

MONTAVIMO VADOVAS**Montavimo sistema SMS-212R**

(60–72 celių arba pusiau pjautų 110-156 celių PV moduliams)



Dvieilis vertikalus (portretinis) PV modulių išdėstymas
Dviejų atramų statinė konstrukcija

TURINYS	Psl.
1 Bendroji informacija	2
1.1 Naudojimo nurodymai	2
1.2 SSA reikalavimai (sveikata, sauga ir aplinka)	3
1.3 Projektavimas, gamyba ir montavimas (PGM)	4
1.4 Pritaikymas vietovės sąlygoms	4
1.5 Įrankių komplektas	5
2 Rėmo schema ir montavimo sistemos elementai	6
2.1 Konstrukcija	6
2.2 Tvirtinimas furnitūra	7
2.3 Antikorozinės apsaugos reikalavimai	7
3 Kojų įtvirtinimas	8
3.1 Kojų išdėstymas ir žymėjimas darbų vietoje	8
3.2 Kojų įleidimas į sudėtingą gruntą	8
4 Konstrukcijų ir atskirų blokų montavimas	9
4.1 Kojų įleidimas	9
4.2 Kojų armavimo instrukcijos papildomai betonuojant	10
4.3 Kojų betonavimo atskirose duobėse instrukcijos	11
4.4 Konstrukcinių rėmo elementų surinkimas	12
5 Fotovoltinių modulių ir prispaudėjų montavimas	14
6 Elementų tvirtinimo sukimo momentas	16
6.1 Konstrukcijos srieginės jungtys	16
6.2 Modulio prispaudėjų tvirtinimas	16
6.3 Techniniai srieginių jungčių suveržimo reikalavimai	17
7 Montavimo nuokrypiai	18
7.1 Nuokrypiai dėl vietovės	18
7.2 Rėmo konstrukcijos surinkimo nuokrypiai	18
7.3 Fotovoltinių modulių montavimo nuokrypiai	19
8 Montavimo ir eksploataciniai reikalavimai	20
8.1 Montavimo reikalavimai	20
8.2 Eksploataciniai reikalavimai	21
9 Tarnavimo laikas ir garantinis laikotarpis	22
10 Montavimo sistemos modeliai	23



BENDROJI INFORMACIJA

1.1 Naudojimo nurodymai

Saulės energijos įrenginių montavimo sistemos (toliau – montavimo sistemos SMS) yra universalios montavimo sistemos, skirtos fotovoltinių modulių (toliau – PV modulių) montavimui atvirose vietose.

Tvirtinimo sistema SMS-212R – tai ant dviem eilėmis tarpusavyje sujungtų kojų (polių) stovintis stalas su PV moduliais, vertikaliai išdėstytais dviem eilėmis, jų statinis posvyrio kampas nuo 10 ° iki 45 °. Tvirtinimo sistemos SMS-212R konstrukcija skirta montuoti standartinio tipo 60–72 celių arba pusiau pjautų 110-156 celių PV modulius.

Montavimo sistemos pavadinime naudojami simboliai

SMS-212R-6-12	SMS	montavimo sistemos ženklimas
	2	PV modulių eilių skaičius
	1	PV modulių kryptis (0 – horizontali; 1 – vertikali (portretu))
	2	laikančiųjų kojų eilių skaičius
	6	vieno standartinio stalo kojų (polių) skaičius
	12	vieno standartinio stalo PV modulių skaičius

Šis vadovas skirtas standartiniam 12 PV modulių stalui (taip pat galimi modeliai skirti 8 PV, 14 PV, 16 PV, 18 PV, 20 PV, 22 PV ir t.t. moduliams), kai kojų žingsnis yra nuo 2,4 m iki 2,9 m. Stalai suprojektuoti kaip laisvai pastatomi arba kaip pritvirtinami prie standartinių. Eksploatavimui reikalingi technologiniai praėjimai tarp stalų yra nurodyti montavimo projekte, bendrajame plane arba techniniuose reikalavimuose.

Pagrindiniai montavimo sistemos SMS-212R parametrai, pavyzdžiui, PV modulio posvyrio kampas ir atstumas nuo žemės iki apatinės PV modulio eilės, yra apibrėžti techniniuose reikalavimuose, pagal kuriuos atliekami montavimo sistemos konstrukcijų skaičiavimai, kad atlaikytų statinės apkrovos poveikį, bei bendrieji konstrukciniai matmenys, kojų žingsnis, kiekvieno konkretaus projekto standartinės sekcijos elementų skaičius priklausomai nuo regiono, kuriame yra statybvietė.

Šis vadovas naudojamas montuojant ir eksploatuojant montavimo sistemą SMS-212R Ukrainos I–V klimatinėse zonose ir gali būti pritaikytas ES bei NVS šalių rinkoms, suderinus atitinkamus projektavimo, gamybos ir montavimo standartus bei normas.

Montavimo sistema SMS-212R skirta tik fotovoltinių modulių montavimui. Bet koks kitas montavimo sistemos SMS-212R laikančiųjų konstrukcijų panaudojimas laikomas netinkamu. Be to, naudojimas pagal paskirtį reiškia, kad laikomasi šiame vadove nustatytų techninių reikalavimų.

Gamintojas negali būti laikomas kaltu dėl žalos, patirtos nesilaikant šio vadovo taisyklių ir rekomendacijų, visų pirma tų, kurios pateiktos naudojimo nurodymuose bei SSA reikalavimuose, arba jei montavimo sistemos konstrukcijos ir elementai naudojami kitais tikslais.

Montavimo sistema SMS-212R atitinka aplinkosaugos, sanitarijos, higienos, priešgaisrinius ir kitus galiojančius standartus bei taisykles ir užtikrina žmogaus gyvybei ir sveikatai saugų konstrukcijų eksploatavimą laikantis aptarnavimo reglamentuose nurodytų priemonių.

1.2 SSA reikalavimai (sveikata, sauga ir aplinka)



Tik kvalifikuoti arba mokymus išklauseę darbuotojai gali atlikti montavimo darbus, vairuoti statybines transporto priemones arba statybines aptarnavimo transporto priemones.



Prieš atliekant montavimo darbus, darbų vadovas apeidamas teritoriją turi patikrinti statybietę ar pagal brėžinius pažymėti inžineriniai tinklai. Būtina pažymėti visų rūšių požeminių inžinerinių tinklų vietą signaliniais dažais arba užtvaramis, o nestabilus gruntas ar tos vietos, kuriose gali įvykti griūtis, turi būti aptvertos užtvaramis ar įspėjamaisiais skydais.



Montuojant fotovoltinius modulius, privaloma griežtai laikytis su moduliais susijusių saugos taisyklių ir montavimo reikalavimų.



Dėl gamybos nuokrypių, brėžinyje gali atsirasti nukrypimų nuo nurodytų matmenų. Specializuota įmonė, kuri atlieka montavimą, yra atsakinga už jų koregavimą bendrai priimtų nuokrypių ribose.



NUOLAT DĖVĖKITE SIGNALINĘ LIEMENĘ IR MŪVĖKITE APSAUGINIUS BATUS.



DIRBDAMI SU SUNKIAIS KRINTANČIAIS DAIKTAIS ARBA IŠSIKIŠANČIOMIS KONSTRUKCIJŲ DALIMS, KELIANČIOMIS PAVOJŲ, NEŠIOKITE APSAUGINĮ ŠALMĄ.



DIRBDAMI SU DALIMIS AŠTRIAIS KRAŠTAIS, MŪVĖKITE APSAUGINES PIRŠTINES.



ATLIKDAMI VISUS DULKES KELIANČIUS DARBUS, NEŠIOKITE APSAUGINĘ KAUKĘ.



ATLIEKANT TRIUKŠMĄ KELIANČIUS DARBUS, NEŠIOKITE APSAUGINES AUSINES.



ATLIEKANT ŠLIFAVIMO DARBUS, DIRBANT SU ŠLIFUOKLIU, O TAIP PAT ATLIEKANT DARBUS, KURIŲ METU Į ORĄ IŠMETAMOS DALELĖS AR SKYSČIAI, KELIANTYS PAVOJŲ AKIMS, NEŠIOKITE APSAUGINIUS AKINIUS.

1.3 Projektavimas, gamyba ir montavimas (PGM)

Prieš pristatant montavimo sistemos SMS-212R elementus, apskaičiuojamas statinių apkrovų poveikis laikančiosioms konstrukcijoms bei paruošiami darbiniai projekto dokumentai, kuriuose pateikiami brėžiniai, montavimo įrenginiai ir techniniai montavimo reikalavimai. Šiame vadove pateikiami montavimo sistemos konstrukcijų ir elementų surinkimo tvarka bei reikiamų tvirtinimo elementų sukimo momentų sąrašas.

Montavimo sistemos SMS-212R laikančiųjų konstrukcijų ir elementų projektas rengiamas vadovaujantis šių standartų reikalavimais:

- Eurokodas EN 1990 „Konstrukcijų projektavimo pagrindai“,
- Eurokodas EN 1991 „Poveikiai konstrukcijoms“,
- Eurokodas EN 1992 „Betoninių konstrukcijų projektavimas“,
- Eurokodas EN 1993 „Plieninių konstrukcijų projektavimas“,
- Eurokodas EN 1999 „Aliumininių konstrukcijų projektavimas“.

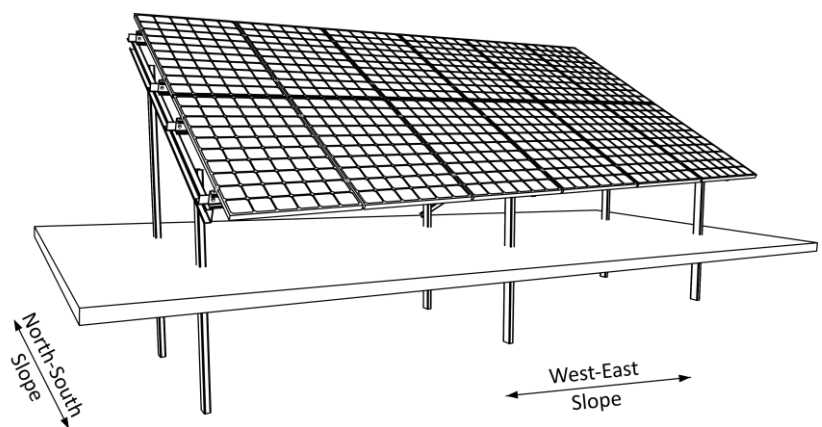
Montavimo sistemos SMS-212R konstrukcijų ir elementų gamyba bei montavimas vykdomi laikantis šių reikalavimų:

- Eurokodas EN 1090 „Plieninių konstrukcijų darbų atlikimas. Techniniai reikalavimai“,
- ISO 14713-1:2017 „Cinko dangos. Gairės ir rekomendacijos dėl konstrukcijų apsaugos nuo geležies ir plieno korozijos“,
- ISO 1461:2009 „Ketaus ir plieno gaminių dangos, gautos karštojo cinkavimo būdu. Techniniai reikalavimai ir bandymo metodai“,
- ISO 7599:2018 „Aliuminio ir jo lydinių anodavimas. Dekoratyvinių ir apsauginių anodinių oksidinių aliuminio dangų specifikavimo metodas“.

1.4 Pritaikymas vietovės sąlygoms

Montavimo sistemos SMS-212R konstrukcijos skirtos montuoti atviroje vietoje išilgai reljefo su pasikartojančiais nuolydžiais, kurie neviršija šių verčių:

- rytų ir vakarų kryptimi ne daugiau nei 10° ,
- šiaurės ir pietų kryptimi ne daugiau nei 15° .



1.5 Įrankių komplektas

Čia pateikiamas montavimo sistemos SMS-212R įrengimui rekomenduojamų įrankių komplektas. Šiame vadove nenurodyti tam tikrais atvejais būtini papildomi įrankiai (pavyzdžiui, kojų (polių) tvirtinimui betone ir pan.). Reikalingi įrankiai turi būti kalibruojami ne rečiau kaip 2 kartus per metus.

Matavimo darbai ir kojų (polių) žymėjimas

- Matavimo ruletės (100 m)
- Statybinė virvė
- Statybinės virvės tvirtinimai (20 vnt.)
- Plaktukai
- Mediniai tašai
- Įvairiaspalvės lipniosios juostos
- Flomasteris/pieštukas



Kojų (polių) įtvirtinimas

- Hidrauliniu būdu valdomas vikšrinis savaeigis kojų (polių) tvirtinimo įrenginys su smūginiu mechanizmu
- Matavimo ruletė
- Gulsčiukas



Konstrukcijų ir atskirų blokų montavimas

- Dinamometrinis veržliaraktis (10–100 Nm)
- 19 mm atsuktuvų galvutės
- 19 mm atviragalis veržliaraktis
- Plaktukas
- Guminis plaktukas
- Goniometras
- Matavimo ruletė
- Statybinė virvė
- Dinamometrinis veržliaraktis

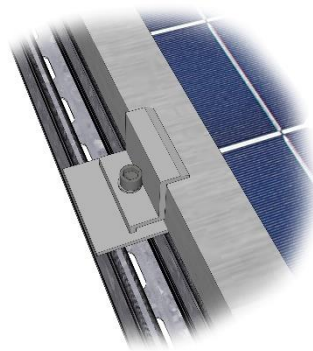


Fotovoltinių modulių ir prispaudėjų montavimas

- Dinamometrinis veržliaraktis (5–50 Nm)
- 13 mm atsuktuvų galvutės
- 6 mm šešiabriaunis veržliaraktis
- Guminis plaktukas
- Matavimo ruletė
- Statybinė virvė
- Dinamometrinis veržliaraktis
- Atstumo tarp PV modulių nustatymo šablonas



2 RĖMO SCHEMA IR MONTAVIMO SISTEMOS ELEMENTAI



2.1 Konstrukcija

Konstrukcijų elementai yra šaltai valcuoti plieniniai profiliai iš plieninių ričių S235JR/S355JR pagal standartą EN 10025, dengti antikorozine danga, išgauta karštojo galvanizavimo būdu pagal ISO 1461:2009. Leidžiama naudoti galvanizuotas plieno rites S350GD pagal EN 10326 bei analogus („Aluzinc“, „Magnelis“) su ne silpnesne nei 275 g/m² antikorozine danga priklausomai nuo kiekvieno konkretaus projekto reikalavimų.

Konstrukcijos elementai vienas prie kito tvirtinami furnitūra iš A2-70 nerūdijančio plieno pagal ISO 3506-1:2009: varžtai M12, M10 pagal DIN 912 arba varžtai M12, M10 pagal DIN 933, atsparumo klasė ne žemesnė nei 5.8, tikslumo klasė: B; veržlės M12, M10 pagal DIN 934 arba veržlės su sijonėliu pagal DIN 6923, atsparumo klasė: 6. Leidžiama naudoti anglinio plieno furnitūrą pagal ISO 898-1:2013 su kitų rūšių dangomis (galvanine danga, „Dacromet“, „Delta“, HDG).

2.2 Tvirtinimas furnitūra

PV modulių prispaudimo elementai yra pagaminti iš aliuminio lydinio AlMg0,7Si (6060/6063) pagal standartą EN 573, su antikorozinė danga, išgauta anoduojant pagal ISO 7599:2018.

PV moduliai prie konstrukcijų tvirtinami naudojant aliuminius prispaudėjus pagamintus iš A2-70 nerūdijančio plieno, pagal ISO 3506-1:2009: varžtus M8 pagal DIN 912, atsparumo klasė ne žemesnė nei 5.8, tikslumo klasė: B, rombines veržles ir rombinių veržlių fiksatorius.

2.3 Antikorozinės apsaugos reikalavimai

Priklausomai nuo kiekvieno konkretaus projekto reikalavimų, konstrukciniai elementai nuo korozijos apsaugomi karštojo galvanizavimo būdu laikantis šių reikalavimų:

- ISO 14713-1:2017 „Cinko dangos. Gairės ir rekomendacijos dėl apsaugos nuo geležies ir plieno korozijos konstrukcijose“,
- ISO 1461:2009 „Ketaus ir plieno gaminių dangos, gautos karštojo cinkavimo būdu. Techniniai reikalavimai ir bandymo metodai“.

Leidžiama naudoti iki 3 proc. negalvanizuotų paviršių bei paviršių, nusidėvėjusių montuojant arba eksploatuojant, o po to vietoje atnaujinti antikorozinę dangą.

Antikorozinė danga lauke atnaujinama dangomis, kurių sudėtyje yra cinko („zinol“ / „zincosil“ / „cinotan“ ar analogiškos), šaltuoju metodu, dviem sluoksniais su pertrauka, kol ankstesnis sluoksnis visiškai išdžiūva, sausu ramiu oru, kai temperatūra yra nuo -15 iki +40 ° C, o santykinė drėgmė ne didesnė nei 90 proc.

Prieš dengiant dangą, kurios sudėtyje yra cinko, kruopščiai maišykite tol, kol ji taps tolygi, nuvalykite paviršių, kad ant jo nebūtų oksidų (rūdžių ir nuodegų) ir pašalinkite riebalus.

Aliumininiai profiliai ir tvirtinimo elementai apsaugomi nuo korozijos anoduojant pagal šiuos reikalavimus:

- ISO 7599:2018 „Aliuminio ir jo lydinių anodavimas. Dekoratyvinių ir apsauginių anodinių oksidinių aliuminio dangų specifikavimo metodas“.

Konstrukcijoje draudžiama naudoti apsauginės antikorozinės dangos neturinčius profilius, tvirtinimo elementus, prispaudėjus, furnitūrą.

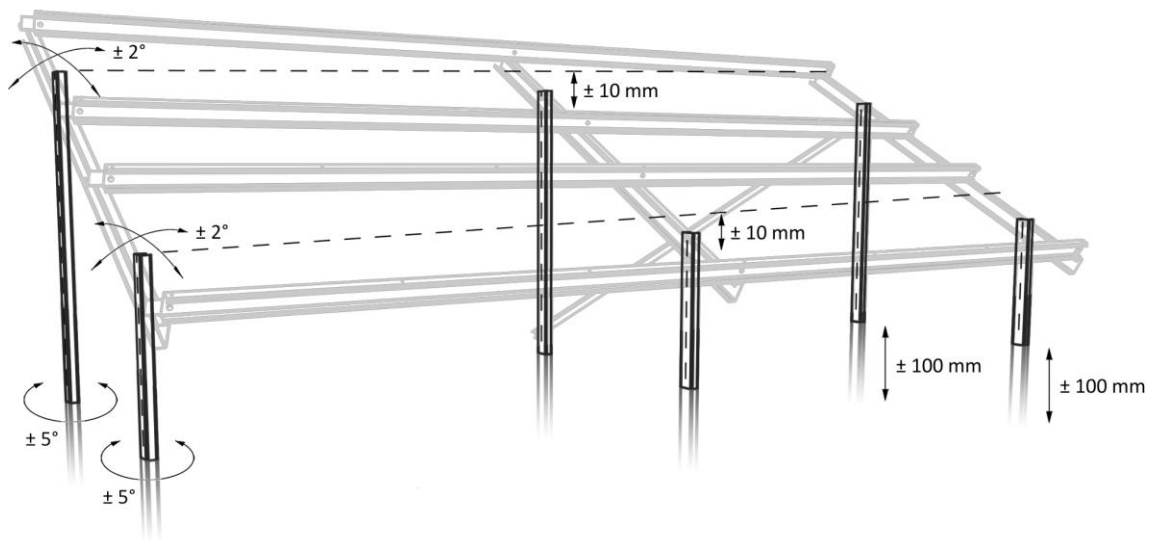


3 KOJŲ (POLIŲ) ĮTVIRTINIMAS

3.1 Kojų (polių) išdėstymas ir žymėjimas darbų vietoje

Įleidimo darbus turi atlikti specializuota įmonė. Projektavimo etape įleidžiamų kojų (polių) išdėstymas nustatomas pagal atitinkamas koordinatas, matmenis ir jungiamuosius elementus. Tokie planai turi būti pateikiami ne vėliau kaip likus savaitei iki montavimo darbų. Be to, pirmojo ir paskutinio polių padėtis kiekvienoje eilėje reikia pažymėti vertikaliu tašu. Jei eilės ilgesnės nei 30 m, eilių viduje taip pat turi būti tarpiniai ženklai.

Kojos (polio) įleidimo gylis	Vieno stalo kojų (polių) galvų lygių skirtumas	Kojų posvyris vertikalios ašies atžvilgiu bet kuria kryptimi	Kojų sukimasis vertikalios ašies atžvilgiu bet kuria kryptimi
± 100 mm	± 10 mm	± 2°	± 5°



3.2 Kojų įleidimas į sudėtingą gruntą

Neįprasti įleidimo profiliai turi būti nurodyti kojų išdėstymo planuose, jie turi būti žymimi atskirai ir turėti matmenų charakteristikas.

Visi su kojų įleidimu susiję darbai, kurie skiriasi nuo pateiktų projekte ir šiame vadove, turi būti derinami su projektą rengiančia įmone, kopiją pateikiant gamintojui.

Jei kojų įleidimas nutraukiamas nustačius nukrypimus, kurie gali neigiamai paveikti kojų įtvirtinimą (pavyzdžiui, persikreipimas, sulėtėjimas, po kurio staiga padidėja įleidimo greitis, didelis polių įleidimo greitis ir pan.), bei kliūtis (luitus, akmenis ir pan.), šie nukrypimai turi būti dokumentuojami, o montuotojas turi atlikti šiuos veiksmus:

- 1) aplink įleistą koją iškasti duobe pagal projekte nurodytus matmenis ir gylį;
- 2) jei įmanoma, išvalyti iškastą duobę arba izoliuoti likusias gręžimo atliekas;
- 3) užpildyti tarpą sunkiuoju C16 / 20 arba aukštesnės klasės betonu su sandarikliu.

4 KONSTRUKCIJŲ IR ATSKIRŲ ELEMENTŲ MONTAVIMAS

4.1 Kojų įleidimas

Prieš pradėdant kojų įleidimo darbus, būtina surengti įvadinį instruktažą ir supažindinti personalą su saugos reikalavimais, šiuo vadovu, kojų projektu bei statybvietai.

Kojos į grunto pagrindą montuojamos naudojant savaeigę vikšrinę kojų kalimo mašiną su hidrauline pavara, kojas įleidžiant vibraciniu būdu. Kojos, montuojamos projekte nurodytoje padėtyje, turi atitikti nukrypimus, nurodytus šio vadovo **3.1** punkte.

Užbaigus kojų įleidimo darbus, patikrinkite kojų galvų deformacijos laipsnį ir antikorozinės dangos būklę.

Vieno ar kelių kojų galvų deformacija yra leistina, kai atstumas nuo viršaus yra ne didesnis nei 40 mm kaip parodyta 1 paveikslėlyje.

Kaip parodyta 2 paveikslėlyje, draudžiama naudoti kojas su nuolatinėmis kojų galo deformacijomis, būtina nupjauti kojos galo viršutinę dalį.

Kojų galvų deformacijas galima koreguoti ištiesinant taip, kad jie atitiktų pradinįs sekcijos parametrus (kaip parodyta 3 pav.), arba nupjaunant deformuotą kojos galo dalį.

Nebūtina tiesinti kojos galo, jei deformacijų matmenys nesukelia problemų montuojant likusius konstrukcinius elementus bei juos eksploatuojant.

Įleidus kojas, kojų galo ir plaktuko sąlyčio vietose bei tais atvejais, kai tiesinamos deformacijos arba nupjaunama neatkurta polio galvos dalis, pagal šio vadovo **2.3** punktą būtina papildoma antikorozinė danga, kurios sudėtyje yra cinko.

Prieš tvirtinant PV modulių montavimo sistemos konstrukcijas, rekomenduojama papildomai patikrinti kojų įleidimo gylį ir tvirtumą.

Jei kojos sumontuotos nepakankamai tvirtai, imkitės grunto pagrindo sutvirtinimo priemonių pagal šio vadovo **3.2** punktą.

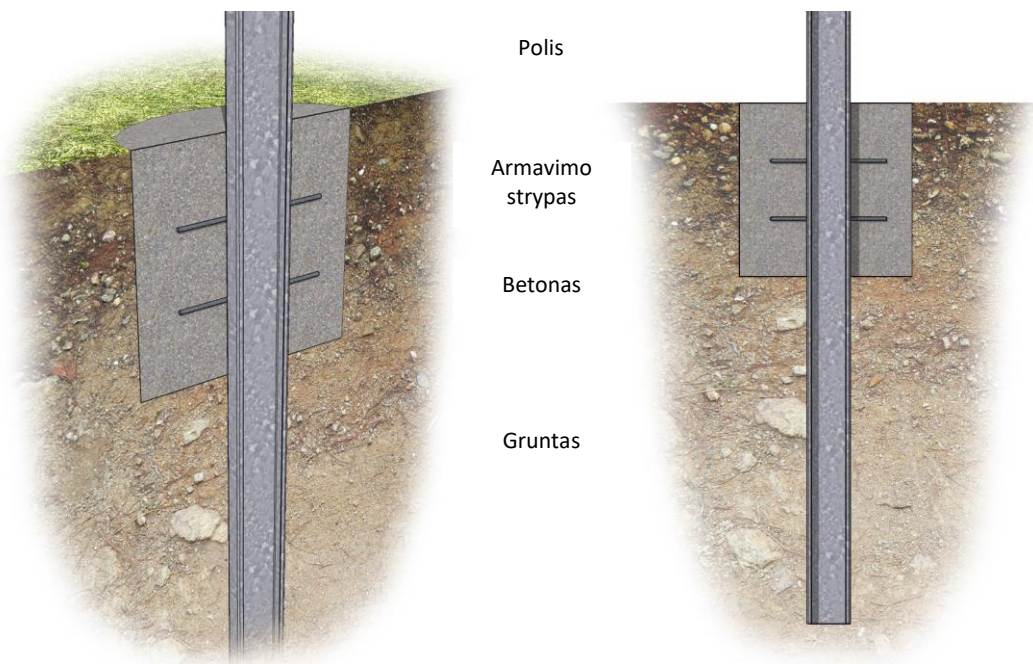


4.2 Kojų armavimo instrukcijos papildomai betonuojant

Tuo atveju, kai polių įleidimo metu jie atsitrenkia į kliūtis, pavyzdžiui, akmenis, luitus, betono sluoksnį, silpnus grunto sluoksnius ar kiaurymes, būtina:

- a) iškasti duobę aplink koją (polių) ir papildomai sutvirtinti betonuojant sunkiuoju betonu C16/20 pagal Eurokodo EN 1992 „Betoninių konstrukcijų projektavimas“ reikalavimus. Tokias vietas reikėtų nustatyti kojų įleidimo metu, po to tokias kojas pažymėti ir sudaryti kojų lauko tvarkymo schemą. Kai temperatūra yra aukštesnė nei **-15 °C**, galima pasitelkti betonavimo įrangą naudojant betono mišinius, kurių sudėtyje yra veiksmingų priedų nuo užšalimo, vadovaujantis tos šalies, kurioje yra statybietė, standartų reikalavimais;
- b) prieš betonuojant atlikti armavimą viena kryptimi, naudojant armavimo strypus $\varnothing 10$ A400C, privirinamus prie kojų žemiau grunto lygio;
- c) betono mišinys turi būti klojamas kruopščiai sutankinamais 300 mm storio sluoksniais aplink kojos perimetrą. Kiekvienas paskesnis betono mišinio sluoksnis turi būti klojamas prieš pradėdant stingti ankstesniam sluoksniui;
- d) atlikti kojų betonavimo darbus laikantis Eurokodo EN 1992 „Betoninių konstrukcijų projektavimas“ reikalavimų;
- e) įrengiant montavimo sistemos metalines konstrukcijas ir betonuojant kojas būtina užtikrinti, kad būtų laikomasi tos šalies, kurioje yra statybietė, standartų reikalavimų bei šio vadovo instrukcijų.

Rekomenduojama armavimo schema papildomai betonuojant

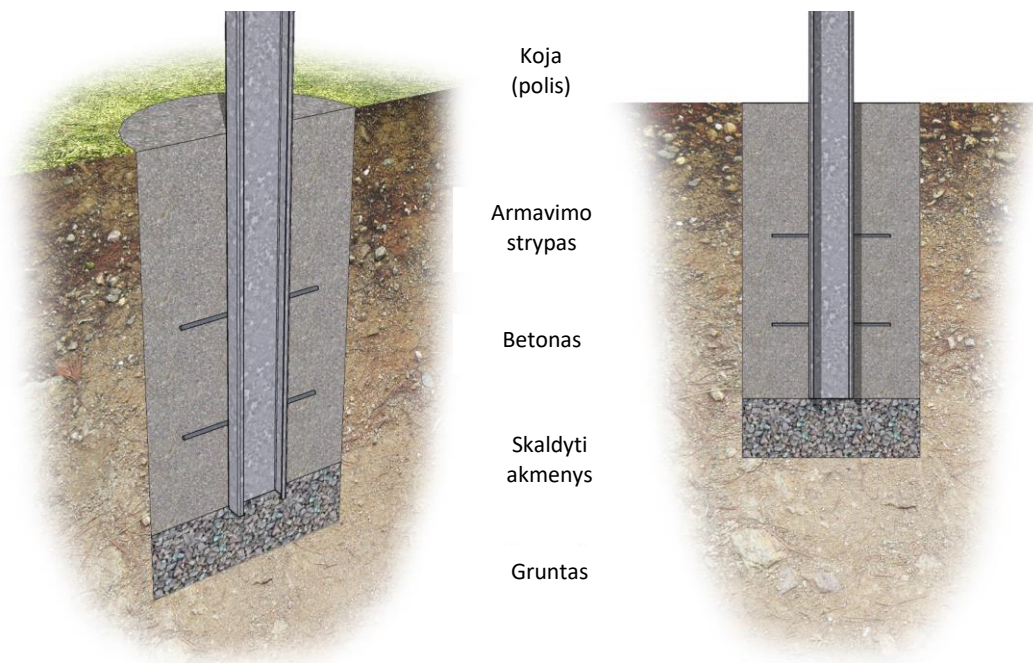


4.3 Kojų betonavimo atskirose duobėse instrukcijos

Prieš betonuojant kojų (polių) išdėstymas atskirose duobėse turi atitikti šiuos reikalavimus:

- a) prieš montuojant polius tose vietose, kurios nurodytos projekte, iškaskite duobes ir paruoškite 5–20 mm dydžio skaldytų akmenų pagrindą duobės dugne;
- b) prieš betonuojant turi būti armuojama viena kryptimi, naudojant armavimo strypus $\varnothing 10$ A400C, privirinamus prie kojų (polių) žemiau grunto paviršiaus lygio;
- c) projekte nurodytoje vietoje pastatykite polių, po to betonuokite naudojant sunkųjį betoną C16/20 pagal Eurokodo EN 1992 „Betoninių konstrukcijų projektavimas“ reikalavimus. Kai temperatūra yra aukštesnė nei $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, galima pasitelkti betonavimo įrangą naudojant betono mišinius, kurių sudėtyje yra veiksmingų priedų nuo užšalimo, vadovaujantis tos šalies, kurioje yra statybvietė, standartų reikalavimais;
- d) betono mišinys turi būti klojamas kruopščiai sutankinamais 300 mm storio sluoksniais aplink kojos (polio) perimetrą. Kiekvienas paskesnis betono mišinio sluoksnis turi būti klojamas prieš pradėdant stingti ankstesniam sluoksniui;
- e) kojų (polių) betonavimo darbai turi būti atliekami laikantis Eurokodo EN 1992 „Betoninių konstrukcijų projektavimas“ reikalavimų;
- f) įrengiant montavimo sistemos metalines konstrukcijas ir betonuojant kojas būtina užtikrinti, kad būtų laikomasi tos šalies, kurioje yra statybvietė, standartų reikalavimų bei šio vadovo instrukcijų.

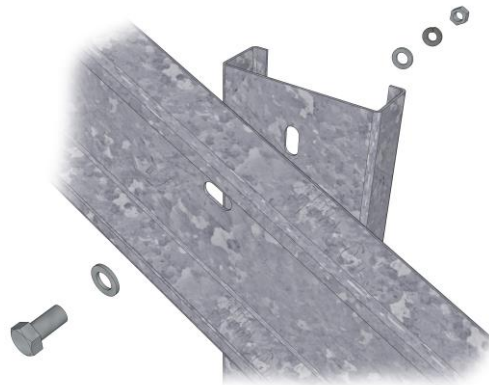
Rekomenduojama kojų (polių) betonavimo atskirose duobėse schema



4.4 Konstrukcinių rėmo elementų surinkimas

Gegnių ir kojų (polių) sujungimas

- Gegnes prie kojų (polių) tvirtinkite varžtais M12 pagal DIN 912 arba varžtais M12 pagal DIN 933, komplektuojant su dviem poveržlėmis M12 pagal DIN 125, spyruokline poveržle M12 pagal DIN 7980 ir veržle M12 pagal DIN 934 arba dviem poveržlėmis M12 pagal DIN 9021 (DIN 440) ir M12 veržle su sijonėliu pagal DIN 6923.



Grebėstų ir gegnių sujungimas

- Grebėstus montuokite ant gegnių viršaus ir tvirtinkite varžtais M10 pagal DIN 912 arba varžtais M10 pagal DIN 933, komplektuojant su dviem poveržlėmis M10 pagal DIN 125, spyruokline poveržle M10 pagal DIN 7980 ir veržle M10 pagal DIN 934 arba su dviem poveržlėmis M10 pagal DIN 9021 (DIN 440) ir M10 veržle su sijonėliu pagal DIN 6923.

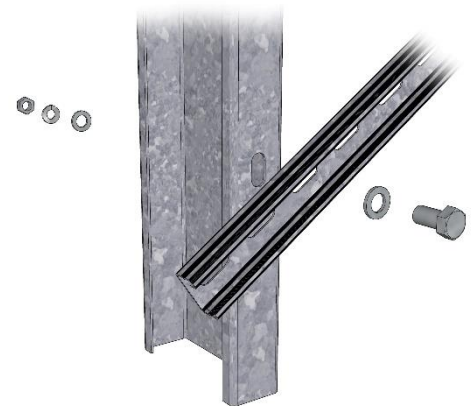
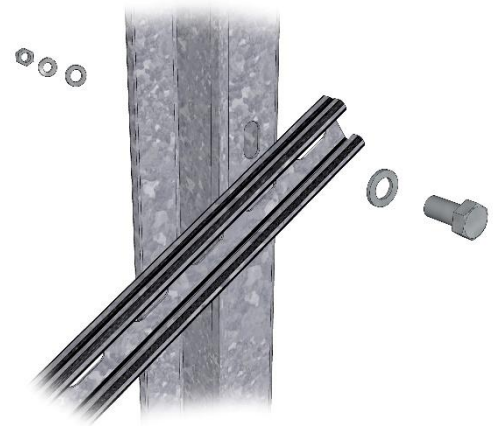
- Patikrinkite atstumus tarp PV modulių montavimui skirtų kiaurymių centrų ir priveržkite varžtines jungtis veržimo jėga, kuri nurodyta šio vadovo 6.1 punkte.

- Grebėstus tarpusavyje sujunkite grebėstų jungtimis ir 4 varžtų M10 komplektais pagal DIN 912 arba varžtais M10 pagal DIN 933, komplektuojant su dviem poveržlėmis M10 pagal DIN 125, spyruokline poveržle M10 pagal DIN 7980 ir veržle M10 pagal DIN 934 arba su dviem poveržlėmis M10 pagal DIN 9021 (DIN 440) ir M10 veržle su sijonėliu pagal DIN 6923.



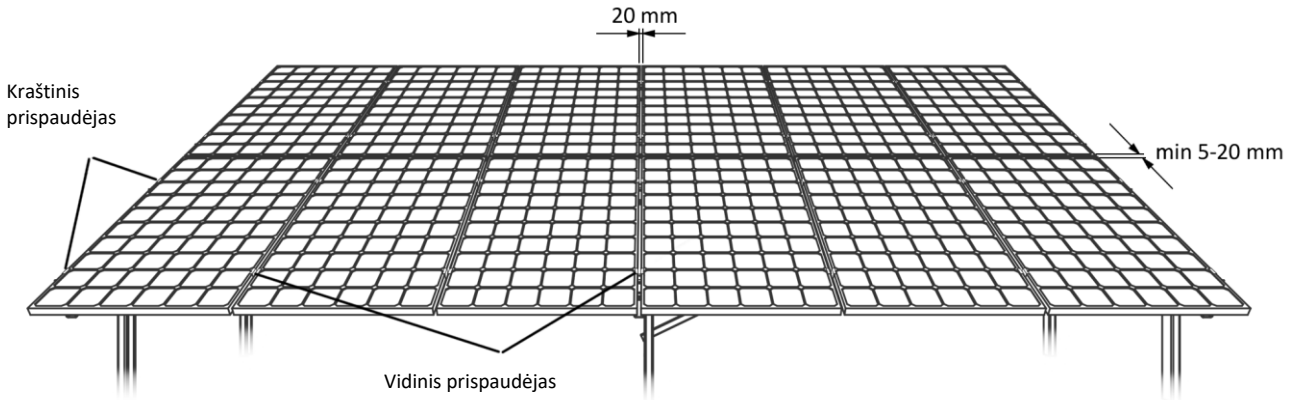
Ryšių tvirtinimas

- Ryšius prie kojų (polių) tvirtinkite aukščiausioje vietoje, naudodami varžtus M10 pagal DIN 912, poveržles M10 pagal DIN 440 ir M10 veržles su sijonėliu pagal DIN 6923.
- Sulygiuokite atitinkamą kiaurymę priešingoje ryšio pusėje su kiauryme kojų (polių) apačioje ir priveržkite varžtais M10 pagal DIN 912, naudojant poveržles M10 pagal DIN 440 bei M10 veržles su sijonėliu pagal DIN 6923.
- Jei kiaurymės ryšiuose ir kojose (poliuose) nesutampa, sulygiuokite ryšio kiaurymę su kojos (polio) viduriu žemiausioje vietoje ir išgręžkite 12 mm skersmens kiaurymę kojos (polio) atramoje.
- Išgręžtą kiaurymę padenkite nuo korozijos apsaugančia danga su cinku pagal šio vadovo 2.3 punktą ir pritvirtinkite ryšius varžtais M10 pagal DIN 912, naudojant poveržles M10 pagal DIN 440 bei M10 veržles su sijonėliu pagal DIN 6923.



5 FOTOVOLTINIŲ MODULIŲ IR PRISPAUDĖJŲ MONTAVIMAS

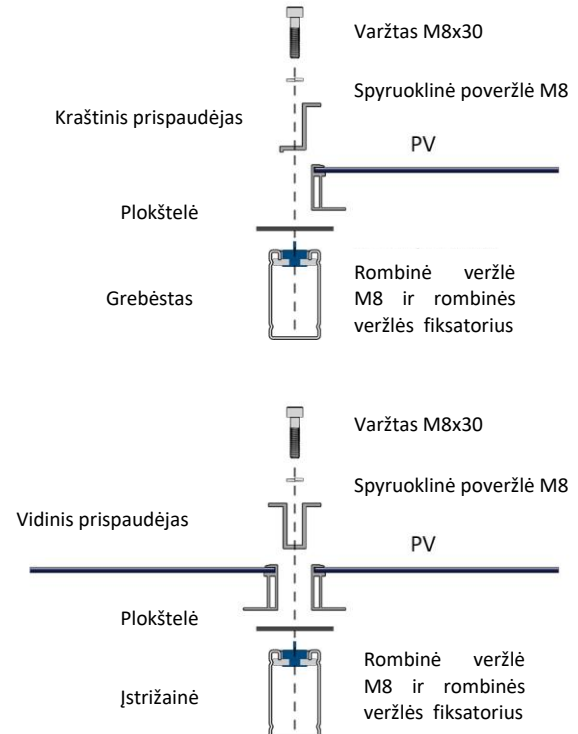
Montavimo sistemoje SMS-212R fotovoltiniai moduliai tvirtinami prie grebėstų vadovaujantis montavimo projekto brėžiniais bei modulio gamintojo reikalavimais, naudojant komplekte esančius kraštinius ir vidinius prispaudėjus su plokštele, kuri neleidžia atsirasti sąlyčio sukeltai korozijai.



Tarp modulių turi būti **20 mm** tarpas, jei tvirtinasi prispaudėjais, ir **10 mm** toje pusėje, kurioje nėra prispaudėjų. Pastarieji atstumai gali kisti priklausomai nuo prispaudėjų gamintojo bei montavimo sistemos konstrukcijos, tačiau turi būti ne mažesni nei modulių gamintojo nustatyti atstumai ir ne mažesni nei **5 mm**.

Seka

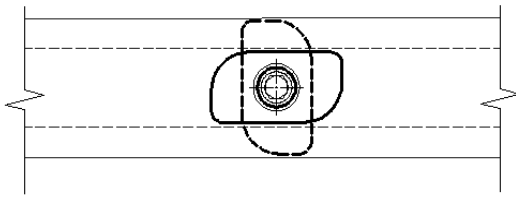
- Modulių gamintojo nurodytose vietose vidiniai ir kraštiniai prispaudėjai montuojami naudojant rombines veržles ir rombinių veržlių fikساتorius, kurie įsistato į grebėstą.
- Modulus prispaudėjų grioveliuose tvirtinkite pagal montavimo projekto brėžinius.
- Varžtinę jungtį priveržkite per varžtų galvutes veržimo jėga, nurodyta šio vadovo 6.1 punkte. Veržiant tikrinkite varžtų padėtį grebėstų atžvilgiu. Jie privalo būti tiksliai vertikalūs.



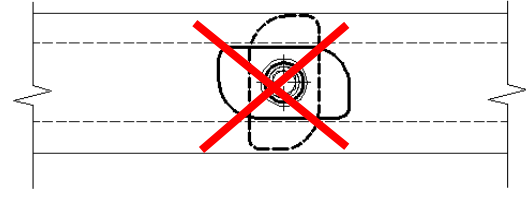


Montuojant rombinės veržlės įsitikinkite, kad jų padėtis teisinga.

Teisinga veržlės padėtis grebėste parodyta paveikslėlyje apačioje.



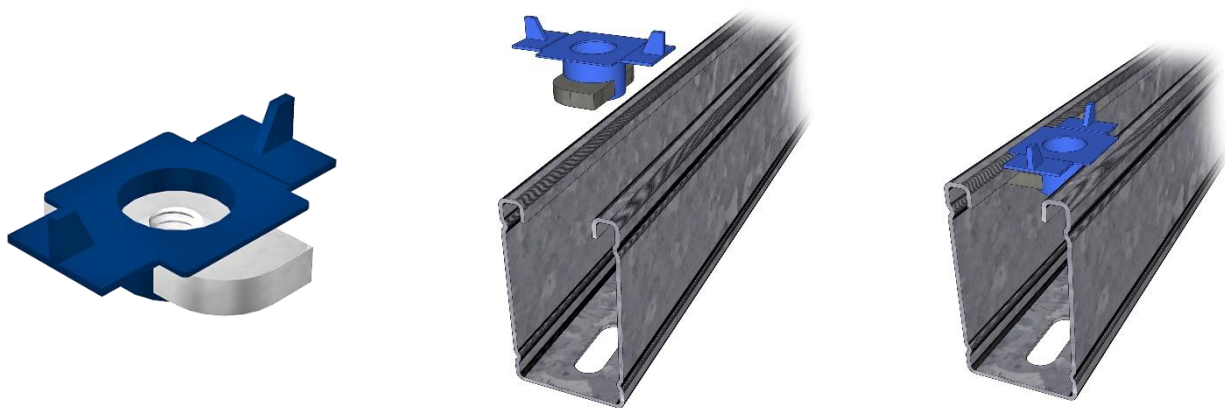
Teisinga padėtis



Neteisinga padėtis





Montuojant rombinę veržlę rekomenduojama naudoti rombinės veržlės fiksatorių, kad prisukant prispaudėjus ir modulius veržlė nepasislinktų ir būtų užtikrinta teisinga padėtis.





6 ELEMENTŲ TVIRTINIMO SUKIMO MOMENTAS

6.1 Konstrukcijos srieginės jungtys

Paveikslėlis	Pavadinimas	Tvirtinimo sukimo momentas, Nm		
		min.	maks.	
	Varžtas su šešiakampe galvute M12x30 pagal DIN 912 arba varžtas M12x30 pagal DIN 933	1 vnt.	44	56
	Poveržlė M12 pagal DIN 125	2 vnt.		
	Spyruoklinė poveržlė M12 pagal DIN 934	1 vnt.		
	Veržlė M12 pagal DIN 934	1 vnt.		
	Varžtas su šešiakampe galvute M10x30 pagal DIN 912	1 vnt.	25	32
	Poveržlė M10 pagal DIN 440	2 vnt.		
	Veržlė su sijenėliu M10 pagal DIN 6923	1 vnt.		

* Dėl viso komplekto konstrukcijų su nerūdijančio plieno furnitūra arba plienine furnitūra bei kitų rūšių dangų sprendžiama kiekvienu atveju atskirai, priklausomai nuo konkretaus projekto reikalavimų.

6.2 Modulio prispaudėjų tvirtinimas

Paveikslėlis	Pavadinimas	Tvirtinimo sukimo momentas, Nm		
		min.	maks.	
Kraštinis prispaudėjas 	Varžtas su šešiakampe galvute M8x30 pagal DIN 912	1 vnt.	16	20
	Spyruoklinė poveržlė M8 pagal DIN 7980	1 vnt.		
	Rombinė veržlė 18x37, M8	1 vnt.		
	Rombinės veržlės fiksatorius	1 vnt.		
Vidinis prispaudėjas 	Varžtai su šešiakampe galvute M8x30 pagal DIN 912	1 vnt.	16	20
	Spyruoklinė poveržlė M8 pagal DIN 7980	1 vnt.		
	Rombinė veržlė 18x37, M8	1 vnt.		
	Rombinės veržlės fiksatorius	1 vnt.		

* Visuomet naudokite nerūdijančio plieno furnitūrą ir aliuminines sąvaržas.

Priveržkite sriegines jungtis naudodami varžto galvutę. Tikrinant pirminį varžtų priveržimą, derėtų atsižvelgti į tai, kad dėl priverstinės deformacijos ir trinties poveikio suveržimas stiprėja. Į tai jau atsižvelgta apskaičiuojant sukimo momentą. Patikrinamojo bandymo metu srieginė jungtis neturi atsilaisvinti, kai taikoma 50 proc. suplanuoto sukimo momento.

6.3 Techniniai srieginių jungčių suveržimo reikalavimai

Srieginės jungtys turi būti suveržiamos rankiniu arba mechanizuotu įrankiu (veržliarakčiu), po to dinamometriniu veržliarakčiu.

Turi būti atliekama visų (100 proc.) sujungimų srieginių jungčių suveržimo kontrolė.

Jei dėl įrankio konstrukcijos įmanomas nurodyto tikslumo veržimo momentas, tuomet sriegines jungtis leidžiama priveržti vienu kartu, kol prietaisas veikia kaip ribotuvas; suveržimas turi būti periodiškai tikrinamas priklausomai nuo jungčių suveržimo technologinio proceso stabilumo, tačiau ne rečiau kaip du kartus per pamainą.

Naudojant dinamometrinius veržliarakčius, sureguliuotus pagal pasirinktą sukimo momentą, jėga turi būti naudojama tolygiai, be sustojimų, kol įsijungia ribotuvas. Draudžiama viršyti didžiausią sukimo momento vertę. Jei viršijama didžiausia sukimo momento vertė, srieginę jungtį reikia išmontuoti ir pakeisti tvirtinimo elementus.

Kai naudojami dinamometriniai veržliarakčiai su nuolat besisukančia pavara ir pavaros energijos (elektros, pneumatinės ir hidraulinės) pertrūkiais, varžtai turi būti tolydžio sukami tol, kol nebesisuks.

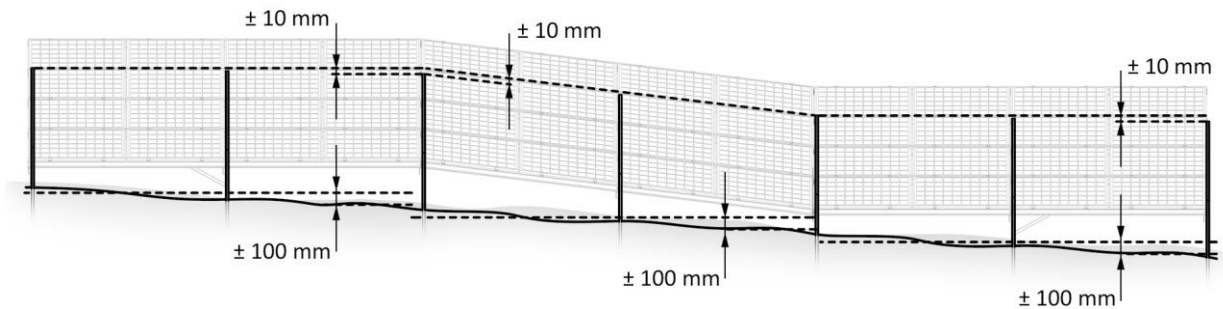
Jei veržimo momentas nepakankamas, srieginė jungtis dar kartą suveržiama nurodytu veržimo momentu.

Veržimo momentą reikia tikrinti ne vėliau kaip praėjus 30 minučių po suveržimo.

7 MONTAVIMO NUOKRYPIAI

7.1 Nuokrypiai dėl vietovės

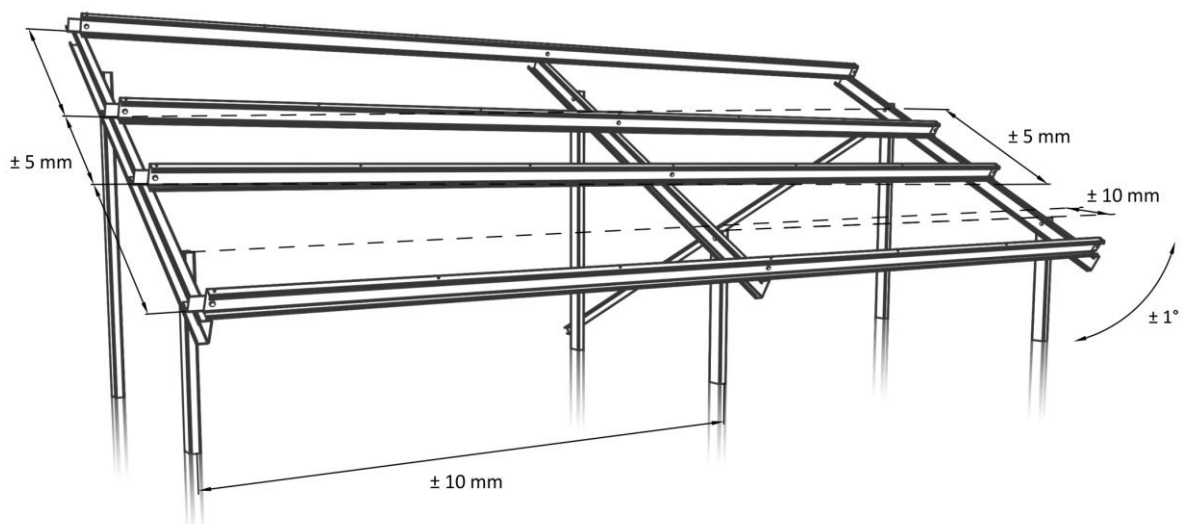
Montavimo sistema SMS-212R yra skirta įrengti atviroje vietoje, atkartojant visus reljefo nuolydžius išilgai konstrukcijos. Viename stale kojos (poliai) įleidžiamos atkartojant reljefo nuolydį tame pačiame lygyje, kai įleidžiant išlaikoma vertikaliė pagal šio vadovo 3.1 punkte nurodytus nuokrypius. Šiuo atveju leistinas žemės paviršiaus lygio skirtumas viename stalo tarpatramyje yra ± 100 mm.



7.2 Rėmo konstrukcijos surinkimo nuokrypiai

Montavimo sistemos SMS-212R konstrukcijos sukurtos atsižvelgiant į eksploataavimo vietos klimatinių sąlygų įtaką. Atskiri elementai užtikrina didelį efektyvumą panaudojant medžiagas maksimaliai tiek, kiek leistina. Tam būtinas itin tikslus montavimo rėmas. Jei yra didelių nukrypimų nuo projekte numatytos padėties, gali susidaryti per didelės statinės apkrovos, už kurių poveikį bei to poveikio pasekmes gamintojas nėra atsakingas. Todėl labai svarbu laikytis šiame vadove nurodytų nukrypimų, kad būtų užtikrinta rėmo laikomoji geba ir stabilumas.

Atstumas tarp kojų (polių) rytų ir vakarų kryptimi	Poslinkis nuo kojos (polio) ašies šiaurės ir pietų kryptimi	Gegnių posvyrio kampas	Atstumas tarp grebėstų
± 10 mm	± 10 mm	$\pm 1^\circ$	± 5 mm



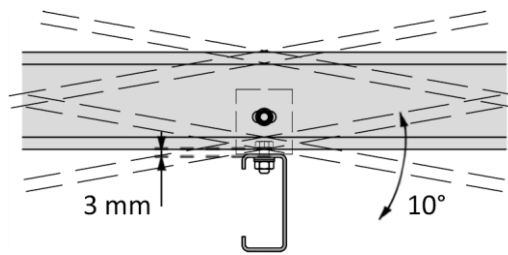
Gegnių ilgio skirtumas tarp dviejų kojų atramų negali būti didesnis nei **20 mm**.

Prispaudėjų montavimo vietose tarp nelygiagrečių grebėstų gali būti ne didesnis nei **5 mm tarpas**.

Konstruktinių elementų, deformuotų gabenant, formą (stropų sukelti pažeidimai, įlinkis dėl savo svorio ir pan.) leidžiama koreguoti.

Leidžiama vietoje tiesinti plonasienius profilius, jei jie deformuoti toje pačioje plokštumoje galvanizavimo metu (įlinkis, nulinkimas, pjautuvo forma) nesukant išilgai ašies. Draudžiama montuoti profilius, susuktus išilgai ašies daugiau nei **2 laipsniai 1 metrui**.

Siekiant užtikrinti konstrukcijų įrengimą vietovėje, kurios nuolydis yra ne didesnis nei **10 °**, tarp gegnių ir grebėstų leidžiamas ne didesnis kaip **3 mm** tarpas.



7.3 Fotovoltinių modulių montavimo nuokrypiai

Montuojant fotovoltinius modulius, reikia atsižvelgti į modulių gamintojo nurodytus prispaudimo taškus.

Siekiant kompensuoti šiluminį plėtimąsi, leidžiama palikti **0,5–2 mm** tarpą tarp prispaudėjo ir modulio rėmo.

Leidžiama nukrypti nuo prispaudėjų montavimo $\pm 2-5^\circ$ su sąlyga, kad tarpas yra ne didesnis nei **2 mm**.



8 MONTAVIMO IR EKSPLOATACINIAI REIKALAVIMAI

8.1 Montavimo reikalavimai

Įmonė, vykdanči montavimo sistemos SMS-212R įrengimo darbus, privalo juos atlikti vadovaujantis SSA reikalavimais, šio vadovo taisyklėmis ir rekomendacijomis, šiuo metu galiojančių norminių dokumentų reikalavimais bei priemonėmis, pateiktomis darbinuose brėžiniuose.

Už montavimo darbus atsakingi inžinieriai ir techniniai darbuotojai darbų vietoje privalo:

- prieš pradėdant įrengimo darbus peržiūrėti savo darbuotojų montavimo užduotis ir nustatyti visas galimas rizikas;
- vaikštant po statyb vietės teritoriją, apžiūrėti darbų vietos paruošimo lygį, kelius ir privažiavimus, montavimo sistemos konstrukcijų ir elementų iškrovimo ir laikymo vietas;
- pateikti įvadinį instruktažą ir supažindinti darbuotojus su montavimo sistemos išdėstymu, jos komponentais ir šiuo vadovu;
- užtikrinti, kad būtų laikomasi montavimo vadovo reikalavimų, ypač tų, kurie pateikti naudojimo nurodymuose ir SSA;
- laiku ir tinkamai tvarkyti visą statyb vietės vykdomąją dokumentaciją pagal galiojančių norminių dokumentų reikalavimus;
- užtikrinti, kad personalas turėtų ir naudotų asmens apsaugos priemones;
- užtikrinti, kad montavimo sistemos konstrukcijos ir elementai būtų pristatomi laiku;
- užtikrinti, kad montavimo darbus atliktų kvalifikuoti darbuotojai arba, esant reikalui, montavimą prižiūrėtų kvalifikuoti inžinieriai ir techniniai darbuotojai, turintys darbo su panašiomis konstrukcijomis ir PV modulių montavimo sistemomis patirties;
- užtikrinti, kad visos konstrukcinių elementų jungtys ir PV modulių prispaudėjai būtų patikimai sumontuoti;
- Jei nustatomi mechaniniai pažeidimai, sunaikinimas, poslinkis ar įlinkis, neatitinkantys šiame vadove nurodytų nuokrypių ir trukdantys normaliai konstrukcijų eksploatacijai, kreipkitės į įmonę, kuri montavo ar tiekė montavimo sistemos konstrukcijas ir elementus, kad būtų imtasi nustatytų pažeidimų šalinimo priemonių.

Montuojanti įmonė yra visiškai atsakinga už tai, kad montavimas būtų atliktas tinkamai, būtų laikomasi šio vadovo, šiuo metu galiojančių norminių dokumentų reikalavimų bei darbinuose brėžiniuose nurodytų priemonių.

Montavimo sistemos gamintojas neatsako už montavimo sistemos konstrukcijų ir elementų vientisumą, saugumą ir teisingą įrengimą.

8.2 Eksploataciniai reikalavimai

Įmonė, eksploatuojanti montavimo sistemą SMS-212R, turi atlikti darbus vadovaujantis SSA reikalavimais, taisyklėmis ir šio vadovo reikalavimais.

- PV modulių montavimo sistemos eksploatavimo darbus turi atlikti kvalifikuoti nuolatiniai darbuotojai arba specializuota įmonė.
- Prieš pradėdant darbus būtina atlikti įvadinį instruktažą ir supažindinti nuolatinius ir susijusius darbuotojus su montavimo sistemos išdėstymu, komponentais ir šiuo vadovu.
- Atliekant darbus būtina užtikrinti, kad būtų laikomasi montavimo vadovo, ypač SSA bei naudojimo nurodymų, reikalavimų.
- Visi darbai, kuriuos atlieka nuolatiniai arba susiję darbuotojai, turi būti registruojami įrenginių eksploatavimo ir priežiūros registracijos žurnale nurodant atlikto darbo tipą, darbo atlikimo laikotarpį, naudotas medžiagas ir įrankius.
- **Ne rečiau nei kartą per metus** apžiūrėdami patikrinkite, ar nerūdija konstrukcijos, kojų (polių) galvos, besitrinančios dalys, konstrukcinių elementų sujungimai ir PV modulių prispaudėjai. Jei nustatoma korozija, nuvalykite paviršių, po to pašalinkite riebalus ir padenkite dangą, kurios sudėtyje yra cinko, pagal šio vadovo **2.3** skyrių.
- Ne rečiau nei **kartą per 2 metus** apdorokite furnitūrą pašalindami riebalus nuo visų konstrukcinių elementų sujungimų. Jei naudojama galvanizuota furnitūra, papildomai padenkite ją dangą, kurios sudėtyje yra cinko.
- Jei aptinkamos masinės korozijos plitimo vietos, nuolatiniai darbuotojai arba specializuota įmonė turi patikrinti antikorozinę dangą elektroniniu mikrometru, kad nustatytų, kokių priemonių reikia imtis norint pašalinti nustatytus defektus.
- Ne rečiau nei **kartą per 2 metus** dinamometriniu veržliarakčiu patikrinkite visų konstrukcijos srieginių jungčių veržimo momentus. Patikrinkite furnitūros vientisumą. Jei veržimo momentai skiriasi nuo šio vadovo **6.1** punkte nurodytų ribinių verčių daugiau kaip 20 proc., priveržkite arba atlaisvinkite sraigtnes jungtis.
- Ne rečiau nei **2 kartus per metus** patikrinkite furnitūros veržimo momentą dinamometriniu veržliarakčiu ties atrinktais (10 proc.) prispaudėjais. Patikrinkite furnitūros vientisumą. Jei veržimo momentai skiriasi nuo šio vadovo **6.2** punkte nurodytų ribinių verčių daugiau kaip 20 proc., priveržkite arba atlaisvinkite furnitūrą ties visais prispaudėjais.
- Esant reikalui, laiku remontuokite arba keiskite komponentus naudodami gamintojo pristatytus elementus arba rekomenduojamus elementus.
- Smarkiai sningant valykite sniego perteklių iš tarpueilių, kad sniegas nuo PV modulio paviršiaus galėtų nuslysti ant žemės.

9 TARNAVIMO LAIKAS IR GARANTINIS LAIKOTARPIS

Numatomas montavimo sistemos SMS-212R tarnavimo laikas yra 25 metai, kai įrengta laikantis montavimo vadovo ir šiuo metu galiojančių norminių dokumentų reikalavimų bei montavimo brėžinių.

Maksimalus montavimo sistemos SMS-212R tarnavimo laikas nėra ribojamas, kai pasibaigus tarnavimo laikui toliau užtikrinamas normalus konstrukcijų eksploatavimas ir išlaikomi pirminiai montavimo sistemos elementų parametrai.

Montavimo sistemai SMS-212R bei visiems konstrukcijų ir PV modulių prispaudėjų elementams taikoma 10 metų gamintojo garantija, jei įrengta pagal šiame vadove nurodytus montavimo reikalavimus.

Visiems užbaigtiems montavimo darbams, sistemos elementų tvirtinimui ir sujungimui garantiją taiko montuojanti įmonė.

Jei montavimo darbus atlieka ne gamintojo įmonė, gamintojo garantiją neįeina visų konstrukcinių elementų ir PV modulių prispaudėjų tvirtinimo garantija.

Norint užtikrinti numatomą montavimo sistemos tarnavimo laiką ir išlaikyti visus garantinius įsipareigojimus, būtina laikytis šiame vadove pateiktų reikalavimų.

Jei yra nukrypimų nuo konstrukcijų keliamosios gebos, visos pretenzijos turi būti teikiamos įmonei, kuri tiekė konstrukcijas, o kopija pateikiama gamintojui.

Gamintojas nėra atsakingas už žalą, atsiradusią nesilaikant šiame vadove pateiktų reikalavimų ir rekomendacijų.

10 MONTAVIMO SISTEMOS MODELIAI

Pavadinimas	Minimalus					Bazinis					Standartinis					Maksimalus				
	Konstrukcija			Furnitūra		Konstrukcija			Furnitūra		Konstrukcija			Furnitūra		Konstrukcija			Furnitūra	
	HDG	PG	AL	Black+ Coating	A2-70	HDG	PG	AL	Black+ Coating	A2-70	HDG	PG	AL	Black+ Coating	A2-70	HDG	PG	AL	Black+ Coating	A2-70
Poliai																				
Įstrižinė sija																				
Pagrindinė sija																				
Galinė atrama, atrama, strypai, kiti elementai																				
Konstrukcijos tvirtinimo dalys																				
Prispaudikliai																				
Plokštė																				
Konstrukcijų tvirtinimo furnitūra																				
Modulių tvirtinimo furnitūra																				

HDG yra šaltai valcuoti plieniniai profiliai iš plieninių ričių S235JR/S355JR pagal standartą EN 10025, dengti antikorozine danga, išgauta karštojo galvanizavimo būdu pagal ISO 1461:2009.

PG – galvanizuotos plieno ritės S350GD pagal EN 10326 bei analogai („Aluzinc“, „Magnelis“) su ne silpnesne nei 275 g/m² antikorozine danga.

AL – aliuminio lydinys AlMg0,7Si (6060/6063) pagal standartą EN 573, su antikorozine danga, išgauta anodavimo būdu pagal ISO 7599:2018.

„**Black+Coating**“ – anglinio plieno furnitūra pagal ISO 898-1:2013 su kitų rūšių dangomis (galvanine danga, „Dacromet“, „Delta“, HDG).

A2-70 – nerūdijantis plienas pagal ISO 3506-1:2009.

„Solar Steelconstruction, LLC“

49094, Ukraina, Dnipro

Naberezhnaya Pobedy Str. 36-A

Tel. +38 (097) 641-80-20

Tel. +38 (095) 924-67-80

office@solarsk.com.ua

www.solarssk.com.ua

www.facebook.com/SolarSK

www.instagram.com/solar_steelconstruction

Atstovavimas Lietuvoje

UAB „Matalo kaprizas“

Ričardas Stuglys

Tel. +370 (67) 883328

ricardas@metalokaprizas.lt

Pardavimai ir rinkodara

Dmitriy Kruglov

Tel. +38 (067) 628-89-71

d.kruglov@solarsk.com.ua

Lev Nikitin

Tel. +38 (099) 767-67-51

l.nikitin@solarsk.com.ua

Projektavimas ir pagalba

Evgeniy Finko

Tel. +38 (097) 954-06-04

e.finko@solarsk.com.ua

