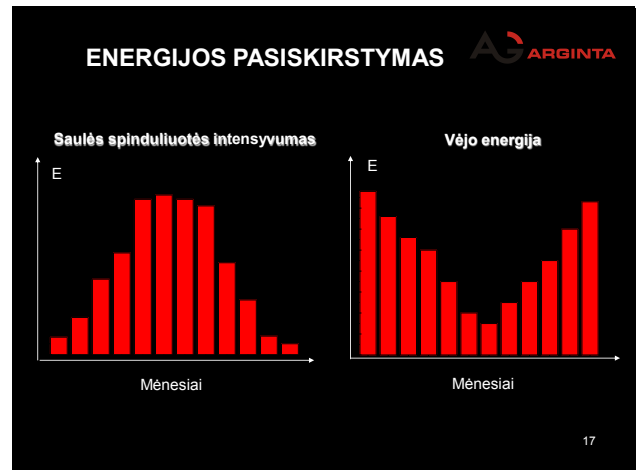
MODELIS	SERIJA MONOPOWER
SAULĖS ELEMENTO DYDIS (MM)	125 x 125 (MONO)
SAULĖS ELEMENTŲ SKAIČIUS	6x12 IN REHENVIRBUNDING
MAKSIMALI LEISTINA (TAMPA (V))	1000
MATMENYS (KPKA (MM))	1560 x 808 x 35
MAIS (KG)	15,0
PRIEKINIO STIKLO STORIS (MM)	3,2 (GRUDINTAS STIKLAS)
JUNGIANČI MEDŽIAGA	ETILENO VINILO
GALENE PUSĖ	LAMINATAS (TPT)

APKROVOS GĖBA:

LEISTINA MODULIO TEMPERATŪRA	-40...+85°C
MAKS. LEDUKŲ DYDIS PRIE 80KM/H	25 MM
MAKS. VĖJO GREITIS	130 KM/H

GALINGAS PATRAUKLUS DIZAINAS

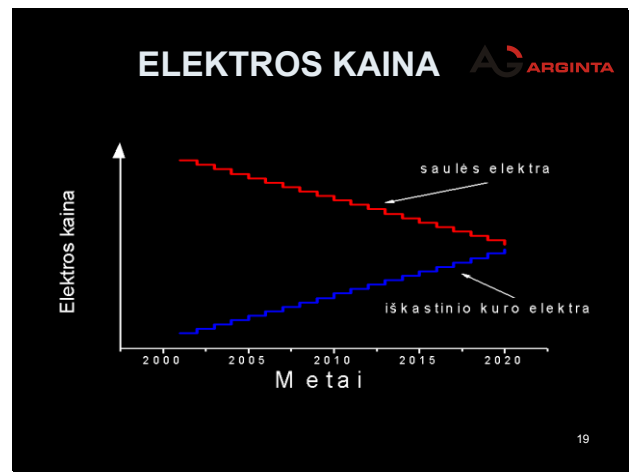




SAULĖS ELEKTRA KOL KAS LABAI BRANGI. TAI KODĖL JI SKATINAMA?

- * Tausojanti aplinką: be triukšmo ir CO₂ išmetimų
- * Garantuotas energijos šaltinis
- * Nepriklausoma nuo importo elektra
- * Modernią pramonę skatinanti elektra
- * Verslumo iniciatyvą skatinanti elektra

PERSPEKTYVOJE - PIGIAUSIA ELEKTRA!



SAULĖS JĖGAINIŲ PLĖTROS SKAITNIMO BŪDAI:

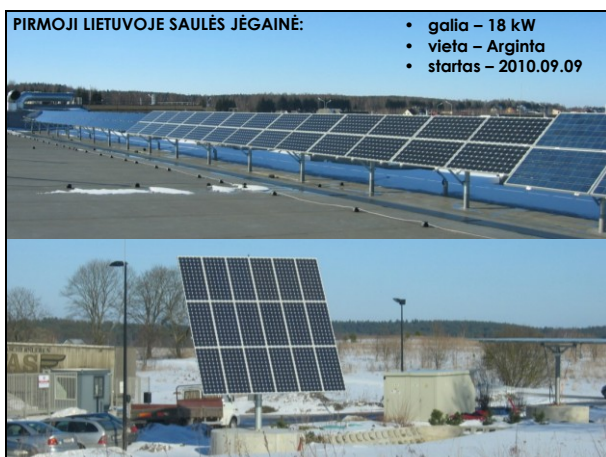
- * Skatinantis tarifas (20 - 50 euro ct)
- * Nekintantis tarifas (12 - 25 metų)
- * Žalieji sertifikatai
- * Investicijų kompensavimas
- * Kombinuotas skatinimas

LIETUVOJE SAULĖS ENERGETIKA SKATINAMA NUO 2010 01 01

2012 m. veikiantys tarifai

- * Iki 30 kW – 1,44 LTL / kWh*
- * nuo 30 kW iki 100 kW < 1,33 LTL / kWh* (aukcionas)
- * nuo 100 kW < 1,04 LTL / kWh* (aukcionas)
- * integruotos iki 30 kW – 1,80 LTL/kWh

*Kainos be PVM



2011m. balandžio 19 d. PRIIMTAS ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGETIKOS ĮSTATYMAS

PAGRINDINIAI TEIGINIAI:

- * ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGIJĄ OPERATORIAI SUPIRKTI **PRIVALO**
- * ENERGIJOS SUPIRKIMO KAINA – **NEKINTAMA** 12 METŲ, TAČIAU:
 - iki 30 kW – nustato Valstybinė kainų komisija,
 - virš 30 kW – nustato aukcionas
- * NUSTATYTOS ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGIJOS SUPIRKIMO **KVOTOS** IKI 2020 m.:
 - SAULEI – 10 MW (**neįskaitant iki 30 kW**)

30 kW GALIOS SAULĖS JĖGAINĖ IVESTICINIS MODELIS:

- * **INVESTICIJOS, viso – 170 000 LTL**
 - **SAVOS LĖŠOS** – 51 000 LTL (30%)
 - **SKOLINTOS LĖŠOS** – 119 000 LTL (70%)
 - Metinės palūkanos 6 %
- * **ELEKTROS GAMYBA** – 950 kWh/kW (Lietuvoje 880 – 1000 kWh/met.)
- * **ELEKTROS SUPIRKIMO KAINA** – 1,44 Lt/kWh
- * **SUPIRKIMO KAINOS STABILUMO GARANTIJA** – 12 metų
- * **PROGNOZUOJAMOS PAJAMOS PER METUS 40 000 LTL**

Visos kainos be PVM

24

30 kW GALIOS SAULĖS JĖGAINĖ TECHNINIAI POREIKIAI:

- * **STOGO PLOTAS** – 200 kv.m.
- * **OPTIMALUS ŠLAITAS:** pietinis, su 30⁰ - 35⁰ nuolydžiu
- * **ŽEMĖS POREIKIS** – 8 arai
- * **PRISIJUNGIMAS:** įvadinis 30 kW galios skydas prie namo arba transformatorinė netoliau 100 m.

25

30 kW GALIOS SAULĒS JĒGAINĒ INVESTICIJU STRUKTŪRA:

- * **FOTOVOLTINIAI MODULIAI** ir kitos medžiagos – 80%
- * **DARBAI**, įskaitant projektavimą ir leidimus – 20%
- * **MODULIŲ GARANTIJOS**: 80% efektyvumo ir po 25 metų
- * **ĮRENGIMO TRUKMĖ**, įskaitant projektavimą ir leidimus – 6 mėn.

26

30 kW GALIOS SAULĖS JĖGAINĖ PINIGU SRAUTAI

[illegible]

30 kW GALIOS SAULĖS JĖGAINĖ GALUTINIAI REZULTATAI

- **INVESTICIJA** – 51 000 Lt
- **ATSIPERKA** – per 5,5 metų
- **PAPILDOMOS PAJAMOS** iki skatinančio tarifo galiojimo pabaigos (per 6 – 12metus) – 200 tūkst. Lt

RIZIKOS

- * **POLITINĖ:**
 - ĮSTATYMO PAKEITIMAS
- * **TECHNINĖ:**
 - MODULIŲ SUGEDIMAS
 - NETINKAMAS JĖGAINĖS INSTALIAVIMAS
- * **FINANSINĖ:**
 - PAJAMŲ MOKESČIO GAMINTOJUI PAKEITIMAS
 - GALIOS REZERVAVIMO MOKESČIO ĮVEDIMAS

29

ARGINTA – JŪSU PARTNERIS SAULĒS ENERGETIKOJĒ

- * **TYRINĖJA**
- * **KONSULTUOJA**
- * **PROJEKTUOJA**
- * **MONTUOJA**
- * **EKSPLOATUOJA**

30

IŠVADOS

- * SAULĖS ELEKTRAI GAMINTI LIETUVOJE **PAKANKAMA**
- * TEISINĖS IR TECHNINĖS SĄLYGOS SAULĖS ENERGETIKAI VYSTYTI **SUDARYTOS**
- * SĄLYGOS ILGALAIKIAM INVESTAVIMUI **PALANKIOS**
- * ADMINISTRACINĖS SĄLYGOS JĖGAINĖMS IKI 30 kW **AIŠKIOS** IR PALANKIOS
- * ĮMONIŲ, ŽINANČIŲ IR MOKANČIŲ ĮRENGTI IR EKSPLOTUOTI SAULĖS JĖGAINES **TURIME**
- * RIZIKOS **NĖRA DIDELĖS**

SIŪLOME APSISPŖESTI!

2.2. UAB „Arginta Engineering“ informacinė medžiaga



➤ Mes siūlome kelis saulės jėgainės instaliavimo variantus:

1. Integruojant į stogą Sunlap fotovoltinių čerpių sistemą 1m² galima pasiekti apie 120 W galios.



Foto: 12 kWp galios jėgainė Lietuvoje.

2. Integruojant į stogą Sunstyle fotovoltinių čerpių sistemą 1m² galima pasiekti apie 120 W galios.



Foto: 20 kWp galios jėgainė.

Foto: 9 000 kWp galios jėgainė.

3. Saulės modulius montuojant ant esamos stogo dangos 1m² galima pasiekti iki 150 W galios.



Foto: 6 kWp galios jėgainė

Foto: 11 kWp galios jėgainė.

Foto: 14 kWp galios jėgainė.

UAB „ARGINTA“, Molėtų pl. 71, LT-14259 Vilnius

Į.k. 120930752, PVM kodas LT209307515, a.s. LT027400023010223810, DANSKE BANK A/S Lietuvos filialas

tel.(8-5) 2 715 273, faks. (8-5) 2 729 905, el.p. info@arginta.lt, <http://www.arginta.lt>

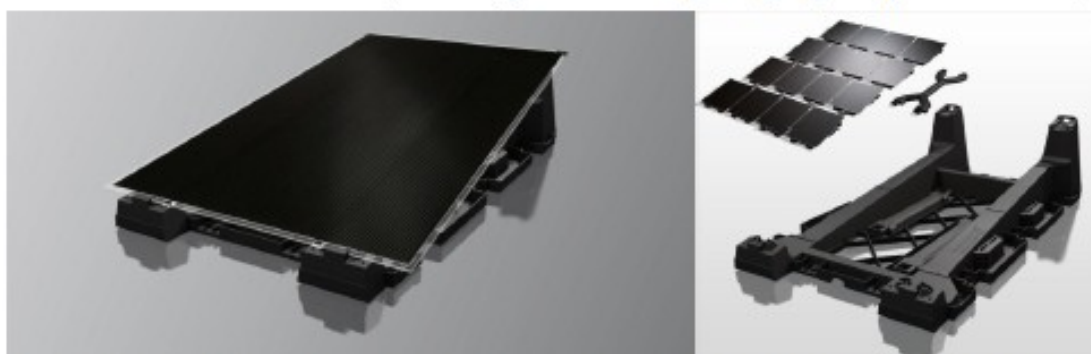


➤ Galimi saulės jėgainės ant plokščio stogo montavimo variantai:

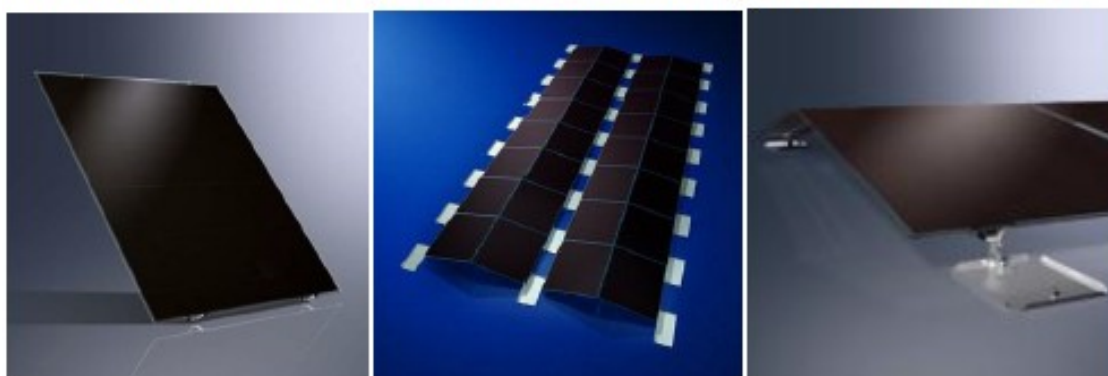
Variantas Nr.1 Aliuminio konstrukcija montuojama prie stogo konstrukcijos galima pasiekti iki 50 W į 1m².



Variantas Nr.2 Plastikiniai modulių laikikliai pastatomi ant stogo dangos galima pasiekti iki 55 W į 1m².



Variantas Nr.3 Aliuminio konstrukcija pastatoma ant stogo dangos galima pasiekti iki 75 W į 1m².

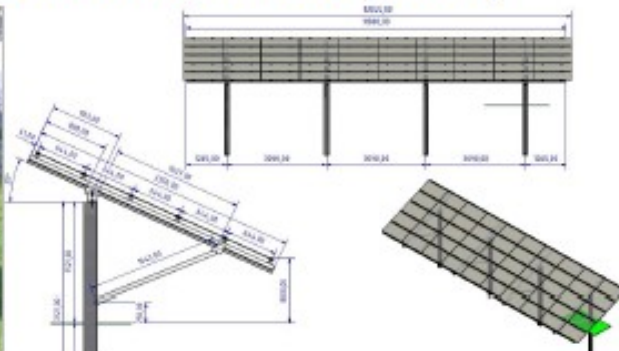


UAB „ARGINTA“, Molėtų pl. 71, LT-14259 Vilnius

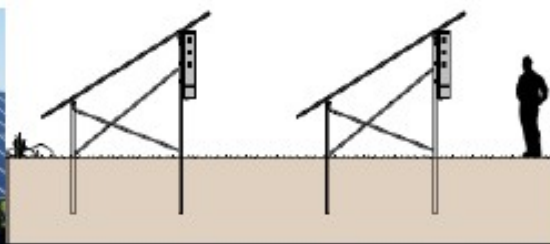
I. k. 120930752, PVM kodas LT209307515, a.s. LT027400023010223810, DANSKE BANK A/S Lietuvos filialas
tel.(8-5) 2 715 273, faks. (8-5) 2 729 905, el.p. info@arginta.lt, <http://www.arginta.lt>

➤ Galimi saulės jėgainės žemės paviršiaus montavimo variantai, ant vieno aro žemės paviršiaus galima sumontuoti apie 5 kWp galios:

1. Variantas: saulės moduliai montuojami ant konstrukcijos su viena eile statramsčių.



2. Variantas- saulės moduliai montuojami ant konstrukcijos su dvejomis eilėmis statramsčių.



3. Variantas- saulės moduliai montuojami ant konstrukcijos su pamatu



UAB „ARGINTA“, Molėtų pl. 71, LT-14259 Vilnius

Į.k. 120930752, PVM kodas LT209307515, a.s. LT027400023010223810, DANSKE BANK A/S Lietuvos filialas
tel.(8-5) 2 715 273, faks. (8-5) 2 729 905, el.p. info@arginta.lt, <http://www.arginta.lt>



- Galimas saulės jėgainės įrengimas ant vienos ašies saulės sekimo sistemų, „trekerių“, nuo 4 kWp iki 6 kWp.



- Galimas saulės jėgainės įrengimas ant dviejų ašių saulės sekimo sistemų, „trekerių“, nuo 4 kWp iki 50 kWp.



UAB „ARGINTA“, Molėtų pl. 71, LT-14259 Vilnius

Į.k. 120930752, PVM kodas LT209307515, a.s. LT027400023010223810, DANSKE BANK A/S Lietuvos filialas

tel.(8-5) 2 715 273, faks. (8-5) 2 729 905, el.p. info@arginta.lt, <http://www.arginta.lt>

3 MOKYMO ELEMENTAS. ĮGYTŲ ŽINIŲ PRITAIKYMAS PROFESINIO RENGIMO PROCESĖ



UGDYMO PLĖTOTĖS CENTRAS
PROJEKTAS „PROFESIJOS MOKYTOJŲ IR DĖSTYTOJŲ TECHNOLOGINIŲ
KOMPETENCIJŲ TOBULINIMO SISTEMOS SUKŪRIMAS IR ĮDIEGIMAS“ (NR. VP1-2.2-ŠMM-
02-V-02-001)

Mokytojo vardas, pavardė

Atstovaujama profesinio mokymo įstaiga

Kvalifikacijos tobulinimo programa

Technologinių naujovių ir plėtros tendencijų įtaka saulės energetinių įrenginių montavimo priežiūros ir remonto kompetencijas suteikiančioms profesinio mokymo programoms

Įgytų žinių pritaikymas profesinio rengimo procese
PROJEKTAS

(data)

Kaunas



Turinys

1. Saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologinių naujovių ir plėtros tendencijos.

Išvardinkite, Jūsų manymu, svarbiausias saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologines naujoves.

2. Saulės energetinių įrenginių montavimu, priežiūra ir remontu užsiimančių Lietuvos įmonių technologinės perspektyvos.

Išskirkite naujoves, kurios per artimiausius 3-us metus bus aktyviai naudojamos Lietuvos įmonėse. Aprašykite jų esmę, nurodykite informacijos šaltinius.

3. Profesinio rengimo ir šiuolaikinių saulės energetinių įrenginių montavimo, priežiūros ir remonto technologinių procesų sąsajos.

Įvardinkite technologines naujoves ir plėtros tendencijas atspindinčias temas, kurios, Jūsų nuomone, turėtų būti įtrauktos į esamas arba naujas profesinio rengimo programas (nurodykite profesinio mokymo ar studijų programų pavadinimus, suformuluokite modulius arba temas)

Mokytojas

(Vardas ir pavardė)

(Parašas)

SPECIALUSIS MODULIS S.1.1. SAULĖS ELEKTRINIŲ ENERGETINIŲ ĮRENGINIŲ MECHANINĖS DALIES MONTAVIMAS, PRIEŽIŪRA IR REMONTAS

1 Mokymo elementas. Darbų, susijusių su saulės elektrinių energetinių įrenginių mechaninės dalies montavimu, priežiūra ir remontu, organizavimas

1.1. Naudojamų standartų reikalavimų sąrašas

Standartų ISO 9001, ISO 14004, ISO 3834-2005 reikalavimai pateikti bendrojo modulio B.1.2. 1-ame mokymo elemente 76 pusl.

Standartų OHSAS 1801/DIN EN 15085-2 reikalavimai pateikti bendrojo modulio B.1.2. 1-ame mokymo elemente 86 pusl.

Kokybės valdymo sistema. Standartas ISO 9001

Prieiga per Internetą: <http://www.uolektis.lt/lt.php/informacija/lst_en_iso_90012008/>

Aplinkos vadybos sistema. Standartas ISO 14004

Prieiga per Internetą: <http://www.uolektis.lt/lt.php/informacija/lst_en_iso_140012005/>

Darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistema. Standartas OHSAS 1801

Prieiga per Internetą: <http://www.uolektis.lt/lt.php/informacija/bs_ohsas_180012007/>

Geležinkelio taikmenys. Geležinkelio riedmenų ir komponentų suvirinimas. 2 dalis.
Standartas DIN EN 15085-2

Prieiga per Internetą: <<http://www.lsd.lt/standards/catalog.php?ics=0&pid=614520>>

Metalinių medžiagų suvirinimo kokybės reikalavimai. Standartas ISO 3834-2005

Prieiga per Internetą: <<http://www.wtia.com.au/pdf/TGN-3834-FULL%20SET.pdf>>

1.2. “IDEAAMATEC” modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka

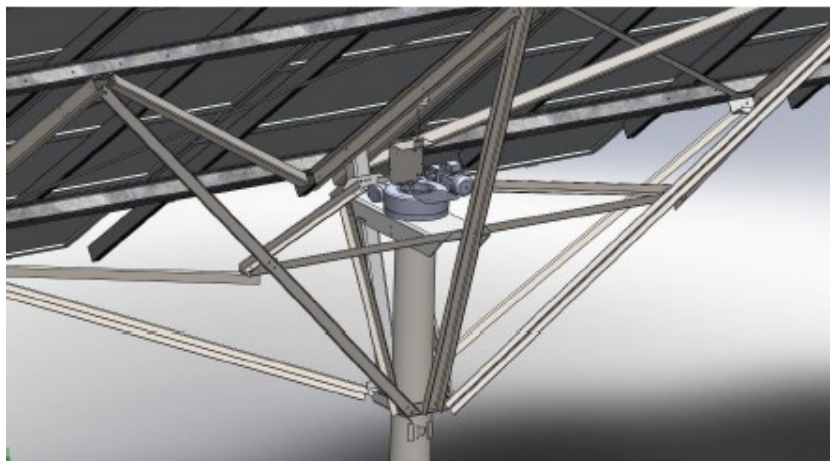
Pateikta pateikti bendrojo modulio B.1.2. 1-ame mokymo elemente 64 pusl.

1.3. “IDEEMATEC” modulių naudojimo instrukcijos santrauka (ST 32 EU)

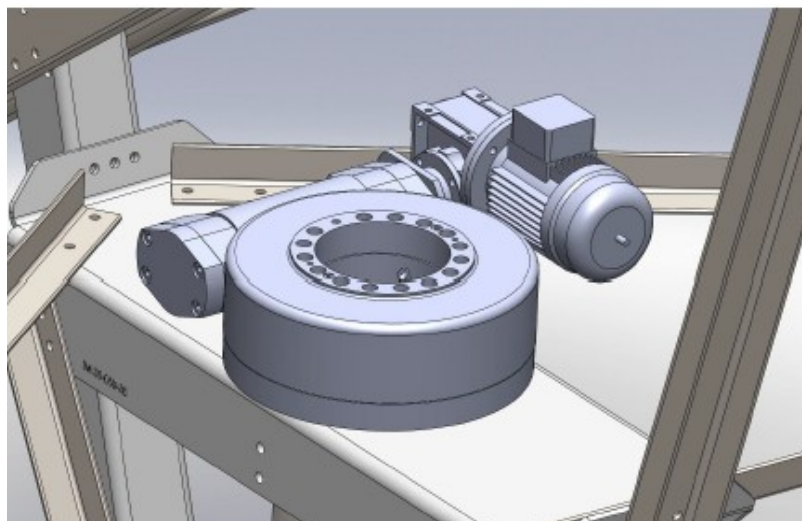


SafeTrack ST-32/30 ST-32/38 yra vienašiai sekimo sistemos saulės energijos kolektoriai. Ši sekimo sistema gali būti naudojama tik dienos metu saulę sekančių modulių montavimui.

1. Surinkimas



Rėmas



Krumplinė pavarą



Kolektorių zona



Valdikliai



PCB dėžė

2. Veikimo charakteristikos

Svarbus! Modulių įtampa negali būti išjungta.

Elektroninė valdymo sistema yra taikoma suderinti vienašiai sekimo sistemai su saulės energijos moduliais pagal saulės poziciją.

Tam yra dviejų tipų valdymo sistemos. Valdymo komandos, generuojamos kompiuterio, yra perduodamos į bėgelių valdymo pultą per šynų sistemą. Tam reikia 4-ių gyslų 0,8 mm² duomenų kabelio. Vienas kompiuteris gali valdyti iki 450 sekimo įrenginių. Kiekvienas sekimo įtaisas gali būti valdomas atskirai ir jo padėtis gali būti nustatoma rankiniu režimu per KoRoNa valdymo programą. Kai įjungtas automatinis režimas, kompiuteris kas dvi minutes apskaičiuoja esamą sekimo įrenginio padėtį saulės atžvilgiu ir siunčia rezultatus į sekimo įrenginius. Naudojant standartinius veikimo parametrus, padėties duomenys gali būti perduoti ir padėtis gali būti nustatoma iš 450 sekimo įtaisų per šynas maždaug kas 4 minutes. Priklausomai nuo projekto, šynos rašymo ir skaitymo laikas gali skirtis. Bet kokios klaidos gali būti aptiktos kompiuterio ir priskirtos sekimo įrenginiams. Pranešimai apie klaidas yra perduodami elektroniniu paštu arba trumpu tekstiniu pranešimu. Jei sutrikimas atsiranda šynų kontrolės sistemoje, ekrano kontrolės sistema pagrindinėje kontrolės dėžėje automatiškai tampa aktyvia. Valdymo signalas yra perduodamas 5-ių gyslų požeminiu kabeliu iš pagrindinės valdymo dėžės į sekimo sistemas, kuomet viena signalų valdymo dėžė yra pajėgi kontroliuoti iki 150 sekimo įrenginių. Kiekvienu atveju valdymo signalai

yra siunčiami kas 2 minutes 4 - 5 signalų paketais dviem sekimo įrenginių grupėms (vieną grupę sudaro maždaug 25 sekimo įrenginiai). Sekimo kontrolės sistemos signalų gavimas yra fiksuojamas LED mirksėjimu. Trys signalų paketai turi būti identifikuoti sekimo įrenginių kontrolės sistemos prieš atliekant komandą. Jei signalo trukdžiai trunka ilgiau nei 30 minučių, kiekvienas sekimo įrenginys juda automatiškai į piečiausią tašką ir laukia naujų padėties duomenų. Vakare visi sekimo įrenginiai automatiškai sukasi į piečiausią tašką, kad problemos atveju nakties metu, ryte jie būtų nukreipti į pietus.

3. Techniniai duomenys

Dydziai ir matai	ST 32	
	30°	38°
Elektros energijos skyrius	500V/60Hz	500V/60Hz
Elektros valdymo skyrius	277V/60Hz	277V/60Hz
Trifazio kintamos srovės variklio našumas	180 Wat	180 Wat
Apytiksliai matmenys (LxWxH)	8.5x4.3x3.2 m 334x173x126"	8.7x4.4x3.5 m 343x173x138"
Svoris įsk. 2 m pagrindo vamzdį, be modulių	720 kg 1590 lb	720 kg 1590 lb

4. Elektrotechniniai duomenys

Suvartojimas per parą vienam sekimo įtaisui su kontrolės sistema – 0,036 kW/h.

Elektros jungties įvertis (šie skaičiai yra orientacinės vertės ir yra nustatytos projektavimo stadijoje):

- Skirstomoji spinta 150 sekimo įrenginių 50 A;
- Komutacinių maitinimo kabelių spintų skerspjūvis min. 10 mm²;
- Sekimo įtaisų kabelio skerspjūvis min. 5x2.5 mm²;
- Maks. įtampos kritimas paskutinėje sekimo įtaiso kabelinėje linijoje UV max. 5%;
- Duomenų kabelis 2x2x0.5².

Sekimo įtaisų kontrolės sistema yra padalinta į grupes po max. 25 sekimo įrenginius vienoje eilutėje ir reikiama galia maždaug 25 A kiekvienam.

Vienu metu valdymo spintoje yra aktyvuotos daugiausia dvi eilės.

1.4. Darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcija

Standarto OHSAS 1801 reikalavimai pateikti pateikti bendrojo modulio B.1.2. 1-ame mokymo elemente 86 pusl.

Darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistema. Standartas OHSAS 1801

Prieiga per Internetą: <http://www.uolektis.lt/lt.php/informacija/bs_ohsas_180012007/>

2 Mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių montavimas ant stogo

2.1. PV-SOL PROGRAMOS NAUDOJIMO INSTRUKCIJOS SANTRAUKA

Programa veikia naudojant meniu, simbolius ant mygtukų ir pelę. Parametrai, kuriais grindžiami skaičiavimai, yra nustatomi atitinkamame dialogo lange (žr. "Pagrindinis ekranas").

PV*SOL® yra Windows™ aplinkos programa ir yra naudojamos įprastos Windows™ funkcijos ir komandos: skaičių formatai, duomenys ir valiutos yra nustatomi per Windows sistemos valdymo pultą. Jei jūs pakeisite sistemos valdymo pulto nustatymus, jums reikės iš naujo paleisti PV*SOL®, norint aktyvuoti pakeitimus programoje.

Visus programa sukurtus grafikus galima atsispausdinti. Jūs galite keisti spausdintuvo nustatymus pačioje programoje.

"Pagalbos" (Help) internetu galimybė visuose PV*SOL® dialogo languose ir meniu yra prieinama per funkcinį klavišą F1 arba **"Pagalbos"** (Help) meniu. "Pagalbos" meniu jūs galite ieškoti pagal pavadinimus ir raktažodžius, o spausdami ant žalios spalvos teksto, galite eiti tiesiai į kitą nuorodą. Arba galite tiesiog skaityti atskirus pagalbos tekstus.

Variantų Palyginimo lentelė, lentelės Grafikuose ir Prietaisų-Apkrovimo Profiliai gali būti nukopijuojami ir įkopijuojami į kitas programas, tokias kaip "Excel".

1. Vartotojo sąsaja (Meniu, Įrankių juosta, Dialogai)

PV*SOL® yra paprasta naudoti su įprastu meniu ir įrankių juosta.

Meniu komanda yra išjungžiama, kai raidės pasikeičia iš juodų į pilkas. Pavyzdžiui komanda Skaičiavimai/Modeliavimas išjungžiama, kai yra prieinami tinkami modeliavimo rezultatai. Ši komanda yra aktyvuojama tik tada, kai modeliavimo rezultatai nebetinkami.

Visi dialogo langai reikalingi modeliavimo parametrų įvesti ar rodyti rezultatus gali būti įjungti paspaudus atitinkamą meniu komandą, naudojant kombinaciją ALT klavišo ir pabrauktos raidės meniu komandoje, arba spustelėjus atitinkamą mygtuko simbolį mygtukų juostoje, esančioje kairėje pagrindinio ekrano pusėje.

Dialogo langas yra uždaromas paspaudus **OK**, **Cancel** arba **Close**, paspaudus ant WINDOWS mygtuko „X“, viršutiniame dešiniajame kampe, arba paspaudus klavišų kombinaciją ALT + F4.

Dialogus sudaro įvedimo laukai, pasirinkimo laukai, radijo mygtukai, pasirinkimo sąrašai ir mygtukai.

Jūs galite naudoti arba pelę, arba klavišą TAB, kad judėti tarp laukų dialogo lange. Su TAB klavišu jūs galite pereiti į kitą lauką, o su SHIFT+TAB grįšti atgal į ankstesnį lauką.

Įvairios vertės yra įvedamos įvesties laukuose. Kai rodyklė atsiranda įvesties srityje, ji

automatiškai pasikeičia į žymeklį. Vienu kairėje pelės klavišo paspaudimu įvesties srityje jūs esate pasiruošę įvesti tekstą naudodami klaviatūrą. Dukart paspaudus įvesties srityje yra pažymimas visas tekstas ir galite pradėti rašyti naują tekstą.

Numeravimo, duomenų ir valiutos formatai yra nustatomi per Windows sistemos valdymo pultą. Jei jūs pakeisite sistemos valdymo pulto nustatymus, jums reikės iš naujo paleisti PV*SOL®, norint aktyvuoti pakeitimus programoje.

Išjungiant dialogo langą su OK, programa patikrina, ar buvo naudojami tinkami formatai ir tuo pačiu metu nustato, ar įvestos vertės neperžengia leistinų ribų.

Be įvesties laukų, programa naudoja pasirinkimo laukus (check boxes). Tai yra maži kvadratiniai arba apskriti laukai, kurie įjungiami arba išjungiami vienu pelės paspaudimu. Jei pasirinkimo laukai yra sugrupuoti, galimas tik vienas pasirinkimas.

"Check boxes" leidžia pasirinkti iš kelių variantų, radijo mygtukai leidžia parinkti vieną variantą.

Pagrindinio ekrano viršuje yra mygtukų juosta, kur kiekvienas jų turi skirtingą piktogramą. Šios piktogramos atitinka meniu komandas, kurias jūs naudosite dažniausiai, kai dirbsite su programa. Spaudžiant skirtingus mygtukus bus greičiau ir paprasčiau patekti į svarbiausius dialogų langus.

Kiekvienas mygtukas yra pažymėtas pagal jo pavadinimą meniu komandose. Jums tereikia nustatyti žymeklį virš mygtuko piktogramos ir pasirodys žymė ir pavadinimas.

2. Meniu

Meniu naudojamas atidaryti įvairius dialogo langus, kurie yra naudojami įvesti projekto parametrus.

Jei norite atidaryti meniu komandas nenaudodami pelės, galite tai padaryti spausdami ALT klavišą ir atitinkamą pabrauktą raidę meniu komandoje.

3. Mygtukų juosta

Taip pat galite greitai pasiekti svarbiausias komandas paspaudę mygtukus, esančius pagrindinio ekrano mygtukų juostoje.

Šie mygtukai atitinka tas meniu komandas, kurias jūs naudosite dažniausiai, kai dirbsite su programa.

Kiekvienas mygtukas yra pažymėtas pagal jo pavadinimą meniu komandose. Jums tereikia nustatyti žymeklį virš mygtuko piktogramos ir pasirodys žymė ir pavadinimas.

	Naujas projektas
	Atidaryti...
	Saugoti
	Techniniai duomenys (tik sistemoms be 3D vizualizavimo)
	3D vizualizavimas (tik sistemoms su 3D vizualizavimu)
	Klimato duomenų failai
	Įkainiai
	Individualūs prietaisai
	Prietaisai-Apkrovimo Profiliai
	Šešėlis (tik sistemoms su 3D vizualizavimu)
	Modeliavimas
	Ekonominio efektyvumo paskaičiavimas...
	Metinis energijos balansas
	Energijos ir klimato duomenys
	Projekto ataskaitos santrauka
	Variantų palyginimas...

4. Trumpas projektinio darbo vadovas

PV*SOL programoje su fotovoltinio modulio (PV) sistema yra dirbama kaip su projektu.

Meniu ir dialogo langas yra išdėstyti iš kairės į dešinę ir iš viršaus į apačią darbo eigai vizualizuoti:

Modeliuokite PV sistemą tokiu eiliškumu:

	1. Sukurkite naują projektą naudodami: a) 2D = be 3D Visualizavimo, c) Greitą projektavimą.	b) 3D Visualizavimą arba
	2. Nurodykite klimato duomenis ir kitas sąlygas.	
	3. PV sistemos planavimas 2D  Nurodykite techninius sistemos ir PV generatoriaus matricos duomenis.  Nurodykite nuostolius.  Nurodykite šešėlį 2D.  Naudokite sistemos patikrinimą.	3D  Aprašykite sistemą naudodami 3D Visualizavimas: Reljefas, Pastatai (Stogai), Šlaitai, Modulio apimtis arba Modulio montavimas ir Modulio konfigūracija.
 	4. Skaičiavimai: Modeliavimas. Ekonominio efektyvumo paskaičiavimas.	
  	5. Rezultatai: Projekto ataskaita. Ekonominis efektyvumas, Metinis energijos balansas, Energijos ir klimato duomenys-grafikai	

5. Įkelti ir išsaugoti failą

Projektai, komponentai, įkainiai ir prietaisų profiliai yra įrašomi į failą arba įkeliami iš šio dialogo lango.

Kiekvienas failo tipas turi savo formą ir nustatytą failo plėtinį:

.prj	Projektams
.wbv	Klimato duomenims
.emm	Teršalų mišiniui
.tar	Iš tinklo įkainių
.eta	I tinklo įkainius
.slg	Apkrovoms
.mod	PV moduliams
.wrn	Inverteriams (įjungtiems į tinklą)

.wra	Inverteriams (neįjungtiems į tinklą)
.sch	Šešėliams
.vbi	Individualiems prietaisams
.mpp	MPP bėgeliams
.acc	Baterijoms
.cre	Paskoloms

Iš Šio dialogo lango galite **Pasirinkti** (Select) failus iš pateikto sąrašo.

Kai atidarote (**Open**) dialogo langą, katalogas, kuris buvo įrašytas į Parinktys / Diskai (Options/Drives) pateikiamas meniu. Jei norite pasirinkti kitą katalogą kaip standartą, jums teks tai padaryti Diskai (**Drives**) dialogo lange.

Kai failas yra **Pasirenkamas** iš failų dialogo lauko, rodomas failo turinio aprašymas, pavadintas "Failo nuoroda" ("File Reference").

Jūs galite išeiti iš dialogo lango paspaudę mygtuką **OK**, tik po to, kai pasirinksite ar įrašysite pavadinimą srityje "Failo vardas" ("File Name"). Norėdami įkelti pasirinktą projektą, paspauskite mygtuką **OK**.

Kai įrašote (**Save**) esamą failą, projektas automatiškai patikrina, ar norite tęsti darbą ir išsaugoti failą.

Apkrovų failo dialogo langas **Moduliams** ir **Inverteriams** skiriasi nuo kitų standartinių dialogo langų. Be failo pavadinimo yra rodoma informacija apie failo turinį, t.y. gamintoją, tipą, galingumą ir įtampą. Šie duomenys gali būti rūšiuojami pagal pavadinimus. Bet kokia nauja tvarka liks nepakitusi nepriklausomai nuo to, iš kur kitą kartą bus atidaromas dialogo langas. Jei jau pasirinkote modulio arba inverterio tipą, šie duomenys bus įrašyti ir pažymėti mėlynai.

6. Modeliavimas

Pradėkite modeliuoti esamą projektą naudodami duotus parametrus. Sistema yra modeliuojama valandos intervalu per metus.

Skaičiavimų pagrindus galima rasti programos vartotojo vadove.

Modeliavimas trunka tik kelias sekundes, nors tikslus laikas priklauso nuo naudojamo kompiuterio, matricų skaičiaus sistemoje ir pasirinktos temperatūros modelio tipo.

Po modeliavimo galite pasirinkti, ar norite paleisti "Ekonominio efektyvumo apskaičiavimą", ar peržiūrėti "Metinį energijos balansą", "Projekto ataskaitos santrauką", ar "Rezultatų grafikus".

Jūs taip pat galite grįžti į pagrindinį programos ekraną ir tęsti darbą su savo projektu, naudodami meniu juostą arba mygtukus.

Visi rezultatai dabar aktyvuoti Rezultatų meniu lauke ir gali būti peržiūrėti. Kol projekto parametrai lieka nepakitę, jūs negalite atlikti Skaičiavimų/Modeliavimo (**Calculations/Simulation**) komandas.

2.2. „IDEEMATEC“ modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka

Pateikta pateikti bendrojo modulio B.1.2. 1-ame mokymo elemente 64 pusl.

2.3. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka

Pateikta specialiojo modulio S.1.1. 1-ame mokymo elemente 100 pusl.

2.4. Saulės modulių montavimo ant stogo techniniai brėžiniai

Pateikti Priede S1 dokumente „montavimas 2_4.doc“.

2.5. Saulės modulių montavimo ant stogo technologinio proceso aprašas



*SR – saulės šiluminiai kolektoriai
(SR10-58/1800; SR15-58/1800; SR20-58/1800; SR30-58/1800)*

1. Svarbi informacija

Užtikrinti, kad visi padavimo ir nuotekų vamzdžiai būtų variniai be plastikinių jungčių. Visada mūvėkite apsaugines pirštines ir akinius, kai dirbate su nuotekų vamzdžiais. Saulės kolektorių įrengimas neturėtų pakenkti pastato struktūriniam vientisumui.

Jei kolektorius įrengiamas ten, kur gali būti pašalinių sugadintas, būtina sumontuoti apsaugos priemonės, kurios neįtakotų kolektorių veiksmingumo.

Būkite atsargūs dirbdami su nuotekų vamzdžiais, nes jie gali būti pažeisti stipriai stuktelėjus juos ar numetus ant kietų paviršių.

Montuojant į nuotekų vamzdį šildymo vamzdį ir esant geram saulės spindulių patekimui, šilumos vamzdžių kondensatorius gali įšilti iki aukštesnės nei 200° C temperatūros. Tokiu metu palietus šildymo vamzdį galimas rimtas nudegimas.

Nuotekų vamzdžiai turi būti montuojami paskutiniais po to, kai sistema bus pilnai sumontuota. Jei norite juos visus montuoti tuo pačiu metu, tada apdenkite juos tol, kol bus sumontuotas siurblys ir sistema.

2. Slėgio ir temperatūros kontrolė ir sumažinimas

Saulės kilpa turi būti suprojektuota normaliam eksploatavimui esant <500 kpa naudojant slėgio ribojimo (slėgio mažinimo) vožtuvą ant pagrindinės šalto tiekimo linijos. Sistemos konstrukcija turi leisti slėgio sumažinimą, esant ne daugiau kaip 800 kpa (113 psi) ir karšto vandens išleidimą iš saulės kilpos ar rezervuarų, kai temperatūra pasiekia 99° C (210F). Rekomenduojama, kad svirtis ant slėgio ir temperatūros sumažinimo vožtuvo (PTRV) būtų judinama vieną kartą kas 6 mėnesius, siekiant užtikrinti patikimą veikimą. Svarbu švelniai pakelti ir nuleisti svirtį.

3. Vandens kokybė

Vanduo, tiesiogiai tekantis per kolektoriaus viršutinę dalį, pirma turi atitikti geriamajam vandeniui keliamus reikalavimus ir:

- Viso ištirpusių kietųjų medžiagų < 600 mg/litre arba p.p.m.;
- Bendras kietumas < 200 mg/litre arba p.p.m.;
- Chlorido < 250 mg/litre arba p.p.m.;
- Magnio < 10 mg/litre arba p.p.m.

Vietovėse, kuriose yra "kietas" vandens (> 200 ppm), linijinė skalė gali būti iš vidaus magistralinių vamzdžių. Tokiuose regionuose, galima sumontuoti vandens minkštinimo prietaisą, siekiant užtikrinti ilgalaikį kolektoriaus veiksmingą, arba naudoti uždara liniją saulės cirkuliaciniai kilpai. Jei naudojamas glikolio / vanduo, jis turi atitikti anksčiau aprašytus vandens reikalavimus, o glikolis turi būti periodiškai keičiamas, kad netaptų rūgštimi.

4. Metalų korozija

Tiek varis, tiek nerūdijantis plienas yra jautrūs korozijai, kai yra didelės chlorido koncentracijos.

Saulės kolektorius gali būti naudojamas SPA arba baseino vandens šildymui, tačiau laisvo chlorido lygis neturi viršyti 2 ppm. Papildoma garantija, kai naudojama SPA arba baseino šildymui, yra 2 metai, kas yra standartas SPA ir baseinų šildytuvams. Chlorido lygis daugumoje geriamojo vandens tiekimo linijų gali būti saugus naudoti kolektoriuje, jeigu yra tiekiamas ne iš tinklinio tiekimo vandens gręžinių.

5. Apsauga nuo užšalimo

Apsauga nuo užšalimo turėtų būti įdiegta į sistemą naudojant "žemo kolektoriaus temperatūros" nustatymą ant saulės kontrolieriaus, kuris išjungia siurblio sistemą, jei kolektoriaus temperatūra nukrenta žemiau nustatyto lygio (pvz. 5°C / 41°F).

Uždarojo ciklo kilpa užpildyta su glikolio/vandens mišiniu gali būti naudojama siekiant apsaugoti nuo užšalimo. Nuotekų vamzdžiai yra atsparūs pažeidimams šaltu oru, o šilumos vamzdžiai yra apsaugoti nuo pažeidimų, sukeltų užšalus vandeniui vamzdžio viduje.

6. Atsparumas apledėjimui

Stikliniai nuotekų vamzdžiai yra stebėtinai stiprūs ir gali dirbti esant ženkloms smūginėms apkrovoms. Testavimas ir smūginių apkrovų modeliavimas įrodo, kad vamzdžiai gali atlaikyti ledų

smūgius iki 25 mm / 1" skersmens, jei sumontuoti 40° arba didesniu kampu.

Nuotekų vamzdžių gebėjimas atlaikyti ledo poveikį yra labiau įtakojamas smūgio kampo, todėl, pasukant kolektorius mažu kampu, sumažina jų atsparumą smūgiams. Rekomenduojama, kad vietovėse, kur didelės krušos ($> 20 \text{ mm}^3 / 4''$) saulės kolektorius turi būti įrengtas 40° arba didesniu kampu, kad užtikrinti optimalią apsaugą.

Kadangi tankiai apgyvendintos pasaulio vietovės yra $\pm 30\text{-}70$ platumose, šis kampas paprastai yra bendra įrengimui. Mažai tikėtinomis aplinkybėmis, kuriose vamzdis gali būti pažeistas, jis gali būti lengvai pakeistas per keletą minučių.

Saulės kolektorius vis tiek gali tinkamai veikti kai pažeistas vienas ar daugiau vamzdžių, tačiau tai pasireikš šilumos sumažinimu (priklausomai nuo to, kiek vamzdis yra pažeistas).

7. Sistemos projektavimas ir montavimas

Prašome prieš pradėdant sistemos projektavimą arba montavimą atidžiai perskaityti visas instrukcijas. Sistemos konfigūravimui gali reikėti pritaikyti atitinkamus specifinius montavimo reikalavimus. Prašome užtikrinti, kad bet kokios sistemos projektas atitinka esamą pastatą, vandens kokybės taisykles.

8. Apsauga nuo žaibo

Kolektoriai turėtų būti apsaugoti nuo žaibo, siekiant išvengti žaibo smūgio. Būtinai žaibolaidis, kuris turėtų būti 1,5 m aukščio ir 3 m atstumu nuo saulės kolektorių. Problemoms, susijusioms su vandentiekio ar elektros prijungimais, turi būti įdarbintas kvalifikuotas personalas.

9. Vamzdžių patikrinimas

Atidarykite vamzdžių dėžę (-es), kurioje yra nuotekų ir šilumos vamzdžiai. Patikrinkite, ar vamzdžiai yra nesugadinti, o kiekvieno vamzdžio apačia vis dar yra sidabrinė.

Jei vamzdžio apačia yra balta, jis yra pažeistas ir jį reikia pakeisti. Kiekvienas nuotekų vamzdis turi porą metalinių šilumos perdavimo velenų. Kai tik nuotekų vamzdžiai išimami iš dėžės, prašome uždėti gumos vamzdžių antgalius, kurie yra kolektoriaus dėžėje.

Tai padės apsaugoti apatinį stiklinio vamzdžio galiuką nuo pažeidimo, jei stuktelėsite jį. Nepašalinkite ir/ar atidenkite vamzdžius saulės spinduliams, kol jų nesumontuosite, nes vidinis vamzdis ir šilumos perdavimo elementas labai jėkai. Išorinis stiklo paviršius neįkai.

10. Šildymo vamzdžiai

Jei šildymo vamzdžiai yra sulenkti montavimo metu, nesijaudinkite, nes jie nėra lengvai pažeidžiami. Tiesiog, prieš įdedant į nuotekų vamzdį, įsitikinkite, kad jie yra pakankamai tiesūs.

11. Rėmas

Išpakuokite standartinio rėmo rinkinį, kuris yra supakuotas kartu su kolektoriumi, jei yra naudojamas plokščio stogo rėmas arba žemos šlaitinio stogo rėmas. Šie komponentai bus pakuojami atskirai nuo kolektoriaus. Gali tekti papildomai įsigyti varžtus ar kitas tvirtinimo detales, kurie atitiktų montavimo paviršių.

12. Santechnika

Vandentiekio prijungimas. Kai rėmas sumontuotas ir kolektorius prijungtas, kolektoriaus viršus gali būti prijungtas prie vandentiekio sistemos.

Vamzdynų medžiagos pasirinkimas. 13 mm OD, arba 15 mm OD variniai vamzdžiai paprastai naudojami saulės kolektorių montavimui. Kadangi srauto greitis yra mažas, nereikalingi didelio skersmens vamzdžiai, nes jie tik padidins sistemos išlaidas ir šilumos nuostolius.

Slėgio lygiai. Nepriklausomai nuo montavimo konfigūracijos, turi būti įdiegtos slėgio atjungimo vertės, išsiplėtimo indai ir/arba kiti slėgio kontrolės prietaisai.

Saulės kilpa turi būti suprojektuota tai, kad veikų ne aukštesnėje nei 800 kPa (PRV gali būti 850 kPa). (800 kPa = 8 bar = 116 psi). Montavimui, kai naudojamas tiekiamas vandens slėgis, idealiu atveju sistema turėtų būti suprojektuota taip, kad veikų esant < 500 kPa slėgiui, pasiektam naudojant slėgio ribojimo / sumažinimo vertes.

Grūdinimo vertė. Rekomenduojama ir gali būti pagal taisykles, kad temperatūros reguliavimo įtaisas (grūdinimo vertė) bus įmontuotas į karšto vandens vamzdį tarp vandens šildytuvo ir vonios kambario ir taip sumažins nusidegimo pavojų. Tai pasiekama kontroliuojant vandens temperatūrą ir palaikant ją mažiau nei 50° C / 122 F (temperatūra gali būti reguliuojama).

Temperatūros daviklio įterpimas. Saulės kolektorių temperatūros jutiklis turi būti padengtas storu terminės pastos sluoksniu ir pilnai įterptas į jutiklio angą. Jei jungtis per laisva, nuimkite gabaliuką vario plokštelės arba vielos šalia jutiklio, aptepkite daviklio angą su silikoniniu hermetiku, siekiant išvengti vandens pratekimo. Užtikrinti, kad ant kolektoriaus naudojami temperatūros jutikliai yra atsparūs aukštai temperatūrai (iki 250 °C / 486 F), ypač kabeliai.

Vėjas ir sniego apkrova. Montuojant kolektorių, įvertinkite vėjo pasipriešinimą ir įtampos atstojamąją tvirtinimo tašką. Standartinis rėmas yra suprojektuotas atlaikyti vėjo greitį iki 120 km/h ir 30 cm sniego sluoksnį be žalos. Stipraus vėjo vietovėse gali prireikti papildomo tvirtinimo taškų sustiprinimo, ką lengvai gali atlikti vietiniai montuotojai.

13. Užsistovėjimas ir perkaitimas

Užsistovėjimas susijęs su sąlyga, susidaranti kai siurblys neveikia dėl siurblio gedimo, maitinimo trikdžių arba dėl bako apsaugos nuo aukšto temperatūros numatytų kolektoriuje, kuris

atjungia siurbį. Jei PTRV įmontuota kolektoriaus įėjime ar išėjime, kolektoriaus temperatūra toliau didės, kol bus pasiekta temperatūros sumažinimo vožtuvo riba, kuomet karštas vanduo bus išleistas iš sistemos.

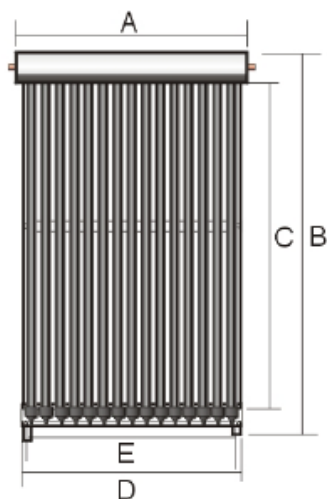
Jei kolektoriuje PTRV neįdiegtas, garas susidarys viršuje. Galiausiai šiek tiek garų gali grįžti atgal į rezervuarą per grįžtamąją liniją. Kaip reikalaujama, PTRV ant bako atsidarys, kad išleisti slėgį arba šilumą. Tokiomis sąlygomis kolektorius paprastai pasieks maksimalią maždaug 160/320 F temperatūrą. Paprastai iš kolektoriaus grįžtanti garo pavidalu šiluma nėra tokia, kad nuolatos didintų bako temperatūrą (t.y. tiekama šiluma < bako šilumos nuostoliai).

Įprastai užsistovėjimas pasitaiko dėl siurblio gedimo, nes paprastai elektros tinklų gedimai atsitinka audrų metu ir apsiniaukusiu oru. Apsauga nuo aukštos bako temperatūros turėtų būti tik tuomet, kai karštas vanduo nenaudojamas keletą dienų (atostogų metu), ir tik karštu metų laikotarpiu (vasarą).

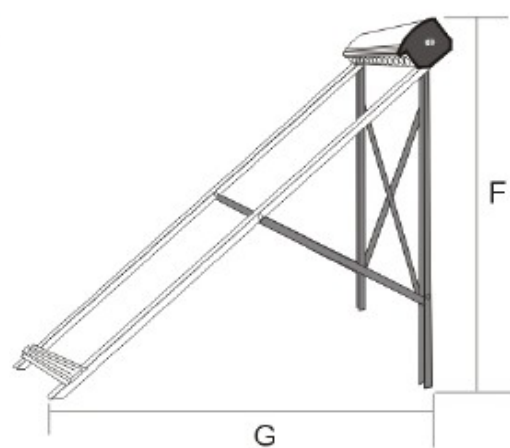
Jei ilgą laiką (daugiau nei 2-3 dienas) išvykstama iš namų, patartina apdengti kolektoriaus skydelį arba suprojektuoti sistemą su šilumos išsklaidymo prietaisu ar alternatyviu šilumos naudojimu, taip išvengiant sistemos perkaitimo ir kolektoriaus užsistovėjimo.

Saulės kolektoriaus užsistovėjimas nepakenks saulės kolektoriui, nors izoliacija, naudojama ant vamzdinių arti kolektoriaus įėjimo ir išėjimo, turėtų būti pajėgi atlaikyti temperatūrą iki 200° C / 395F. (pvz. stiklo vata arba mineralinė vata su išorine aliuminio folijos plėvele, taip apsaugant nuo elementų).

14. Rėmo montavimas



šlaitinio stogo laikiklis

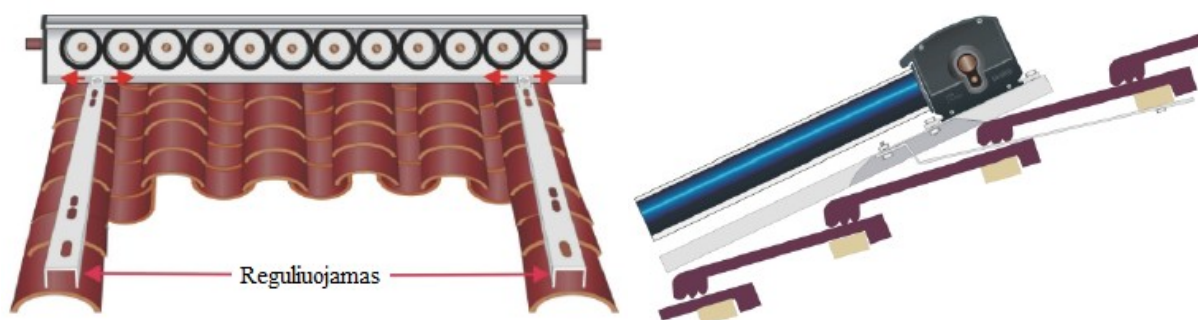


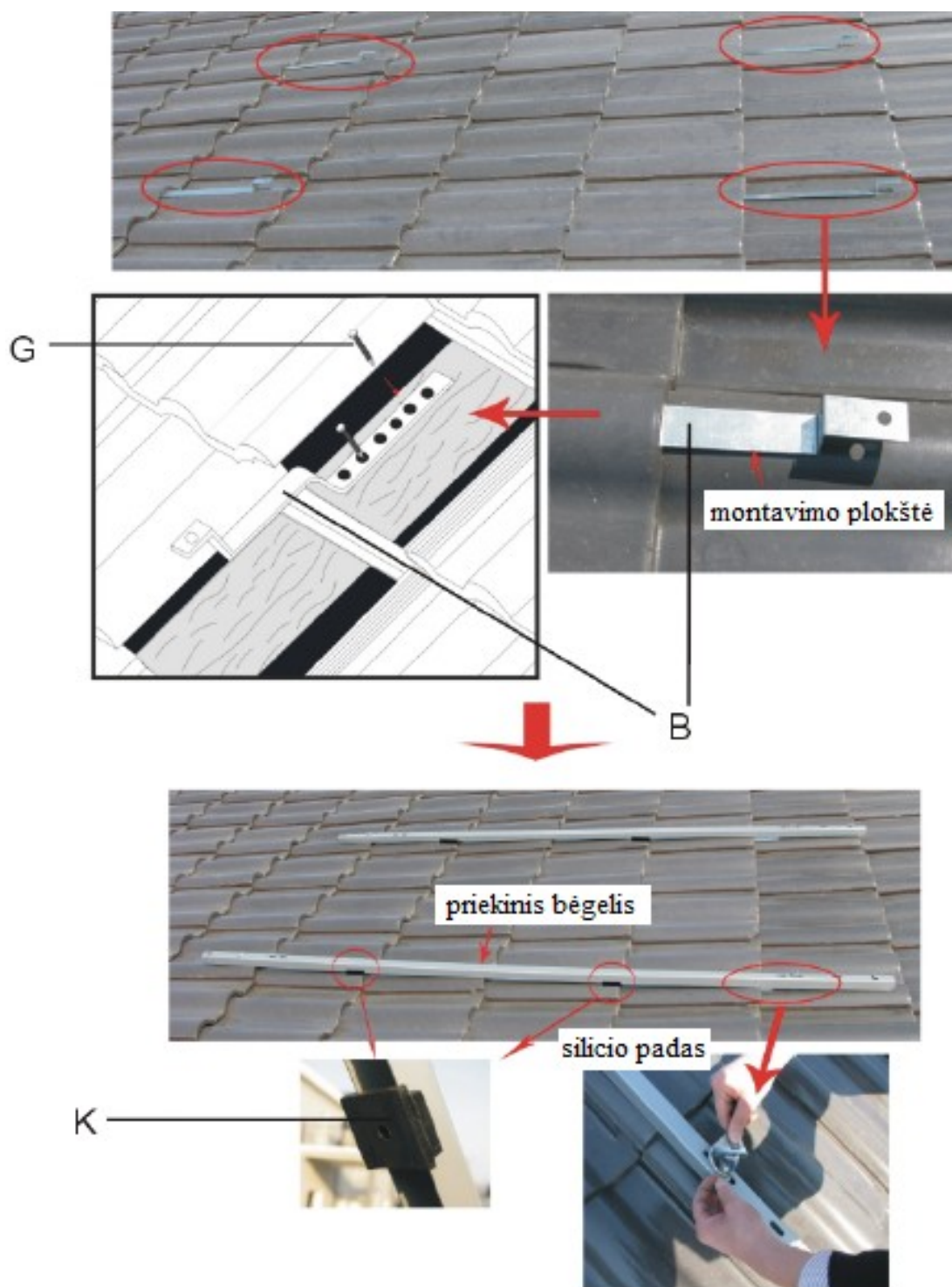
“juodas” plokščio stogo laikiklis

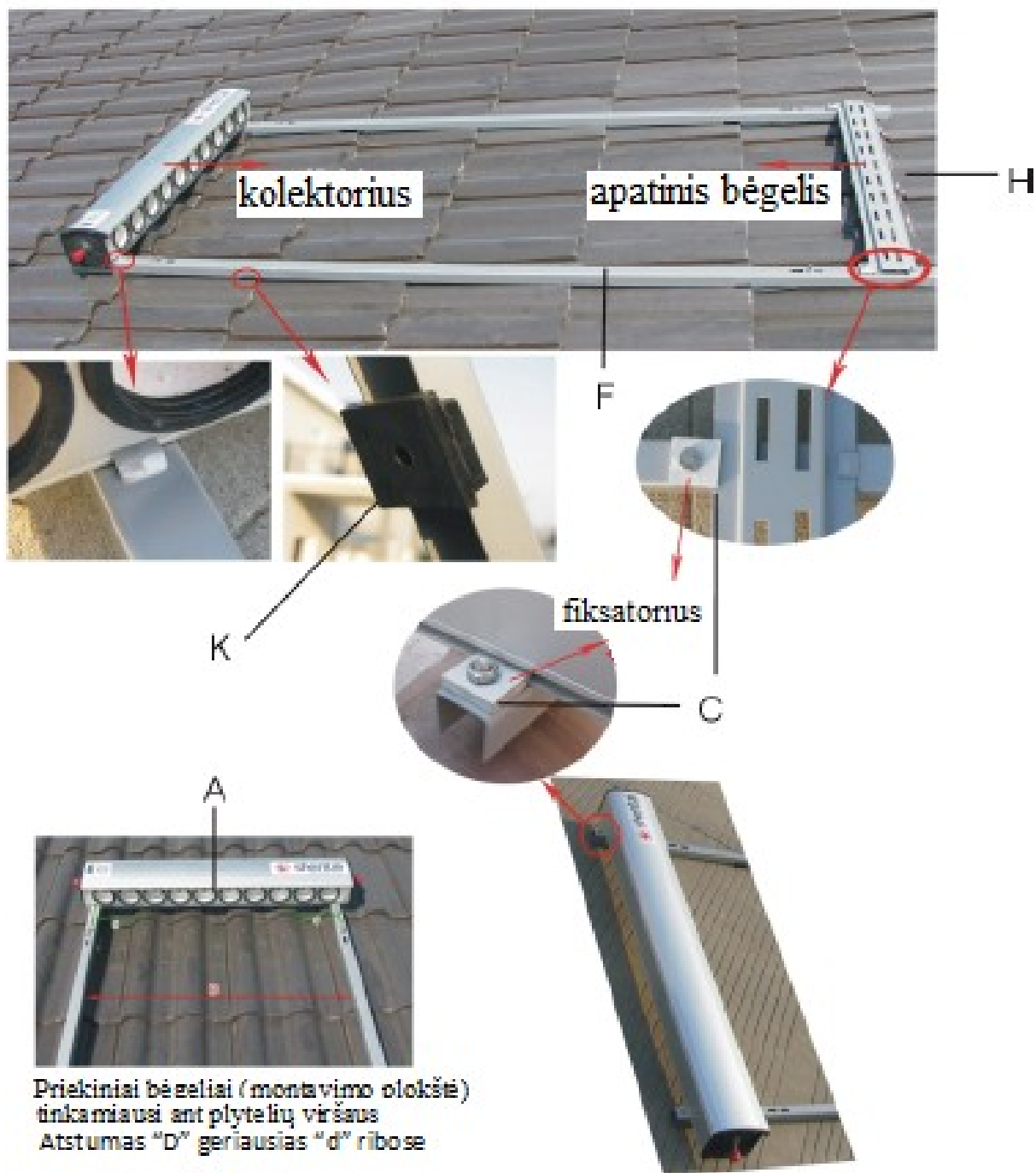


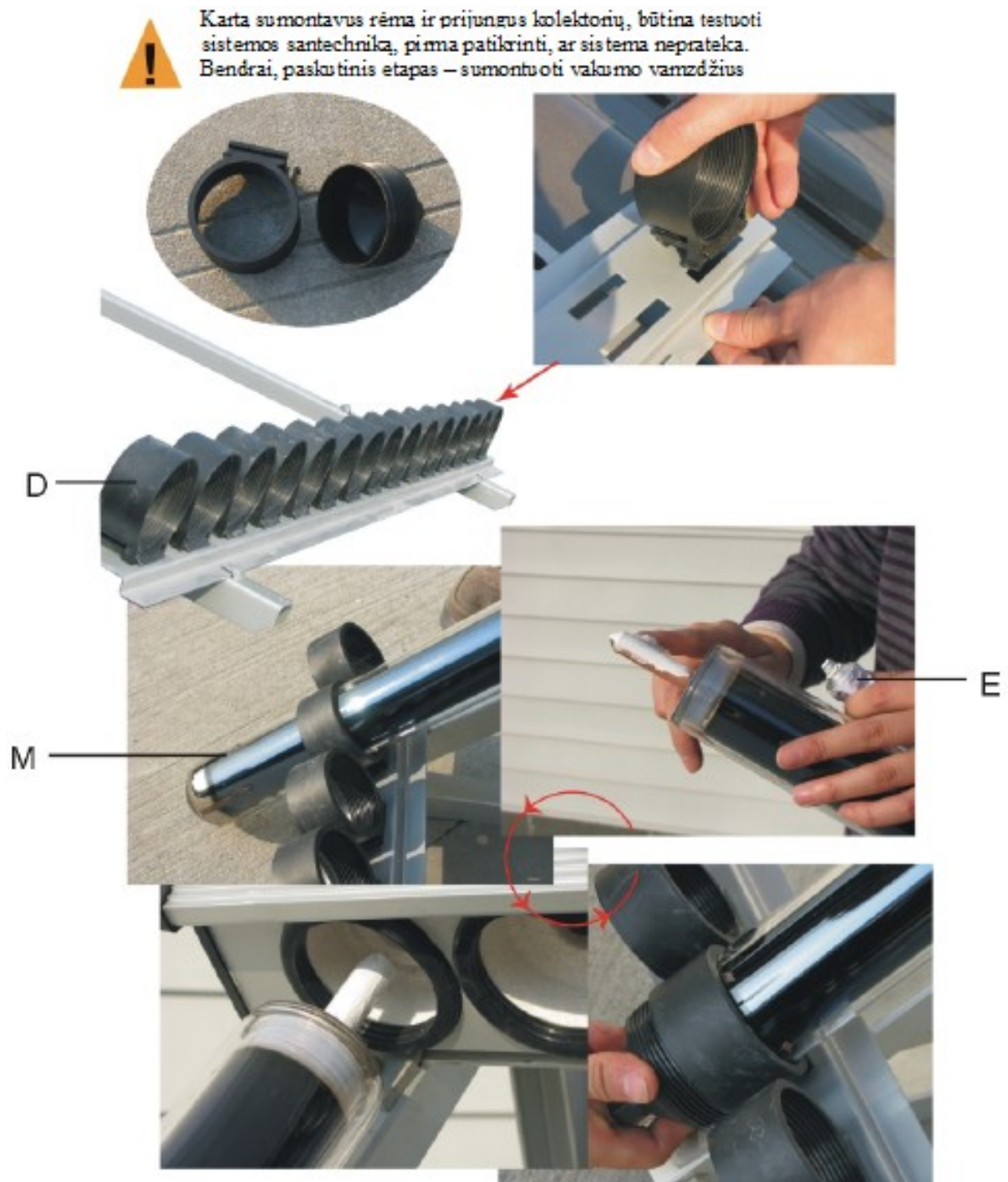
Matmenys

Modelis	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm) Can Adjust	F (mm) Angle	G (mm)	H (mm)
SCM12-58/1800	1070	1990	1740	875	700-1005	1430/45°	1420	13
SCM15-58/1800	1295	1990	1740	1100	900-1230	1430/45°	1420	13
SCM20-58/1800	1670	1990	1740	1475	1300-1605	1430/45°	1420	13
SCM15-47/1500	1170	1690	1416	940	750-1080	1240/45°	1190	13
SCM20-47/1500	1495	1690	1416	1265	1100-1405	1240/45°	1190	13
SCM30-58/850	2335	1005	785	2245	1800-2295	850	560	13
SCM35-58/850	2710	1005	785	2620	2300-2670	850	560	13

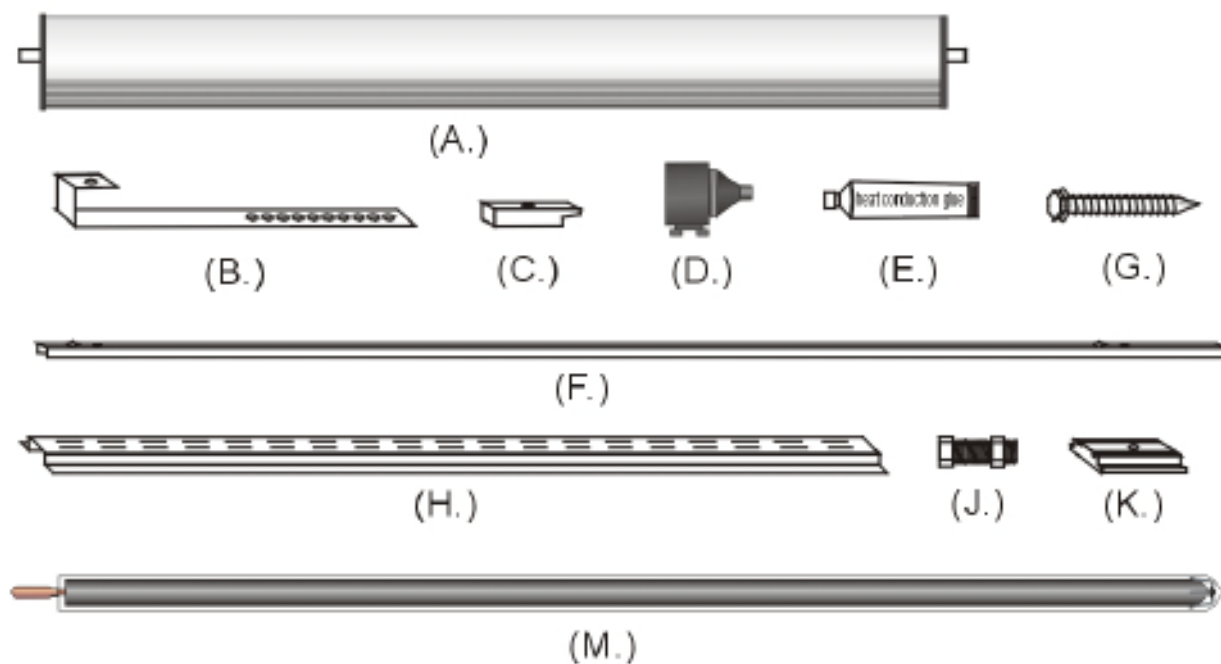








15. Pakuotė sudėtis



Nr.	Tipas	Kiekis	Nr.	Tipas	Kiekis
(A.)	Kolektorius	1	(G.)	Medvaržčiai	4
(B.)	Montavimo plokštė	4	(H.)	Apatinis bėgelis	1
(C.)	Fiksatorius	4	(J.)	Veržlės	13
(D.)	Vamzdžio laikiklis	12/15/20/30	(K.)	Šilicio padas	4
(E.)	Šilumai laidūs klijai	1	(M.)	Šilumos vamzdžio vakuumo vamzdis	12/15/20/30
(F.)	Priekinis bėgelis	2			

Kolektoriaus svoris (be vandens):

1. SR10-58/1800: 36KG
2. SR15-58/1800: 51KG
3. SR20-58/1800: 70KG
4. SR30-58/1800: 103KG

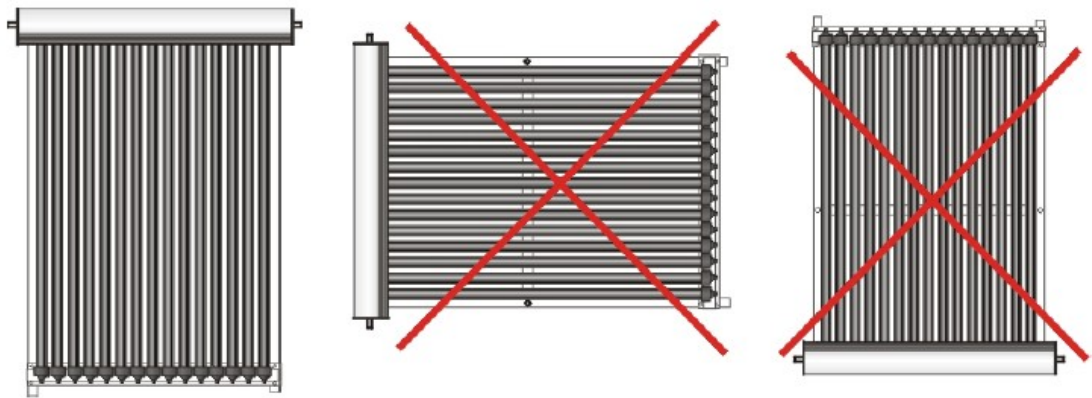
Slėgio kritimas $\Delta p = 0,2$ Kpa.

16. Kolektoriaus montavimas

Kolektoriaus kryptis. Kolektorius turi būti nukreipta į ekvatorių, kuris Šiauriniame pusrutulyje yra tiesiai į pietus ir atvirkščiai. Tinkamai nukreipti ir reikiamu kampu pasukti kolektorių yra svarbu, siekiant užtikrinti optimalų šilumos išėjimą iš kolektoriaus, nors nuokrypis iki 10° į šiaurę arba į pietus yra priimtinas ir minimaliai įtakos atiduodamos šilumos kiekį.

Kolektoriaus kampas. Kolektoriai montuojami kampu, kuris atitinka vietą platumoje. Nerekomenduojama montuoti mažesniu kaip 20° kampu, nes šilumos vamzdžiai geriausiai dirba $20-70^\circ$ kampo diapazone. Laikantis šios rekomendacijos platumos atžvilgiu $+/- 10^\circ$ kampas yra priimtinas ir neženkliai sumažins saulės šilumos atidavimą. Šiame intervale kampai gali būti naudojami, tačiau sumažės atiduodamos šilumos kiekis. Kampas, mažesnis nei platumos vasarą, o didesnis žiemą, padidins šilumos nuostolius.

Padėtis. Kolektorius turi būti išdėstyti kuo arčiau laikymo cilindro, kad būtų išvengta ilgų vamzdžių. Saugojimo cilindro padėtis turėtų būti pasirinkta atsižvelgiant į saulės kolektoriaus vietos reikalavimus. Laikymo cilindras taip pat turėtų būti įrengtas kuo arčiau vamzdžių.



17. Priežiūra

Valymas. Reguliarus lietus turėtų išlaikyti nuotekų vamzdžius švariems, tačiau jei jie ypač purvini, juos būtina plauti su minkštu audiniu ir šiltu muiluotu vandeniu arba stiklo valymo tirpalu. Jei prie vamzdžių negalima lengvai ir saugiai prieiti, taip pat veiksmingas purškimas didelio slėgio vandens srove.

Lapai. Rudenį lapai gali kauptis tarp arba po vamzdžiais. Pašalinkite šiuos lapus reguliariai, siekiant užtikrinti optimalų veikimą ir užkirsti kelią gaisro pavojui. (Saulės kolektorius nesukels degių medžiagų degimo).

Pažeistas vamzdis. Jei vamzdis pažeistas, jis turi būti pakeistas kuo greičiau, kad būtų užtikrinamas maksimalus kolektoriaus darbingumas. Sistema vis dar veiks normaliai net su pažeistu vamzdžiu. Bet koks pažeistas stiklas turi būti išvalytas, kad būtų galima išvengti žalos.

18. Atsargumo priemonės

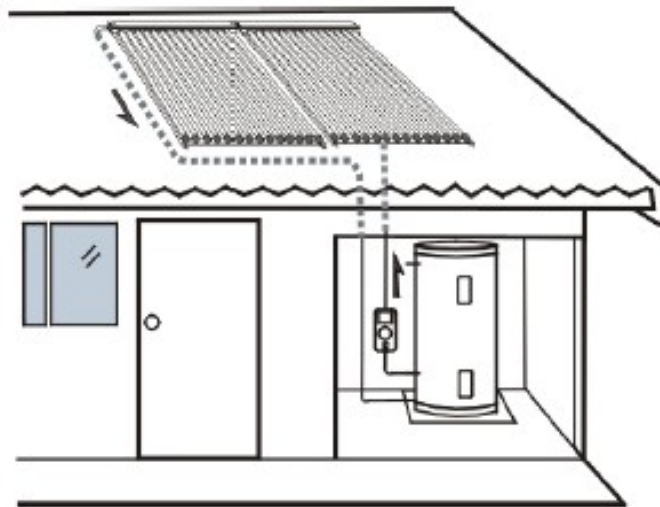
Saulė centriniam šildymui - apsauga nuo perkaitimo. Jei sistema buvo sukurta siekiant papildyti centrinį šildymą, ji dažnai duos daugiau šilumos vasarą, nei yra reikalinga vien tik karšto vandens tiekimui. Tokiais atvejais patartina namuose naudoti SPA arba baseiną, kuris galėtų naudoti šilumą vasaros laikotarpiu arba turi būti įrengtas šilumos išsklaidymo įrenginys.

Metaliniai komponentai. Visada dėvėkite pirštines kai dirbate su įvairias saulės kolektoriaus komponentais. Būtina imtis visų saugos priemonių dirbant su metalinėmis detalėmis, nes gali būti aštrių briaunų.

Nuotekų vamzdžiai. Būkite atsargūs dirbdami su nuotekų vamzdžiais, nes jie gali sutrūkti stipriai stuktelių ar numetus. Dėvėkite pirštines, imdami sudužusį stiklą.

Aukštos temperatūros. Įmontuojant į nuotekų vamzdį šildymo vamzdį ir esant geram saulės spindulių patekimui, šilumos vamzdžių kondensatorius gali įšilti iki aukštesnės nei 200° C temperatūros. Esant šiai temperatūrai, liečiant šilumos vamzdį, galima rimtai nudegti. Todėl prašome imtis atsargos priemonių "eksperimentuojant" su nuotekų ir šilumos vamzdžiais.

Jei sumontuotoje ir pilnai sujungtoje sistemoje sugenda siurblys saulei šildant, kolektoriaus viršus ir santechnikos vamzdžiai, esantys arčiausiai prie kolektoriaus, gali įkaisti iki 160° C temperatūros. Todėl reikia imtis atsargumo priemonių prieš liečiant tokius komponentus.



2.6. Technologinio proceso vaizdo medžiaga

Priede „Video“ vaizdo medžiagoje „Photovoltaic solar panel installation.flv“ ir „Solar Power System Installation.flv“ pateikta išsami fotovoltinių modulių montavimo ant stogo technologija, darbų etapai, naudojama įrangai, įrengimai ir medžiagos. Tai padės mokytojui lengviau įsisavinti saulės energetinių įrenginių montavimo ant stogo technologinius ypatumus ir perteikti informaciją mokiniams.

3 Mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių montavimas ant žemės

3.1. UAB „Arginta“ vykdytų saulės elektros jėgainių montavimo ant žemės projektų rekomendacijos

Vietos saulės jėgainei parinkimas. Idealiu atveju saulės jėgainė turėtų būti įrengta tokioje vietoje, kur niekada nekrenta šešėliai. Kadangi prie tinklo prijungtos saulės sistemos dažniausiai būna įrengtos urbanizuotose teritorijose, tai šešėlių išvengti nepavyksta.



Šešėliai gali būti skirstomi į kelias grupes: nepastovūs, priklausomi nuo vietos ar pastato, savi-šešėliai (metami pačios jėgainės). Tiesioginiai šešėliai turi labai pastebimą įtaką jėgainės veiklai.

Nepastovūs šešėliai. Nepastovius šešėlius sudaro sniegas, nukritę lapai, paukščių išmatos bei dulkės. Sniegas yra itin svarbus veiksnys, ypač kalnuotose vietovėse. Itin didelę įtaką jėgainės darbo efektyvumui taip pat daro nukritę lapai miškingose teritorijose arba dulkės industrializuotose teritorijose. Šie veiksniai turės mažiau įtakos jėgainės darbui, jei jėgainė yra savaimė nusivalanti - su žeme sudaro kampą, todėl bėgantis vanduo gali ją nuplauti. Minimalus 12 laipsnių kampas reikalingas tam, kad vanduo pakankamai greitai tekėtų.



Statesnis kampas sudarys greitesnę vandens tėkmę, todėl nusiplaus net ir didesnės dulkių dalelės. Tokius šešėlius galima sumažinti jėgainę pakėlus statesniu kampu. Sniegas šiuo atveju, ilgai ant jėgainės nesilaiko, nes ištirpsta greičiau, todėl šešėliai atsiranda tik kelioms dienoms. Šešėliai atsiradę dėl paukščių išmatų, dulkių, bei lapų laikosi ilgiau. Jei tai stipriai įtakoja jėgainės darbą, ją reikės reguliariai nuplauti.

Šešėliai atsirandantys dėl aplinkos. Tokie šešėliai atsiranda dėl aplink esančių objektų - medžių, pastatų, net toli esančių aukštų pastatų. Reikia atkreipti dėmesį, kad po kelių metų aplinkui esantys augalai sužels, užaugs ir, dėl to, gali pradėti mesti šešėlius.



Šešėliai, atsirandantys dėl pastatų, meta tiesioginį šešėlį, kuris yra pats nepriimtinausias. Taip pat reiktų atkreipti dėmesį į antenas, kaminus, žaibolaidžius, palydovines lėkštes, bei stogelius ir pan. Dažniausiai tokių šešėlių galima išvengti tiesiog perkelianč į šoną.

Jėgainės metami šešėliai. Jėgainėse, pakeltose tam tikru kampu nuo žemės, tokie šešėliai gali atsirasti dėl priekyje stovinčios modulių eilės. Tokių šešėlių galima išvengti parinkus tinkamus kampus bei atstumus tarp modulių eilių.



Šešėlių analizė atliekama statybų vietoje. Norėdami jėgainės vietoje paskaičiuoti šešėlių įtaką jėgainės darbui, reikia atlikti šešėlių analizę – nubraižyti aplinkinių objektų šešėlių siluetus. Tai galima padaryti keliais būdais: 1) naudojantis vietovės planu bei saulės kelio diagrama, 2) saulės kelio diagrama ant skaidrios plėvelės, 3) specialia kamera ir programine įranga.

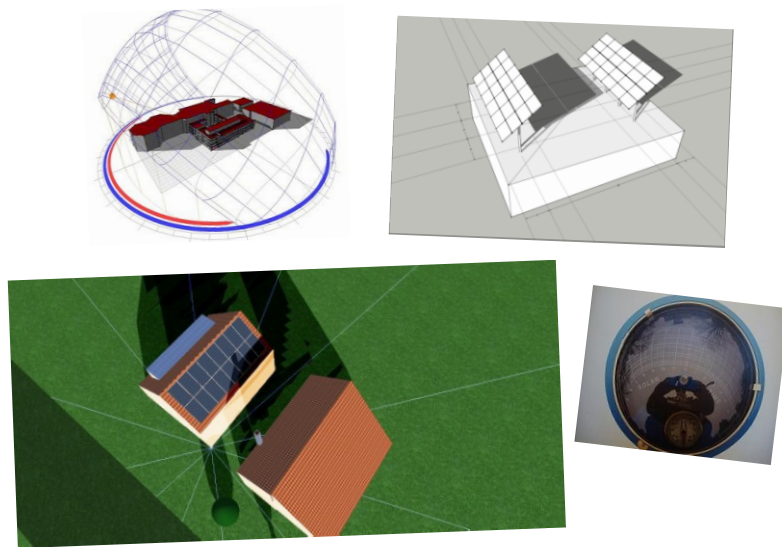
Pats primityviausias būdas yra apskaičiuoti šešėlius naudojantis vietovės planu bei saulės kelio danguje diagrama. Pagal saulės padėtį danguje, objektų dydį bei atstumą nuo jėgainės, galima paskaičiuoti objektų metamus šešėlius.

Šiek tiek paprastesnis būdas - naudojantis saulės kelio danguje diagrama, atspausdinta ant permatomos plėvelės. Naudojantis šia diagrama iš jėgainės vietos galima nustatyti, ar aplinkiniai objektai mes šešėlius, ar ne.

Pats moderniausias būdas - nufotografuoti vietovę specialiu sferiniu objektyvu ir nuotrauką išanalizuoti naudojantis programine įranga arba naudoti tikslias simuliacijas.

Labiausiai reikėtų atkreipti dėmesį į:

- šešėlyje atsiduriančių modulių skaičių,
- saulės elementų ir šuntavimo diodų sujungimą,
- šešėlio stiprumą,
- šešėlio judėjimą bėgant laikui,
- modulių pajungimą,
- inverterio parinkimą.



Dėl šių priežasčių pasikeičia voltamperinės charakteristikos diagrama ir maksimalios galios taškas (MPP) pasislenka.

Jėgainių montavimas ant šlaitinio stogo. Projektuodami jėgainės ant plokščių stogų, inžinieriai turi šiek tiek laisvės pasirinkdami jėgainės kampą, kuriuo ji pakelta nuo žemės, taip pat orientaciją. Tuo tarpu ant šlaitinio stogo kampas, kuriuo pakelta jėgainė bei orientacija nebegali būti keičiami ir priklauso nuo stogo bei namo konstrukcijos. Montuojant sistemą ant stogo, visų pirma, moduliai yra pritvirtinami prie stogo naudojant metalinius rėmus. Stogo danga lieka nepažeista ir toliau atlieka visas funkcijas. Pats pigiausias variantas – statyti naujas elektrines ant stogo, nes montavimas ir medžiagų kaštai yra gan nedideli.



Metalinė konstrukcija, kuri laiko modulius, susideda iš trijų pagrindinių dalių - stogo tvirtinimo elementai, bėgeliai ir modulių tvirtinimo elementai. Naudojant stogo tvirtinimo elementus, bėgeliai pritvirtinami prie stogo, o moduliai tvirtinami ant bėgelių. Bėgeliai gali būti tvirtinami tiesiogiai į stogą arba į po stogu esančias lentas, skersinius ar gegnes.

Montavimo sistema turi būti suprojektuota taip, kad atlaikytų numatytas apkrovas ir jėgainės nenupūstų vėjas, nesulaužytų sniegas ir pan. Tarpas tarp stogo bei jėgainės turi būti ne per didelis,

bet turi būti toks, kad užtikrintų gerą ventiliavimą ir jėgainės aušinimą, bei gerą vandens ir purvo nutekėjimą.

Jėgainė neturėtų išsikišti už stogo krašto ribų, o atstumas nuo krašto turėtų būti bent penkis kartus didesnis nei tarpas tarp jėgainės ir stogo. Modulių pasvirimo kampas turi būti toks pat kaip ir stogo.

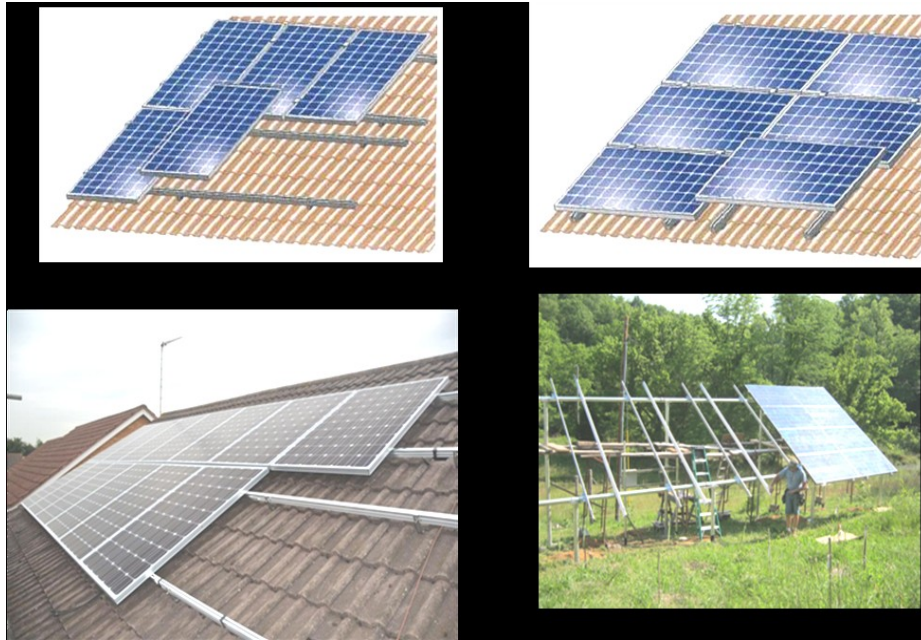
Modulių tvirtinimo elementai įvairiems stogams. Kiekvienam stogo tipui reikia pasirinkti atitinkamus tvirtinimo elementus. Čerpiniams stogams geriausiai tinka kabliai arba specialios čerpės su tvirtinimo elementais. Kabliai yra paprasčiausiai pritvirtinami prie stogo konstrukcijos ir paslepiami po čerpėmis, arba paprastos čerpės pakeičiamos specialiomis, turinčiomis tvirtinimo elementus.



Skardiniams stogams tinka specialūs čiuptukai, o skardiniams gofruotiems stogams tinkamiausi tvirtinimo elementai yra varžtai. Jie įgręžiami pro stogą į medinę stogo konstrukciją. Prie varžto toliau tvirtinama plokštelė arba kampas, prie kurio jau tvirtinami bėgeliai.

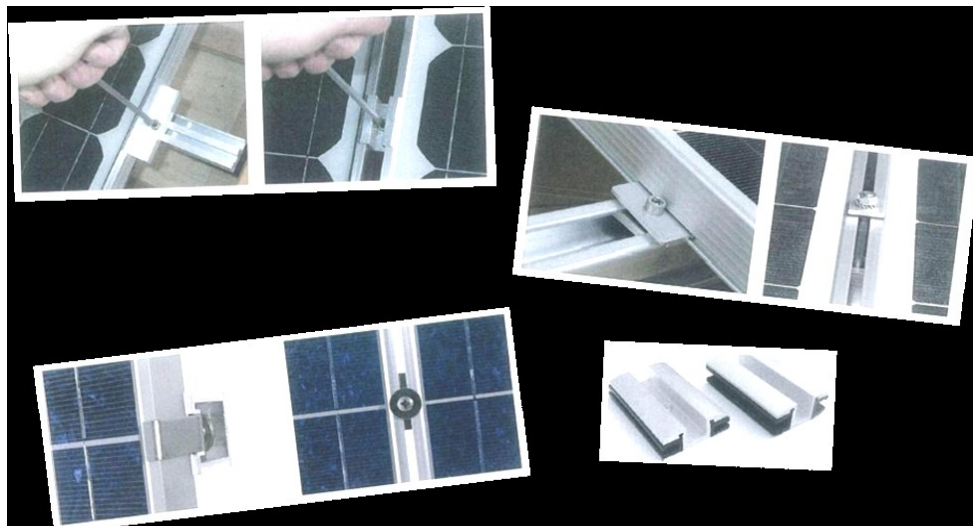
Bėgelių tvirtinimo ant stogo būdai. Paprasčiausias tvirtinimo sprendimas yra naudojant 2 horizontaliai gulinčius bėgelius. Ant jų tvirtinami vertikalieji (statmenai bėgeliams) gulintys moduliai. Tokiam sprendimui užtenka tik 4 tvirtinimo taškų kiekvienam moduliui. Tarpas tarp bėgelių priklauso nuo taškų, prie kurių galima bėgelius pritvirtinti (medinių stogo konstrukcijų).

Jei moduliai montuojami horizontaliai, arba jeigu stogo skersiniai išsidėstę horizontaliai, patogiausia bėgelius tvirtinti dviem sluoksniais - pirmasis yra vertikalus, o antrasis horizontalus. Taip paprasčiau padaromas plokščias paviršius visai jėgainei.

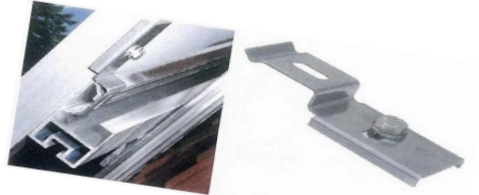


Taip pat, prieš tvirtinant modulius ant stogo, galima juos sujungti grupėmis ant žemės, kad kuo mažiau darbo liktų ant stogo. Tai patogu statant didesnes jėgaines, nes ant stogo telieka sujungti modulių grupes tarpusavyje. Vienintelis trūkumas yra toks, kad šis būdas reikalauja dviejų bėgelių aukštų. O tai šiek tiek padidina jėgainės kainą. Be to, efektyviau yra tvirtinti modulius horizontaliai, nes užsnigus modulio dalį, šešėliavimo poveikis bus net dvigubai mažesnis, nes vietoj keturių uždengtų eilių, bus tik dvi.

Skirtingi modulių tvirtinimo būdai. Priklausomai nuo modulio tipo skiriasi ir jų tvirtinamas. Moduliai būti prisukami laikikliais iš viršaus, ar iš šono prie modulio rėmo. Taip pat yra modulių, kurie tiesiog įvažiuoja į laikiklį ir tvirtinami specialiais bėgeliais. Dar kitokie laikikliai naudojami montuojant modulius neturinčius rėmo.



Modulių apsauga nuo vagysčių. Kitas svarbus klausimas yra, kaip apsaugoti savo sistemą nuo vagių? Juk vagims užtenka turėti šešiakampį raktą arba atsuktuvą, kad galėtų išsimontuoti ir išsivežti jūsų brangiai kainuojančius saulės modulius.



Kad taip neatsitiktų, būtina pasirūpinti modulių saugumu. Yra keli būdai. Dygliuotos vielos tvora, arba apsaugos bokštelis yra tikrai nepraktiškas, vaizdą gadinantis ir daug kainuojantis variantas. Kitas, pigesnis ir žymiai geresnis, būdas yra saugūs nulaužiami arba specialu metaliniu rutuliuku užkemšami varžtai bei prigręžiamos plokštelės, kurias labai sunku tyliai ir niekam nematant išmontuoti.

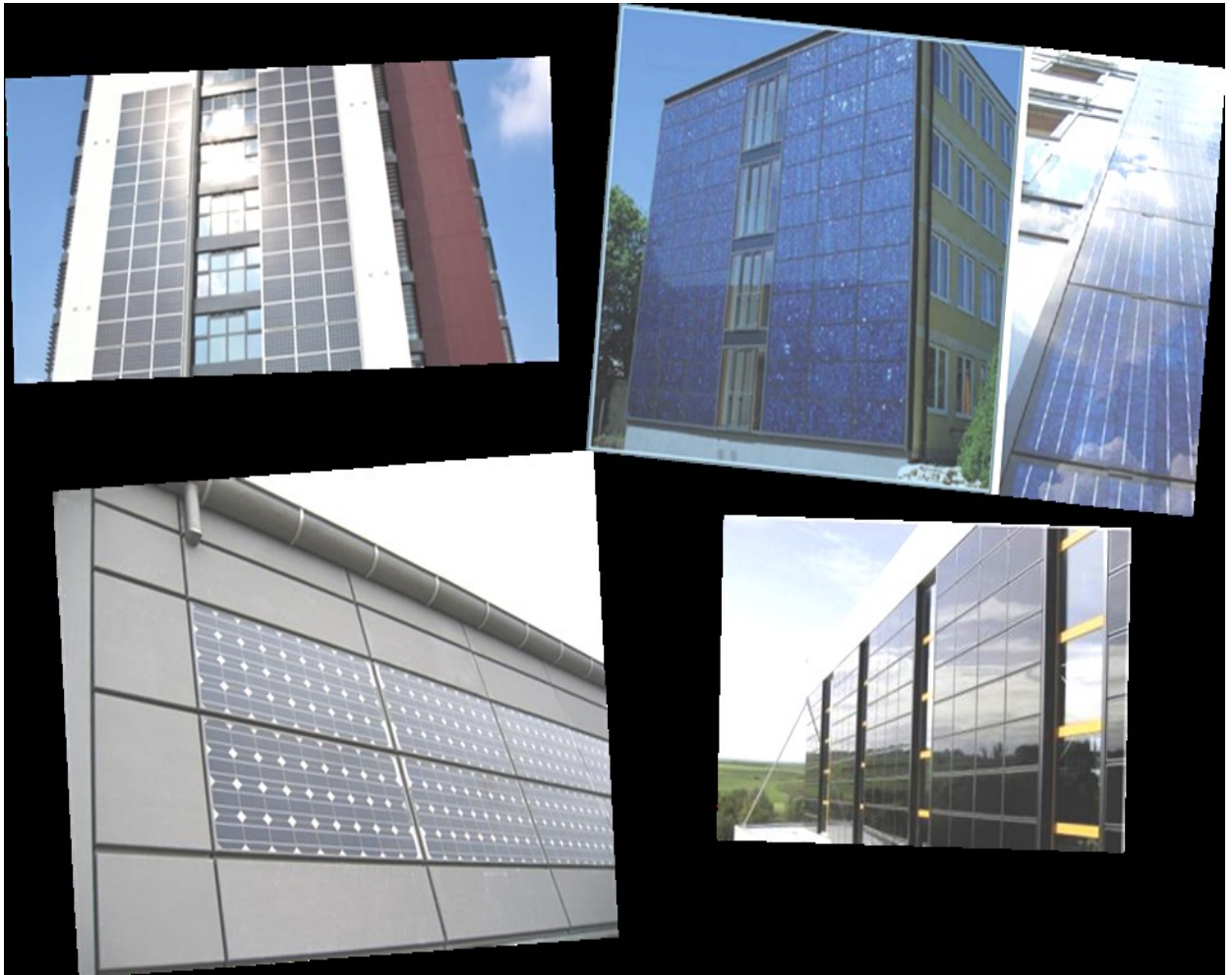
Vietoje čerpių į stogą montuojami moduliai. Bijote, kad jūsų jėgainę nuplėš uraganas? Baterijas galima montuoti į stogą, tuomet vėjas negalės patekti po jomis.

Į stogą įmontuotos jėgainės tampa vientisa jūsų namo dalimi. Kartu atlieka visas stogo funkcijas: apsaugą nuo kritulių (lietaus, sniego, paukščių) bei užtikrina šiluminę izoliaciją. Bet tai reikalauja papildomų priežiūros detalių.



Kad vidinėje modulių pusėje nesirinktų kondensatas, reikia užtikrinti pakankamą modulių ventiliavimą bei vandens nepralaidumą. Tokias sistemas pigiausia ir patogiausia statyti namo statybos arba renovacijos metu.

Ant fasadų montuojami saulės moduliai. Visai kaip vietoje stogo montuojami saulės moduliai, taip pat yra ir fasaduose montuojami moduliai. Principas toks pat kaip ir su stogu. Nuo šiol jūsų namo sienų vaidmenį atliks saulės moduliai. Jie tvirtinami prie jau esančių sienų ramsčių, kadangi patys negali atlikti laikančiosios sienos funkcijos. Kai kurios įmonės gamina saulės modulius pagal langų gaminimo standartą, todėl moduliai gali atstoti net ir langus.



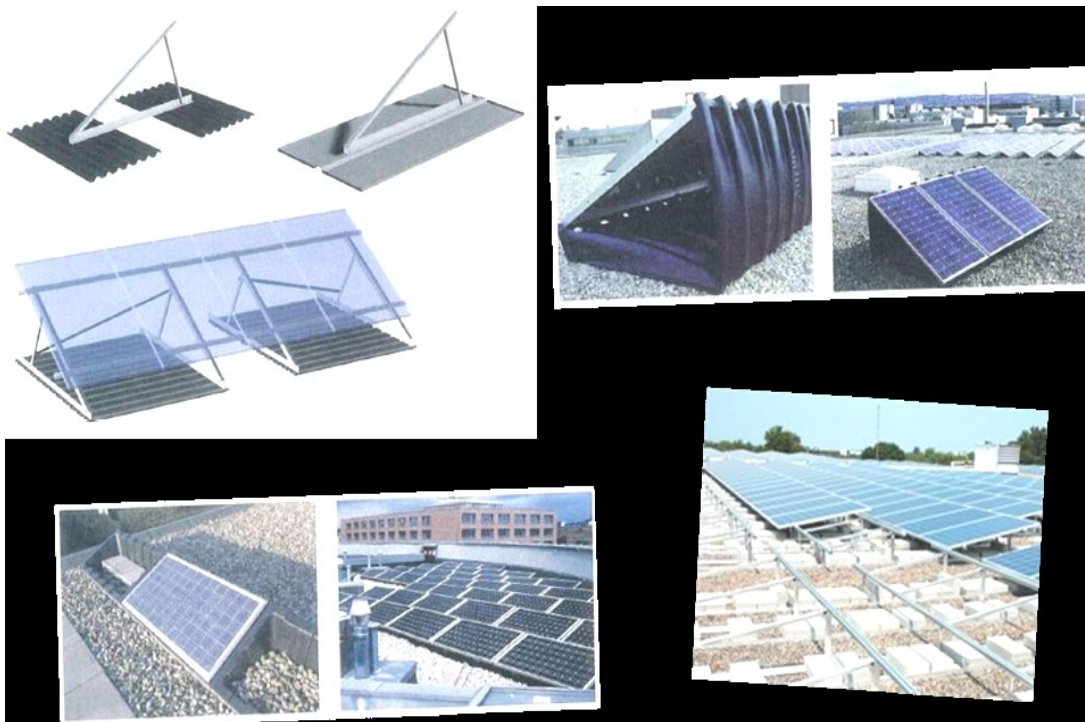
Taip pat kaip ir su stogu, norint užtikrinti efektyvų modulių veikimą, reikia pasirinkti tinkamą modulių vėdinimą. Teoriškai, visą savo namą galite pasistatyti iš saulės jėgainių.

Jėgainių įrengimas ant plokščio stogo. Jėgainių įrengimas ant plokščio stogo atveria daugiau montavimo galimybių, kadangi gali būti parenkamas saulės baterijų kampas, kuriuo jos pakeltos nuo žemės, bei orientacija. Kaip ir su ant šlaitinio stogo įrengiamomis saulės baterijomis, šios yra montuojamos ant jau esančio stogo, naudojant metalinį rėmą.



Tuo pačiu atsiranda ir daugiau problemų. Kadangi nuo stogo dangos pakelta saulės jėgainė yra veikiamą didelių apkrovų vėjuotomis dienomis, rėmas turi būti tvirtas bei tvirtai pritvirtintas prie žemės. Jėgainės tvirtinimo būdas taip pat priklauso nuo stogo. Jėgainė gali būti tiesiog padėta ant stogo, arba gali būti pritvirtinta naudojant tvirtinimo elementus.

Prie stogo nepritvirtintos jėgainės. Prie stogo nepritvirtintos jėgainės ant stogo stovi dėka savo ir balasto svorio. Balastu gali būti bet koks sunkus objektas - plytelės, betoniniai borteliai, akmenys, žvyras, žemė ir kt.



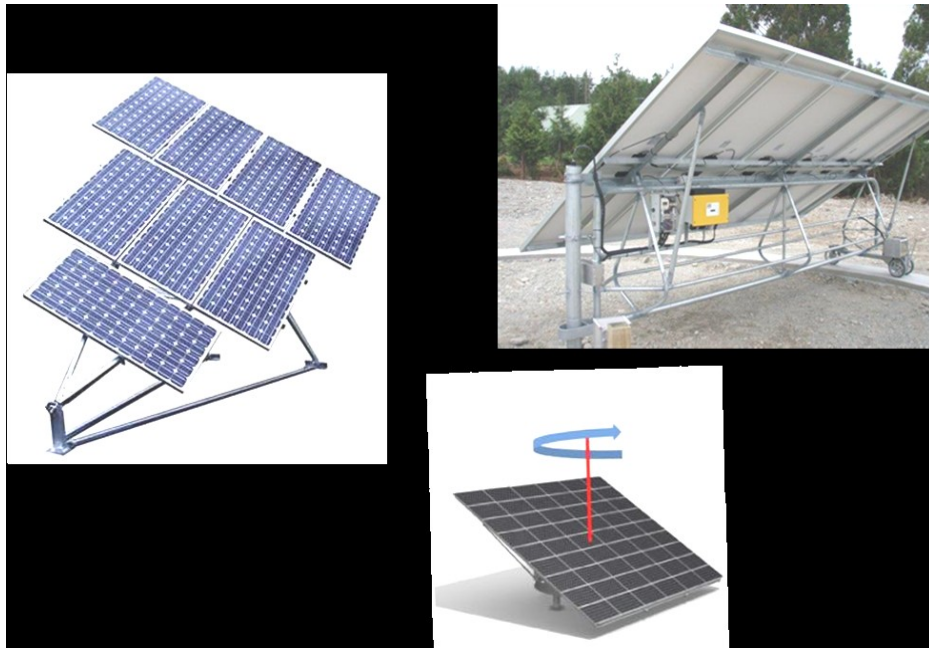
Prie stogo pritvirtintos jėgainės. Jei jėgainės ant stogo nepavyksta stabiliai pastatyti netvirtinant prie stogo konstrukcijos, tuomet būtina naudoti tvirtinimo elementus ir tvirtinti prie stogo konstrukcijos.

Norint sumažinti vėjo sukeltas apkrovas, patartina palikti pakankamai vietos nuo žemės, kad vėjas galėtų laisvai apeiti visus modulius. Taip pat turėtumėte laikytis minimalaus 1,2 m atstumo nuo ilgesniųjų stogo kraštų ir 1,5 m nuo trumpesniųjų kraštų.



Moduliai dažniausiai tvirtinami 30 laipsnių kampu nuo stogo, tačiau kiekvienai jėgainei galima pritaikyti rėmus tiek pagal dydį, tiek pagal pakėlimo kampą.

Saulės sekimo sistemos. Saulės sekimo sistemos padidina visos jėgainės efektyvumą, nes visą dieną moduliai būna atsukti į saulę geriausiu kampu. Plokštiesiems stogams tinka sezoniniai rankiniu būdu keičiamo kampo rėmai, kuriuos galima pakoreguoti keletą kartų metuose, taip pat vienos ašies bei dviejų ašių saulės sekimo sistemos.



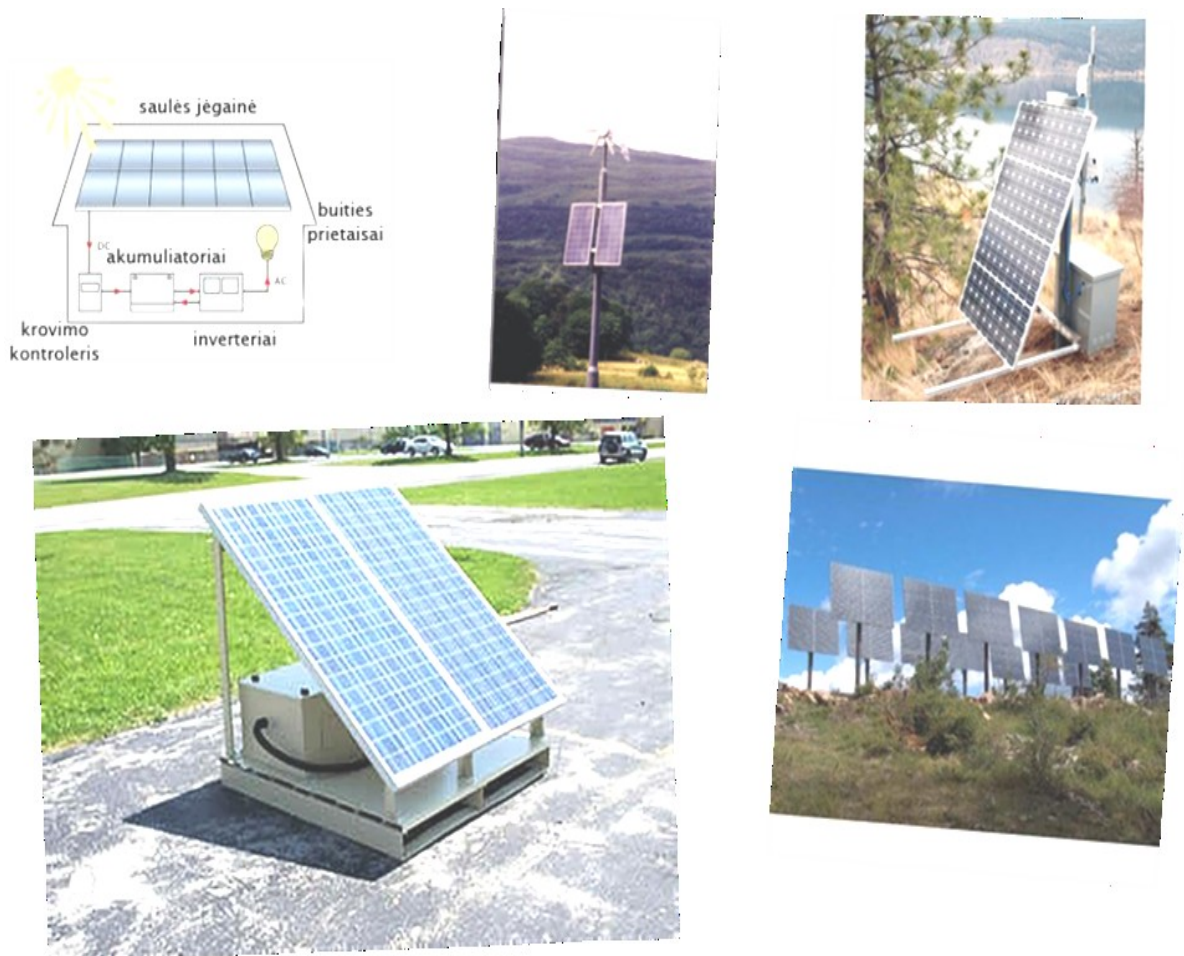
Ant žemės stovinčios jėgainės. Visai kaip su jėgainėmis, įrengiamomis ant namų, ant žemės stovinčios jėgainės taip pat turi būti tvirtai pritvirtintos ant žemės, kad atlaikytų vėją, sniegą bei kitas kliūtis.

Montavimo rėmų pasirinkimas priklauso nuo žemės minkštumo, nuo apkrovų bei žemės rūgštingumo. Taip pat yra ypatingų atvejų, kai jėgainės statomos ant buvusių sąvartynų. Tokiu atveju paviršiniai žemės sluoksniai yra labai minkšti.



Akmens ar betono plytos dažnai naudojamos kaip pagrindas ant kurio stovi jėgainės. Bet mediniai kuolai, arba į žemę įgręžiami varžtai, sumažina žemės suspaudimą bei juos yra lengviau išmontuoti (jei to reikia). Akmens ar betono plokštėms nereikalingi jokie paruošiamieji žemės darbai ir jos iš karto paruoštos naudojimui. Rėmas moduliams gali būti gaminamas iš medžio arba metalo.

Su tinklu nesusungtos autonominės jėgainės. Su tinklu nesusungtos autonominės sistemos jau savaime paaiškina, kad jos neturi jungties su elektros tinklais. Šios sistemos labai puikiai tinka vietovėms, neturinčioms prisijungimo prie tinklo, arba mažuose nešiojamuose prietaisuose, kuriems nereikia daug energijos. Dėl šios priežasties, jos turi keletą papildomų prietaisų, sudarančių jėgainės sistemą.



Visų pirma tai akumuliatoriai. Saulei šviečiant juose kaupiama energija, kuri vėliau gali būti panaudota dingus saulei. Akumuliatorių irgi yra įvairiausių tipų ir dydžių. Bet akumuliatorių negalima tiesiog prijungti prie sistemos ir tikėtis, kad jie taip paprastai ir pasikraus. Taip padarius, yra labai didelė tikimybė sudeginti akumuliatorių arba, bent jau, labai smarkiai sumažinti jo darbo trukmę. Kad taip nenutiktų, naudojami akumuliatorių krovimo kontrolieriai.



Krovimo kontrolieriai šioms sistemoms būtini. Jų taip pat yra daugybė skirtingų dydžių ir galingumų.



3.2. „IDEEMATEC“ modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka

Pateikta bendrojo modulio B.1.2. 1-ame mokymo elemente 64 pusl.

3.3. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka

Pateikta specialiojo modulio S.1.1. 1-ame mokymo elemente 100 pusl.

3.4. Modulių montavimo ant žemės techniniai brėžiniai

Pateikti Priede S1 dokumente „montavimas 3_4.doc“.

3.5. Modulių montavimo ant žemės technologinio proceso aprašas

Visai kaip su jėgainėmis, įrengiamomis ant namų, ant žemės stovinčios jėgainės taip pat turi būti tvirtai pritvirtintos ant žemės, kad atlaikytų vėją, sniegą bei kitas kliūtis.

Montavimo rėmų pasirinkimas priklauso nuo žemės minkštumo, nuo apkrovų bei žemės rūgštingumo. Taip pat yra atvejų, kai jėgainės statomos ant buvusių sąvartynų, kuomet paviršiniai žemės sluoksniai yra labai minkšti.

Akmens ar betono plytos yra dažnai naudojamos kaip pagrindas, ant kurio stovi jėgainės. Bet mediniai kuolai, arba į žemę įgręžiami varžtai, sumažina žemės suspaudimą bei juos yra lengviau išmontuoti (jei to reikia). Akmenys ar betono plokštės nereikalingi jokie paruošiamieji žemės darbai ir jos iš karto yra paruoštos naudojimui. Rėmas moduliams gali būti gaminamas iš medžio arba metalo.

1. Surinkimui būtinai įrankiai

Šie įrankiai yra reikalingi atliekant sistemos montavimo ant žemės darbus.

Pastaba. Konstrukcijos surinkimui gali prireikti įvairių medžiagų, tokių kaip mediena, pastatyti laikinas atramas, arba žvyro, po betoniniais pamatais iškloti drenažą.

Įrankiai	Panaudojimas
Standartinis arba elektrinis skylių gręžimo prietaisas	Kasti pamatams
Perėjimas	Vamzdžiams įlyginti
24 colių vamzdžių raktai	Suveržti sraigtinės vamzdžių movas
Dinamometrinis raktas	
Ruletė	
Įranga betonui maišyti/paduoti	
Įranga vamzdžiams pjauti	
Veržliarakčiai šių dydžių: ♦ 3/16" ♦ 7/16" ♦ 9/16" ♦ 3/4"	3/8" reguliavimo vartžtai 1/4" varžtams su galvutėmis ir veržlėmis 3/8" varžtams su galvutėmis ir veržlėmis 1/2" varžtams su galvutėmis ir veržlėmis

2. Sukimo momento vertės.

Naudokite šių dydžių sukimo momentus varžtams užsukti.

Varžtų dydžiai	Sukimo momento vertės (sausas)
♦ 3/8" - 16 (varžtai su U formos galvute)	15 ft. lb.
♦ 3/8" – 16 (Standartiniai bėgelių sujungimai su varžtai su U formos galvute)	60 in. lb.
♦ 3/8" – 16 (Standartiniai bėgelių sujungimai kampai ir reguliavimo vartžtai)	20 ft. lb.
♦ 1/2" - 13	40 ft. lb.

Naudokite šių dydžių sukimo momentus nerūdijančio plieno varžtams užsukti.

Atsargiai. Nerūdijančio plieno įrangą procese galima naudoti iki to, kai atsiranda nuotrynos.

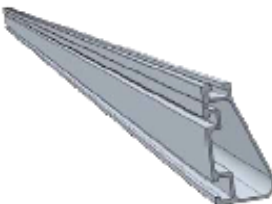
Norėdami ženkliai sumažinti nuotrynų tikimybę, prieš surinkimą užtepkite antifrikinį tepalą ant visų nerūdijančio plieno varžtų.

Nerūdijančio plieno varžtų dydžiai	Sukimo momento vertės (sutepta)
◆ 1/4 " – 20 (Galiniai ir viduriniai spaustukai)	10 ft. lb.
◆ 3/8" - 16	17 ft.lb.

3. Komponentų sąrašas

Pastaba: pateiktasis komponentų sąrašas yra tik preliminarus. Faktiniai komponentų kiekiai gali skirtis, priklausomai nuo kiekio ir modulių sudėtingumo. Prašome patikrinti pakavimo sąrašą, gaunamą su kiekvienu modulių.

Ant žemės montuojama sistema sudaryta iš šių dalių:

Standartinių bėgelių sujungimo įtaisas 2" (29-7001-001) 3" (29-7001-000) Sujungia standartinius bėgelius su vamzdžių atramomis. Jį sudaro 3/8" varžtai ir veržlės, naudojami pritvirtinti prie standartinio bėgelio, ir 3/8" U formos varžtai, 2 veržlės, poveržlės ir fiksavimo poveržlės. 	Plokščia viršutinė surinkimo galvutės jungtis 2" (70-0200-SGA) 3" (70-0300-SGA) Prijungia horizontalius skersinius mazgus prie vertikalios atramos. Suaryta iš 3/8" jungčių (2 U formos varžtai, 4 veržlės, poveržlės ir fiksavimo poveržlės), 2 varžtų komplektai. 
Standartinis bėgelis (51-7000- xxx) Sudaro atramą fotovoltiniam moduliui. 	Galinio spaustuko jungtis (29-7000-xxx) Prispaudžia išorinius fotovoltinių modulių galus prie standartinių bėgelių. Sudaryta iš 1/4" junginių: 1 varžto ir 1 flanšinės veržlės. 
Vidurinio spaustuko jungtis (29-7000-xxx) Prispaudžia vidinius fotovoltinių modulių galus prie standartinių bėgelių. Sudaryta iš 1/4" junginių: 1 varžto ir 1 flanšinės veržlės. 	

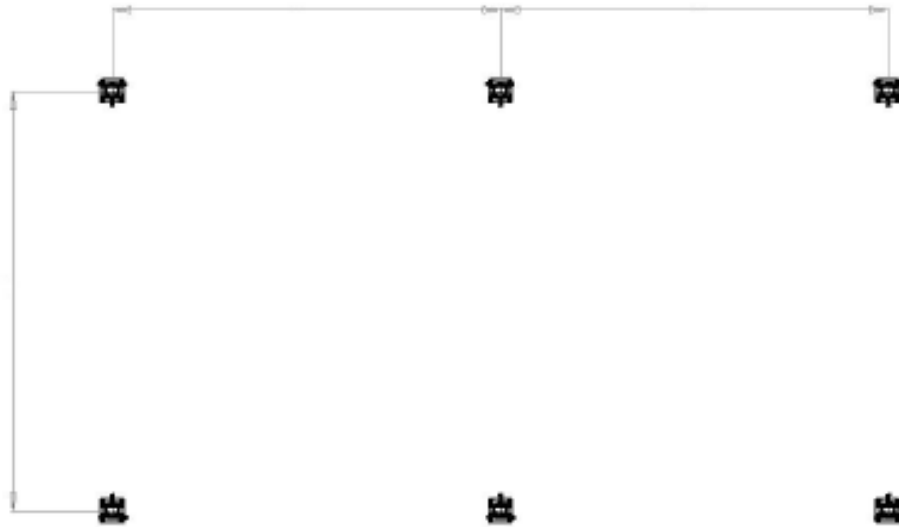
4. Surinkimas

1 žingsnis – atramų vietų nužymėjimas

1. Nustatyti atramų vietas modulių įrengimo teritorijoje.

Pastaba: Atstumai tarp atramų gali skirtis priklausomai nuo apkrovos sąlygų.

2. Kai atramų pozicijų tinklėlis nužymėtas, įsitikinkite, kad visi kampai yra kvadratiniai.



2 žingsnis – atramų montavimas

Pastaba: Patikrinkite vietinių statybos kodų atitikimą atramų montavimo reikalavimams.

1. Sulyginkite ir kvadratu išdėstykite vertikalias atramas. Įsitikinkite, kad atramos yra vienodo ilgio, o priekinės ir galinės eilės yra lygiagrečios.

2. Sumontuokite atramas pagal jūsų poreikius.

3. Stebėkite su laseriniu aukštamačiu, perkėlėju ar virvine linija net polių viršūnes.

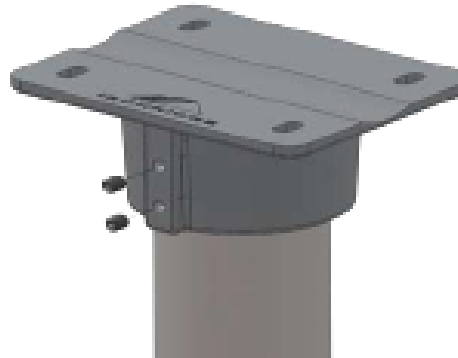


Kryžminės sąvaržos: Tam tikromis sąlygomis, tam tikri ant žemės montuojami įrenginiai

sudaryti iš kryžminių sąvaržų. Jei jums surinkimui reikia naudoti įvairias kryžmines sąvaržas, prieš atliekant 3 žingsnį, prašome perskaityti „Ant žemės montuojamų sąvaržų surinkimas“.

3 žingsnis – Santvaros surinkimas

1. Montuoti viršutinę galvutę ant kiekvieno vertikalaus poliaus. (Reguliavimo varžtai yra iš anksto įstatomi į viršutinius dangtelius).
2. Įdėkite 3/8" - 16 x 1/2" reguliavimo varžtus į viršutinę galvutę. Šiuo metu neužveržkite varžtų.



3. Įstatyti horizontalius stulpus į galvutės griovelius, ir įstatykite U formos varžtus (3/8-16), veržles, poveržles ir fiksavimo poveržles.
4. Priveržkite veržles iki 15 ft. lb.
5. Kai surinkimas yra atliktas, o jungiamieji elementai išdėstyti lygiagrečiai, priveržkite varžtus iki 20 ft. lb.

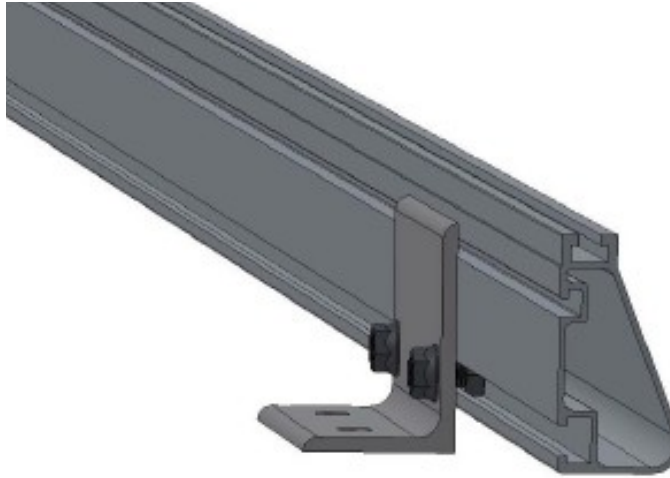


4 žingsnis – Standartinių bėgelių sujungimo įtaisų ir bėgelių surinkimas

1. Nustatyti standartinių bėgelių sujungimo įtaisų vietą ant bėgių (žr. 6 žingsnį).
2. Sujunkite standartinių bėgelių sujungimo įtaisą stumdami 3/8"-16 sujungimo varžtų galvutes į standartinių bėgelių laikiklių tarpus.
3. Kai standartinių bėgelių sujungimo įtaisai yra nustatyti reikiamose vietose, užsukite flanšines veržles ant varžtų, bet, šiuo metu, tik pirštais. Tai leis atlikti koregavimą 6 žingsnyje.

Pastaba: Norėdami ženkliai sumažinti nuotrynų tikimybę, prieš surinkimą užtepkite antifrikcinį tepalą ant visų nerūdijančio plieno varžtų.

4. Uždėti likusius standartinių bėgelių sujungimo įtaisus tuo pačiu būdu.



5 žingsnis – fotovoltinių modulių montavimas ant bėgelių

1. Išdėstyti standartinių bėgelių sujungimo įtaisus taip, kad jie būtų lygiagretūs vieni kitiems. Įsitikinkite, kad bėgelių pusė su įpjovomis atsukta į vidų, o bėgeliai išdėstyti tinkamu atstumu, kad tilptų moduliai.

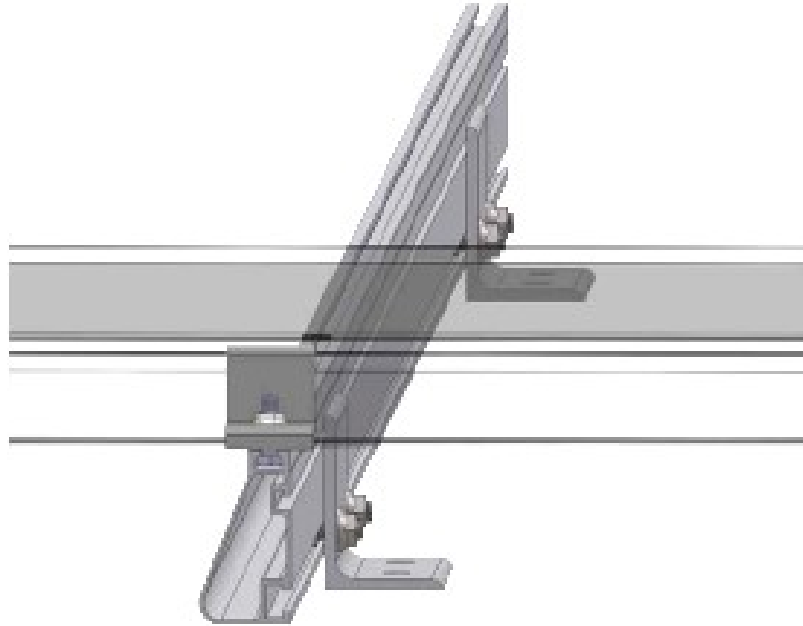


2. Uždėkite pirmąjį fotovoltinį modulį ant bėgelių. Užstumkite 1/4" - 20 galinio spaustuko varžto galvutę ant standartinių bėgelių sujungimo įtaiso. Užstumkite galinį spaustuką ant varžto įsitikindami, kad jis tvirtai užsikabinęs už modulio krašto. Tęskite spaustukų surinkimą su flanšine veržle, kaip parodyta. Priveržkite galinį spaustuką 10 ft. lb.

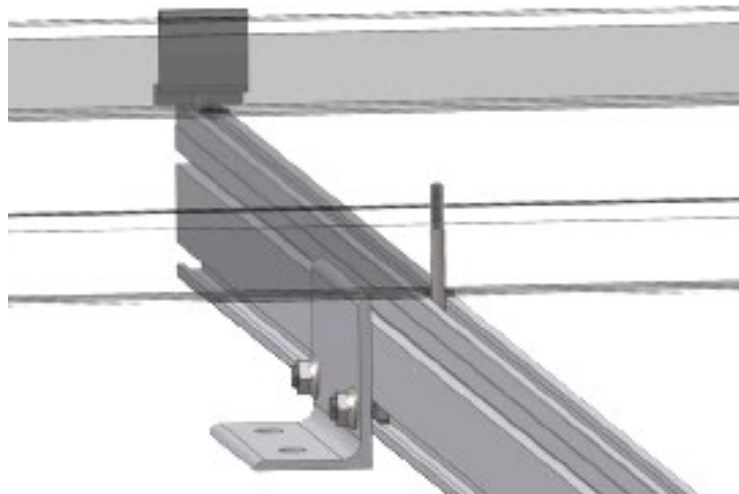
Įspėjimas: Nesukite didesniu sukimo momentu, nes taip galite pažeisti fotovoltinį modulį.

Pastaba: Norėdami ženkliai sumažinti nuotrynų tikimybę, prieš surinkimą užtepkite antifrikcinį tepalą ant visų nerūdijančio plieno varžtų.

3. Taip pat uždėkite antrą galinį spaustuką ant sekančio bėgelio.



4. Dirbant iš priešingos fotovoltinio modulio pusės, stumkite 1/4" - 20 vidinio spaustuko varžtus ant standartinių bėgelių sujungimo įtaiso, kol jie bus viename lygyje su modulių.

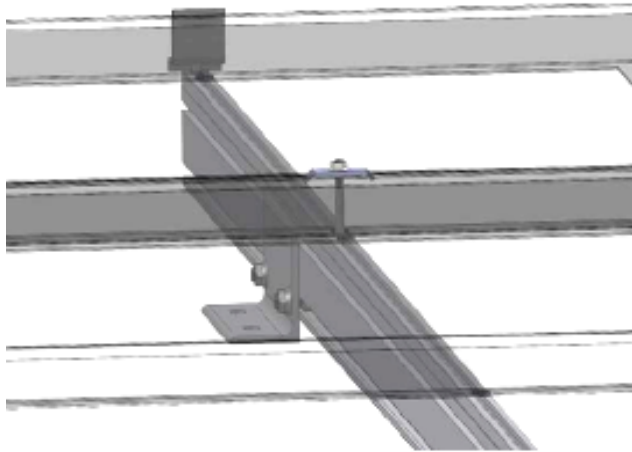


5. Uždėkite antrą fotovoltinį modulį ant bėgelių ir stumdami jį link pirmojo, kol vidinio spaustuko varžtai susilies su abiejų modulių kraštais.

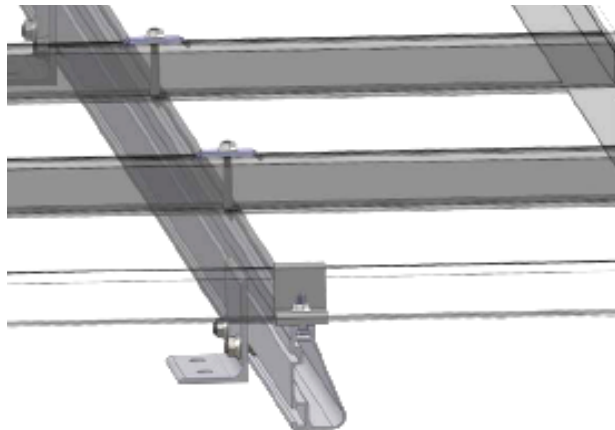
6. Uždėkite vidinį spaustuką ant kiekvieno varžto, tada uždėkite flanšinę veržlę.

7. Priveržkite vidinį spaustuką iki 10 ft. lb.

Įspėjimas: Nesukite didesniu sukimo momentu, nes taip galite pažeisti fotovoltinį modulį.

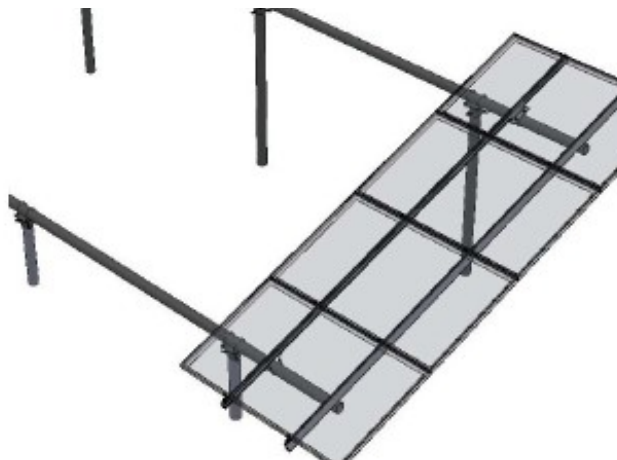


8. Pakartokite veiksmus naudodami vidinius spaustukus, kad užfiksuoti kiekvieną modulį.
9. Užfiksuokite paskutinį modulį bėgelių pabaigoje naudodami galinius spaustukus.
10. Pakartokite veiksmus surinkdami likusius bėgius ir modulius.



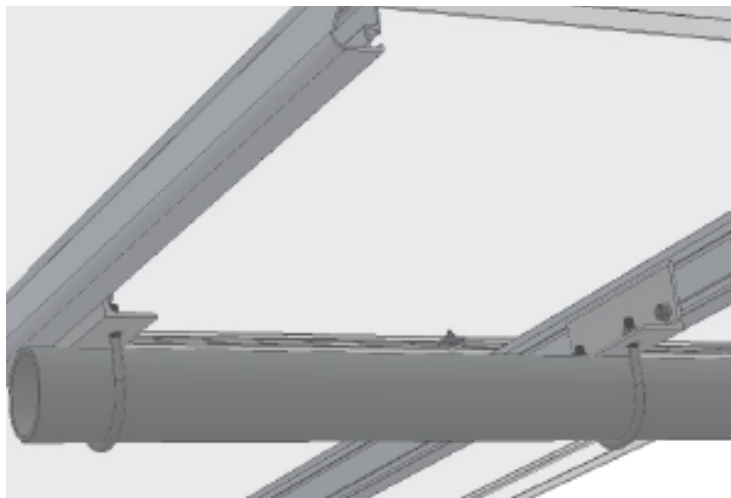
6 žingsnis – Modulių montavimas ant santvarų

1. Atsargiai uždėkite surinktą modulį ant santvaros. Būtinai išcentruokite surinktą modulį ant horizontalių vamzdžių, palikdami vienodas užlaidas šiaurinėje ir pietinėje pusėje.



2. Užfiksuokite surinktą modulį ant santvaros 3/8 "-16 cinkuotais U formos varžtais, veržlėmis, poveržlėmis ir fiksavimo poveržlėmis.

3. Priveržkite veržles iki 60 ft. lb.
4. Priveržkite XRS sujungimo įtaisus flanšinėmis veržlėmis iki 17 ft. lb.
5. Pakartokite veiksmus užfiksuodami likusius surinktus modulius.



5. Atramų surinkimas (pasirinktinai)

2" Atramų surinkimas (29-0200-CBR)

3" Atramų surinkimas (29-0300-CBR)

Ant žemės montuojamų atramų surinkimas yra papildomas sutvirtinimo komponentas, reikalingas tik tam tikrose situacijose montuojant konstrukcijas ant žemės. Jūsų konstrukcijos surinkimui gali nereikėti atlikti atramų surinkimo. Tokiu atveju jūs galite nekreipti dėmesio į šį papildymą. Atkreipkite dėmesį, kad šie papildomi žingsniai turėtų būti atliekami tarp 2-o ir 3-čio.

1. Komponentų sąrašas

Pastaba: pateiktasis komponentų sąrašas yra tik preliminarus. Faktiniai komponentų kiekiai gali skirtis priklausomai nuo kiekio ir modulių sudėtingumo. Prašome patikrinti pakavimo sąrašą, gaunamą su kiekvienu modulių.

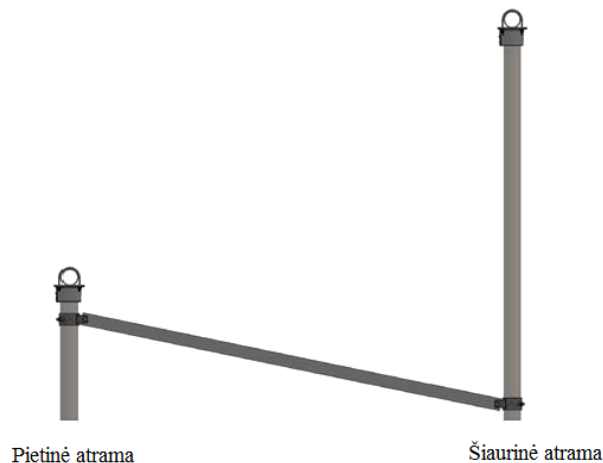
Istrižinė atrama Sujungia vertikalias atramas, veikiančias kaip įstrižinės atramos. 	Mova Prijungia įstrižinę atramą prie vertikalių atramų. Sudaro 1/2-colių įrangą (2 varžtai, 2 veržlės, 4 poveržlės ir 2 fiksavimo poveržlės), 4 reguliavimo varžtai, 4 fiksavimo veržlės. 
--	--

2. Surinkimas

Surinktų atramų montavimas

Pastaba: Sumontuokite movas prieš uždėdami atramų dangtelius. Toliau atliekami 2-o ir 3-čio žingsnio veiksmai.

1. Uždėkite movą ant šiaurinės atramos, pakeldami ją 2-3" virš žemės, ir priveržkite iki 40 ft. lb.
2. Pritvirtinkite įstrižinę atramą prie movos, naudodami 1/2" varžtus ir veržles.
3. Uždėkite antrąją movą ant pietinės atramos, pakeldami įstrižinę atramą, kad sulyginti skylės movoje ir atramoje. Įstatykite varžtus ir veržles.
4. Pakelkite pietinės atramos movą iki viršutinės santvaros. Priveržkite varžtus.
5. Prisukite visas movas ir įstrižines atramas sukimo momentu iki 40 ft. lb.



Pastabas. Modulių montavimo ant žemės video medžiaga pateikta priede Video „How to erect a solar power plant.flv“.

Video medžiagoje pateikta išsami fotovoltinių modulių montavimo ant žemės technologija, darbų etapai, naudojama įrangai, įrengimai ir medžiagos. Tai padės mokytojui lengviau įsisavinti saulės energetinių įrenginių montavimo ant žemės technologinius ypatumus ir perteikti informaciją mokiniams.

4 Mokymo elementas. Saulės jėgainės stacionarios sistemos montavimas

4.1. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka

Pateikta bendrojo modulio B.1.2. 1-ame mokymo elemente 64 pusl.

4.2. Stacionarios sistemos montavimo techniniai brėžiniai

Pateikta Priede S1 dokumente „montavimas 4_2.doc“.

4.3. Montavimo technologijos aprašas

Stacionarios sistemos montavimo technologija pateikta 3-čio mokymo elemento 3.4. skyriuje. Šiuo atveju reikia atlikti tik $3 \div 6$ žingsnius.

3 žingsnis – Santvaros surinkimas

1. Montuoti viršutinę galvutę ant kiekvieno vertikalaus poliaus. (Reguliavimo varžtai yra iš anksto įstatomi į viršutinius dangtelius).
2. Įdėkite 3/8" - 16 x 1/2" reguliavimo varžtus į viršutinę galvutę. Šiuo metu neužveržkite varžtų.
3. Įstatyti horizontalius stulpus į galvutės griovelius, ir įstatykite U formos varžtus (3/8-16), veržles, poveržles ir fiksavimo poveržles.
4. Priveržkite veržles iki 15 ft. lb.
5. Kai surinkimas yra atliktas, o jungiamieji elementai išdėstyti lygiagrečiai, priveržkite varžtus iki 20 ft. lb.

4 žingsnis – Standartinių bėgelių sujungimo įtaisų ir bėgelių surinkimas

1. Nustatyti standartinių bėgelių sujungimo įtaisų vietą ant bėgių (žr. 6 žingsnį).
 2. Sujunkite standartinių bėgelių sujungimo įtaisą stumdami 3/8"-16 sujungimo varžtų galvutes į standartinių bėgelių laikiklių tarpus.
 3. Kai standartinių bėgelių sujungimo įtaisai yra nustatyti reikiamose vietose, užsukite flanšines veržles ant varžtų, bet, šiuo metu, tik pirštais. Tai leis atlikti koregavimą 6 žingsnyje.
- Pastaba:* Norėdami ženkliai sumažinti nuotrynų tikimybę, prieš surinkimą užtepkite antifrikcinį tepalą ant visų nerūdijančio plieno varžtų.
4. Uždėti likusius standartinių bėgelių sujungimo įtaisus tuo pačiu būdu.

5 žingsnis – fotovoltinių modulių montavimas ant bėgelių

1. Išdėstyti standartinių bėgelių sujungimo įtaisus taip, kad jie būtų lygiagretūs vieni kitiems. Įsitikinkite, kad bėgelių pusė su įpjovomis atsukta į vidų, o bėgeliai išdėstyti tinkamu atstumu, kad tilptų moduliai.

2. Uždėkite pirmąjį fotovoltinį modulį ant bėgelių. Užstumkite 1/4" - 20 galinio spaustuko varžto galvutę ant standartinių bėgelių sujungimo įtaiso. Užstumkite galinį spaustuką ant varžto įsitikindami, kad jis tvirtai užsikabinęs už modulio krašto. Tęskite spaustukų surinkimą su flanšine veržle, kaip parodyta. Priveržkite galinį spaustuką 10 ft. lb.

Įspėjimas: Nesukite didesniu sukimo momentu, nes taip galite pažeisti fotovoltinį modulį.

Pastaba: Norėdami ženkliai sumažinti nuotrynų tikimybę, prieš surinkimą užtepkite antifrakcinį tepalą ant visų nerūdijančio plieno varžtų.

3. Taip pat uždėkite antrą galinį spaustuką ant sekančio bėgelio.

4. Dirbant iš priešingos fotovoltinio modulio pusės, stumkite 1/4" - 20 vidinio spaustuko varžtus ant standartinių bėgelių sujungimo įtaiso, kol jie bus viename lygyje su moduliu.

5. Uždėkite antrą fotovoltinį modulį ant bėgelių ir stumdami jį link pirmojo, kol vidinio spaustuko varžtai susilies su abiejų modulių kraštais.

6. Uždėkite vidinį spaustuką ant kiekvieno varžto, tada uždėkite flanšinę veržlę.

7. Priveržkite vidinį spaustuką iki 10 ft. lb.

Įspėjimas: Nesukite didesniu sukimo momentu, nes taip galite pažeisti fotovoltinį modulį.

8. Pakartokite veiksmus naudodami vidinius spaustukus, kad užfiksuoti kiekvieną modulį.

9. Užfiksuokite paskutinį modulį bėgelių pabaigoje naudodami galinius spaustukus.

10. Pakartokite veiksmus surinkdami likusius bėgelius ir modulius.

6 žingsnis – Modulių montavimas ant santvarų

1. Atsargiai uždėkite surinktą modulį ant santvaros. Būtinai išcentruokite surinktą modulį ant horizontalių vamzdžių, palikdami vienodas užlaidas šiaurinėje ir pietinėje pusėje.

2. Užfiksuokite surinktą modulį ant santvaros 3/8 "-16 cinkuotais U formos varžtais, veržlėmis, poveržlėmis ir fiksavimo poveržlėmis.

3. Priveržkite veržles iki 60 ft. lb.

4. Priveržkite XRS sujungimo įtaisus flanšinėmis veržlėmis iki 17 ft. lb.

5. Pakartokite veiksmus užfiksuodami likusius surinktus modulius.

Pastabas. Modulių montavimo ant žemės video medžiaga pateikta priede Video „How to erect a solar power plant.flv“.

5 Mokymo elementas.Saulę sekančios mechanikos montavimas

5.1. Saulės sistemos programavimo instrukcija

SMA Smart Home ir Sunny Home Manager



Programavimas sistemų elektros energijos vartojimo ir saulės generuojamos elektros suderinimui

ARGINTA ENERGY THAT CHANGES SMA

Stebi ir reaguoja

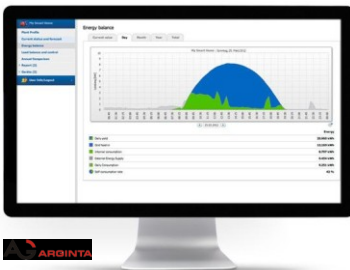
Su Sunny Home Manager ir Sunny Portal galėsite patogiai ir efektyviai prižiūrėti savo saulės sistemą.

Matykite, kur sunaudojama elektros energija

Energijos ir galios rodmenis stebėkite gyvai

Dėka patikimo jėgainės stebėjimo, užtikrinamas maksimalus jėgainės našumas

Nelaimės atveju iškart gausite pranešimą elektroniniu p...



ARGINTA ENERGY THAT CHANGES SMA

Mąsto ir dirba

Sunny Home Manager stebi orų prognozes ir parenka tinkamiausią laiką jūsų buities prietaisams įjungti

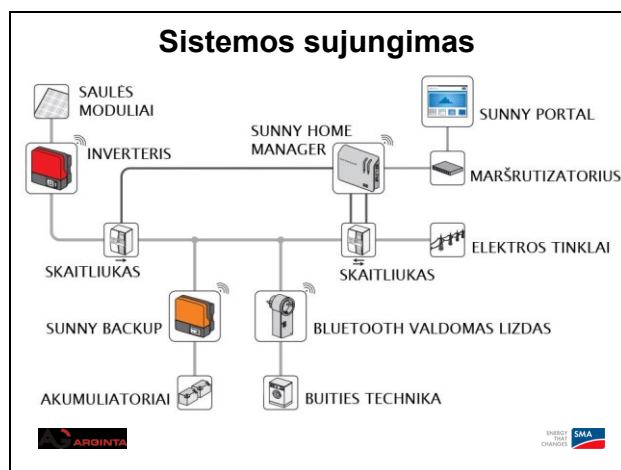
Individualizuotos pasirinkimo galimybės leidžia geriau panaudoti pagamintą energiją

Tikslus energijos srautų nustatymas leidžia iki 10% sumažinti energijos išlaidas

Padidinus pagamintos energijos suvartojimą, padidėja našumas ir pagreitinėja atsipirkimas



ARGINTA ENERGY THAT CHANGES SMA



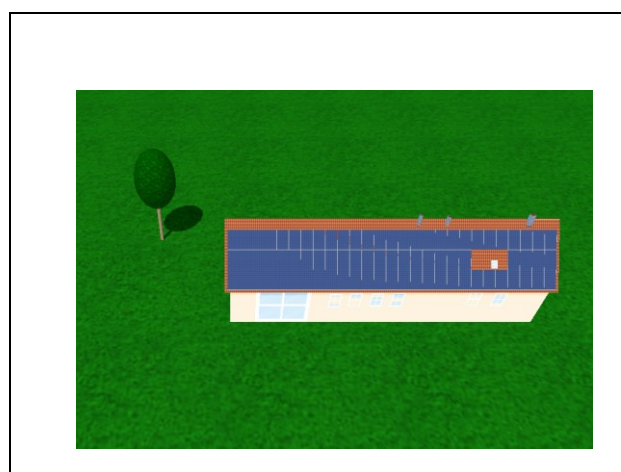
Smart Home sistema

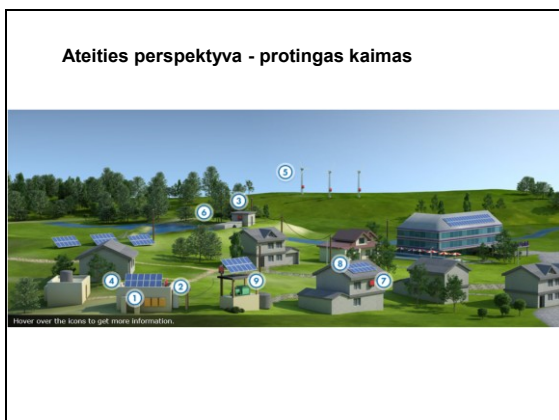
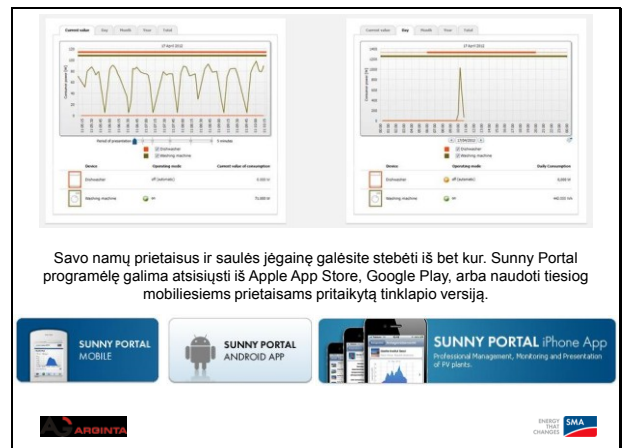
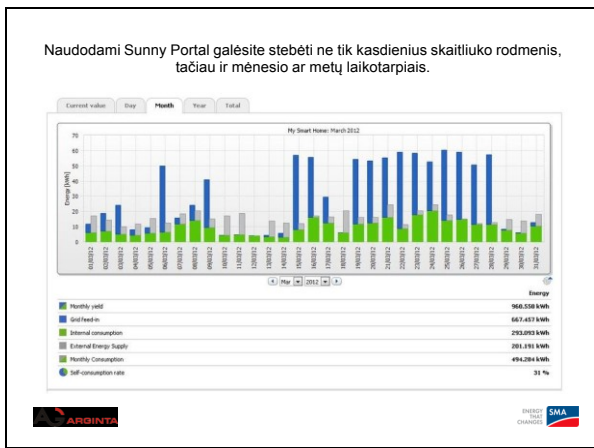
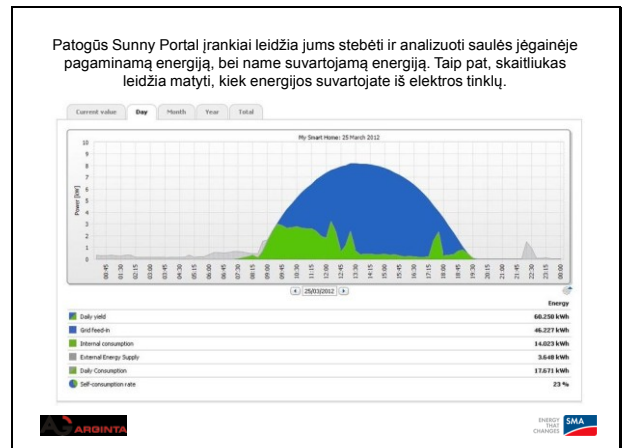
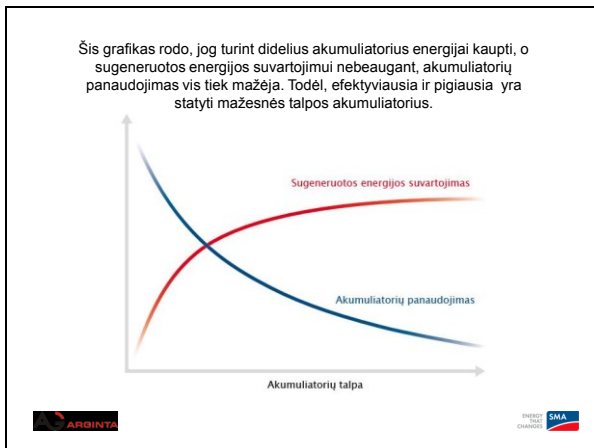
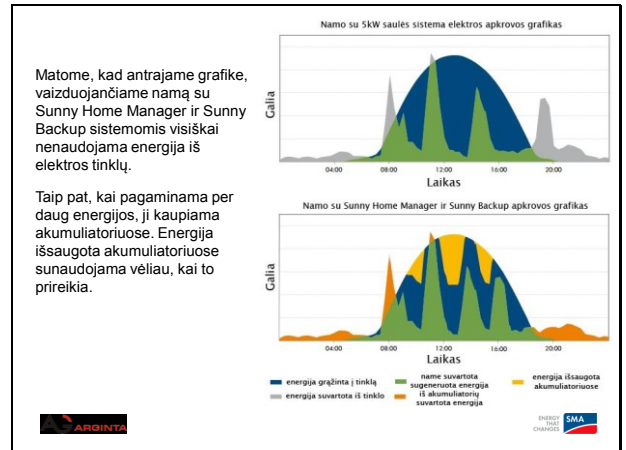
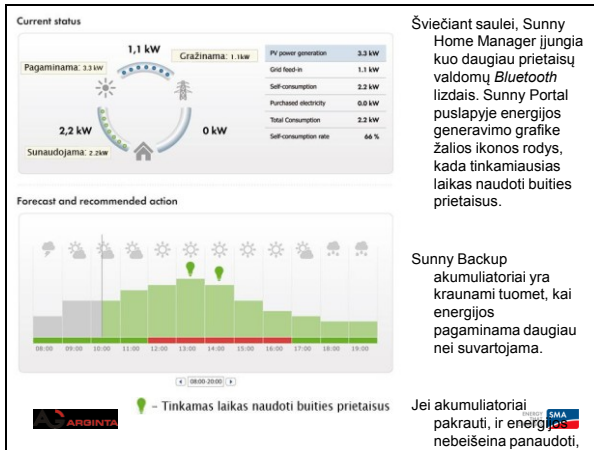


Sunny Home Manager procesorius iš interneto gauna orų prognozes ir pagal jas paskaičiuoja kiek energijos bus sugeneruota.

Taip pat į skaičiavimus įtraukiami ir name esančių prietaisų energijos vartojimo duomenys, kad būtų galima nustatyti, kiek perteklinės energijos bus pagaminta kiekvienu laiko momentu.

ARGINTA ENERGY THAT CHANGES SMA





5.2. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka

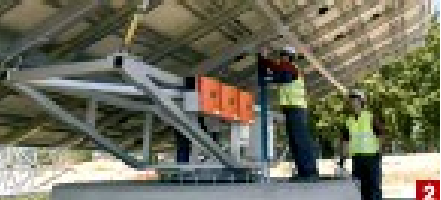
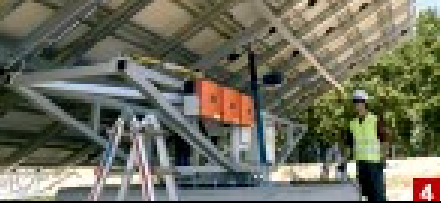
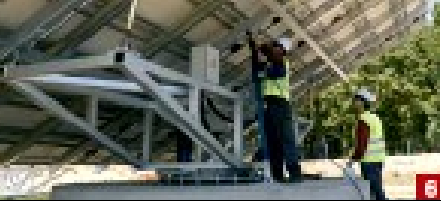
Pateikta specialiojo modulio S.1.1. 1-ame mokymo elemente 100 pusl.

5.3. Montavimo techniniai brėžiniai

Pateikti Priede S1 dokumente „montavimas 5_3.doc“.

5.4. Montavimo technologijos aprašas. Nuotraukos ir aprašymai

Vienos ašies pozicionavimo sistemos montavimo technologijos aprašas

	Atjunkite centrinį reguliavimo mazgą. Tuomet atjunkite centrinį tenzorių.
	Sumontuokite lizdą. Sumontuokite pakreipimo kampo keitimo įrenginį, kur buvo centrinis tenzorius, atremdami jį į pagrindo bazę.
	Atjunkite šoninį reguliavimo mazgą. Nuimkite du šoninius tenzorius, atsukdami kiekvieno tenzoriaus varžtus.
	Pasvirimo reguliavimas. Naudokite mechaninį įrankį, norėdami pakeisti Polinės ašies pasvirimo kampą 20° – 45° ribose, priklausomai nuo metų laiko.
	Prijukite šoninį reguliavimo mazgą. Uždėkite šoninius tenzorius, priderindami juos prie pakeisto pasvirimo kampo, užsukdami kiekvieno tenzoriaus varžtus.
	Atjunkite lizdą. Atjunkite centrinį mechaninį atramos įrenginį. Sistemą palaiko du šoniniai tenzoriai su pakeistu šoniniu pasvirimo kampu.
	Priderinkite centrinį reguliavimo mazgą. Atjunkite mechaninį įrenginį ir pakeiskite centrinį tenzorių.
	Užveržkite kontrveržles. Užveržkite trijų tenzorių, centrinio mazgo ir dviejų šoninių tenzorių kontrveržles.

Dviejų ašių pozicionavimo sistemos montavimo technologijos aprašas

Paviršiaus paruošimas. Kasti nereikia.

Išvalykite teritoriją, pašalindami viršutinį žemės sluoksnį ir velėną ir išlyginkite žemę.



Greitas ir paprastas trekerio montavimas ant pamato pagrindo.

Sumontuokite V formos konstrukciją ant pamato pagrindo. Tuomet, naudojant dvigubą varžtų sistemą, konstrukcija uždedama ant pamato pagrinde esančių varžtų.



Lankstus modulių montavimas. Bet koks modulis su bet koku energijos įvėrčiu.

Grotelės, konstrukcija, ant kurios montuojami moduliai, suteikia trekeriui didelį lankstumą, kas leidžia montuoti modulius su skirtingu energijos įvėrčiu.



Greitas surinkimas ant konstrukcijos.

Viena montuotojų komada gali dirbti vienoje pamato pagrindo pusėje montuodama V formos konstrukciją, o kita montuotojų komanda gali montuoti modulius ant grotelių.



Greitas ir paprastas derinimas.



Pastabas. Modulių montavimo ant žemės video medžiaga pateikta priede Video „How to erect a solar power plant.flv“.

6 Mokymo elementas. Saulės energetinių įrenginių priežiūra ir remontas

6.1. Fotovoltinės saulės jėgainės priežiūros instrukcija

Į ką verta atkreipti dėmesį?

Įsitikinimas ar jėgainė esant pakankamai apšvietai veikia:

- Jeigu inveterio žalia lemputė mirksi – reiškia, kad laukiama tinkamos apšvietos.
- Jeigu šviečia pastoviai – reiškia, kad inverteris veikia.
- Jeigu nešviečia – taupymo režimas.
- Jeigu raudona lemputė – sutrikimas (susisiekite su instaliuotoju).
- Jeigu inverteris pypsi – tada nieko neatjunginėkite ir nelieskite, skubiai susisiekite su instaliuotoju.

Detalesnę informaciją apie inverter5 skaitykite inverterio vartotojo vadove.

Sniego valymas:

- 30 kW saulės jėgainė per sausio mėnesį sugeneruoja apie 1300 Lt pajamų, vasario mėnesį apie 2600 Lt pajamų. Jeigu sniegas nebus valomas prarasite 50 proc. pajamų. Taigi per 2 mėnesius galite prarasti 2000 Lt pajamų. Apsispręskite, ar apsimoka modulius valyti nuo sniego.

Dulkių valymas:

- Kartą metuose rekomenduojama nuplauti modulius nuo dulkių. Rekomenduojama tai daryti po pavasarinio augalų žydėjimo. Dažniau – pagal faktinį modulių apdulkėjimą ir savininko galimybes.

REKOMENDUOJAMA EKSPLOATAVIMO PASLAUGA

Prižiūrint jėgainę rekomenduojame užsisakyti dvi paslaugas:

3. Elektros įrenginių specialisto techninę priežiūrą

2 kartus per metus nuvykimas į objektą periodiniam elektros įrenginių patikrinimui, kurio metu bus atliekama:

- kontaktų suvaržymas;
- elektros kontaktų skyde temperatūrinė patikra;
- inverterių kontaktų patikra;

- inverterių valymas nuo dulkių;
- vizualine kabelių patikra;
- vizualinė bei mechaninė modulių jungčių patikra;
- vizualinė modulių patikra.

4. Monitoringo duomenų su išvadamis pateikimas:

Paslauga atliekama kartą į mėnesį:

- Prognozuojamos energijos ir sugeneruotos energijos palyginimo ataskaita.

Pastabos:

5. Į automatinius pranešimus apie sutrikimus bus reguojama pagal jums suteiktą garantiją ir būsite informuojami papildomai.
6. Papildomi patikrinimai ir atvykimai į vietą nemokami tik tuo atveju, jeigu gedimas yra dėl instaliuotojo kaltės.
7. Išoriniai klimatiniai reiškiniai, šešėlio susidarymas ar sniegas nėra instaliuotojo kaltė.
8. Sugedę įrenginiai bus pakeičiami, ar sutvarkomi, jei gedimas įvyko ne dėl pirkėjo kaltės.

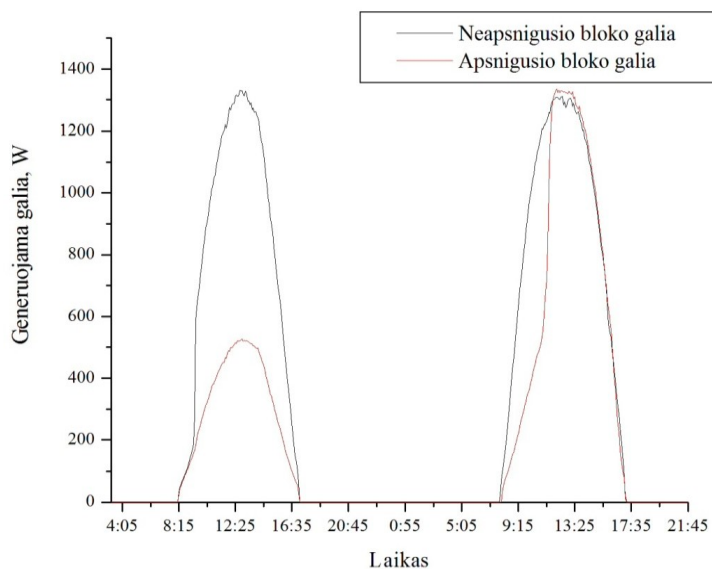
DETALI SAULĖS JĖGAINĖS PRIEŽIŪROS INSTRUKCIJA REKOMENDACIJOS PRIŽIŪRINT SAULĖS JĖGAINĘ

- Kartą per pusmetį patikrinkite modulių laikančiasias konstrukcijas. Stebėkite, ar nėra atsilaisvinusių varžtų, ar tvirtai prisukti moduliai. Atsilaisvinusį varžtą prisukite.
- Kartą per pusmetį vizualiai patikrinti kabelius, ar nėra išorinių pažeidimų. Graužikai gali pažeisti izoliaciją. Jei įtariate, kad yra išorinių pažeidimų – nelieskite kabelių ir modulių konstrukcijų. Susisiekite su savo instaliuotoju.
- Kartą per metus nuplaukite modlius nuo dulkių. Naudoti stiklo brauktuvus ir stiklų ploviklį. Rekomenduojama tai daryti po pavasarinio augalų žydėjimo.
- Stebėkite, ar krenta šešėlis ant modulių. Kartais išaugę medžiai ar papildomi statiniai gali sudaryti šešėlį ant fotovoltinių modulių. Jeigu pastebite, kad ant modulių dažnai krenta šešėlis, reikia likviduoti šešėlio šaltinį.
- Kai moduliai yra apsnigti, rekomenduotina juos nuvalyti, nes dėl sniego galimi galios nuostoliai. Negrandykite modulių grandekliais. Valykite tik sniegą. Geriausiai tam naudoti šepetį su organiniais plaukeliais, tačiau jie turėtų būti ne per daug aštrūs ir standūs.

Dėmesio! Jeigu pastebėjote, kad vėjas nunešė bent vieną modulį, iškart susisieki su savo instaliuotoju. Turite būti atsargūs, nes yra galimybė, kad liko pliki laidai ir galimas srovės nutekėjimas.

AR VALYTI SNIEGĄ?

Fotovoltiniai moduliai nuo saulės spinduliuotės šiek tiek įšyla ir ledas bei sniegas nutirpsta. Tačiau, esant storam sniego sluoksniui, šviesos skvarba ženkliai sumažėja ir fotovoltiniai moduliai šyla lėčiau. Toliau pateiktas pavyzdys dviejų vienodų sistemų sumontuotų 35 laipsnių kampu į horizontą, kurių galios yra po 1,62 kW. Iškritęs sniegas ant modulių buvo apie 10 cm. Ryte vienas fotovoltinių modulių blokas buvo nuvalytas, o kitas paliktas. Esant skaidriai dienai, dėl sniego buvo prarasta daugiau kaip 60 procentų energijos. 1 kW neapsnigusio bloko per dieną pagamino 9,5 kWh, o apsnigusio bloko – 5,8 kWh. Įvertinus nuostolius pinigine išraiška gauname, kad dėl sniego dangos padaryti nuostoliai siekė 6 Lt iš 1 kW modulių bloko. Tai reiškia, kad 30 kW nenuvalyta saulės jėgainė patirtų 180 Lt nuostolį tokiomis pat sąlygomis ir po to jėgainė vėl dirbtų normaliomis sąlygomis, nes antrąją dieną sniegas nutirpo. Patirti energijos nuostoliai tiesiogiai priklauso nuo sniego storio ir apšvietos. Didesnė apšvieta santykinai padidina energijos skirtumą tarp apsnigusio ir neapsnigusio bloko.



Apsnigusio ir neapsnigusio bloko galių palyginimas laike

Išvada: Saulėtą dieną apsimoka nuvalyti storą sniego dangą nuo fotovoltinių modulių, nes paprastai sugeneruotos pajamos kompensuotų valymo išlaidas. Tipinės 30 kW saulės jėgainės valymas trunka apie 1 valandą vieno žmogaus darbo.

Kaip žinoti ar jėgainė dirba gerai?

Yra keletas būdų kaip įsitikinti ar jėgainė dirba gerai:

4. Į serverį išsiųsti duomenys iš inverterių yra automatiškai lyginami ir, viršijus užduotą paklaidą, yra sugeneruojamas automatinis pranešimas ir išsiunčiamas elektroniniu paštu. Taigi, jeigu iš dviejų inverterių duomenys yra skirtingi, reiškia, kad viena pusė jėgainės dirba ne taip pat, kaip kita. Tikimybė, kad abi jėgainės pusės suges vienu metu, yra labai maža. (Pranešimo pavyzdys pateiktas toliau).

SUNNY PORTAL

The comparison of the standard inverter yields for 1/11/2012 leads to the abnormalities:

Inverter 'SMC 9000TL 159'
SN: 2001472159
Generator power: 9 kWp
Total yield: 0 kWh
Specific yield 0 kWh/kWp
deviation >20% (100%)
Plant total yield: 9.52 kWh



Note:

In order to obtain an inverter comparison, the daily yield is divided by the generator power of the inverter once daily. These standard inverter yields are compared and will lead to this warning in the event of deviations.

Check whether the measurement data has been completely transferred to Sunny Portal.
Check the generator power of all inverters indicated in Sunny Portal.

If the deviation is caused by already known external influences such as shadowing, for example, increase the tolerance range of the inverters affected in the configuration of the inverter comparison.

Gavus tokį pranešimą patikrinkite, ar nuo modulių buvo nuvalytas sniegas (galbūt dalis nutirpę, o kita dar nepilnai). Jeigu neidentifikavote problemos ir jos nepašalinote, o kitą dieną vėl gavote tokį patį pranešimą – skambinkite savo instaliuotojui. Asmuo, atsakingas už monitoringo paslaugą, patikrins sukauptus duomenis ir įvertins, ar jėgainė dirbo taip, kaip turėjo.

5. Taip pat įvykus klaidai, kurią gali identifikuoti inverteris - yra išsiunčiamas pranešimas elektroniniu paštu. (Pvz.: Staigus varžos pasikeitimas, kai įvyksta trumpas jungimas, ar nukertamas kabelis, arba dingsta interneto ryšys). Tokiais atvejais iš gaunamos klaidos galima spręsti apie įvykusią problemą.

Toliau pateiktas pranešimo pavyzdys, kai dingsta interneto ryšys:

SUNNY PORTAL



Reminder: Communication fault in plant 'JĖGAINĖS PAVADINIMAS' is still present

Sunny WebBox '150104203' SN: 150104203
overdue for more than 2 days 4 hours (last data reception on 1/19/2012 5:42 PM).



Recommendation:
If you do not want to receive another reminder, confirm this message in the plant logbook.
Check the internet connection of the Sunny WebBox.
Should the alarm be activated too often or too late, check the settings in Sunny Portal (currently "sharp").

Šią problemą spręskite su jūsų tinklų administratoriumi.

6. Kiekvieną mėnesį sugeneruojamas automatinis pranešimas, kuriame nurodoma, kiek tą mėnesį buvo sugeneruota energijos. Šį skaičių galima pasitikrinti su prognozuojamu energijos kiekiu, o esant ryškim nukrypimui, reikėtų lyginti su kritusios apšvietos kiekiu. Jeigu kritusios apšvietos kiekio ir sugeneruotos energijos kiekio santykis ženkliai skiriasi nuo įprastinio – tada reikėtų stebėti, ar neatsirado kokių šėšelių dėl papildomo statinio ar išaugusio medžio. Patikrinti, ar moduliai nėra stipriai apdulkėję, jeigu taip - reikia juos nuplauti. Dar didelis apšvietos ir energijos kiekų santykis gali atsirasti žiemos mėnesiais, jeigu nuo modulių nevalomas sniegas.

Toliau pateiktas automatinio pranešimo pavyzdys. Yra galimybė tokį pranešimą gauti ir kiekvieną dieną, bet nerekomenduojama.

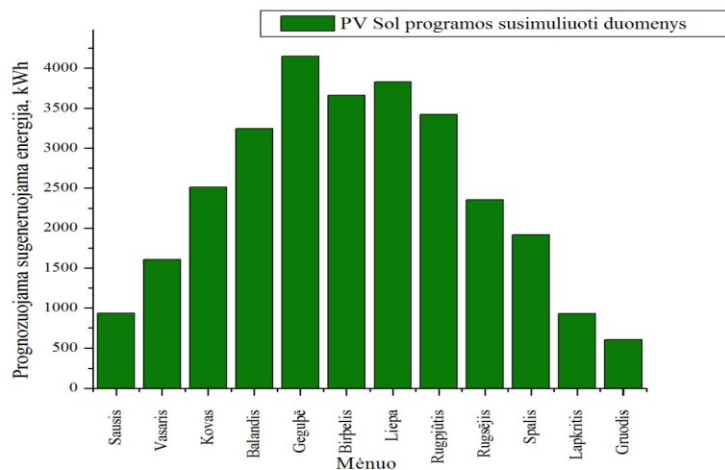
SUNNY PORTAL



Sunny Portal Info Report for plant: JĖGAINĖS PAVADINIMAS for the 1/31/2012

Monthly Production:	400.06 kWh
Monthly Power (max.):	42.91 kW
Monthly Revenue:	652.1 LTL
Monthly CO2 Reduction:	205.63 kg

Toliau pateikiame „**Vilkablauzdė**“ saulės jėgainės prognozuojamas pagaminamas energijas pamėnesiui:

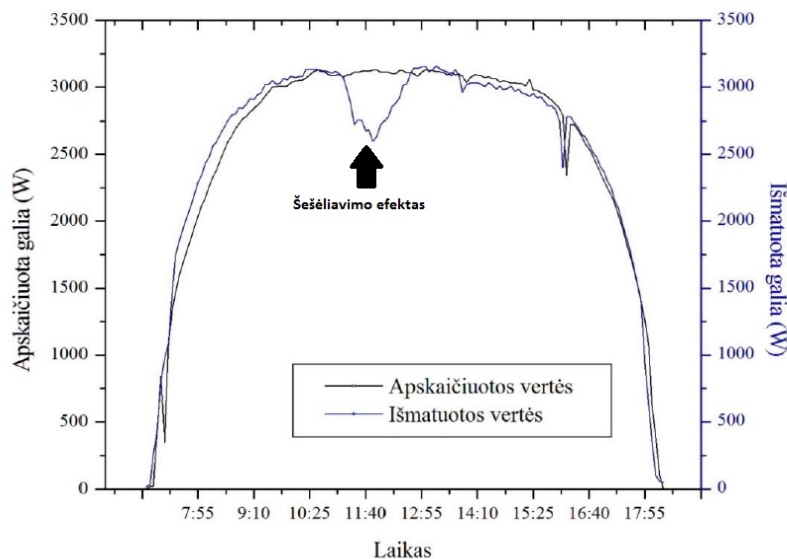


Moguntia saulės jėgainės prognozuojamos energijos kiekis

Pastebėjus, kad yra žymus nukrypimas nuo prognozuojamos pagaminamos energijos, vertėtų pranešti instaliuotojui, kad šis galėtų nustatyti to priežastis. Tarp skirtingų mėnesių prognozuojamos generuojamos energijos skirtumas gali svyruoti apie 10 procentų, o žiemos mėnesiais ir ženkliau, kadangi žiemą gali atsirasti šešėlių, dėl to, kad saulė pakyla žemiau ir, be to, atsiranda sniego įtaka rezultatams. Tačiau, žiūrint į ilgesnįjį laikotarpį, svyravimas paprastai neturėtų būti ženklus.

Toliau pateikiami šešėliavimo efekto generuojamai energijai pavyzdys:

Modulių sugeneruotos galios palyginimas (apskaičiuotos ir išmatuotos vertės)



Kontaktinis asmuo kilus klausymams:

Eimantas Miltenis

UAB "ARGINTA", Molėtų pl. 71, LT-14259 Vilnius,

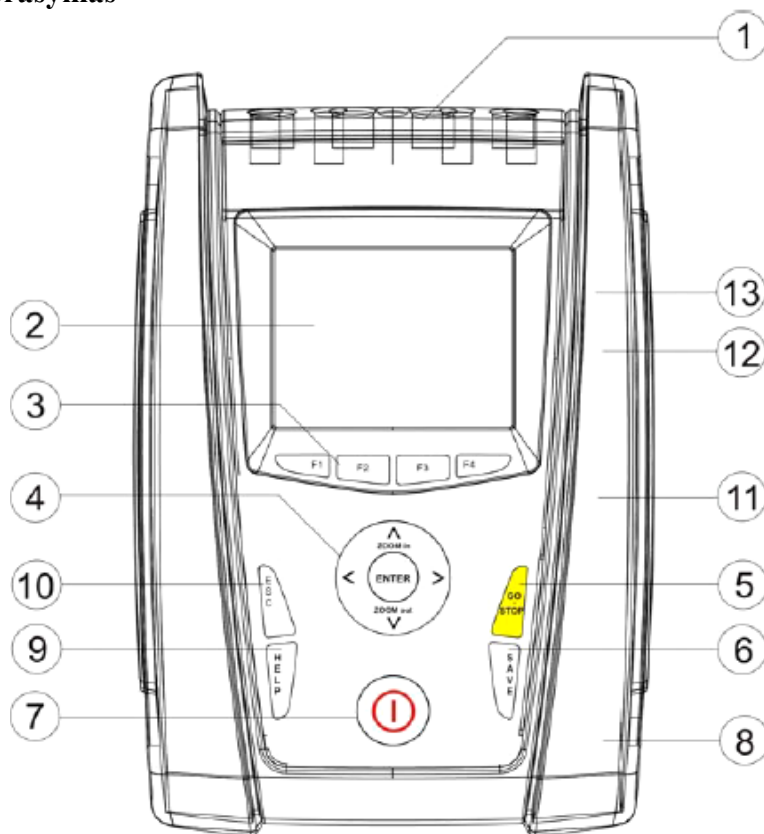
tel.: +370 5 246 1570, mob.: +370 647 36939, faks.: +370 270 1590

el.p. eimantas.miltinis@arginta.lt, www.arginta.lt

6.2. Testavimo įrangos SOLAR 300N naudojimo instrukcija. Testavimo technologijos aprašymas

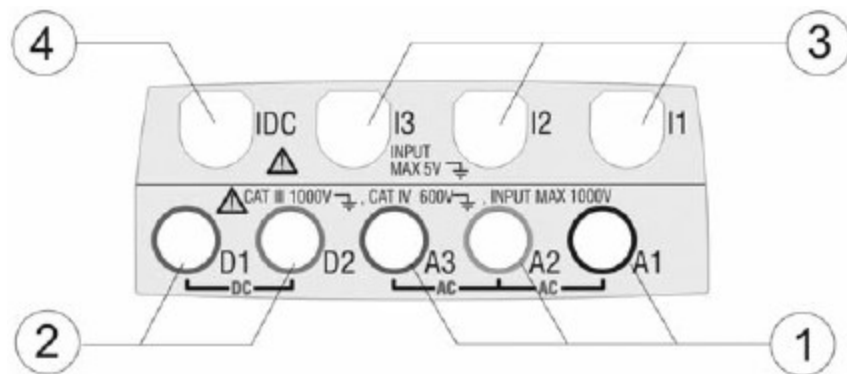


1. Įrangos aprašymas



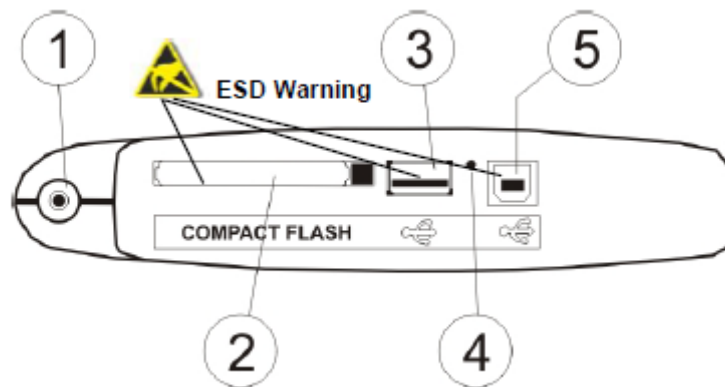
Priekinės panelės vaizdas

1. Įtampos ir srovės įėjimai; 2. TFT ekranas su "touchscreen"; 3. **F1 - F4** mygtukai;
4. Rodykliniai klavišai ir **ENTER** mygtukas; 5. **GO/STOP** mygtukas; 6. **SAVE** mygtukas;
7. **ON/OFF** mygtukas; 8. Lizdas išoriniam adapteriui; 9. **HELP** mygtukas; 10. **ESC** mygtukas; 11. Lizdas, skirtas prisijungti prie išorinės Flash atminties; 12. Lizdas, skirtas prijungti išorinę USB Pen Driver prie SOLAR - 0x / Port'o;
13. USB prijungimo lizdas, skirtas personalinio kompiuterio prijungimui.



Įėjimo gnybtai

1. **A1-A2-A3** įėjimai kintamos srovės (AC) įtampos prijungimui; 2. **D1-D2** įėjimai nuolatinės srovės (DC) įtampos prijungimui ir N, PE įėjimai AC įtampoms; 3. Įėjimai AC keitiklių prijungimui iš fazių L1, L2, L3;
4. Įėjimas DC keitiklio prijungimui



Išėjimo gnybtai

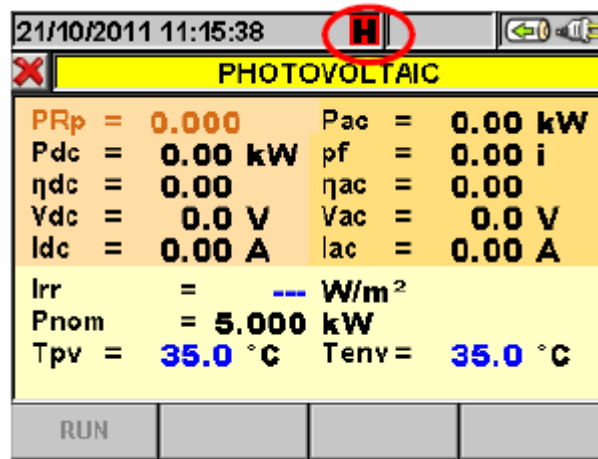
1. Lizdas, skirtas išorės adapterio prijungimui; 2. Compact Flash atminties lizdas (*); 3. Lizdas, skirtas prijungti išorinį USB Pen Driver prie SOLAR - 0x / Port'o (*); 4. RESET komanda; 5. USB prijungimo lizdas, skirtas personalinio kompiuterio prijungimui (*).

(*) Naudokite išorinius šoninės pusės prijungimus tik kai įtaisas yra išjungtas (OFF padėtyje). Prie šių išėjimų turi būti elektrostatiniai iškrovikliai (ESD).

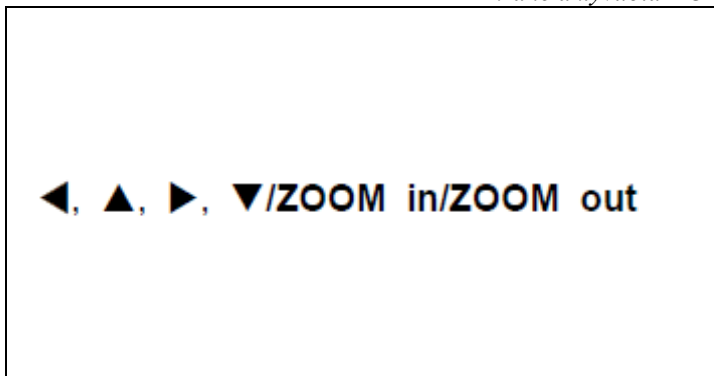
2. Klaviatūros aprašymas

Galimi šie klavišai:

ON/OFF	Paspauskite šį mygtuką, norėdami įjungti įrenginį. Paspauskite ir laikykite nuspaudę klavišą kelias sekundes, kad išjungtumėte įrenginį.
F1, F2, F3, F4	Daugiafunkciniai mygtukai. Įvairios funkcijos yra skirtos iš s parodytos ant ekrano apačioje.
ESC	Išeiti iš meniu arba submeniu. Protinga piktograma  , kuri rodoma ekranuose, atlieka tą pačią funkciją interaktyviame režime.
ENTER	Daugiafunkcinis mygtukas.
✓ ENTER	Patvirtinti atliktus nustatymus.
✓ HOLD	Blokuoti vertės atnaujinimą visose realaus laiko ekranuose ir, taip pat, įrašymo operacijos metu. "H" simbolis rodomas ekrane paspaudžiant mygtukus, kaip parodyta paveiksle



Ekrane aktyvuota HOLD operacija



Šie rodykliniai mygtukai leidžia pasirinkti norimus programuojamus parametrus įvairių ekranų viduje. Dviguba **ZOOM in** ir **ZOOM out** funkcija leidžia rankiniu būdu pakeisti visą kai kurių grafikų mastelį SCOPE skyriaus viduje, siekiant pagerinti bendrą stebimų signalų bangų rezoliuciją (žr. Vartotojo vadovo § 5.3.2.5). Rodyklinis klavišas ◀ ir ▶ leidžia dirbti kai kurių ekranų vidiniuose puslapiuose.



Išsaugo "Instant" tipo momentines vertes vidinėje atmintyje (žr. Vartotojo vadovo §5.7). Tas pats mygtukas leidžia išsaugoti įvairius nustatymus ekranuose. Protinga piktograma , kuri rodoma ekranuose, atlieka tą pačią funkciją interaktyviame režime.



Leidžia pradėti/sustabdyti bet koki įrašymą (žr. Vartotojo vadovo § 5.6).



Atidaro pagalbos eilutės langą įrenginio ekrane su trumpu aprašymu tokio paties ekrano, kuris yra akimirksniu parodytas. Šis mygtukas yra aktyvus bet kokiai funkcijai.

3. Ekranų aprašymas

Ekranas yra grafinis TFT spalvoto tipo, 73x57 mm dydžio (VGA 320x240 pxls) su "touchscreen", kas leidžia tikrai paprastai naudoti jį su standartiniu PT400 rodykliniu rašikliu, esančiu šoninėje įtaiso pusėje.

Pirmoje ekrano eilutėje parodyta įtaiso sistemos data/valanda (žr. Vartotojo vadovo §5.1.2 skyrių).

Taip pat yra keletas žymų, atitinkančių baterijos lygio indikaciją, arba įrengtą išorinį adapterį, esantį laukimo režime ir įrašymo pradžioje. Antroje eilutėje rodomas pasirinkto matavimo tipas, o paskutinėje eilutėje rodomi trumpi s, susiję su **F1**, **F4** funkciniais klavišais. Galimo ekrano pavyzdys rodomas paveiksle:

23/09/2008 09:12:19			
PHASE 1 RMS VALUES - Page 1/1			
V1N	=	0.1 V	
VNPE	=	0.1 V	
Freq	=	0.0 Hz	
I1	=	-0.07 A	
Pact1	=	0.00 kW	
Preact1	=	0.00 kVAr	
Papp1	=	0.00 kVA	
PF1	=	0.08 i	
CosPhi1	=	0.00 i	
		SCOPE	HARM VECTORS

Ekrano pavyzdys

4. Įtaiso perkrovimas (RESET)

Įtaise yra vidinis RESET įrenginys, kurį galima naudoti, jei bet kuri funkcija ekrane yra užblokuota, siekiant atkurti visas teisingas operacijas. Norėdami atlikti RESET veiksmus:

1. spauskite **ON/OFF** mygtuką ir įvertinkite įtaiso veikimą.

RESET operacija **neištrins** vidinės įtaiso atminties.

7 Mokymo elementas. Savarankiška užduotis

„SAULĖS ENERGETINIŲ ĮRENGINIŲ MECHANINĖS DALIES MONTAVIMAS, PRIEŽIŪRA IR REMONTAS“

Užduoties tikslas:

savarankiškai sumontuoti, suremontuoti saulės energetinių įrenginių, įrengiamų ant stogo/žemės, mechaninę dalį ir atlikti jos techninės priežiūros darbus.

Užduoties atlikimui reikalinga technologinė dokumentacija ir priemonės:

- Saulės energetinių įrenginių mechaninės dalies montavimo ant stogo/žemės technologinių operacijų aprašymo instrukcija;
- Saulės energetinių įrenginių mechaninės dalies, sumontuotos ant stogo/žemės, techninės priežiūros ir remonto technologinių operacijų aprašymo instrukcija;
- Saulės energetinių įrenginių mechaninės dalies montavimo ant stogo/žemės techniniai brėžiniai.

Užduoties aprašymas:

- 1) Įvertinti pradines sąlygas:
 - stogo tipą, modulių išdėstymo galimybes, sklypo plotą ir teritoriją, šešėlių nuostolius ir kt.;
 - modulių išdėstymo galimybes, sklypo plotą ir teritoriją, šešėlių nuostolius ir kt.;
- 2) Tiksliai ir teisingai atlikti montavimo, remonto ir techninės priežiūros darbus saulės energetinių įrenginių mechaninės dalies, sumontuotos ant stogo/ žemės;

Atlikto darbo vertinimo kriterijai:

savarankiškai ir kokybiškai pagal techninius brėžinius ant stogo/žemės sumontuota ir suremontuota saulės energetinių įrenginių mechaninė dalis, pagal technologinius reikalavimus atlikti jos techninės priežiūros darbai.

SPECIALUSIS MODULIS S.1.2. SAULĖS ŠILUMINIŲ ENERGETINIŲ ĮRENGINIŲ MECHANINĖS DALIES MONTAVIMAS, PRIEŽIŪRA IR REMONTAS

1 Mokymo elementas. Technologinio proceso planavimas ir organizavimas

1.1. Naudojamų standartų sąrašas

Standartų ISO 9001, ISO 14004, ISO 3834-2005 reikalavimai pateikti bendrojo modulio B.1.2. 1-ame mokymo elemente 76 pusl.

Standartų OHSAS 1801/DIN EN 15085-2 reikalavimai pateikti bendrojo modulio B.1.2. 1-ame mokymo elemente 86 pusl.

Kokybės valdymo sistema. Standartas ISO 9001

Prieiga per Internetą: <http://www.uolektis.lt/lt.php/informacija/lst_en_iso_90012008/>

Aplinkos vadybos sistema. Standartas ISO 14004

Prieiga per Internetą: <http://www.uolektis.lt/lt.php/informacija/lst_en_iso_140012005/>

Darbuotojų saugos ir sveikatos vadybos sistema. Standartas OHSAS 1801

Prieiga per Internetą: <http://www.uolektis.lt/lt.php/informacija/bs_ohsas_180012007/>

Geležinkelio taikmenys. Geležinkelio riedmenų ir komponentų suvirinimas. 2 dalis.
Standartas DIN EN 15085-2

Prieiga per Internetą: <<http://www.lsd.lt/standards/catalog.php?ics=0&pid=614520>>

Metalinių medžiagų suvirinimo kokybės reikalavimai. Standartas ISO 3834-2005

Prieiga per Internetą: <<http://www.wtia.com.au/pdf/TGN-3834-FULL%20SET.pdf>>

1.2. “IDEAAMATEC” modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka

Pateikta bendrajame modulyje B.1.2. 1-ame mokymo elemente 64 pusl.

1.3. “IDEEMATEC” modulių naudojimo instrukcija (ST 32 EU)

Pateikta speciajame modulyje S.1.1. 1-ame mokymo elemente 100 pusl.

1.4. Technologinių procesų vaizdo medžiaga

Priede Video „Photovoltaic solar panel installation.flv“ ir „Solar Power System Installation.flv“ pateikta išsami fotovoltinių modulių montavimo ant stogo technologija, darbų etapai, naudojama įrangai, įrengimai ir medžiagos. Tai padės mokytojų lengviau įsisavinti saulės energetinių įrenginių montavimo ant stogo technologinius ypatumus ir perteikti informaciją mokiniams.

2 Mokymo elementas. Saulės šiluminių įrenginių montavimas ant stogo

2.1. „IDEEMATEC“ modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka

Pateikta bendrojoame modulyje B1.2. 1-ame mokymo elemente 64 pusl.

2.2. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka

Pateikta specialiajame modulyje S.1.1. 1-ame mokymo elemente 100 pusl.

2.3. Montavimo brėžiniai-schemos

Pateiktos Priede S2 dokumente „montavimas 2_3.doc“.

2.4. Saulės šiluminių įrenginių montavimo ant stogo technologijos aprašas



SR – saulės šiluminiai kolektoriai
(SR10-58/1800; SR15-58/1800; SR20-58/1800; SR30-58/1800)

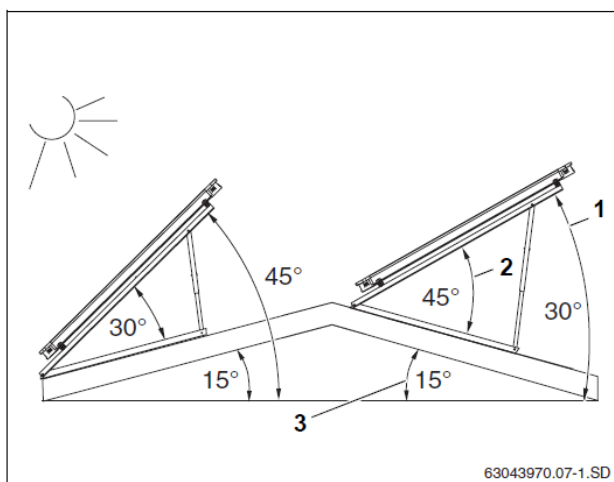
Tinkamo kolektoriui posvyrio kampo nustatymas. Norimą kolektoriaus posvyrio kampą galima pasirinkti pagal kolektoriaus paskirtį. Jis gali būti nustatomas teleskopine kreipiančiąja atrama.

Kolektoriaus paskirties nustatymas. Skirtinga kolektoriaus paskirtis atitinka vis kitokią kolektoriaus posvyrio kampų sritį ir yra pasirenkama pagal metų laiką ir saulės pakilimo aukštį.

Paskirtis, pokrypio kampų sritis

Kolektoriaus paskirtis	Posvyrio kampas-Diapazonas
Šiltas vanduo	30 – 45°
Šiltas vanduo + gyvenamųjų patalpų šildymas	45 – 60°
Šiltas vanduo + plaukimo baseinas	30 – 45°
Šiltas vanduo + gyvenamųjų patalpų šildymas + plaukimo baseinas	45 – 60°

Nuožulnūs stogai. Mažai į pietų pusę nuolaidžių stogų atveju reikia iš posvyrio kampo atimti stogo nuolaidumo kampą. Mažai į šiaurės pusę nuolaidžių stogų atveju reikia prie posvyrio kampo pridėti stogo nuolaidumo kampą.



Ant plokščiojo stogo sumontuoto kolektoriaus posvyrio kampas

1 – Posvyrio kampas (absoliutinis kampas nuo horizontalės); 2 – Kolektoriaus nuolydžio kampas; 3 – Stogo nuolydis

1. Svarbi informacija

Užtikrinti, kad visi padavimo ir nuotekų vamzdžiai būtų variniai be plastikinių jungčių. Visada mūvėkite apsaugines pirštines ir akinius, kai dirbate su nuotekų vamzdžiais. Saulės kolektorių įrengimas neturėtų pakenkti pastato struktūriniam vientisumui.

Jei kolektorius įrengiamas ten, kur gali būti pašalinių sugadintas, būtina įdiegti apsaugos priemones, kurios neįtakotų kolektorių veiksmingumo.

Būkite atsargūs dirbdami su nuotekų vamzdžiais, nes jie gali būti pažeisti stipriai stuktelėjus juos ar numetus ant kietų paviršių.

Montuojant į nuotekų vamzdį šildymo vamzdį ir esant geram saulės spindulių patekimui, šilumos vamzdžių kondensatorius gali įšilti iki aukštesnės nei 200° C temperatūros. Tokiu metu palietus šildymo vamzdį galimas rimtas nudegimas.

Nuotekų vamzdžiai turi būti sumontuoti paskutiniaisiais po to, kai bus pilnai sumontuota sistema. Jei norite juos visus montuoti tuo pačiu metu, tada apdenkite juos tol, kol bus sumontuotas siurblys ir sistema.

2. Slėgio ir temperatūros kontrolė ir sumažinimas

Saulės kilpa turi būti suprojektuota normaliam eksploatavimui esant <500 kpa, naudojant slėgio ribojimo (slėgio mažinimo) vožtuvą ant pagrindinės šalto tiekimo linijos. Sistemos konstrukcija turi leisti slėgio sumažinimą, esant ne daugiau kaip 800 kpa (113 psi) ir karšto vandens išleidimą iš saulės kilpos ar rezervuarų, kai temperatūra pasiekia 99° C (210F). Rekomenduojama, kad svirtis ant slėgio ir temperatūros sumažinimo vožtuvo (PTRV) būtų judinama vieną kartą kas 6 mėnesius, siekiant užtikrinti patikimą veikimą. Svarbu švelniai pakelti ir nuleisti svirtį.

3. Vandens kokybė

Vanduo tiesiogiai tekantis per kolektoriaus viršutinę dalį pirma turi atitikti geriamajam vandeniui keliamus reikalavimus ir:

- Viso ištirpusių kietųjų medžiagų < 600 mg/litre arba p.p.m.;
- Bendras kietumas < 200 mg/litre arba p.p.m.;
- Chlorido < 250 mg/litre arba p.p.m.;
- Magnio < 10 mg/litre arba p.p.m.

Vietovėse, kuriose yra "kietas" vandens (> 200 ppm), linijinė skalė gali būti iš vidaus magistralinių vamzdžių. Tokiuose regionuose galima įdiegti vandens minkštinimo prietaisą, siekiant užtikrinti ilgalaikį kolektoriaus veiksmingą, arba naudoti uždara liniją saulės cirkuliaciniai kilpai. Jei naudojamas glikolio / vanduo, jis turi atitikti anksčiau aprašytus vandens reikalavimus, o glikolis

turi būti periodiškai keičiamas, kad netaptų rūgštimi.

4. Metalų korozija

Tiek varis, tiek nerūdijantis plienas yra jautrūs korozijai, kai yra didelės chlorido koncentracijos.

Saulės kolektorius gali būti naudojamas SPA arba baseino vandens šildymui, tačiau laisvo chlorido lygis neturi viršyti 2 p.p.m. Papildomai garantija, kai naudojama SPA arba baseino šildymui, yra 2 metai, kas yra standartas SPA ir baseinų šildytuvams. Chlorido lygis daugumoje geriamojo vandens tiekimo linijų gali būti saugus naudoti kolektoriuje, jeigu yra tiekiamas ne iš tinklinio tiekimo vandens gręžinių.

5. Apsauga nuo užšalimo

Apsauga nuo užšalimo turėtų būti įdiegta į sistemą naudojant "žemo kolektoriaus temperatūros" nustatymą ant saulės kontrolieriaus, kuris išjungia siurblio sistemą, jei kolektoriaus temperatūra nukrenta žemiau nustatyto lygio (pvz. 5° C / 41f).

Uždarojo ciklo kilpa užpildyta su glikolio/vandens mišiniu gali būti naudojama siekiant apsaugoti nuo užšalimo. Nuotekų vamzdžiai yra atsparūs pažeidimams šaltu oru, o šilumos vamzdžiai yra apsaugoti nuo pažeidimų, sukiamų užšalus vandeniui vamzdžio viduje.

6. Atsparumas apledėjimui

Stikliniai nuotekų vamzdžiai yra stebėtinai stiprūs ir gali dirbti esant ženkloms smūginėms apkrovoms. Testavimas ir smūginių apkrovų modeliavimas įrodo, kad vamzdžiai gali atlaikyti ledų smūgius iki 25 mm / 1" skersmens, jei sumontuoti 40° arba didesniu kampu.

Nuotekų vamzdžių gebėjimas atlaikyti ledo poveikį yra labiau įtakojamas smūgio kampo, todėl, pasukant kolektorius mažu kampu, sumažina jų atsparumą smūgiams. Rekomenduojama, kad vietovėse, kur didelės krušos (> 20 mm³ / 4") saulės kolektorius turi būti įrengtas 40° arba didesniu kampu, kad užtikrinti optimalią apsaugą.

Kadangi tankiai apgyvendintos pasaulio vietovės yra ± 30-70 platumose, šis kampas paprastai yra bendra įrangimui. Mažai tikėtinomis aplinkybėmis, kuriose vamzdis gali būti pažeistas, jis gali būti lengvai pakeistas per keletą minučių.

Saulės kolektorius vis tiek gali tinkamai veikti kai pažeistas vienas ar daugiau vamzdžių, tačiau tai pasireikš šilumos sumažinimu (priklausomai nuo to, kiek vamzdis yra pažeistas).

7. Sistemos projektavimas ir montavimas

Prašome prieš pradėdant sistemos projektavimą arba montavimą atidžiai perskaityti visas instrukcijas. Sistemos konfigūravimui gali reikėti pritaikyti atitinkamus specifinius montavimo reikalavimus. Prašome užtikrinti, kad bet kokios sistemos projektas atitinka esamą pastatą, vandens kokybės taisykles.

8. Apsauga nuo žaibo

Kolektoriai turėtų būti apsaugoti nuo žaibo, siekiant išvengti žaibo smūgio. Būtinai žaibolaidis, kuris turėtų būti 1,5 m aukščio ir 3 m atstumu nuo saulės kolektorių. Problemoms, susijusioms su vandentiekio ar elektros prijungimais, turi būti įdarbintas kvalifikuotas personalas.

9. Vamzdžių patikrinimas

Atidarykite vamzdžių dėžę (-es), kurioje yra nuotekų ir šilumos vamzdžiai. Patikrinkite, ar vamzdžiai yra nesugadinti, o kiekvieno vamzdžio apačia vis dar yra sidabrinė.

Jei vamzdžio apačia yra balta, jis yra pažeistas ir jį reikia pakeisti. Kiekvienas nuotekų vamzdis turi porą metalinių šilumos perdavimo velenų. Kai tik nuotekų vamzdžiai išimami iš dėžės, prašome uždėti gumos vamzdžių antgalius, kurie yra kolektoriaus dėžėje.

Tai padės apsaugoti apatinį stiklinio vamzdžio galiuką nuo pažeidimo, jei stuktelėsite jį. Nepašalinkite ir/ar atidenkite vamzdžius saulės spinduliams, kol jų nesumontuosite, nes vidinis vamzdis ir šilumos perdavimo elementas labai jkai. Išorinis stiklo paviršius nejkais.

10. Šildymo vamzdžiai

Jei šildymo vamzdžiai yra sulenkti montavimo metu, nesijaudinkite, nes jie nėra lengvai pažeidžiami. Tiesiog, prieš įdedat į nuotekų vamzdį, įsitinkite, kad jie yra pakankamai tiesūs.

11. Rėmas

Išpakuokite standartinio rėmo rinkinį, kuris yra supakuotas kartu su kolektoriumi, jei yra naudojamas plokščio stogo rėmas arba žemos šlaitinio stogo rėmas. Šie komponentai bus pakuojami atskirai nuo kolektoriaus. Gali tekti papildomai įsigyti varžtus ar kitas tvirtinimo detales, kurie atitiktų montavimo paviršių.

12. Santechnika

Vandentiekio prijungimas. Kai rėmas sumontuotas ir kolektorius prijungtas, kolektoriaus viršus gali būti prijungtas prie vandentiekio sistemos.

Vamzdynų medžiagos pasirinkimas. 13 mm OD, arba 15 mm OD variniai vamzdžiai

paprastai naudojami saulės kolektorių montavimui. Kadangi srauto greitis yra mažas, nereikalingi didelio skersmens vamzdžiai, nes jie tik padidins sistemos išlaidas ir šilumos nuostolius.

Slėgio lygiai. Nepriklausomai nuo montavimo konfigūracijos, turi būti įdiegtos slėgio atjungimo vertės, išsiplėtimo indai ir/arba kiti slėgio kontrolės prietaisai.

Saulės kilpa turi būti suprojektuota tai, kad veiktų ne aukštesnėje nei 800 kPa (PRV gali būti 850 kPa). (800 kPa = 8 bar = 116 psi). Montavimui, kai naudojamas tiekiamo vandens slėgis, idealiu atveju sistema turėtų būti suprojektuota taip, kad veiktų esant < 500 kPa slėgiui, pasiektam naudojant slėgio ribojimo / sumažinimo vertes.

Grūdinimo vertė. Rekomenduojama ir gali būti pagal taisykles, kad temperatūros reguliavimo įtaisas (grūdinimo vertė) bus įmontuotas į karšto vandens vamzdį tarp vandens šildytuvo ir vonios kambario ir taip sumažins nusidegimo pavojų. Tai pasiekama kontroliuojant vandens temperatūrą ir palaikant ją mažiau nei 50° C / 122 F (temperatūra gali būti reguliuojama).

Temperatūros daviklio įterpimas. Saulės kolektorių temperatūros jutiklis turi būti padengtas storu terminės pastos sluoksniu ir pilnai įterptas į jutiklio angą. Jei jungtis per laisva, nuimkite gabaliuką vario plokštelės arba vielos šalia jutiklio, aptepkite daviklio angą su silikoniniu hermetiku, siekiant išvengti vandens pratekimo. Užtikrinti, kad ant kolektoriaus naudojami temperatūros jutikliai yra atsparūs aukštai temperatūrai (iki 250 °C / 486 F), ypač kabeliai.

Vėjas ir sniego apkrova. Montuojant kolektorių, įvertinkite vėjo pasipriešinimą ir įtampos atstojamąją tvirtinimo tašką. Standartinis rėmas yra suprojektuotas atlaikyti vėjo greitį iki 120 km/h ir 30 cm sniego sluoksnį be žalos. Stipraus vėjo vietovėse gali prireikti papildomo tvirtinimo taškų sustiprinimo, ką lengvai gali atlikti vietiniai montuotojai.

13. Užsistovėjimas ir perkaitimas

Užsistovėjimas susijęs su sąlyga, susidarančia kai siurblys neveikia dėl siurblio gedimo, maitinimo trikdžių arba dėl bako apsaugos nuo aukšto temperatūros numatytų kolektoriuje, kuris atjungia siurblį. Jei PTRV įmontuota kolektoriaus įėjime ar išėjime, kolektoriaus temperatūra toliau didės, kol bus pasiekta temperatūros sumažinimo vožtuvo riba, kuomet karštas vanduo bus išleistas iš sistemos.

Jei kolektoriuje PTRV neįdiegtas, garas susidarys viršuje. Galiausiai šiek tiek garų gali grįžti atgal į rezervuarą per grįžtamąją liniją. Kaip reikalaujama, PTRV ant bako atsidarys, kad išleisti slėgį arba šilumą. Tokiomis sąlygomis kolektorius paprastai pasieks maksimalią maždaug 160/320 F temperatūrą. Paprastai iš kolektoriaus grįžtanti garo pavidalu šiluma nėra tokia, kad nuolatos didintų bako temperatūrą (t.y. tiekama šiluma < bako šilumos nuostoliai).

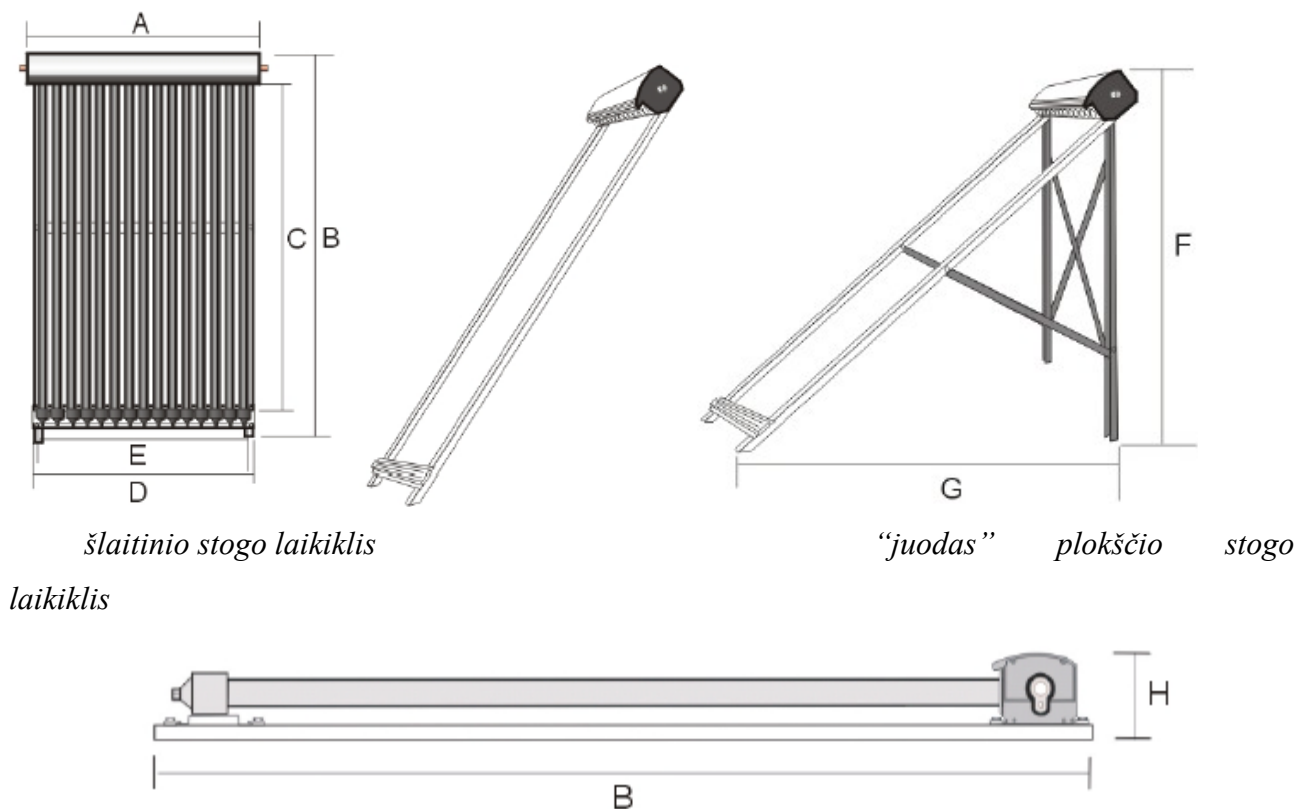
Įprastai užsistovėjimas pasitaiko dėl siurblio gedimo, nes paprastai elektros tinklų gedimai atsitinka audrų metu ir apsiniaukusiu oru. Apsauga nuo aukštos bako temperatūros turėtų būti tik

tuomet, kai karštas vanduo nenaudojamas keletą dienų (atostogų metu), ir tik karštu metų laikotarpiu (vasarą).

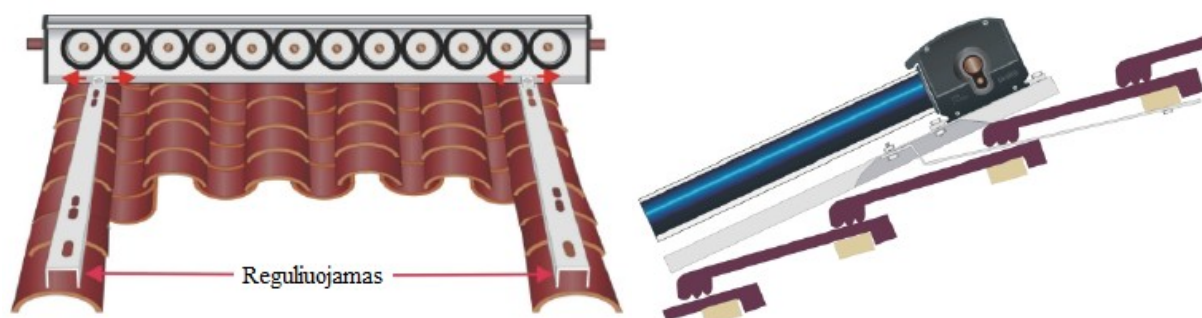
Jei ilgą laiką (daugiau nei 2-3 dienas) išvykstama iš namų, patartina apdengti kolektoriaus skydelį arba suprojektuoti sistemą su šilumos išsklaidymo prietaisu ar alternatyviu šilumos naudojimu, taip išvengiant sistemos perkaitimo ir kolektoriaus užsistovėjimo.

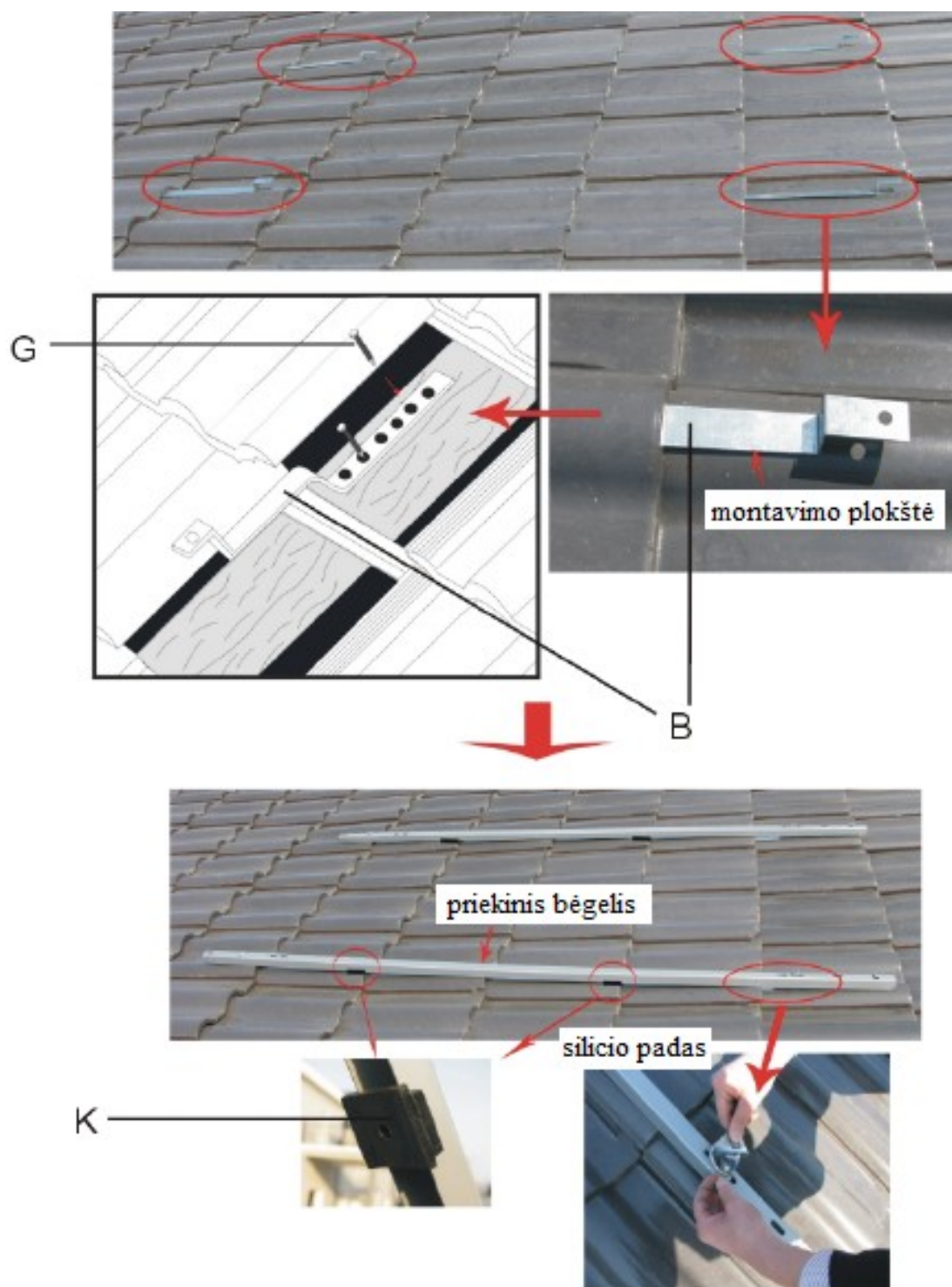
Saulės kolektoriaus užsistovėjimas nepakenks saulės kolektoriui, nors izoliacija, naudojama ant vamzdinių arti kolektoriaus įėjimo ir išėjimo, turėtų būti pajėgi atlaikyti temperatūrą iki 200°C / 395°F . (pvz. stiklo vata arba mineralinė vata su išorine aliuminio folijos plėvele, taip apsaugant nuo elementų).

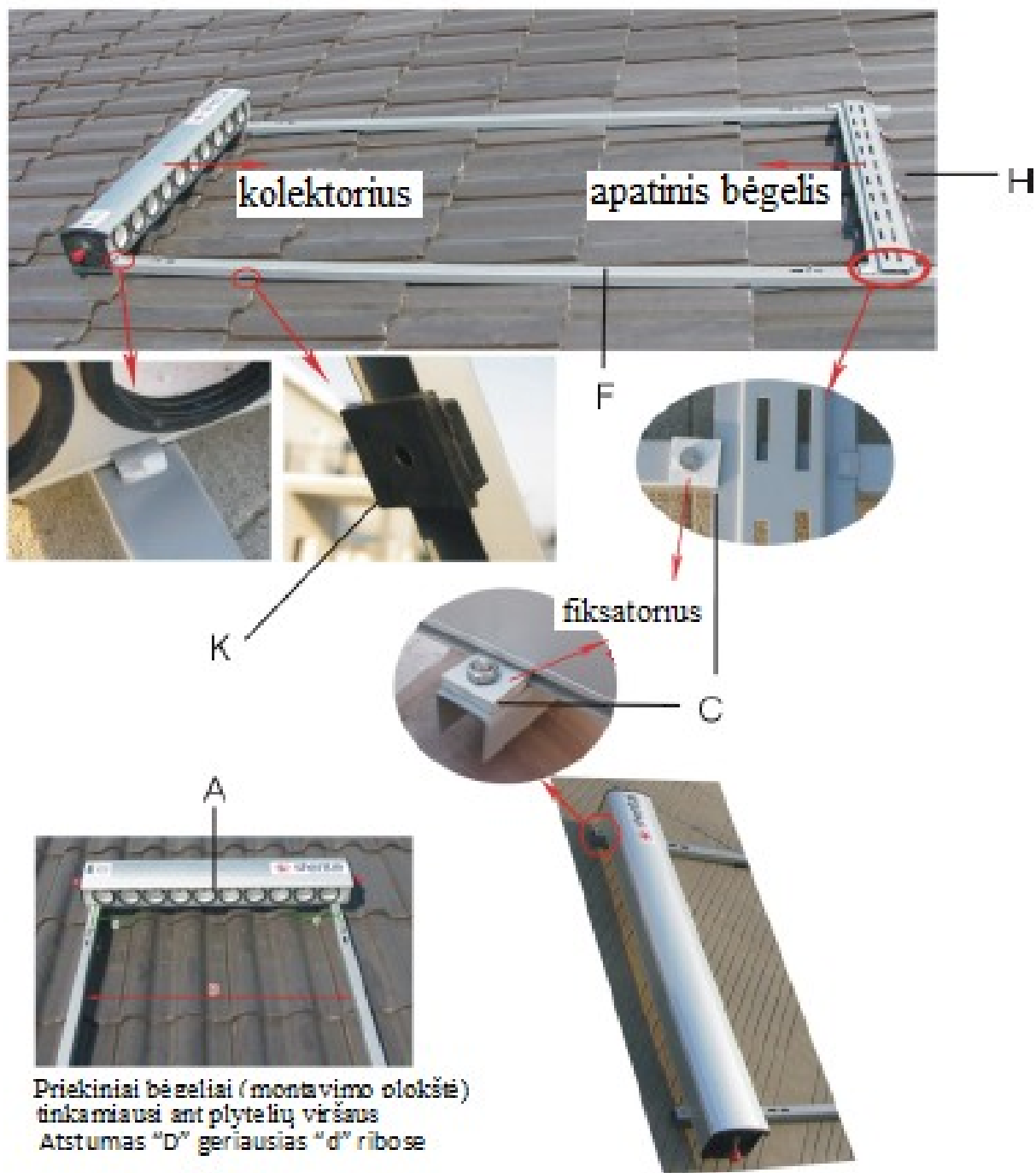
14. Rėmo montavimas

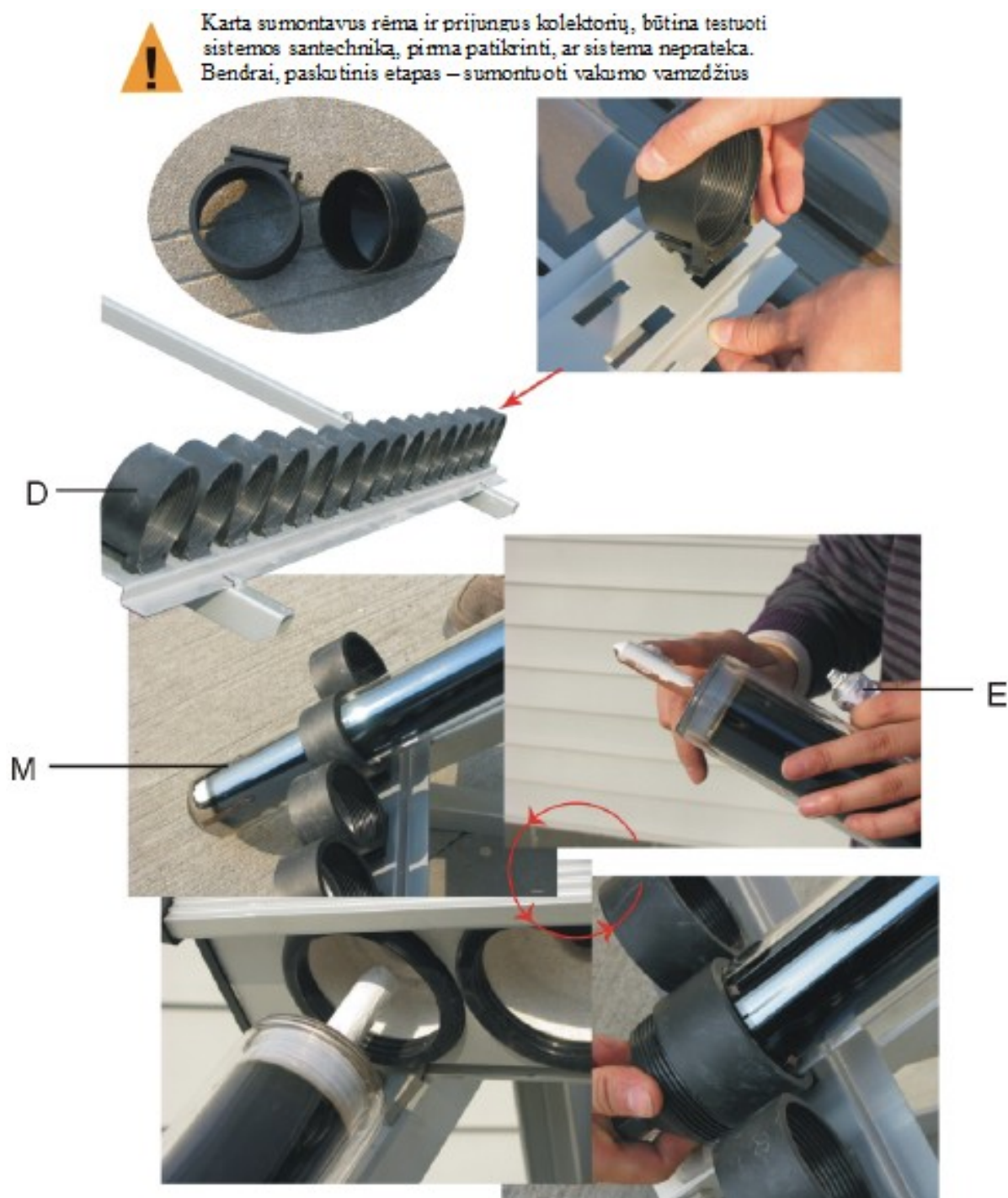


Modelis	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm) Can Adjust	F (mm) Angle	G (mm)	H (mm)
SCM12-58/1800	1070	1990	1740	875	700-1005	1430/45°	1420	13
SCM15-58/1800	1295	1990	1740	1100	900-1230	1430/45°	1420	13
SCM20-58/1800	1670	1990	1740	1475	1300-1605	1430/45°	1420	13
SCM15-47/1500	1170	1690	1416	940	750-1080	1240/45°	1190	13
SCM20-47/1500	1495	1690	1416	1265	1100-1405	1240/45°	1190	13
SCM30-58/850	2335	1005	785	2245	1800-2295	850	560	13
SCM35-58/850	2710	1005	785	2620	2300-2670	850	560	13

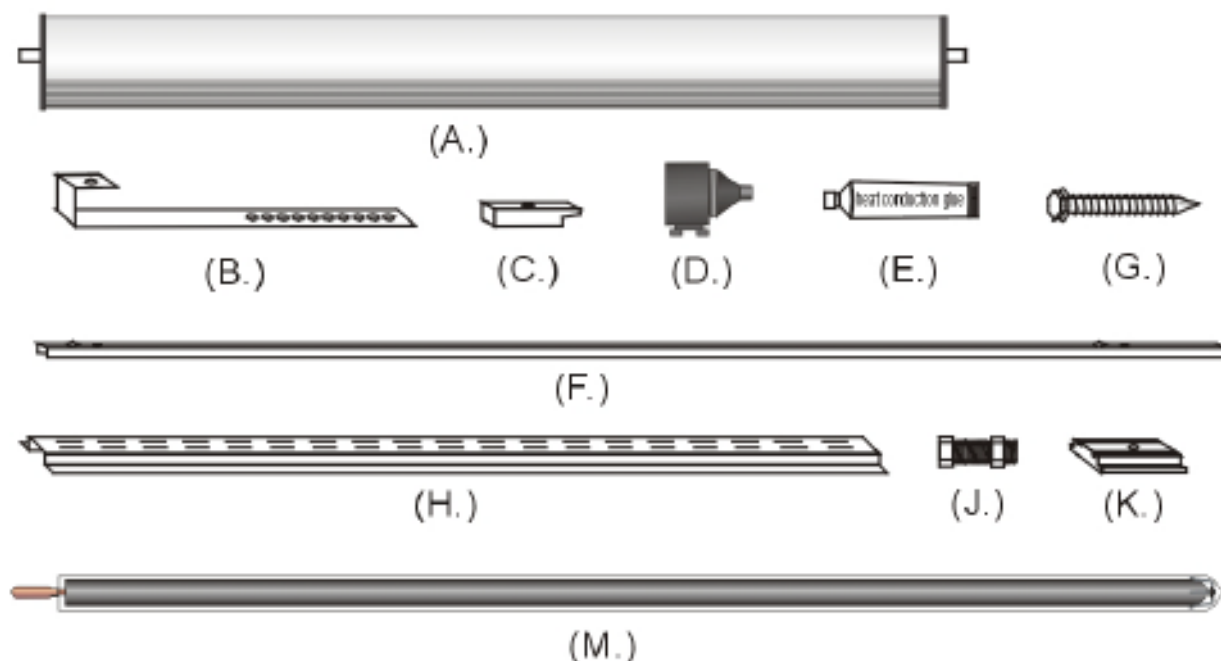








15. Pakuotė sudėtis



Nr.	Tipas	Kiekis	Nr.	Tipas	Kiekis
(A.)	Kolektorius	1	(G.)	Medvarščiai	4
(B.)	Montavimo plokštė	4	(H.)	Apatinis bėgelis	1
(C.)	Fiksatorius	4	(J.)	Veržlės	13
(D.)	Vamzdžio laikiklis	12/15/20/30	(K.)	Silicio padas	4
(E.)	Šilumai laidūs klėjai	1	(M.)	Šilumos vamzdžio vakuumo vamzdis	12/15/20/30
(F.)	Priekinis bėgelis	2			

Kolekatoriaus svoris (be vandens):

5. SR10-58/1800: 36KG
6. SR15-58/1800: 51KG
7. SR20-58/1800: 70KG
8. SR30-58/1800: 103KG

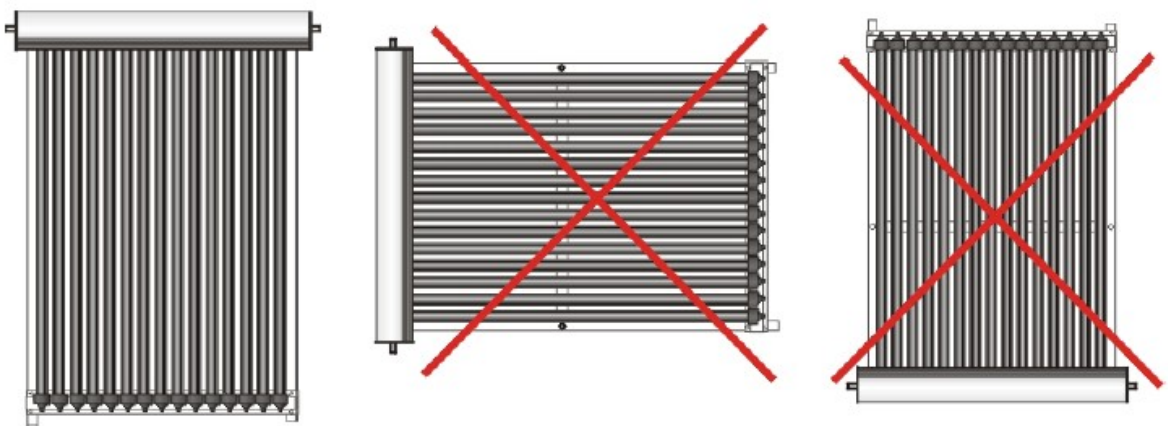
Slėgio kritimas $\Delta p = 0.2$ Kpa

16. Kolekatoriaus montavimas

Kolekatoriaus kryptis. Kolektorius turi būti nukreipta į ekvatorių, kuris Šiauriniame pusrutulyje yra tiesiai į pietus ir atvirkščiai. Tinkamai nukreipti ir reikiamu kampu pasukti kolektorių yra svarbu, siekiant užtikrinti optimalų šilumos išėjimą iš kolekatoriaus, nors nuokrypis iki 10° į šiaurę arba į pietus yra priimtinas ir minimaliai įtakos atiduodamos šilumos kiekį.

Kolektoriaus kampas. Kolektoriai montuojami kampu, kuris atitinka vietą platumoje. Nerekomenduojama montuoti mažesniu kaip 20° kampu, nes šilumos vamzdžiai geriausiai dirba $20-70^\circ$ kampo diapazone. Laikantis šios rekomendacijos platumos atžvilgiu $+/- 10^\circ$ kampas yra priimtinas ir neženkliai sumažins saulės šilumos atidavimą. Šiame intervale kampai gali būti naudojami, tačiau sumažės atiduodamos šilumos kiekis. Kampas, mažesnis nei platumos vasarą, o didesnis žiemą, padidins šilumos nuostolius.

Padėtis. Kolektorius turi būti išdėstyti kuo arčiau laikymo cilindro, kad būtų išvengta ilgų vamzdžių. Saugojimo cilindro padėtis turėtų būti pasirinkta atsižvelgiant į saulės kolektoriaus vietos reikalavimus. Laikymo cilindras taip pat turėtų būti įrengtas kuo arčiau vamzdžių.



17. Priežiūra

Valymas. Reguliarus lietus turėtų išlaikyti nuotekų vamzdžius švarius, tačiau jei jie ypač purvini, juos būtina plauti su minkštu audiniu ir šiltu muiluotu vandeniu arba stiklo valymo tirpalu. Jei prie vamzdžių negalima lengvai ir saugiai prieiti, taip pat veiksmingas purškimas didelio slėgio vandens srove.

Lapai. Rudenį lapai gali kauptis tarp arba po vamzdžiais. Pašalinkite šiuos lapus reguliariai, siekiant užtikrinti optimalų veikimą ir užkirsti kelią gaisro pavojui. (Saulės kolektorius nesukels degių medžiagų degimo).

Pažeistas vamzdis. Jei vamzdis pažeistas, jis turi būti pakeistas kuo greičiau, kad būtų užtikrinamas maksimalus kolektoriaus darbingumas. Sistema vis dar veiks normaliai net su pažeistu vamzdžiu. Bet koks pažeistas stiklas turi būti išvalytas, kad būtų galima išvengti žalos.

18. Atsargumo priemonės

Saulė centriniam šildymui - apsauga nuo perkaitimo. Jei sistema buvo sukurta siekiant papildyti centrinį šildymą, ji dažnai duos daugiau šilumos vasarą, nei yra reikalinga vien tik karšto

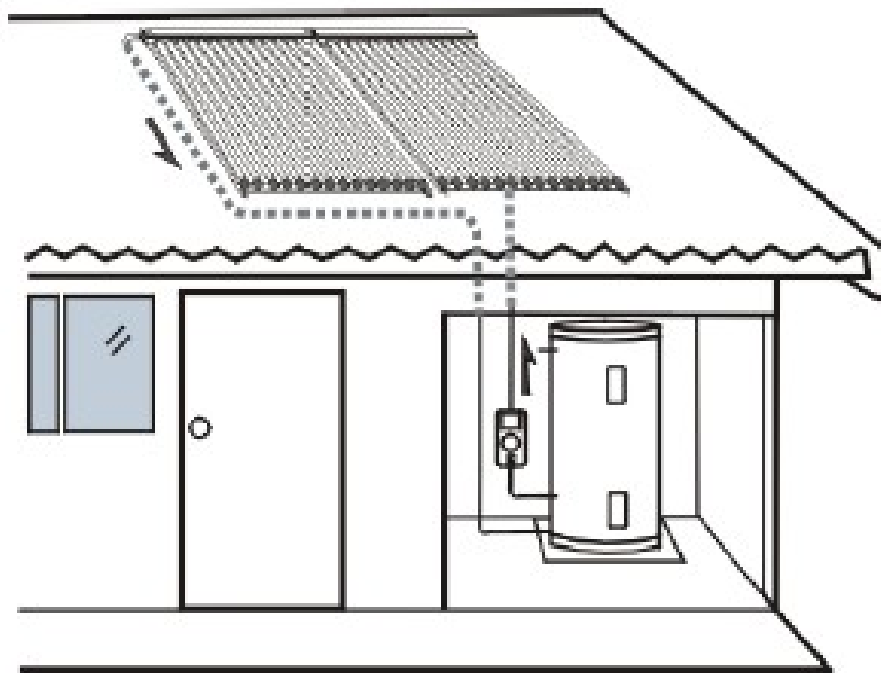
vandens tiekimui. Tokiais atvejais patartina namuose naudoti SPA arba baseiną, kuris galėtų naudoti šilumą vasaros laikotarpiu arba turi būti įrengtas šilumos išsklaidymo įrenginys.

Metaliniai komponentai. Visada dėvėkite pirštines kai dirbate su įvairias saulės kolektoriaus komponentais. Būtina imtis visų saugos priemonių dirbant su metalinėmis detalėmis, nes gali būti aštrių briaunų.

Nuotekų vamzdžiai. Būkite atsargūs dirbdami su nuotekų vamzdžiais, nes jie gali sutrūkti stipriai stuktelių ar numetus. Dėvėkite pirštines, imdami sudužusį stiklą.

Aukštos temperatūros. Įmontuojant į nuotekų vamzdį šildymo vamzdį ir esant geram saulės spindulių patekimui, šilumos vamzdžių kondensatorius gali įšilti iki aukštesnės nei 200° C temperatūros. Esant šiai temperatūrai, liečiant šilumos vamzdį, galima rimtai nudegti. Todėl prašome imtis atsargos priemonių "eksperimentuojant" su nuotekų ir šilumos vamzdžiais.

Jei sumontuotoje ir pilnai sujungtoje sistemoje sugenda siurblys saulei šildant, kolektoriaus viršus ir santechnikos vamzdžiai, esantys arčiausiai prie kolektoriaus, gali įkaisti iki 160° C temperatūros. Todėl reikia imtis atsargumo priemonių prieš liečiant tokius komponentus.



3 Mokymo elementas. Saulės šiluminių įrenginių komplektacijos sudarymas

3.1. „IDEEMATEC“ modulių montavimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka

Pateikta banedrajame modulyje B.1.2 1-ame mokymo elemente 64 pusl.

3.2. „IDEEMATEC“ modulių naudojimo instrukcijos (ST 32 EU) santrauka

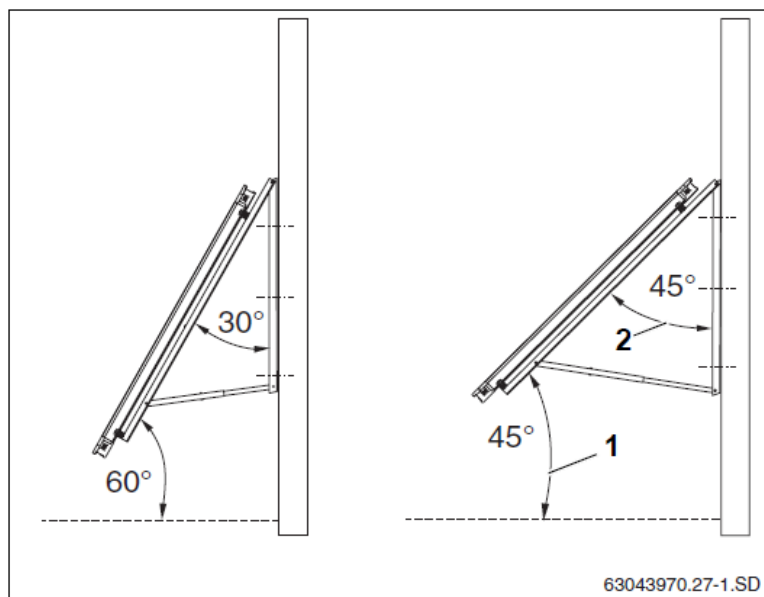
Pateikta specialiajame modulyje S.1.1. 1-ame mokymo elemente 100 pusl.

3.3. Modulių montavimo ant sienų techniniai brėžiniai schemas

Pateiktos Priede S2 dokumente „montavimas 3_3.doc“.

3.4. Technologinio proceso aprašas

Posvyrio kampo nustatymas. Horizontalios kolektoriaus atramos gali būti naudojamos montuojant fasadinius stovus. Kolektoriaus posvyrio kampas (**1**) nuo horizontalės turi sudaryti nuo 45° iki 60° (arba kolektoriaus nuolydžio kampas **2**, turi būti nuo 30° iki 45°).

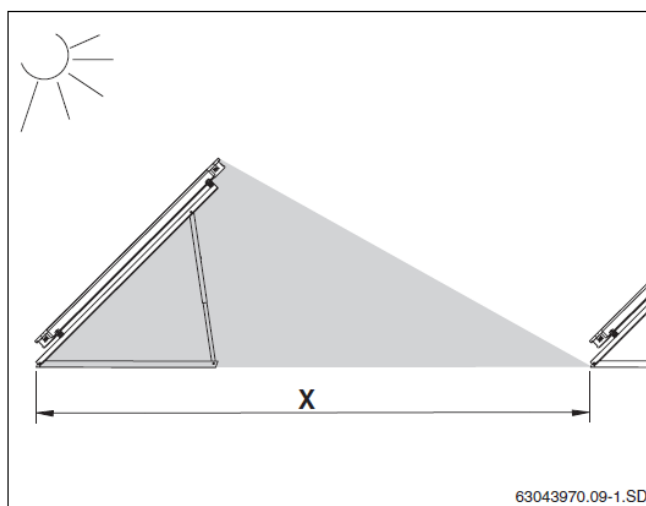


Ant fasadų sumontuotų kolektorių posvyrio kampas

1 – Posvyrio kampas (absoliutinis kampas nuo horizontalės); 2. – Kolektoriaus nuolydžio kampas

Užimamo ploto nustatymas. Atstumo tarp kolektorių nustatymas. Mažiausias atstumas tarp kolektorių nustatomas pagal kolektoriaus nuolydžio kampą.

Atsiminkite, kad, esant daugiau kolektorių eilių, atstumas tarp eilių X turi būti tokio dydžio, kad kolektoriai nemestų vienas ant kito šešėlių.



Šešėlio ilgio nustatymas – atstumas X

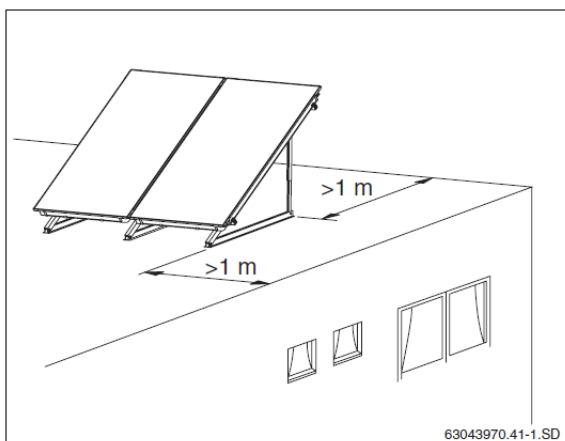
Vadovaukitės lentelėje nurodytomis vertėmis arba savarankiškai paskaičiuokite (planavimo duomenys) atstumus.

Atstumo X priklausomybė nuo posvyrio kampo ir minimalaus saulės pakilimo kampo (17°)

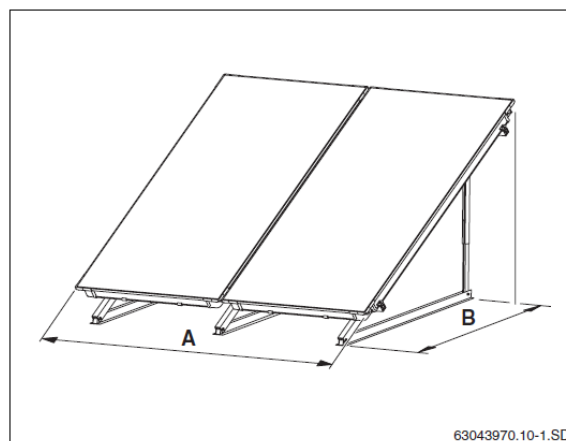
Kolektoriaus nuolydžio kampas	Atstumas x	
	Montavimas vertikaliai	Montavimas horizontaliai
25°	4,74 m	2,63 m
30°	5,18 m	2,87 m
35°	5,58 m	3,09 m
40°	5,94 m	3,29 m
45°	6,26 m	3,46 m
50°	6,52 m	3,61 m
55°	6,74 m	3,73 m
60°	6,90 m	3,82 m

Užimamo ploto įvertinimas. Atsiminkite, kad montuojant plokščiųjų stogų stovus reikia laikytis minimalaus vieno metro atstumo nuo stogo kraštų. Skirkite pakankamai vietos skirtingoms montavimo rūšims (horizontalus, vertikalus).

Reikalingo ploto matavimuose svarbus tiksliai kolektoriaus plokštumos plotis. Taip pat iš abiejų kolektoriaus pusių (kairės ir dešinės) palikite mažiausiai po 0,5 m pločio ruožus vamzdžių trasa.



Atstumas nuo stogo krašto



Kolektoriaus plokštumos užimamas plotas – vertikali konstrukcija

Matmenys atitinka stogo plotą, kurio jums prireiks.

Vertikaliai sumontuotiems kolektoriams reikalingas užimamas plotas

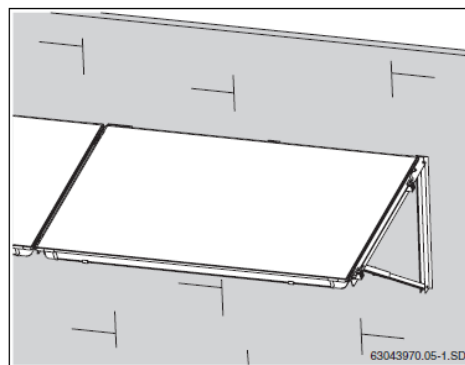
Skaičius Kolektoriai	Matmuo A	Nuolydžio kampas	Matmuo B
2	2,34 m	25°	1,84 m
3	3,51 m	30°	1,75 m
4	4,68 m	35°	1,68 m
5	5,85 m	40°	1,58 m
6	7,02 m	45°	1,48 m
7	8,19 m	50°	1,48 m
8	9,36 m	55°	1,48 m
9	10,53 m	60°	1,48 m
10	11,70 m		

Horizontaliai sumontuotiems kolektoriams reikalingas užimamas plotas

Skaičius Kolektoriai	Matmuo A	Nuolydžio kampas	Matmuo B
2	4,18 m	25°	1,06 m
3	6,28 m	30°	1,02 m
4	8,38 m	35°	0,96 m
5	10,48 m	40°	0,91 m
6	12,58 m	45°	0,85 m
7	14,68 m	50°	0,85 m
8	16,78 m	55°	0,85 m
9	18,88 m	60°	0,85 m
10	20,98 m		

Fasadinių stovų montavimas. Horizontaliosios kolektoriaus atramos naudojamos fasadų montavimui.

Montavimas prie fasadų leidžiamas tik tada, kai pastato aukštis neviršija 20 m (vėjo greitis = 129 km/h) ir didžiausias sniego slėgis yra 2,0 kN/m². Kiekviena kolektoriaus atrama turi būti tvirtinama trim (9. lent.) varžtais prie tam specialiai išgręžtų skylių. Montuoti galima tik prie uždarytų ir vėjui nepralaidžių fasadų. Prieš montuodami fasadų stovus, patikrinkite, ar siena, prie kurios bus tvirtinami profiliai (gruntas), atlaikys apkrovą. Jei reikia, pasikvieskite architektą. Nekeiskite fasadinių stovų savybių. Nedėkite jokių daiktų į ertmes tarp fasadinių stovų. Prie kolektorių netvirtinkite jokių papildomų dangų.



Fasadų stovai

Tvirtinimus įrengti tokia tvarka:

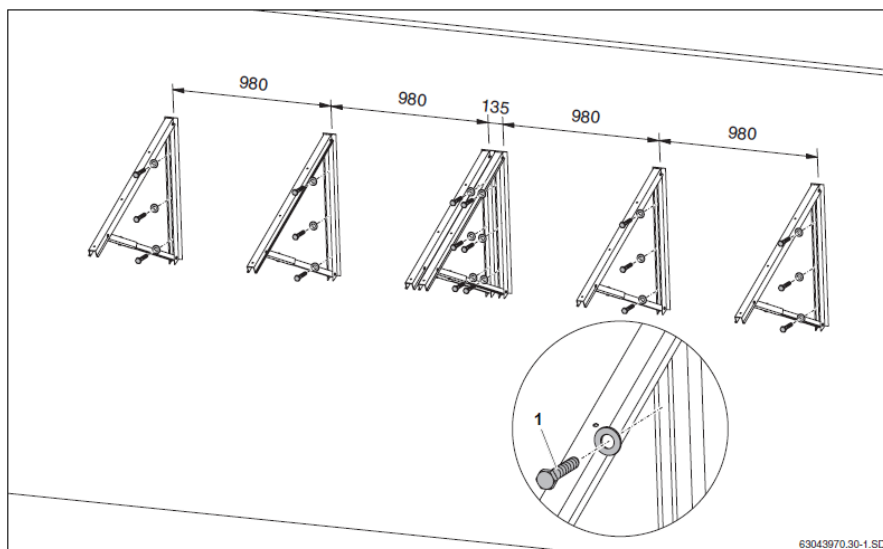
Sienos struktūra ³	Varžtai/mūrvinės kiekvienai kolektoriaus atramai	Atstumas nuo fasado pakraščio
Gelžbetonis min. B25 (min. 120 mm)	3 x UPAT MAX Express-Inkaras, tipas MAX 8 (A4) ¹ ir 3 x poveržlės ² pagal DIN 9021	> 100 mm
	3 x Hilti HST-HCR-M8 ¹ arba HST-R-M8 ¹ ir 3 x poveržlės ² pagal DIN 9021	> 100 mm
Apatinė konstrukcija iš plieno (pav., dvigubas T formos profilis)	3 x M8 (4.6) ir 2 x poveržlės ² pagal DIN 9021	–

1 – Kiekviena mūrinė/varžtas turi atlaikyti mažiausiai 1,63 kN traukiamąją jėgą, o taip pat mažiausiai 1,56 kN vertikaliąją jėgą (gnybimo).

2 – 3 x varžto skersmuo = išorinis poveržlės skersmuo.

3 – Mūras pagal užsakymą.

Kiekviena kolektoriaus atrama turi būti tvirtinama (žr. lentelę, pav. poz.1) prie fasado viena šalia kitos.



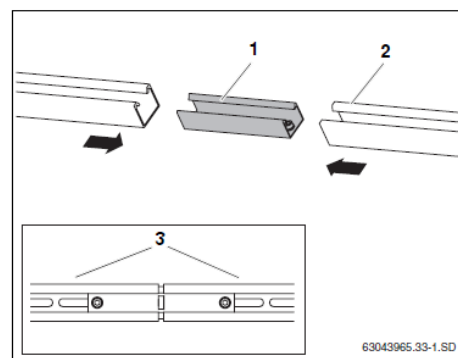
Kolektoriaus atramų išdėstymas ant fasado, kai montuojami du kolektoriai (matmenys mm)

Profilinių kreipiančiųjų montavimas.

Profilines kreipiančiąsias tarpusavyje reikia sujungti kištukinėmis jungtimis. Kiekvienam kolektoriui skirta viršutinė ir apatinė profilinės kreipiančiosios.

1. Profilinių kreipiančiųjų sujungimas.

Kištukinę jungtį (1) įstumkite iki galo į abi profilines kreipiančiąsias (2). Tam, kad užtvirtintumėte, abu apytiksliai sumontuotus srieginius kaiščius M10 (3) kištukinėje jungtyje užveržkite raktu SW5.



Profilinių kreipiančiųjų sujungimas

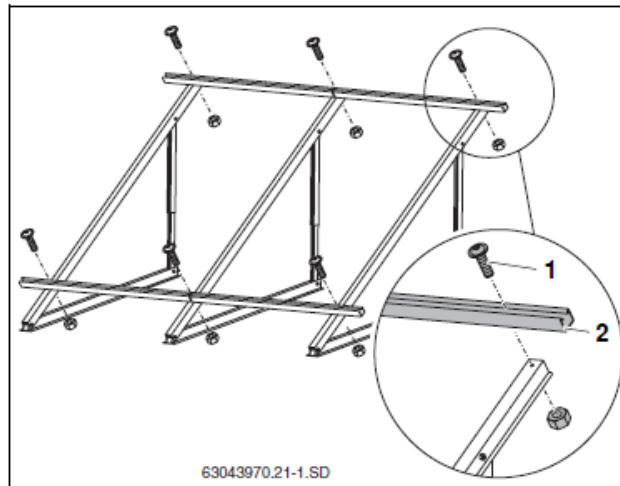
2. Profilinių kreipiančiųjų montavimas. Profilinių kreipiančiųjų pozicionavimas priklauso nuo vertikalaus arba horizontalaus prijungimo ir nuo atstumų tarp kolektoriaus atramų.

Naudojant inkaravimą, profilinių kreipiančiųjų tvirtinimą pradėkite šitaip:

	Inkaravimas		
	Montavimo schema	Papildomos atramos	
vertikaliai	Išlygiavimas: Vidurinė kištukinės jungties skylė 1	Išlygiavimas: Pailga skylė nuo dešinės 3	
horizontaliai	Išlygiavimas: Pailga skylė nuo dešinės 2	—	

Naudojant balansines vones, profilinių kreipiančiųjų tvirtinimą pradėkite šitaip:

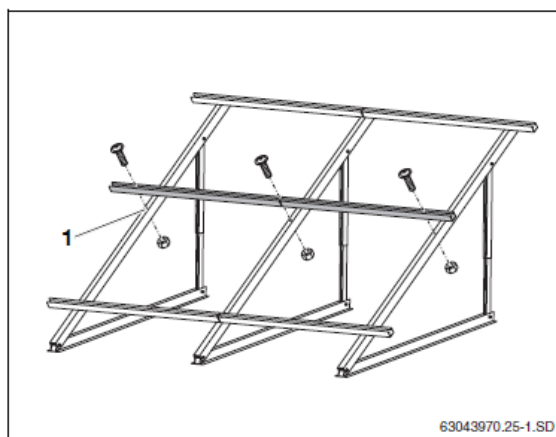
	Balastinės vonės		
	2 kolektoriai	Nuo 3 iki 10 kolektorių	
vertikaliai	Išlygiavimas: Vidurinė kištukinės jungties skylė 1	Išlygiavimas: Pailga skylė nuo dešinės 2	
horizontaliai	Išlygiavimas: Pailga skylė nuo dešinės 3	Išlygiavimas: Pailga skylė nuo dešinės 3	



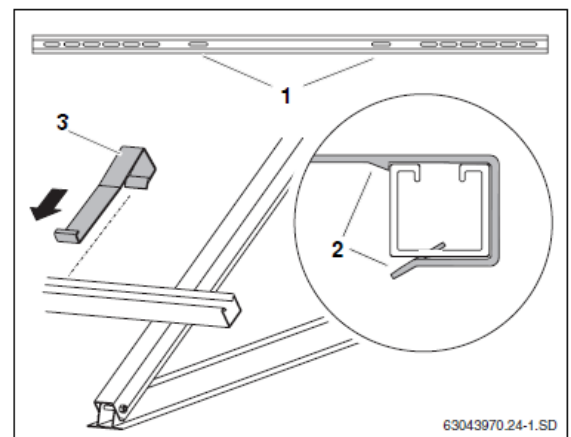
Profilinių kreipiančiųjų montavimas (čia: dviem vertikaliems kolektoriams)

Pirminis profilinių kreipiančiųjų montavimas **2** naudojant M8 varžtus x 20 **1** tik lengvai prisukti, tokiu būdu profilinės kreipiančiosios dar galės būti išlygiuotos vėliau. Viršutines ir apatines profilines kreipiančiąsias išlygiuoti į vidurinę iš abiejų pusių. Priveržti varžtus.

Papildomų profilinių kreipiančiųjų montavimas (priedai). Jei kolektoriaus plokštumą veiks papildomi dideli slėgiai (virš 20 m pastato arba tvirtinimo aukštis ir/arba sniego slėgis virš 2,0 kN/m²), reikia sumontuoti papildomas atramas. Papildomas profilines kreipiančiąsias, kaip aprašyta "Profilinių kreipiančiųjų montavimas", tvirtinti į vidurinę profilio skylę (**1**). Profilines kreipiančiąsias sulygiuokite į vidurinę iš abiejų pusių. Priveržti varžtus.



Papildomų profilinių kreipiančiųjų montavimas



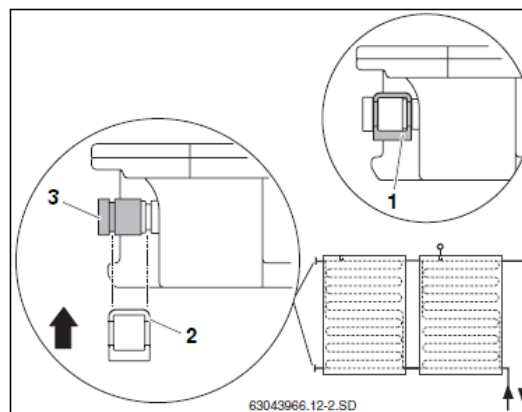
Apsauginio nuo nuslydimo įtaiso pakabinimas
1– Tvirtinimo angos, skirtos apsauginiams nuo nuslydimo įtaisams;
2– Apsauginio nuo nuslydimo įtaiso fiksavimas;
3– Apsauginis nuo nuslydimo įtaisas

Apsauginių nuo nuslydimo įtaisų montavimas. Tam, kad kolektorius apsaugotumėte nuo nuslydimo, privalote kiekvienam kolektoriui prie profilinės kreipiančiosios pritvirtinti du apsauginius įtaisus nuo nuslydimo. Apsauginius nuo nuslydimo įtaisus (**3**) atitinkamai į viduje esančias išilgines angas (**1**) iš išorės per profilines kreipiančiąsias stumkite tol, kol jos užsifiksuos (**2**).

4 Mokymo elementas. Plokščiųjų šiluminių kolektorių montavimas

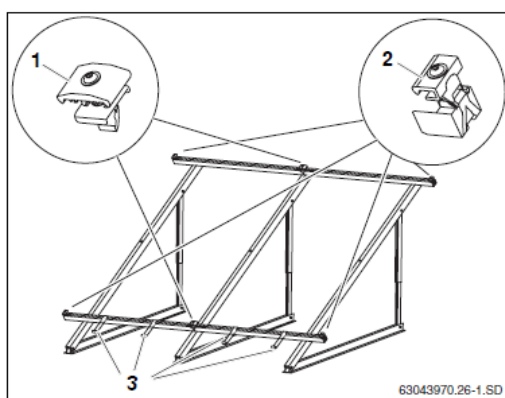
4.1. Kolektorių montavimo technologinė instrukcija ir montavimo proceso aprašas

Uždarymo gaubtelių montavimas. Kolektoriaus plokštumai prijungti reikalingos ne visos jungtys, todėl jas reikia uždaryti. Nuo atitinkamų kolektorių jungčių nuimkite guminius dangtelius (apsauga transportuojant). Uždarymo gaubtelį su sandarinamaisiais žiedais (3) uždėkite ant kolektoriaus jungties. Sąvaržą (2), kad jungtis būtų užtvirtinta, pastumkite per uždarymo gaubtelį ir kolektoriaus jungtį. Kiekvieną dangtelį sutvirtinkite sąvarža (1).

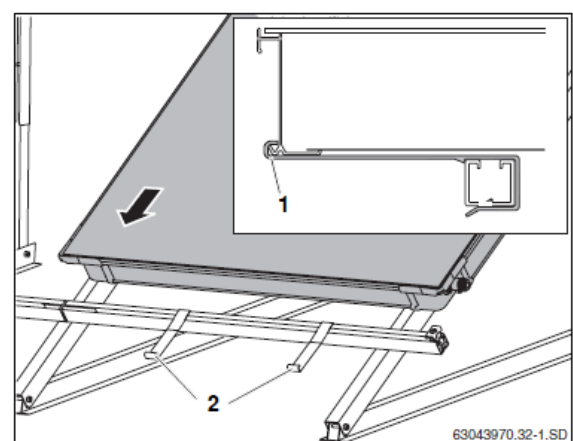


Uždarymo gaubtelio su sąvarža fiksavimas

Kolektorių tvirtinimas. Kolektoriai ant profilinių kreipiančiųjų tvirtinami vienusiais kolektorių spaustuvais (2) kolektorių eilės pradžioje ir gale, bei dvipusiais kolektorių spaustuvais (1) tarp kolektorių. Be to, apsauginiai nuo nuslydimo įtaisai (3) papildomai saugo kolektorių, kad nenusprūstų.



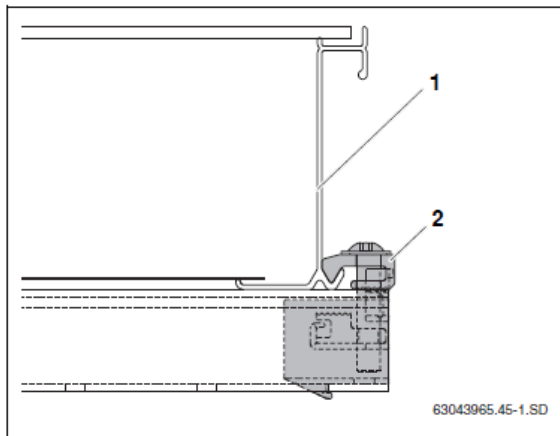
Kolektoriui skirti tvirtinimo elementai



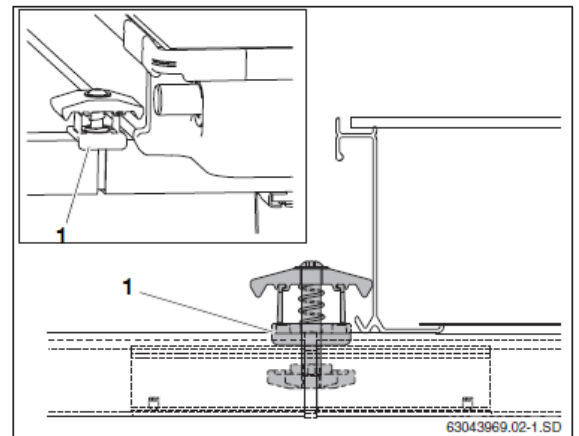
Pirmojo kolektoriaus uždėjimas ant profilinių kreipiančiųjų

Pirmojo kolektoriaus uždėjimas. Kolektorių ant profilinių kreipiančiųjų uždėkite taip, kad jautiklio įvorė kolektoriaus jautikliui tvirtinti būtų viršuje. Kolektorių ant profilinių kreipiančiųjų pradėkite dėti iš dešinės pusės. Pirmąjį kolektorių uždėkite ant profilinių kreipiančiųjų ir leiskite

nusileisti į apsauginį nuo nuslydimo įtaisą (2). Apatinis kolektoriaus kraštas turi būti apsauginio nuo nuslydimo įtaiso angoje (1).



Sujungtas vienusis kolektoriaus spaustuvas



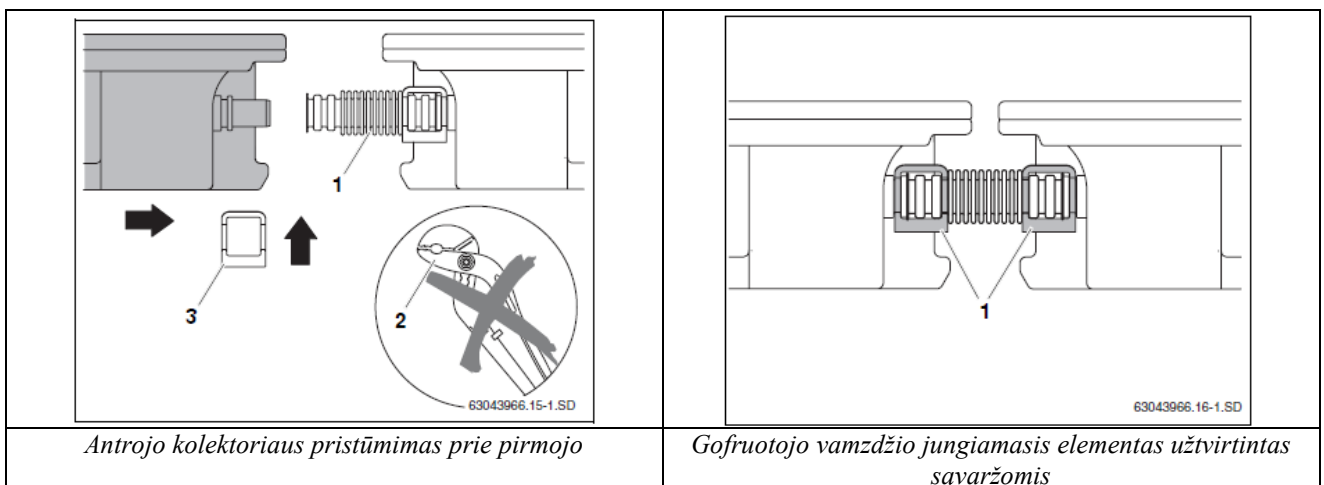
Dviusio kolektoriaus spaustuvo montavimas

Kolektorių (1) atsargiai pastumkite už vienusių kolektoriaus spaustuvių ir horizontaliai sulygiuokite. Vienusį kolektoriaus spaustuvių užtvirtinkite užveržę raktu SW5 (2).

Dviusio kolektoriaus spaustuvo įstatymas. Dviusį kolektoriaus spaustuvių su veržle priekyje į profilinės kreipiančiosios angą ir kištukinę jungtį dėkite taip, kad plastmasinis skečiamasis elementas (1) apimtų profilinę kreipiančiąją. Dviusį kolektoriaus spaustuvių pastumkite iki kolektoriaus rėmų.

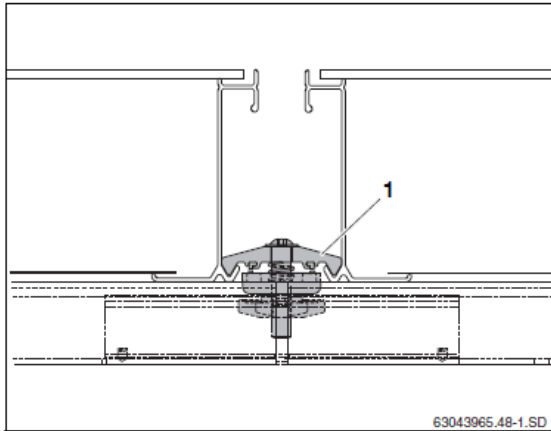
Antrojo kolektoriaus uždėjimas. Leiskite antrajam kolektoriui nusileisti į apsauginį nuo nuslydimo įtaisą. Nenaudokite pagalbinių įrankių, pvz., replių (2). Jie gali gofruotųjų vamzdžių jungiamuosius elementus padaryti nebenaudojamais.

Antrąjį kolektorių ant pirmojo uždėkite taip, kad kolektorių jungtys būtų įstumtos į pirmojo kolektoriaus sumontuotą gofruotojo vamzdžio jungiamąjį elementą (1). Antrąją sąvaržą (3) uždėkite ant gofruotojo vamzdžio jungiamojo elemento ir kolektoriaus jungties.

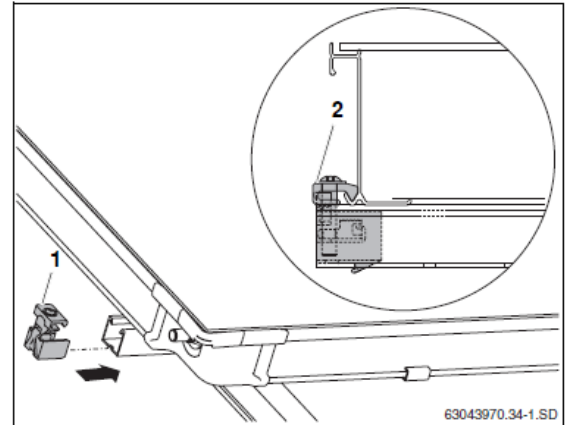


Kiekvieną uždarymo gaubtelį užtvirtinkite sąvarža, o kiekvieną gofruotųjų vamzdžių jungiamąjį elementą dviem sąvaržomis (1).

Dvipusio kolektoriaus spaustuvo sraigta užveržkite raktu SW5. Užveržiant sraigta, numatytuose suirimo taškuose įtrūksta plastmasinės plokštelės. Kolektoriaus spaustuvo laikiklis (1) tada siekia apatinį kolektoriaus kraštą. Su kitais kolektoriais atlikite tą patį.



Dvipusis kolektoriaus spaustuvas tarp dviejų kolektorių



Vienpusis kolektoriaus spaustuvas kairėje

Vienpusio kolektoriaus spaustuvo montavimas kairėje. Sumontavus visus kolektorius, galima tvirtinti abu likusius vienpusius kolektorių spaustuvus. Vienpusius kolektorių spaustuvus (1) įstumkite į viršutinę ir apatinę profilinę kreipiančiąją. Kolektorių spaustuvus pastumkite iki kolektoriaus rėmų ir, naudodami raktą SW5, sutvirtinkite sraigtais (2). Kolektoriaus spaustuvo laikiklis (2) tada siekia apatinį kolektoriaus kraštą. Užveržiant sraigta, numatytuose suirimo taškuose įtrūksta plastmasinė kreipiančioji.

5 Mokymo elementas. Vamzdinių šiluminių kolektorių montavimas

5.1. Vamzdinių šiluminių kolektorių montavimo proceso aprašas

1. Vakuomo vamzdžių ir šiluminio vamzdžio patikrinimas:

a) Išpakuokite vamzdžių dėžę, kurioje šilumos ir saulės vamzdžiai dėl transportavimo saugumo yra kartu. Šilumos vamzdžius ir vakuomo kolbas montavimo eigoje būtina įterpti į saulės kolektorių. Įsitikinkite ar visi vakuuminiai vamzdžiai nepažeisti, ir ar ant kiekvieno vakuuminio vamzdžio apatinės dalies yra sidabro padengimas. Jei vakuuminio vamzdžio apatinėje kolbos dalyje yra baltos spalvos, jis jau yra pažeistas ir turi būti keičiamas. Pakeitimui vakuuminę kolbą galima gauti iš vietinio firmos atstovo;

b) Naujas šiluminis vamzdelis yra šviesus ir blizga. Jei laikui bėgant jo paviršius dėl lengvos paviršių oksidacijos patamsėja, yra visiškai normalu ir tai neturi įtakos šilumos vamzdžių veikimui;

c) *Garantijos nesuteikia* saulės kolektorių vakuomo ir šilumos vamzdžiams, kai defektai padaryti transportavimo ar montavimo metu. Nepalikite vamzdžių saulės šviesoje kol jų nesumontuosite, nes kitu atveju vidiniai vamzdžiai ir šilumos perdavimo stabilizatorius gali labai užkaisti. Išorinio stiklo paviršius nekaista.

2. Saulės vamzdžio ir šilumos vamzdžio įterpimas

1. Išpakuotus šilumos vamzdžius ir saulės vamzdžius reikės įjungti į kolektorių. Kontaktas tarp šilumos vamzdžio kondensatoriaus ir šilumos vamzdžio angos privalo būti glaudus, kondensatorius padengimas pasta, kad būtų užtikrintas geras šilumos perdavimas. Naudojimo metu, kai šildymo vamzdžiai jau įrengti, jau nebeturi būti nuimamai, netgi tuo atveju, kai keisite pažeistą vakuuminį vamzdį.

Pastaba: šilumos ir saulės vamzdžių nemontuokite, kol nesate baigę įrengti vandentiekio sistemos, nėra jau veikiantys siurblys bei reguliatorius.

a) Šilumos vamzdžio galiuką padenkite plonu šilumos perdavimo pastos sluoksniu, ištepkite ir kiekvieno šildymo vamzdžio angas (kolektorių), o viršutinį išorinį saulės vamzdžio paviršių ištepkite nedideliu kiekiu švelnaus indų plovimo skysčiu, kuris praskiestas vandeniu. Tai palengvins paprastą įterpimą pro kolektoriaus guminių žiedo hermetiką.

Pastaba: neleiskite, kad vanduo patektų į saulės vamzdį;

b) Tvirtai laikydami saulės vamzdį ištraukite kondensatorių apie 10 cm. įveskite šildymo vamzdžio galiuką pro kolektoriaus guminių hermetiką į šildymo vamzdžio angą;

c) Saulės vamzdį įstumkite iki kolektoriaus, jį šiek tiek pasukdami kairėn- dešinėn. Jei jums atrodo, jog saulės vamzdis kliūva už guminio žiedo, tuomet ant žiedo užtepkite šiek tiek tepimo

tirpalo. Saulės vamzdžio kakliukas stumsis prieš guminį žiedą palei šildymo vamzdžio kondensatoriaus pagrindą, visiškai įstumdamas jį į angą. Apačia teisingai įstatoma į apatinį takelį užsukama plastiko dangteliu, tuomet šildymo vamzdis bei saulės vamzdis jau yra pilnai įterpti. Kiekvieną saulės vamzdį nuvalykite turimu skysčiu stiklų valymui ir minkšta šluoste arba popieriniu rankšluosčiu.

2. Vamzdžių jungtys ir antgalių dydis:

- a) Saulės kolektorių pajungimo įeinamojo - išeinamojo vario vamzdelių standartas 22 mm;
- b) Prijungimas prie įėjimo/išėjimo galimas, naudojant bronzos suspaudimo veržles su vario žiedu;
- c) Vidaus cirkuliacinėse sistemose sujungimui su vandens talpa tinka DN15 / 1 / 2 vamzdžiams;
- d) Medžiagos, naudojamos saulės kolektoriams, turi atlaikyti darbinę temperatūrą ir slėgį, kad sistema galėtų veikti, nes tiek įprastomis, tiek ir ypatingomis sąlygomis (pvz., siurblio gedimas, elektros energijos atjungimas). Nerūdijančio plieno gofruoti vamzdeliai yra plačiai naudojama medžiaga saulės projektams. Sintetiniai vamzdeliai neturėtų būti naudojami saulės sistemose, nebent tai būtų konkrečiai įvertinta aukštų temperatūrų (> 250 °C).

3. Montavimo rėmas

Saulės kolektoriai yra su standartiniais rėmais. Papildomai rėmai komplektuojami priklausomai nuo stogo paviršiaus: šlaitiniams, žemo kampo, plokštiesiems stogams arba vertikalioms sienoms. Rėmą ant čerpių stogų galima tvirtinti su stogo juostomis.

1. Rėmas, medžiagos. Visi rėmo komponentai pagaminti iš 2,5-3 mm storio aliuminio lydinio. Rėmas tvirtas, lengvas ir atsparus korozijai. Svarbu, kad sujungimo taškuose tvirtinimo rėmas užtikrintų konstrukcijos tvirtumą.

2. Montavimas ant stogų:

- a) Plati apatinių bėgių tvirtinimo įvairovė, prie stogo dangos tvirtinama naudojant prispaudimo plokšteles. Plokštelės yra sukonstruotos taip, kad dugno bėgius galima perstumti į kairę ir į dešinę. Tai leidžia visą konstrukciją lengvai pritaikyti prie stogo dangos;
- b) Čerpių stogų juostos turi būti pritvirtintos prie rėmo viršutinės ir apatinės bėgių dalies, naudojant M8-25 varžtus ir veržles. Kitas juostos galas tvirtinamas prie stogo konstrukcijos gegnių, kad pritvirtintumėme kolektorių.

Montavimas ant žemo nuolydžio stogo. Jeigu stogo kampas yra nepakankamas, ne žemesnį kaip 30 ° darbinį saulės kolektoriaus kampą išgauname naudodami papildomą stovą.

Montavimas ant plokščiojo stogo (plokščio stogo karkaso). Plokščiojo stogo laikiklių rinkiniai tinka įrengiant plokščius paviršius ir suteikia pritaikymą nuo 25-65. (Rekomenduojame **E** priedėlio

surinkimo schema). Saulės kolektoriai gali būti montuojami vertikaliai. Tačiau didžiausias optimalus 75° saulės kolektorių efektyvumo kampas yra tinkamiausias.

4. Saulės kolektoriaus sumontavimas ir pajungimas į sistemą:

c) Nemontuokite vakuuminių vamzdelių su karštu vamzdeliu, kol nesumontavote pagrindinės sistemos: automatikos, siurblio, boilerio;

d) Sistema turi būti pilnai sumontuota ir užpildyta glikoliu;

e) Negalima surinkinėti vakuuminių vamzdelių esant saulei ir nepasiruošus įdiegti, priešingu atveju, šilumos vamzdžio galas bus labai karštas, galima sukelti rimtų odos nudegimų. Išorinio stiklo paviršius įkaisti negali dėl dvigubo stiklo su vakuumu;

f) Niekada nelieskite vakuuminio vamzdžio vidinės dalies arba šilumos vamzdžio, jei yra saulės spinduliai.

Patarimas: Visada būkite užsidėję apsauginius akinius. Storas odines pirštines naudokite esant saulės spinduliams ir kai tvarkysite karštą vamzdį !

5. Vakuuminio vamzdelio pakeitimas:

a) Šilumos vamzdžiuose yra nedidelis kiekis vario miltelių, kurie užtikrina šilumos perdavimą ir apsaugą nuo užšalimo. Siekiant užtikrinti, kad milteliai būtų šilumos vamzdžio apačioje, juos reikia keletą kartų pakratyti aukštyn - žemyn, kad milteliai subyrėtų į apačią;

b) Jeigu dėl kurių nors priežasčių sugadinti vakuuminiai vamzdeliai, juos reikiapakeisti. Atsargiai išimkite šilumos vamzdį iš suskaldytų vakuumo vamzdžių ir įdėkite į naują vakuuminį vamzdelį.

Pastaba: Tai turėtų būti daroma labai atsargiai;

c) Šilumos perdavimo pasta padengiama plonu sluoksniu per visą šilumos vamzdelio antgalį.

6 Sistemos paleidimas

Įrengus visus vamzdžius, ir esant stipriai saulei, saulės kolektorius pradėsšilumą išskirti po 5-10 min. Patikrinkite NewSun reguliatorių ir siurblio bloką, pritaikykite nustatymus, jeigu tai būtina. Galima palikti ir užprogramuotus gamyklinius.

7 Priežiūra

Esant normalioms sąlygoms saulės kolektoriui priežiūra nereikalinga, išskyrus kitąsistemos komponentą - glikolį. Glikolio skystis, jei naudojamas, gali reikalauti periodinių patikrinimų bei keitimų.

Pastaba: prašome perskaityti gamintojo pateiktus šių kitų sudedamųjų dokumentus.

8. Sumažėjęs saulės intensyvumas.

Saulės įtaka tiesiogiai susijusi karšto vandens paruošimo kiekiu. Žiemą, lietingu metų laiku arba apsiniaukus orui, saulės kolektorius pagamins ženkliai mažiau energijos. Paskaičiuota, kad saulės kolektorius, atitinkamai pagal esamą vietovę ir karšto vandens poreikius, vasarą patenkina 100 proc. ir tai yra apie 40-70 proc. metinio karšto vandens energijos poreikio, o žiemą saulės kolektoriaus veiksmingumas per 20 proc. Tai natūralu. Jeigu manote, kad rezultatas yra jus netenkinantis, tuomet problema gali būti su saulės šildymo sistema – neteisingai nustatytas reguliatorius, sutrikusi siurblio funkcija arba kilo problemų sistemoje. Šiuo atveju susisiekite su gamintojo atstovu ar montavusiu specialistu. Kaip nustatyti trukdžius? Ar nėra sugadintų vamzdžių? Jei vamzdis pažeistas ar įdužęs, jis mažins sistemos veikimo efektyvumą, tad turi būti keičiamas, geriau prašyti asmens, kuris montavo ar profesionalo. Ar yra matomų nuotekų iš kolektoriaus, vandentiekio sistemos?

9. Valymas

Reguliarus lietus turėtų saugiai vamzdžius nuplauti, o jei jie ypač nešvarūs, jie gali būti plaunami minkštu audiniu ir su šiltu muiluotu vandeniu arba skysčiais stiklo valymui.

Lapai. Rudenį lapai gali kauptis tarp vamzdžių ar po jais. Siekdami optimalaus saulės kolektorių veikimo, lapus pašalinkite reguliariai.

6 Mokymo elementas. Savarankiška užduotis

„SAULĖS ŠILUMINIŲ ENERGETINIŲ ĮRENGINIŲ MECHANINĖS DALIES MONTAVIMAS, PRIEŽIŪRA IR REMONTAS“

Užduoties tikslas:

savarankiškai sumontuoti, suremontuoti saulės šiluminių energetinių įrenginių, įrengiamų ant stogo / sienos / žemės, mechaninę dalį ir atlikti jos techninės priežiūros darbus.

Užduoties atlikimui reikalinga technologinė dokumentacija ir priemonės:

- saulės šiluminių energetinių įrenginių mechaninės dalies montavimo ant stogo / sienos / žemės technologijos rašymo instrukcija;
- saulės šiluminių energetinių įrenginių mechaninės dalies, sumontuotos ant stogo / sienos / žemės, remonto ir techninės priežiūros technologijos rašymo instrukcija;
- saulės šiluminių energetinių įrenginių mechaninės dalies montavimo ant stogo / sienos / žemės techniniai brėžiniai.

Užduoties aprašymas:

1. Savarankiškai įvertinti pradines sąlygas:
 - a) montuojant ant stogo: stogo tipą, modulių išdėstymo galimybes, montavimo kampą;
 - b) montuojant ant sienų: sienų paviršių, modulių išdėstymo galimybes, montavimo kampą;
 - c) montuojant ant žemės: modulių išdėstymo galimybes, sklypo plotą ir teritoriją, šešėlių nuostolius ir kt.
2. Savarankiškai ant stogo / sienos / žemės sumontuoti ir suremontuoti saulės šiluminių energetinių įrenginių mechaninę dalį.
3. Savarankiškai atlikti saulės šiluminių energetinių įrenginių mechaninės dalies techninės priežiūros darbus.

Atlikto darbo vertinimo kriterijai:

Savarankiškai ir kokybiškai pagal techninius brėžinius ant stogo / sienos / žemės sumontuota ir suremontuota saulės šiluminių energetinių įrenginių mechaninė dalis, pagal technologinius reikalavimus atlikti jos techninės priežiūros darbai.

SPECIALUSIS MODULIS S.1.3. SAULĖS ELEKTRINIŲ IR ŠILUMINIŲ ĮRENGINIŲ ELEKTRINĖS/ELEKTRONINĖS DALIES MONTAVIMAS, PRIEŽIŪRA, PROGRAMAVIMAS IR REMONTAS

1 Mokymo elementas. Saulės elektrinių ir šiluminių įrenginių elektrinės/elektroninės dalies montavimas ir instaliavimas

1.1. Skaidrių paketas

SMA Smart Home ir Sunny Home Manager



Programavimas sistemų elektros energijos vartojimo ir saulės generuojamos elektros suderinimui

ARGINTA ENERGY THAT CHANGES SMA

Stebi ir reaguoja

Su Sunny Home Manager ir Sunny Portal galėsite patogiai ir efektyviai prižiūrėti savo saulės sistemą.

Matykite, kur sunaudojama elektros energija

Energijos ir galios rodmenis stebėkite gyvai

Dėka patikimo jėgainės stebėjimo, užtikrinamas maksimalus jėgainės našumas

Nelaimės atveju iškart gausite pranešimą elektroniniu paštu



ARGINTA ENERGY THAT CHANGES SMA

Mąsto ir dirba

Individualizuotos pasirinkimo galimybės leidžia geriau panaudoti pagamintą energiją

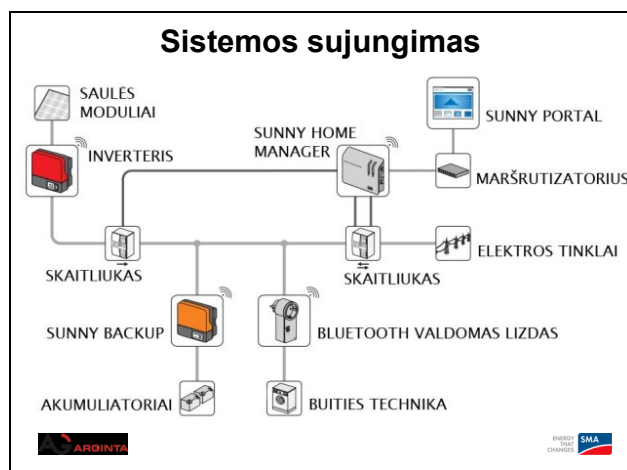
Tikslus energijos srautų nustatymas leidžia iki 10% sumažinti energijos išlaidas

Padidinus pagamintos energijos suvartojimą, padidėja našumas ir pagreitinėja atsipirkimas

Sunny Home Manager stebi orą, prognozes ir parenka tinkamiausią laiką jūsų buities prietaisams įjungti



ARGINTA ENERGY THAT CHANGES SMA



Smart Home sistema



Sunny Home Manager procesorius iš interneto gauna orų prognozes ir pagal jas paskaičiuoja kiek energijos bus sugeneruota.

Taip pat į skaičiavimus įtraukiami ir name esančių prietaisų energijos vartojimo duomenys, kad būtų galima nustatyti, kiek perteklinės energijos bus pagaminta kiekvienu laiko momentu.

ARDINTA ENERGY TEST CHALLENGE SMA



Current status

Pagaminama: 3.3 kW	1.1 kW	Gražinama: 1.1 kW	PV power generation: 3.3 kW
2.2 kW	0 kW	0 kW	Grid feed-in: 1.1 kW
Sunaudojama: 2.2 kW			Self-consumption: 2.2 kW
			Purchased electricity: 0.0 kW
			Total Consumption: 2.2 kW
			Self-consumption rate: 66 %

Forecast and recommended action



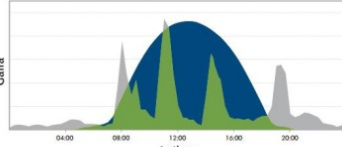
Šviečiant saulei, Sunny Home Manager įjungia kuo daugiau prietaisų valdomų Bluetooth lizdais. Sunny Portal puslapyje energijos generavimo grafike žalios ikonos rodyd, kada tinkamiausias laikas naudoti buities prietaisus.

Sunny Backup akumulatoriai yra kraunami tuomet, kai energijos pagaminama daugiau nei suvartojama.

Jei akumulatoriai pakrauti, ir energijos nebeišvina panaudoti,

ARDINTA ENERGY TEST CHALLENGE SMA

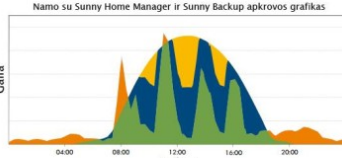
Namo su 5kW saulės sistema elektros apkrovos grafikas



Matome, kad antrajame grafike, vaizduojančiame namą su Sunny Home Manager ir Sunny Backup sistemomis visiškai nenaudojama energija iš elektros tinklų.

Taip pat, kai pagaminama per daug energijos, ji kaupiama akumulatoriuose. Energija išsaugota akumulatoriuose sunaudojama vėliau, kai to prireikia.

Namo su Sunny Home Manager ir Sunny Backup apkrovos grafikas

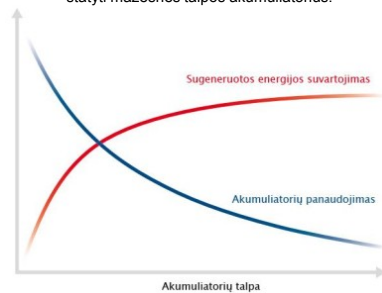


Legend:

- energija grąžinta į tinklą
- energija suvartota iš tinklo
- name suvartota sugeneruota energija iš akumuliatorių
- energija išsaugota akumuliatoriuose

ARDINTA ENERGY TEST CHALLENGE SMA

Šis grafikas rodo, jog turint didelius akumulatorius energijai kaupti, o sugeneruotos energijos suvartojimui nebeuogant, akumuliatorių panaudojimas vis tiek mažėja. Todėl, efektyviausia ir pigiausia yra statyti mažesnes talpas akumuliatorius.



Akumuliatorių talpa

Sugeneruotos energijos suvartojimas

Akumuliatorių panaudojimas

ARDINTA ENERGY TEST CHALLENGE SMA

Patogūs Sunny Portal įrankiai leidžia jums stebėti ir analizuoti saulės jėgainėje pagaminamą energiją, bei name suvartojamą energiją. Taip pat, skaitliukas leidžia matyti, kiek energijos suvartojate iš elektros tinklų.

Current value Day Month Year Total

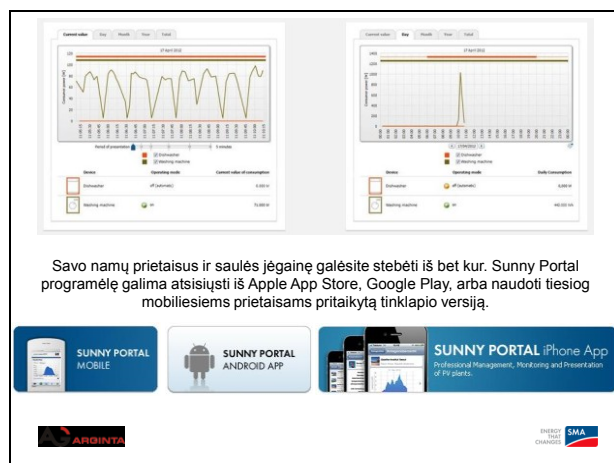
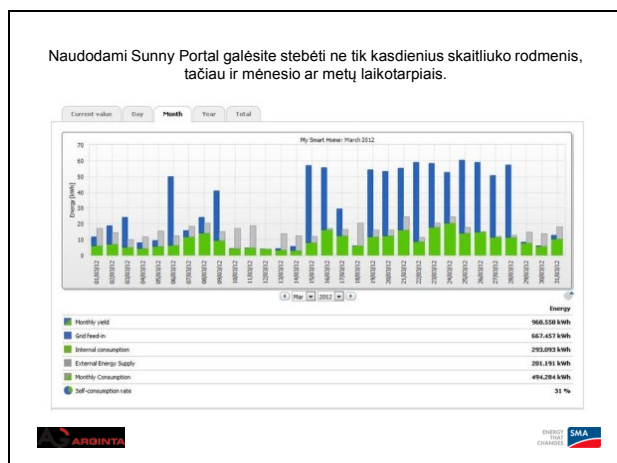


My Smart Home: 25 March 2012

Energy

Daily yield	66.238 kWh
Grid feed-in	46.227 kWh
Internal consumption	14.023 kWh
External Energy Supply	3.648 kWh
Daily Consumption	17.671 kWh
Self-consumption rate	23 %

ARDINTA ENERGY TEST CHALLENGE SMA



1.2. Inverterių SUNNY TRIP POWER 8000TL/10000TL/12000TL/15000TL/17000TL programavimo ir naudojimo instrukcijos.

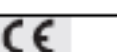
SIMBOLIŲ PAAIŠKINIMAI

Įrenginio (inverterio) ekrano simbolių paaiškinimai

	Procesų ekranas
	Klaida. Nedelsiant informuokite savo montuotoją
	Bluetooth aktyvus



Įrenginio (inverterio) simbolių paaiškinimai

	Saugokitės! Įtampa. Įrenginys (inverteris) generuoja aukštą įtampą, darbas su įrenginiu turi būti prižiūrimas kvalifikuoto personalo.
	Saugokitės! Karštas paviršius. Įrenginys (inverteris) gali būti įkaitęs, saugokitės tiesioginio kontakto.
	Vadovaukitės dokumentacija
	Keitiklio negalima išmesti kartu su buitinėmis atliekomis
	CE ženklavimas. Keitiklis atitinka taikomus ES reikalavimus
	RAL kokybės ženklas saulės produktams. Inverteris atitinka Vokietijos instituto kokybės užtikrinimo ir ženklavimo reikalavimus.

	Įrenginio klasės etiketė. Keitiklyje yra įrengtos bevielio ryšio sudedamosios dalys, kurios atitinka darniuosius standartus.
	Keitiklis atitinka Europos įrangos ir produktų saugos įstatymo reikalavimus
	Atitinka Australijos ženklavinimą
	Atitinka Korėjos ženklavinimą
	Nuolatinė įtampa DC
	Kintamoji įtampa AC
	Inverteris yra apsaugotas nuo dulkių dalelių ir vandens purškimo iš bet kurio kampo
	Inverteris be transformatoriaus

Vizualinė apžiūra. TECHNINĖ PRIEŽIŪRA IR VALYMAS

Vizualus patikrinimas

Patikrinkite keitiklio ir kabelių išoriniu pažeidimu vizualiuosius požymius. Susisieki su savo montuotoju, jei pastebėjote kokius nors pažeidimus. Neremontuokite patys.

Priežiūra ir valymas

Prašykite instaliuotojo reguliariai patikrinti keitiklio veikimą.

Terminų žodynas

AC – kintamoji srovė; DC – nuolatinė srovė

Bluetooth- radijo technologija, kuri leidžia keitikliui ir kitiems įrenginiams bendrauti vienas su kitu. "Bluetooth" ryšys nereikalauja vizualinio kontakto tarp prietaisų

Elektroninis jungiklis (ESS) - Elektroninis jungiklis yra inverterio DC atjungimo vieneto dalis. Elektroninis saulės jungiklis turi būti tvirtai pritvirtintas keitiklio apacioje ir turi būti išimamas tik kvalifikuoto personalo.

Energija. Energija yra matuojama Wh (vatvalandėmis), kWh (kilovatvalandėmis) arba MWh (megavatvalandėmis). Energijos galia, apskaičiuota per tam tikrą laiką.

Galia. Galia yra matuojama W (vatais), kW (kilovatais) arba MW (megavatais). Galia yra trumpalaikė vertė. Momentinė galia rodo inverteris tiekdamas energiją į tinklą.

PV - fotoelektrinė

SAUGUMO INSTRUKCIJOS



Pavojinga

Aukšta įtampa gali sukelti elektros smūgį.

Neatidarinėkite inverterio!

- Elektros instaliacijos montavimas, remontas ir pakeitimai turi būti atliekami tik kvalifikuoto personalo

- negalima naudoti vaikams ar asmenims turintiems fizinį, psichinį, jutimo sutrikimą ar asmenims neturintiems pakankamai patirties bei žinių
- Įrenginio negalima naudoti vaikams ar asmenims turintiems fizinį, psichinį, jutimo sutrikimą ar asmenims neturintiems pakankamai patirties bei žinių
- Vaikai turi būti prižiūrimi, kad nežaistų su įrenginiu



Ispėjimas

Nauja saugumo koncepcija!

Įvykus fotoelektrinės jėgainės trumpam elektros sujungimui, Sunny Tripower supypsi dėl generatoriaus gedimo. Fotoelektrinės įranga yra saugi.

- Jokiu būdu negalima atjungti Electronic Solar jungiklio ar nuolatinės srovės jungties
- Nedelsiant susisieki su savo montuotoju dėl gedimo

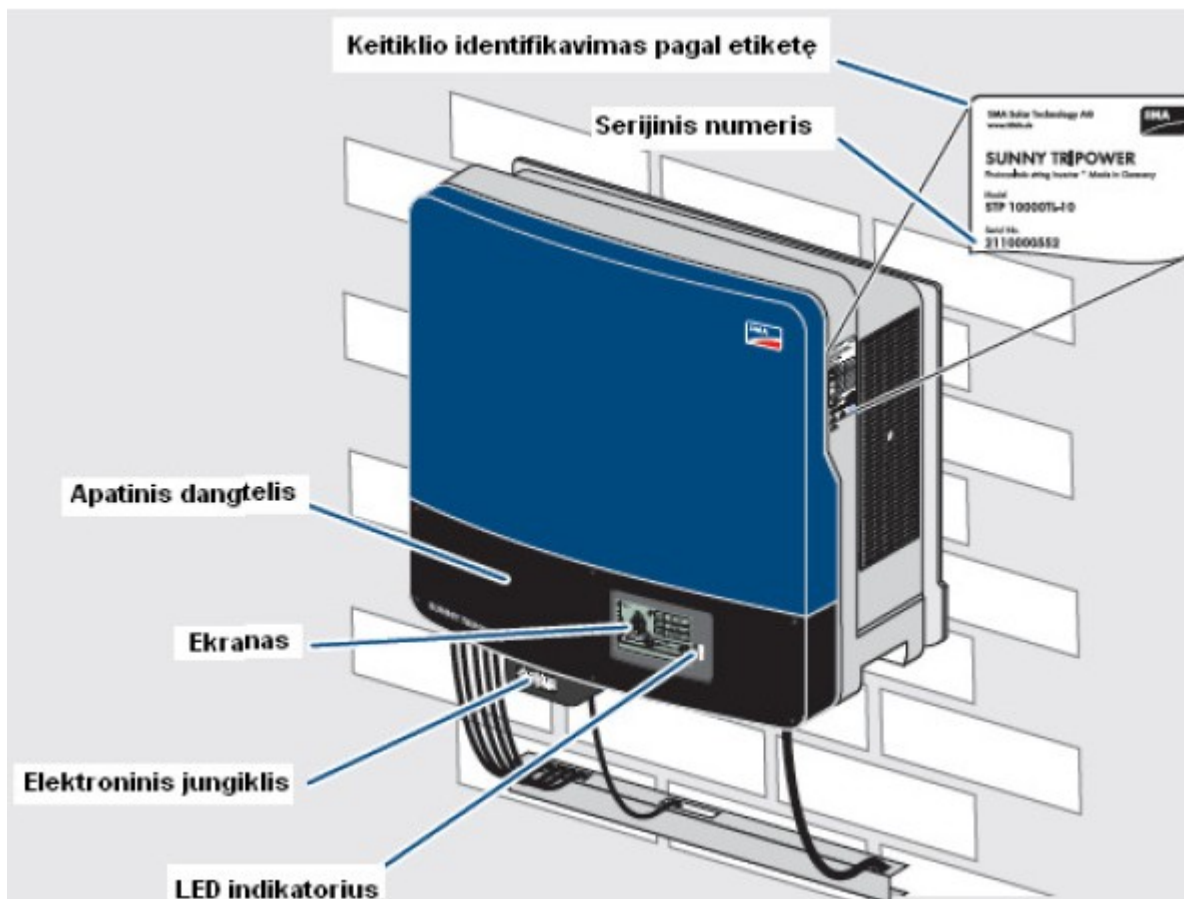


Atsargiai

Įrenginio lietimasis veikimo metu gali sukelti nudegimus.

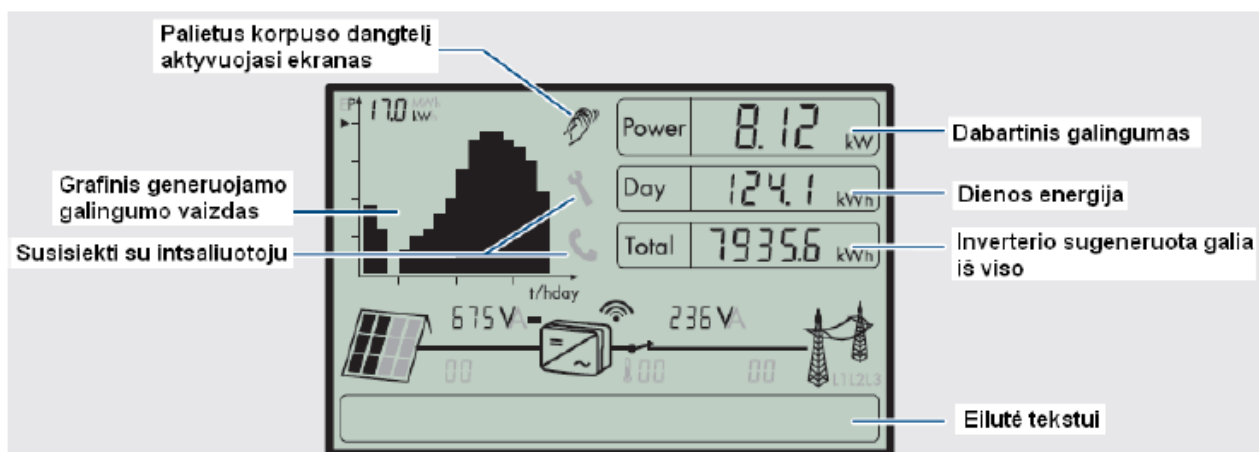
- Veikimo metu galima liesti tik apatini dangtelį ir įrenginio ekraną

Produkto bendras vaizdas

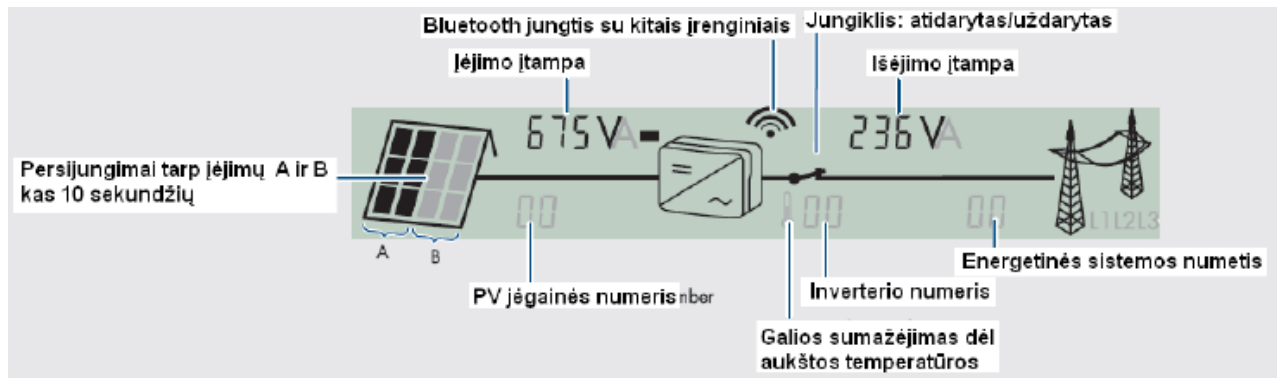


EKRANAS

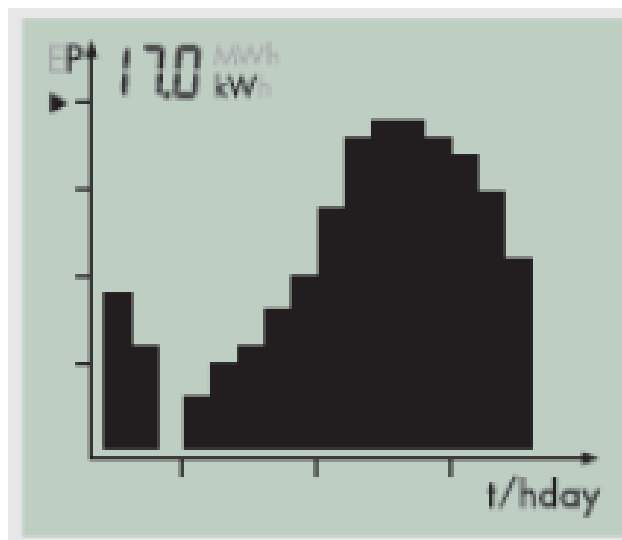
Ekrane PV jėgainės sistemos informacija atnaujinama 5 sekundes.



Jėgainės bendras vaizdas



Grafinis vaizdas



Įrenginio (inverterio) energija yra matoma ekrane diagramos pavidalu. Nesant kitu nustatymu, rodoma dienos diagrama. Dešinėje mirksintis diagramos stulpelis atspindi esama valanda. Jeigu inverteris ilgesni laiko tarpa netiekia jokios energijos (pvz. tamsoje ar kuomet įrenginys yra padengtas sniegu), šis intervalas yra įtraukiamas į diagramą. Esamos valandos stulpelis yra automatiškai atnaujinamas kas 5 sekundes. Po keturių sekundžių, stulpelis užgesta vienai sekunde ir tada parodo esama laika.

Matavimų tikslumas

Rodomi duomenys gali nukrypti nuo realios reikšmės, tad jie neturėtų būti vertinimo pagrindas. Inverterio išmatuojami duomenys yra reikalingi sistemos valdymui ir kontrolei kokia srovė turi būti paduodama į energetinę sistemą. Inverteris neturi tikslaus matavimo.

Energijos rodmenys

Power	8.12 kW	Galia Galia kuri einamuoju metu yra tiekama į tinklą
Day	124.1 kWh	Diena Galingumas patiektas į tinklą dienos bėgyje
Total	7935.6 kWh	Viso Bendras inverterio sugeneruotas galingumas nuo jo paleidimo

LED indikacijos

	Žalias LED dega	Įrenginys dirba
	Žalias LED mirksti	Laukiama pakankamos apšvietos
	Raudonas LED dega	Gedimas. Kreiptis į instaliuotoją
	Mėlynas LED dega	Inverteryje aktyvuotas Bluetooth ir gali komunikuoti su kitais įrenginiais
	Mėlynas LED mirksi	Inverteris buvo identifikuotas per Sunny Explorer . Nustatymai "rasti įrenginį"

2 Mokymo elementas. Saulės elektrinių ir šiluminių įrenginių programavimas, priežiūra ir remontas

2.1. Saulės elektrinių ir šiluminių įrenginių priežiūros ir remonto instrukcija

DETALI SAULĖS JĖGAINĖS PRIEŽIŪROS INSTRUKCIJA REKOMENDACIJOS PRIŽIŪRINT SAULĖS JĖGAINĘ

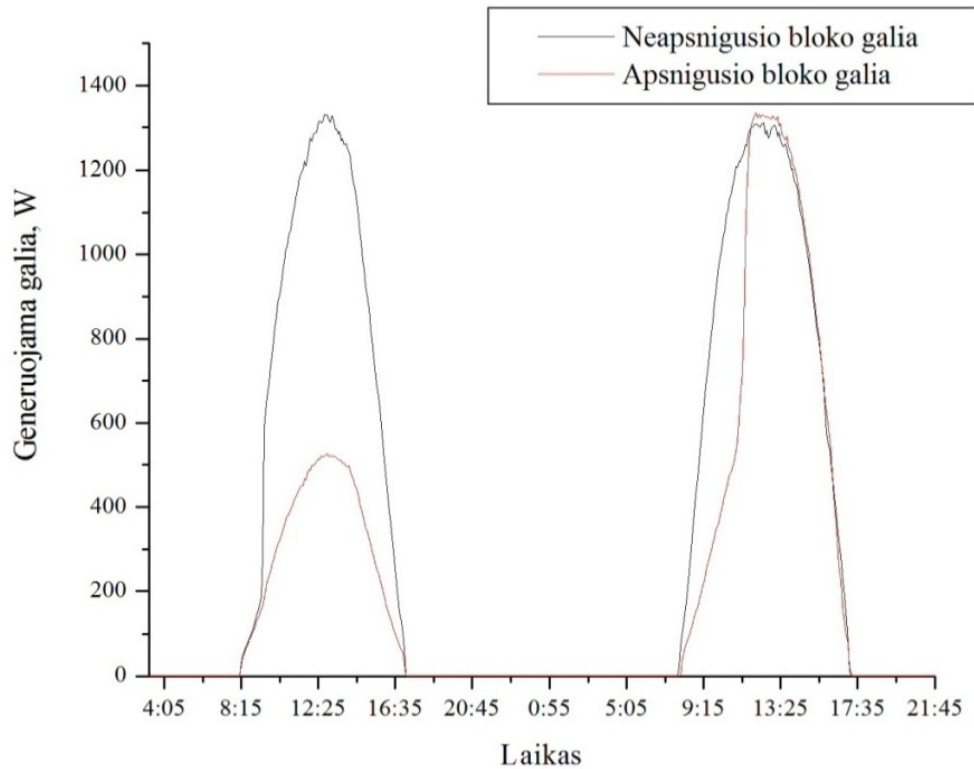
- Kartą per pusmetį patikrinkite modulių laikančias konstrukcijas. Stebėkite ar nėra atsilaisvinusių varžtų, ar tvirtai prisukti moduliai. Atsilaisvinusį varžtą prisukite.
- Kartą per pusmetį vizualiai patikrinti kabelius, ar nėra išorinių pažeidimų. Graužikai gali pažeisti izoliaciją. Jei įtariate, kad yra išorinių pažeidimų – nelieskite kabelių ir modulių konstrukcijų. Susisiekite su savo instaliuotoju.
- Kartą per metus nuplaukite modulius nuo dulkių. Naudoti stiklo brauktuvus ir stiklų ploviklį. Rekomenduojama tai daryti po pavasarinio augalų žydėjimo.
- Stebėkite, ar krenta šešėlis ant modulių. Kartais išaugę medžiai ar papildomi statiniai gali sudaryti šešėlį ant fotovoltinių modulių. Jeigu pastebite, kad ant modulių dažnai krenta šešėlis, reikia likviduoti šešėlio šaltinį.
- Kai moduliai yra apsnigę, rekomenduotina juos nuvalyti, nes dėl sniego galite prarasti galios. Negrandykite modulių grandikliais. Valykite tik sniegą. Geriausiai tam naudoti šepetį su organiniais plaukeliais, tačiau jie turėtų būti ne per daug aštrūs ir standūs.

Dėmesio, jeigu pastebėjote, kad vėjas nunešė bent vieną modulį, iškart susisiekite su savo instaliuotoju. Turite būti atsargūs, nes yra galimybė, kad liko pliki laidai ir galimas srovės nutekėjimas.

AR VALYTI SNIEGĄ?

Fotovoltiniai moduliai nuo saulės spinduliuotės šiek tiek įšyla ir ledas, bei sniegas nutirpsta. Tačiau, esant storam sniego sluoksniui šviesos skvarba ženkliai sumažėja ir fotovoltiniai moduliai šyla lėčiau. Toliau pateiktas pavyzdys dviejų vienodų sistemų sumontuotų 35 laipsnių kampu į horizontą, kurių galios yra po 1,62 kW. Iškritęs sniego storis ant modulių buvo apie 10 cm. Ryte vienas fotovoltinių modulių blokas buvo nuvalytas, o kitas paliktas. Esant skaidriai dienai, dėl sniego buvo prarasta daugiau kaip 60 procentų energijos. 1 kW neapsnigusio bloko per dieną pagamino 9,5 kWh, o apsnigusio bloko 5,8 kWh. Įvertinus nuostolius pinigine išraiška gauname,

kad dėl sniego dangos padaryti nuostoliai siekė 6 Lt iš vieno kW modulių bloko. Tai reiškia, kad 30 kW nenuvalyta saulės jėgainė patirtų 180 Lt nuostolį tokiomis pat sąlygomis. Po to jėgainė vėl dirbtų normaliomis sąlygomis, nes antrąją dieną sniegas nutirpo. Patirti energijos nuostoliai tiesiogiai priklauso nuo sniego storio ir apšvietos. Didesnė apšvieta santykinai padidina energijos skirtumą tarp apsnigusio ir neapsnigusio bloko.



Apsnigusio ir neapsnigusio bloko galių palyginimas laike

Išvada: Saulėtą dieną apsimoka nuvalyti storą sniego dangą nuo fotovoltinių modulių, nes paprastai sugeneruotos pajamos kompensuotų valymo išlaidas. Tipinės 30 kW saulės jėgainės valymas trunka apie 1 valandą vieno žmogaus darbo.

Kaip žinoti ar jėgainė dirba gerai?

Yra keletas būdų kaip įsitikinti ar jėgainė dirba gerai:

7. Į serverį išsiųsti duomenys iš inverterių yra automatiškai lyginami ir viršijus užduotą paklaidą yra sugeneruojamas automatinis pranešimas ir išsiunčiamas elektroniniu paštu. Taigi, jeigu iš dviejų inverterių duomenys yra skirtingi, reiškia, kad viena pusė jėgainės dirba ne taip pat kaip kita. Tikimybė, kad abi jėgainės pusės suges vienu metu yra labai maža. (Pranešimo pavyzdys pateiktas toliau).

SUNNY PORTAL

The comparison of the standard inverter yields for 1/11/2012 leads to the abnormalities:

Inverter 'SMC 9000TL 159'
SN: 2001472159
Generator power: 9 kWp
Total yield: 0 kWh
Specific yield 0 kWh/kWp
deviation >20% (100%)
Plant total yield: 9.52 kWh



Note:

In order to obtain an inverter comparison, the daily yield is divided by the generator power of the inverter once daily. These standard inverter yields are compared and will lead to this warning in the event of deviations.

Check whether the measurement data has been completely transferred to Sunny Portal. Check the generator power of all inverters indicated in Sunny Portal. If the deviation is caused by already known external influences such as shadowing, for example, increase the tolerance range of the inverters affected in the configuration of the inverter comparison.

Gavus tokį pranešimą, patikrinkite ar nuo modulių buvo nuvalytas sniegas (galbūt dalis nutirpę, o kita dar nepilnai). Jeigu neidentifikavote problemos ir jos nepašalinote, o kitą dieną vėl gavote tokį patį pranešimą – skambinkite savo instaliuotojui. Asmuo atsakingas už monitoringo paslaugą patikrins sukauptus duomenis ir įvertins ar jėgainė dirbo taip, kaip turėjo.

8. Taip pat įvykus klaidai, kurią gali identifikuoti inverteris - yra išsiunčiamas pranešimas elektroniniu paštu. (Pvz.: Staigus varžos pasikeitimas, kai įvyksta trumpas jungimas, ar nukertamas kabelis, arba dingsta interneto ryšys). Tokiais atvejais iš gaunamos klaidos galima spręsti apie įvykusią problemą.

Toliau pateiktas pranešimo pavyzdys, kai dingsta interneto ryšys:

SUNNY PORTAL



Reminder: Communication fault in plant 'JĖGAINĖS PAVADINIMAS' is still present

Sunny WebBox '150104203' SN: 150104203
overdue for more than 2 days 4 hours (last data reception on 1/19/2012 5:42 PM).



Recommendation:

If you do not want to receive another reminder, confirm this message in the plant logbook. Check the internet connection of the Sunny WebBox.

Should the alarm be activated too often or too late, check the settings in Sunny Portal (currently "sharp").

Šią problemą spręskite su jūsų tinklų administratoriumi.

9. Kiekvieną mėnesį sugeneruojamas automatinis pranešimas, kuriame nurodoma, kiek tą mėnesį buvo sugeneruota energijos. Šį skaičių galima patikrinti su prognozuojamu energijos kiekiu. Esant ryškim nukrypimui, reikėtų lyginti su kritusios apšvietos kiekiu. Jeigu kritusios apšvietos kiekio ir sugeneruotos energijos kiekio santykis ženkliai skiriasi nuo įprastinio – tada reikėtų stebėti, ar neatsirado kokių šėšėlių dėl papildomo statinio ar išaugusio medžio. Patikrinti ar moduliai nėra stipriai apdulkėję, jeigu taip - reikia juos nuplauti. Dar didelis apšvietos ir energijos kiekis gali atsirasti žiemos mėnesiais, jeigu nuo modulių nevalomas sniegas.

Toliau pateiktas automatinio pranešimo pavyzdys. Yra galimybė tokį pranešimą gauti ir kiekvieną dieną, bet nerekomenduojama.

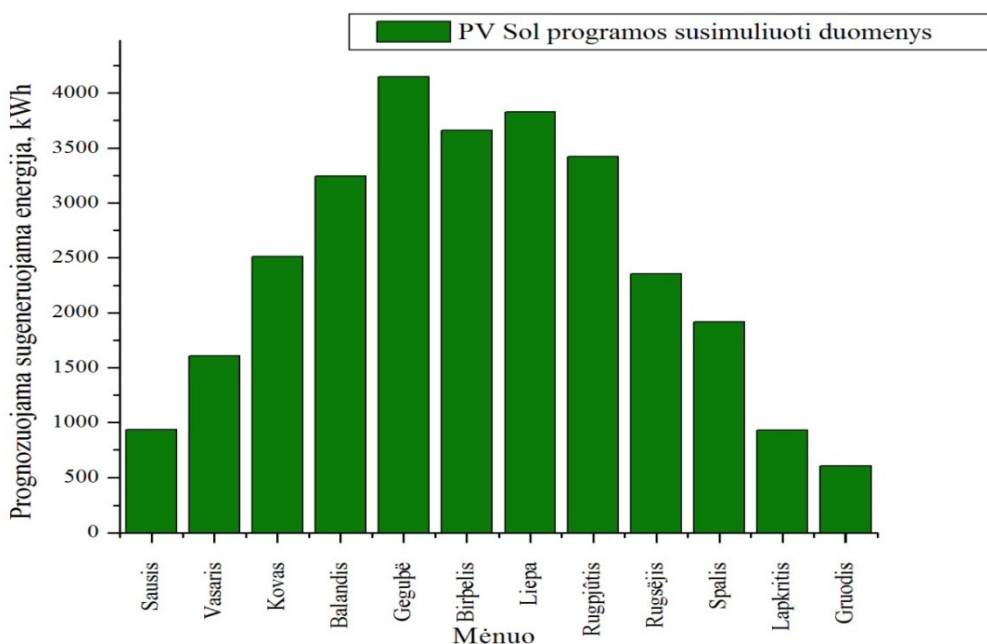
SUNNY PORTAL



Sunny Portal Info Report for plant: JĖGAINĖS PAVADINIMAS for the 1/31/2012

Monthly Production: 400.06 kWh
 Monthly Power (max.): 42.91 kW
 Monthly Revenue: 652.1 LTL
 Monthly CO2 Reduction: 205.63 kg

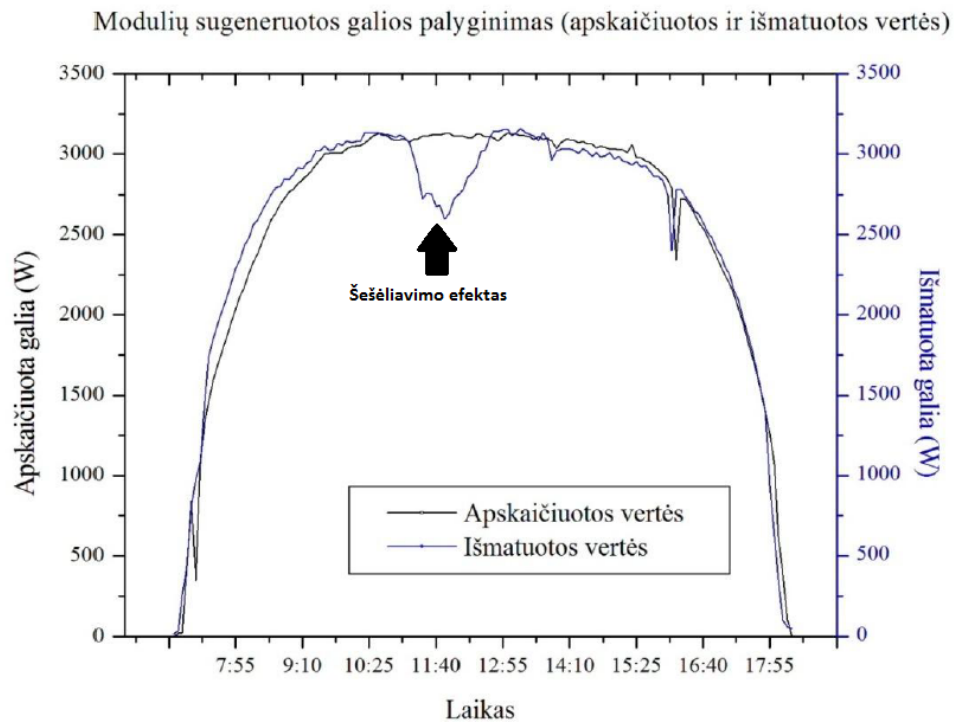
Toliau pateikiame „Vilkablauzdė“ saulės jėgainės prognozuojamas pagaminamas energijas pamėnesiui:



Moguntia saulės jėgainės prognozuojamos energijos kiekis

Pastebėjus, kad yra žymus nukrypimas nuo prognozuojamos pagaminamos energijos, vertėtų pranešti instaliuotojui, kad šis galėtų nustatyti to priežastis. Tarp skirtingų mėnesių prognozuojamos generuojamos energijos skirtumas gali svyruoti apie 10 procentų, o žiemos mėnesiais ir ženkliau, kadangi žiemą gali atsirasti šešėlių, dėl to kad saulė pakyla žemiau ir be to atsiranda sniego įtaka rezultatams. Tačiau žiūrint į ilgesnįjį laikotarpį svyravimas paprastai neturėtų būti ženklus.

Toliau pateikiamas šešėliavimo efekto generuojamai energijai pavyzdys:



Kontaktinis asmuo kilus klausymams:

Eimantas Miltenis

UAB "ARGINTA", Molėtų pl. 71, LT-14259 Vilnius, www.arginta.lt

tel.: +370 5 246 1570; mob.: +370 647 36939; faks.: +370 270 1590

el.p. eimantas.miltenis@arginta.lt

2.2. Programinės įrangos paketo aprašas

Programa veikia naudojant meniu, simbolius ant mygtukų ir pelę. Parametrai, kuriais grindžiami skaičiavimai, yra nustatomi atitinkamame dialogo lange (žr. "Pagrindinis ekranas").

PV*SOL® yra Windows™ aplinkos programa ir yra naudojamos įprastos Windows™ funkcijos ir komandos: skaičių formatai, duomenys ir valiutos yra nustatomi per Windows sistemos valdymo pultą. Jei jūs pakeisite sistemos valdymo pulto nustatymus, jums reikės iš naujo paleisti PV*SOL®, norint aktyvuoti pakeitimus programoje.

Visus programa sukurtus grafikus galima atsispausdinti. Jūs galite keisti spausdintuvo nustatymus pačioje programoje.

"Pagalbos" (Help) internetu galimybė visuose PV*SOL® dialogo languose ir meniu yra prieinama per funkcinį klavišą F1 arba **"Pagalbos"** (Help) meniu. "Pagalbos" meniu jūs galite ieškoti pagal pavadinimus ir raktažodžius, o spausdami ant žalios spalvos teksto, galite eiti tiesiai į kitą nuorodą. Arba galite tiesiog skaityti atskirus pagalbos tekstus.

Variantų Palyginimo lentelė, lentelės Grafikuose ir Prietaisų-Apkrovimo Profiliai gali būti nukopijuojami ir įkopijuojami į kitas programas, tokias kaip "Excel".

1. Vartotojo sąsaja (Meniu, Įrankių juosta, Dialogai)

PV*SOL® yra paprasta naudoti su įprastu meniu ir įrankių juosta.

Meniu komanda yra išjungiamo, kai raidės pasikeičia iš juodų į pilkas. Pavyzdžiui komanda Skaičiavimai/Modeliavimas išjungiamo, kai yra prieinami tinkami modeliavimo rezultatai. Ši komanda yra aktyvuojama tik tada, kai modeliavimo rezultatai nebetinkami.

Visi dialogo langai reikalingi modeliavimo parametrus įvesti ar rodyti rezultatus gali būti įjungti paspaudus atitinkamą meniu komandą, naudojant kombinaciją ALT klavišo ir pabrauktos raidės meniu komandoje, arba spustelėjus atitinkamą mygtuko simbolį mygtukų juostoje, esančioje kairėje pagrindinio ekrano pusėje.

Dialogo langas yra uždaromas paspaudus **OK**, **Cancel** arba **Close**, paspaudus ant WINDOWS mygtuko „X“, viršutiniame dešiniajame kampe, arba paspaudus klavišų kombinaciją ALT + F4.

Dialogus sudaro įvedimo laukai, pasirinkimo laukai, radijo mygtukai, pasirinkimo sąrašai ir mygtukai.

Jūs galite naudoti arba pelę, arba klavišą TAB, kad judėti tarp laukų dialogo lange. Su TAB klavišu jūs galite pereiti į kitą lauką, o su SHIFT+TAB grįšti atgal į ankstesnį lauką.

Įvairios vertės yra įvedamos įvesties laukuose. Kai rodyklė atsiranda įvesties srityje, ji automatiškai pasikeičia į žymeklį. Vienu kairėje pelės klavišo paspaudimu įvesties srityje jūs esate pasiruošę įvesti tekstą naudodami klaviatūrą. Dukart paspaudus įvesties srityje yra pažymimas visas

tekstas ir galite pradėti rašyti naują tekstą.

Numeravimo, duomenų ir valiutos formatai yra nustatomi per Windows sistemos valdymo pultą. Jei jūs pakeisite sistemos valdymo pulto nustatymus, jums reikės iš naujo paleisti PV*SOL®, norint aktyvuoti pakeitimus programoje.

Išjungiant dialogo langą su OK, programa patikrina, ar buvo naudojami tinkami formatai ir tuo pačiu metu nustato, ar įvestos vertės neperžengia leistinų ribų.

Be įvesties laukų, programa naudoja pasirinkimo laukus (check boxes). Tai yra maži kvadratiniai arba apskriti laukai, kurie įjungiami arba išjungiami vienu pelės paspaudimu. Jei pasirinkimo laukai yra sugrupuoti, galimas tik vienas pasirinkimas.

"Check boxes" leidžia pasirinkti iš kelių variantų, radijo mygtukai leidžia parinkti vieną variantą.

Pagrindinio ekrano viršuje yra mygtukų juosta, kur kiekvienas jų turi skirtingą piktogramą. Šios piktogramos atitinka meniu komandas, kurias jūs naudosite dažniausiai, kai dirbsite su programa. Spaudžiant skirtingus mygtukus bus greičiau ir paprasčiau patekti į svarbiausius dialogų langus.

Kiekvienas mygtukas yra pažymėtas pagal jo pavadinimą meniu komandose. Jums tereikia nustatyti žymeklį virš mygtuko piktogramos ir pasirodys žymė ir pavadinimas.

2. Meniu

Meniu naudojamas atidaryti įvairius dialogo langus, kurie yra naudojami įvesti projekto parametrus.

Jei norite atidaryti meniu komandas nenaudodami pelės, galite tai padaryti spausdami ALT klavišą ir atitinkamą pabrauktą raidę meniu komandoje.

3. Mygtukų juosta

Taip pat galite greitai pasiekti svarbiausias komandas paspaudę mygtukus, esančius pagrindinio ekrano mygtukų juostoje.

Šie mygtukai atitinka tas meniu komandas, kurias jūs naudosite dažniausiai, kai dirbsite su programa.

Kiekvienas mygtukas yra pažymėtas pagal jo pavadinimą meniu komandose. Jums tereikia nustatyti žymeklį virš mygtuko piktogramos ir pasirodys žymė ir pavadinimas.

	Naujas projektas
	Atidaryti...
	Saugoti
	Techniniai duomenys (tik sistemoms be 3D vizualizavimo)
	3D vizualizavimas (tik sistemoms su 3D vizualizavimu)
	Klimato duomenų failai
	Įkainiai
	Individualūs prietaisai
	Prietaisai-Apkrovimo Profiliai
	Šešėlis (tik sistemoms su 3D vizualizavimu)
	Modeliavimas
	Ekonominio efektyvumo paskaičiavimas...
	Metinis energijos balansas
	Energijos ir klimato duomenys
	Projekto ataskaitos santrauka
	Variantų palyginimas...

4. Trumpas projektinio darbo vadovas

PV*SOL programoje su fotovoltinio modulio (PV) sistema yra dirbama kaip su projektu.

Meniu ir dialogo langas yra išdėstyti iš kairės į dešinę ir iš viršaus į apačią darbo eigai vizualizuoti:

Modeliuokite PV sistemą tokiu eiliškumu:

	1. Sukurkite naują projektą naudodami: a) 2D = be 3D Visualizavimo, c) Greitą projektavimą.	b) 3D Visualizavimą arba
	2. Nurodykite klimato duomenis ir kitas sąlygas.	
 Nurodykite techninius sistemos ir PV generatoriaus matricos duomenis.  Nurodykite nuostolius.  Nurodykite šešėlį 2D.  Naudokite sistemos patikrinimą.	3. PV sistemos planavimas 2D	3D  Aprašykite sistemą naudodami 3D Visualizavimas: Reljefas, Pastatai (Stogai), Šlaitai, Modulio apimtis arba Modulio montavimas ir Modulio konfigūracija.
 	4. Skaičiavimai: Modeliavimas. Ekonominio efektyvumo paskaičiavimas.	
  	5. Rezultatai: Projekto ataskaita. Ekonominis efektyvumas, Metinis energijos balansas, Energijos ir klimato duomenys-grafikai	

5. Įkelti ir išsaugoti failą

Projektai, komponentai, įkainiai ir prietaisų profiliai yra įrašomi į failą arba įkeliami iš šio dialogo lango.

Kiekvienas failo tipas turi savo formą ir nustatytą failo plėtinį:

.prj	Projektams
.wbv	Klimato duomenims
.emm	Teršalų mišiniui
.tar	Iš tinklo įkainių
.eta	I tinklo įkainius
.slg	Apkrovoms
.mod	PV moduliams
.wrn	Inverteriams (įjungtiems į tinklą)
.wra	Inverteriams (neįjungtiems į tinklą)
.sch	Šešėliams
.vbi	Individualiems prietaisams
.mpp	MPP bėgeliams
.acc	Baterijoms
.cre	Paskoloms

Iš Šio dialogo lango galite **Pasirinkti** (Select) failus iš pateikto sąrašo.

Kai atidarote (**Open**) dialogo langą, katalogas, kuris buvo įrašytas į Parinktys / Diskai (Options/Drives) pateikiamas meniu. Jei norite pasirinkti kitą katalogą kaip standartą, jums teks tai padaryti Diskai (**Drives**) dialogo lange.

Kai failas yra **Pasirenkamas** iš failų dialogo lauko, rodomas failo turinio aprašymas, pavadintas "Failo nuoroda" ("File Reference").

Jūs galite išeiti iš dialogo lango paspaudę mygtuką **OK**, tik po to, kai pasirinksite ar įrašysite pavadinimą srityje "Failo vardas" ("File Name"). Norėdami įkelti pasirinktą projektą, paspauskite mygtuką **OK**.

Kai įrašote (**Save**) esamą failą, projektas automatiškai patikrina, ar norite tęsti darbą ir išsaugoti failą.

Apkrovų failo dialogo langas **Moduliams** ir **Inverteriams** skiriasi nuo kitų standartinių dialogo langų. Be failo pavadinimo yra rodoma informacija apie failo turinį, t.y. gamintoją, tipą, galingumą ir įtampą. Šie duomenys gali būti rūšiuojami pagal pavadinimus. Bet kokia nauja tvarka liks nepakitusi nepriklausomai nuo to, iš kur kitą kartą bus atidaromas dialogo langas. Jei jau pasirinkote modulio arba inverterio tipą, šie duomenys bus įrašyti ir pažymėti mėlynai.

6. Modeliavimas

Pradėkite modeliuoti esamą projektą naudodami duotus parametrus. Sistema yra modeliuojama valandos intervalu per metus.

Skaičiavimų pagrindus galima rasti programos vartotojo vadove.

Modeliavimas trunka tik kelias sekundes, nors tikslus laikas priklauso nuo naudojamo kompiuterio, matricų skaičiaus sistemoje ir pasirinktos temperatūros modelio tipo.

Po modeliavimo galite pasirinkti, ar norite paleisti “Ekonominio efektyvumo apskaičiavimą”, ar peržiūrėti “Metinį energijos balansą”, “Projekto ataskaitos santrauką”, ar “Rezultatų grafikus”.

Jūs taip pat galite grįžti į pagrindinį programos ekraną ir tęsti darbą su savo projektu, naudodami meniu juostą arba mygtukus.

Visi rezultatai dabar aktyvuoti Rezultatų meniu lauke ir gali būti peržiūrėti. Kol projekto parametrai lieka nepakitę, jūs negalite atlikti Skaičiavimų/Modeliavimo (**Calculations/Simulation**) komandas.

2.3. Inverterio SUNNY TRIP POWER 8000TL/10000TL/12000TL/15000TL/17000TL programavimo ir naudojimo instrukcija

Pateikta specialiajame modulyje S.1.3. 1-ame mokymo elemente 195 pusl.

3 Mokymo elementas. Savarankiška užduotis

„SAULĖS ELEKTRINIŲ IR ŠILUMINIŲ ĮRENGINIŲ ELEKTRINĖS/ELEKTRONINĖS DALIES MONTAVIMAS, PRIEŽIŪRA, PROGRAMAVIMAS IR REMONTAS“

Užduoties tikslas:

savarankiškai sumontuoti, suremontuoti, suprogramuoti saulės elektrinių ir šiluminių įrenginių elektrinę/elektroninę dalį, atlikti jos techninės priežiūros darbus.

Užduoties atlikimui reikalinga technologinė dokumentacija ir priemonės:

- saulės elektrinių ir šiluminių įrenginių elektrinės/elektroninės dalies montavimo technologijų ir programavimo darbų rašymo instrukcija;
- Inverterio SUNNY TRIP POWER 8000TL/10000TL/15000TL/17000TL programavimo ir naudojimo instrukcija
- saulės elektrinių ir šiluminių įrenginių elektrinės/elektroninės dalies montavimo techniniai brėžiniai.

Užduoties aprašymas:

- 1) Sumontuoti saulės elektrinės fotovoltinius modulius, srovės keitiklius, duomenų monitoringo sistemas ir apsaugos sistemas;
- 2) Atlikti saulės elektrinių ir šiluminių įrenginių elektrinės/elektroninės dalies programavimo darbus naudojantis 2-ame mokymo elemente pateikta informacija skyreliuose „2.2. Programinės įrangos aprašymas“ (205 pusl.) ir „2.3. Inverterio SUNNY TRIP POWER 8000TL/10000TL/15000TL/17000TL programavimo ir naudojimo instrukcija“ (210 pusl.)
- 3) Atlikti saulės elektrinių ir šiluminių įrenginių elektrinės/elektroninės dalies techninės priežiūros darbus.

Atlikto darbo vertinimo kriterijai:

Savarankiškai ir kokybiškai pagal techninius brėžinius ir technologinius reikalavimus atlikti saulės elektrinių ir šiluminių įrenginių elektrinės/elektroninės dalies montavimo, priežiūros, programavimo ir remonto darbai.