

SKYDINĖS RENOVACIJOS METODIKOS APRAŠAS

TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

PROJEKTUOTOJAMS



IVADAS



Statyba iš surenkamų skydų Ukrainoje. 1961–1964 m.

SKYDINĖS STATYBOS ISTORIJA

Statyba iš surenkamų elementų buvo žinoma jau Antikos laikais, tačiau masinė surenkamoji gamyba ir statyba prasidėjo kaip eksperimentas XIX a. pabaigoje ir vėliau tapo varomąja architektūrinių ir inžinerinių naujovių jėga, XX a. išaugusi pasauliniu mastu. Inžinieriai ir architektai, įskaitant Le Corbusier ir Frank Lloyd Wright, eksperimentavo su pigia, vienoda gyvenamųjų namų statybos technologija, kad patenkintų sparčiai augančios miestų populiacijos apgyvendinimo poreikį. Pagrindiniai surenkamųjų konstrukcijų pokyčiai prasidėjo šeštajame dešimtmetyje.

SITUACIJA LIETUVOJE

Sovietiniuose daugiabučiuose, kurių didžioji dalis pastatyti 1961–1992 metais, gyvena daugiau nei pusė Lietuvos gyventojų. Tokių pastatų gyvavimo laikas yra 30–50 metų. Daugiau nei pusei jų „galiojimo terminas“ jau baigėsi.

SKYDINĖS RENOVACIJOS PRITAIKYMAS

Atsižvelgiant į rinkos poreikius ir siekiant didinti renovacijos mastą Lietuvoje, taip prisidedant prie Europos Sąjungos tikslo iki 2030 metų padvigubinti renovacijos rodiklius, UAB VMG Lignum Systems sukūrė skydinės renovacijos technologiją. Tai būdas greitai ir efektyviai modernizuoti senus pastatus.





BENDROJI INFORMACIJA

SKYDINĖ RENOVACIJA	Skydinė renovacija – tai tvarus statybos būdas greitai ir efektyviai modernizuoti senus pastatus ir pasiekti aukštą energinio naudingumo klasę, renkantis atsinaujinančias vietines statybines medžiagas. Pastato fasadai renovuojami naudojant šiuolaikiškus ir sertifikuotus inžinerinius – konstrukcinius sprendinius ir produktus, kurie pagrįsti tvarumo, inovatyvumo, Europos žaliojo kurso ir žiedinės ekonomikos principais.
SKYDŲ PANAUDOJIMAS	Inžinerinės medienos konstrukcijų skydų panaudojimas platus, tačiau labiausiai pritaikytas sovietmečiu statytų daugiabučių gyvenamųjų namų modernizacijai. Pastatas tinkamas skydinei renovacijai, jei bendras aukštų skaičius neviršija penkių aukštų, laikančiosios konstrukcijos – surenkamo gelžbetonio ar silikatinių plytų, o laisvas privažiavimas prie namo bent 5 metrų pločio, lygus reljefo ir neapsodintas medžiais ar krūmais.
SKYDŲ GAMYBA	Skydai iš klijuoto lukšto sluoksniuotos medienos (LVL – Laminated Veneer Lumber) konstrukcijų su apšiltinimo medžiagomis, priešvėjine plokšte, garo izoliacine ir difuzine plėvelėmis, struktūriniu drėgmei ir apkrovoms atsparia medžio drožlių plokšte ir kitais komponentais, įskaitant fasado apdailą, langus ir duris, gaminami uždaroje patalpoje, todėl užtikrinamas gaminių tikslumas ir apsauga nuo kritulių, didelės drėgmės ir kitų neigiamą reikšmę skydams turinčių aplinkos veiksnių.
SKYDŲ TRANSPORTAVIMAS	Skydai transportuojami įprastomis transporto priemonėmis: vilkikais su priekabomis ar puspriekabėmis bei sunkvežimiais su kranu. Projektuojant skydus svarbu iš anksto įvertinti jų ilgį, aukštį, svorį ir tinkamumą pasirinktam transportavimo būdui.
SKYDŲ SANDĖLIAVIMAS	Skydai sandėliuojami ant ilgojo šono, naudojant tam skirtus specialius stovus užtikrinanti apsaugai nuo nuvirtimo. Skydų sandėliavimas vienas ant kito nerekomenduotinas, siekiant išvengti apšiltinimo medžiagų suspaudimo ir fasado apdailos pažeidimo. Sandėliuojami skydai tarpusavyje sutvirtinami.
SKYDŲ MONTAVIMAS	Skydų montavimui naudojami keltuvai ir mašininiai kranai, išvengiant pastolių montavimo darbų.





SKYDINĖS RENOVACIJOS PRIVALUMAI



KOKYBIŠKAS APŠILTINIMAS	Apšiltinimo darbai atliekami uždaroje patalpoje, transportavimo ir montavimo metu užtikrinama apsauga nuo išorės veiksnių, todėl apšiltinimo medžiagos apsaugomos nuo drėgmės.
SANDARUMAS	Skydo konstrukcijoje numatomos garo izoliacinė ir difuzinė plėvelės, kurios montavimo metu suklijuojamos tarpusavyje, todėl užtikrinamas aukštas pastato sandarumo lygis.
GREITA STATYBA	Skydinės renovacijos pasirinkimas sukuria galimybę skirtingus statybos procesus vykdyti tuo pačiu metu (paruošiamieji darbai ir skydų gamyba). Skydų montavimo metu nereikia pastolių.
UNIVERSALUMAS	Inovatyvūs ir sertifikuoti inžineriniai – konstrukciniai sprendiniai bei produktai sukuria galimybę skydinės renovacijos metodiką panaudoti universaliai: projektuoti įvairaus dydžio vertikalius ir horizontalius skydus, pritaikant energinio naudingumo parametrus pagal poreikius ir galimybes.
TVARUMAS	Skydinės renovacijos būdu pastatai atnaujinami naudojant šiuolaikiškus, efektyvius ir sertifikuotus inžinerinius – konstrukcinius sprendinius bei produktus, todėl mažinamas CO ₂ pėdsakas.
UGNIAATSPARUMAS	Gaisriniais bandymais nustatyta gaminio B-s2, d0 degumo klasė.





REIKALAVIMAI SKYDŲ TVIRTINIMO PAGRINDUI

FASADO ELEMENTAI	Prieš montuojant skydus, nuardomi apskardinimai ir palangės, nuimami/atitraukiami dujotiekio vamzdžiai, šilumos tinklų alsuokliai, komunikacijų žymėjimo ženklai, šiluminio punkto ir signalizacijos davikliai, lauko šviestuvai ir kt. ant fasado esantys įrenginiai. Atviri elektros kabeliai įvedami į laidadėžes.
PAVIRŠIAUS NELYGUMAI	Pagrindo paviršiaus nelygumai negali būti didesni nei 40 mm per skydo aukštį ir ilgį. Kai paviršiaus nelygumai didesni už numatytas skydo reguliavimo galimybes, pagrindo paviršius išlyginamas.
PAVIRŠIAUS STABILUMAS	Nuo fasadų pašalinamos visos trupančios, nestabilios dalys, suremontuojamos didesnės aptrupėjusio betono ar mūro vietos, užtaisomi plokščių defektai, hermetizuojamos siūlės tarp blokų. Paviršiai nuvalomi mechaniniais šepetiais, nugruntuojami, įrengiamas išlyginamasis sluoksnis, jei reikia. Nuo pelėsio ir grybelių nupurškiamas visas fasado plotas, o vizualiai pastebimose pelėsio ar samanų židinių vietose dezinfekcija vykdoma du kartus. Visi darbai, kurie padidina pagrindo drėgnumą, atliekami ne vėliau kaip 72 valandos iki skydų montavimo pradžios ir tik įsitikinus, kad pagrindo paviršius išdžiūvęs.
PAGRINDO STIPRUMAS	Pagrindo stiprumas turi būti pakankamas atlaikyti skydų sukeliamas apkrovas. Tvirtinimo prie pagrindo elementai parenkami pagal tiekėjų nurodytas tvirtinimo elementų ištraukimo iš konkrečios rūšies pagrindo vertes. Kai pagrindo rūšis arba jo savybės neatitinka tvirtinimo elementų naudojimo aprašų, turi būti atlikti tvirtinimo elementų ištraukimo iš pagrindo bandymai. Kiekvienam atskiram pagrindui yra daromi bandymai, pagal kuriuos parenkamas tvirtinimo elementas ir žingsnis.





SKYDŲ KONSTRUKCIJA

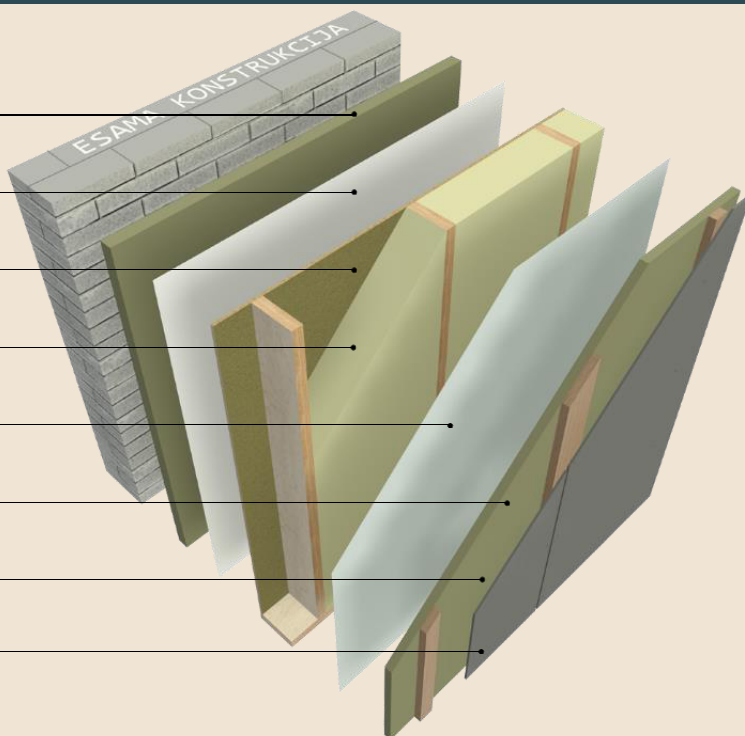


BENDROJI SKYDO SUDĖTIS

SUDĖTIS

VIZUALIZACIJA

1. KOMPENSACINIS SLUOKSNIS
2. GARO IZOLIACINĖ MEMBRANA
3. STRUKTŪRINĖ PLOKŠTĖ
4. KONSTRUKCINIS RĖMAS SU APŠILTINIMU
5. DIFUZINĖ MEMBRANA
6. PRIEŠVĖJINĖ IZOLIACIJA
7. VENTILIACINIS TARPAS
8. FASADO APDAILA



KOMENTARAI

KOMPENSACINIS SLUOKSNIS	Sluoksnis tarp esamos pastato sienos ir naujos skydo konstrukcijos formuojamas iš minkštos mineralinės vatos, kurios storis gali kisti nuo 30 mm iki 70 mm, kad būtų galima kompensuoti esamos konstrukcijos nelygumus iki 40 mm. Rekomenduojama naudoti hidrofobinę mineralinę vatą.
GARO IZOLIACINĖ MEMBRANA	Garo izoliacinė membrana, montuojama tarp kompensacinio sluoksnio ir struktūrinės plokštės, skirta apsaugoti skydo apšiltinimo sluoksnį nuo drėgmės. Rekomenduojama naudoti išmaniąją garo izoliacinę membraną ir montuoti ją atvirkščiai nei įprasta – membranos pusė, kuri naujos statybos atveju būtų orientuota į pastato vidų, skydinės renovacijos atveju turi būti orientuota į išorę.
STRUKTŪRINĖ PLOKŠTĖ	Drėgmei ir apkrovoms atspari medžio drožlių plokštė VMG Lignum Board P5 montuojama ant vidinės konstrukcinio rėmo pusės. Pagrindinė plokštės paskirtis užtikrinti skydo mechaninį atsparumą ir pastovumą.
KONSTRUKCINIS RĖMAS SU APŠILTINIMU	Skydo konstrukcinis rėmas formuojamas iš klijuoto lukšto sluokšniuotos medienos (LVL – Laminated Veneer Lumber) elementų, naudojant sustiprintus metalinius tvirtinimo kampus jungtyse. Konstrukcija apšiltinama mineraline vata.
DIFUZINĖ MEMBRANA	Difuzinė membrana, skirta sandarumo užtikrinimui ir apšiltinimo sluoksnio vėdinimui bei apsaugai nuo drėgmės, įrengiama tarp konstrukcinio rėmo ir priešvėjinės izoliacijos sluoksnio, kad būtų apsaugota nuo ugnies gaisro atveju.
PRIEŠVĖJINĖ IZOLIACIJA	Priešvėjinis izoliacinis sluoksnis formuojamas naudojant kietos mineralinės vatos lakštus arba impregnuotą priešvėjinę gipso kartono plokštę. Pasirinkimas tarp šių dviejų priešvėjinės izoliacijos tipų itin aktualus energinio naudingumo klasės nustatymui: mineralinė vata naudojama siekiant pasiekti A energinės klasės, o gipso kartono plokštė – B energinės klasės šilumos laidumo parametrus.
VENTILIACINIS TARPAS	Konstrukcijos ventiliacija užtikrinama naudojant dviejų dydžių nemažesnės nei C14 klasės kalibruotos graduotos medienos tašelius: 28x60 mm ir 28x120 mm (fibrocementinės plokštės sandūrose). Ventiliacinis tarpas formuojamas per visą skydo aukštį (kiekvienam skydui atskirai), užtikrinant gaisrinės saugos reikalavimus.
FASADO APDAILA	Fasado apdailai naudojama 8 mm storio fibrocementinė plokštė.



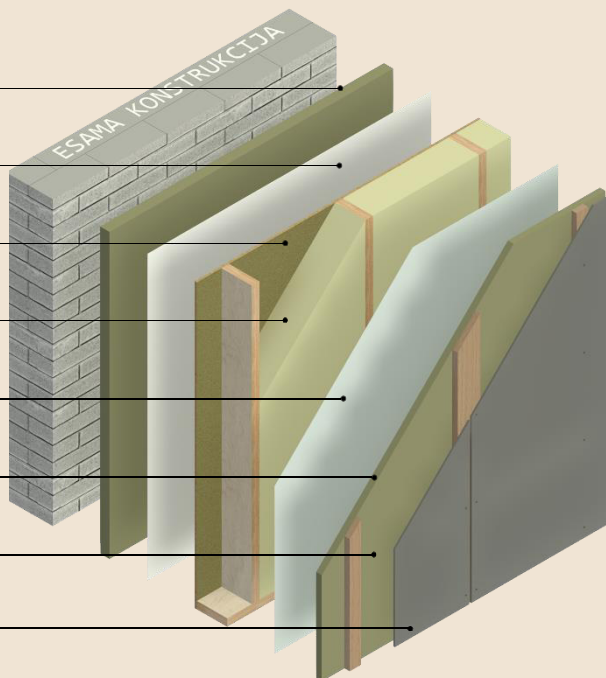


PAGRINDINIAI SIENŲ TIPAI

A ENERGINIO NAUDINGUMO KLASĖS PARAMETRŲ SIENOS SUDĖTIS

VIZUALIZACIJA

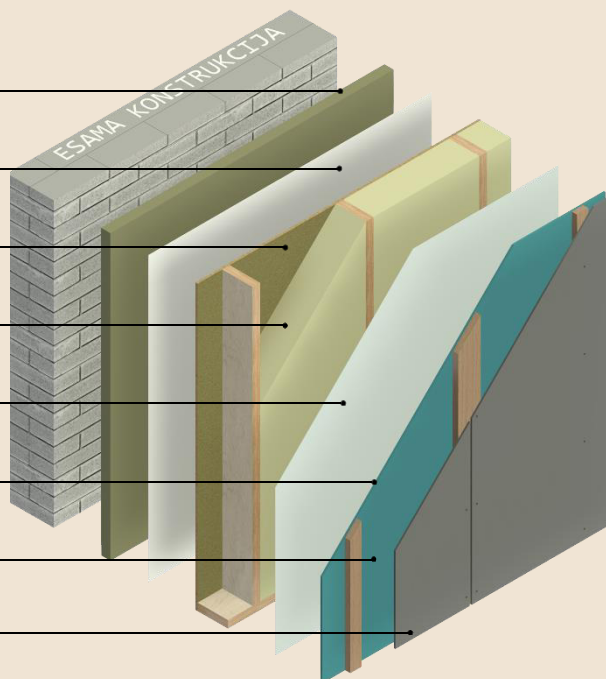
1. KOMPENSACINIS SLUOKSNIS
2. GARO IZOLIACINĖ MEMBRANA
3. STRUKTŪRINĖ PLOKŠTĖ
4. KONSTRUKCINIS RĖMAS SU APŠILTINIMU
5. DIFUZINĖ MEMBRANA
6. PRIEŠVĖJINĖ IZOLIACIJA – **KIETA MINERALINĖ VATA**
7. VENTILIACINIS TARPAS
8. FASADO APDAILA



B ENERGINIO NAUDINGUMO KLASĖS PARAMETRŲ SIENOS SUDĖTIS

VIZUALIZACIJA

1. KOMPENSACINIS SLUOKSNIS
2. GARO IZOLIACINĖ MEMBRANA
3. STRUKTŪRINĖ PLOKŠTĖ
4. KONSTRUKCINIS RĖMAS SU APŠILTINIMU
5. DIFUZINĖ MEMBRANA
6. PRIEŠVĖJINĖ IZOLIACIJA – **IMPREGNUOTA GIPSO KARTONO PLOKŠTĖ**
7. VENTILIACINIS TARPAS
8. FASADO APDAILA



KOMENTARAS

Išskiriami du pagrindiniai sienos tipai: A energinės klasės parametrų ir B energinės klasės parametrų skydai. Abiejų tipų sudėtis labai panaši. Skirtumų nėra dėl kompensacinio sluoksnio, garo izoliacinės plėvelės, struktūrinės plokštės, konstrukcinio rėmo, difuzinės membranos, ventiliacinio tarpo ar fasado apdailos – skiriasi konstrukcinio rėmo sluoksnyje montuojamos mineralinės vatos varža ir priešvėjinės izoliacijos pasirinkimas: impregnuota gipso kartono plokštė arba kieta mineralinė vata, kurios šilumos laidumo parametrai geresni už minėtos gipso kartono plokštės šilumos laidumo parametrus.



A ENERGINIO NAUDINGUMO KLASĖS PARAMETRŲ SIENOS DETALIZACIJA

STANDARTINĖ DETALĖ

HORIZONTALUS PJŪVIS

vidinė konstrukcijos pusė

| + |

1. KOMPENSACINIS SLUOKSNIS

Minkšta hidrofobinė mineralinė vata | $\lambda=0,035$ W/mK
tvirtinimas špagatu c/c 400 mm

2. GARO IZOLIACINĖ MEMBRANA

3 m pločio rulonas | $S_d = 5-15$ m
tvirtinimas kabėmis c/c 1000 mm
sandarinimas lipnia juosta

3. STRUKTŪRINĖ PLOKŠTĖ

Medžio drožlių plokštė VMG Lignum Board P5 | 12 mm
tvirtinimas vinimis arba kabėmis
perimetru c/c 150 mm, viduryje c/c 300 mm

4. KONSTRUKCINIS RĖMAS SU APŠILTINIMU

LVL statramsčiai 42x160 c/c 600 mm
tvirtinimas sustiprintais metaliniais kampais
Mineralinė vata | $\lambda=0,035$ W/mK | 160 mm

5. DIFUZINĖ MEMBRANA

3 m pločio rulonas
tvirtinimas kabėmis c/c 1000 mm
sandarinimas lipnia juosta

6. PRIEŠVĖJINĖ IZOLIACIJA

Kieta mineralinė vata | $\lambda=0,035$ W/mK
tvirtinimas kabėmis c/c 300 mm
sandarinimas lipnia juosta

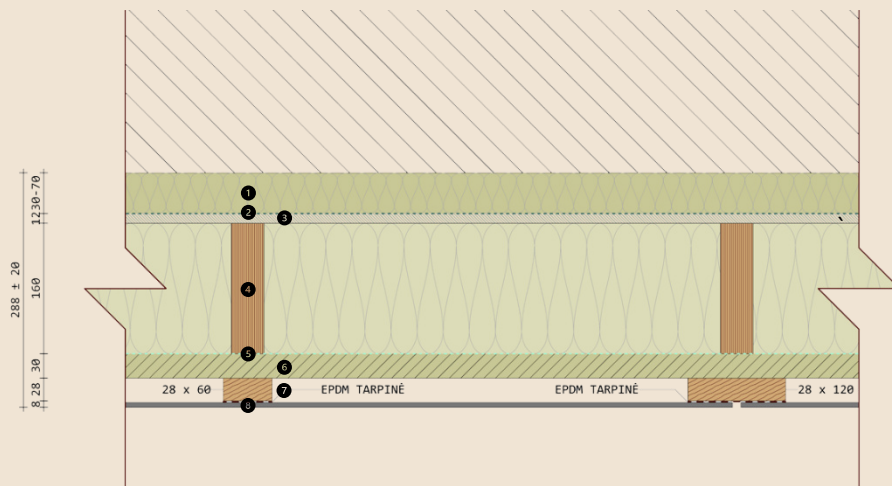
7. VENTILIACINIS TARPAS

C14 kalibruotos medienos tašeliai 28x60 / 120 mm
tvirtinimas vinimis c/c 600 mm

8. FASADO APDAILA

Fibrocementinė plokštė | 8 mm | 14.2 kg/m²
tvirtinimas varžtais pagal gamintojo reikalavimus

išorinė konstrukcijos pusė



| - |

PASTABOS

- Sienų apdailos tvirtinimas parenkamas pagal gamintojo reikalavimus.
- Renkantis kitą apdailą, reikalingas konstruktoriaus patvirtinimas.
- Sienos skydo laikančioji konstrukcija skaičiuota vertinant 2.0 kN/m² vėjo apkrovą.
- Didesnės vėjo apkrovos atveju privalomas kvalifikuotas konstrukcijų įvertinimas.

TECHNINĖS CHARAKTERISTIKOS

KONSTRUKCIJOS STORIS	288 ± 20 mm
KONSTRUKCIJOS MASĖ M	36.4 kg/m ²
KONSTRUKCIJOS SVORIS R	0.357 kN/m ²
ŠILUMO LAIDUMO KOEFICIENTAS U VERTĖ	0.14 W/(m ² K)
ŠILUMINĖ VARŽA R	7.032 m ² K/W
PRALAIIDUMAS VANDENS GARAMS SD VERTĖ	13.93 m
KONSTRUKCIJOS DEGUMO KLASĖ	B-s2, d0





B ENERGINIO NAUDINGUMO KLASĖS PARAMETRŲ SIENOS DETALIZACIJA

STANDARTINĖ DETALĖ

HORIZONTALUS PJŪVIS

vidinė konstrukcijos pusė

| + |

1. KOMPENSACINIS SLUOKSNIS

Minkšta hidroforinė mineralinė vata | $\lambda=0,035$ W/m·K
tvirtinimas špagatu c/c 400 mm

2. GARO IZOLIACINĖ MEMBRANA

3 m pločio rulonas | Sd = 5-15 m
tvirtinimas kabėmis c/c 1000 mm
sandarinimas lipnia juosta

3. STRUKTŪRINĖ PLOKŠTĖ

Medžio drožlių plokštė VMG Lignum Board P5 | 12 mm
tvirtinimas vinimis arba kabėmis
perimetru c/c 150 mm, viduryje c/c 300 mm

4. KONSTRUKCINIS RĖMAS SU APŠILTINIMU

LVL statramsčiai 42x160 c/c 600 mm
tvirtinimas sustiprintais metaliniais kampais
Mineralinė vata | $\lambda=0,035$ W/m·K | 160 mm

5. DIFUZINĖ MEMBRANA

3 m pločio rulonas
tvirtinimas kabėmis c/c 1000 mm
sandarinimas lipnia juosta

6. PRIEŠVĖJINĖ IZOLIACIJA

Impregnuota priešvėjinė gipso kartono plokštė
tvirtinimas kabėmis arba vinimis
perimetru c/c 100 mm, viduryje c/c 200 mm

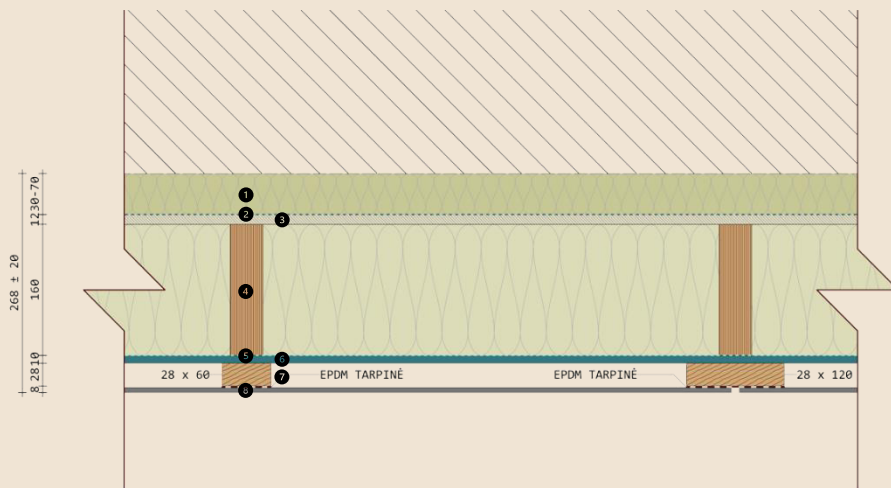
7. VENTILIACINIS TARPAS

C14 kalibruotos medienos tašeliai 28x60 / 120 mm
tvirtinimas vinimis c/c 600 mm

8. FASADO APDAILA

Fibrocementinė plokštė | 8 mm | 14.2 kg/m²
tvirtinimas varžtais pagal gamintojo reikalavimus

išorinė konstrukcijos pusė



| - |

PASTABOS

- Sienų apdailos tvirtinimas parenkamas pagal gamintojo reikalavimus.
- Renkantis kitą apdailą, reikalingas konstruktoriaus patvirtinimas.
- Sienos skydo laikančioji konstrukcija skaičiuota vertinant 2.0 kN/m² vėjo apkrovą.
- Didesnės vėjo apkrovos atveju privalomas kvalifikuotas konstrukcijų įvertinimas.

TECHNINĖS CHARAKTERISTIKOS

KONSTRUKCIJOS STORIS	268 ± 20 mm
KONSTRUKCIJOS MASĖ M	40.6 kg/m²
KONSTRUKCIJOS SVORIS R	0.397 kN/m²
ŠILUMO LAIDUMO KOEFICIENTAS U VERTĖ	0.17 W/(m²K)
ŠILUMINĖ VARŽA R	5.899 m²K/W
PRALAUDUMAS VANDENS GARAMS SD VERTĖ	14.04 m
KONSTRUKCIJOS DEGUMO KLASĖ	B-s2, d0

