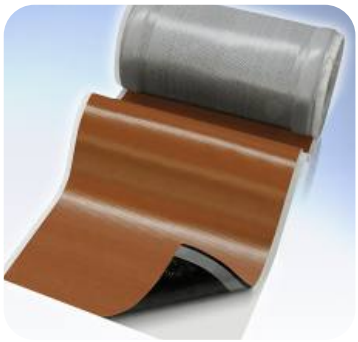
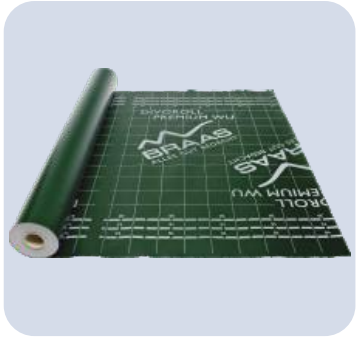
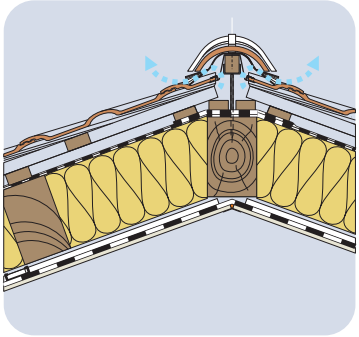
BRAAS MONIER
BUILDING GROUP

ŠLAITINIŲ STOGŲ KONSTRUKCINIAI SPRENDIMAI







VILNIAUS GEDIMINO
TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Statyba yra viena svarbiausių ūkio šakų. Statybos plėtotę charakterizuojantys rodikliai atspindi ir bendrą šalies ekonomikos lygį.
Ekonomikų globalizacija, energijos tvaraus vartojimo tikslai, stiprėjanti konkurencija statybos rinkoje skatina statybos įmones ieškoti efektyvių techninių sprendimų ir investuoti į darbininkų ir inžinierių kvalifikacijos tobulinimą. Pastato statyba apima įvairius statybos etapus, jose sprendžiami įvairūs sudėtingi klausimai, bet visų statybos proceso elementų neįmanoma detaliai aprašyti net keliose vadovėliuose. Todėl aukštųjų mokyklų studentams dar stinga mokomosios literatūros, iš kurios studentai galėtų studijuoti visus technologinius procesus. Šis leidinys sistemina šlaitinių stogų įrengimo žinias, pateikia moksliškai pagristus techninius sprendinius ir kokybiškas technines detales, taip papildydamas jau esamą mokomąją literatūrą. Leidinys naudingas studentams, statybos specialistams praktikams, bei visiems, kas domisi pastatų statyba.

Prof. habil. dr. Edmundas Kazimieras Zavadskas

kauno technologijos universitetas

Šiuolaikinės sparčiai besikeičiančios technologijos verčia visuomenę būti imlesnei ir žingeidžiai ateinančioms naujoms žinioms ir informacijai.
Statybos srityje vykstantis technologiniai pokyčiai, naujų statybos teisės aktų įgyvendinimas ir kiti veiksniai reikalauja iš specialistų pastovaus žinių atnaujinimo, kvalifikacijos tobulinimo. Energiškai efektyvių pastatų statyba, alternatyvių energijos šaltinių panaudojimas, statybos procesų skaitmenizavimas visuose pastato gyvavimo cikluose ir kiti vykstantys ar laukiantys netolimoje perspektyvoje iššūkiai statybos sektoriaus yra prioritetinės inovacijų diegimo sritys įmonių grupės „Braas Monier".
Džiaugiamės, kad kompanija „Braas Monier“ išleidžia čerpėmis dengtų šlaitinių stogų taikomų projektavimo ir montavimo sprendinių naują katalogą ir dalinasi savo sukaupta patirtimi ir žiniomis. Šios šiuolaikiškos ir kvalifikuotai susistemintos žinios ir patirtis yra svarbūs ne tik praktikams architektams, statybos inžinieriams ar profesionalams stogdengiams, bet ir jaunajai kartai būsimų specialistų studijuojančių universitetuose, kolegijose ar profesinio rengimo mokymosi įstaigose.

Prof. dr. Žymantas Rudžionis I Dekanas

© Monier UAB, 2016

Šioje studijoje nagrinėjami ne visi „Braas Monier“ čerpių ir stogo priedų naudojimo šlaitiniams stogams dengti atvejai.
Pateikiamos schemos tėra nedidelė visuotinai stogams dengti taikomų sprendinių apžvalga, todėl neatmetama galimybė, kad esama ir kitų alternatyvių sprendinių.
Pasiliekame teisę keisti techninius sprendinius, atsižvelgdami į „Braas Monier“ asortimento tobulėjimą ar produktų pakeitimus.

BRAAS MONIER
BUILDING GROUP

TURINYS

BENDROJI INFORMACIJA

1.1 ŠLAITINIŲ STOGŲ TIPAI IR FORMOS 2
1.2 STOGO LAIKANČIOJI KONSTRUKCIJA 4
1.3 STOGO ŠILUMOS IZOLIACIJA 16
1.4 APŠILTINTO STOGO PAKLOTO ĮRENGIMAS 17
1.5 VANDENS ŠALINIMAS NUO STOGO ŠLAITŲ 18

STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI

2.1 PRADINIS DENGIAMASIS SLUOKSNIS
2.1.1 SANDARUMO APIBRĖŽIMAI IR LYGIAI 20
2.1.2 REIKALAVIMAI 22
2.1.3 DENGIMO APIE STOGO LATAKUS IR ŠLAITŲ SANDŪRAS BŪDAS 26
2.1.4 DENGIMO APIE STOGLANGIUS BŪDAI 27
2.2 STOGO PAKLOTO VĖDINIMAS 28
2.2.1 SKAIČIAVIMAI 30
2.2.2 LENTELĖS 31
2.3 STOGO ŠLAITŲ MATAVIMAS DENGIANT „Braas Monier“ ČERPĖMIS 32
2.3.1 STOGO ŠLAITŲ MATAVIMO DENGIANT BETONINĖMIS PROFILIUOTOMIS ČERPĖMIS „Braas Monier Zanda “ PAVYZDYS 34
2.3.2 STOGO ŠLAITŲ MATAVIMO DENGIANT KERAMINĖMIS ČERPĖMIS „Braas Monier Rubin 13V“ PAVYZDYS 36

TECHNINĖS DETALĖS

3.1-3.12 STOGO KARNIZAS 38–49
3.13-3.20 KRAIGAS 50–57
3.21-3.22 VIENŠLAIČIO STOGO KRAIGAS 58–59
3.23-3.31 FRONTONAS 60–68
3.32 PARAPETAS 69
3.33 UGNIASIENĖ
3.34 MANSARDINIO STOGO ŠLAITŲ SANKIRTA
3.35-3.40 STOGO LATAKAS 72–77
3.41-3.42 ŠLAITŲ SANKIRTOS BRIAUNA 78–79
3.43-3.44 STOGLANGIS 80–81
3.45-3.48 KAMINAS 82–85
3.49-3.50 STOGO SAUGOS ELEMENTAI, AIKŠTELĖ IR LAIPTAI 86–87
3.51 STOGO SAUGOS ELEMENTAI, SNIEGO GAUDYKLĖ 88
3.52 STOGO SAUGOS ELEMENTAI, SNIEGO UŽTVARA 89

ŠILUMOS IZOLIACIJA VIRŠ GEGNIŲ

4.1 „DIVODAMM“ PLOKŠTĖS – TVIRTINIMAS STOGO PAKLOTE – BENDROJI INFORMACIJA 90-91

SAULĖS SISTEMOS

5.1 BENDROJI MONTAVIMO INFORMACIJA 92-93
5.2 SAULĖS KOLEKTORIŲ MONTAVIMAS VIRŠ STOGO ŠLAITO 94-95
5.3 SAULĖS KOLEKTORIŲ MONTAVIMAS STOGO ŠLAITE 96-97

1.1 BENDROJI INFORMACIJA – **STOGŲ TIPAI IR FORMOS**

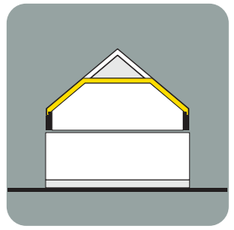
Veiksniai, kurie lemia, kaip atrodo stogas ir statinio architektūra:

- **Stogo šlaitų nuolydžio kampas.**
- **Stogo atramos aukštis** – mūrtašiai perdangos aukštyje arba pakelti ant palėpės sienų.
- **Stogo karnizo iškyšos dydis – stogo šlaito dalis** virš šoninių sienų ir frontono.
- **Stogo karnizo apdaila** – atvirasis karnizas – matomos gegnių sijos, kurių išdėstymo būdas yra labai raiškus architektūros elementas. Uždarasis karnizas optiškai sumažina sienos ruožą virš langų ir gali siekti langų sąramas.

Mažo nuolydžio dvišlaitis stogas be gyvenamosios palėpės. Kitaip tariant, tai yra dviejų dalių vėdinamas stogas, kuris gali būti neapšiltintas (kai apšiltinama perdanga). Tai vieno aukšto statiniuose dažniausiai naudojamas stogo sprendinys.

Dvišlaitis stogas su gyvenamąja palėpe. Atsižvelgiant į tai, kad stogo šlaitų sandūra yra perdangos viduryje, palėpės vidaus sienos būna patraukiamos į vidų, dėl ko sumažėja palėpės naudingasis plotas. Tokio sprendinio stogo karnizų iškyšos dydį riboja pirmojo aukšto langų linija (karnizai negali būti žemiau langų sąramų).

Dvišlaitis stogas su valminiu karnizu (vadinamu „sijonu“). Tai tradicinės medinės statybos sprendinys, kai stogo gegnių konstrukcija sujungta su medine karnizo konstrukcija ir sudaro vadinamąjį santvarinį stogą, atremtą ant mūrtašių. Jeigu palėpė yra naudojama, palėpės sienos patraukiamos į vidų, kad būtų išvengta nuožulnių vidaus sienų, siekiančių grindis.



Dvišlaitis stogas su stogo konstrukcija pakelta ant palėpės sienų.
Šis sprendinys leidžia gauti tokį patį naudingąjį plotą, kaip ir pirmame aukšte. Frontono sienos pakeliamos virš stogo šlaito. Virš šoninės sienos paviršiaus neišsikišęs stogo karnizas optiškai sumažina stogo dydį.

1.1 BENDROJI INFORMACIJA – **STOGŲ TIPAI IR FORMOS**

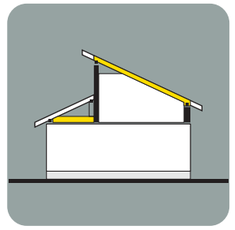
Stogo formą lemia statinio forma, architektūros projekto prielaidos, dangos tipas, numatomas naudojimo būdas ir geografinė padėtis. Taip pat svarbios yra krašto tradicijos, mada ir architektūros tendencijos.
Iš įvairių ir sudėtingų šlaitinių stogų formų pagrindinės yra: vienšlaitis, dvišlaitis ir keturšlaitis. Jų pagrindu galima suprojektuoti visų rūšių stogus. Pavyzdžiui, dvišlaitis mansardinis stogas – dviejų šlaitų stogas, kai stogo šlaitą suformuoja dvi plokštumos: apatinė dalis – didelio nuolydžio, o viršutinė – mažo nuolydžio stogo šlaitas.

Dvišlaitis stogas su pusvalmėmis – tai valminis stogas, kurio pagrindiniai šlaitai yra trapecijos formos. Galiniai šlaitai (trikampiai) nesiekia karnizo, o formuoja karnizą virš namo galinių sienų (trapecijos formos frontonų). Šio stogo formą lemia stogo konstrukcija, kai gretimos gegnės sutvirtinamos atraminėmis sijomis . Konstrukcijoje prie frontono nupjovę gegnes virš šio tvirtinimo, gautume papildomo šlaito liniją, kuri sudaro valminį kraigą.

Mansardinis stogas – tai dvišlaitis stogas, kurio šlaitą sudaro skirtingų kampų plokštumos. Stogo karnizas kyšo virš lauko sienų paviršiaus. Tai yra sprendinys, kuris leidžia sukurti vidų su tiesiomis sienomis, be stogo nuožulnų, gana didelio naudingojo ploto. Gegnės dalijamos į dvi dalis – didelio nuolydžio kampo apatinę ir mažo nuolydžio kampo viršutinę - toje vietoje, kur jas remia styga. Šiuos stogo šlaitus galima sujungti kampinėmis čerpėmis arba užleidžiant viršutinę čerpę ant apatinės.

Keturšlaitis valminis stogas – dvi tokio stogo plokštumos yra trapecijos formos, o kitos dvi trikampiai. Trapecinių šlaitų sankirtoje įrengiamas horizontalus kraigas, kiti kraigai – nuožulnūs. Trapecijų ir trikampių sandūroje esančios gegnės remiasi į nuožulnią valminę atraminę siją. Mažas stogo šlaito nuolydis, nėra palėpės sienos, stogo karnizas virš lauko sienų paviršiaus.

Vienšlaitis stogas. Stogas, kuris naudojamas vienos ar dviejų dalių statiniui uždengti, pvz., kai tik virš dalies statinio yra gyvenamoji palėpė, o kitą dalį dengia kitas stogo šlaitas suformuodamas nenaudojamą palėpę.



1.2 BENDROJI INFORMACIJA – **STOGO KONSTRUKCIJA**

Stogo laikančioji konstrukcija – svarbiausias visų šlaitinių stogų konstrukcijos elementas. Jos tikslas – saugiai paskirstyti paties stogo, dangos svorį ir sniego bei vėjo sukeliamas apkrovas.
Statant individualius gyvenamuosius namus su šlaitiniais stogais, dažniausiai renčiama tradicinė medinė stogo konstrukcija. Tai yra vienas iš seniausių, vis dar puikiai pasiteisinančių statybos sprendinių. Medinę konstrukciją sudaro gegnių sijos (tradicinės stogo konstrukcijos atveju) ir/arba surenkamieji paruošti naudoti santvarų elementai (sijų arba lentų santvaros).

Kad stogas būtų tinkamas, svarbiausia yra tinkamai suprojektuoti laikančią stogo konstrukciją, t. y. paskaičiuoti jos būtiną atsparumą. Atskirų stogo konstrukcijos elementų skerspjūviai parenkami pagal statinius atsparumo skaičiavimus. Svarbūs yra šie parametrai:

- atstumas tarp namo lauko sienų ir jų išdėstymas,
- palėpės naudojimo būdas (gyvenamoji, negyvenamoji),
- stogo šlaito nuolydžio kampas,
- naudojama stogo dangos rūšis,
- regione vyraujančios klimato sąlygos (kokie yra sniego krituliai ir kokio stiprumo pučia vėjai).

Lemiamą įtaką projektuojant stogo konstrukciją daro paties stogo, stogo šiltinimo, apdailos apkrovų suma ir aplinkos sąlygos. Konstrukcija turi atlaikyti stiprius vėjo gūsius ir žiemą iškritusio sniego svorį, pagal STR 2.05.03:2003 (Lietuvoje sniego svoris, kurį turi atlaikyti konstrukcija, yra apie 120-160 kg kvadratiniame metre). Dėl vėjo ir sniego apkrovų įprastai projektuojamos stogo konstrukcijos, ant kurių galima kloti bet kokią dangą – nuo skardos ir cementinių lakštų iki estetiškų profiliuotų betoninių ir keraminių čerpių.
Stogo konstrukcijas veikiančių apkrovų bendras dydis nežymiai priklauso nuo stogo dangos.

Apkrovų, esant įvairioms stogo dangoms, apskaičiavimas ir palyginimas

Gegnės ir visa stogo konstrukcija turi būti sumontuota pakankamai tvirtai, kad galėtų atlaikyti stogo konstrukcijoms tenkančias apkrovas (konstrukcijų nuosavą svorį, sniego apkrovą ir vėjo apkrovą).
Šiame darbe nagrinėjama galimybė keisti stogo dangas. Todėl parenkant stogo konstrukciją ir nustatant apkrovą būtina vadovautis STR 2.05.02:2008 „Statinių konstrukcijos. Stogai“, STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“. Galima didžiausia sniego apkrova (II – sniego rajonas) – 1,60 kN/m2. Didžiausia vėjo apkrova (pajūryje) – 0,640 kN/m2. Didžiausią Lietuvos teritorijos dalį apima 1 – mas vėjo greičio rajonas - vėjo apkrova 0,360 kN/m2.
Parenkant gegnių skerspjūvius, stogo nuolydis, nuo kurio priklauso stogo apkrovos dydis, sąlyginai gali būti skirstomas į grupes: <25°, 30°, 30°-45°, 45°-60°.

Žemiau pateikti palyginamieji stogų su įvairiomis dangomis (betoninės čerpės, beasbestiniai maži ir dideli lapai, skarda) apkrovų skaičiavimai stogams su 15° nuolydžiu.

	MAŽI LAPAI	DIDELI LAPAI
Beasbestiniai lapai	22x1,35=29,7 kg/m^2	15x1,35=20,3 kg/m^2
Lentų paklotas	16.5x1,35=22,3 kg/m^2	16.5x1,35=22,3 kg/m^2
Gegnės	8.5x1,35=11,5 kg/m^2	8.5x1,35=11,5 kg/m^2
Sniegas	160x1,3=208,0 kg/m^2	160x1,3=208,0 kg/m^2
Vėjas	7.2x1,3=9,4 kg/m^2	7.2x1,3=9,4 kg/m^2
Viso	281 kg/m^2	271,5 kg/m^2

Betoninės čerpės	42x1,35=56,7 kg/m^2
Grebėstai	5x1,35=6,8 kg/m^2
Paklotas	0,8x1,35=1,1 kg/m^2
Distancinė lentjuostė	0,7x1,35=1,0 kg/m^2
Gegnės	8.5x1,35=11,5 kg/m^2
Sniegas	160x1,3=208,0 kg/m^2
Vėjas	7.2x1,3=9,4 kg/m^2
Viso	294,5 kg/m^2

Skarda	5x1,35=6,8 kg/m^2
Lentų paklotas	8,5x1,35=11,5 kg/m^2
Gegnės	8.5x1,35=11,5 kg/m^2
Sniegas	160x1,3=208,0 kg/m^2
Vėjas	7.2x1,3=9,4 kg/m^2
Viso	247,2 kg/m^2

Palyginus įvairių stogų apkrovas, matome kad, stogo su betoninėmis čerpėmis apkrova yra tik 4,8 proc didesnė už apkrovą nuo stogo su mažų beasbestinių lapų danga ir tik 5,5 proc didesnė už apkrovą nuo stogo su didelių beasbestinių lapų danga bei 19,1 proc didesnė už apkrovą nuo stogo su skardos danga.

Matome, kad stogo konstrukcijas veikiančių apkrovų bendras dydis nežymiai priklauso nuo stogo dangos.

Naujos statybos gyvenamųjų namų stogo konstrukcijoms dažniausiai naudojamos 50x200 mm skerspjūvio gegnės, jas išdėstant kas 60 cm. Tokia gegnė atlaiko 184 kg/m² apkrovą, esant dvišlaičio 30 laipsnių stogo tarpatramiui virš 5 m.

Stogo konstrukcijai ręsti naudojama mediena turi būti tinkamai paruošta – išdžiovinta iki 18–20 % ir apsaugota nuo biologinių veiksnių, ugnies ir drėgmės poveikio. Veiksmingiausias būdas medienai apsaugoti yra pramoninis vakuuminis slėginis impregnavimas. Mažose statybose paprastai naudojamas paviršinis impregnavimas, kai mediena dažoma, purškiama arba mirkoma tirpale su impregnantu. Stogo konstrukcijai apsaugoti dažniausia naudojami druskų impregnantai, kurie sumažina medienos degumą ir naikina grybelių sporas ir vabzdžių lervas.

Įprastinę stogo konstrukciją sudaro sijos – mediniai konstrukcijos elementai, sujungti trikampiais. Dažniausiai naudojamos stogo konstrukcijos rūšys:

- **Gegnių konstrukcija.** Tai yra paprasčiausia stogo konstrukcija, naudojama, kai atstumas tarp namo lauko laikančiųjų sienų neviršija 7 metrų. Pagrindinis laikantysis elementas yra gegnių pora, kuri sujungta styga (temple) prie kraigo. Gegnių ilgis 4,5–6,0 m, išdėstytos jos tarpais nuo 60 iki 120 cm.

- **Atraminių sijų konstrukcija.** Šioje konstrukcijoje kiekviena gegnių pora atremiama ant horizontalių elementų, kurie vadinami atraminėmis sijomis. Toks sprendinys naudojamas, kai atstumas tarp lauko sienų viršija 7 metrus. Atraminių sijų konstrukcijoje (panašiai kaip ir gegnių santvarose) visos apkrovos paskirstomos statinio lauko sienoms.

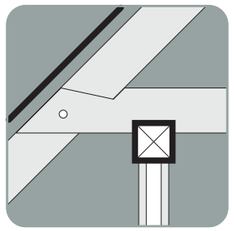
- **Atraminės sijų ir sąvaržų konstrukcija.** Šioje konstrukcijoje gegnės turi papildomą atramą, kurią sudaro atraminė sija ir statramsčiai. Visą konstrukciją sutvirtina sąvaržos – dvigubos sijos, kurios sujungia statramsčių galus su į juos atremtomis gegnėmis. Tokia konstrukcija didesnes apkrovas paskirsto per statramsčius į paskutinio aukšto perdangą, o ne lauko sienoms, todėl tai pagerina stogo stabilumą ir atsparumą, bet dėl statramsčių būtina suprojektuoti tinkamai atsparią perdangą. Tokia santvara renčiama, kai stogo gegnių tarpatramis viršija 11 metrų.

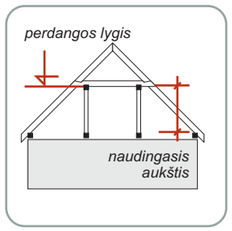
Taikomas stogo konstrukcijos sprendinys nulemia stogo proporcijas ir galimybę formuoti viso statinio architektūrą. Aukštis nuo mūrtašio arba palėpės grindų iki atraminių sijų ir stygos sudaro patalpos naudingąjį aukštį. Ištisinių gegnių ir statramsčių išdėstymas yra susijęs su palėpės funkciniu išdėstymu ir papildomu apšvietimu per stoglangius arba mansardos langus.

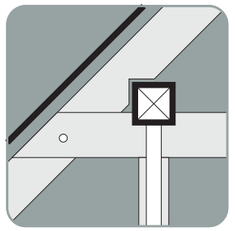
1.2 BENDROJI INFORMACIJA – **STOGO KONSTRUKCIJA**

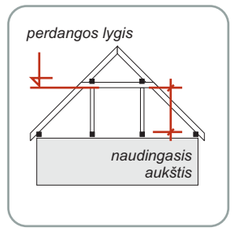
Atraminių sijų stogo konstrukcija – sprendinys, tinkantis stogams, kurių stogo šlaitų nuolydis yra didelis, leidžiantis atramines sijas panaudoti kaip papildomos antresolės perdangą. Taip pat atraminė sija yra patogi konstrukcija perdangai pakabinti. Atraminių sijų santvara plečia mūrtašius, visos apkrovos paskirstomos statinio lauko sienoms, todėl jeigu stogą laiko palėpės sienos, būtina naudoti sutvirtinimus – papildomus statramsčius ir gelžbetonio vainiką.

Atraminių sijų ir sąvaržų konstrukcija, kurią galima naudoti esant skirtingiems stogo šlaitų nuolydžio kampams. Sąvaržomis (stygomis) tvirtinamos tik ištisinės santvaros sijos (gegnės), todėl šio tipo konstrukcijose neįmanoma įrengti stogo santvaros konstrukciją naudojančią antresolę, o perdangai pakabinti po stygomis/sąvaržomis būtina papildoma atraminė konstrukcija.









Stogo šlaitų nuolydis ir stygos aukštis apibrėžia galimybes pritaikyti palėpę gyvenamajai paskirčiai . Pakėlus stogo konstrukciją ant mūrytų palėpės sienų, kurios įrengiamos virš lauko sienų, ar padidinus stogo šlaitų nuolydį žymiai padidėja palėpės naudingasis plotas.

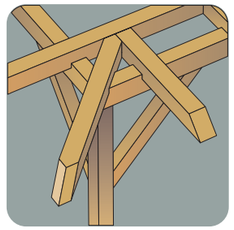
PALĖPĖS NAUDINGOJO PLOTO SKAIČIAVIMAS:

Vadovaujantis galiojančiais įstatymais, naudingąjį plotą galima skaičiuoti remiantis įvairiomis nuostatomis ir normomis, plačiau galima rasti reglamente STR 1.05.06:2010 „statinio projektavimas“.

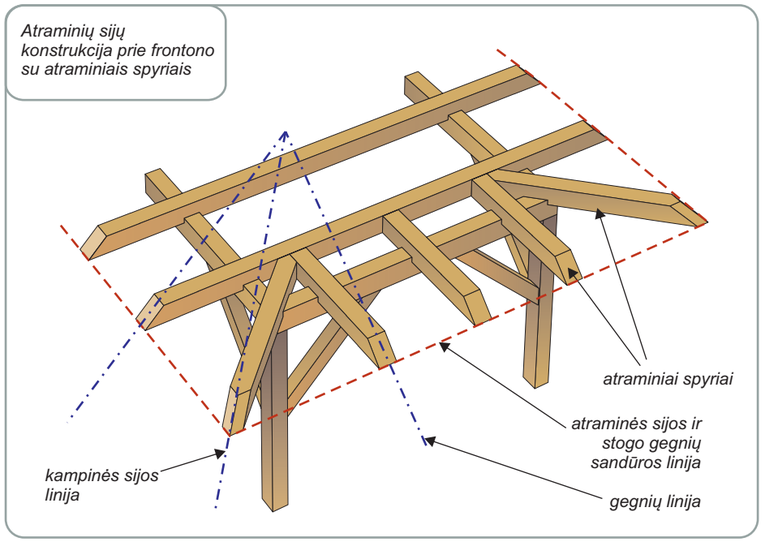
Pastogės patalpos (mansarda, mezoninas) – pastogėje įrengtas aukštas arba jo dalis, kurio (kurios) dalis sienų arba lubų gali būti nuožulnios.

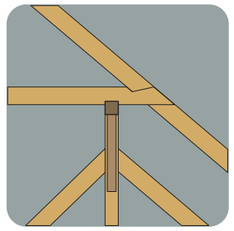
Pastogės patalpos aukštis žemiausioje dalyje turi būti ne mažesnis kaip 1,6 m, o 3,5 m^2 ar didesniame patalpos plote – ne mažesnis kaip 2,3 m.

1.2 BENDROJI INFORMACIJA – **STOGO KONSTRUKCIJA**

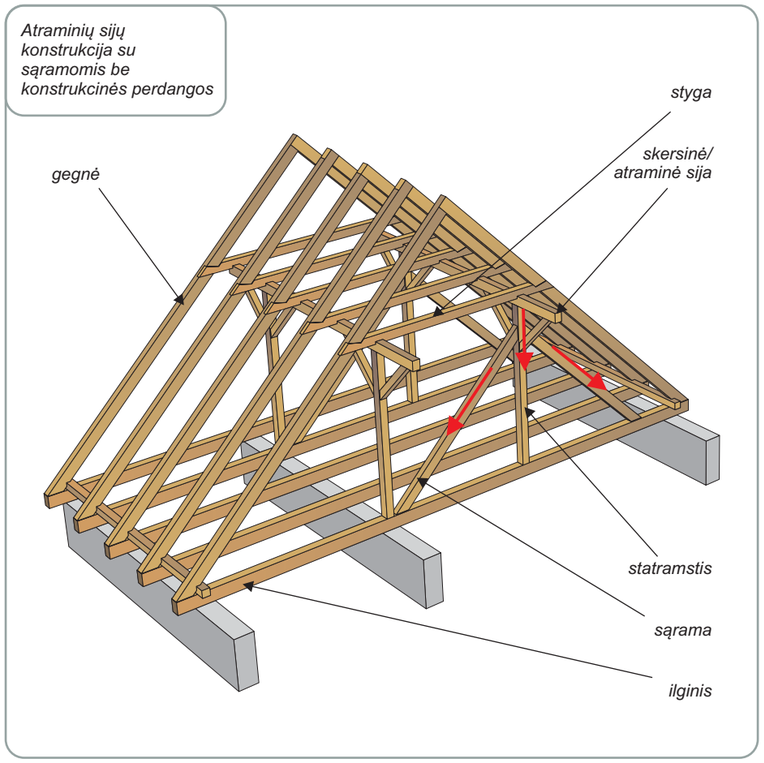


Valminio arba keturšlaičio stogo gegnių konstrukcijoje yra vadinami antraminiai spyriai, kurie remia valmos gegnes arba už frontono kyšančias dalines kraštines gegnes, vadinamas nupjautinėmis.





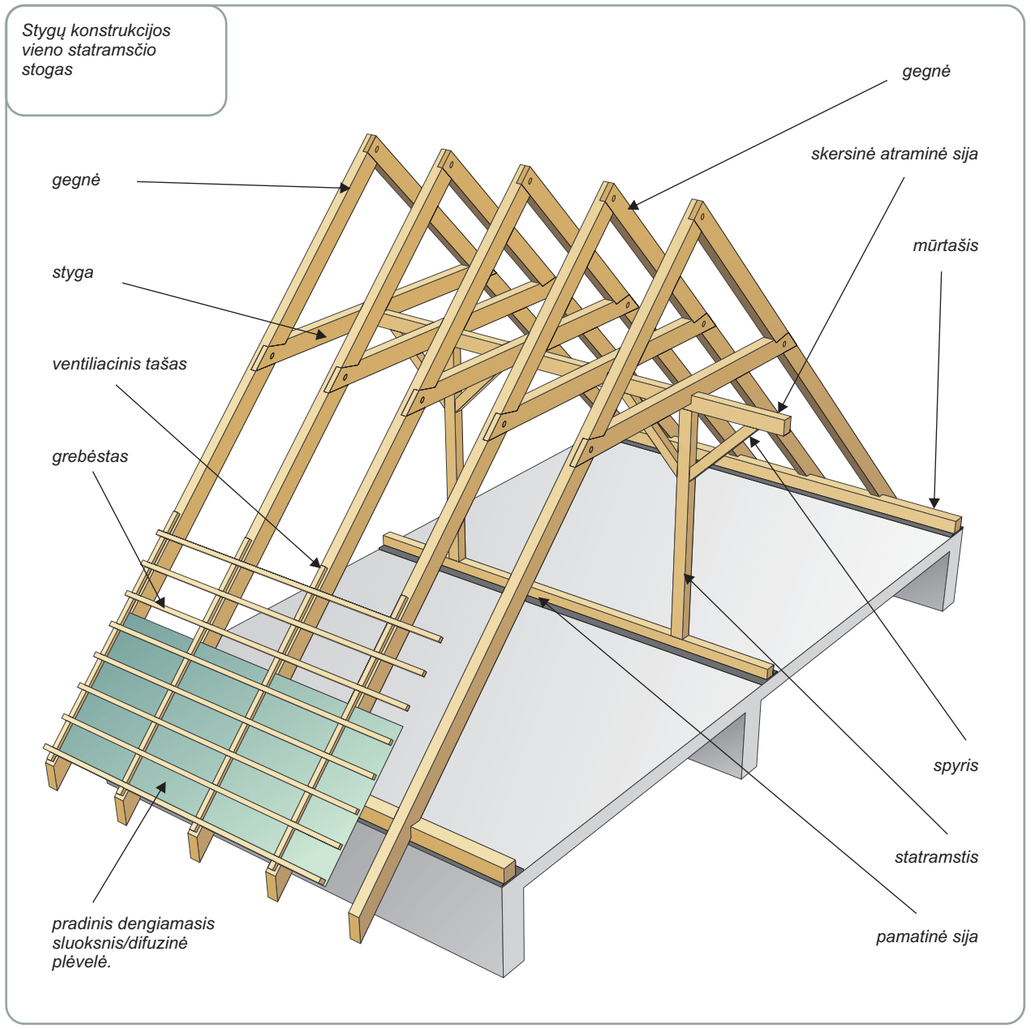
Gegnių ir stygų stogo konstrukcija sudaro taip pat visą perdangą, nes ilginis klojamas kiekvienoje gegnių poroje.



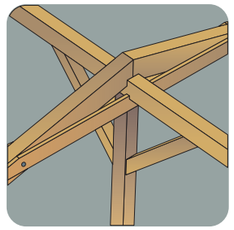
1.2 BENDROJI INFORMACIJA – **STOGO KONSTRUKCIJA**

Styga – sija, kuri sutvirtina kiekvieną gegnių porą. Stygų, kurių ilgis iki 3,5 m, nereikia paremti, o ilgesnės stygos paremiamos viena arba dviem skersinėmis atraminėmis sijomis.

Stygos pirmiausia atlieka spyrių funkciją, todėl visa stogo apkrova paskirstoma lauko sienoms. Tam būtina inkaruoti mūrtašius ir apsaugoti palėpės sienas, kad neprasiskirtų. Priimtas konstrukcines prielaidas būtina patikrinti atliekant atitinkamus statinius skaičiavimus.

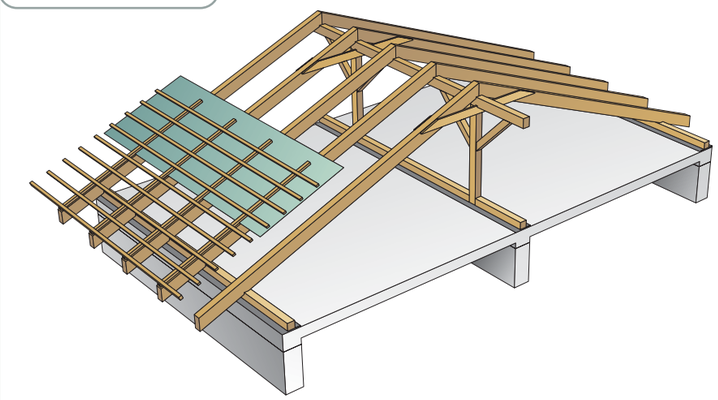


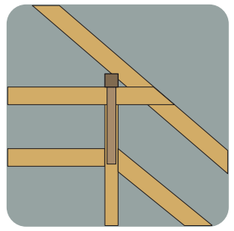
1.2 BENDROJI INFORMACIJA – **STOGO KONSTRUKCIJA**



Statinio, kurio tarpatramis iki 8 m, mažo nuolydžio stogo konstrukciją sudaro statramsčiais ir spyriais paremta kraigo atraminė sija ir statramstį su gegnėmis jungiančių dviejų stygų pora.

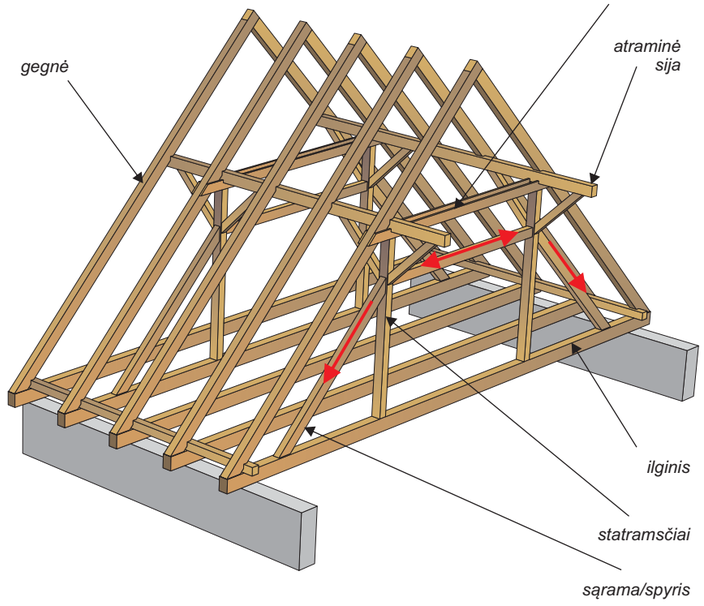
Gegnių ir stygų stogo konstrukcija su kraigo atramine sija.





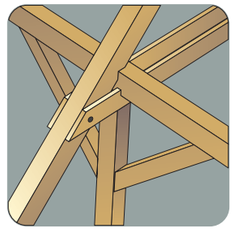
Atraminių sijų ir statramsčių konstrukcijos stogų atraminės sijos naudojamos tik ištisinėse santvarose. Perdangai įrengti perdangos sijas būtina pakloti ir tuščiose santvarose.

Atraminių sijų ir statramsčių konstrukcija su sąramomis (spyriais) be konstrukcinės perdangos

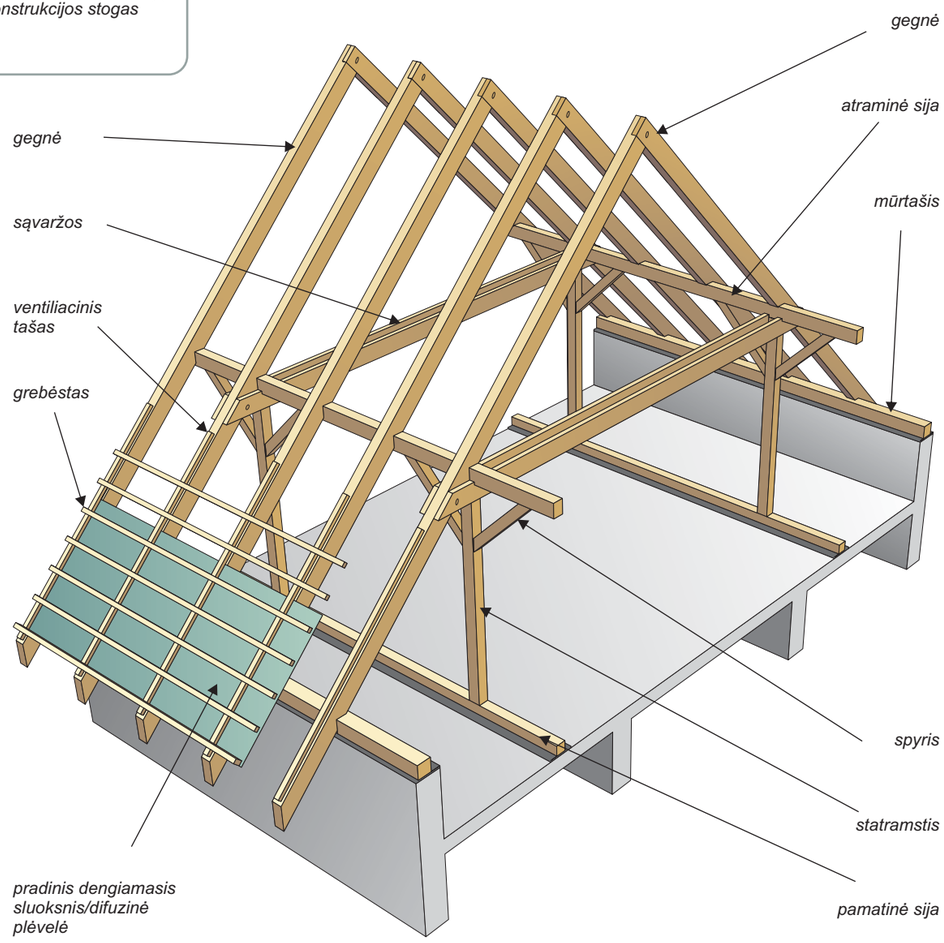


1.2 BENDROJI INFORMACIJA – **STOGO KONSTRUKCIJA**

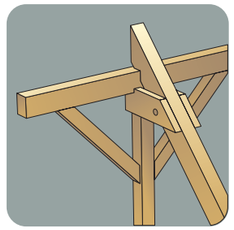
Sąvaržų ir atraminių sijų konstrukcijoje gegnės atremiamos į horizontalias atramines sijas, kurios remiasi į statramsčius. Statramsčiai gali būti vertikalūs, gulsti (pasvirę link kraigo) arba ožiniai (pasvirę link stogo karnizo). Statramsčiai statomi įprastai kas 4-5 gegnę. Gegnės ir statramsčiai sutvirtinami sąvaržomis, kurios apgaubia juos iš abiejų pusių. Atraminės sijos remiasi ne tik į statramsčius, bet ir į spyrius, kurie sutvirtina santvarą jas išilgine kryptimi.



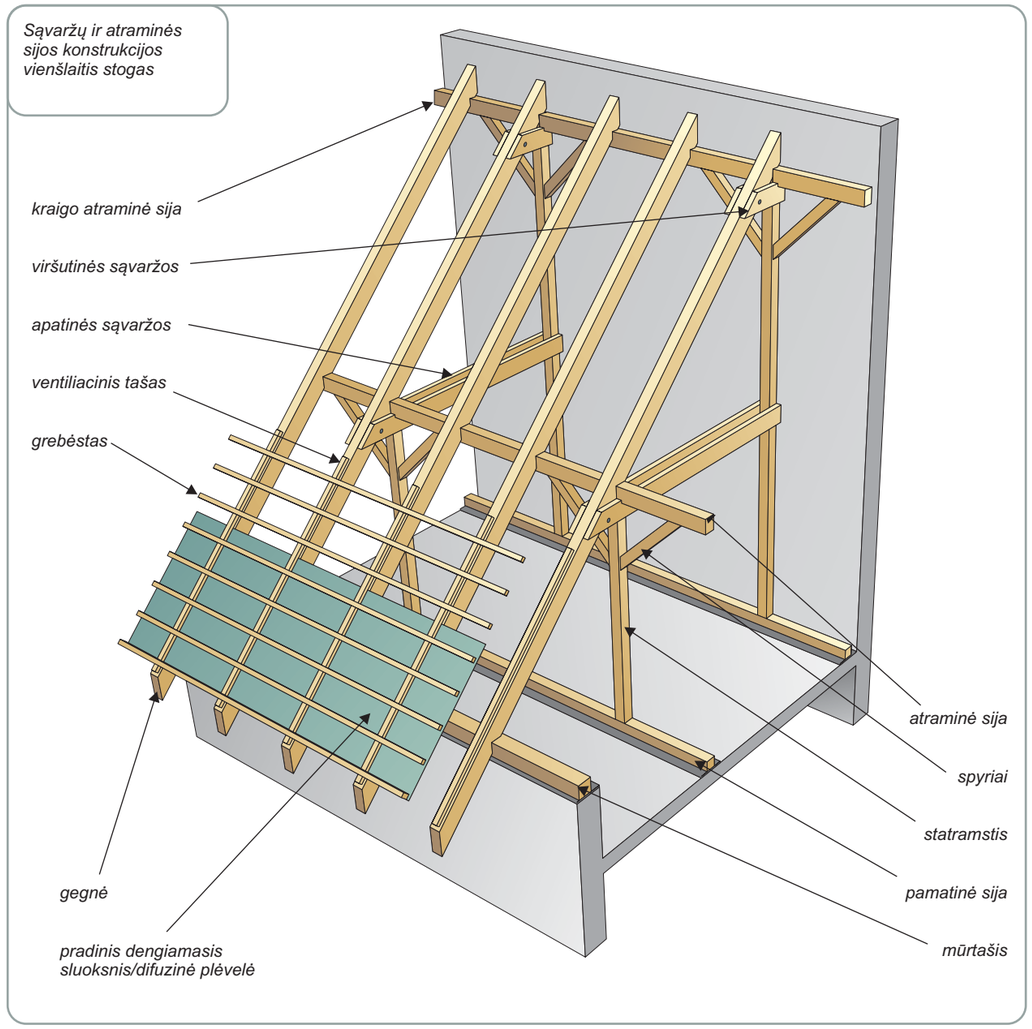
Sąvaržų ir atraminių sijų konstrukcijos stogas



1.2 BENDROJI INFORMACIJA – **STOGO KONSTRUKCIJA**

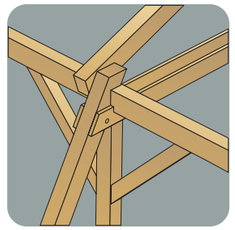


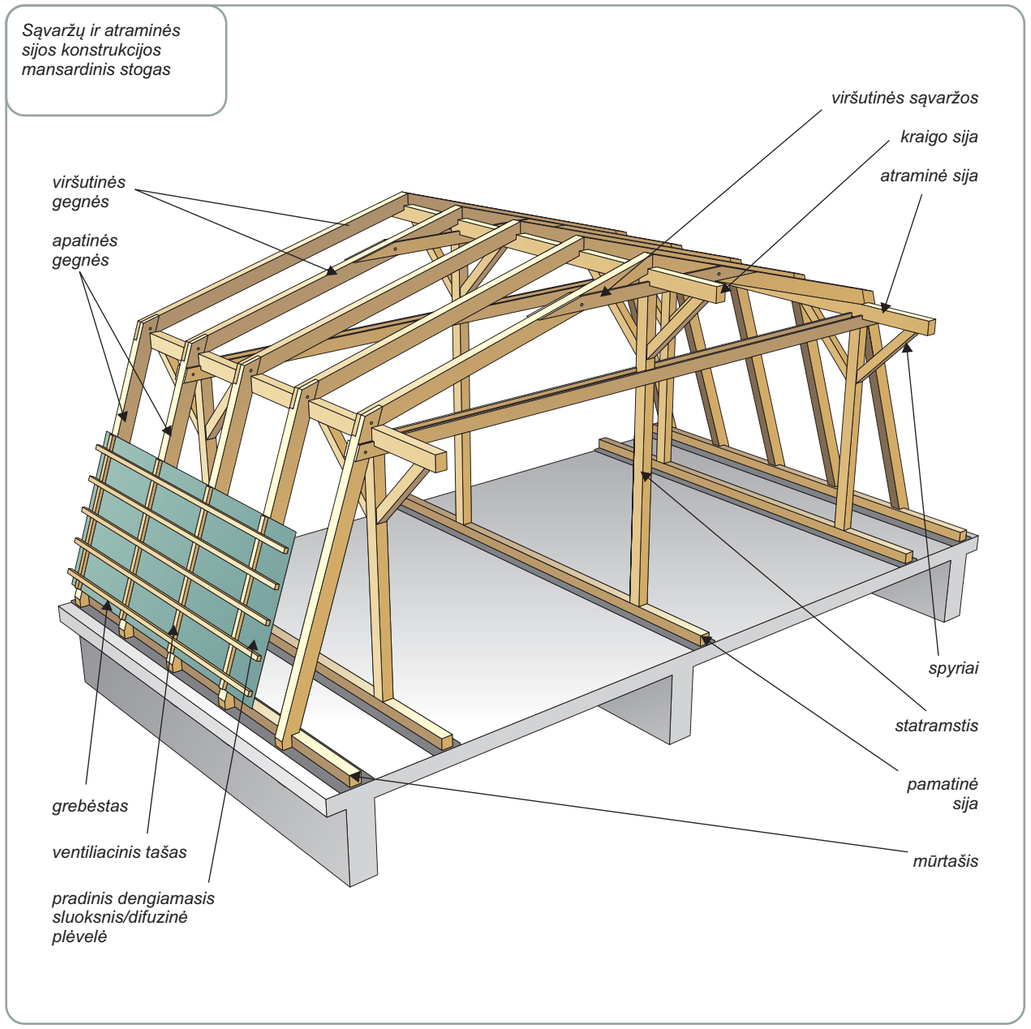
Vienšlaičių stogų prie sienos konstrukcija yra analogiška kaip ir dvišlaičių, skiriasi tik tuo, kad nėra priešinių gegnių, todėl apkrova veikia stogą užbaigiančių sienų kryptimi. Tokią apkrovą būtina kompensuoti atremiant gegnes ant atraminės sijos, kuri atremiama į statramsčius ir spyrius, bei sutvirtinant statramsčius ir gegnes sąvaržomis. Vienšlaičiams stogams, kurių tarpatramis iki 5 m, užtenka vienos atraminės sijos prie galinės sienos, paremtos statramsčiais. Jeigu stogo tarpatramis yra 5–6 m, dedamos dvi atraminės sijos, kurios paremiamos statramsčiais, iš kurių statramstis prie sienos turi būti vertikalus. Vidurinis statramstis gali būti gulsčias (t. y. pasviręs link galinės sienos), vertikalus arba ožinis.

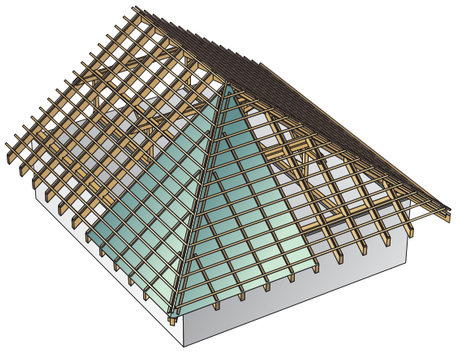


1.2 BENDROJI INFORMACIJA – **STOGO KONSTRUKCIJA**

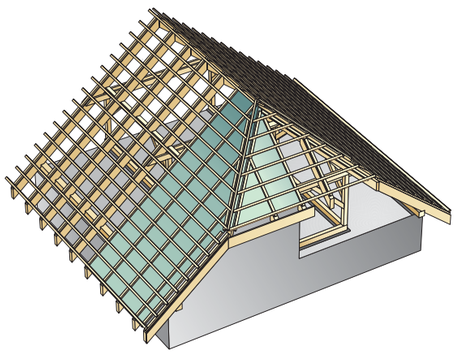
Mansardinės konstrukcijos stogą sudaro dvi dalys.
Apatinėje konstrukcijos dalyje yra stataus nuolydžio kampo stogo šlaitai, viršutinėje – mažesnio nuolydžio kampo stogo šlaitai.
Toks sprendinys suteikia nepaprastai daug galimybių įrengti gyvenamąją palėpę.
Mansardinis stogas gali būti montuojamas naudojant atraminių sijų bei sąvaržų ir stygų konstrukciją. Stogo šlaitų lūžio lygį žymi atraminės sijos (sąvaržų ir atraminės sijos stogas) arba skersinių (stogas su skersinėmis atraminėmis sijomis ir statramsčiais) linija.



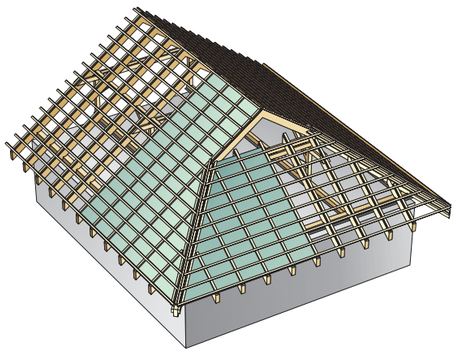




Keturšlaitis stogas
Keturšlaičio stogo stygų arba atraminių sijų, paremtų statramsčiais ir sutvirtintų spyriais, linija eina per visą statinio perimetrą vienodu atstumu nuo lauko sienų. Keturšlaičio stogo šlaitų sandūrose yra penkiakampio skerspjūvio kampinės gegnės, nupjautos taip, kad abi nuopjovos atitiktų šlaitų sandūrų plokštumas. Į kampinę gegnę iš abiejų pusių remiasi trumpesnės gegnės, vadinamos nupjautinėmis. Viename taške galima sudurti ne daugiau nei 4 gegnes. Skersinės sijos saugo nuo rizikos, kad gali susilpnėti gegnių sandūra prie kraigo.

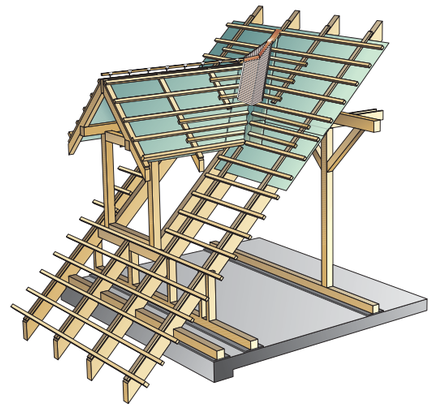


Valminis stogas
Frontone su valmomis turėtų būti įrengiami latakai, kuriais vanduo nuteka nuo valmos, išvesti į pagrindinius stogo šlaitus.
Valmos šlaitų dydį žymi atraminių sijų (sąvaržų ir atraminių sijų stogas) arba stygų (stogas su stygomis) linija. Iš viršaus naudojamos Y tipo kraigo čerpės, kurios jungia horizontalų kraigą su dviem nuožulniais kraigais, kurie montuojami ant šlaitų sankirtos.

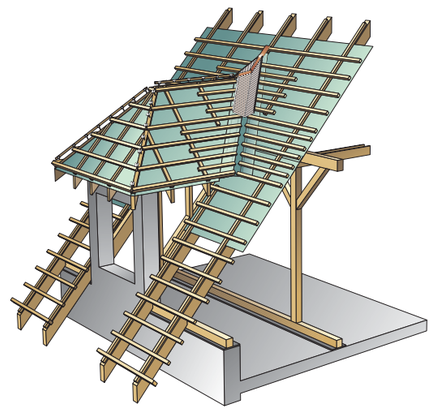


Stogas su viršutiniu pusfrontoniu
Frontone su viršutiniu pusfrontoniu virš frontono yra šlaitas, analogiškas kaip ir keturšlaičiame stoge, su dviem šlaitų sandūromis, kurios uždengiamos kraigo čerpių eile. Viršutinio pusfrontonio dydį žymi atraminių sijų (sąvaržų ir atraminių sijų stogas) arba stygų (stogas su stygomis) linija.

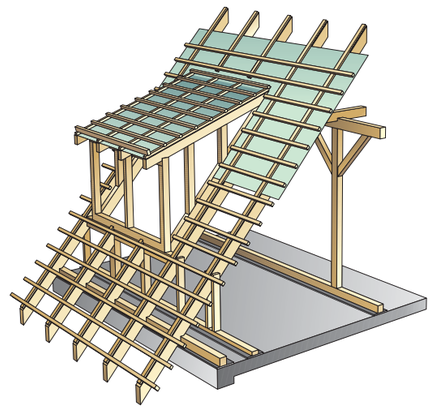
1.2 BENDROJI INFORMACIJA – **STOGO KONSTRUKCIJA**



Dažniausiai naudojami **medinės konstrukcijos mansardos langai su dvišlaičiu stogu.**
Mansardos lango konstrukciją sudaro: mansardos lango fasadinė sienelė, atremta į skersinę siją tarp gegnių (padaryta iš palangės sijos, dviejų statramsčių ir skersinio), trikampės šoninės sienelės ir gegnės, kurios sudaro dvišlaičio stogo konstrukciją (atremtos į šoninius skersinius ir kraigo lentą). Medinės konstrukcijos mansardos lango fasadinė sienelė gali sutapti su lauko sienų paviršiumi arba patrauktos palėpės sienos plokštuma.

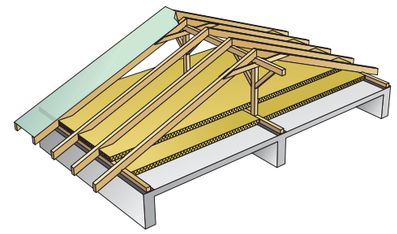


Mansardos lango priekinė siena gali būti mūryta arba statinio lauko sienos tęsinys.
Mansardos langas su mūryta priekine siena atremtas į lauko sieną ir skersinę siją tarp gegnių. Konstrukcija po mansardos lango šoninėmis trikampėmis sienelėmis įrengiama ant papildomų trumpųjų gegnių, kurios viršuje remiasi į skersinę siją, o šonuose kompensacinėmis trinkelėmis pritvirtintos prie gegnių. Kad visos palėpės ir mansardos lango perdanga būtų lygi, būtina mansardos lango skersinio lygį priderinti prie stogo santvaros sąvaržų lygio.



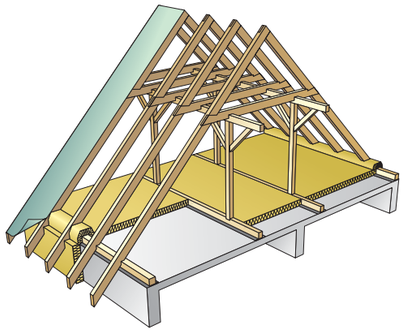
Mansardos langas su vienšlaičiu stogu – paprasčiausia mansardos lango rūšis. Mansardos lango priekinė sienelė (iš palangės sijos, dviejų statramsčių ir skersinio) remiasi į skersinę siją tarp gegnių. Mansardos lango gegnės remiasi į skersinę siją tarp pagrindinio stogo gegnių ir skersinį, kuris užbaigia priekinės sienelės konstrukciją. Trikampės šoninės sienelės užpildo erdvę tarp stogo šlaito ir pakeltų mansardos lango gegnių sudarytų plokštumų.

1.3 BENDROJI INFORMACIJA – **STOGO ŠILUMOS IZOLIACIJA**



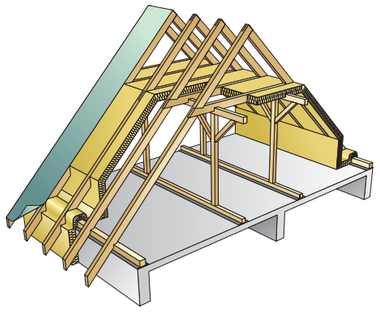
Žema negyvenamoji palėpė su šilumos izoliacija ant paskutinio aukšto perdangos

Stogų su negyvenamąja palėpe atveju šilumos izoliacija klojama ant viršutinio aukšto perdangos. Tokia palėpė vėdinama per įėjimo angas karnizo zonoje (su tarpu virš mūrtašio) ir išėjimo angas viršutinėje frontono sienų dalyje ir po kraigu. Didelis oro srauto judėjimas tarp šiltinimo sluoksnio ir stogo šlaitų užtikrina drėgmės apykaitą ir temperatūros suvienodinimą.



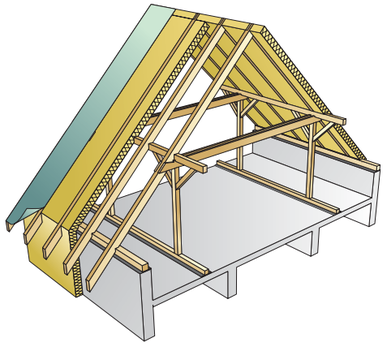
Negyvenamoji palėpė su šilumos izoliacija ant paskutinio aukšto perdangos

Norint palėpės erdvę panaudoti ūkiniams tikslas (pvz., džiovyklai), būtina pakloti grindis ant tašų. Kad grindlentės būtų viename lygyje, tašai ir pamatinės sijos po statramsčiais turi būti vienodo aukščio.



Stogo su konstrukcija, atremta į perdangą, ir atitrauktomis palėpės sienelėmis, šilumos izoliacija

Stogo su gyvenamąja palėpe, kuri dėl konstrukcijos, atremtos į mūrtašius virš paskutinio aukšto, turi sieneles, atitrauktas į palėpės vidų, šilumos izoliacija klojama ant mūrtašio ir dalies perdangos, palėpės sienelių, tarp gegnių ir paskui tarp stygų. Lieka neapšiltintos buferinės zonos.



Stogo su konstrukcija, pakelta ant mūrytų palėpės sienelių, šilumos izoliacija.

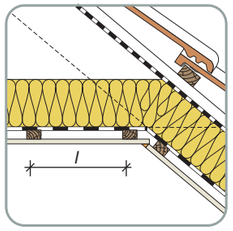
Stogo su gyvenamąja palėpe, kurio santvara atremta į mūrtašius, esančių ant perdangos vainiko (įrengto ant mūrytų palėpės sienelių), šilumos izoliacija klojama tik tarp gegnių. Tai leidžia gauti didžiausią gyvenamosios patalpos tūrį, su atidengtais konstrukcijos elementais, kurie sujungia gegnes.

1.4 BENDROJI INFORMACIJA – **APŠILTINTO STOGO PAKLOTO ĮRENGIMAS**

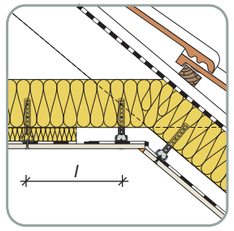
Pagrindinės kiekvieno stogo pakloto dalys – konstrukcijos elementai ir lauko danga. Gyvenamosiose palėpėse papildomą, svarbų pakloto sluoksnį sudaro šilumos izoliacija, klojama tarp gegnių.
Apdaila iš vidinės pusės dažniausia tvirtinama ant medinių tašų arba sisteminių metalinių profilių (kai klojamos gipso kartono plokštės). Montuojant metalinių profilių sistemą, susidariusi erdvė leidžia kloti papildomą šiltinimo medžiagos sluoksnį.

Drėgmės skverbimasis per stogo paklotą turėtų būti kontroliuojamas papildomais sluoksniais:

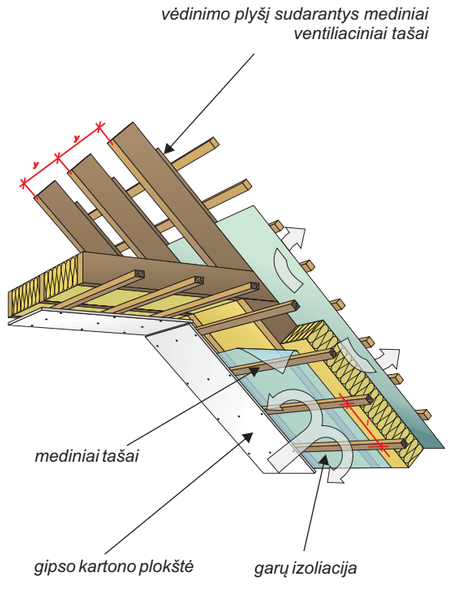
- **garų izoliacijos** – klojamos iš vidinės pusės, kurios tikslas yra riboti vandens garų skverbimąsi į šilumos izoliacijos sluoksnį.
- **pradinio dengiamojo sluoksnio** – difuzinės plėvelės klojamos ant gegnių iš lauko pusės, kurios tikslas – leisti vandens garams iš šilumos izoliacijos sluoksnio išgaruoti iš stogo pakloto.

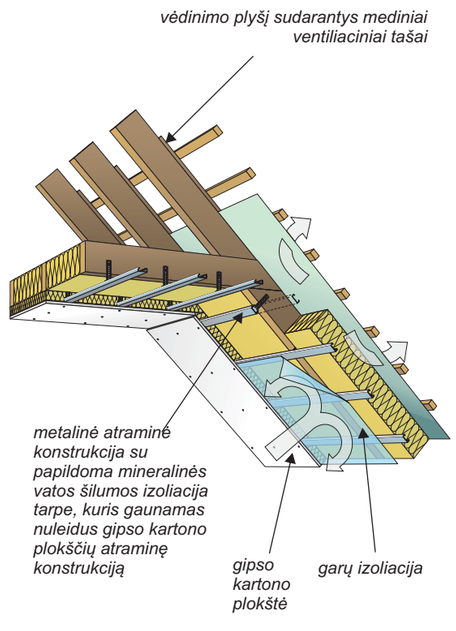


Viengubo gipso kartono plokščių sluoksnio tvirtinimas ant medinių tašų



Gipso kartono plokščių tvirtinimas ant pakabų prie medinės konstrukcijos





1.5 BENDROJI INFORMACIJA – **VANDENS ŠALINIMAS NUO STOGO ŠLAITŲ**

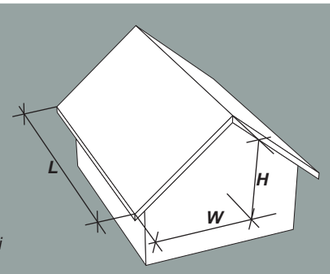
Projektuojant šlaitinius stogus, svarbus viso projekto sudedamasis elementas yra kritulių vandens šalinimo sistema. Nutekamųjų vamzdžių ir stogo lietvamzdžių dydį, kiekį ir išdėstymo vietą turėtų suprojektuoti architektas. Parenkama pagal stogo dydį ir statinio architektūrą (langų, balkonų ir pan. išdėstymą).

Efektyvus stogo paviršius
Svarbiausias veiksnys, kuris lemia lietvamzdžių projektą, yra vadinamasis efektyvus stogo paviršius – paviršius, nuo kurio būtina pašalinti vandenį. Jo dydis apibrėžia lietvamzdžių plotį ir nutekamųjų vamzdžių skersmenį. Efektyvus stogo paviršius – tai atskirų stogo šlaitų efektyvių paviršių suma. Plokščių stogų, kurių nuolydis iki 10°, atveju priimama, kad efektyvus stogo paviršius lygus visam jo paviršiui. Didėjant stogo nuolydžiui efektyvaus paviršiaus dydis, palyginus su stogo šlaito paviršiumi, mažėja.

Efektyvus stogo šlaito paviršius skaičiuojamas pagal formulę:

ESŠP = (H/2 + W) x L

kai:
ESŠP – efektyvus stogo šlaito paviršius
H – stogo aukštis
W – horizontalus atstumas nuo stogo briaunos iki kraigo (gegnės ilgio horizontalioji projekcija)
L – stogo ilgis



Efektyvaus stogo šlaito paviršiaus skaičiavimas

Didžiausias stogo paviršius
Taip pat būtina apskaičiuoti didžiausią stogo paviršių. Tai yra paviršius, nuo kurio vandenį galima pašalinti tam tikro skerspjūvio lietvamzdžiu ir vienu nutekamuoju vamzdžiu. Kuo didesnis lietvamzdžio skerspjūvis, tuo didesnis jo pralaidumas, tuo didesnis stogo paviršius, nuo kurio galima pašalinti vandenį.
Stogo paviršius, nuo kurio lietvamzdžiu galima pašalinti vandenį, priklauso taip pat nuo nutekamojo vamzdžio padėties – vamzdis, pritvirtintas stogo karnizo viduryje, leidžia vandenį pašalinti nuo didesnio paviršiaus negu vamzdis, pritvirtintas prie krašto. Jeigu lietvamzdžio kampas yra arčiau nei 2 m nuo nutekamojo vamzdžio, stogo paviršius, nuo kurio galima nuleisti vandenį, sumažės 10 %, palyginus su sprendimu, kai nutekamasis vamzdis tvirtinamas stogo karnizo viduryje. Jeigu karnizo ilgis neviršija 10–12 m, vandeniui nuo stogo šlaito nuleisti užtenka vieno nutekamojo vamzdžio, pritvirtinto prie lietvamzdžio galo. Kai lietvamzdžio ilgis nuo 10 iki 24 m, dažniausiai naudojami du nutekamieji vamzdžiai, kurie tvirtinami prie abiejų lietvamzdžio galų.
Lietvamzdžių ir nutekamųjų vamzdžių parinkimą palengvina konkrečioms sistemoms parengtos lentelės. Jose pateikiamuose duomenyse nurodomi mažiausi dydžiai, nes Europos standartai tiksliai neapibrėžia lietvamzdžių dydžių ir formų. Lentelėse pateikiami dydžiai dažniausiai skaičiuojami atsižvelgiant į šias prielaidas:

- kritulių intensyvumą – 75 mm/h 1 cm^2,
- nutekamojo vamzdžio anga yra lietvamzdžio gale,
- lietvamzdžiai pritvirtinami su 1 cm nuolydžiu kas 3 m lietvamzdžio ilgio .

Taip pat yra lentelių, kuriose atsižvelgiama į kitas prielaidas, pvz., nutekamųjų vamzdžių padėtį karnizo viduryje ar už karnizo ant frontono sienos.

Kad tinkamai veiktų lietvamzdžių sistema, būtina ją tinkamai įrengti. Lietvamzdžiai klojami į jiems skirtus kablius. Tvirtinami kas 50–70 cm, dažniausia prie karnizo lentos, rečiau prie gegnės. Lietvamzdis negali būti kietai pritvirtintas, turi remtis arba kabėti ant kablių. Kablių atstumas nuo nutekamojo vamzdžio angos neturėtų viršyti 10–15 cm, lietvamzdžių sujungimo vietose kabliai tvirtinami tankiau. Lietvamzdžiai tvirtinami su nuolydžiu. Kablys žemiausiame taške yra prie nutekamojo vamzdžio angos. Nutekamieji vamzdžiai tvirtinami prie fasado apkabomis. Atskiri elementai jungiami įmaunant 8–10 cm viršutinę dalį į apatinę. Jeigu yra kanalizacija, apatinę vamzdžio atkarpą galima įvesti į iš žemės kyšančios kanalizacijos ketaus vamzdį, jeigu nėra kanalizacijos - vamzdis turėtų būti užbaigiamas alkūne, kuri vandenį išmeta 30–50 cm virš žemės paviršiaus. Vandens šalinimo nuo namo funkciją atlieka aplink namą paklotas 50 cm pločio takas.

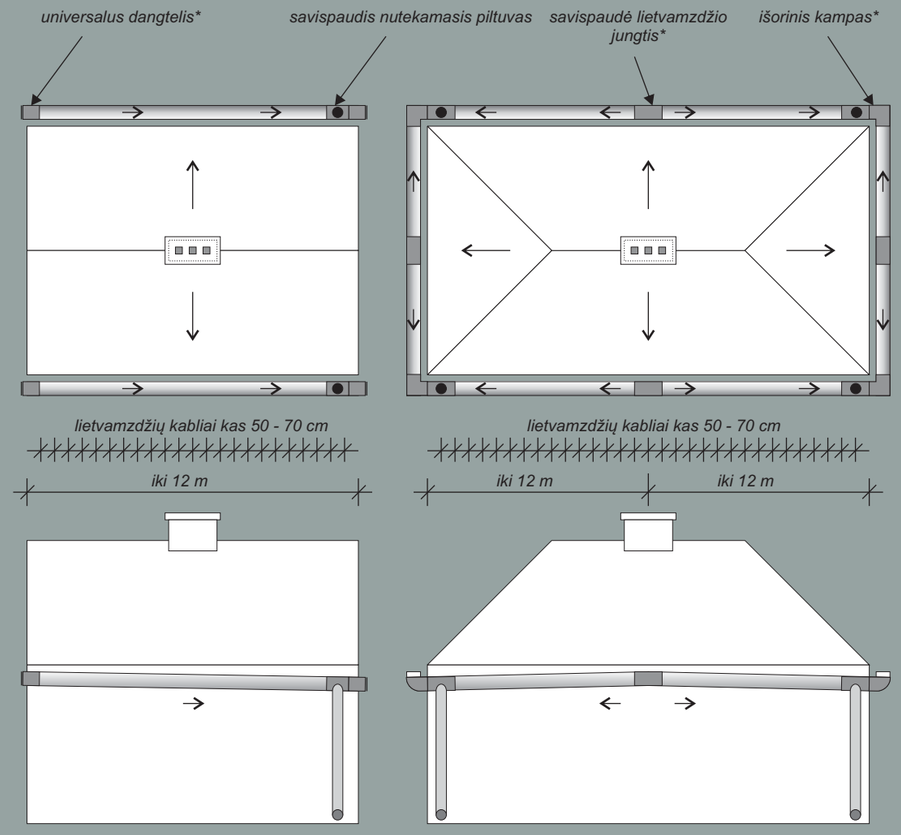
1.5 BENDROJI INFORMACIJA – **VANDENS ŠALINIMAS NUO STOGO ŠLAITŲ**

Efektyvus stogo paviršius	*Lietvamzdžio plotis [mm]*	*Nutekamojo vamzdžio skersmuo [mm]*
iki 20 m^2	*70*	*50*
20 - 57 m^2	*100 (arba 125)*	*70*
57-97 m^2	*125*	*100*
97 - 170 m^2	*150*	*100*
170 - 243 m^2	*180*	*125*

Lentelėje nurodyti dydžiai apskaičiuoti šioms prielaidoms:

- *kritulių intensyvumas 75 mm/h 1 cm^2*
- *nuleidžiamasis vamzdis pritvirtintas prie lietvamzdžio galo*
- *lietvamzdžiai pritvirtinti su 1 cm nuolydžiu kas 3 m lietvamzdžio ilgio*

Rekomenduojami lietvamzdžių ir nutekamųjų vamzdžių dydžiai, atsižvelgiant į efektyvų stogo paviršių
(pagal standartą DIN 18460)



**taikoma lietvamzdžiams „Braas Monier StabiCor“*

Šlaitinių stogų lietvamzdžių ir nutekamųjų vamzdžių išdėstymas

2.1.1 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **PRADINIS DENGIAMASIS SLUOKSNIS – SĄVOKOS IR SANDARUMO LAIPSNIAI**

Pradinis dengiamasis sluoksnis: santrumpa – **PDS**. Laikinoji danga, kuri saugo statinį nuo aplinkos sąlygų. Pradinis dengiamasis sluoksnis gali būti naudojamas statiniui apsaugoti ilgesnį laiką (pvz., ant lentų klojamas tolis) arba tik tam tikram laikui, kai klojama tikroji stogo danga (pvz., pradinio dengiamojo sluoksnio plėvelė*).

Pradinio dengiamojo sluoksnio plėvelė*:
Santrumpa: **PDSP**. Plėvelė klojama po tikrąja stogo danga. Pradinio dengiamojo sluoksnio plėvelė saugo nuo vėjo, drėgmės (pvz., kondensato ar vėjo srovių pro čerpes), garų. Taip pat plėvelė naudojama statiniui apsaugoti nuo kritulių, kai atliekami stogo dengimo darbai. Pradinio dengiamojo sluoksnio plėvelės gali būti garams nelaidžios (antikondensacinės) arba garams laidžios (difuzinės). Pradinio dengiamojo sluoksnio plėvelės dar vadinamos stogo plėvelėmis.

Garams laidžios plėvelės*:
Tai pradinio dengiamojo sluoksnio plėvelė, kurios koeficientas sd, rodantis laidumą garams, neviršija 0,3 m. Garams laidi plėvelė dar vadinama difuzine plėvele, kurios koeficientas sd dažniausiai yra 0,02-0,03 m.
Garams nelaidžios plėvelės*:
Tai pradinio dengiamojo sluoksnio plėvelė, kurios koeficientas sd, rodantis laidumą garams, neviršija 1–5 metrų.

Koeficientas sd apibrėžia membranos difuzines savybes, nurodant tos pačios difuzinės varžos atitinkamą oro sluoksnio storį. Kitaip tariant, lyginamas medžiagos laidumas garams su tam tikro storio oro sluoksnio laidumu garams. Taigi, jeigu kokios nors membranos sd (nurodytas metrais) yra 0,03, vadinasi, membranos pasipriešinimas vandens garams yra toks pats, kaip 3 cm storio oro sluoksnio. Kuo didesnis sd koeficientas, tuo didesnis plėvelės laidumas garams.

*PDSP atsparumą UV spinduliams nustato gamintojas

Mažiausias rekomenduojamas stogo šlaito nuolydis. Santrumpa: **MRN**. Tai yra stogo šlaito nuolydžio kampas, kuriam esant užtikrinamas atsparumas lietaus krituliams. Mažiausias rekomenduojamas nuolydis nustatomas stogui virš negyvenamosios palėpės įprastinėmis klimato sąlygomis, kurio konstrukcija neprivalo atitikti aukštesnių reikalavimų. Mažiausias rekomenduojamas nuolydis priklauso nuo čerpių modelio ir jį nustato gamintojas.

Mažiausias leistinas stogo šlaito nuolydis. Santrumpa: **MLN**. Tai yra mažiausias galimas stogo šlaito nuolydis, nustatytas gamintojo, atsižvelgiant į konkretaus modelio čerpes.

Pradinio dengiamojo sluoksnio sandarumo laipsnio nustatymas – pirmasis stogo pakloto įrengimo ir stogo techninių parametrų, susijusių su stogo dangos planavimu ir matavimu, etapas. Sandarumo laipsnis priklauso nuo įprastinių sąlygų ir papildomų reikalavimų, keliamų PDS, skaičiaus.

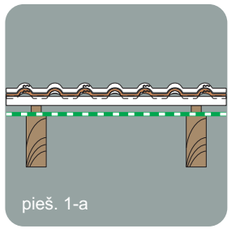
- **Įprastinėmis sąlygomis** laikomos:
- stogo nuolydžio kampas didesnis nei mažiausias rekomenduojamas stogo nuolydis (MRN), nustatytas atskirų modelių betoninėms arba keraminėms čerpėms. Čerpių MRN nurodytas PDS sandarumo laipsnių lentelėje kituose puslapiuose,
- negyvenamoji palėpė,
- vidutinės klimato sąlygos.

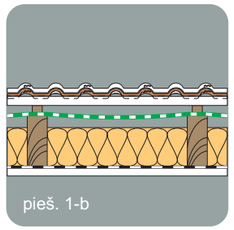
- **Papildomi** arba vadinamieji aukštesni **reikalavimai**:
- stogo nuolydis mažesnis nei mažiausias rekomenduojamas stogo šlaito nuolydis (MRN), nustatytas konkrečiam čerpių modeliui,
- sudėtinga stogo forma (pvz., su jaučio akimi),
- labai ilgos gegnės (ilgesnės nei 10 m),
- gyvenamoji patalpa,
- ypatingos klimato sąlygos.

21 puslapyje pateikiamos atskiriems PDS sandarumo laipsniams taikomos sprendimų schemos ir aprašymai.
Kituose puslapiuose pateikiamose lentelėse nurodomi PDS sandarumo laipsniai, taikomi atskirų modelių čerpėms, atsižvelgiant į papildomus reikalavimus ir stogo šlaito nuolydžio kampą.

1. Pradinio dengiamojo sluoksnio plėvelė ant gegnių

PIRMASIS PRADINIO DENGIAMOJO SLUOKSNIO SANDARUMO LAIPSNIS

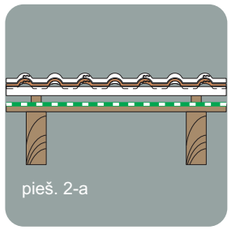


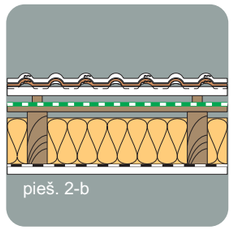


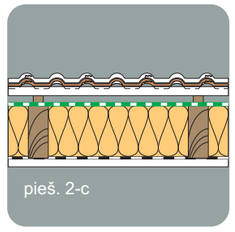
Pirmasis PDS sandarumo laipsnis.
Pirmasis PDS sandarumo laipsnis gaunamas paklojus pradinio dengiamojo sluoksnio plėvelę su užlaida tiesiogiai ant gegnių ir pritvirtinus ją ventiliaciniais tašais. Galima naudoti garams nelaidžią ar garams laidžią plėvelę (t. y. membraną), tvirtinamą ant gegnių įtemptą (1-a pieš.). Naudojant šilumos izoliaciją tarp gegnių, kai paliekamas vėdinimo plyšys (taikoma garams nelaidžiai plėvelei), nepagerina PDS sandarumo laipsnio (1-b pieš.).

2. Membrana ant standaus pagrindo

ANTRASIS PRADINIO DENGIAMOJO SLUOKSNIO SANDARUMO LAIPSNIS







3. Membrana ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis

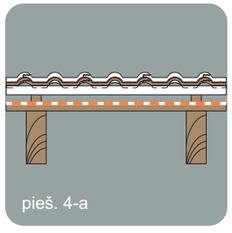
TREČIASIS PRADINIO DENGIAMOJO SLUOKSNIO SANDARUMO LAIPSNIS

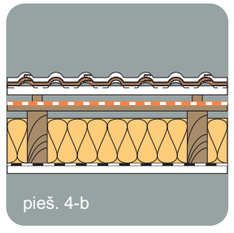
Antrasis PDS sandarumo laipsnis.
Antrasis PDS sandarumo laipsnis gaunamas paklojus stogo membraną ant nelankstaus pagrindo. Nelankstų pagrindą sudaro lentų klojinys (2-a pieš., 2-b pieš.) arba šilumos izoliacijos sluoksnis, ant kurio tiesiogiai paklota membrana (2-c pieš.). Šiuo atveju negalima naudoti garams nelaidžios plėvelės, reikia būtinai naudoti garams laidžią difuzinę plėvelę.

Trečiasis PDS sandarumo laipsnis.
Trečiasis PDS sandarumo laipsnis gaunamas taip pat, kaip ir antrasis, bet papildomai sandarinamos membranos užlaidos, pvz., priklijuojant membranos užlaidas. Taip pat rekomenduojama sandarinti tarpą tarp ventiliacinio tašo ir difuzinės plėvelės naudojant Braas Divofoam sandarinimo putas, butilo juostą arba kitas tam tinkamas medžiagas.

4. Sandarus hidroizoliacijos sluoksnis ant tvirto pagrindo

KETVIRTASIS PRADINIO DENGIAMOJO SLUOKSNIO SANDARUMO LAIPSNIS

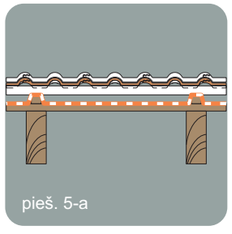


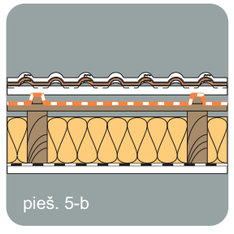


Ketvirtasis PDS sandarumo laipsnis.
Ketvirtasis PDS sandarumo laipsnis gaunamas paklojus ant ištisinės apkalos medžiagas, turinčias stiprių hidroizoliacinių savybių, ir priklijavus arba prilydžius užlaidas (4-a ir 4-b pieš.).

5. Sandarus hidroizoliacijos sluoksnis, sandarinant ventiliacinius tašus

PENKTASIS PRADINIO DENGIAMOJO SLUOKSNIO SANDARUMO LAIPSNIS





Penktasis PDS sandarumo laipsnis.
Penktasis PDS sandarumo laipsnis gaunamas paklojus ant ištisinės apkalos ir skersinių tašų medžiagas, turinčias stiprių hidroizoliacinių savybių, ir priklijavus arba prilydžius užlaidas (5-a ir 5-b pieš.).

2.1.2 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **PRADINIS DENGIAMASIS SLUOKSNIS – REIKALAVIMAI**

Stogo šlaito, dengiamo „Braas Monier“ betoninėmis profiliuotomis Harzer tipo čerpėmis “Zanda Lux“, „Zanda Protector 2.0”, nuolydžio ribos. Rekomenduojamas nuolydis 22°, mažiausias rekomenduojamas nuolydis 14°

Šlaito nuolydis		Pradinio dengiamojo sluoksnio reikalavimai			
kampas	[%]	Įprastinės sąlygos	Vienas aukštesnis reikalavimais	Du aukštesni reikalavimai	Trys aukštesni reikalavimai
10°	17,6	Mažiausias leistinas stogo šlaito nuolydis dengiant profiliuotomis čerpėmis „Braas Monier“			
< 12°	< 21,3	**4.** Sandarus hidroizoliacijos sluoksnis ant tvirto pagrindo	**5.** Sandarus hidroizoliacijos sluoksnis ant tvirto pagrindo, sandarinant ventiliacinius tašus	**5.** Sandarus hidroizoliacijos sluoksnis ant tvirto pagrindo, sandarinant ventiliacinius tašus	**5.** Sandarus hidroizoliacijos sluoksnis ant tvirto pagrindo, sandarinant ventiliacinius tašus
≥14 °	< 24,7	**3**. PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis	**3**. PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis	**4**. Sandarus hidroizoliacijos sluoksnis ant tvirto pagrindo	**4**. Sandarus hidroizoliacijos sluoksnis ant tvirto pagrindo
≥ 18°	< 32,5	**2**. PDSP ant nelankstaus pagrindo	**2**. PDSP ant nelankstaus pagrindo	**3.** PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis	**3.** PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis
≥ 22°	≥ 40,4	**1.** PDSP	**1.** PDSP	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo
≥ 50°	≥ 119,2	Būtina tvirtinti visas čerpes			

Stogo šlaito, dengiamo „Braas Monier“ betoninėmis plokščiomis čerpėmis „Tegalit“, „Teviva“ nuolydžio ribos. Rekomenduojamas nuolydis 25°, mažiausias rekomenduojamas nuolydis18°

Šlaito nuolydis		Pradinio dengiamojo sluoksnio reikalavimai			
kampas	[%]	Įprastinės sąlygos	Vienas aukštesnis reikalavimais	Du aukštesni reikalavimai	Trys aukštesni reikalavimai
15°	26,8	Mažiausias leistinas stogo šlaito nuolydis dengiant plokščiomis čerpėmis „Tegalit“			
< 18°	< 32,5	**3.** PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis	**3.** PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis	**4**. Sandarus hidroizoliacijos sluoksnis ant tvirto pagrindo	**5.** Sandarus hidroizoliacijos sluoksnis ant tvirto pagrindo, sandarinant ventiliacinius tašus
< 21°	≥ 38,39	**2**. PDSP ant nelankstaus pagrindo	**2**. PDSP ant nelankstaus pagrindo	**3.** PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis	**3.** PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis
≥ 25°	≥ 46,6	–	**1.** PDSP	**1.** PDSP	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo
≥ 50°	≥ 119,2	Būtina tvirtinti visas čerpes			

2.1.2 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **PRADINIS DENGIAMASIS SLUOKSNIS – REIKALAVIMAI**

Stogo šlaito, dengiamo „Braas Monier“ keraminėmis čerpėmis „Nortegl“, „Achat 10V“, „Granat 13V“, nuolydžio ribos. Rekomenduojamas nuolydis 22°, mažiausias rekomenduojamas nuolydis 16°

Šlaito nuolydis		Pradinio dengiamojo sluoksnio reikalavimai			
kampas	[%]	Įprastinės sąlygos	Vienas aukštesnis reikalavimais	Du aukštesni reikalavimai	Trys aukštesni reikalavimai
10°	17,6	Mažiausias leistinas stogo šlaito nuolydis dengiant minėtų modelių čerpėmis			
< 12°	< 21,3	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu
≥ 12°	≥ 21,3	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu
≥ 16°	≥ 28,7	**1.** PDSP	**1.** PDSP	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo	**3.** PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis
≥ 22°	≥ 40,4	-	**1.** PDSP	**1.** PDSP	**2.** . PDSP ant nelankstaus pagrindo
≥ 65°	≥ 214,5	Būtina tvirtinti visas čerpes			

Stogo šlaito, dengiamo „Braas Monier“ keraminėmis čerpėmis „Rubin 11V (K)“, „Rubin 13V“, nuolydžio ribos. Rekomenduojamas nuolydis 16°, mažiausias rekomenduojamas nuolydis 12°

Šlaito nuolydis		Pradinio dengiamojo sluoksnio reikalavimai			
kampas	[%]	Įprastinės sąlygos	Vienas aukštesnis reikalavimais	Du aukštesni reikalavimai	Trys aukštesni reikalavimai
10°	17,6	Mažiausias leistinas stogo šlaito nuolydis dengiant minėtų modelių čerpėmis			
< 12°	< 21,3	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu
≥ 12°	≥ 21,3	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu
≥ 14°	≥ 24,9	**1.** PDSP	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo	**3.** PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu
≥ 16°	≥ 28,7	-	**1.** PDSP	**1.** PDSP	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo
≥ 65°	≥ 214,5	Būtina tvirtinti visas čerpes			

2.1.2 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **PRADINIS DENGIAMASIS SLUOKSNIS – REIKALAVIMAI**

Stogo šlaito, dengiamo „Braas Monier“ keraminėmis čerpėmis „Topas 13V“, nuolydžio ribos Rekomenduojamas nuolydis 28°, mažiausias rekomenduojamas nuolydis 18°

Šlaito nuolydis		Pradinio dengiamojo sluoksnio reikalavimai			
kampas	[%]	Įprastinės sąlygos	Vienas aukštesnis reikalavimais	Du aukštesni reikalavimai	Trys aukštesni reikalavimai
10°	17,6	Mažiausias leistinas stogo šlaito nuolydis dengiant minėto modelio čerpėmis			
< 18°	< 32,5	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu
≥ 18°	≥ 32,5	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu
≥ 22°	≥ 40,4	**1.** PDSP	**1.** PDSP	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo	**3.** PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis
≥ 28°	≥ 53,1	-	**1.** PDSP	**1.** PDSP	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo
≥ 65°	≥ 214,5	Būtina tvirtinti visas čerpes			

Stogo šlaito, dengiamo „Braas Monier“ keraminėmis plokščiomis čerpėmis „Turmalin“, nuolydžio ribos. Rekomenduojamas nuolydis 30°, mažiausias rekomenduojamas nuolydis 22°

Šlaito nuolydis		Pradinio dengiamojo sluoksnio reikalavimai			
kampas	[%]	Įprastinės sąlygos	Vienas aukštesnis reikalavimais	Du aukštesni reikalavimai	Trys aukštesni reikalavimai
10°	17,6	Mažiausias leistinas stogo šlaito nuolydis dengiant minėto modelio čerpėmis			
< 20°	< 36,4	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu
≥ 20°	≥ 36,4	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu
≥ 24°	≥ 44,5	**1.** PDSP	**1.** PDSP	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo	**3.** PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis
≥ 30°	≥ 57,7	-	**1.** PDSP	**1.** PDSP	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo
≥ 65°	≥ 214,5	Būtina tvirtinti visas čerpes			

2.1.2 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **PRADINIS DENGIAMASIS SLUOKSNIS – REIKALAVIMAI**

Stogo šlaito, dengiamo „Braas Monier“ keraminėmis čerpėmis „Smaragd“, nuolydžio ribos Rekomenduojamas nuolydis 16°, mažiausias rekomenduojamas nuolydis 12°

Šlaito nuolydis		Pradinio dengiamojo sluoksnio reikalavimai			
kampas	[%]	Įprastinės sąlygos	Vienas aukštesnis reikalavimais	Du aukštesni reikalavimai	Trys aukštesni reikalavimai
10°	17,6	Mažiausias leistinas stogo šlaito nuolydis dengiant minėtų modelių čerpėmis			
< 16°	< 28,7	**1.** PDSP	**1.** PDSP	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo	**3.** PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis
≥ 16°	≥ 28,7	-	**1.** PDSP	**1.** PDSP	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo
≥ 65°	≥ 214,5	Būtina tvirtinti visas čerpes			

Stogo šlaito, dengiamo „Braas Monier“ keraminėmis čerpėmis „Opal“, nuolydžio ribos. Rekomenduojamas nuolydis 30°, mažiausias rekomenduojamas nuolydis 22°

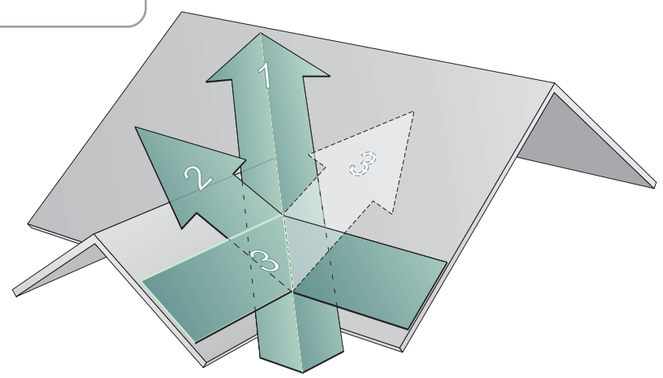
Šlaito nuolydis		Pradinio dengiamojo sluoksnio reikalavimai			
kampas	[%]	Įprastinės sąlygos	Vienas aukštesnis reikalavimais	Du aukštesni reikalavimai	Trys aukštesni reikalavimai
10°	17,6	Mažiausias leistinas stogo šlaito nuolydis dengiant minėtų modelių čerpėmis			
< 20°	< 36,4	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu
≥ 20°	≥ 36,4	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**4.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu	**5.** Apkala su hidroizoliacijos sluoksniu ir skersinių tašų sijynu
≥ 24°	≥ 44,5	**1.** PDSP	**1.** PDSP	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo	**3.** PDSP ant nelankstaus pagrindo su sandarintomis užlaidomis
≥ 30°	≥ 57,7	-	**1.** PDSP	**1.** PDSP	**2.** PDSP ant nelankstaus pagrindo
≥ 65°	≥ 214,5	Būtina tvirtinti visas čerpes			

2.1.3 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **PRADINIS DENGIAMASIS SLUOKSNIS – DENGIMO APIE STOGO LATAKUS IR ŠLAITŲ SANDŪRAS BŪDAS**

STOGO MEMBRANOS KLOJIMO APIE STOGO LATAKUS TVARKA:

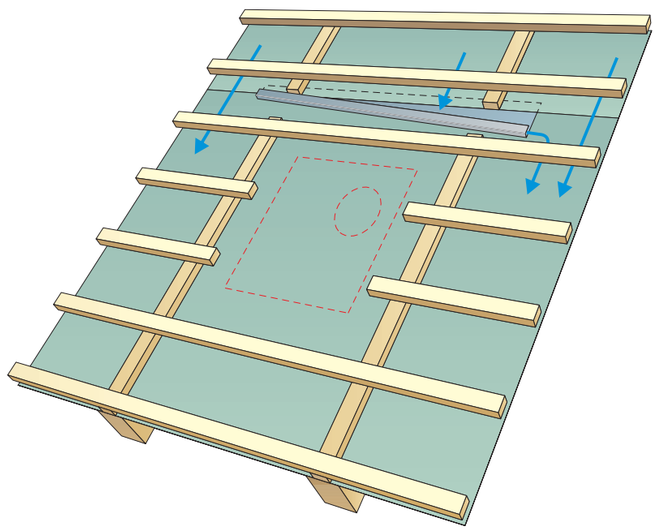
Pirmą membranos juostą kloti išilgai stogo latako. Antrą juostą kloti ant priešingo šlaito iki vietos, kur galima ją pritvirtinti prie gegnės, bet perdengiant ne mažiau nei 1 m. Trečią juostą kloti iki stogo latako ašies. Taip pat galima pakloti ant priešpriešinės stogo latako pusės, jeigu būtina didesnė membranos apsauga nuo pažeidimų stogo latako ašyje darbų atlikimo etapu.

Stogo membranos sandarinimo juostų klojimo apie stogo latakus schema.



** Difuzinės plėvelės montavimo (video, 2 filmas)*

Kondensato šalinimo latako įrengimo virš kiekvienos PDS angos schema

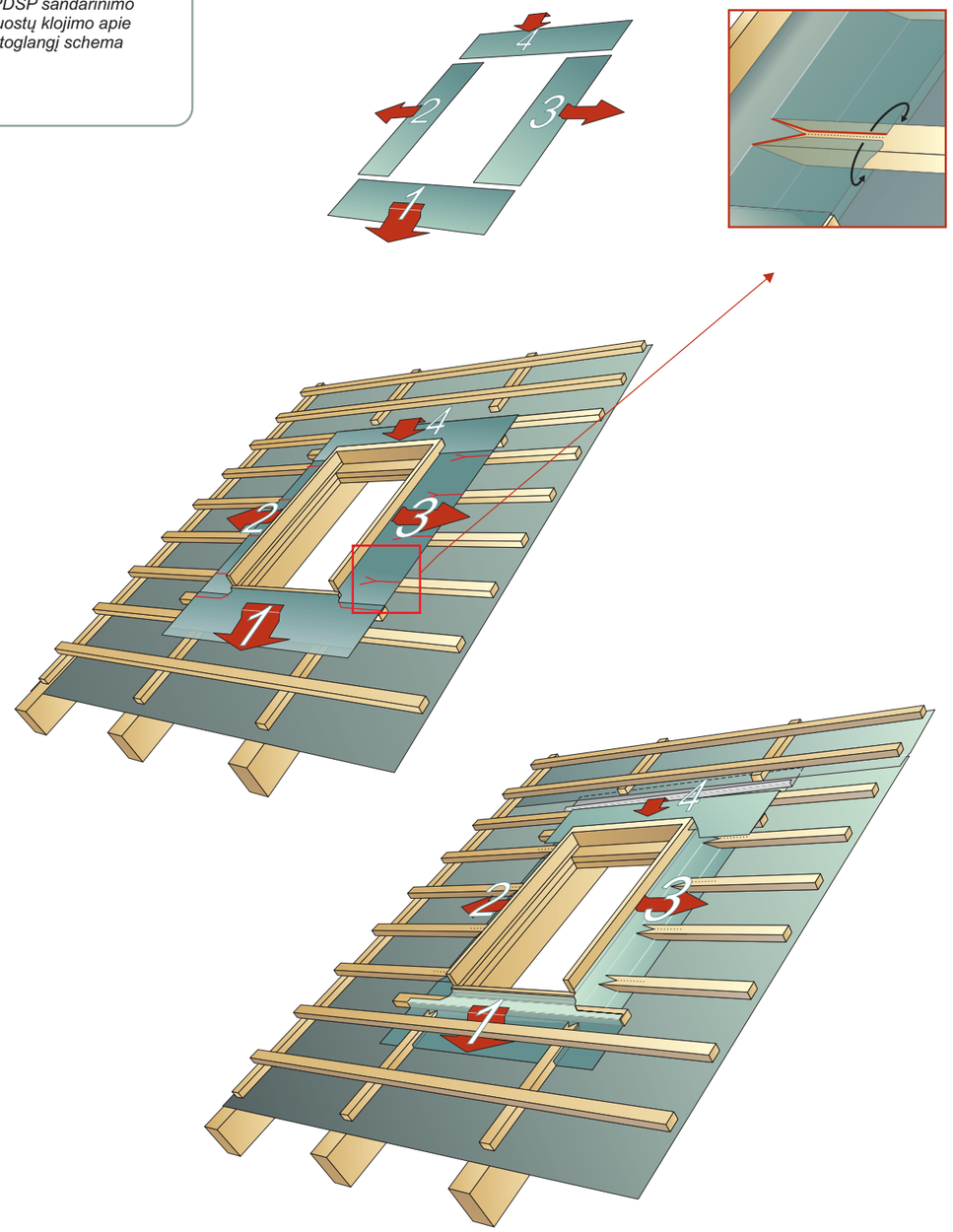


APSAUGOS PRIE PDS SANDŪRŲ

Virš kiekvienos PDS angos (stoglangių, kaminų, saulės kolektorių perėjimų, sanitarinių vėdinimo angų, vėdinimo kanalų ir kt.) būtina įrengti kondensato šalinimo lataką į artimiausią kanalą tarp ventiliacinių tašų, kur PDS yra ištisinis.

2.1.4 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **PRADINIS DENGIAMASIS SLUOKSNIS – DENGIMO APIE STOGLANGIUS BŪDAS**

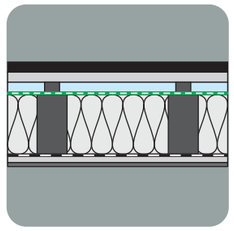
PDSP sandarinimo juostų klojimo apie stoglangį schema



2.2 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **STOGO PAKLOTO VĖDINIMAS**

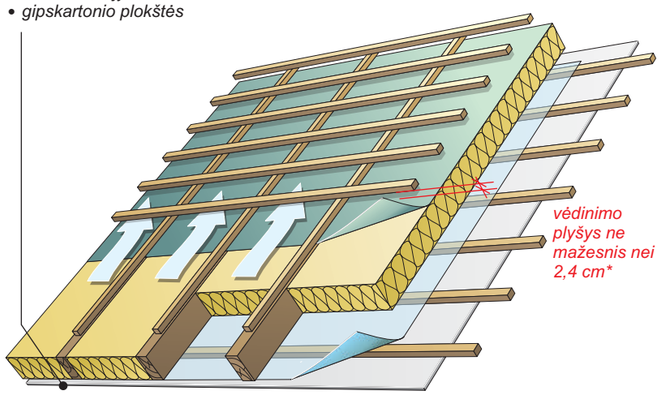
Bendroji informacija:
Stogo danga saugo, kad į vidų nesiskverbtų drėgmė – lietus ir sniegas. Esant krituliams su stipriu vėju tam tikras drėgmės kiekis gali patekti po čerpėmis. Papildomai į stogo paklotą iš vidinės pusės skverbiasi vandens garai. Vandens garai nekelia grėsmės, kol neataušta vadinamajame rasos taške, kuriame kondensuojasi. Ypač pavojinga, kai kondensatas ima kauptis vidiniuose stogo sluoksniuose, nes drėgmės gali prisigerti konstrukcijos elementai ir šilumos izoliacija. Siekiant išvengti vandens garų kondensavimosi stogo paklote būtina stogą vėdinti per vėdinimo plyšius. Laisvai per plyšius tekantis oras pašalina vandens garus į išorę. Tinkamai įrengtas vėdinimas veiksmingai džiovina visą stogą vėjo sukelta oro apytaka ir stogo šlaitą šildant saulės spinduliams.

Vienakanalis vėdinimas:
Siekiant užtikrinti, kad vandens garai būtų veiksmingai šalinami, po stogo danga klojamas pradinis dengiamasis sluoksnis – garams laidi membrana, vadinama difuzine plėvele. Per stogo paklotą besiskverbiančius vandens garus į lauką pašalina oras, kuris teka per viengubą plyšį, įrengtą tarp grebėstų ir virš garams laidžios membranos – PDS. Kad oras laisvai tekėtų per vėdinimo plyšį po stogo šlaitu, svarbu tiksliai nustatyti įtekėjimą ir ištekėjimą. Įtekėjimo į vėdinimo plyšį angos yra stogo karnize. Ištekėjimo angos daromos kraige. Jeigu įtekėjimo ir ištekėjimo vėdinimo kanalo skerspjūvis yra nepakankamas ar vietose, kuriose nutraukiamas vėdinimo plyšio vientisumas, pvz., stoglangių, plačių kaminų, mansardos langų ir pan., linijinį vėdinimą galima papildomai skatinti taškiniu būdu, t. y. naudojant specialias vėdinimo (ventiliacines) čerpes.



VIENAKALIS VĖDINIMAS

- *ventiliaciniai tašai ir grebėstai po stogo danga, kurie sudaro vėdinimo plyšį (ne mažiau nei 2,4 cm)*
- *garams laidi membrana „Divorol“ – PDS*
- *mineralinė vata*
- *garų izoliacija*
- *gipskartonio plokščių atraminis sijynas*
- *gipskartonio plokštės*

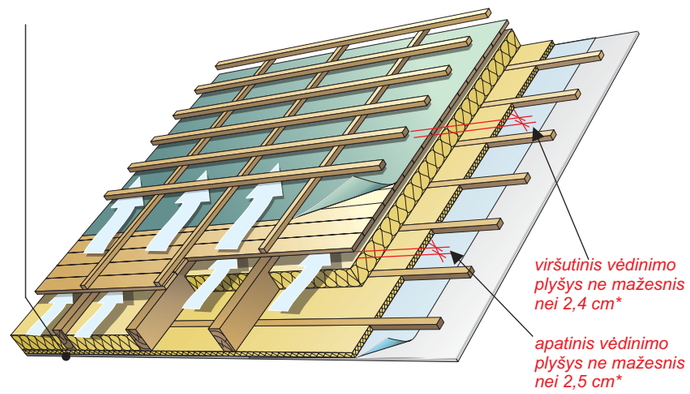


** pagal standartą DIN 4108*

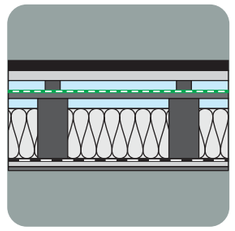
2.2 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **STOGO PAKLOTO VĖDINIMAS**

Dvikanalis vėdinimas:
Stogų, kurių pradiniam dengiamajam sluoksniui keliami papildomi reikalavimai (pvz., maži stogo nuolydžio kampai), atveju būtina taikyti aukštesnį sandarumo laipsnį. Viena iš sąlygų tokiam laipsniui pasiekti yra naudoti nelankstų PDS pagrindą – lentų klojinį. Be to, pasitaiko atvejų, kai pradinis dengiamasis sluoksnis nepraleidžia garų (pvz., hidroizoliacija yra sandari). Jeigu stogo paklotas yra apšiltintas, abiem atvejais būtina taikyti dvikanalį vėdinimą. Viršutinis vedinimo kanalas tarp PDS ir viršutinės stogo dangos aprašytas kaip vienakanalis vėdinimas. Antrąjį vėdinimo kanalą sudaro erdvės tarp pradinio dengiamojo sluoksnio ir šilumos izoliacijos, tvirtinamos tarp gegnių.

- *ventiliaciniai tašai po stogo danga ir grebėstai, kurie sudaro vėdinimo plyšį (ne mažiau nei 2,4 cm)*
- *garams laidi membrana „Divorol“ – PDS*
- *lentų klojinys*
- *vėdinimo plyšys (ne mažesnis nei 2,5 cm)*
- *mineralinė vata*
- *gipskartonio plokščių atraminis sijynas, pripildytas mineralinės vatos*
- *garų izoliacija*
- *gipskartonio plokštės*



** pagal standartą DIN 4108*



DVIKANALIS VĖDINIMAS

2.2.1 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **STOGO PAKLOTO VĖDINIMAS – SKAIČIAVIMAI**

Vėdinimo kanalus po stogo danga ir virš pradinio dengiamo sluoksnio žymi ventiliaciniai tašai, pritvirtinti ant gegnių. Projektuojant stogo pakloto vėdinimo kanalus ir vadovaujantis standartu DIN 41088 (Lietuvos Respublikos standartai nereglamentuoja šių dalykų), būtina atsiminti, kad vėdinimas po stogo šlaitu privalo atitikti tris sąlygas, kurios nagrinėjamos kiekvienam stogo šlaitui atskirai:

Pirmoji sąlyga – STOGO KARNIZAS
Įtekėjimo į vėdinimo kanalą plyšio karnize skerspjūvis turi būti bent 2 ‰ nagrinėjamo stogo šlaito paviršiaus, bet ne mažiau nei 200 cm^2 1 metrui karnizo. Mažiausią vėdinimo skerspjūvio dydį užtikrina karnizo įrengimas panaudojant paukščių užtvarą su ventiliaciniu elementu (žr. karnizo techninių detalių brėžinius). Be to, jeigu stogas dengiamas profiliuotomis čerpėmis, įtekėjimo į vėdinimo kanalą paviršius didinamas formuojant čerpių skerspjūvį. Atskirų modelių čerpių papildomų vėdinimo paviršių dydis pateikiamas gretimoje lentelėje.

Antroji sąlyga – STOGO KRAIGAS ARBA ŠLAITŲ SANKIRTOS BRIAUNA
Ištekėjimo iš vėdinimo kanalo plyšio kraige ar šlaitų sankirtos briaunoje skerspjūvis turi būti bent 0,5 ‰ nagrinėjamo stogo šlaito paviršiaus, bet ne mažiau nei 50 cm^2 1 metrui kraigo ar šlaitų sankirtos briaunos kiekvienoje pusėje. Tinkamą vėdinimo skerspjūvio dydį užtikrina „Braas“ sandarinimo ir vėdinimo juostos, pvz., „Figaroll Plus“ arba „Metalroll“. Atskirų juostų skerspjūvių dydžiai pateikiami 31 puslapio lentelėje.

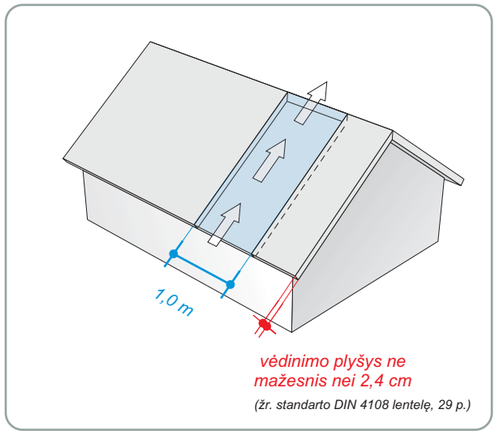
Trečioji sąlyga – STOGO ŠLAITAS
Visose stogo šlaito vietose laisva vėdinimo erdvė turi būti ne mažesnė nei 200 cm^2 1 metrui karnizo ir kartu kiekvienoje vietoje turi būti užtikrinamas bent 2 cm aukščio vėdinimo plyšys. Ventiliacinių tašų žingsnis ir skerspjūvio dydis lemia vėdinimo skerspjūvio, kuris praktikoje yra didesnis nei 2 cm, aukščio skaičiavimus.

Skaičiavimo, kai gegnės ilgis 8 m ir atstumo tarp gegnių plotis 1 m, pavyzdys.
1 sąlyga: Plyšio karnize skerspjūvis.
Nagrinėjamas stogo paviršius: 100 cm x 800 cm = 80000 cm^2
2 ‰ x 80000 cm^2 = 160 cm^2
Vadinasi, įtekėjimo plyšio karnize paviršius turėtų būti 160 cm^2 kiekvienam metrui karnizo. Vis dėlto būtina tenkinti dar vieną reikalavimą – 200 cm^2 metrui karnizo. Apibendrinant, šiuo atveju įtekėjimo plyšys karnize turi būti ne mažesnis nei 200 cm^2 kiekvienam karnizo metrui, nepaisant apskaičiuotojo 160 cm^2.

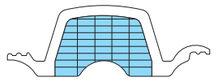
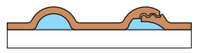
2 sąlyga: Plyšio kraige skerspjūvis.
Nagrinėjamas stogo paviršius: 100 cm x 800 cm = 80000 cm^2
0,5 ‰ x 80000 cm^2 = 40 cm^2.

Vis dėlto ištekėjimo plyšio, kuriuo iš šio stogo šlaito šalinamas oras, kraige paviršius turėtų būti bent 50 cm^2 metrui – tai nurodo antroji sąlyga. Būtina pastebėti, kad jeigu kraige (ar šlaitų sankirtos briaunoje) sueina du šlaitai, ištekėjimo plyšio kraige (arba šlaitų sankirtos briaunoje) plotas turi sudaryti abiejų nepriklausomai nagrinėjamų apskaičiuotųjų plotų sumą. Taigi, jeigu šiuo atveju kraige sueitų dvi 8 metrų ilgio gegnių poros, ištekėjimo plyšio kraige plotas turėtų sudaryti iš viso ne mažiau nei 100 cm^2.

3 sąlyga: Vėdinimo kanalo skerspjūvis stogo šlaite.
Kiekviename stogo šlaito taške vėdinimo kanalo aukštis (statmenas oro apytakos krypčiai) turėtų sudaryti bent 2 cm.



2.2.2 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **STOGO PAKLOTO VĖDINIMAS – LENTELĖS**

Čerpių skerspjūvių vėdinimo paviršiai			
„BRAAS Monier“ čerpių modelis		*Ventiliacinių čerpių [cm^2/vnt.]*	*Po profiliuotų čerpių keteromis [cm^2/1 m]*
betoninės čerpės	*„Zanda LUX“*	*27*	*120*
	„Protector 2.0“	*27*	*120*
	„Tegalit“,	*21*	*-*
	„Teviva“	*21*	*-*
keraminės čerpės	*„Rubin 11V(K)“*	*20*	*60*
	“Rubin 13V“	*20*	*60*
	„Nortegl“	*20*	*150*
	„Granat 13V“	*20*	*-*
	„Topas 13V“	*20*	*-*
	„Smaragd“	*25*	*-*
	„Turmalin“	*14*	*-*

Kitų sistemos elementų vėdinimo paviršiai
Sandarinimo ir vėdinimo juostos *“Figaroll Plus“ – **150 cm^2/m*** *“Metalroll“ – **150 cm^2/m*** *“BraasVent“ – **130 cm^2/m*** *“RuppVent“ – **130 cm^2/m***
Kraigo vėdinimo tarpinė Aero ***380 cm^2/m***
Plėvelės vėdinimo intarpas ***60 cm^2/elemente***
Paukščių užtvra su vėdinimo grotelėmis ***200 cm^2/m***
Karnizo vėdinimo juosta – 10 cm aukščio ***560 cm^2/m***

Gegnės ilgis	*Karnizas/vienšlaitis stogas*		*Kraigas/stogo briauna*	*Likęs stogo paviršius*		
	Mažiausias vėdinimo skerspjūvio dydis	*Aukštis**	*Mažiausias vėdinimo skerspjūvio dydis iš vienos pusės*	*Vėdinimo skerspjūvio dydis*	*Vidutinis aukštis*	*Mažiausias aukštis kiekviename taške*
[m]	*[cm^2/m]*	*[cm]*	*[cm^2/m]*	*[cm^2/m]*	*[cm]*	*[cm]*
6	*200*	*2,4*	*50*	*200*	*2,4*	*2,0*
7	*200*	*2,4*	*50*	*200*	*2,4*	*2,0*
8	*200*	*2,4*	*50*	*200*	*2,4*	*2,0*
9	*200*	*2,4*	*50*	*200*	*2,4*	*2,0*
10	*200*	*2,4*	*50*	*200*	*2,4*	*2,0*
11	*220*	*2,6*	*55*	*200*	*2,4*	*2,0*
12	*240*	*2,9*	*60*	*200*	*2,4*	*2,0*
13	*260*	*3,1*	*65*	*200*	*2,4*	*2,0*
14	*280*	*3,3*	*70*	*200*	*2,4*	*2,0*
15	*300*	*3,6*	*75*	*200*	*2,4*	*2,0*
16	*320*	*3,8*	*80*	*200*	*2,4*	*2,0*
17	*340*	*4,0*	*85*	*200*	*2,4*	*2,0*
18	*360*	*4,3*	*90*	*200*	*2,4*	*2,0*
19	*380*	*4,5*	*95*	*200*	*2,4*	*2,0*
20	*400*	*4,8*	*100*	*200*	*2,4*	*2,0*

Standarto DIN 4108 lentelė
** Jeigu naudojamos vėdinimo grotelės, būtina atsižvelgti į dėl to sumažėjusį vėdinimo skerspjūvį*

2.3 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **STOGO ŠLAITŲ MATAVIMAS DENGIANT „BRAAS MONIER“ ČERPĖMIS**

Tašų skerspjūvių pavyzdžiai dengiant „Braas Monier“ čerpėmis: betoninėmis, profiliuotomis ir keraminėmis su užlaida, atsižvelgiant į gegnių žingsnį

gegnių ašinis žingsnis	*medinių grebėstų skerspjūviai*
[cm]	*[mm]*
≤ 80	*30 / 50*
≤ 100	*40 / 60*

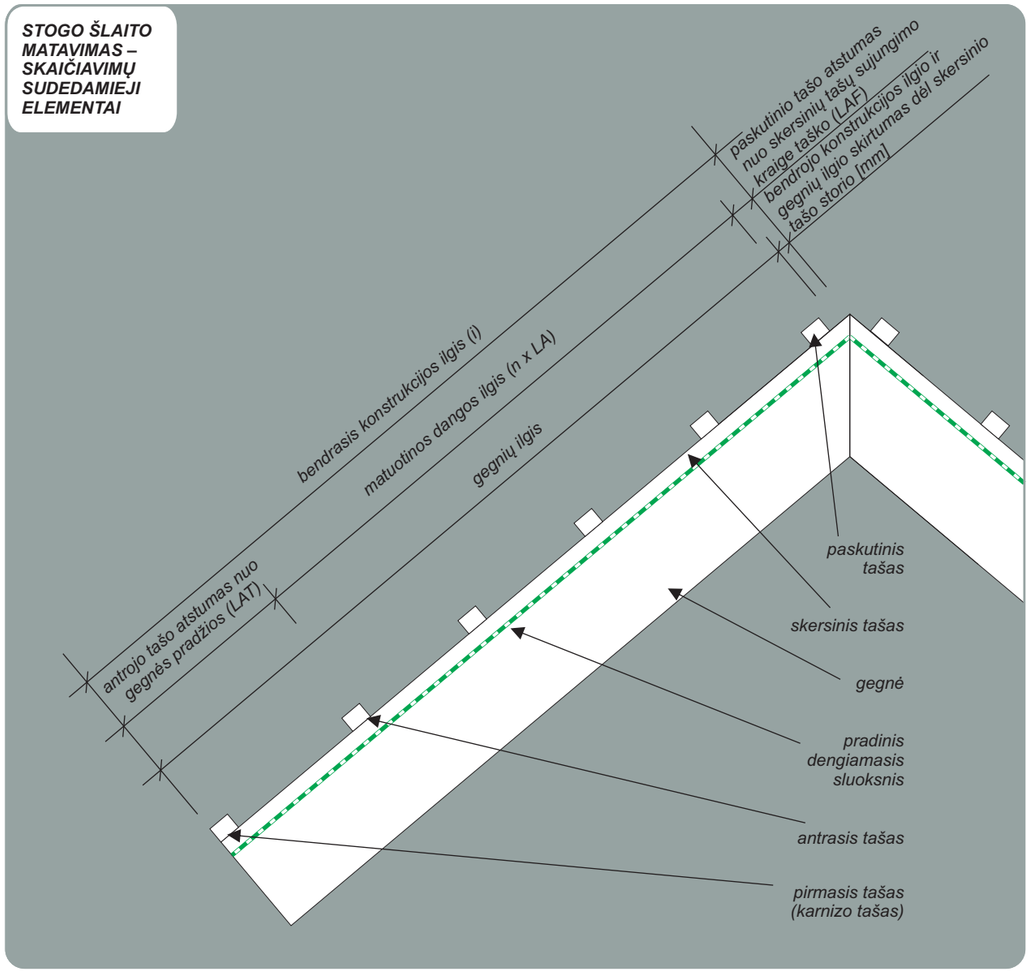
Čerpių eilių ant stogo šlaito skaičius nustatomas matuojant grebėstų žingsnį išilgai bendrojo konstrukcijos ilgio i, t. y. viršutinio skersinio tašo, kuris baigiasi kraige, plokštumos.
Grebėstų žingsnis LA priklauso nuo konkretaus čerpių modelio reikalavimų, o betoninių čerpių atveju – ir nuo stogo nuolydžio kampo. Apskaičiuoti grebėstų žingsnį **LA** įmanoma prieš tai iš bendrojo konstrukcijos ilgio i atėmus atstumą **LAT** tarp viršutinės antrojo tašo briaunos ir karnizo linijos ir atstumą **LAF** tarp paskutinio tašo po kraigu viršutinės briaunos ir gegnių jungimo kraige taško. Gautas matuotinas dangos ilgis dalijamas iš vidutinio grebėstų žingsnio dengiant konkretaus modelio čerpėmis. Gautas rezultatas apvalinamas iki sveikojo eilių skaičiaus. Paskiau anksčiau apskaičiuotas matuotinas dangos ilgis dalijamas iš gauto sveikojo eilių skaičiaus. Rezultatas – faktinis grebėstų žingsnis. Skaičiavimo pavyzdžiai betoninių ir keraminių čerpių atvejais pateikiami kituose puslapiuose.
DĖMESIO:
Kiekvieną kartą suapvalinus grebėstų žingsnį iki sveikųjų milimetrų atsiranda kartotinė paklaida. Praktikoje, kai stogdengys ant stogo tvirtina grebėstus, paprastai du kartus tikrina atstumą iki paskutinio tašo viršutinės briaunos. Pirmą kartą – per pusę stogo šlaito ilgio ir antrą kartą – per tris ar keturias eiles žemiau kraigo. Tada dar kartą atlieka skaičiavimus ir atitinkamai koreguoja tašų žingsnį.

Grebėstai yra konstrukcijos elementas, todėl jų matmenis ir medienos klasę turėtų apibrėžti projektuotojas. Grebėstai parenkami atsižvelgiant į gegnių žingsnį ir grebėstus veikiančias apkrovas. Šalia pateikiamų dydžių pavyzdžiai grindžiami patirtimi ir medienos skerspjūvių pasiūla.

Ventiliaciniai tašai leidžia sukurti vėdinimo plyšį, kuris užtikrina laisvą oro apytaką tarp pradinio dengiamojo sluoksnio (difuzinės plėvelės) ir čerpių. Ventiliacinių tašų skerspjūvio aukštį lemia gegnių ilgis ir negali būti mažesnis nei 24 mm.

** Stogo šlaito grebėstavimas (video, 3 filmas)*

2.3 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **STOGO ŠLAITŲ MATAVIMAS DENGIANT „BRAAS MONIER“ ČERPĖMIS**

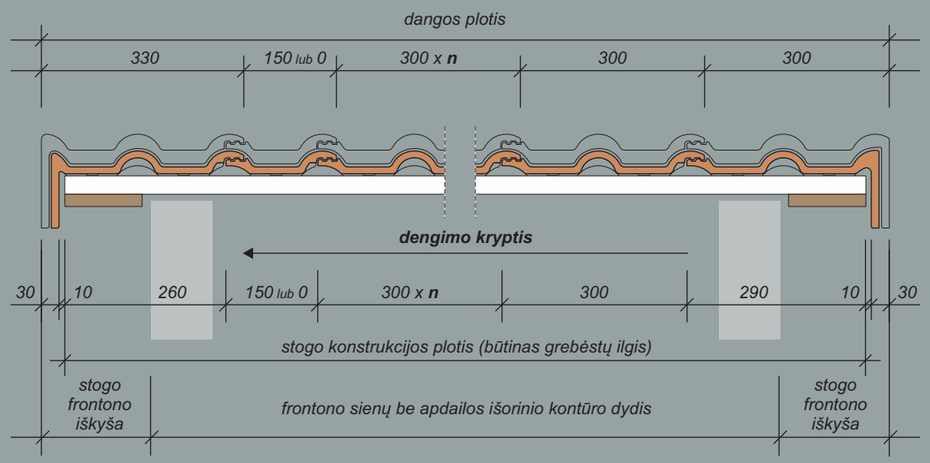


Bendrojo konstrukcijos ilgio ir gegnių ilgio skirtumas dėl ventiliacinio tašo storio
[mm]

stogo nuolydžio kampas	*10°*	*16°*	*18°*	*20°*	*22°*	*24°*	*26°*	*28°*	*30°*	*32°*	*34°*	*36°*	*38°*	*40°*	*42°*	*44°*	*46°*	*48°*	*50°*	*52°*	*54°*	*56°*	*58°*	*60°*
kai ventiliacinis tašas 25 x 50 mm	***4***	***7***	***8***	***9***	***10***	***11***	***12***	***13***	***14***	***16***	***17***	***18***	***20***	***21***	***22***	***24***	***26***	***28***	***30***	***32***	***34***	***37***	***40***	***43***
kai ventiliacinis tašas 30 x 50 mm	***5***	***9***	***10***	***11***	***12***	***13***	***15***	***16***	***17***	***19***	***20***	***22***	***23***	***25***	***27***	***29***	***31***	***33***	***36***	***38***	***41***	***44***	***48***	***52***
kai ventiliacinis tašas 40 x 60 mm	***7***	***11***	***13***	***15***	***16***	***18***	***20***	***21***	***23***	***25***	***27***	***29***	***31***	***34***	***36***	***39***	***41***	***44***	***48***	***51***	***55***	***59***	***64***	***69***

2.3.1 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **STOGO ŠLAITŲ MATAVIMO DENGIANT „BRAAS“ BETONINĖMIS PROFILIUOTOMIS ČERPĖMIS „Zanda Lux“ PAVYZDYS**

Stogo šlaitų matavimo pavyzdžiai, kai dengiama kitų modelių betoninėmis profiliuotomis „Braas“ čerpėmis, pateikiami MONTAVIMO INSTRUKCIJOSE



STOGO DANGOS PLOČIO MATAVIMAS – 1:10 mastelis

Stogo dangos, kai dengiama „Braas Monier“ betoninėmis profiliuotomis čerpėmis, pločio matavimo tvarką paprastu būdu vaizduoja anksčiau pateikta schema. Vienintelis kintamasis yra, jeigu būtina ar nebūtina naudoti pusines čerpes.

„Braas Monier“ betoninės profiliuotos čerpės leidžia reguliuoti grebėstų žingsnį ir atskirų čerpių eilių užlaidos dydį. Čerpių ilgio **L** ir tašų žingsnio **LA** skirtumas yra užlaidos dydis **Z: L - LA = Z** (pavyzdžiui) 42,0 cm - 34,5 cm = 7,5 cm
Grebėstų žingsnio dydį lemia stogo šlaito nuolydžio kampas. Kuo stogo nuolydžio kampas mažesnis, tuo mažesnis grebėstų žingsnis, bet didesnė užlaida.

Skaičiuojant gebėstų žingsnį svarbūs yra dydžiai **LAT** ir **LAF**. Pirmuoju atveju dydis **LAT** yra čerpių ilgio **L** ir jų iškyšos **k** už karnizo tašo skirtumas. Dydis **k** yra svarbus, kad būtų tenkinama karnizo eilės čerpių „įvedimo“ į lietvamzdį sąlyga. Stogdengystės praktikoje apatinė karnizo eilės čerpių briauna dažniausia yra gylyje, kuris sudaro nuo 1/4 iki 1/2 lietvamzdžio pločio. „Brass Monier“ betoninių čerpių **LAF** dydis yra pastovus ir sudaro 4 cm, bet praktikoje kartais būna mažesnis, kad būtų galima priderinti čerpių padėtį po kraigu su sandūrinėmis (kraštinėmis) čerpėmis.

Grebėstų žingsnis, atsižvelgiant į stogo šlaito nuolydį

stogo nuolydis		*tašų žingsnis [LA]*	*užlaida [Z]*
[kąt]	*[%]*	*[cm]*	*[cm]*
< 22°	< 40,4	32,0 ÷ 31,2	10,0 ÷ 10,8
≥ 22°	≥ 40,4	33,5 ÷ 31,2	8,5 ÷ 10,8
> 30°	> 57,7	34,5 ÷ 31,2	7,5 ÷ 10,8

2.3.1 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **STOGO ŠLAITŲ MATAVIMO DENGIANT „BRAAS MONIER“ BETONINĖMIS PROFILIUOTOMIS ČERPĖMIS „Zanda Lux“ PAVYZDYS**

Stogo šlaitų matavimo pavyzdžiai, kai dengiama kitų modelių betoninėmis profiliuotomis „Braas Monier“ čerpėmis, pateikiami MONTAVIMO INSTRUKCIJOSE

i *bendrasis konstrukcijos ilgis*

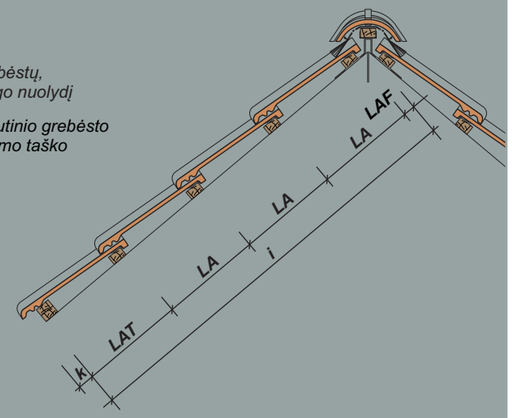
k *čerpės iškyša už karnizo tašo*

LAT *atstumas nuo gegnės pradžio iki antrojo grebėsto viršaus*

LA *atstumas tarp grebėstų, atsižvelgiant į stogo nuolydį*

LAF *atstumas virš viršutinio grebėsto iki gegnių susikirtimo taško* ***LAF = 4,0 cm***

k *[cm]*	8	7	6	5	4	3	2	1	0
LAT *[cm]*	32	33	34	35	36	37	38	39	40



STOGO ŠLAITO ILGIO MATAVIMAS – 1:20 mastelis

Pavyzdys: čerpių eilių kiekio **n** ir grebėstų žingsnio **LA** skaičiavimas:

Duomenys: *šlaito nuolydis = 35°*
bendrasis konstrukcijos ilgis i = 8,76 m
atstumas nuo paskutinio grebėsto iki gegnių sujungimo kraige taško LAF = 4,0 cm.

Prielaidos: *priimtas **LAT** dydis: 32,0 cm*

Matuotinos dangos ilgis: ***i - LAF - LAT***
8,76 - 0,04 - 0,32 = 8,40 m
Šį ilgį reikia tolygiai padalinti.
Kai stogo nuolydis yra 35°, tašų atstumas turėtų būti 34,5–31,2 cm

Vidutinis žingsnis yra apie 33 cm = 0,33 m

$$\frac{8,40}{0,33} = 25,5 \text{ čerpių eilės}$$

*Priimama, kad **n** = 25 čerpių eilės. Esant 25 eilėms, gaunamas atstumas tarp grebėstų **LA**:*

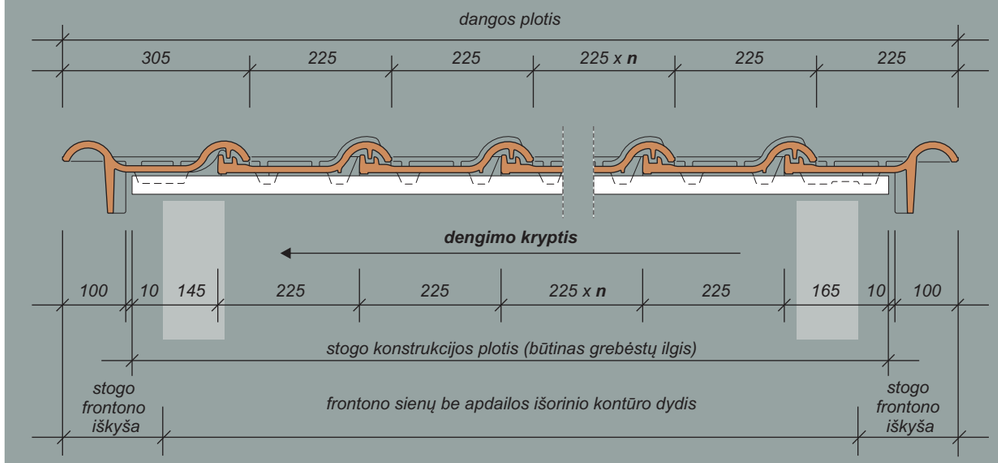
$$\frac{8,40}{25} = 0,336 \text{ m} = 33,6 \text{ cm}$$

Tikrinama: *Grebėstų žingsnis **LA** = 33,6 cm atitinka leistinas 34,5–31,2 cm ribas, kai stogo nuolydžio kampas didesnis nei 30°. Bendrasis konstrukcijos ilgis* ***i = n x LA + LAT + LAF***
25 x 0,336 m + 0,32 m + 0,04 m = 8,76 m

Rezultatas: *1) Grebėstų žingsnis **LA** yra 33,6 cm;*
2) Čerpių eilių skaičius yra 26
*(apskaičiuotasis **n:** 25 eilės + karnizo eilė)*

2.3.2 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **STOGO ŠLAITŲ MATAVIMO DENGIANT KERAMINĖMIS ČERPĖMIS „BRAAS MONIER Rubin 13V“ PAVYZDYS**

Stogo šlaitų matavimo pavyzdžiai, kai dengiama kitų modelių keraminėmis „Braas Monier“ čerpėmis, pateikiami MONTAVIMO INSTRUKCIJOSE



STOGO DANGOS PLOČIO MATAVIMAS – 1:10 mastelis

Stogo dangos, kai dengiama „Braas Monier“ keraminėmis čerpėmis „Rubin 13V“, pločio matavimo tvarką paprastu būdu vaizduoja anksčiau pateikta schema.

„Braas“ keraminės čerpės „Rubin 13V“ leidžia reguliuoti grebėstų žingsnį **LA** nuo 33,0 iki 36,0 cm.

Skaičiuojant grebėstų žingsnį svarbūs yra dydžiai **LAT** ir **LAF**. Pirmuoju atveju dydis **LAT** yra čerpių ilgio L ir jų iškyšos **k** už karnizo tašo skirtumas. Dydis k yra svarbus, kad būtų tenkinama karnizo eilės čerpių „įvedimo“ į lietvamzdį sąlyga. Stogdengystės praktikoje apatinė karnizo eilės čerpių briauna dažniausia yra gylyje, kuris sudaro nuo 1/4 iki 1/2 lietvamzdžio pločio. **LAF** dydį lemia stogo šlaito nuolydis ir pokraiginių (kraštinių) čerpių rūšis.

Nustačius minėtus duomenis galima, vadovaujantis pridedama schema, apskaičiuoti čerpių eilių kiekį per šlaito ilgį ir grebėstų žingsnį.

Grebėstų žingsnis dengian „Braas Monier“ keraminėmis čerpėmis*

čerpių modelis	*grebėstų žingsnis **LA** [cm]*	*čerpių modelis*	*grebėstų žingsnis **LA** [cm]*
„Rubin 11V(K)“	*33,8 + 37,0*	*„Granat 13V“*	*33,0 + 36,0*
“Rubin 13V“	*33,0 + 36,0*	*„Topas 13V“*	*32,0 + 36,0*
„Nortegl“	*32,0 + 38,0*	*„Smaragd“*	*16,5+18,5*
		„Turmalin“	*35,5 + 38,0*

** Išsami informacija apie atskirus modelius pateikiama „Braas Monier“ čerpių klojimo instrukcijose*

2.3.2 STOGO PAKLOTO PROJEKTAVIMO PAGRINDAI – **STOGO ŠLAITŲ MATAVIMO DENGIANT KERAMINĖMIS ČERPĖMIS „BRAAS MONIER Rubin 13V“ PAVYZDYS**

Stogo šlaitų matavimo pavyzdžiai, kai dengiama kitų modelių keraminėmis profiliuotomis „Braas Monier“ čerpėmis, pateikiami MONTAVIMO INSTRUKCIJOSE

i *bendrasis konstrukcijos ilgis*

k *čerpės iškyša už karnizo tašo*

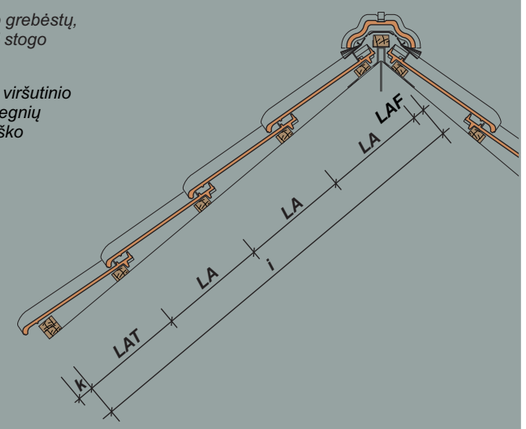
LAT *atstumas nuo gegnės pradžios iki antrojo grebėsto viršaus*

LA *atstumas tarp grebėstų, atsižvelgiant į stogo nuolydį*

LAF *atstumas virš viršutinio grebėsto iki gegnių susikirtimo taško*

k *[cm]*	*8*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*
LAT *[cm]*	*32,5*	*33,5*	*34,5*	*35,5*	*36,5*	*37,5*	*38,5*	*39,5*	*40,5*

stogo nuolydis	*≤ 30°*	*30-45°*	*> 45°*
LAF *(naudojant pokraigines čerpes „Sattel“) [cm]*	*4*	*3*	*2*



STOGO ŠLAITO ILGIO MATAVIMAS – 1:20 mastelis

Pavyzdys: čerpių eilių kiekio **n** ir grebėstų žingsnio **LA** skaičiavimas:

Duomenys: *šlaito nuolydis = 35°*
*bendrasis konstrukcijos ilgis **i** = 7,54 m*
*atstumas nuo paskutinio grebėsto iki gegnių sujungimo kraige taško **LAF** = 3,0 cm.*

Prielaidos: *priimtas **LAT** dydis: 37,0 cm*

Matuotinos dangos ilgis: ***i - LAF - LAT***
7,54 - 0,03 - 0,37 = 7,14 m
Šį ilgį reikia tolygiai padalinti.
Grebėstų žingsnis turėtų būti nuo 33,0 iki 36,0 cm

Vidutinis žingsnis yra 34,5 cm = 0,345 m

$$\frac{7,14}{0,345} = 20,69 \text{ čerpių eilės}$$

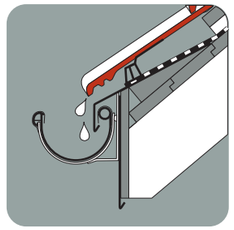
*Priimama, kad **n** = 21 čerpių eilės. Esant 21 eilei gaunamas atstumas tarp grebėstų **LA**:*

$$\frac{7,14}{21} = 0,34 \text{ m} = 34,0 \text{ cm}$$

Tikrinama: *Grebėstų žingsnis **LA** = 34,0 cm atitinka leistinas ribas 33,0–36,0 cm*
Bendrasis konstrukcijos ilgis ***i = n x LA + LAT + LAF***
21 x 0,34 m + 0,37 m + 0,03 m = 7,54 m

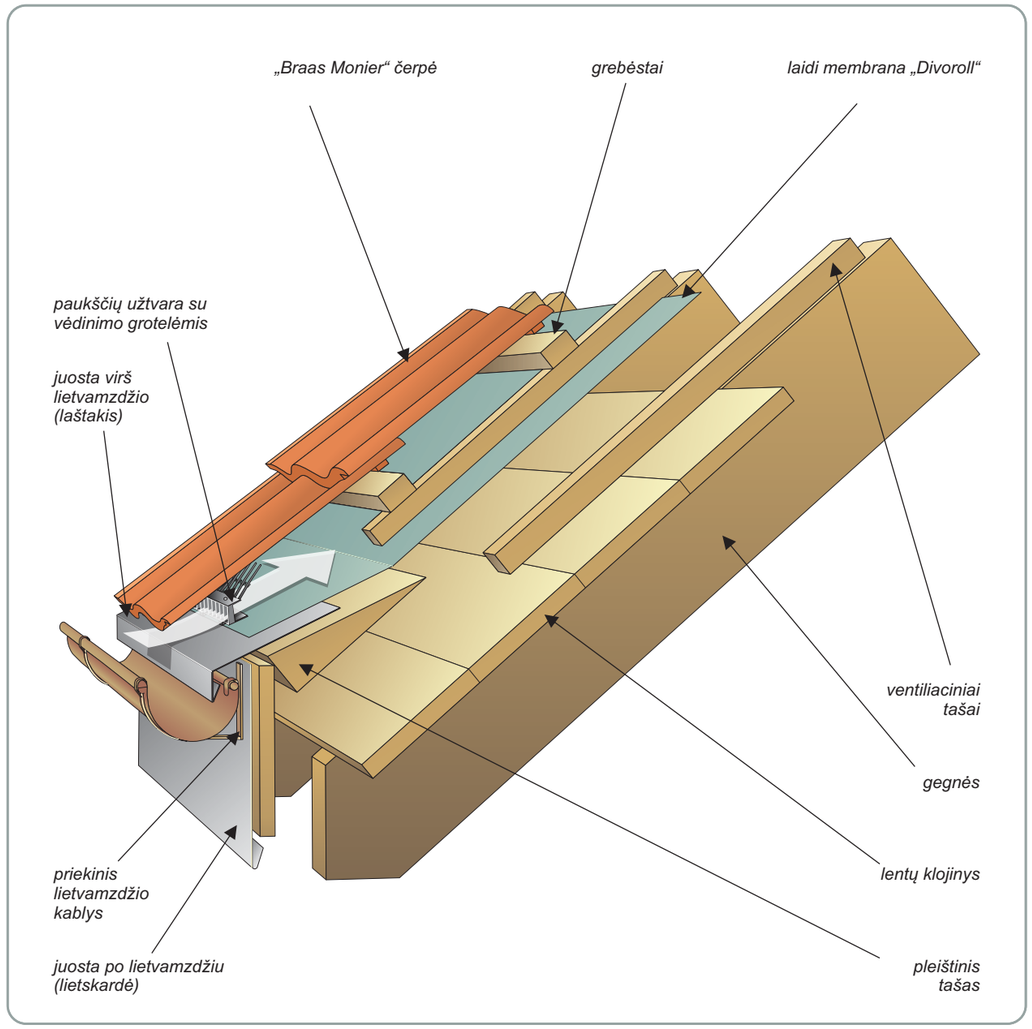
Rezultatas: *1) Grebėstų žingsnis **LA** yra 34,0 cm;*
2) Čerpių eilių skaičius yra 22
*(apskaičiuotasis **n:** 21 eilė + karnizo eilė)*

3.1 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KARNIZAS**



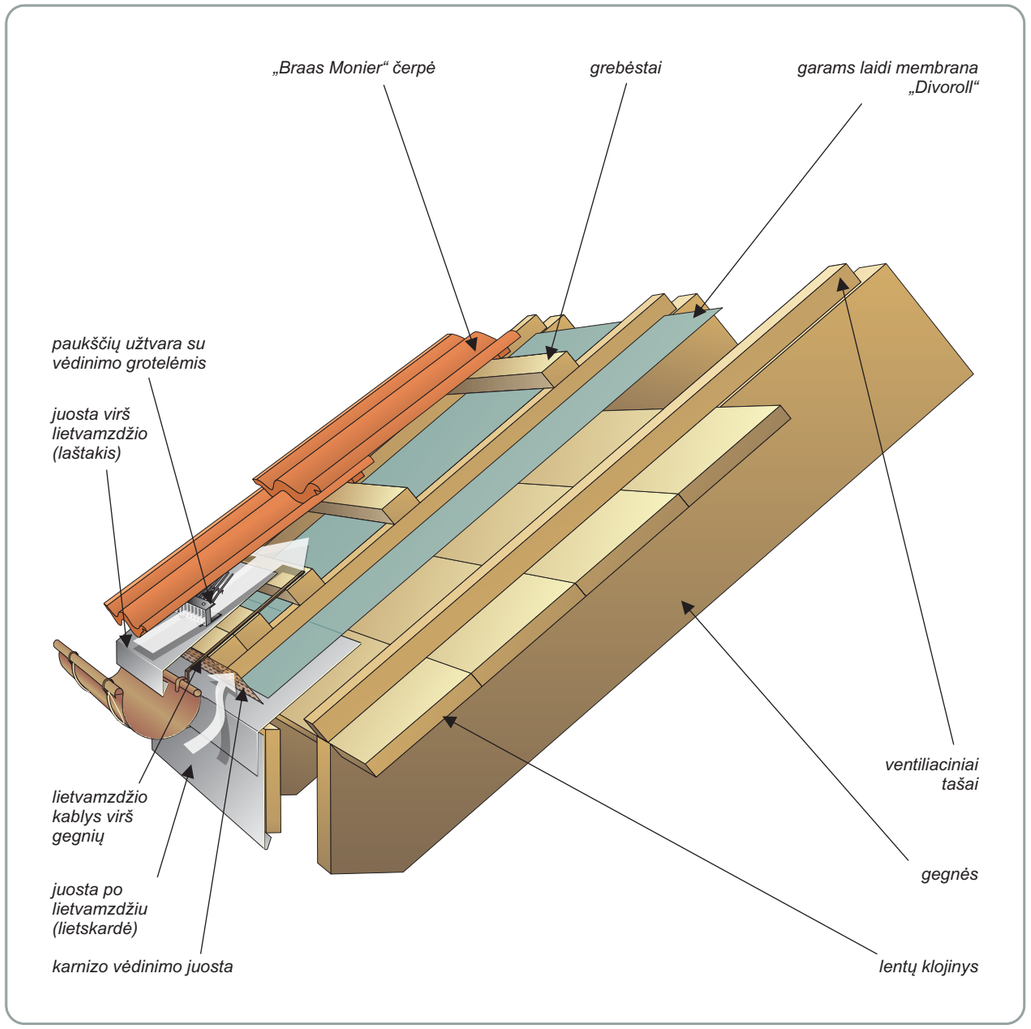
STOGO KARNIZAS SU PRADINIU DENGIAMUOJU SLUOKSNIU, UŽLEISTU ANT JUOSTOS VIRŠ LIETVAMZDŽIO

** Karnizo įrengimo montavimas (video, 1 filmas)*

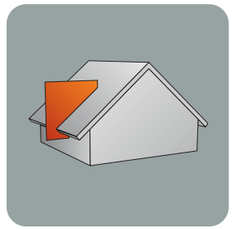


3.2 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KARNIZAS**

STOGO KARNIZAS SU PRADINIU DENGIAMUOJU SLUOKSNIU, UŽLEISTU ANT JUOSTOS PO LIETVAMZDŽIU

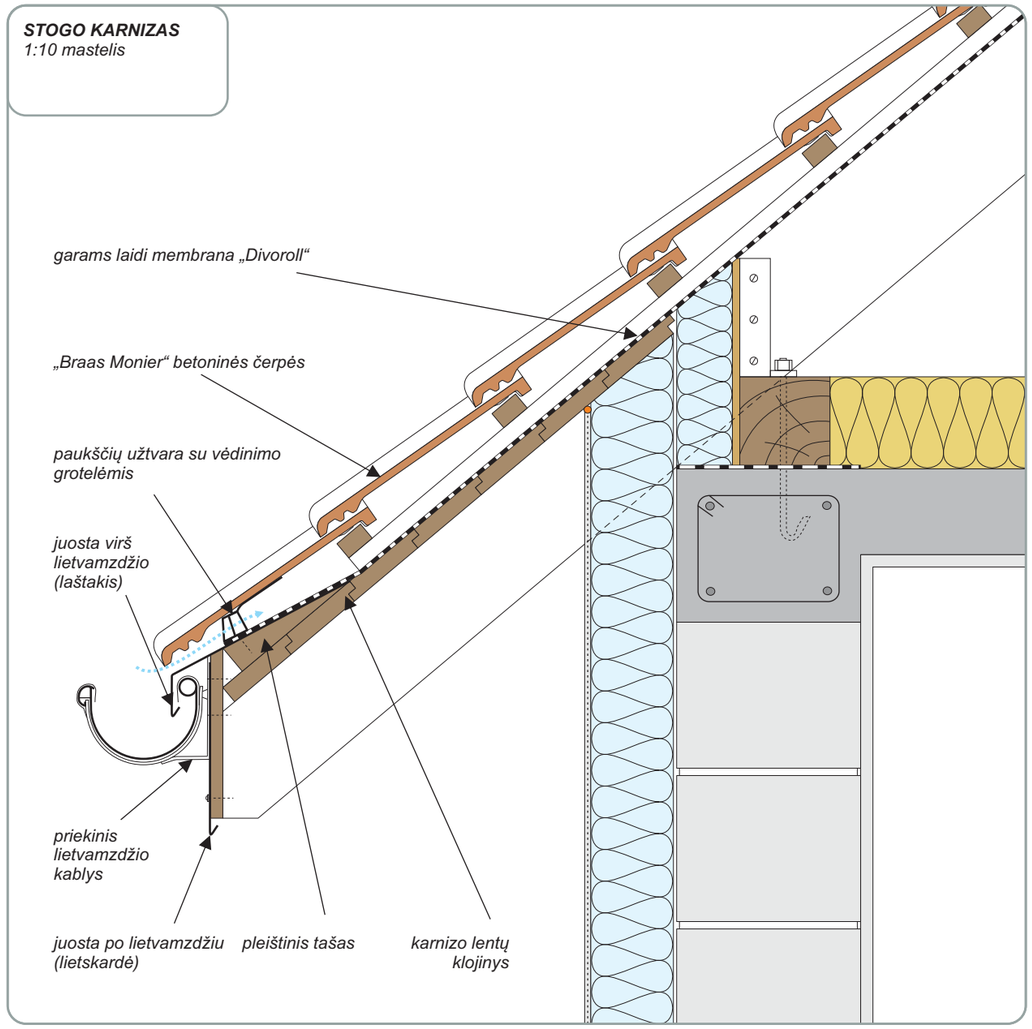


3.3 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KARNIZAS**



STOGO KARNIZAS su pradiniu dengiamuoju sluoksniu, užleistu ant juostos po lietvamzdžiu ir lentų klojiniu ant įpjautos gegnės – negyvenamoji palėpė

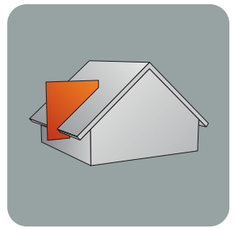
- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- karnizas naudojant paukščių užtvarą su vėdinimo grotelėmis

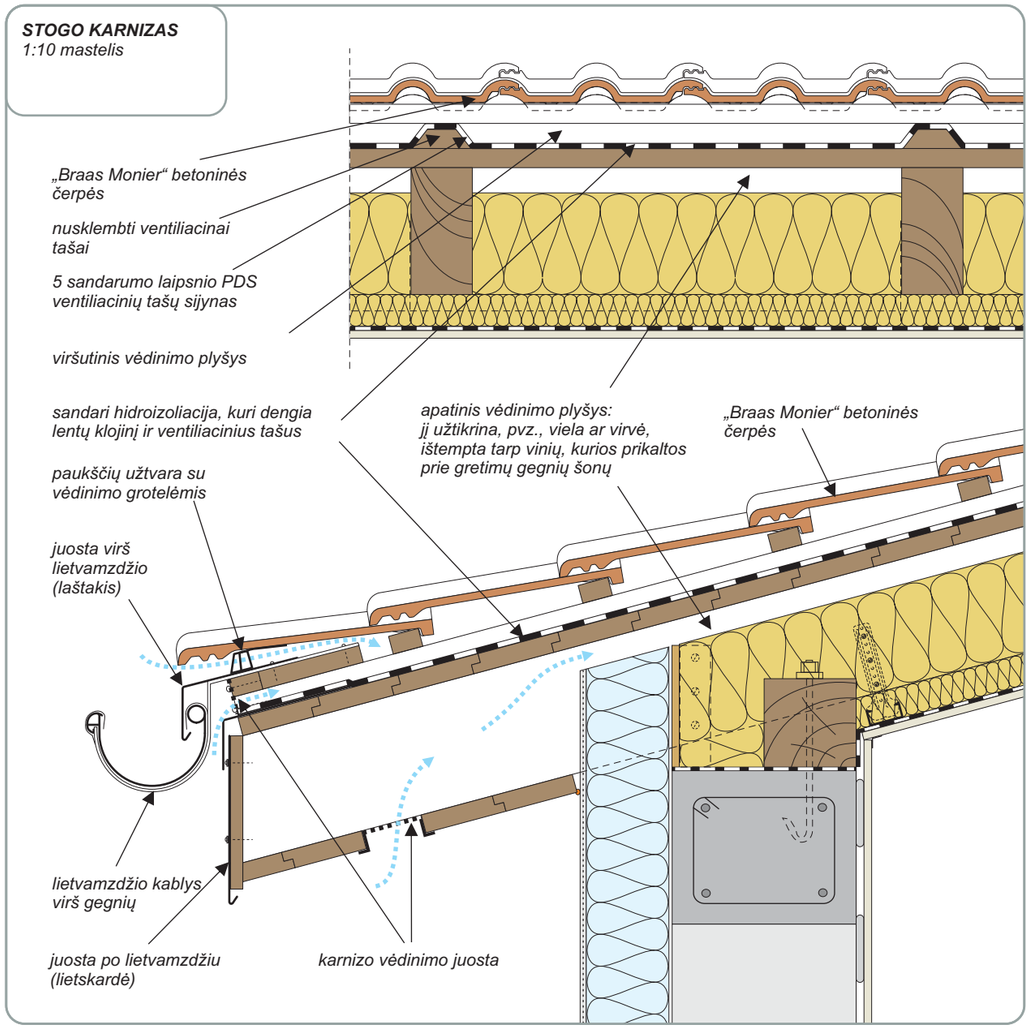


3.4 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KARNIZAS**

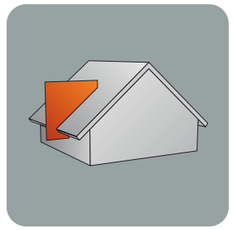
STOGO KARNIZAS su ištisiniu lentų klojiniu ir 5-to sandarumo laipsnio pradiniu dengiamuoju sluoksniu, užleistu ant juostos po lietvamzdžiu – gyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS Monier“ betoninės čerpės
- dvikanalis vėdinimas su sandaria hidroizoliacija ant ištisinio lentų klojinio ir ventiliacinių tašų sijyno
- karnizas naudojant karnizo vėdinimo juostą ir paukščių užtvarą su vėdinimo grotelėmis – sprendimas, kuris rekomenduojamas kaip standartinis



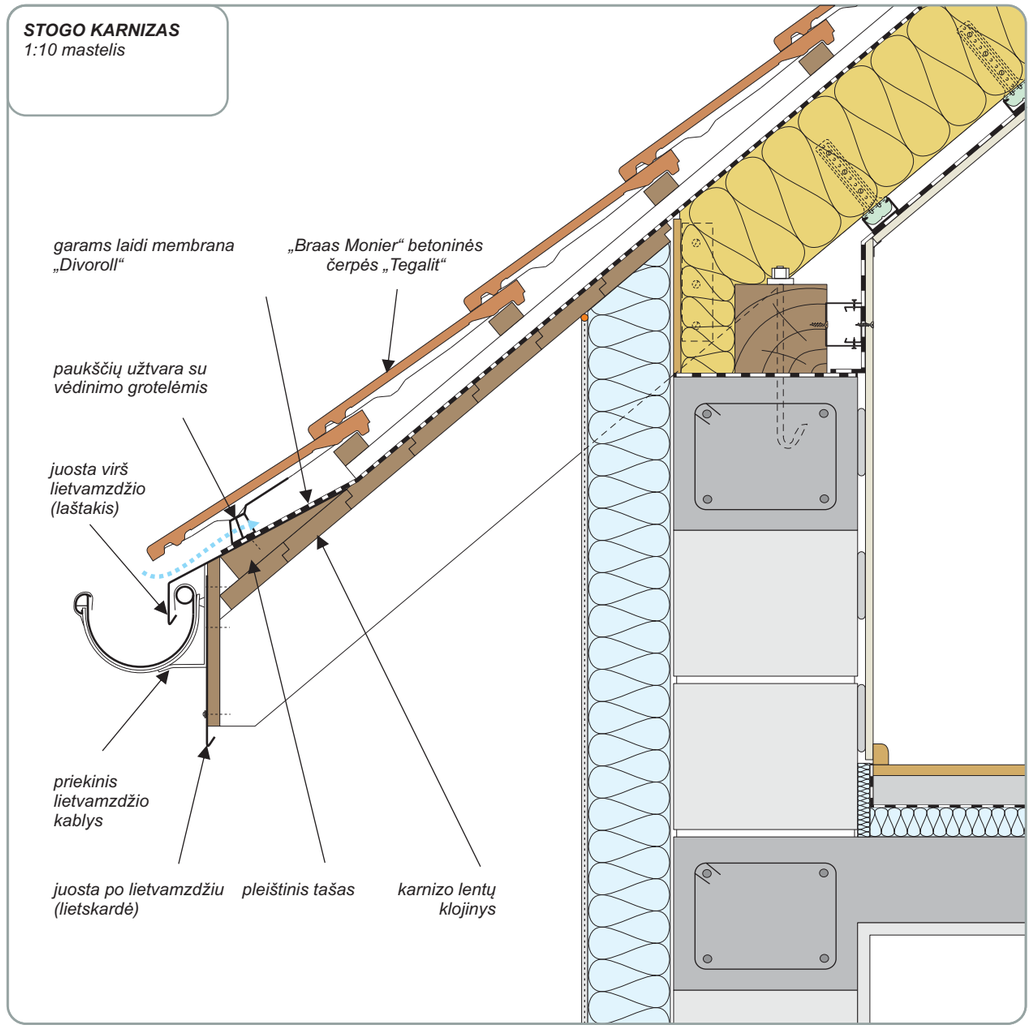


3.5 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KARNIZAS**



STOGO KARNIZAS su pradiniu dengiamuoju sluoksniu, užleistu ant juostos virš lietvamzdžio, ir lentų klojiniu ant įpjautos gegnės – gyvenamoji palėpė

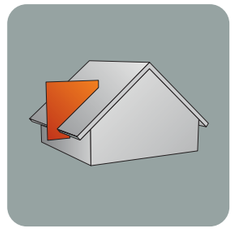
- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės „Tegalit“
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- karnizas naudojant paukščių užtvarą su vėdinimo grotelėmis

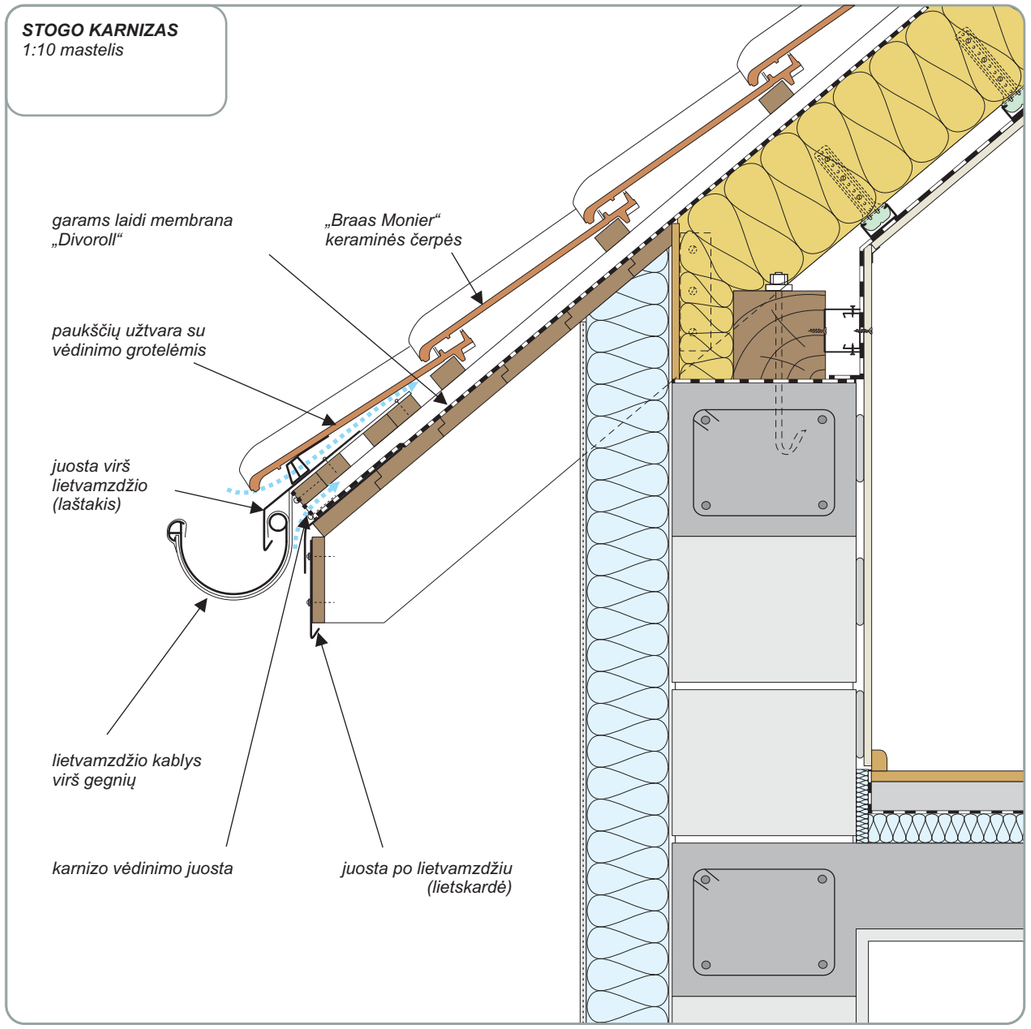


3.6 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KARNIZAS**

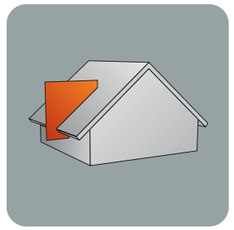
STOGO KARNIZAS su pradiniu dengiamuoju sluoksniu, užleistu ant juostos po lietvamzdžiu, ir lentų klojiniu ant įpjautos gegnės – gyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS“ keraminės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- karnizas naudojant karnizo vėdinimo juostą ir paukščių užtvarą su vėdinimo grotelėmis



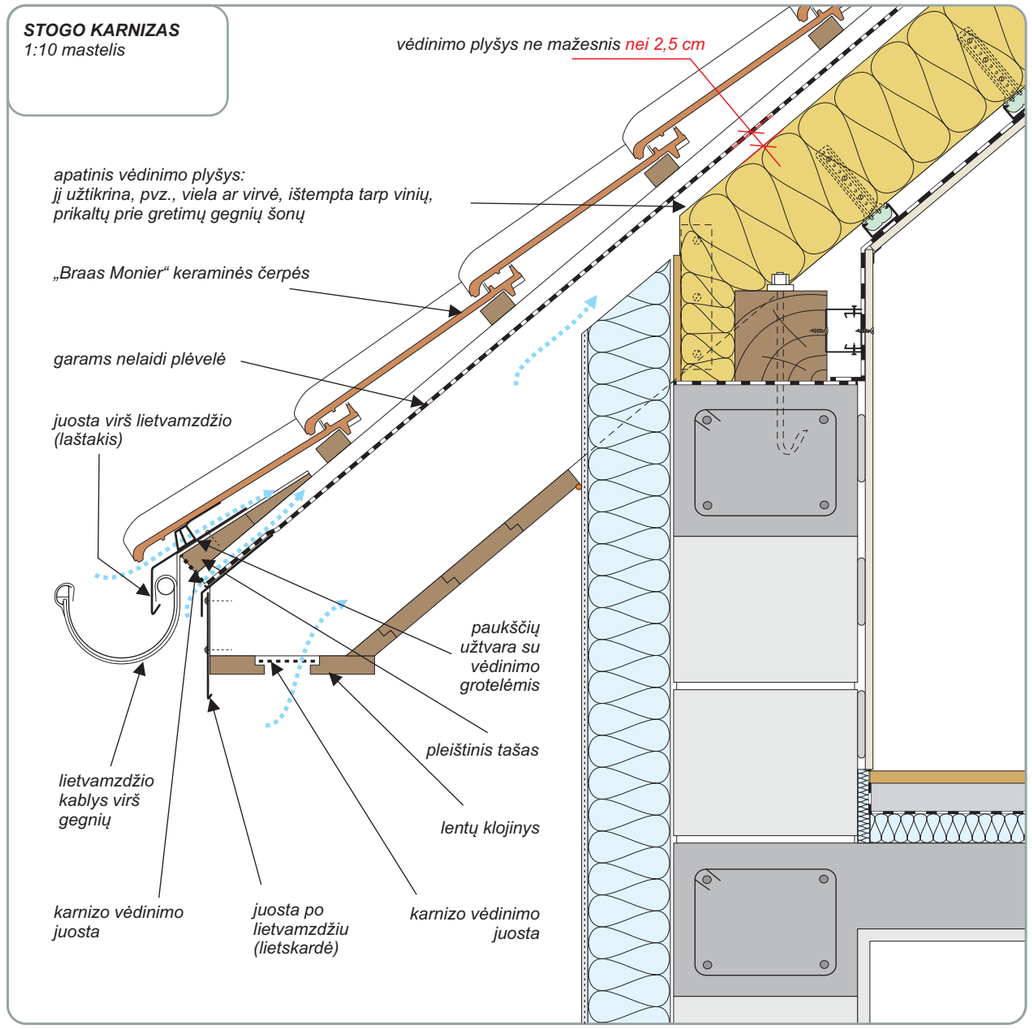


3.7 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KARNIZAS**



STOGO KARNIZAS su pradiniu dengiamuoju sluoksniu, užleistu ant juostos po lietvamzdžiu – gyvenamoji palėpė

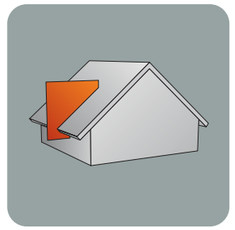
- danga: „BRAAS MONIER“ keraminės čerpės
- dvikanalis vėdinimas su garams nelaidžia plėvele
- karnizas naudojant karnizo vėdinimo juostą ir paukščių užtvarą su vėdinimo grotelėmis

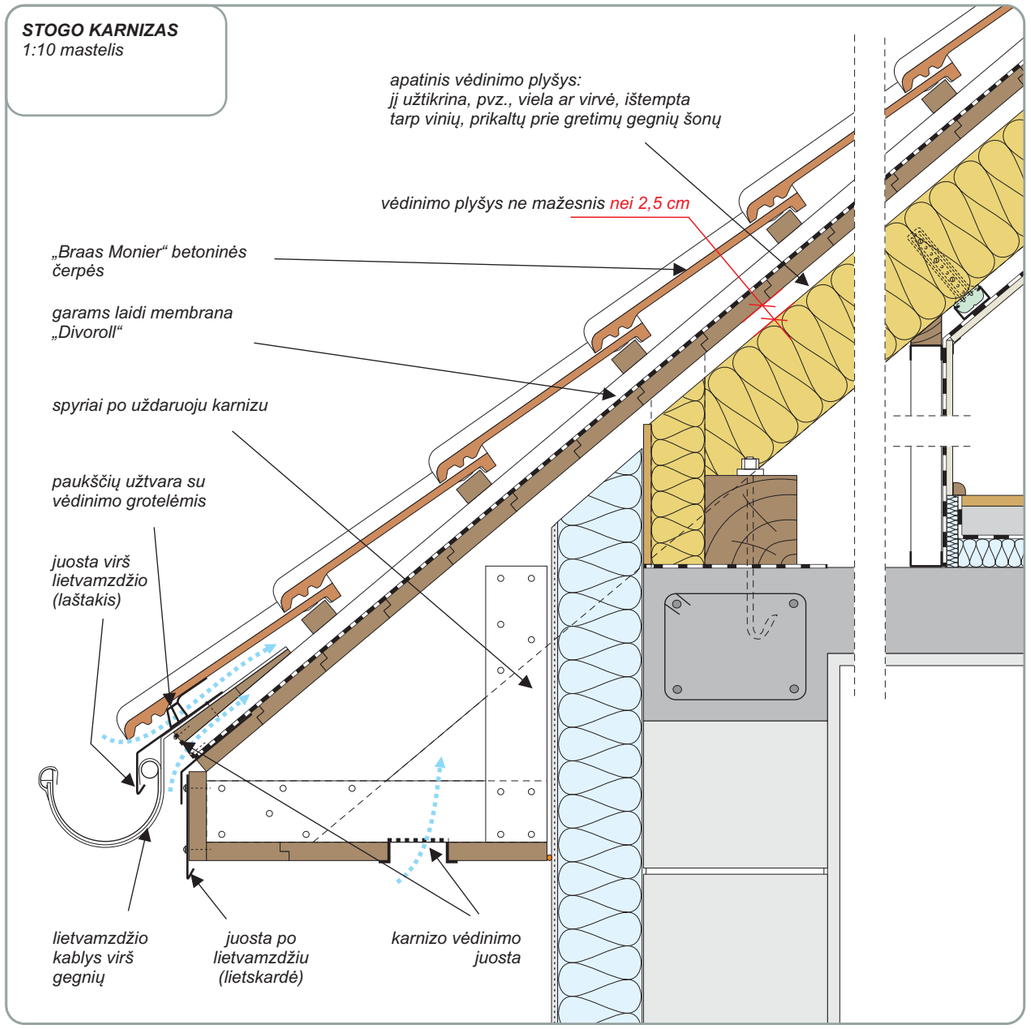


3.8 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KARNIZAS**

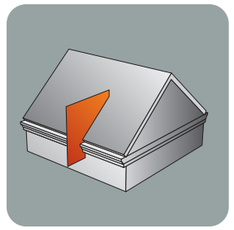
STOGO KARNIZAS ir šlaitas su ištisiniu lentų klojiniu ir pradiniu dengiamuoju sluoksniu, užleistu ant juostos po lietvamzdžiu – gyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- dvikanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- karnizas naudojant karnizo vėdinimo juostą ir paukščių užtvarą su vėdinimo grotelėmis



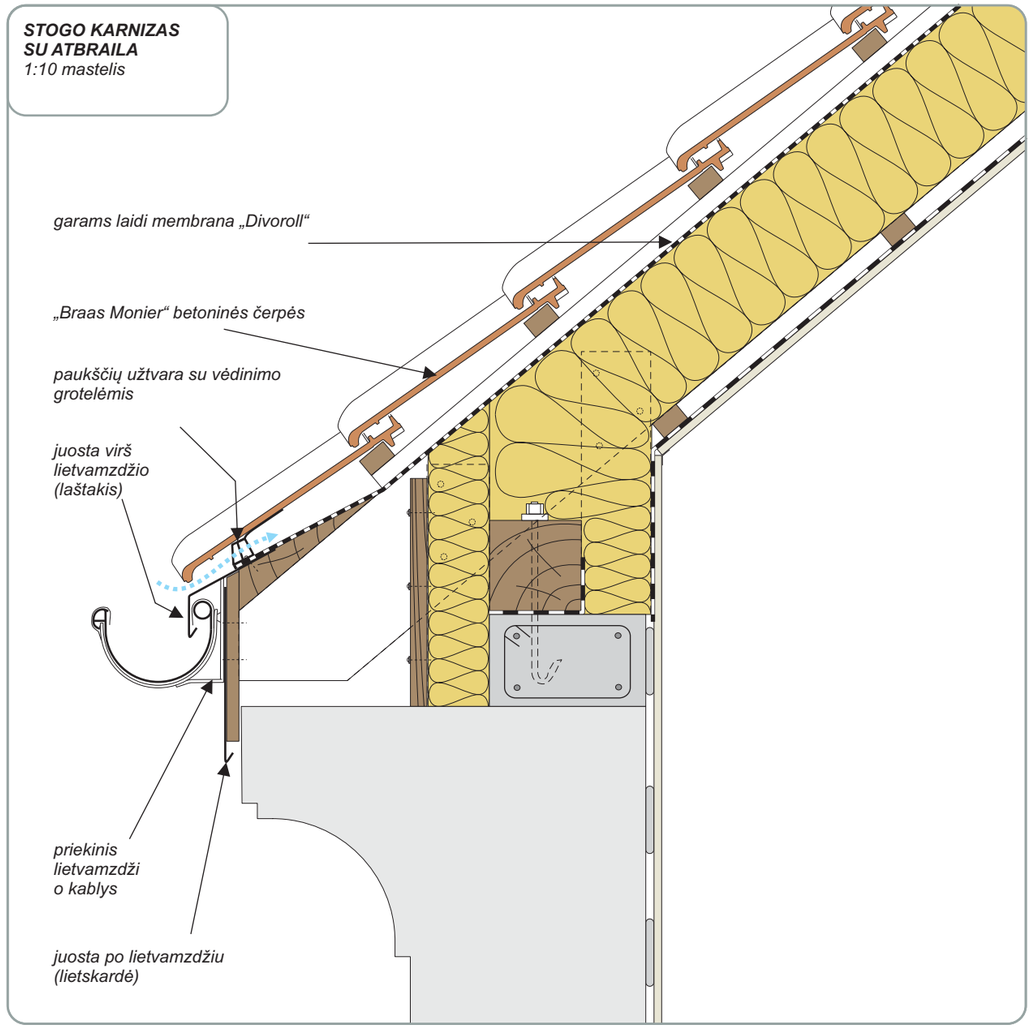


3.9 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KARNIZAS**



STOGO KARNIZAS SU ATBRAILA ir pradiniu dengiamuoju sluoksniu, užleistu ant juostos virš lietvamzdžio – gyvenamoji palėpė

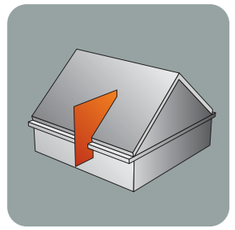
- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- karnizas naudojant paukščių užtvarą su vėdinimo grotelėmis

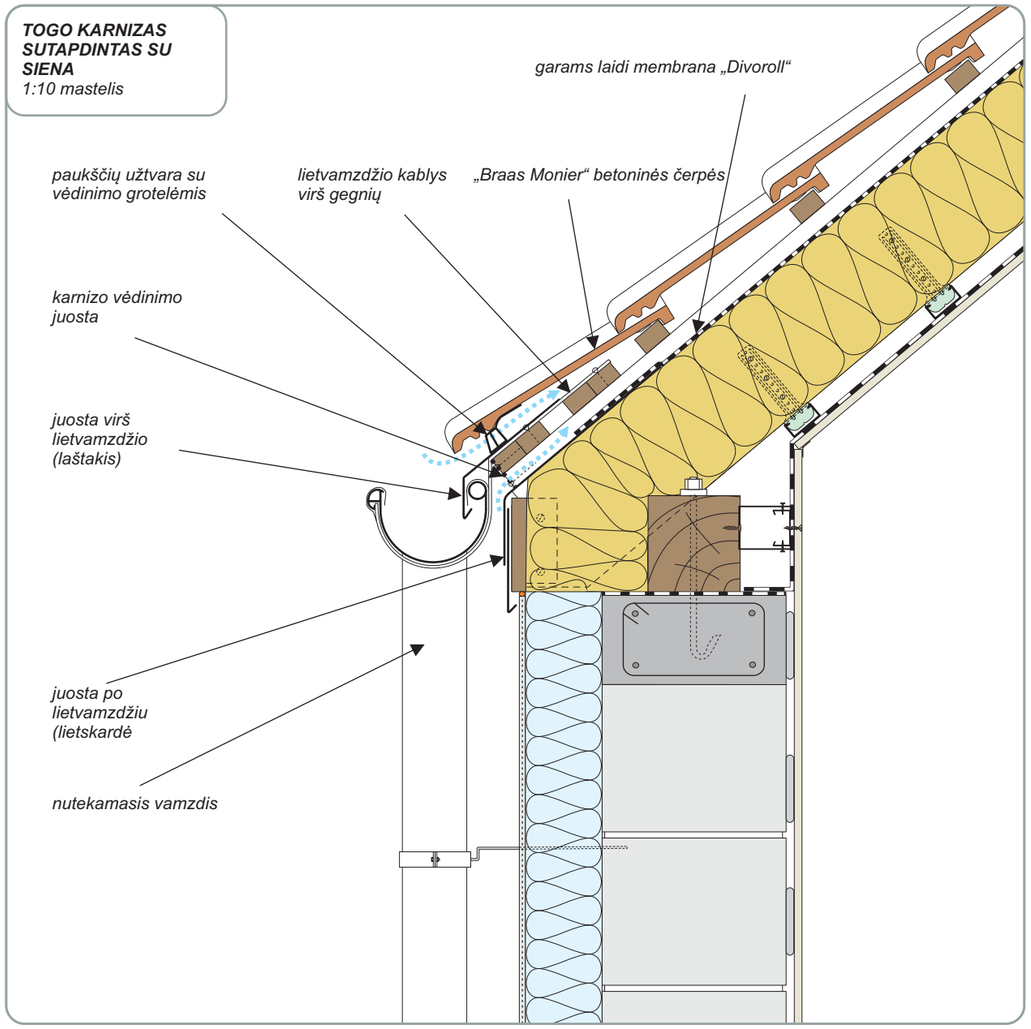


3.10 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KARNIZAS**

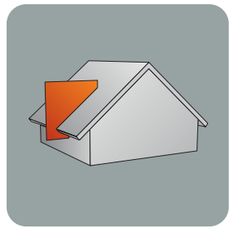
STOGO KARNIZAS, SUTAPDINTAS SU SIENA – gyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- karnizas naudojant karnizo vėdinimo juostą ir paukščių užtvarą su vėdinimo grotelėmis



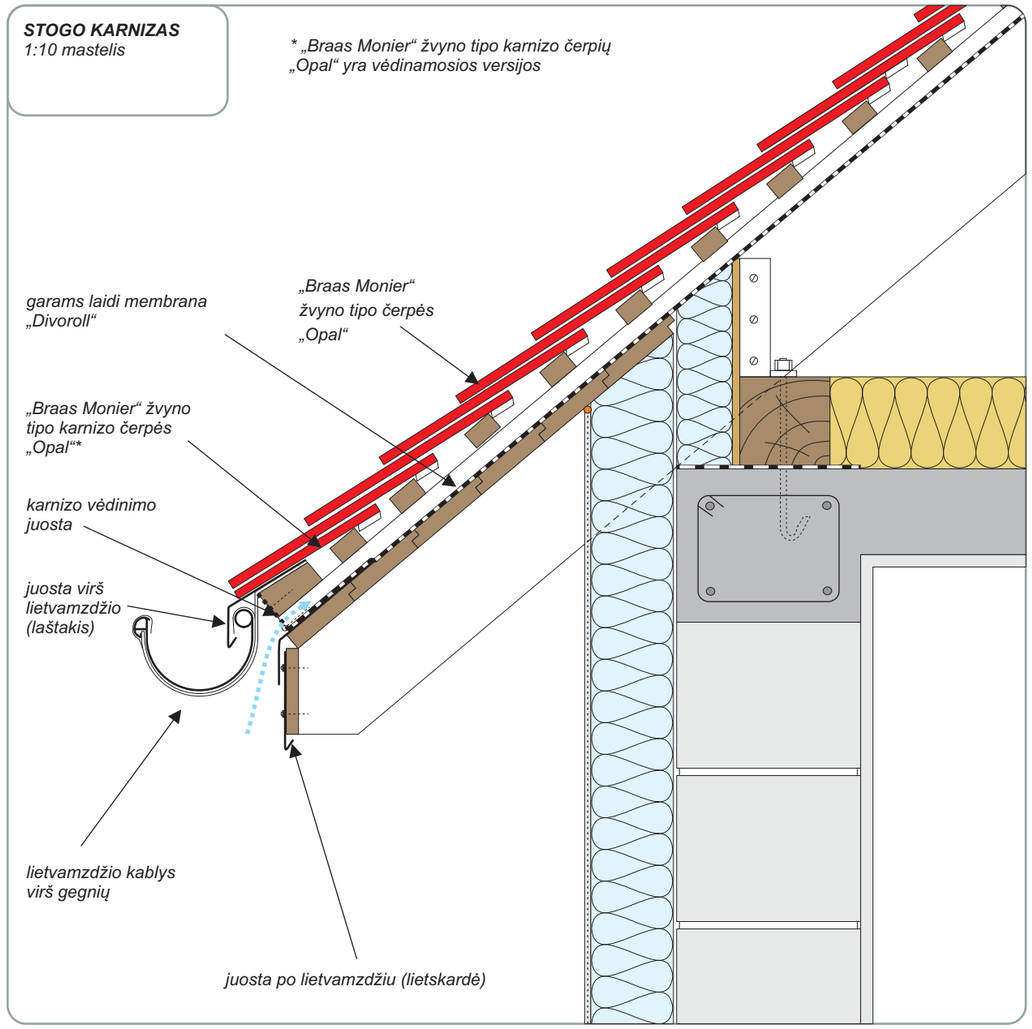


3.11 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KARNIZAS**

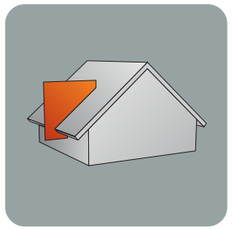


STOGO KARNIZAS su pradiniu dengiamuoju sluoksniu, užleistu ant juostos po lietvamzdžiu, ir lentų klojiniu ant įpjautos gegnės – negyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS MONIER“ žvyno tipo čerpės „Opal“, klojamos žvynais, t.y. po vieną čerpę ant grebėsto
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- karnizas naudojant karnizo vėdinimo juostą

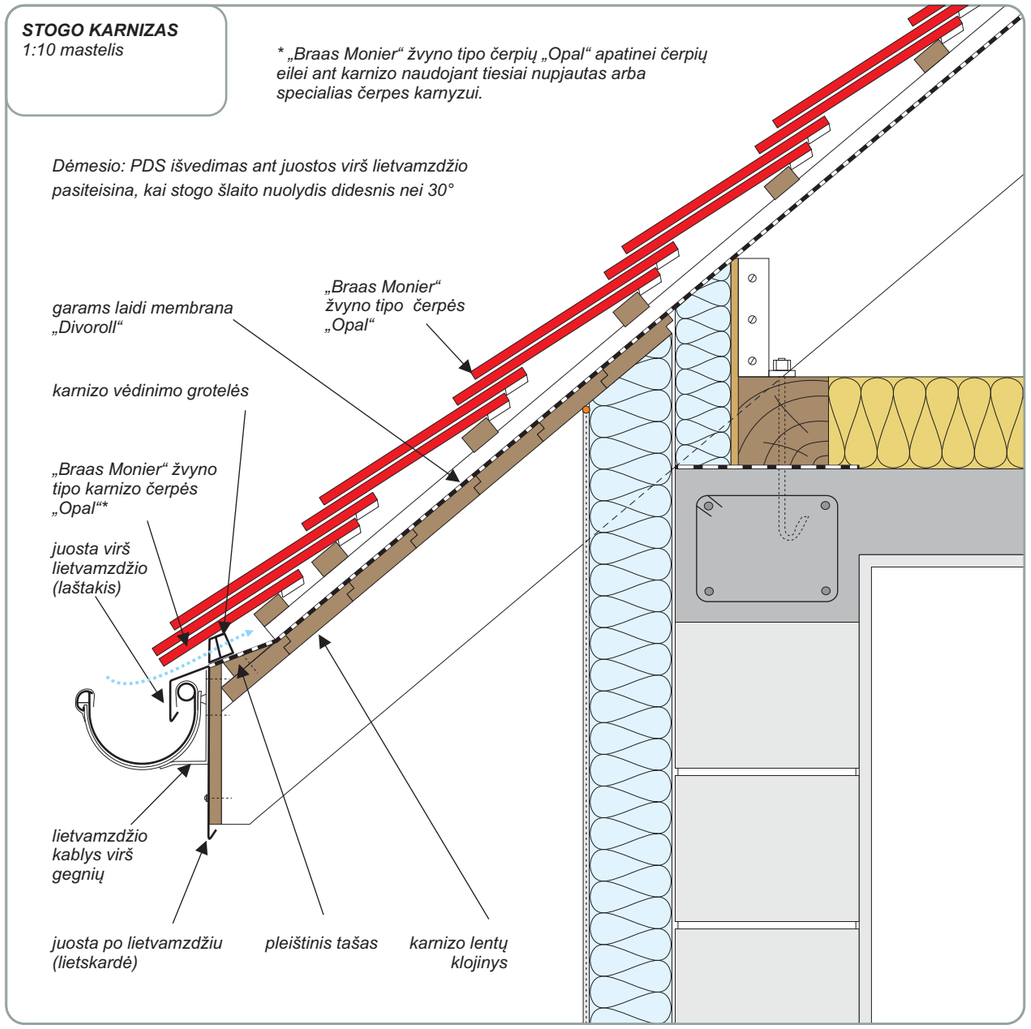


3.12 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KARNIZAS**

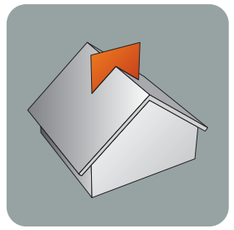


STOGO KARNIZAS su pradiniu dengiamuoju sluoksniu, užleistu ant juostos po lietvamzdžiu, ir lentų klojiniu ant įpjautos gegnės – negyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS MONIER“ žvyno tipo čerpės „Opal“, klojamos po dvi čerpių eiles ant grebėsto (dedant vieną čerpę ant kitos).
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- karnizas naudojant karnizo vėdinimo groteles



3.13 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KRAIGAS**

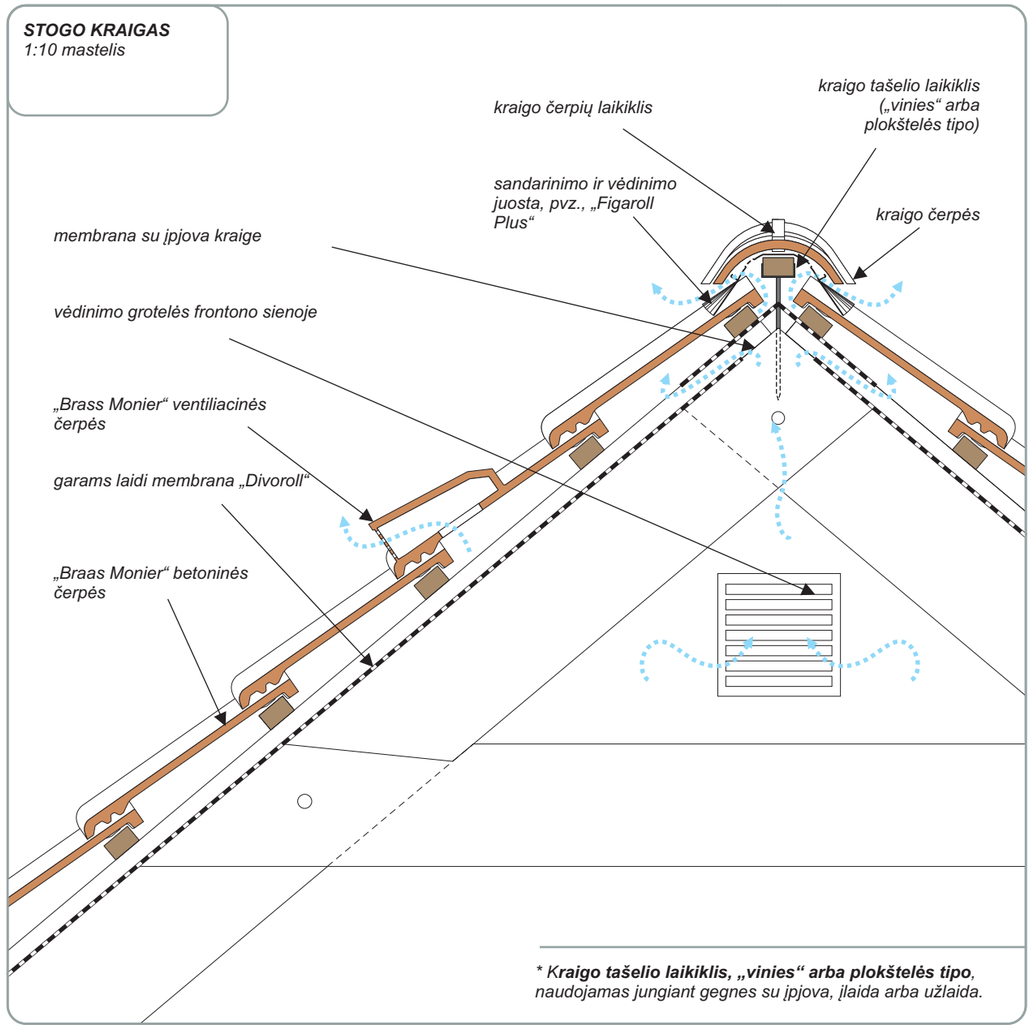


STOGO KRAIGAS – negyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana – sprendimas su įpjova kraige galimas tik dengiant profiliuotomis čerpėmis
- kraigo užbaigimas naudojant sandarinimo ir vėdinimo juostą

** Šlaitinio stogo kraigo įrengimas (video, 5 filmas)*

STOGO KRAIGAS
1:10 mastelis

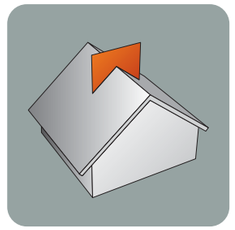


** **Kraigo tašelio laikiklis, „vinies“ arba plokštelės tipo**, naudojamas jungiant gegnes su įpjova, įlaida arba užlaida.*

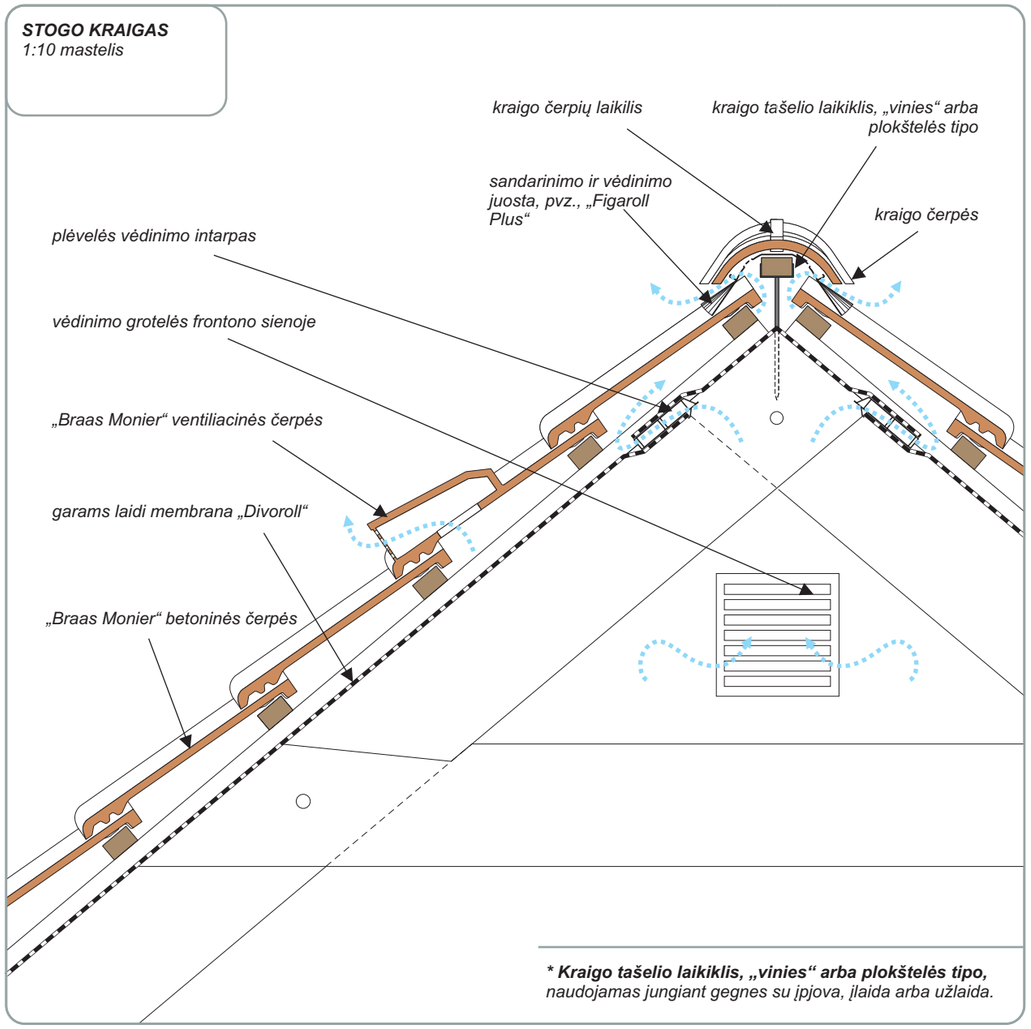
3.14 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KRAIGAS**

STOGO KRAIGAS – negyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ir vėdinimo plėvelės intarpu
- kraigo užbaigimas naudojant sandarinimo ir vėdinimo juostą

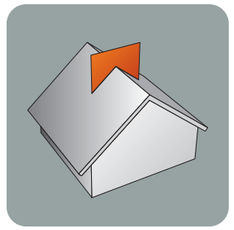


STOGO KRAIGAS
1:10 mastelis



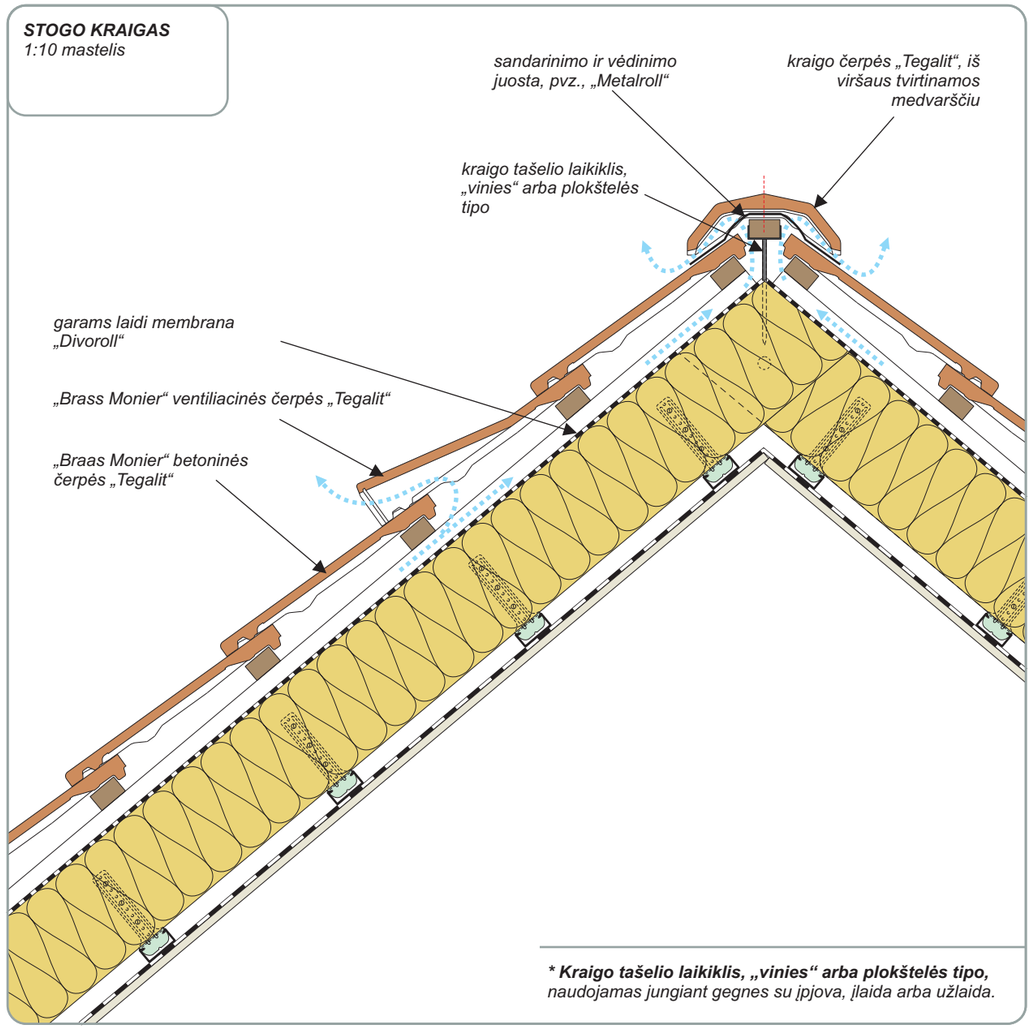
**** Kraigo tašelio laikiklis, „vinies“ arba plokštelės tipo,** naudojamas jungiant gegnes su įpjova, įlaida arba užlaida.*

3.15 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KRAIGAS**



STOGO KRAIGAS – gyvenamoji palėpė

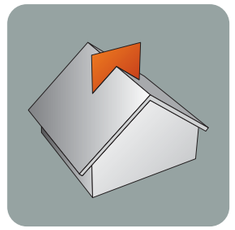
- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės „Tegalit“
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana – sprendimas su uždaruoju kraigu, universalus visoms čerpėms
- kraigo užbaigimas naudojant sandarinimo ir vėdinimo juostą „Metalroll“ (rekomenduojamą šios rūšies kraigo čerpėms)
- kraigo čerpių „Tegalit“ vėdinimo skerspjūvis 35 cm2/1m/1 pusėje – rekomenduojama naudoti ventiliacines čerpes

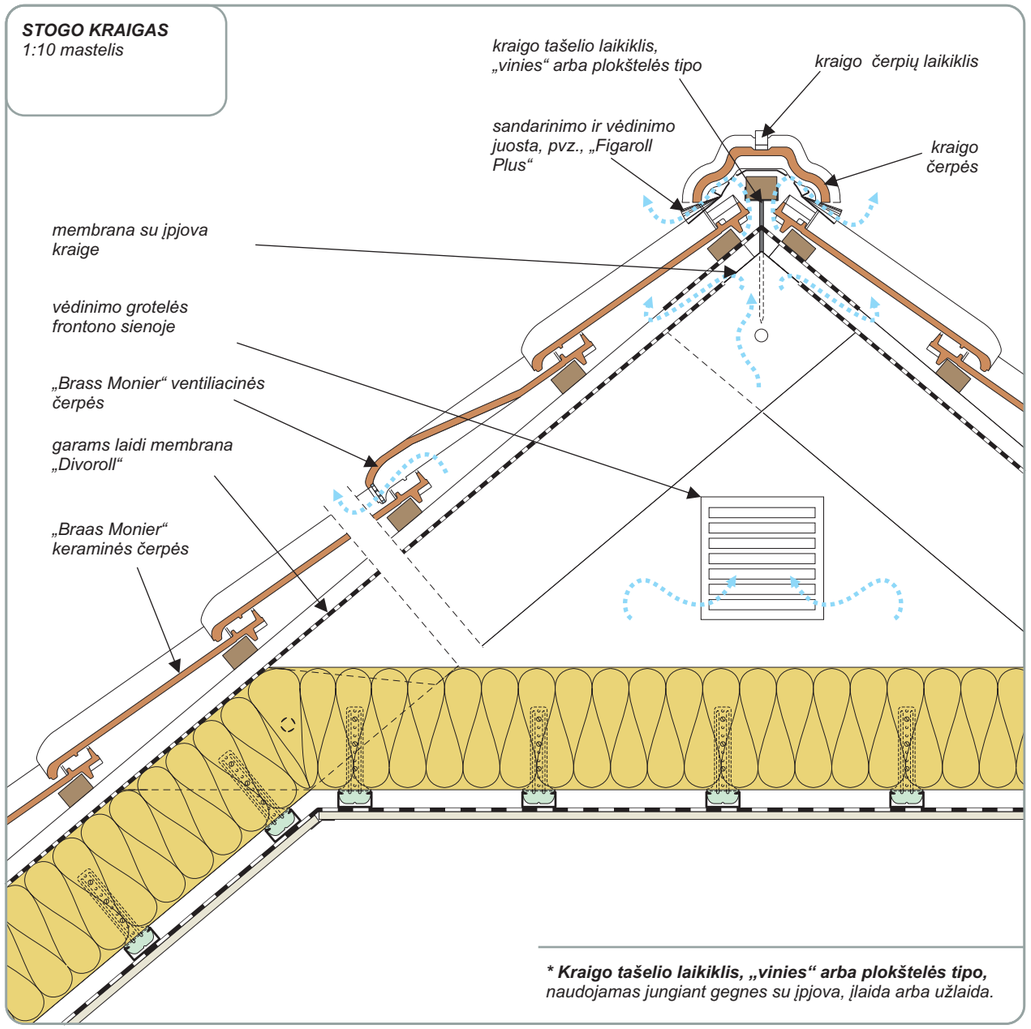


3.16 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KRAIGAS**

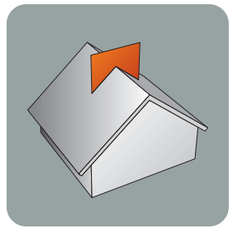
STOGO KRAIGAS – gyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS MONIER“ keraminės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana – sprendimas su įpjova kraige galimas tik dengiant profiliuotomis čerpėmis
- kraigo užbaigimas naudojant sandarinimo ir vėdinimo juostą, pavyzdžiui, „Figaroll Plus“, „Metall Roll



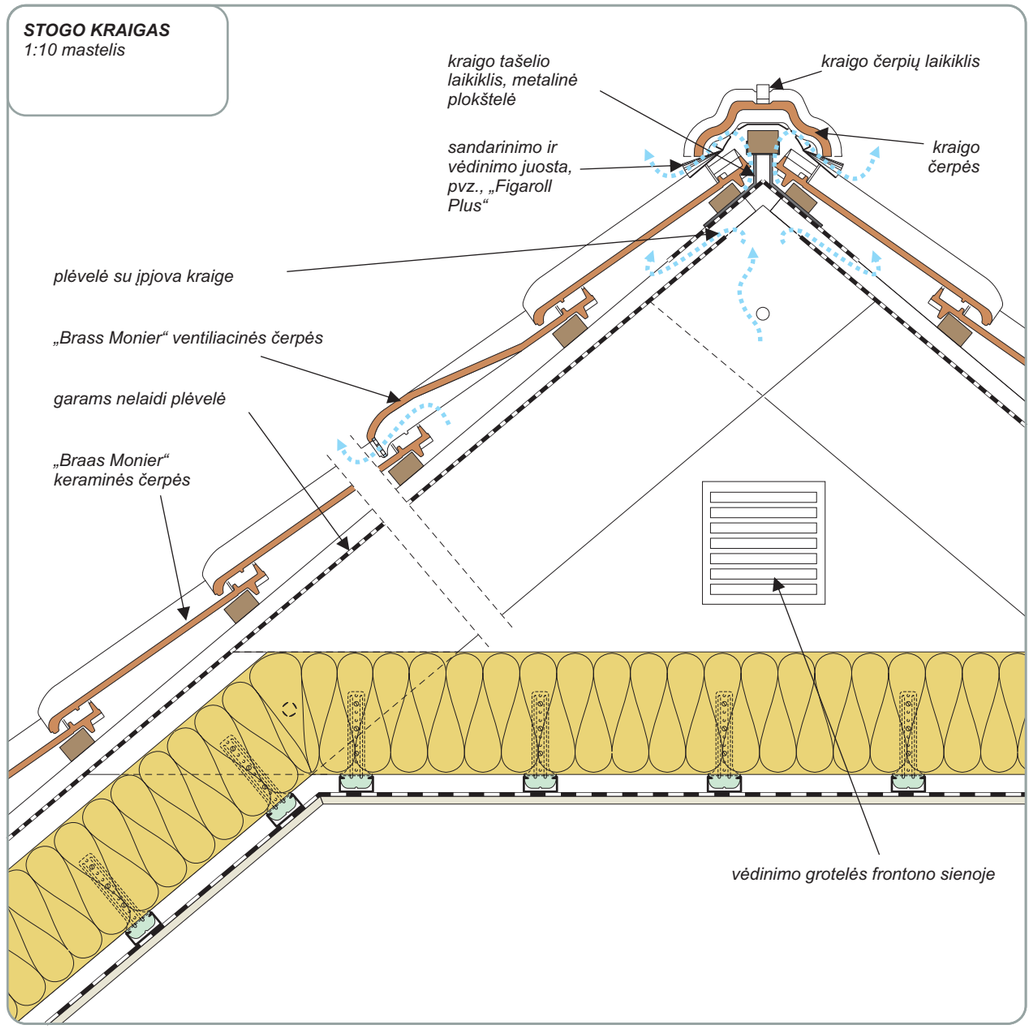


3.17 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KRAIGAS**



STOGO KRAIGAS – gyvenamoji palėpė

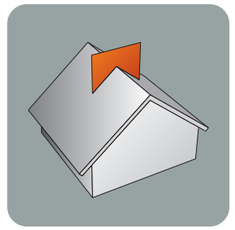
- danga: „BRAAS MONIER“ keraminės čerpės
- dvikanalis vėdinimas su garams nelaidžia plėvele – sprendimas su įpjova kraige galimas tik dengiant profiliuotomis čerpėmis
- kraigo užbaigimas naudojant sandarinimo ir vėdinimo juostą, pavyzdžiui, „Figaroll Plus“, „Metall Roll“

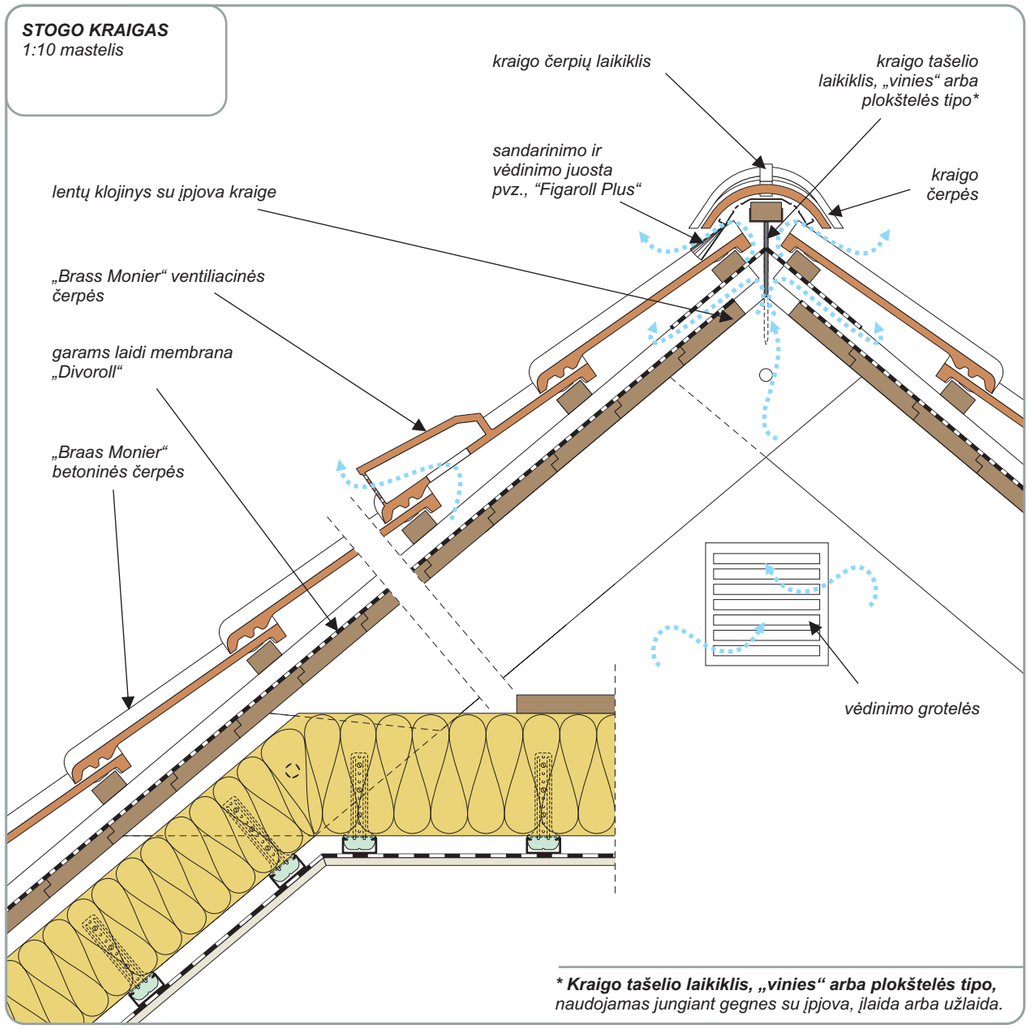


3.18 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KRAIGAS**

STOGO KRAIGAS – gyvenamoji palėpė

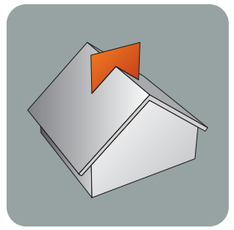
- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- dvikanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant ištisinio lentų klojinio – sprendimas su įpjova kraige galimas tik dengiant profiliuotomis čerpėmis
- kraigo užbaigimas naudojant sandarinimo ir vėdinimo juostą





**** Kraigo tašelio laikiklis, „vinies“ arba plokštelės tipo,***
naudojamas jungiant gegnes su įpjova, įlaida arba užlaida.

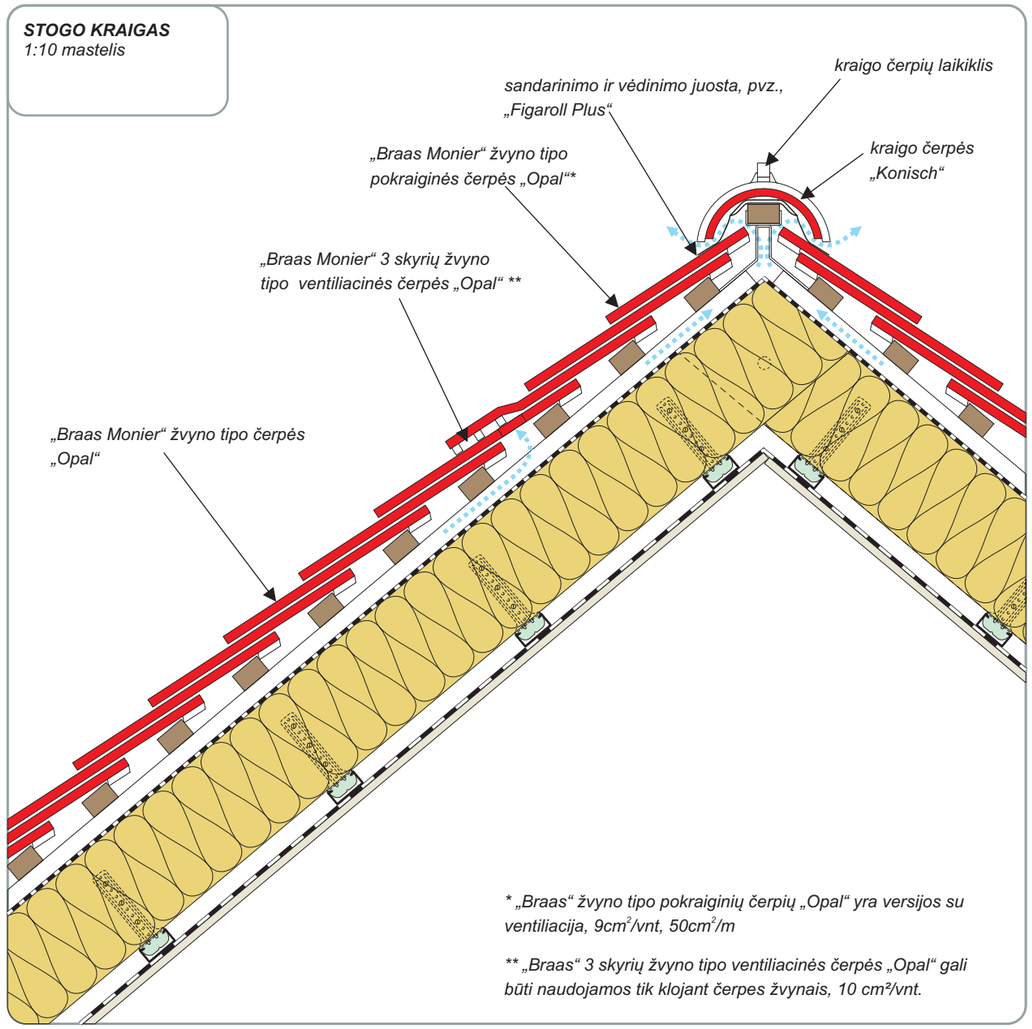
3.19 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KRAIGAS**



STOGO KRAIGAS – negyvenamoji palėpė

- ga: „BRAAS MONIER“ žvyno tipo čerpės „Opal“, klojamos žvynais, t.y. po vieną čerpę ant grebėsto
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia memebrana – sprendimas su uždaruoju kraigu, universalus visoms čerpėms
- kraigo užbaigimas naudojant sandarinimo ir vėdinimo juostą, pavyzdžiui, „Figaroll Plus“, „Metall Roll“

STOGO KRAIGAS
1:10 mastelis



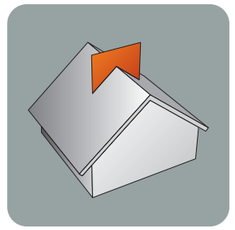
** „Braas“ žvyno tipo pokraiginių čerpių „Opal“ yra versijos su ventiliacija, 9cm²/vnt, 50cm²/m*

*** „Braas“ 3 skyrių žvyno tipo ventiliacinės čerpės „Opal“ gali būti naudojamos tik klojant čerpes žvynais, 10 cm²/vnt.*

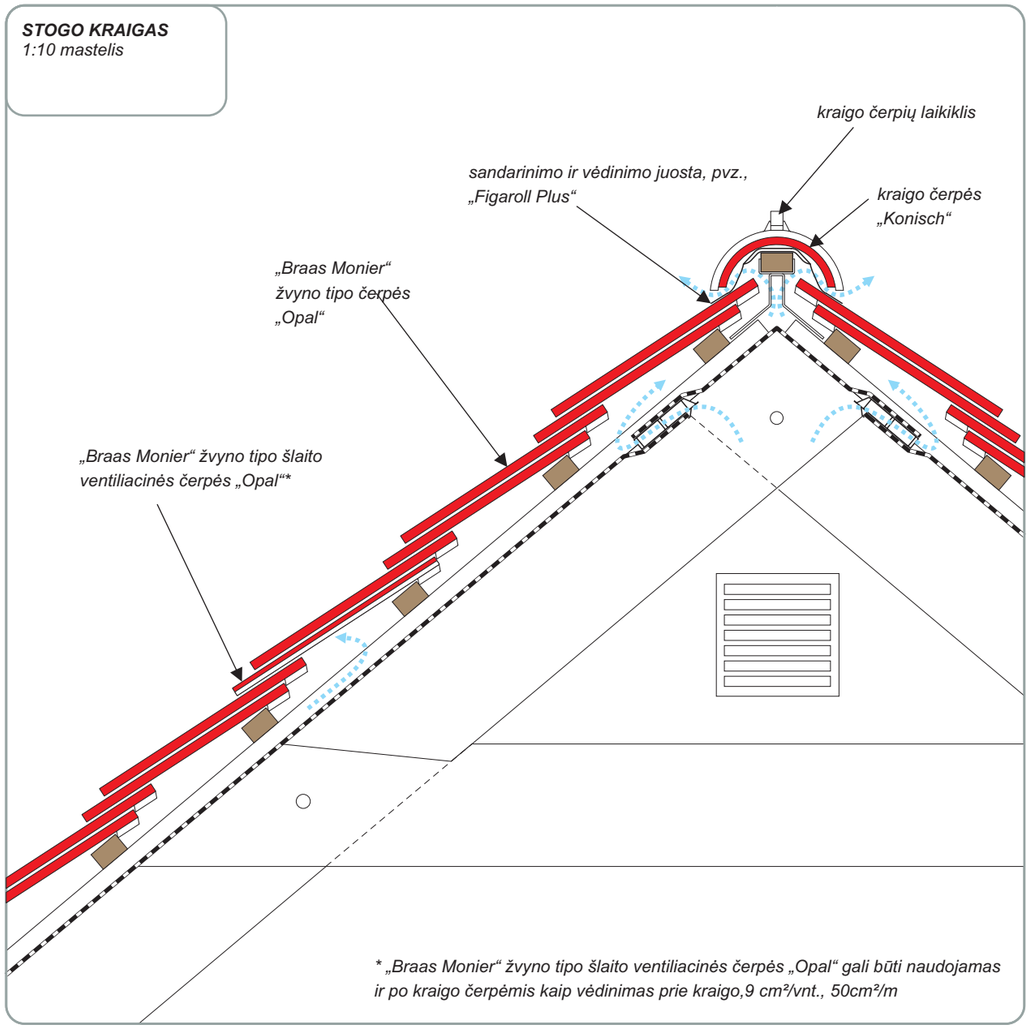
3.20 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO KRAIGAS**

STOGO KRAIGAS – negyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS MONIER“ žvyno tipo čerpės „Opal“, klojamos po dvi čerpių eiles ant grebėsto (dedant vieną čerpę ant kitos).
- sprendimas su atviruoju kraigu, naudojant vėdinimo plėvelės intarpą
- kraigo užbaigimas naudojant sandarinimo ir vėdinimo juostą, pavyzdžiui, „Figaroll Plus“, „Metall Roll“

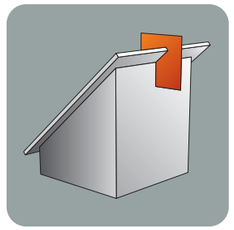


STOGO KRAIGAS
1:10 mastelis



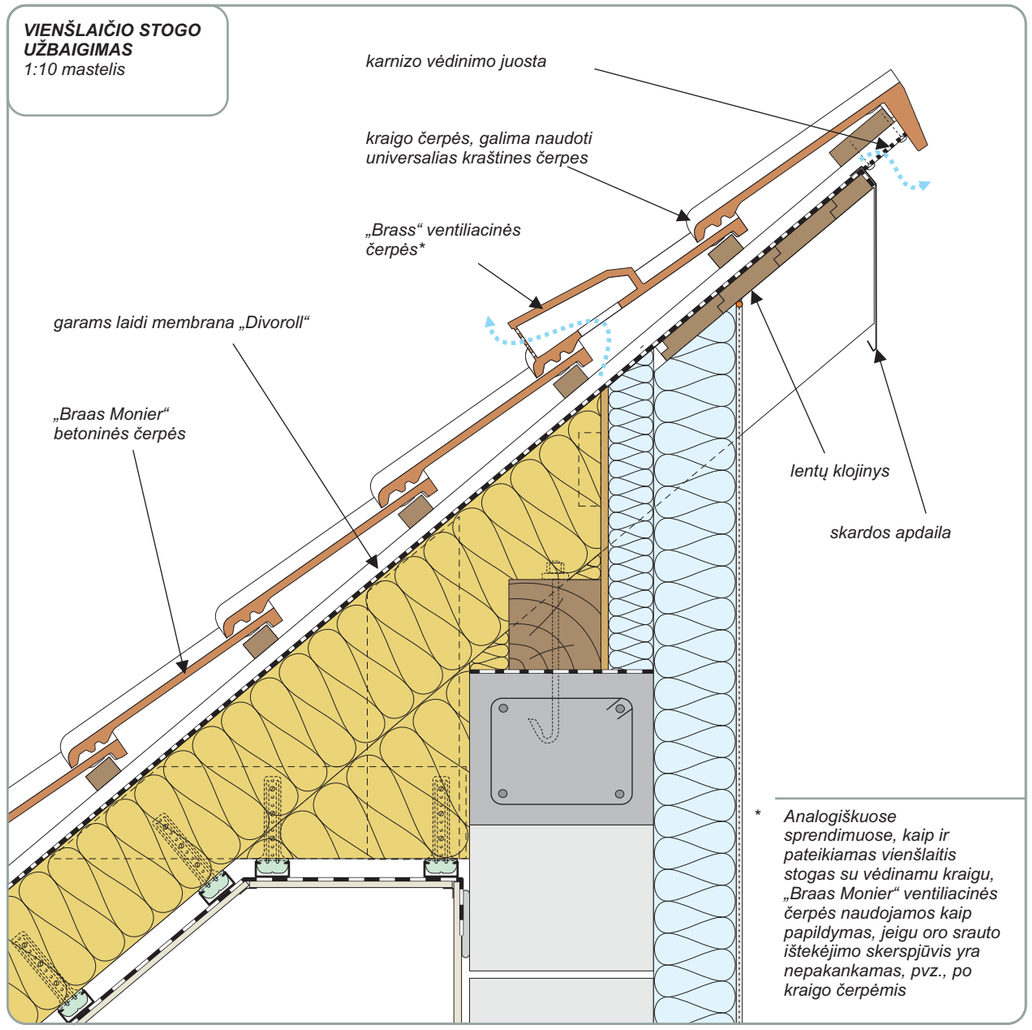
** „Braas Monier“ žvyno tipo šlaito ventiliacinės čerpės „Opal“ gali būti naudojamas ir po kraigo čerpėmis kaip vėdinimas prie kraigo,9 cm²/vnt., 50cm²/m*

3.21 TECHNINĖS DETALĖS – **VIENŠLAIČIO STOGO SUJUNGIMAS SU SIENA, KYLANČIA VIRŠ STOGO**



VIENŠLAIČIO STOGO UŽBAIGIMAS VĖDINIMO ČERPĖMIS

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- užbaigimas kraigo čerpėmis ir vėdinimo juosta

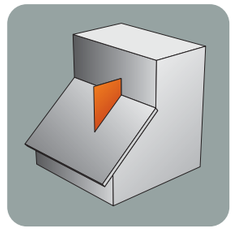


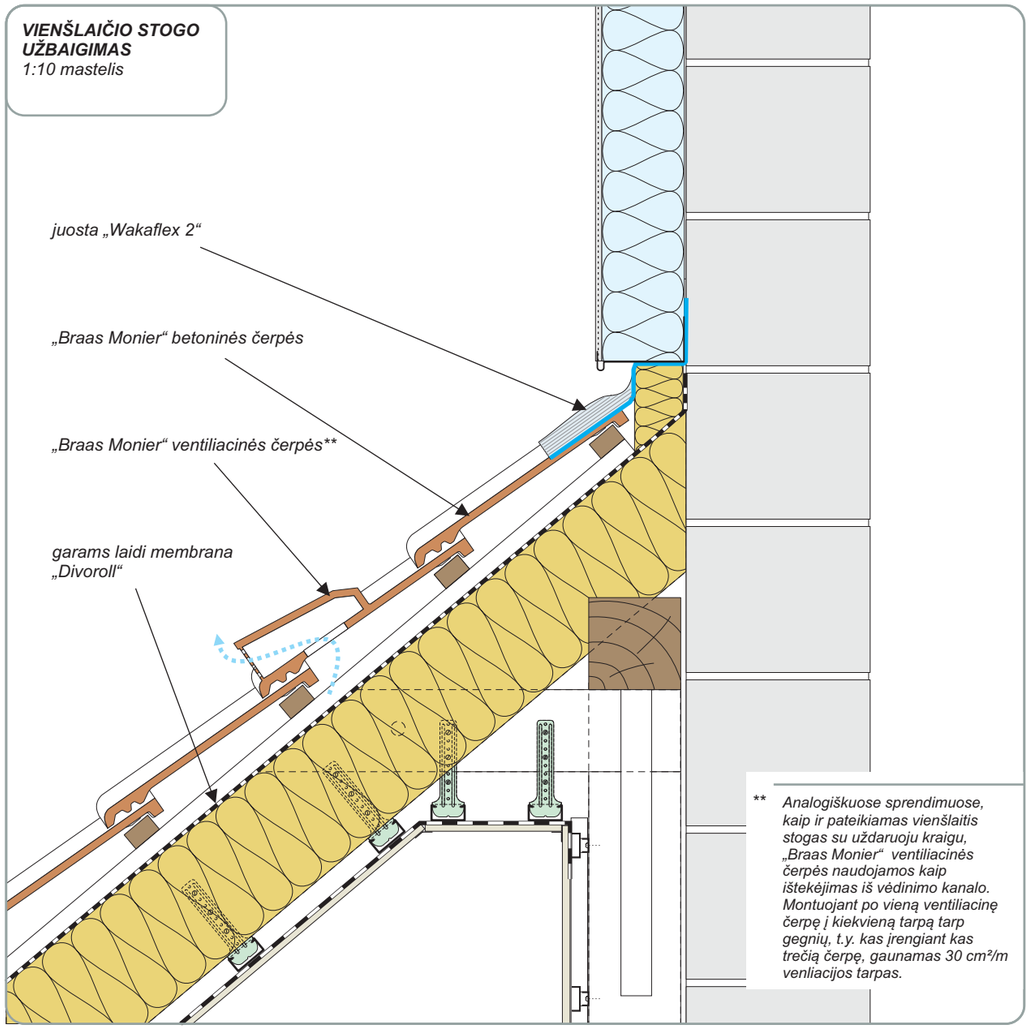
* Analogiškuose sprendimuose, kaip ir pateikiamas vienšlaitis stogas su vėdinamu kraigu, „Braas Monier“ ventiliacinės čerpės naudojamos kaip papildymas, jeigu oro srauto ištekėjimo skerspjūvis yra nepakankamas, pvz., po kraigo čerpėmis

3.22 TECHNINĖS DETALĖS – **VIENŠLAIČIO STOGO SUJUNGIMAS SU SIENA, KYLANČIA VIRŠ STOGO**

VIENŠLAIČIO STOGO UŽBAIGIMAS VĖDINIMO ČERPĖMIS

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- vėdinimo čerpės – vėdinimo kanalo užbaigimas



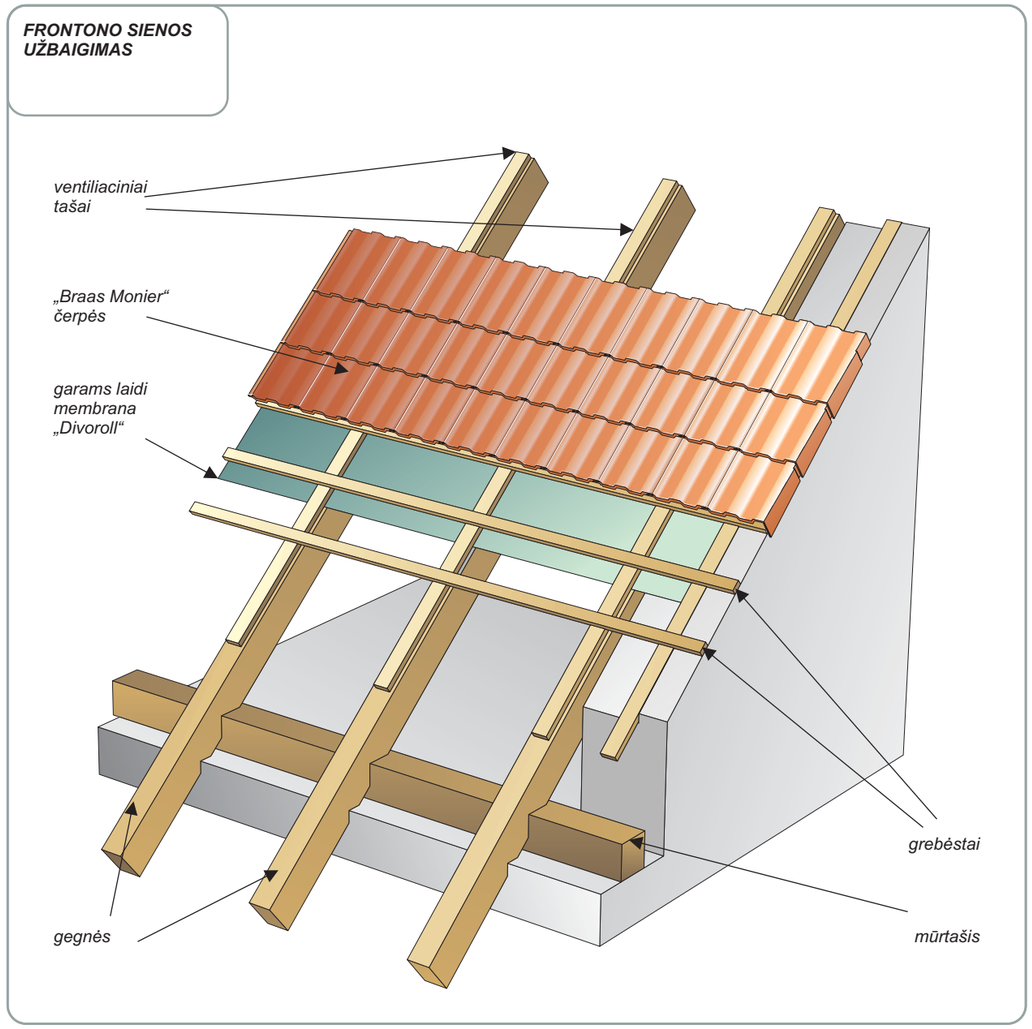


** Analogiškuose sprendimuose, kaip ir pateikiamas vienšlaitis stogas su uždaruoju kraigu, „Braas Monier“ ventiliacinės čerpės naudojamos kaip ištekėjimas iš vėdinimo kanalo. Montuojant po vieną ventiliacinę čerpę į kiekvieną tarpą tarp gegnių, t.y. kas įrengiant kas trečią čerpę, gaunamas 30 cm²/m venliacijos tarpas.

3.23 TECHNINĖS DETALĖS – **FRONTONO SIENA**

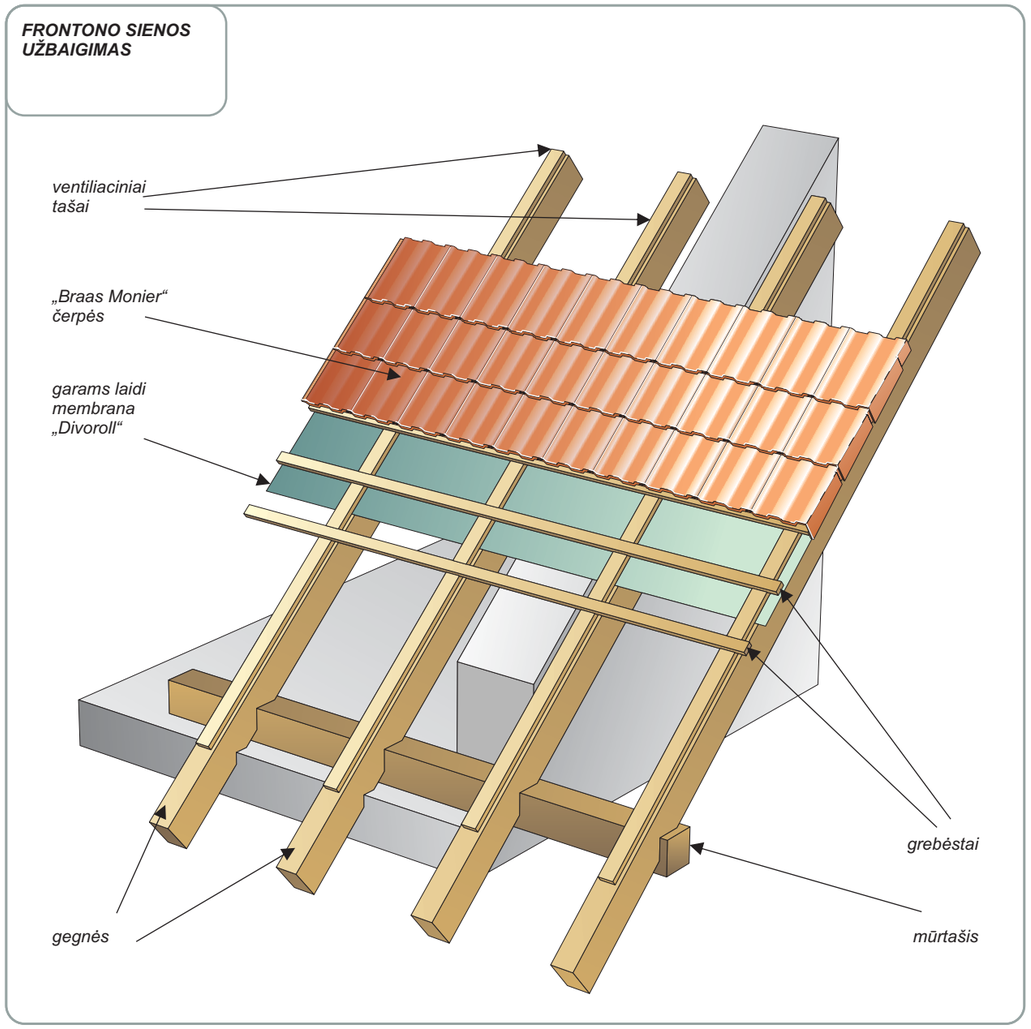
FRONTONO SIENOS UŽBAIGIMAS SU ŠLAITU, NEIŠSIKIŠUSIU UŽ SIENOS PAVIRŠIAUS

** Čerpių montavimas (video, 4 filmas)*

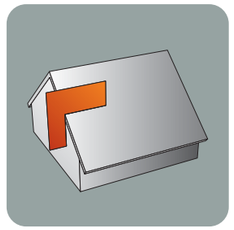


3.24 TECHNINĖS DETALĖS – **FRONTONO SIENA**

FRONTONO SIENOS UŽBAIGIMAS SU ŠLAITU, IŠSIKIŠUSIU UŽ SIENOS PAVIRŠIAUS

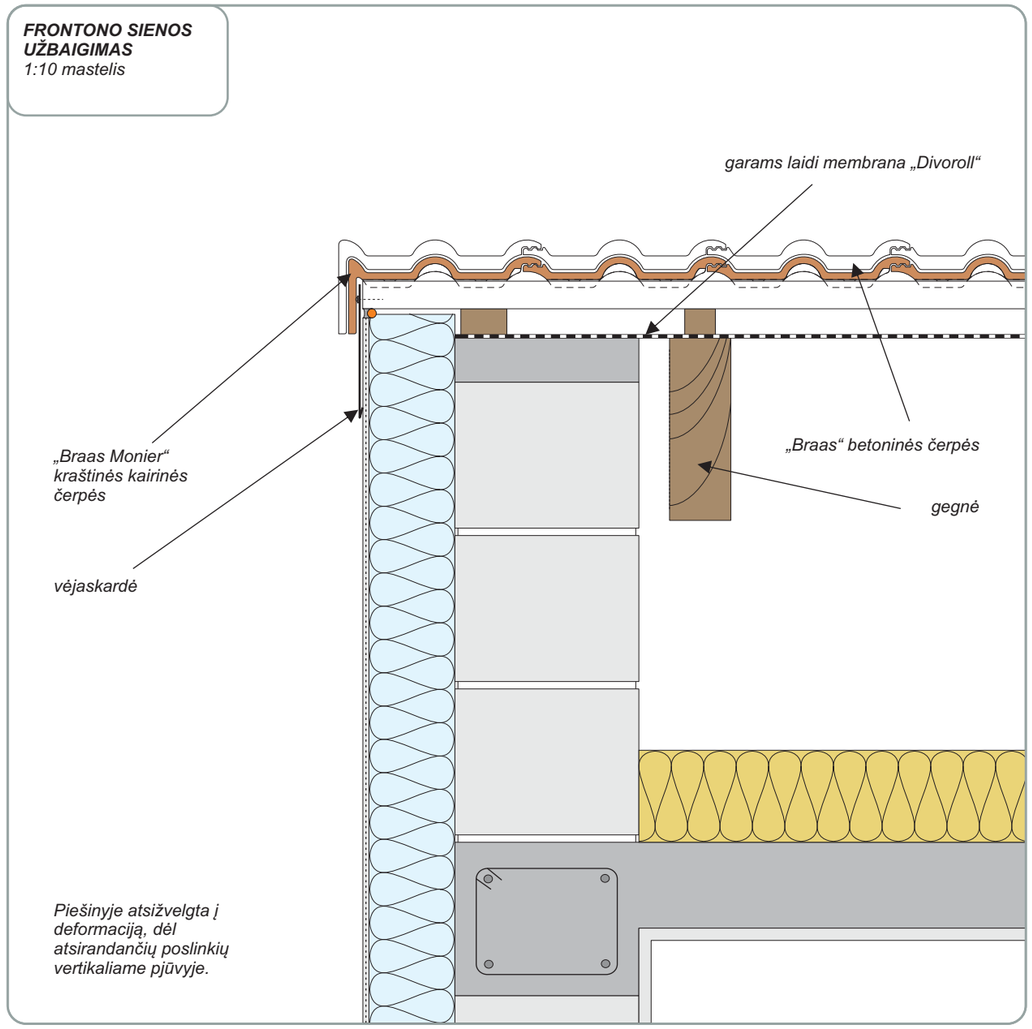


3.25 TECHNINĖS DETALĖS – **FRONTONO SIENA**



FRONTONO SIENOS UŽBAIGIMAS – negyvenamoji palėpė

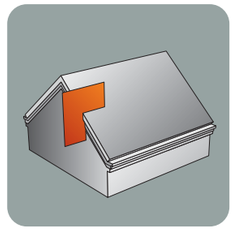
- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- frontono čerpės, sutapdintos su frontono siena

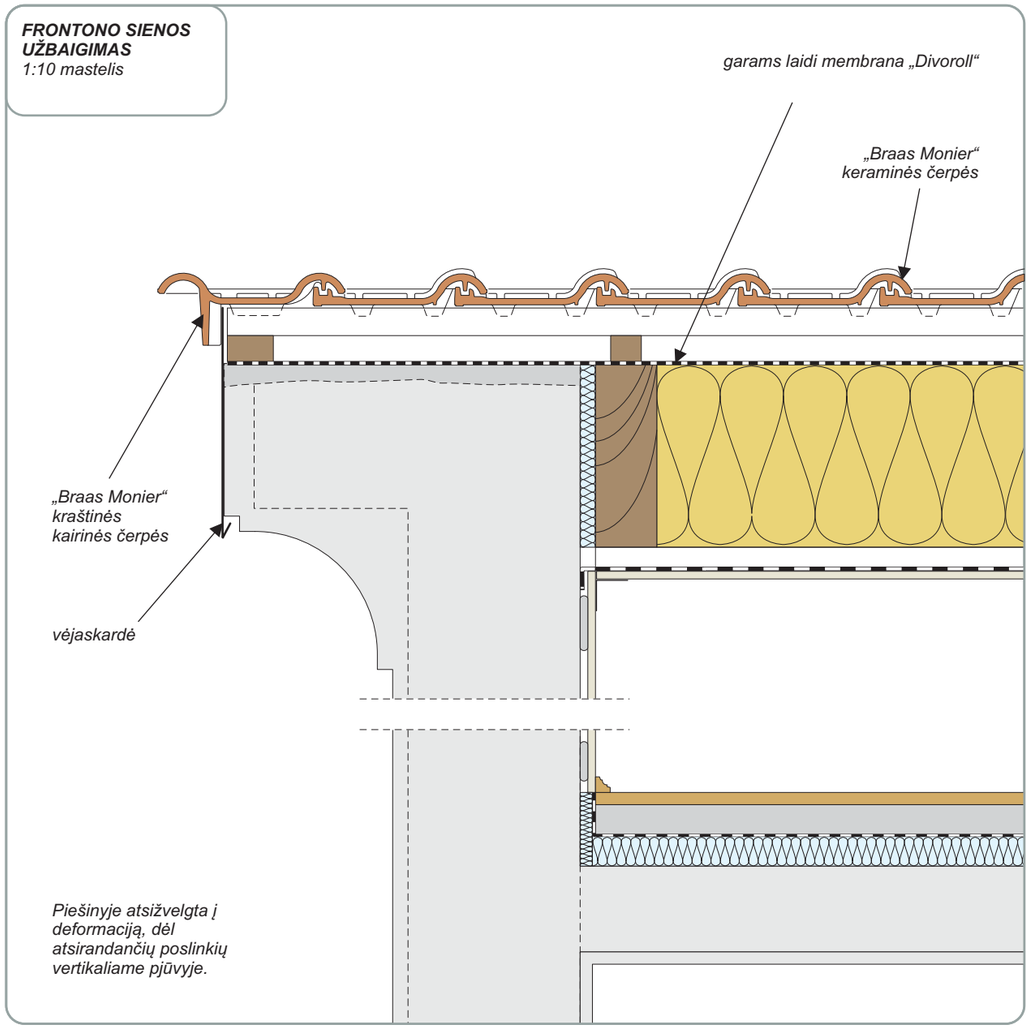


3.26 TECHNINĖS DETALĖS – **FRONTONO SIENA**

FRONTONO SIENOS UŽBAIGIMAS – negyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS MONIER“ keraminės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant šilumos izoliacijos
- kraštinės čerpės, sutapdintos su atbraila

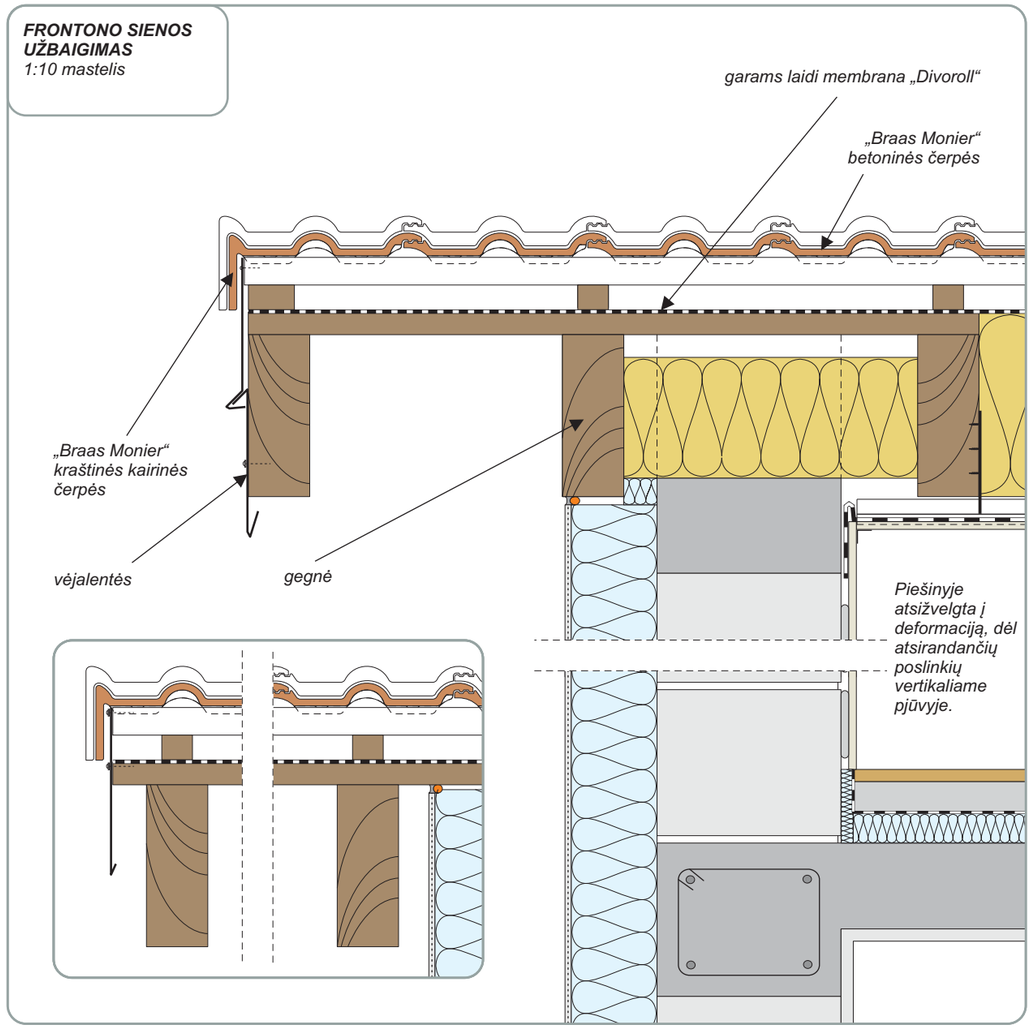




3.27 TECHNINĖS DETALĖS – **FRONTONO SIENA**

FRONTONO SIENOS UŽBAIGIMAS SU ŠLAITU, IŠSIKIŠUSIU UŽ SIENOS PAVIRŠIAUS

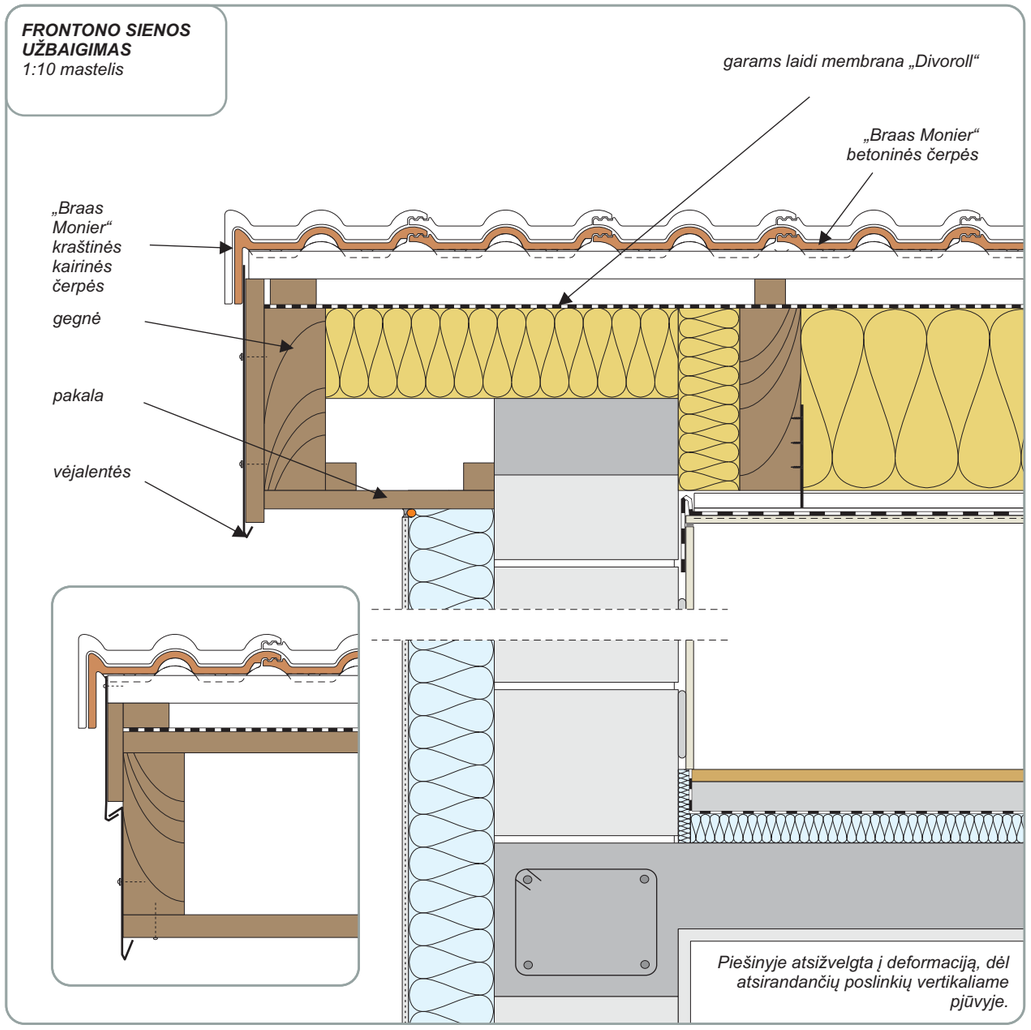
- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- lentų klojinys ant įpjautų gegnių saugo pradininį dengiamąjį sluoksnį nuo atspindimų ultravioletinių spindulių
- kraštinių gegnių skerspjūvis sumažintas lentų klojinio aukščiu
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant šilumos izoliacijos



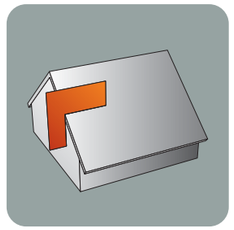
3.28 TECHNINĖS DETALĖS – **FRONTONO SIENA**

FRONTONO SIENOS UŽBAIGIMAS su šlaitu, išsikišusiu už sienos paviršiaus

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant šilumos izoliacijos

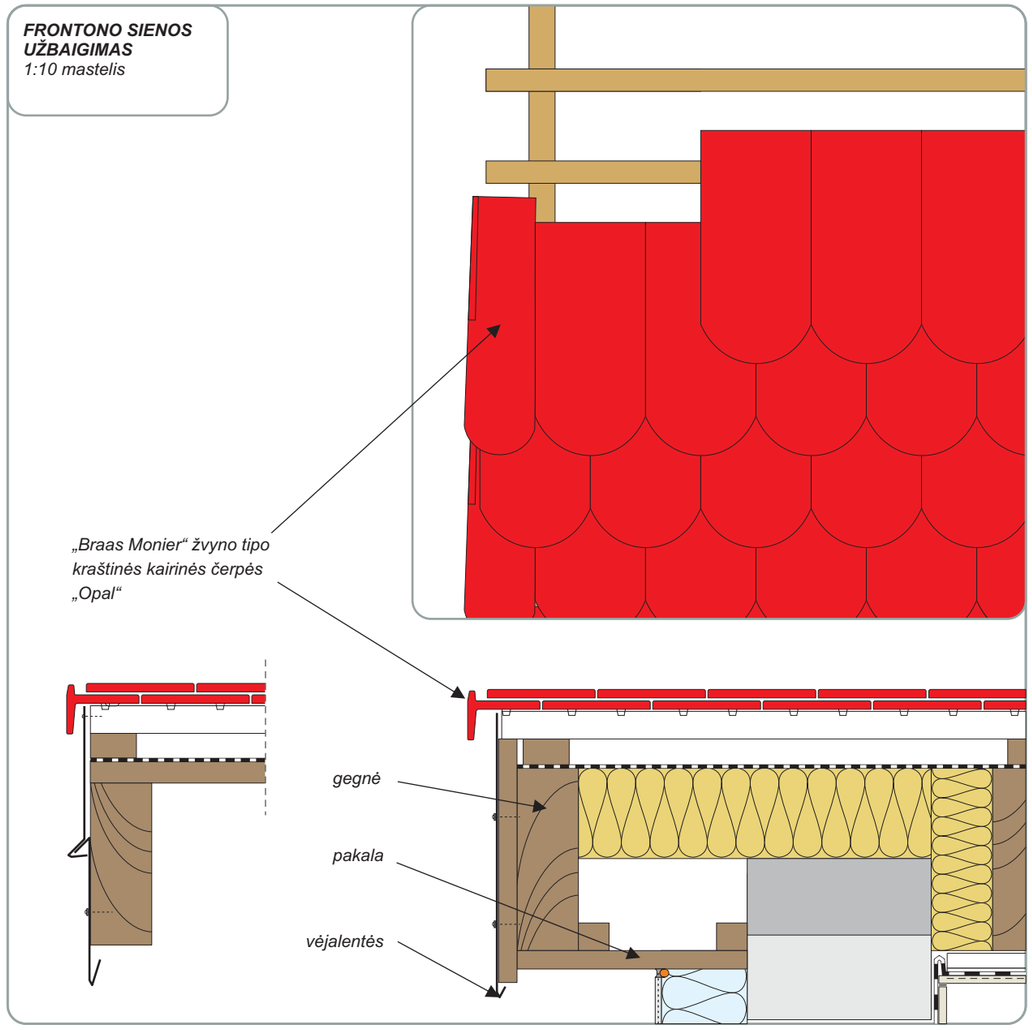


3.29 TECHNINĖS DETALĖS – **FRONTONO SIENA**

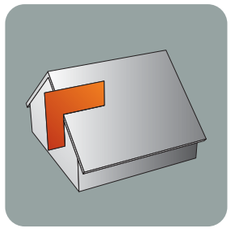


FRONTONO SIENOS UŽBAIGIMAS – negyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS MONIER“ žvyno tipo čerpės „Opal“, klojamos žvynais, t.y. po vieną čerpę ant grebėsto
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- kraštinės čerpės kairinės / dešininės

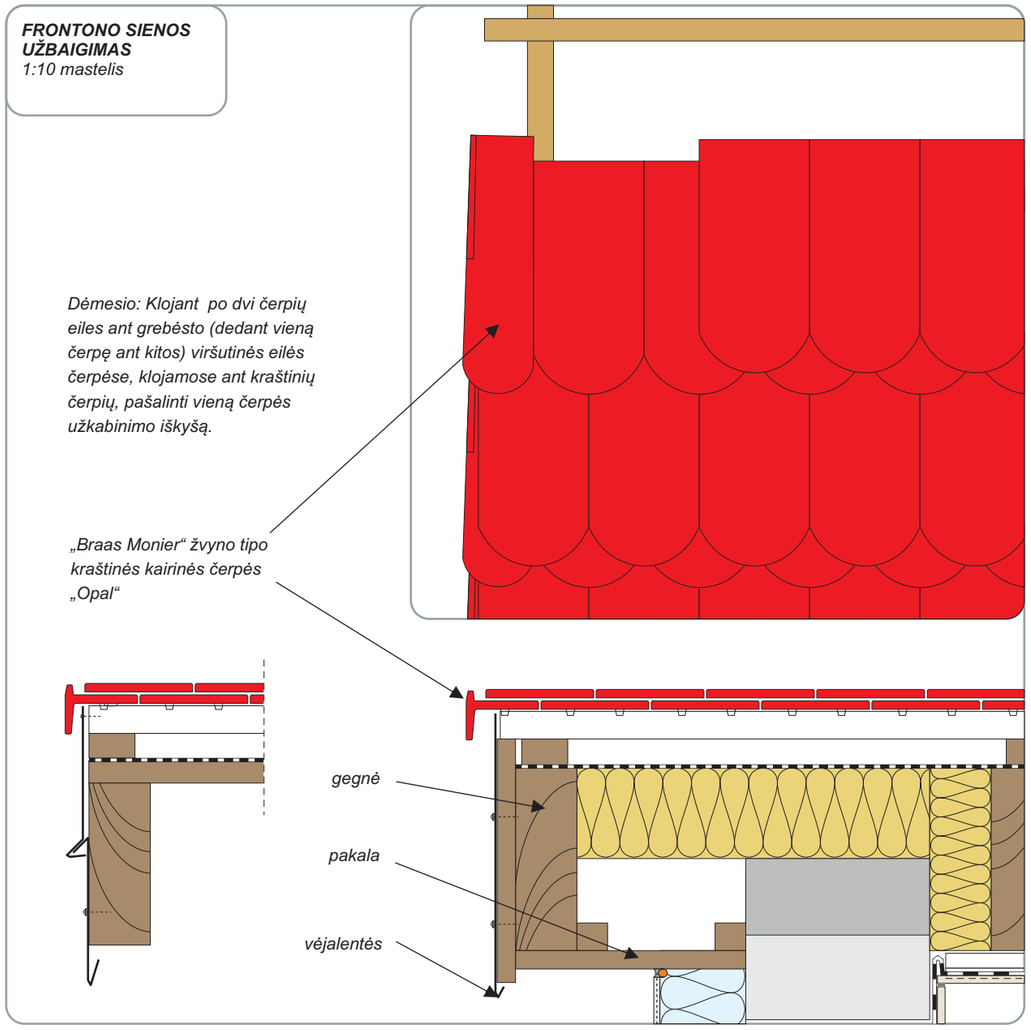


3.30 TECHNINĖS DETALĖS – **FRONTONO SIENA**

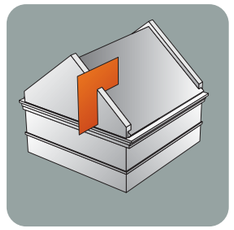


FRONTONO SIENOS UŽBAIGIMAS – negyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS MONIER“ žvyno tipo čerpės „Opal“, klojamos po dvi čerpių eiles ant grebėsto (dedant vieną čerpę ant kitos).
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- kraštinės čerpės kairinės / dešininės

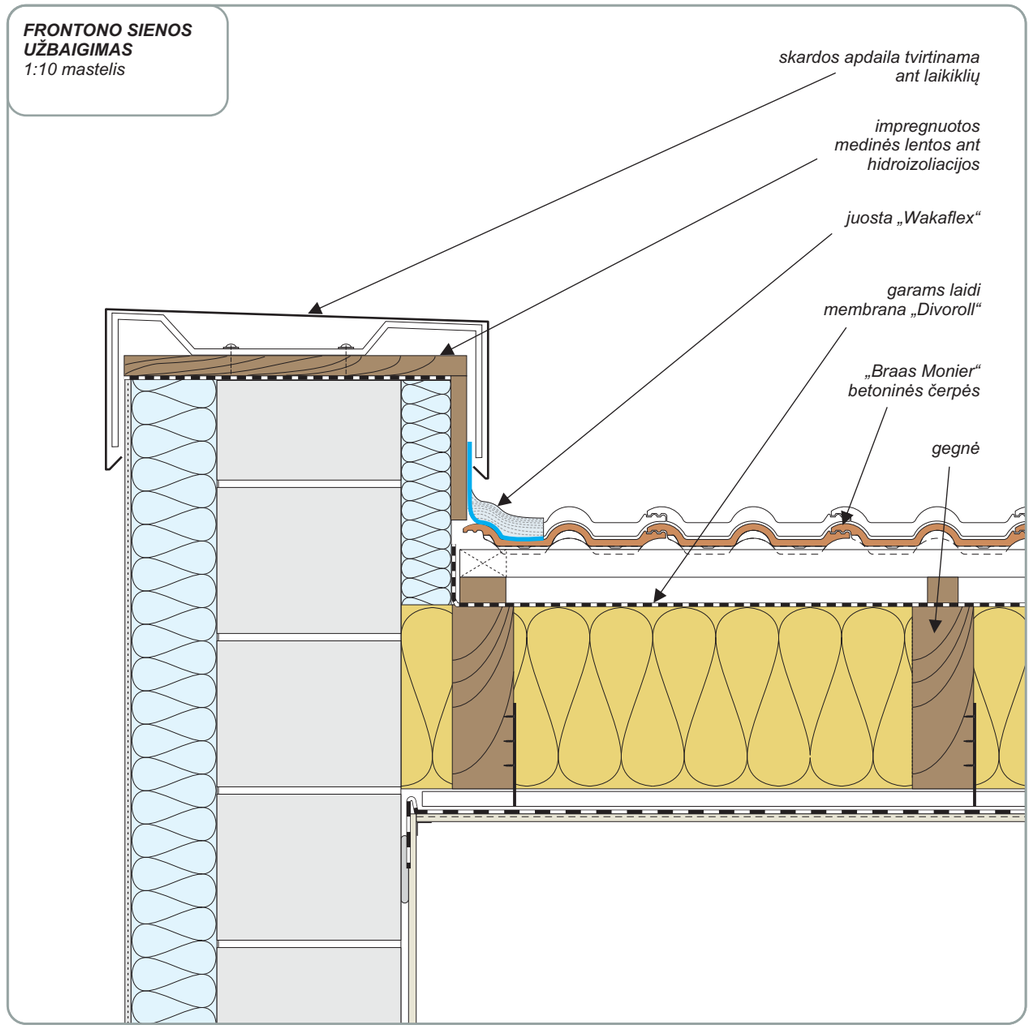


3.31 TECHNINĖS DETALĖS – **FRONTONO SIENA**



FRONTONO SIENOS, KYŠANČIOS VIRŠ STOGO ŠLAITO, UŽBAIGIMAS

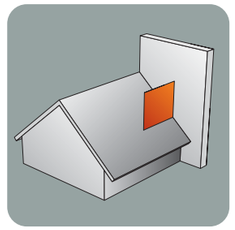
- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant šilumos izoliacijos
- juostos „Wakaflex“ apdaila

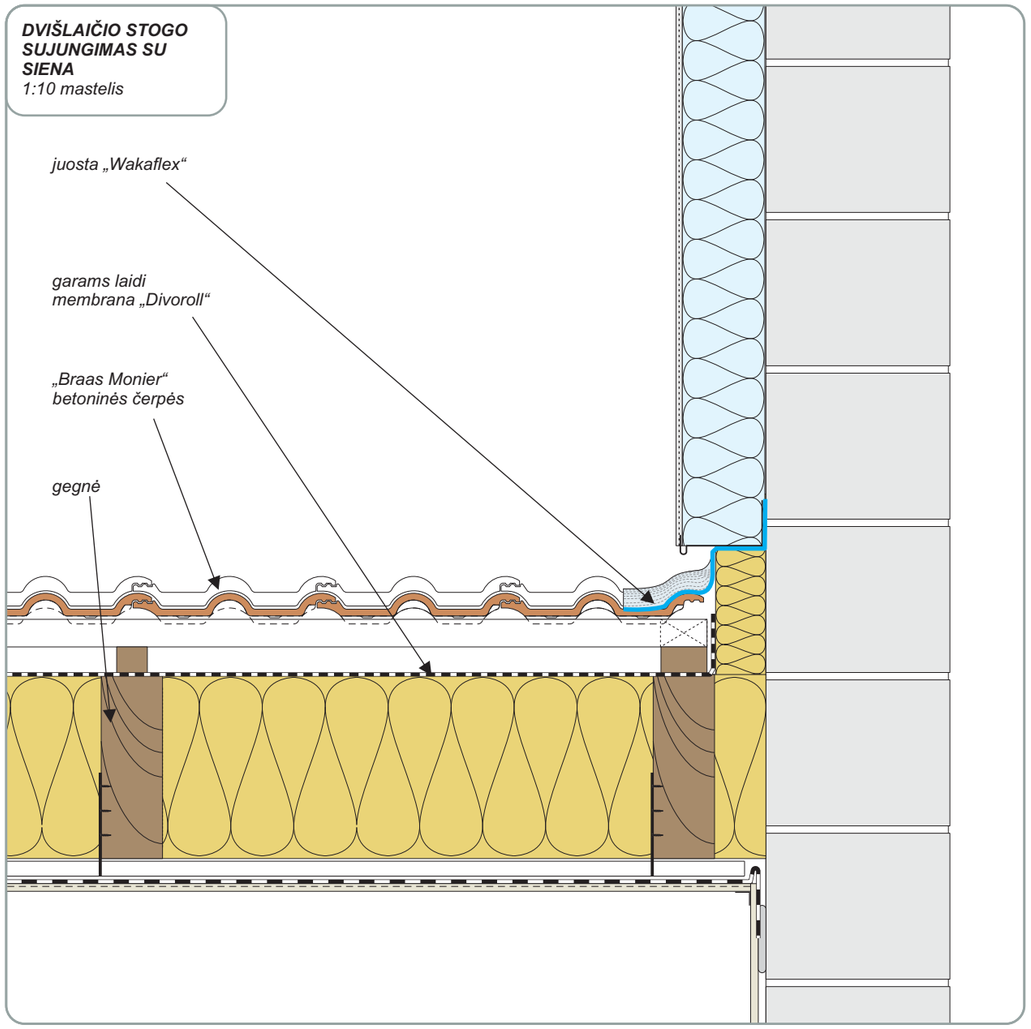


3.32 TECHNINĖS DETALĖS – **PARAPETAS**

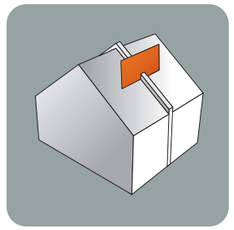
DVIŠLAIČIO STOGO SUJUNGIMAS SU SIENA, KYLANČIA VIRŠ ŠLAITO

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant šilumos izoliacijos
- juostos „Wakaflex“ juostos apdaila



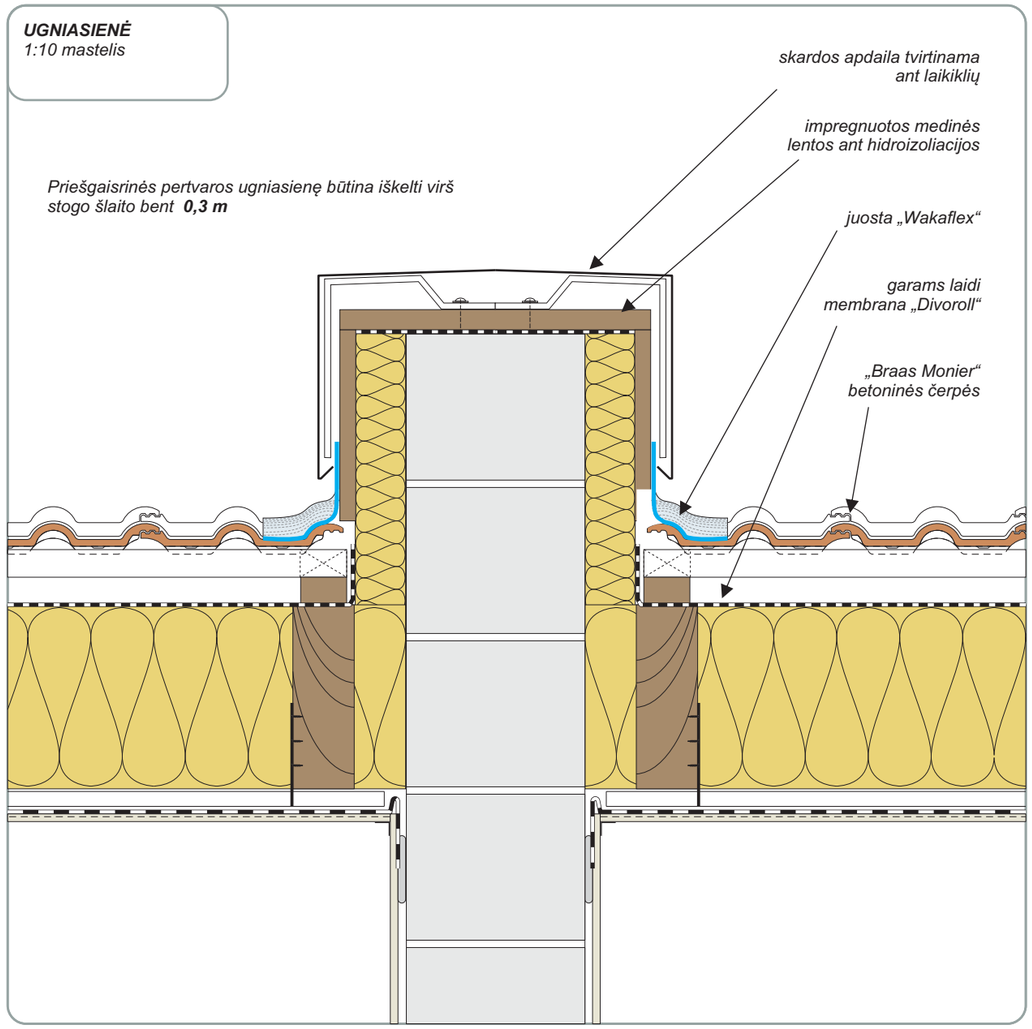


3.33 TECHNINĖS DETALĖS – **UGNIASIENĖ**

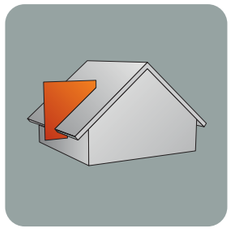


PRIEŠGAISRINĖS PERTVAROS UGNIASIENĖ, IŠSIKIŠUSI VIRŠ STOGO ŠLAITO

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės – A1 degumo klasė
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant šilumos izoliacijos
- juostos „Wakaflex“ apdaila

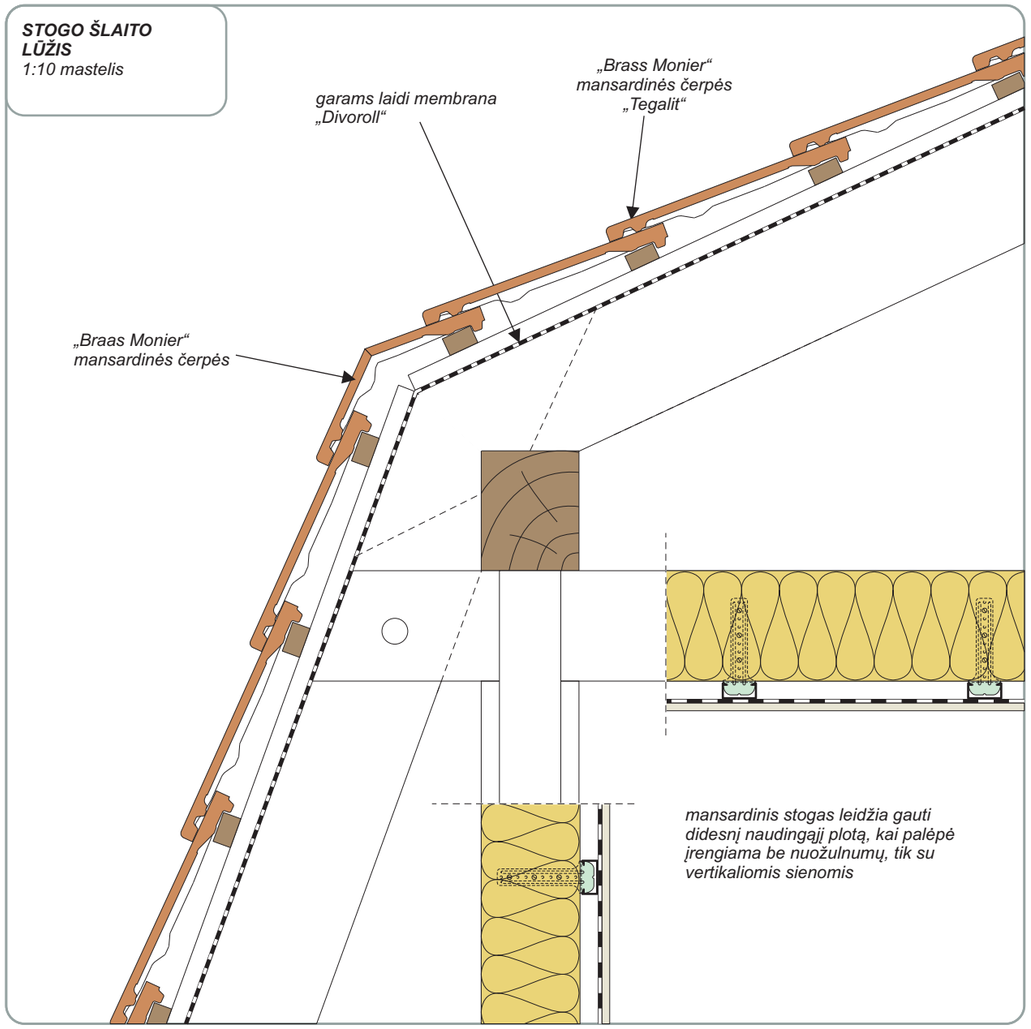


3.34 TECHNINĖS DETALĖS – **MANSARDINIO STOGO ŠLAITO LŪŽIS**

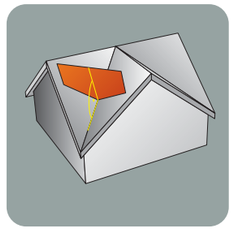


MANSARDINIO STOGO ŠLAITO LŪŽIS

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės „Tegalit“
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana
- stogo šlaito lūžis naudojant mansardines čerpes



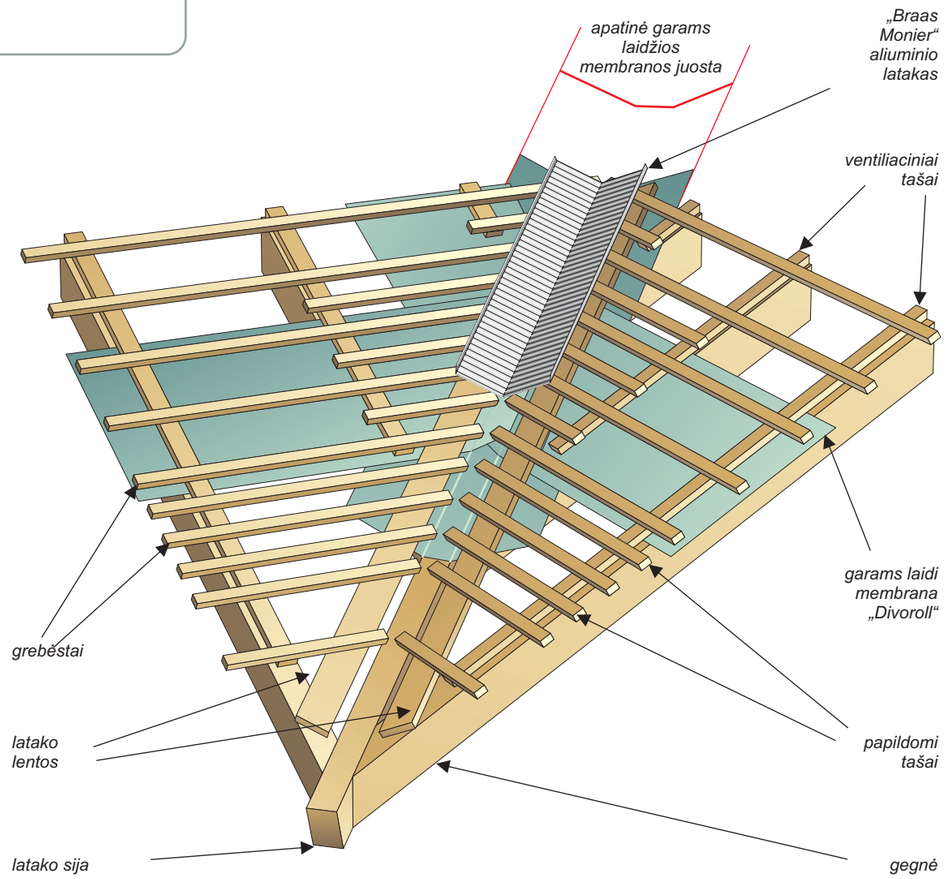
3.35 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO LATAKAS**



STOGO LATAKAS ANT SUTANKINTŲ TAŠŲ, PRITVIRTINTŲ PRIE STOGO LATAKO LENTŲ

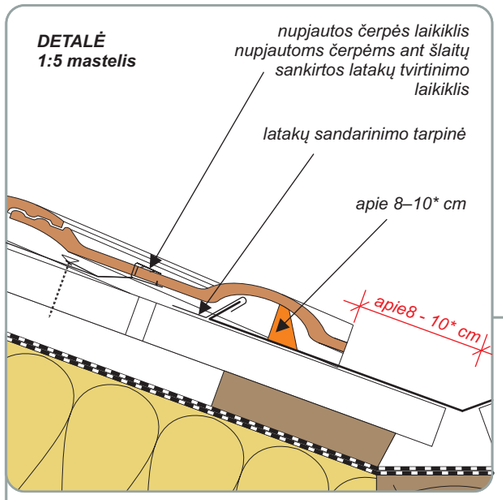
- stogo latako lentos klojamos ant garams laidžios membranos

VĖDINAMAS STOGO LATAKAS



3.36 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO LATAKAS**

DETALĖ
1:5 mastelis

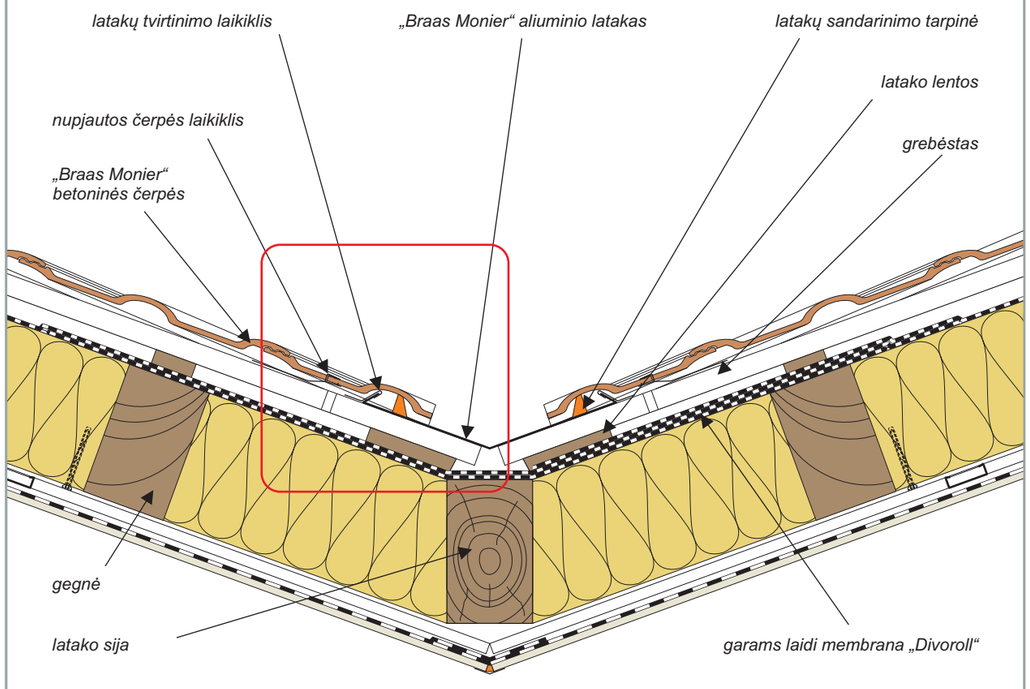


VĖDINAMAS STOGO LATAKAS

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant šilumos izoliacijos
- aliuminio latakas tvirtinamas ant sutankintų lentjuosčių, kurios yra ant garams laidžios membranos

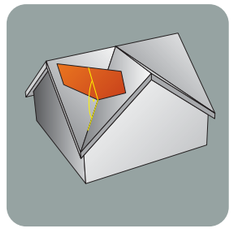
* *Didesni čerpių pjovimo linijų atstumai nuo latako ašies taikomi ilgiems ir nuo didelių stogo šlaitų vandenį surenkantiems latakams.*

VĖDINAMAS STOGO LATAKAS
1:10 mastelis



Kad piešinys būtų aiškesnis, neatsižvelgta į deformaciją, susidarančią dėl skerspjūvio plokštumos (statmenai latako sijai)

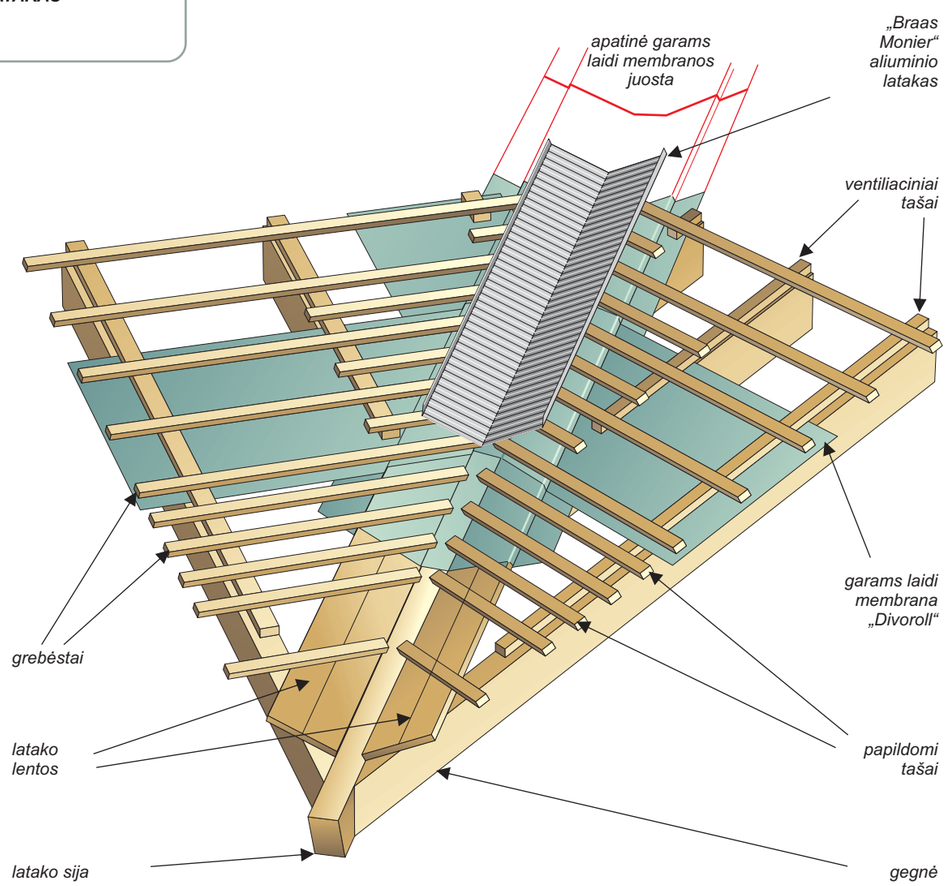
3.37 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO LATAKAS**



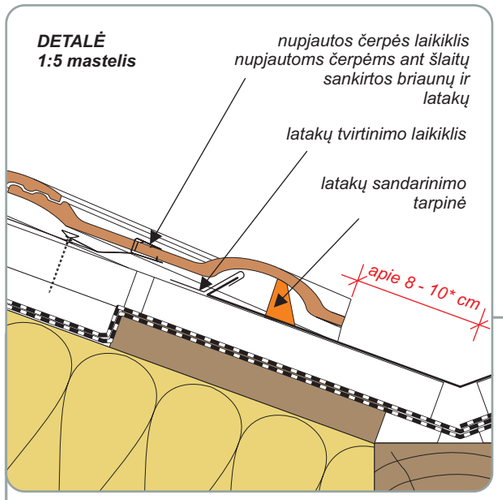
STOGO LATAKAS ANT SUTANKINTŲ TAŠŲ, PRITVIRTINTŲ PRIE STOGO LATAKO LENTŲ

- stogo latako lentos klojamos ant garams laidžios membranos

VĖDINAMAS STOGO LATAKAS



3.38 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO LATAKAS**

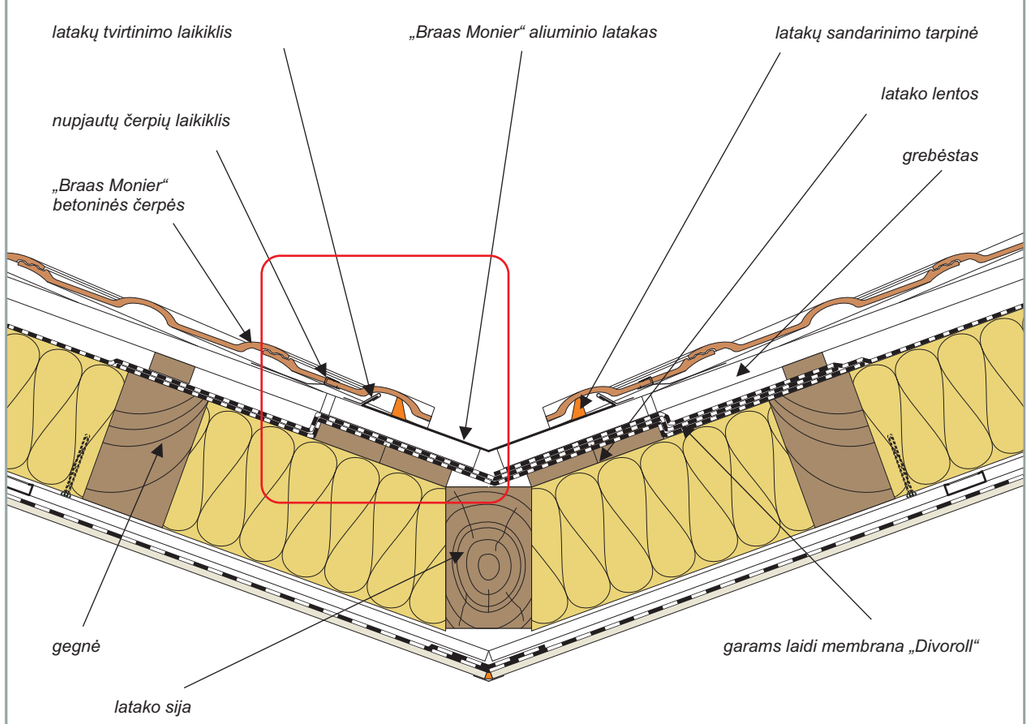


VĖDINAMAS STOGO LATAKAS

- danga: „BRAAS“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant šilumos izoliacijos
- aliuminio latakas tvirtinamas ant sutankintų lentjuosčių, esančių po garams laidžia membrana

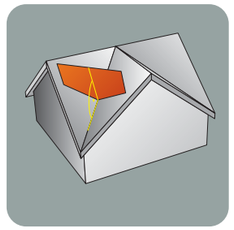
* *Didesni čerpių pjovimo linijų atstumai nuo latako ašies taikomi ilgiems ir nuo didelių stogo šlaitų vandenį surenkantiems latakams.*

VĖDINAMAS STOGO LATAKAS
1:10 mastelis



Kad piešinys būtų aiškesnis, neatsižvelgta į deformaciją, susidarančią dėl skerspjūvio plokštumos (statmenai latako sijai)

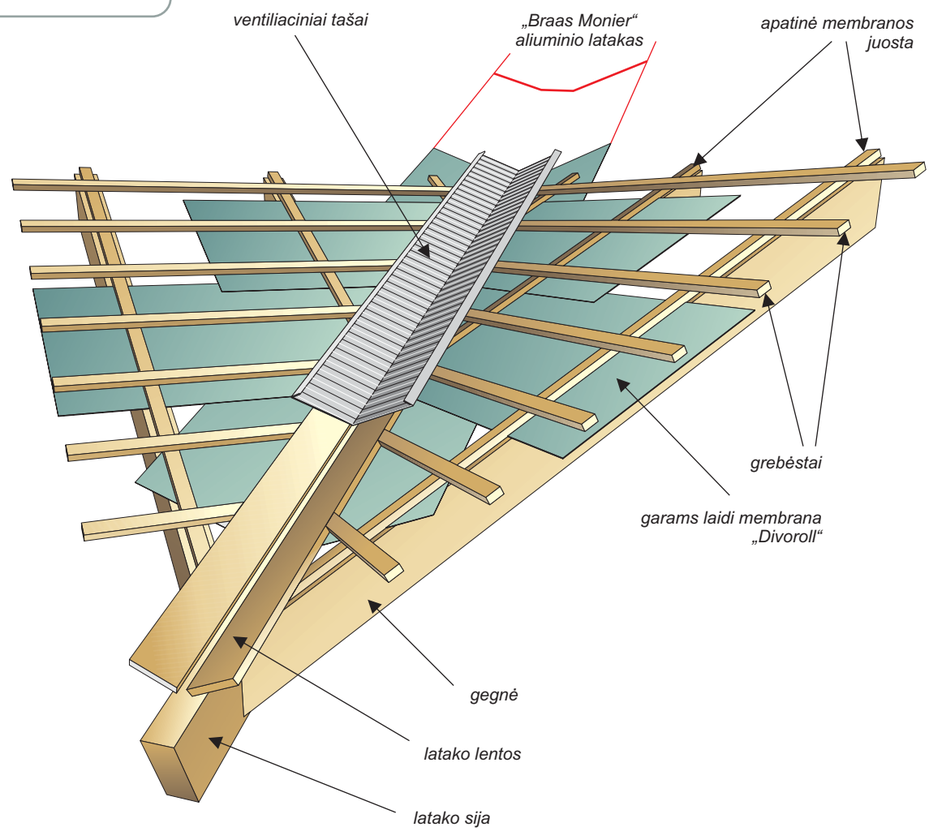
3.39 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO LATAKAS**



STOGO LATAKAS TVIRTINAMAS PRIE STOGO LATAKO LENTŲ, KURIOS TVIRTINAMOS ANT SKERSINIŲ TAŠŲ JŲ LYGYJE

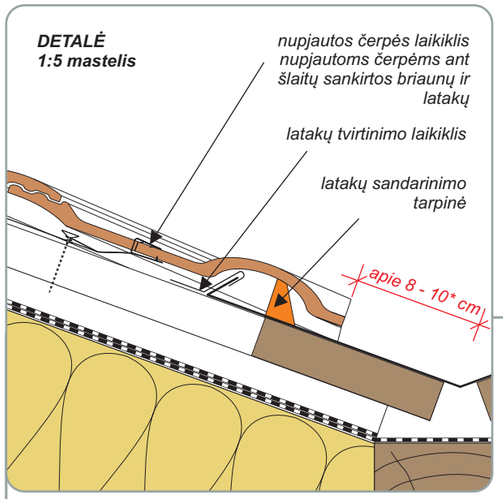
- stogo latako lentos klojamos ant skersinių tašų tašų plokštumoje
- membrana „Divoroll“ klojama virš skersinių tašų

VĖDINAMAS STOGO LATAKAS



3.40 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGO LATAKAS**

DETALĖ
1:5 mastelis

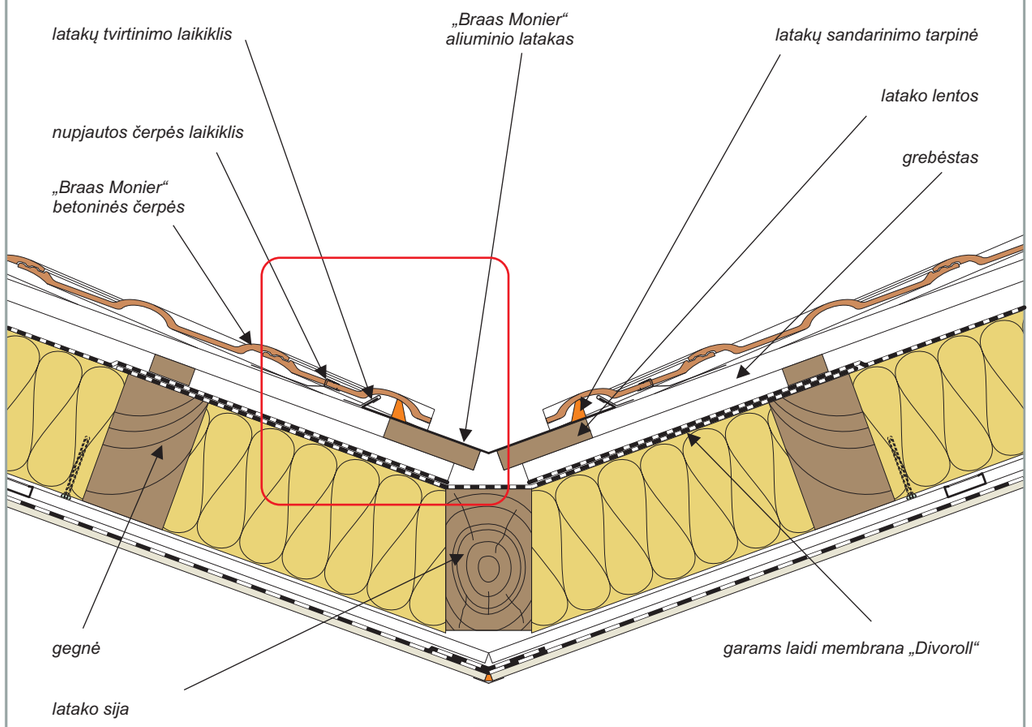


VĖDINAMAS STOGO LATAKAS

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant šilumos izoliacijos
- aliuminio latakas tvirtinamas prie latako lentų, kurios tvirtinamos ant skersinių tašų

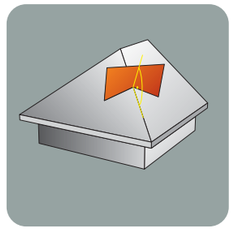
* *Didesni čerpių pjovimo linijų atstumai nuo latako ašies taikomi ilgiems ir nuo didelių stogo šlaitų vandenį surenkantiems latakams.*

VĖDINAMAS STOGO LATAKAS
1:10 mastelis

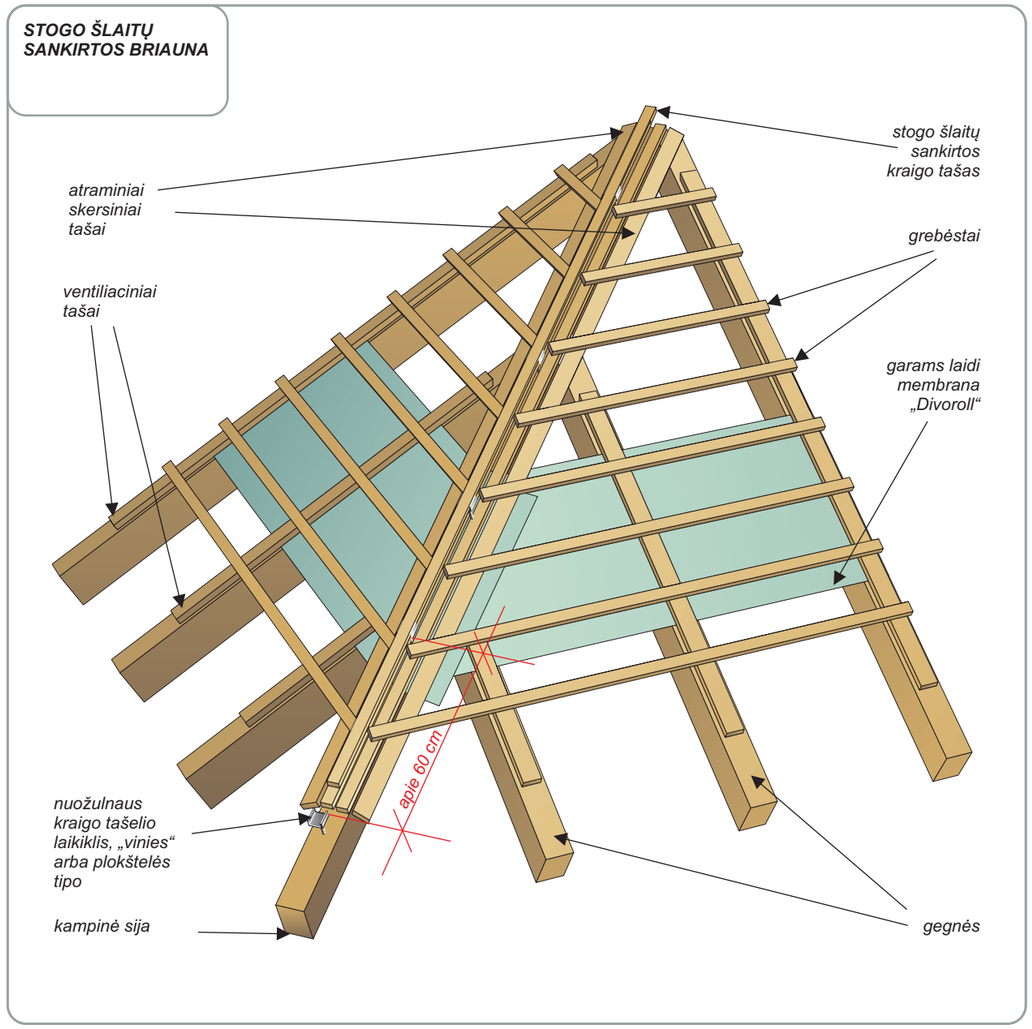


Kad piešinys būtų aiškesnis, neatsižvelgta į deformaciją, susidarančią dėl skerspjūvio plokštumos (statmenai latako sijai)

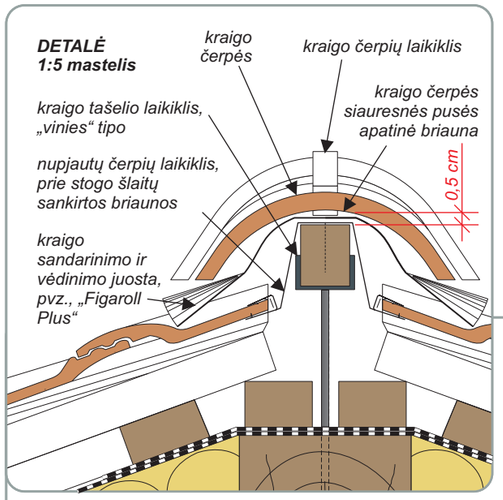
3.41 TECHNINĖS DETALĖS – **ŠLAITŲ SANKIRTOS BRIAUNA**



ŠLAITŲ SANKIRTOS BRIAUNA SU TAŠU TVIRTINAMU ANT LAIKIKLIŲ

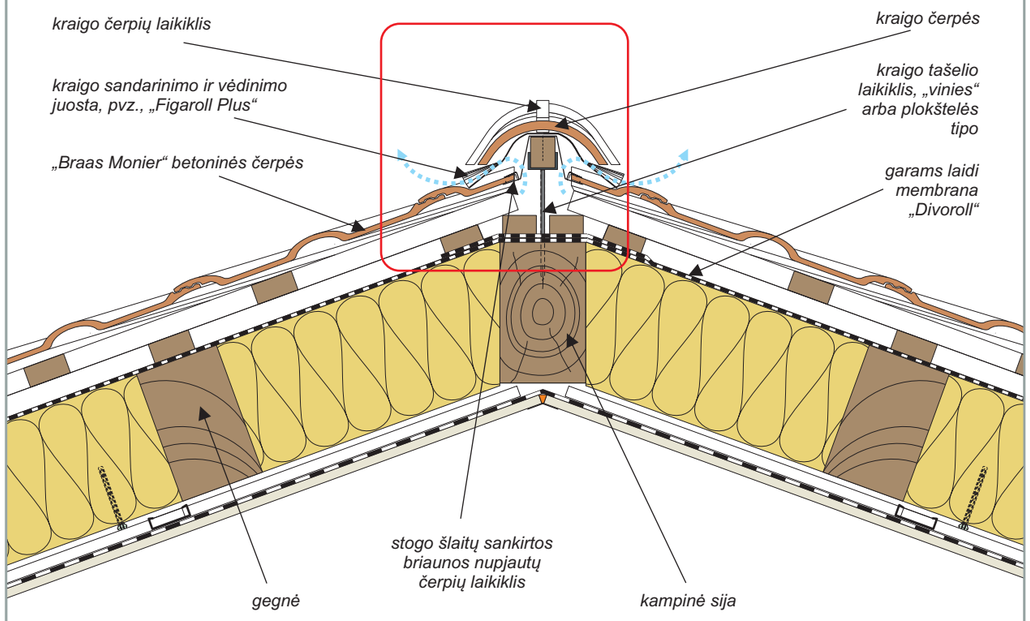


3.42 TECHNINĖS DETALĖS – **ŠLAITŲ SANKIRTOS BRIAUNA**



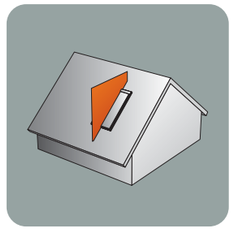
ŠLAITŲ SANKIRTOS BRIAUNA SU TAŠU TVIRTINAMU ANT LAIKIKLIO

- danga: „BRAAS“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant šilumos izoliacijos
- šlaitų sankirtos briaunos užbaigimas naudojant kraigo sandarinimo ir vėdinimo juosta



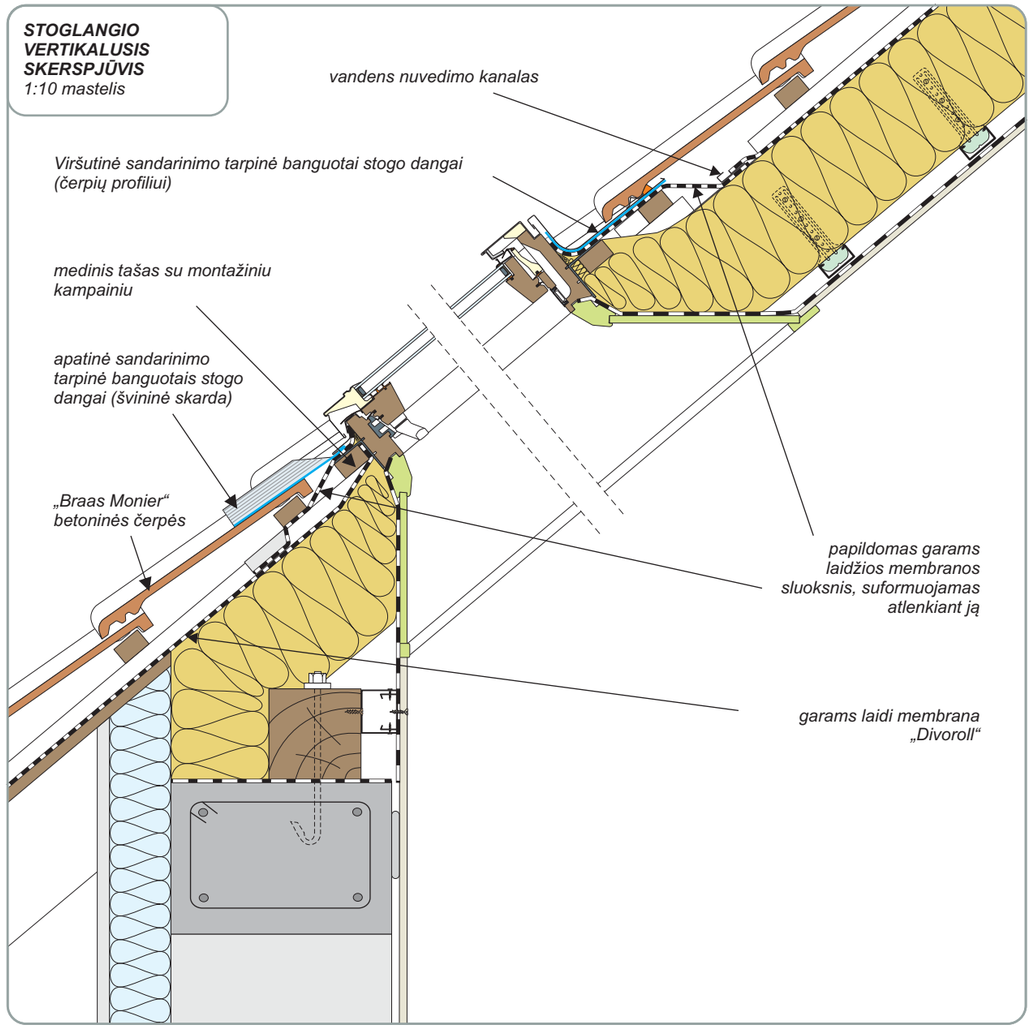
Piešinyje atsižvelgta į deformaciją, susidariusią dėl poslinkių skerspjūvio plokštumoje (statmenai kampinei sijai)

3.43 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGLANGIS**



STOGLANGIO VERTIKALUSIS SKERSPJŪVIS

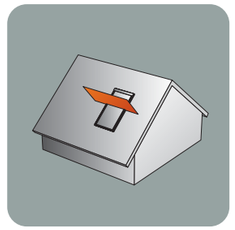
- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant šilumos izoliacijos

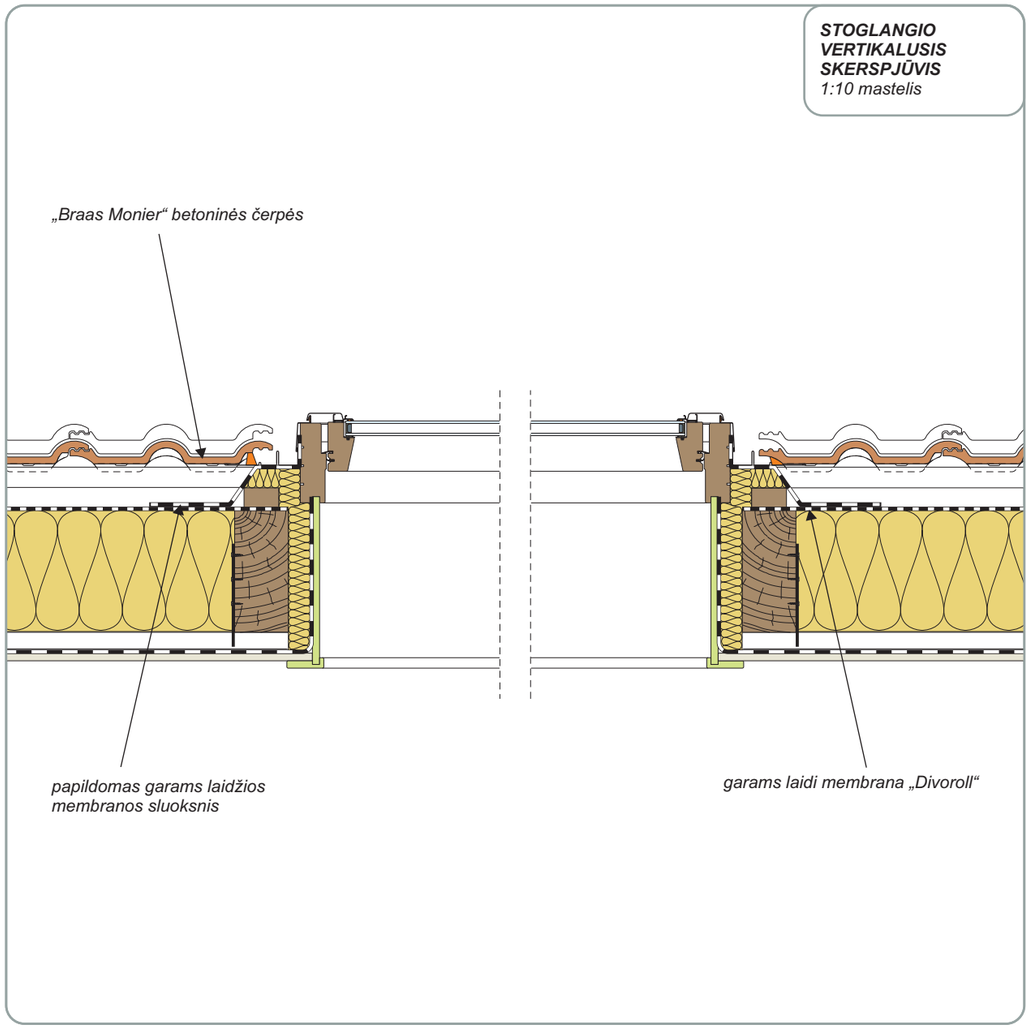


3.44 TECHNINĖS DETALĖS – **STOGLANGIS**

STOGLANGIO VERTIKALUSIS SKERSPJŪVIS

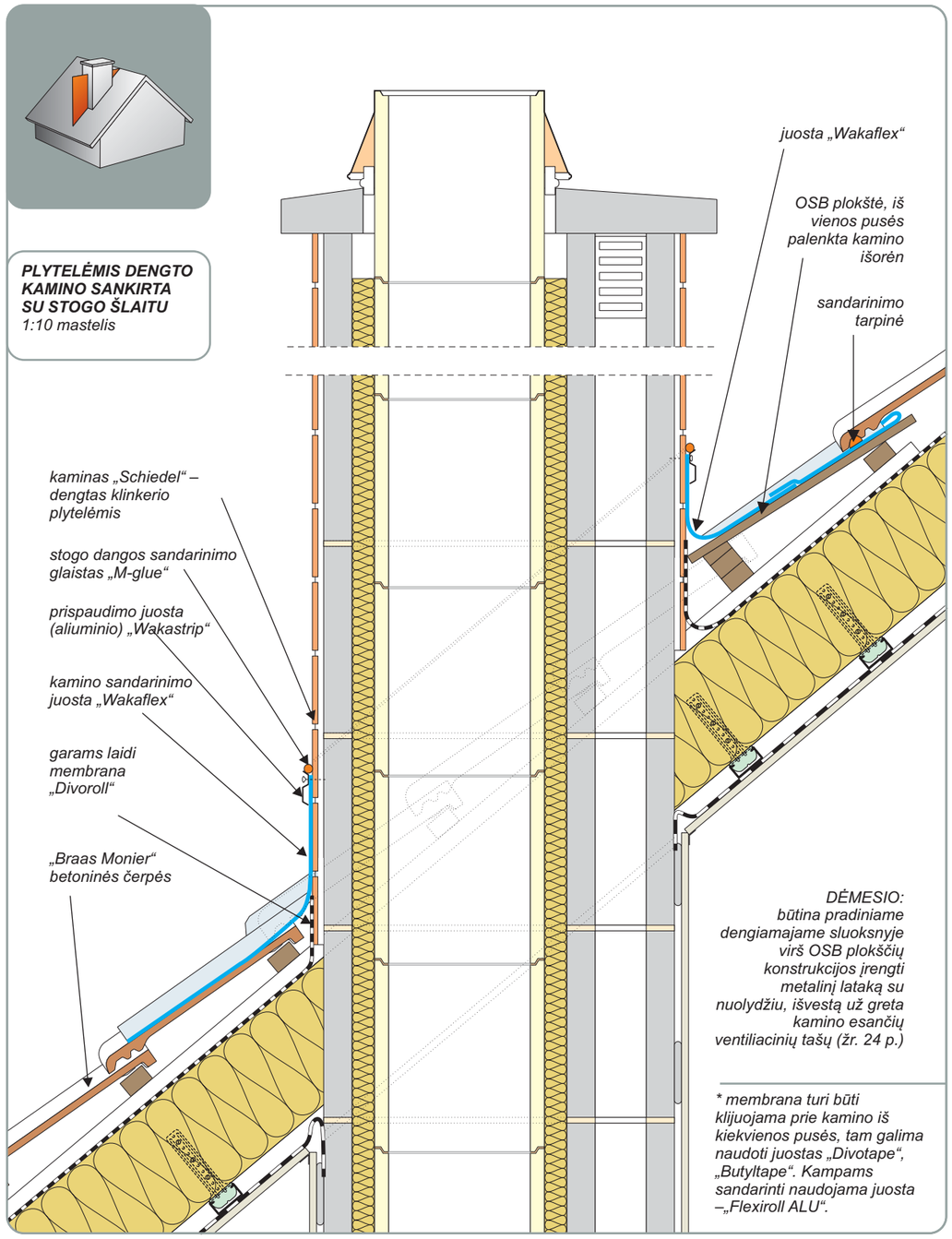
- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant šilumos izoliacijos



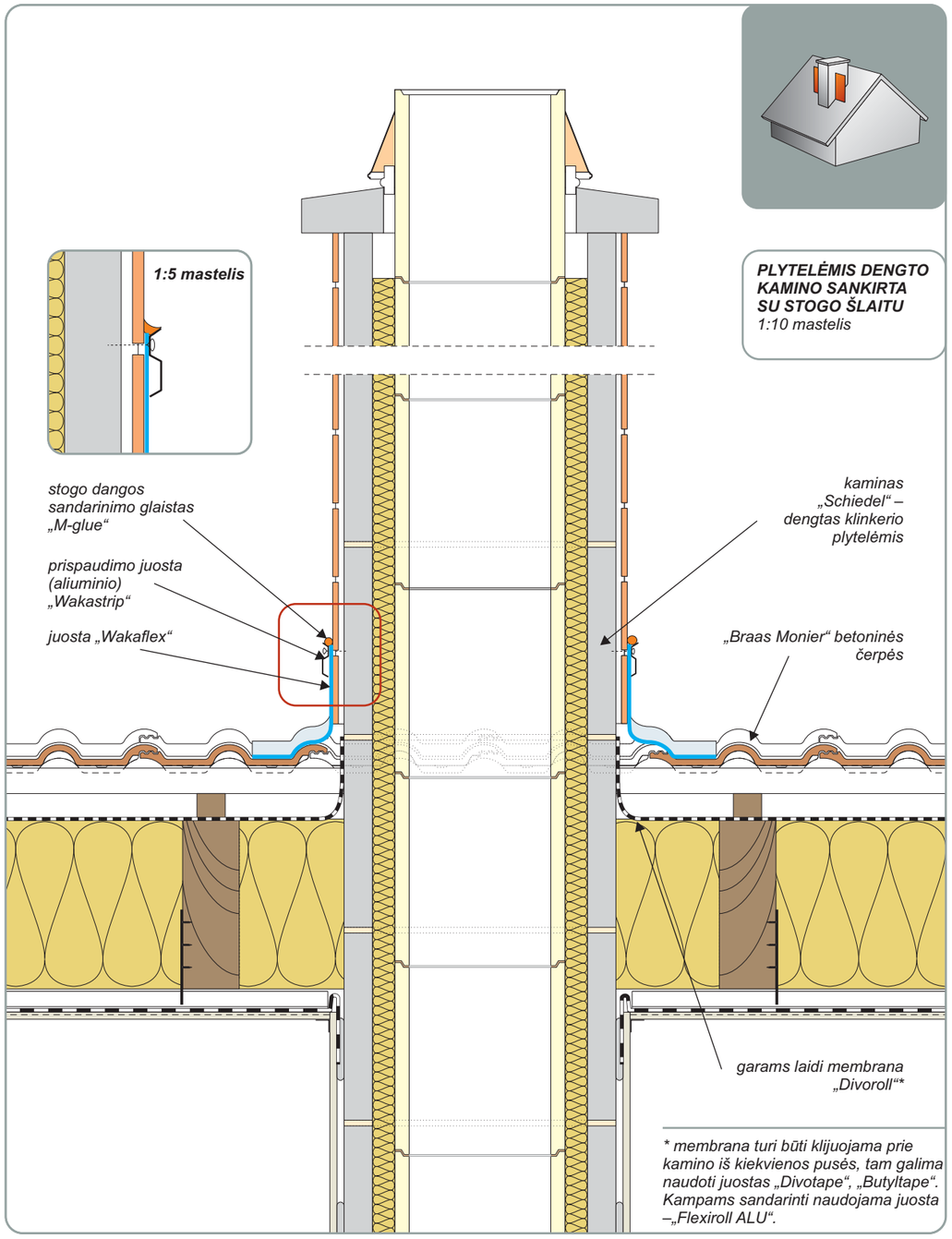


3.45 TECHNINĖS DETALĖS – **KAMINAS**

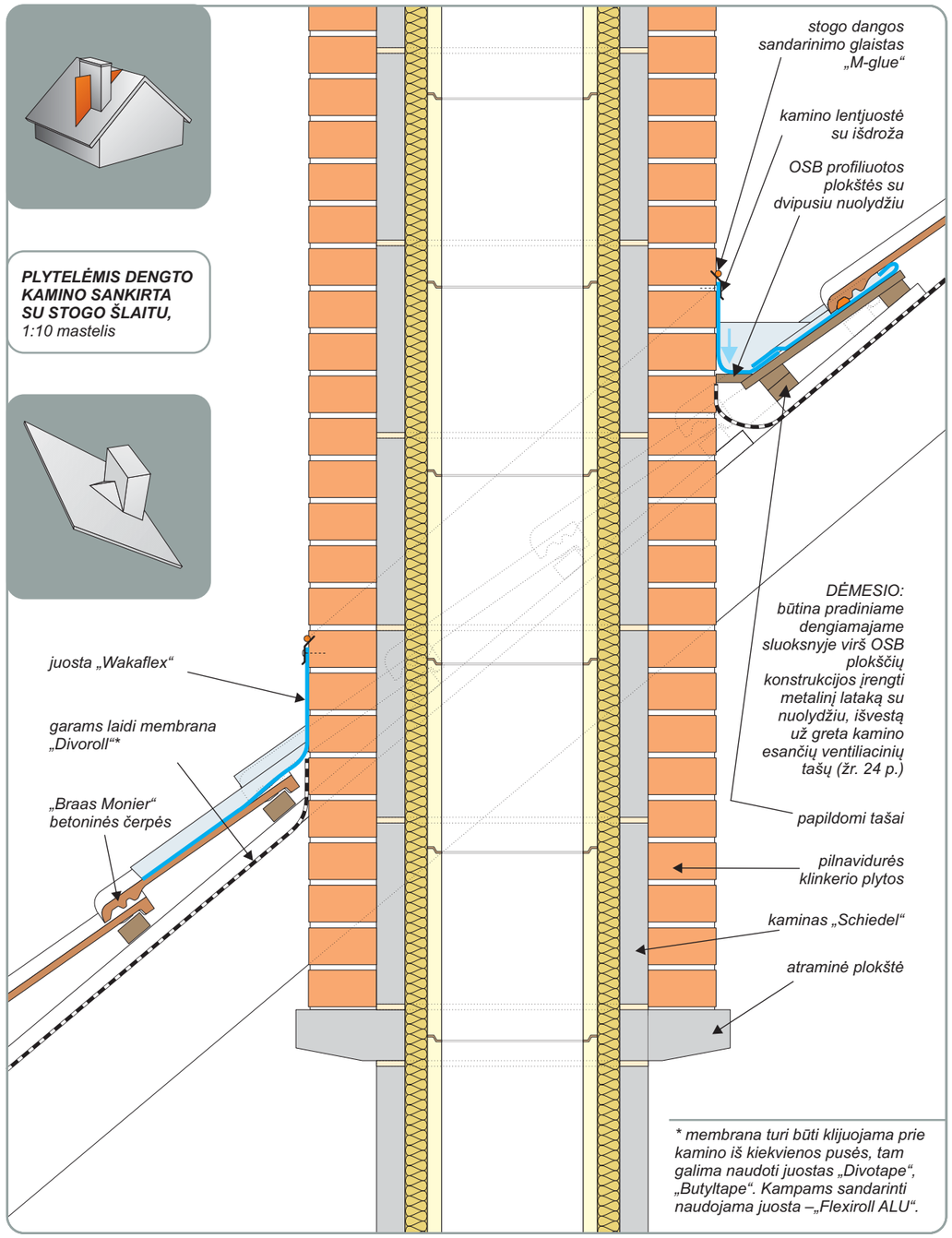
** Kamino sandarinimas (video, 6 filmas)*



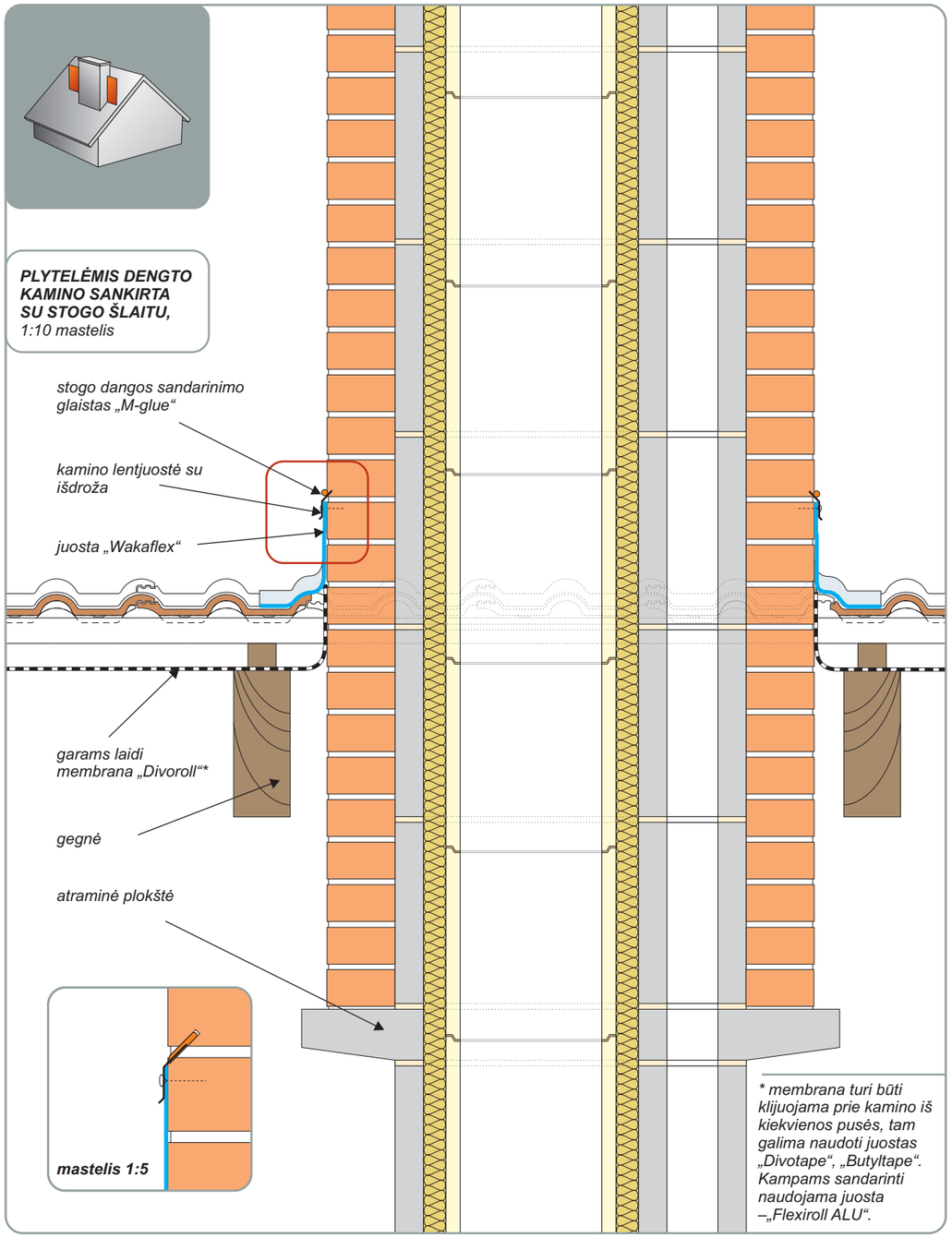
3.46 TECHNINĖS DETALĖS – **KAMINAS**



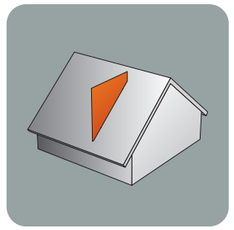
3.47 TECHNINĖS DETALĖS – **KAMINAS**



3.48 TECHNINĖS DETALĖS – **KAMINAS**

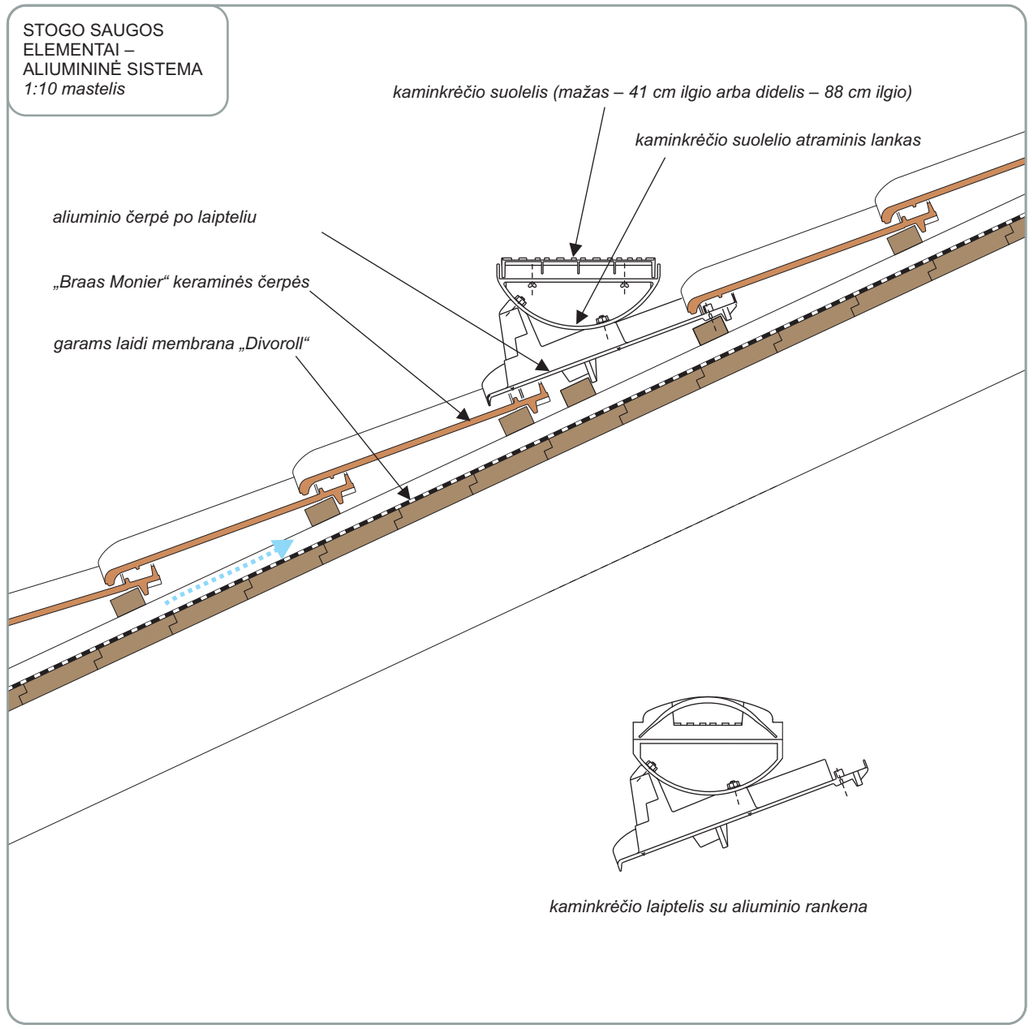


3.49 TECHNINĖS DETALĖS – **„BRAAS MONIER“ ALIUMININĖ STOGO SAUGOS ELEMENTŲ SISTEMA**



STOGO SAUGOS ELEMENTAI ANT STOGO – ALIUMININĖ SISTEMA

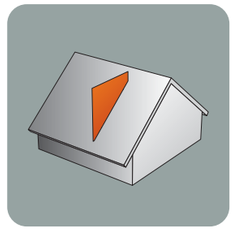
- danga: „BRAAS MONIER“ keraminės čerpės
- kaminkrėčio suolelis (mažas – 80cm ilgio arba didelis – 120 cm ilgio)
- kaminkrėčio laiptelis su rankena
- kaminkrėčio suolelio atraminis lankas
- aliuminio čerpė po laipteliu

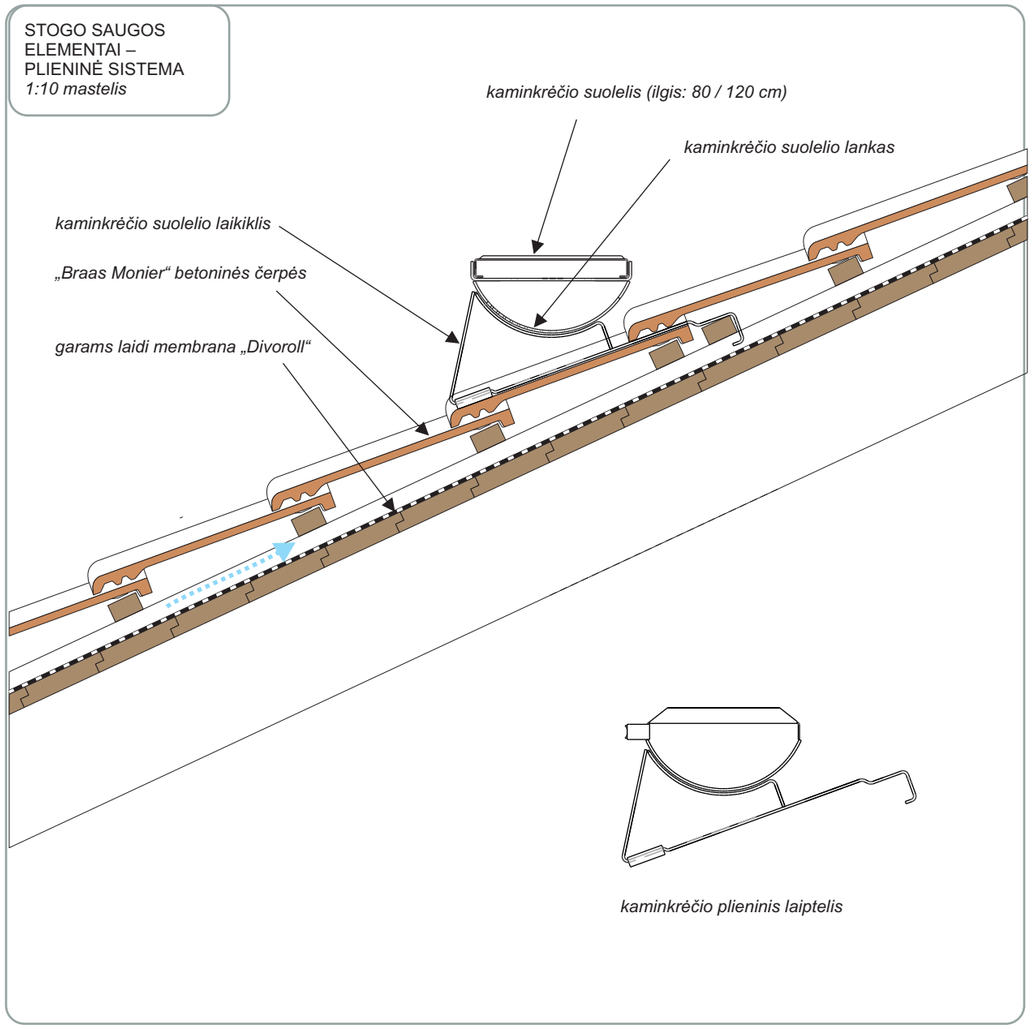


3.50 TECHNINĖS DETALĖS – **„BRAAS MONIER“ PLIENINĖ STOGO SAUGOS ELEMENTŲ SISTEMA**

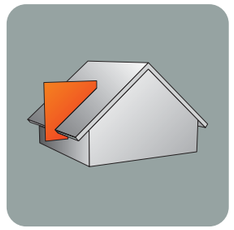
STOGO SAUGOS ELEMENTAI ANT STOGO – PLIENINĖ SISTEMA

- danga: „BRAAS Monier“ betoninės čerpės
- kaminkrėčio suolelis (ilgis: 80 / 120 cm)
- kaminkrėčio laiptelis
- kaminkrėčio suolelio lankas
- kaminkrėčio suolelio laikiklis





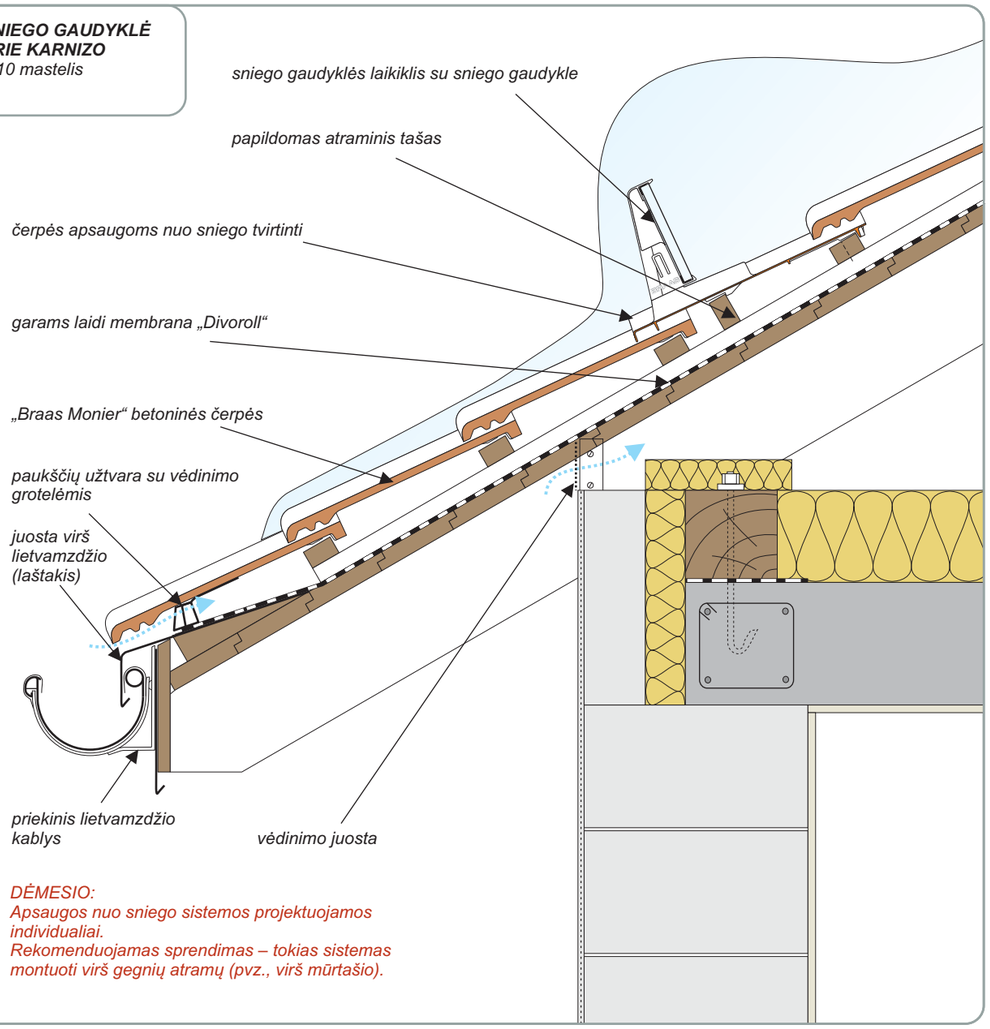
3.51 TECHNINĖS DETALĖS – **SNIEGO GAUDYKLĖ**



„BRAAS MONIER“ APSAUGOS NUO SNIEGO SISTEMA SU GAUDYKLE

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- vienakanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant lentų klojinio
- apsaugos nuo sniego čerpės su lakikliu ir gaudykle
- karnizo užbaigimas naudojant paukščių užtvarą su vėdinimo grotelėmis
- izoliacijos sluoksnis klojamas ant perdangos

SNIEGO GAUDYKLĖ PRIE KARNIZO
1:10 mastelis

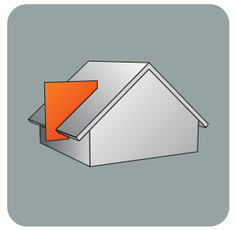


DĖMESIO:
Apsaugos nuo sniego sistemos projektuojamos individualiai.
Rekomenduojamas sprendimas – tokias sistemas montuoti virš gegnių atramų (pvz., virš mūrtašio).

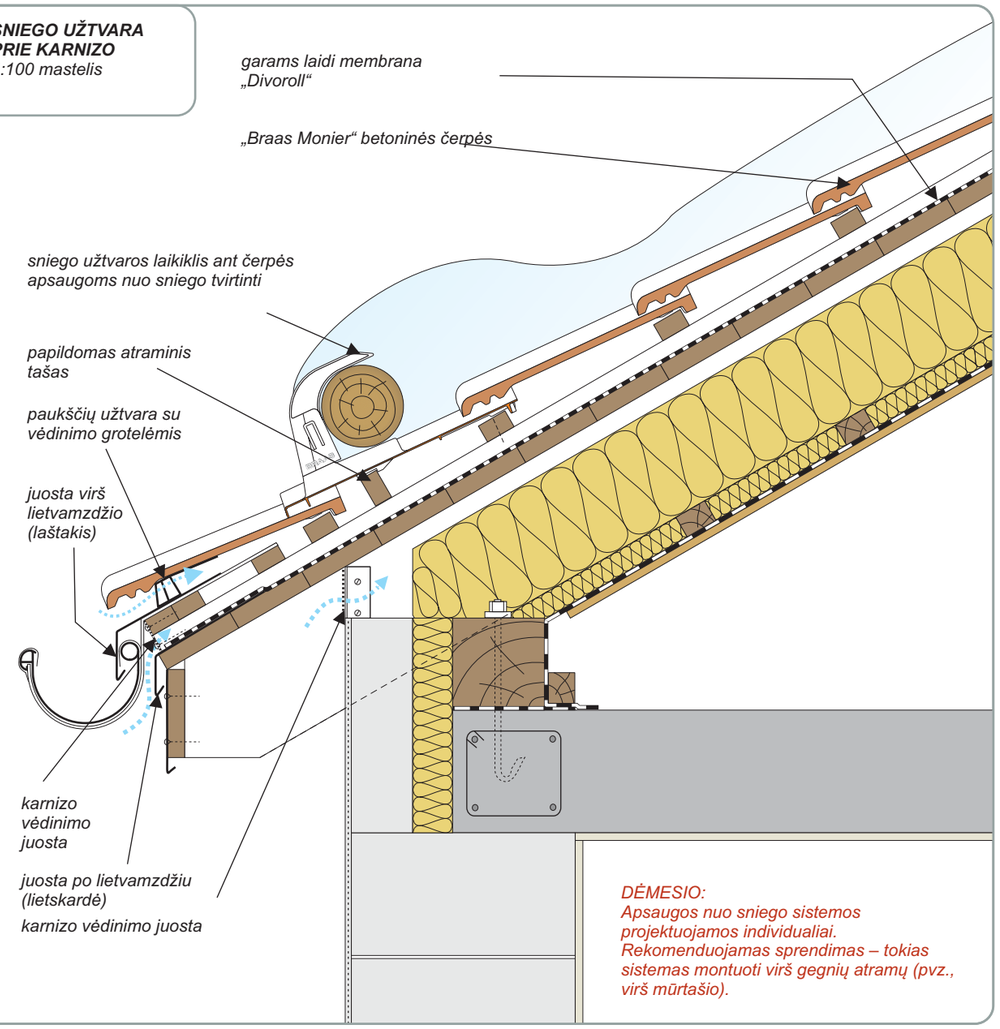
3.52 TECHNINĖS DETALĖS – **SNIEGO UŽTVARA**

„BRAAS MONIER“ APSAUGOS NUO SNIEGO SISTEMA SU UŽTVARA

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- dvikanalis vėdinimas su garams laidžia membrana ant lentų klojinio
- apsaugos nuo sniego čerpės su laikikliu ir užtvara
- karnizo užbaigimas naudojant vėdinimo juostą ir paukščių užtvarą su vėdinimo grotelėmis
- izoliacijos sluoksnis klojamas tarp gegnių



SNIEGO UŽTVARA PRIE KARNIZO
1:100 mastelis



DĖMESIO:
Apsaugos nuo sniego sistemos projektuojamos individualiai.
Rekomenduojamas sprendimas – tokias sistemas montuoti virš gegnių atramų (pvz., virš mūrtašio).

4.1 ŠILUMOS IZOLIACIJA ANT GEGNIŲ – **„DIVODAMM“ PLOKŠTĖS – TVIRTINIMAS STOGO PAKLOTE – BENDROJI INFORMACIJA**

„Braas Monier“ plokščių „DIVODAMM“ stogo šiltinimas – šilumos izoliacijos sistema be šilumos tiltelių, klojama virš gegnių per visą stogo pakloto paviršių. Gali būti naudojami vientisi vieno sluoksnio sprendimai, kai naudojamos plokštės „Divodamm TOP“, arba jungtinė šilumos izoliacija, kurioje plokščių „Clima Comfort“ „DivoDamm PRO“ arba „DivoDamm TOP“ sluoksnis virš gegnių pagerina pakloto parametrus, palyginus su tradiciniu šiltinimu, kuris įrengiamas per stogo konstrukcijos storį.

Plokštės „DivoDamm“ gaminamos iš nelankstaus poliizocianurato putplasčio (PIR), kuris yra poliuretano putplasčio (PUR) naujoji karta. Dėl labai mažo šilumos laidumo („DivoDamm PRO“: λ = 0,029 W/mK; „DivoDamm TOP“: λ = 0,024 W/mK) plokščių medžiaga leidžia įrengti šiltinimą, kuris atitinka standartų reikalavimus, kai izoliacijos sluoksnis plonas.

„Clima Comfort“ plokštės yra laidžios garams.

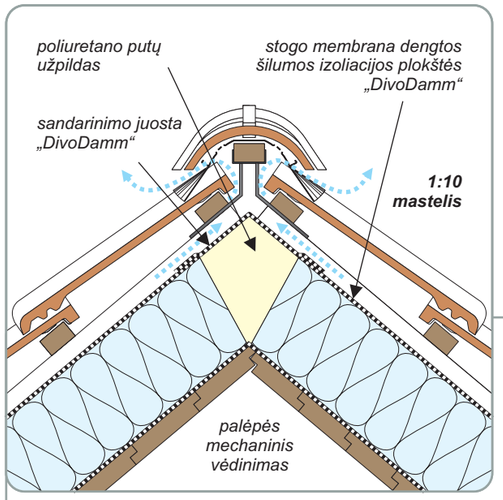
Plokščių „Divodamm“ struktūrą sudaro PIR putplasčio šerdis, iš abiejų pusių padengta išorine medžiaga. „TOP“ plokščių atveju tai yra aliuminis, o „PRO“ – sutvirtintas popierius. Plokštės „DivoDamm“ papildomai iš viršaus dengiamos atitinkamomis membranomis. Dengiant membrana plokštės turi pailginimus išilgai apatinės ir šoninės dešinės briaunų, kurie plokščių ir stogo sandūrų vietose sudaro sandarias užlaidas. Sudėtinga stogo konstrukcija dėl stogo latakų, šlaitų sankirtų briaunų ar kaminų, mansardos langų sandūrų su stogo šlaitu ir pan., arba gegnių žingsnio skirtumų viename objekte verčia naudoti nelankstų šilumos izoliacijos plokščių pagrindą. Atsižvelgiant į numatytą palėpės apdailos būdą, plokščių „DivoDamm“ pagrindas gali būti lentų klojinys arba OSB profiliuotos plokštės. Šiltinimas „DivoDamm“ klojamas ant stogo šlaito vadinamaisiais prasilenkimais. Plokščių briaunų išdėstymas išdrožomis ir įlaidais užtikrina sujungimų mechaninį pastovumą. Plokščių „DivoDamm“ privalumas montuojant yra jų didelis formatas, nedidelis svoris ir galimybė paprastai apdoroti, naudojant medienai apdoroti skirtus įrankius.

Kadangi PIR putplastis yra labai atsparus gniuždymui ir stabilus, plokštės „DivoDamm“ paskirsto stogo konstrukcijai savo ir stogo dangos konstrukcijos bei kintamąsias sniego ir vėjo siurbiamosios jėgos apkrovas. Apkrovas tiesiogiai paskirsto specialūs sisteminiai sraigtai su dvigubu sriegiu, kurie sujungia, iš anksto neprireikus gręžti skylių, plokščių „DivoDamm“ ir kartais lentų klojinio atskirtas gegnes ir skersinius tašus. Kad sisteminiai sujungimai tinkamai veiktų, atsparumo sumetimais rekomenduojama naudoti 4 x 6 cm skerspjūvio ventiliacinius tašus. Pagrindinis tvirtinimo būdas – 60° kampu, palyginus su stogo šlaito nuolydžiu, tvirtinami sraigtai, įsukami naudojant specialų šabloną. Tokiu būdu tvirtinami sraigtai perima pagrindines gnuždymo jėgas. Vėjo siurbiamųjų apkrovų, kurios viršija pagrindinių sujungimų konstrukcines galimybes, atveju papildomai naudojami 90° kampu, palyginus su stogo šlaito nuolydžiu, tvirtinami sraigtai.
Vertinga šilumos izoliacija virš gegnių yra privalumas, kaip galimybė palėpėje įrengti patrauklią, plonesnę stogo santvarą. Palyginus su stogais, kurie šiltinami tik mineraline vata, toks sprendimas reikalauja skirtingai įrengti stogo paklotą konstrukcijos ir statinio fizikos požiūriu. Reikia virš gegnių kloti lentų klojinį ir kitus pakloto sluoksnius. Todėl parenkant ir išdėstant juos, būtina atsižvelgti į pakloto elementų fizines savybes ir numatomas drėgmės sąlygas palėpėje. Plokštės „DivoDamm“ turi labai gerų šilumos izoliavimo savybių ir nepraleidžia garų, bet iš jų sudarytas sluoksnis nėra idealiai vientisas plokščių sandūrų vietose. Antra vertus, medienos technologinė drėgmė ir vandens garai, kurie dideliais kiekiais kaupiasi palėpėje, verčia įrengti veiksmingas šalinimo sistemas. Dėl vandens garų natūralaus judėjimo aukštyn, drėgmė gali skverbtis į plokščių „DivoDamm“ sandūrų mikroplyšius ir kondensuotis dėl temperatūros skirtumų abipus šilumos izoliacijos. Tokiu būdų susidarančios ir susikaupusios drėgmės ardomąjį poveikį galima veiksmingai pašalinti naudojant tinkamai suprojektuotą palėpės mechaninį vėdinimą. Papildomai galima nuo drėgmės apsaugoti po plokštėmis „DivoDamm“ paklojus veiksmingą garų izoliaciją.

„Clima Comfort“ λ = 0,021 - 0,022 W/mK

Techniniai duomenys ir informacija apie plokščių „DivoDamm“ montavimą pateikiama „Braas Monier DivoDamm“ informaciniuose leidiniuose.

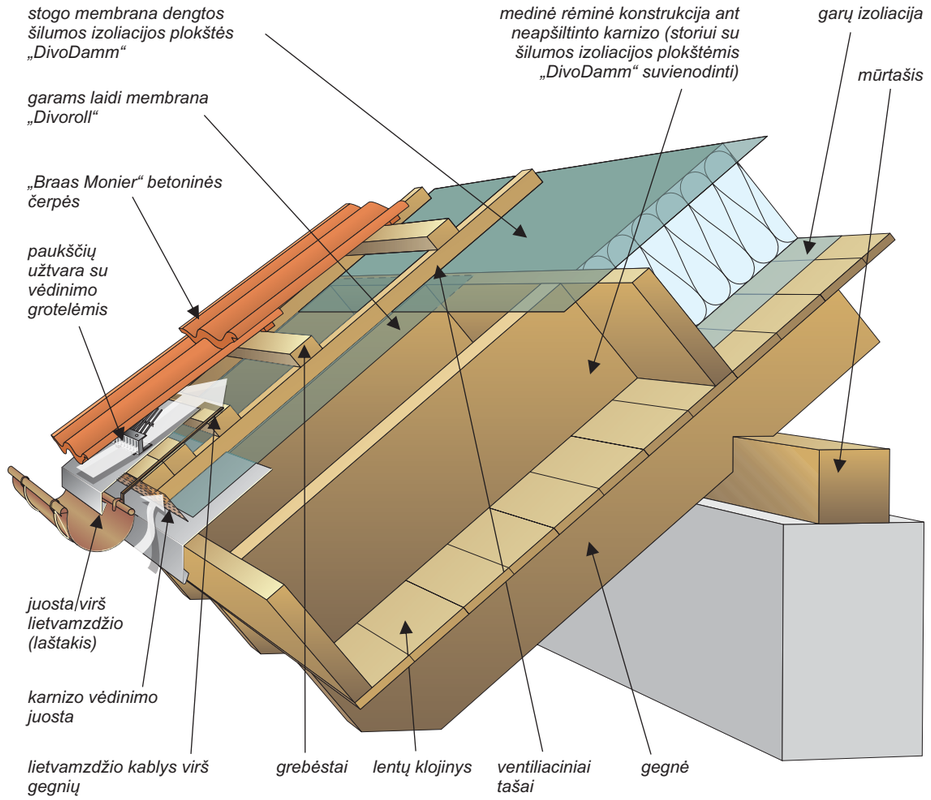
4.1 ŠILUMOS IZOLIACIJA ANT GEGNIŲ – **„DIVODAMM“ PLOKŠTĖS – TVIRTINIMAS STOGO PAKLOTE – BENDROJI INFORMACIJA**



STOGO KRAIGAS IR KARNIZAS SU STOGO ŠLAITO ŠILUMOS IZOLIACIJOS PLOKŠTĖMIS „DIVODAMM“ – gyvenamoji palėpė

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- būtina įrengti palėpės mechaninį vėdinimą (taip pat jungtinių šiltinimo sistemų atveju) – būtina parengti individualų mechaninio vėdinimo projektą
- garų izoliacija po plokštėmis „DivoDamm“

STOGO KRAIGAS IR KARNIZAS SU STOGO ŠLAITO ŠILUMOS IZOLIACIJOS PLOKŠTĖMIS „DIVODAMM“



5.1 SAULĖS SISTEMOS – **BENDROJI MONTAVIMO INFORMACIJA**

„Braas Monier“ saulės sistemas sudaro šilumos kolektoriai „TCA2“ ir komponentai, iš kurių galima įrengti kolektorių laukus ir jų derinius ant stogų, kurių nuolydis yra 22°–65°. Sistemą galima naudoti statiniuose, kurių aukštis iki 25 m (skaičiuojant iki kraigo).
Geriausiai veikia sistemos, kurios įrengiamos pietų, pietryčių ir pietvakarių pusėse. Didžiausias 1 m2 kolektoriaus našumas pasiekiamas, kai sistema įrengiama tiksliai pietų kryptimi ir Lietuvos sąlygomis esant 35°–45° stogo nuolydžiui. Esant kitoms įrengimo sąlygoms, norint gauti panašų energijos kiekį būtina įrengti didesnį kolektorių paviršių, pagrįstą specializuotais skaičiavimais. Stogo nuolydžio kampas apibrėžia galimybes naudoti kolektorių energiją:
- buitiniam karštam vandeniui ruošti stogo nuolydis turėtų būti 30°÷50°,
- centriniam šildymui palaikyti mažiausias stogo nuolydis turėtų būti 45°.
Kai kurie saulės kolektorių techniniai duomenys pateikiami lentelėje.

Pavienius kolektorių laukus gali sudaryti daugiausia septyni elementai. Prireikus įrengti didesnį kolektorių kiekį, būtina taikyti jungtinių kolektorių laukų, kuriuos sudaro vienodas kolektorių kiekis, sistemą. Kolektorių laukai gali būti įrengiami vienas šalia kito arba įvairiai išdėstyti vienas virš kito. Sisteminiuose sprendimuose numatyta, kad vyraujantis kolektorių laukų įrengimo būdas yra lygiagrečiai su kraigu (t. y. pavieniai kolektoriai įrengiami kolektorių lauke vertikaliai). Kolektorių jungiamieji vamzdžiai turi būti įrengiami viršuje.

Jeigu stogas dengiamas „Braas Monier“ betoninėmis ar keraminėmis čerpėmis, kolektorius galima įrengti virš stogo šlaito arba stogo šlaite. Būtina konstrukcijos sąlyga yra grebėstų skerspjūvio dydis – ne mažiau nei 30 x 50 mm.

Jeigu kolektoriai įrengiami virš stogo šlaito, jie tvirtinami prie montažinių bėgių, kurie tvirtinami virš stogo šlaito trimis būdais:
- prie modulinių laikiklių (konkretaus modelio aliumininė atraminė čerpė su kolektorių bėgių adapteriu),
- gegnių inkarais „Fix U+“, kurie tvirtinami per ventiliacinius tašus prie gegnių (būtina vietomis nupjauti čerpių užkaitas),
- universaliuoju kabliu „Fix U“, kuris tvirtinamas prie grebėstų (būtina vietomis nupjauti čerpių užkaitas).
Įrengimo virš stogo šlaito būdas leidžia įrengti saulės sistemą, kurią sudaro kolektorių laukai, susidedantys iš daugelio elementų arba tik iš vieno kolektoriaus. Tvirtinimas prie modulinių laikiklių suteikia vienintelę galimybę kolektorių laukus įrengti statmenai kraigui (t .y. pavienius kolektorius horizontaliai tvirtinti kolektorių lauke). Taip išdėstant kolektorius visi jungiamieji vamzdžiai turi būti vienoje kolektoriaus pusėje.

Stogo šlaite įrengiami kolektoriai tvirtinami tiesiogiai prie grebėstų naudojant sisteminius flanšų (jungių) komplektus. Pagrindinį įrengimo stogo šlaite komplektą sudaro du kolektoriai ir būtinų flanšų (jungių) elementų rinkinys. Bazinis komplektas gali būti išplečiamas naudojant plečiamuosius komplektus. Jeigu įrengiamos daugelio kolektorių laukų eilių sistemos, tarp kolektorių laukų būtina palikti bent vienos visos čerpių eilės (vertikaliai arba horizontaliai) atstumą.

Saulės sistemą papildo saulės kolektorių pralaidos, atskiros betoninėms ir keraminėms čerpėms, per kurias tiesiami termiškai apsaugoti sisteminiai hidrauliniai tiekimo ir grįžtamieji vamzdžiai, jungiantys kolektorių laukus su saulės kolektorių instaliacija statinio viduje. Pralaidos įrengiamos šalia kolektorių laukų, šiek tiek virš jungiamųjų vamzdžių. Be kolektorių ir išvardintų elementų, „Braas Monier“ saulės kolektorių sistemas sudaro taip pat įvairios talpyklos ir reguliatoriai, siurblinės, hidraulinė įranga (diafragminiai indai, oro separatoriai, jungtys) ir šilumokaičiai baseino vandeniui pašildyti.

„Braas Monier“ saulės kolektorių sistema leidžia įrengti kolektorių laukus, kurie gali būti statomi atskirai, pvz., ant plokščiųjų stogų.

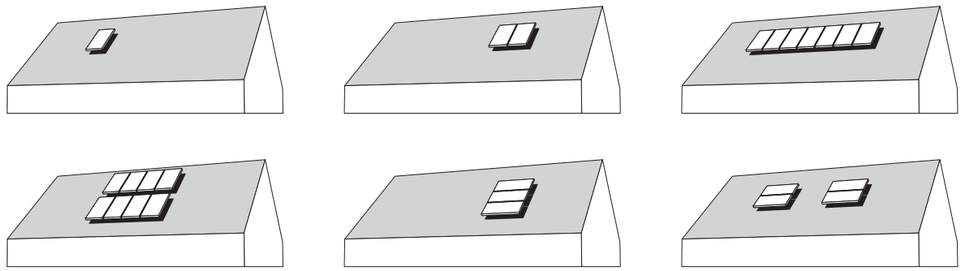
Išsami informacija apie hidrauliką, statinius skaičiavimus ir šilumos kolektorių „TVA2“ montavimą pateikiama „Braas Monier“ saulės kolektorių sistemų parinkimo ir montavimo nurodymuose“.

5.1 SAULĖS SISTEMOS – **BENDROJI MONTAVIMO INFORMACIJA**

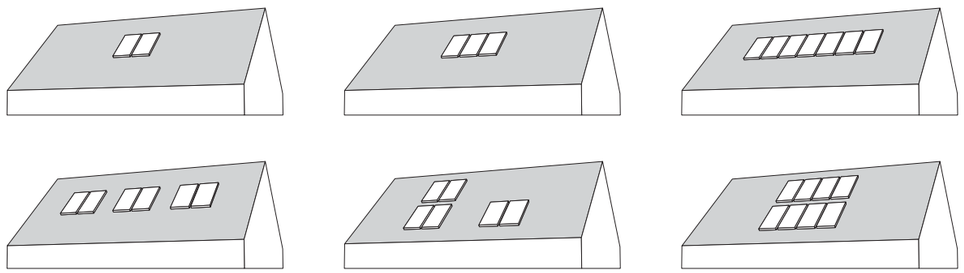
„Braas Monier“ šilumos kolektorių „TCA2“ kai kurių techninių duomenų lentelė	
montavimo plotis	*1032 mm*
montavimo ilgis	*1972 mm*
aukštis	*93 mm*
bendrasis paviršius	*2,08 m²*
savitasis svoris	*38 kg*
paviršiaus apkrova	*18,9 kg/m²*

Apytikris „Braas Monier“ šilumos kolektorių „TCA2“ kiekio parinkimas	
1 asmens buitinio karšto vandens poreikis:	*1,0–1,5 m² kolektoriaus paviršius*
Apskaičiuotasis kolektoriaus paviršius:	*2,0 m²*
Kolektoriaus padėtis:	*40° nuolydžio stogas, nukreiptas pietų kryptimi*
4 asmenų šeimos pavyzdys:	*4 x 1,0 = 4,0 m²*
PARINKTA:	*2 „TCA 2“ kolektoriai*

VAIZDINIAI KOLEKTORIŲ ĮRENGIMO VIRŠ STOGO ŠLAITO REZULTATAI



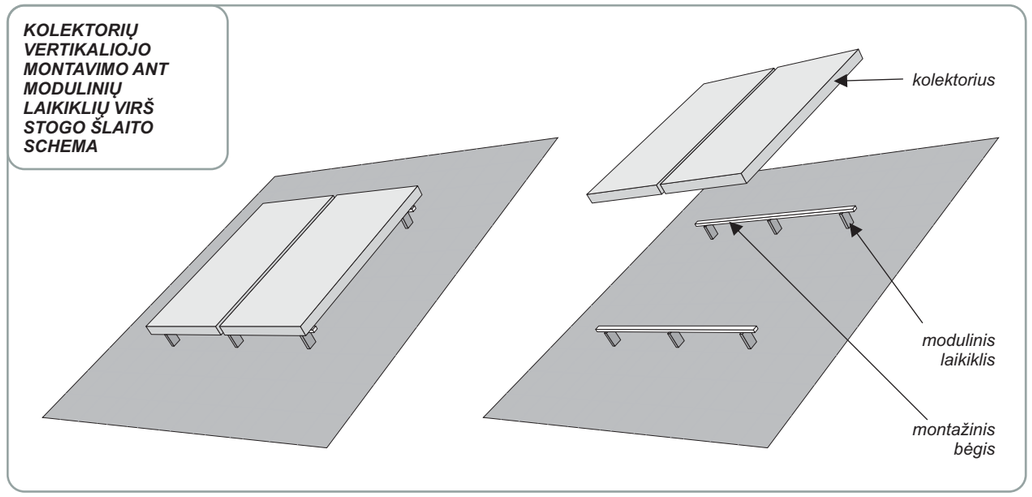
VAIZDINIAI KOLEKTORIŲ ĮRENGIMO STOGO ŠLAITE REZULTATAI



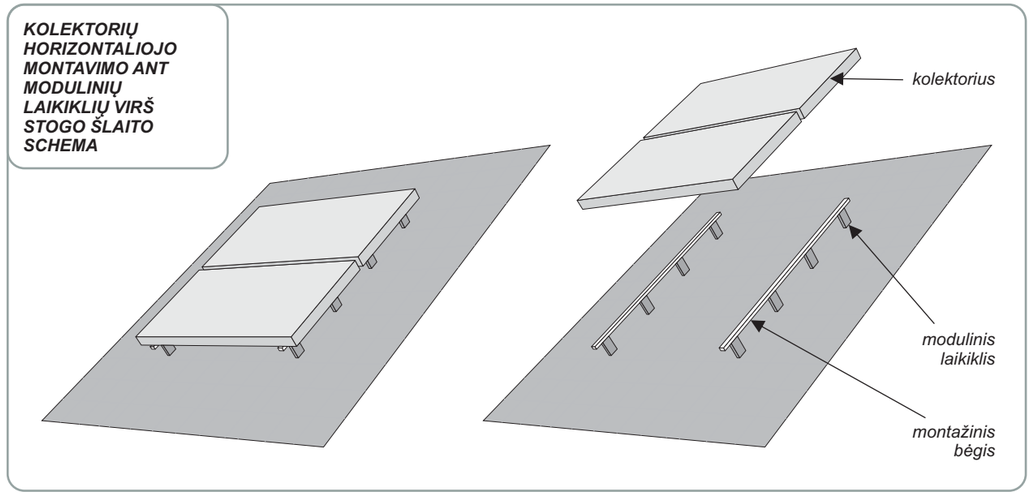
5.2 SAULĖS SISTEMOS – **SAULĖS KOLEKTORIŲ MONTAVIMAS VIRŠ STOGO ŠLAITO**

SAULĖS KOLEKTORIŲ MONTAVIMAS VIRŠ STOGO ŠLAITO – saulės kolektorių tvirtinimo prie stogo konstrukcijos būdas, naudojant atraminius elementus ir montažinius bėgius, kurie įrengiami virš stogo dangos. Kolektoriai prisukami prie montažinių bėgių sisteminiais gnybtais, o atraminiai elementai įvairiais būdais sujungiami su stogo danga. Jeigu tvirtinama prie modulinių laikiklių, atraminis elementas yra aliumininė čerpė, pritaikyta konkrečiam modeliui. Montažiniam bėgiui tenkančių atraminių elementų kiekis apskaičiuojamas, atsižvelgiant į vėjo ir sniego apkrovas.

- Vertikalusis montavimas – kolektoriai sustatomi ilgesniu šonu lygiagrečiai stogo šlaito nuolydžiui: be montažinių gnybtų, papildomą kolektorių atramą sudaro sisteminiai kabliai, kurie tvirtinami prie apatinių bėgių.
- Horizontalusis montavimas – kolektoriai sustatomi trumpesniu šonu lygiagrečiai stogo šlaito nuolydžiui.

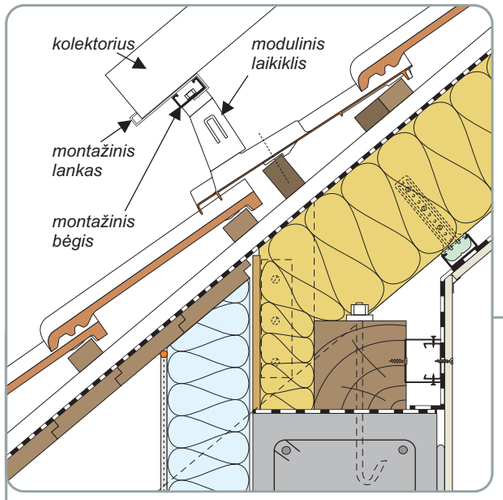


KOLEKTORIŲ VERTIKALIOJO MONTAVIMO ANT MODULINIŲ LAIKIKLIŲ VIRŠ STOGO ŠLAITO SCHEMA



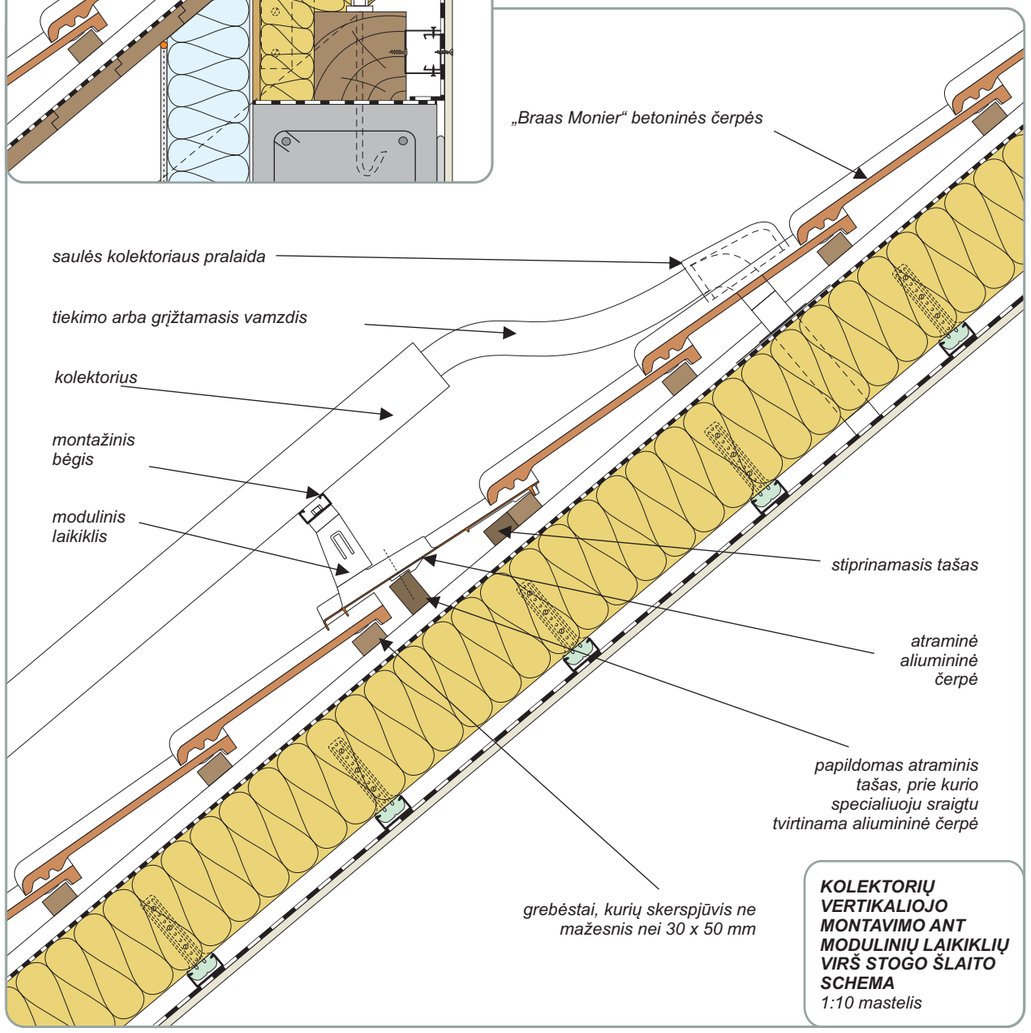
KOLEKTORIŲ HORIZONTALIOJO MONTAVIMO ANT MODULINIŲ LAIKIKLIŲ VIRŠ STOGO ŠLAITO SCHEMA

5.2 SAULĖS SISTEMOS – **SAULĖS KOLEKTORIŲ MONTAVIMAS VIRŠ STOGO ŠLAITO**



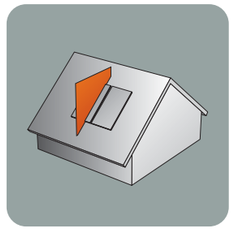
KOLEKTORIŲ MONTAVIMAS ANT LAIKIKLIŲ VIRŠ STOGO ŠLAITO – vertikalusis montavimas

- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- moduliniai laikikliai su montažiniais bėgiais – atraminėms čerpėms būtina naudoti papildomus atraminius ir stiprinamuosius tašus
- vertikaliai montuojami kolektoriai



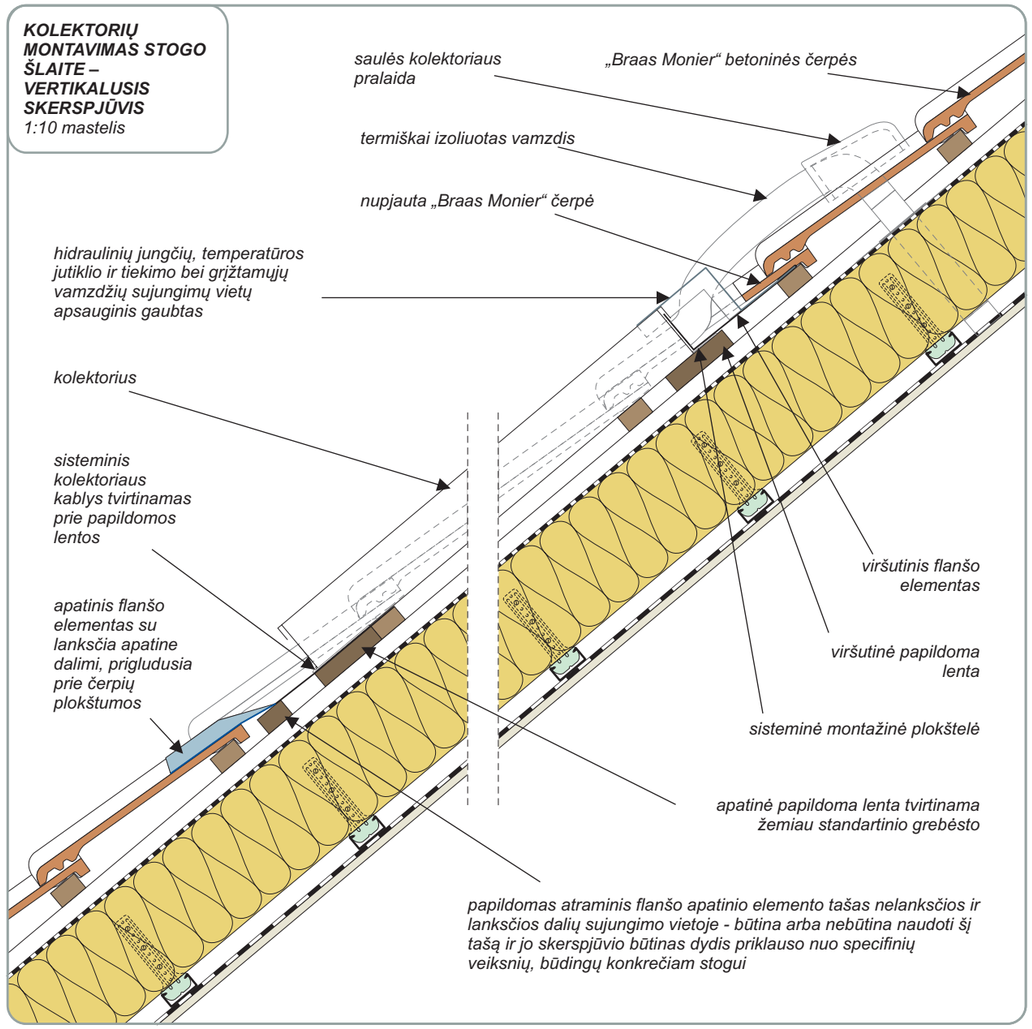
KOLEKTORIŲ VERTIKALIOJO MONTAVIMO ANT MODULINIŲ LAIKIKLIŲ VIRŠ STOGO ŠLAITO SCHEMA
1:10 mastelis

5.3 SAULĖS SISTEMOS – **SAULĖS KOLEKTORIŲ MONTAVIMAS STOGO ŠLAITE**



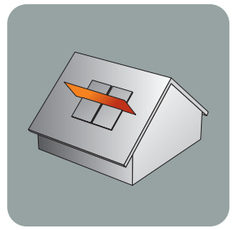
SAULĖS KOLEKTORIŲ MONTAVIMAS STOGO ŠLAITE

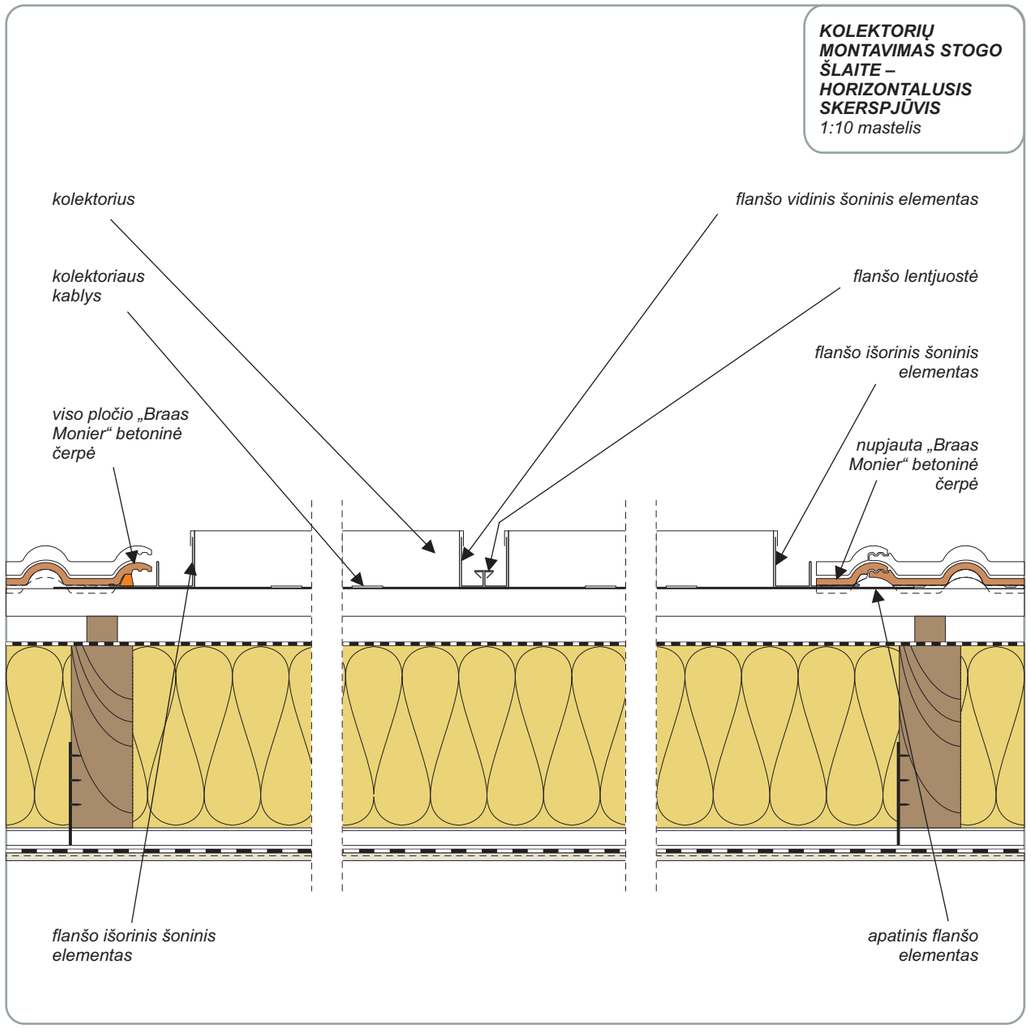
- danga: „BRAAS MONIER“ betoninės čerpės
- kolektoriai remiasi į standartinius tašus ir sisteminiais kolektorių kabliais bei montažinėmis plokštelėmis tvirtinami prie papildomų lentų
- kolektorių flanšiniai komplektai jungiami su stogo danga
- Atsižvelgiant į „Braas Monier“ čerpių įvairovę pagal matmenis (grebėstų žingsnius ir čerpės profilio aukštį), piešinyje abiejuose skerspjūviuose pateikiamas tik vienas galimas montavimo atvejis.



5.3 SAULĖS SISTEMOS – **SAULĖS KOLEKTORIŲ MONTAVIMAS STOGO ŠLAITE**

Kolektorių flanšinių komplektų konstrukcija leidžia įsprausti į stogo šlaitą, kadangi kolektoriaus apatinių flanšo elementų ir sisteminių kablių padėtį (aukštyn–žemyn) galima reguliuoti. Kolektorių laukas turėtų būti įspraustas į stogo šlaitą, išlaikant iš apačios ir iš kairės (žiūrint nuo fasado) nenupjautas čerpes. Čerpių, kurios su kolektoriais liečiasi iš viršaus ir iš dešinės pusės, atveju gali prireikti jas nupjauti, bet tai priklauso nuo specifinių konkretaus stogo sąlygų (šlaito nuolydžio kampo, čerpių modelio, grebėstų žingsnio, kolektorių lauko ilgio). Kai kurie veiksniai leidžia kolektorius įsprausti į stogo šlaitą nepjaustant kraštinių čerpių.





BRAAS MONIER
BUILDING GROUP

MONIER UAB ~ Laisvės pr. 3 ~ LT - 04215 Vilnius
Tel.: +370 5 233 32 80 ~ faks.: +370 5 233 59 12
El. paštas: stogas@monier.com ~ www.monier.lt
Vilniaus regiono atstovas - +37069953746
Kauno regiono atstovas - +37065506733
Panevėžio, Šiaulių regionų atstovas - +37066353102
Klaipėdos regiono atstovas - +37061966242