

TECHNINĖ SPECIFIKACIJA (v.3, 2024 m.)

B ENERGINIO NAUDINGUMO KLASĖS GYVENAMOJO MODERNIZUOJAMO PASTATO SIENŲ ŠILTINIMAS ĮRENGIANT IŠORINĘ VĖDINAMĄ TERMOIZOLIACINĘ SISTEMĄ

1. DARBŲ APIBRĖŽIMAS

- 1.1. B energinio naudingumo klasės gyvenamojo modernizuojamo pastato sienų šiltinimas įrengiant išorinę vėdinamą termoizoliacinę sistemą, turinčią nacionalinį techninį įvertinimą (NTĮ). **Sistemos karkaso konstrukcija - vieno lygio karkasas, sudarytas iš nerūdijančio plieno laikiklių (kampuočių/konsolių) ir vertikalių profilių.**

2. PAGRINDINIAI NORMATYVINIAI DOKUMENTAI

- 2.1. Lietuvos Respublikos statybos įstatymas.
- 2.2. STR 2.01.01(6):2008 „Esminiai statinio reikalavimai. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas“.
- 2.3. STR 2.04.01:2018 „Pastatų atitvaros. Sienos, stogai, langai ir išorinės įėjimo durys“
- 2.4. STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“.
- 2.5. 2011 m. kovo 9 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) Nr. 305/2011.
- 2.6. STR 1.01.04:2015 „Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklavimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas“.
- 2.7. STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“.
- 2.8. PAGD VR 2010-12-07 „Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai (taisyklės)“, su pakeitimais (2014.01.03, Nr. 1-2).
- 2.9. PAGD VR 2011-01-17 „Visuomeninių statinių gaisrinės saugos taisyklės“.
- 2.10. LST EN 13162:2009 „Statybiniai termoizoliaciniai gaminiai. Gamykliniai mineralinės vatos (MW) gaminiai. Techniniai reikalavimai.“
- 2.11. LST EN ISO 10211:2008 „Statybinių konstrukcijų šiluminiai tilteliai. Šilumos srautai ir paviršiaus temperatūros. Detalieji skaičiavimai (ISO 10211:2007)“.
- 2.12. LST EN ISO 6946:2008 „Statybiniai komponentai ir elementai. Šiluminė varža ir šilumos perdavimo koeficientas. Skaičiavimo metodas (ISO 6946:2007)“;
- 2.13. Nacionalinis techninis įvertinimas Nr. NTĮ-02-007:2022 „ISOVER išorinė vėdinama termoizoliacinė sistema su fibrocementinėmis plokštėmis“.
- 2.14. Nacionalinis techninis įvertinimas Nr. NTĮ-02-008:2022 „ISOVER išorinė vėdinama termoizoliacinė sistema su keraminėmis plytelėmis“.

3. BENDRIEJI NURODYMAI

- 3.1. Techninėje specifikacijoje vartojamos sąvokos suprantamos taip, kaip jos apibrėžtos Statybos įstatyme. Kitos Reglamente vartojamos sąvokos apibrėžtos STR 2.04.01:2018 „Pastatų atitvaros. Sienos, stogai, langai ir išorinės įėjimo durys“ ir STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ bei NTĮ-02-007:2022, NTĮ-02-008:2022.
- 3.2. Įrengiant išorinę vėdinamą termoizoliacinę sistemą (toliau – Sistema), turi būti prisilaikoma konkrečiai pasirinktos Sistemos gamintojo reikalavimų, naudojant tik tai Sistemai pritaikytas medžiagas.
- 3.3. Darbai vykdomi sausu oru ir pagal konkrečiai pasirinktos Sistemos gamintojo reikalavimus naudojamų medžiagų temperatūriniam darbo režimui.
- 3.4. Pastatų projektavimui ir statybai galima naudoti tik turinčias ETĮ ir paženklintas CE ženklu arba turinčias NTĮ vėdinamas sistemas.
- 3.5. Sistemose naudojamų statybos produktų atitiktis turi būti patvirtinta pateikiant gamintojų išduotas eksploatacinių savybių deklaracijas, parengtas pagal reglamento (ES) Nr. 305/2011 reikalavimus.

- 3.6. Sistemos turi tenkinti NTĮ-02:007:2022 arba NTĮ-02-008:2022 nurodytus naudojimo saugos (atsparumo vėjo apkrovai), mechaninio atsparumo ir pastovumo reikalavimus.
- 3.7. Pasirinktas pastato sienų šiltinimo būdas turi tenkinti Lietuvoje galiojančius "Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai" (taisyklės) reikalavimus. I atsparumo ugniai laipsnio pastatų dvigubiems (vėdinamiems) fasadams įrengti naudojamų statybos produktų degumo klasės parenkamos pagal aukščiausio aukšto grindų altitudę:
- 3.7.1. Aukštiesiems (altitudė viršija 26,5 m) ir labai aukštiesiems statiniams (altitudė viršija 54 m) turi būti naudojami ne žemesnės kaip A2-s2,d0 degumo klasės statybos produktai;
- 3.7.2. kitiems statiniams turi būti naudojami ne žemesnės kaip B-s3,d0 degumo klasės statybos produktai.
- 3.8. Sistemos su fibrocementinėmis plokštėmis pagal NTĮ-02-007:2022 nustatyta degumo klasė A2-s2,d0 (pagal LST EN 13501-1); Sistemos su keraminėmis plytelėmis pagal NTĮ-02-008:2022 nustatyta degumo klasė A2-s1,d0 (pagal LST EN 13501-1).
- 3.9. Termoizoliacinio sluoksnio šiluminės varžos apskaičiavimui naudojamos projektinės termoizoliacinių gaminių šilumos laidumo koeficiento vertės, apskaičiuojamos pagal STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ 3 priedą.
- 3.10. Termoizoliacinį sluoksnį kertančių karkaso elementų įtaka sluoksnio šilumos perdavimui turi būti įvertinta perskaičiuojant šio sluoksnio šiluminę varžą R pagal STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ reikalavimus.

4. IŠORINĖ VĖDINAMA TERMOIZOLIACINĖ SISTEMA

- 4.1. Naudojama išorinė vėdinama termoizoliacinė sistema, turinti NTĮ:
- 4.1.1. Nacionalinis techninis įvertinimas Nr. NTĮ-02-007:2022 „ISOVER išorinė vėdinama termoizoliacinė sistema su fibrocementinėmis plokštėmis“ arba
- 4.1.2. Nacionalinis techninis įvertinimas Nr. NTĮ-02-008:2022 „ISOVER išorinė vėdinama termoizoliacinė sistema su keraminėmis plytelėmis“
- 4.2. Sistemos elementų deklaruojamos savybės turi atitikti konkrečiai pasirinktos sertifikuotos vėdinamo fasado sistemos nacionaliniame techniniame įvertinime (NTĮ) nurodytas charakteristikas ir parametrus.
- 4.3. Būtinai Sistemos elementai yra šie:
- 4.3.1. karkasas ir tvirtinimo elementai:
- nerūdijančio plieno fiksuoto sujungimo konsolė;
 - nerūdijančio plieno paslankaus sujungimo konsolė;
 - T – formos profilis;
 - L – formos profilis;
 - U formos profilis;
 - omega profilis;
 - cokoliniai profiliai;
 - mūrvinė konsolės tvirtinimui prie pagrindo;
 - savigręžis sujungimo konsolės sujungimui su T – formos profiliu;
 - savigręžis sujungimo konsolės sujungimui su L – formos profiliu;
 - tarpinė sujungimo konsolės tvirtinimui prie pagrindo;
 - dekoravimo juosta.
- 4.3.2. termoizoliacinės plokštės ir elementai:
- minkšta mineralinės vatos plokštė;
 - priešvėjinė mineralinės vatos plokštė;
 - mineralinės vatos tvirtinimo elementas;
 - lipnios juostos vėją izoliuojančioms plokštėms dengtoms laminato danga.
- 4.3.3. apdailinis sluoksnis (fasadui su fibrocementinėmis plokštėmis):
- fibrocementinė plokštė;
 - apdailos elementų tvirtinimo elementai – kniedės, įvorės;
 - amortizuojanti tarpinė tarp fibrocementinių plokščių.
- 4.3.4. apdailinis sluoksnis (fasadui su keraminėmis plytelėmis):

- keraminė akmens masės plytelė;
- apdailos elementų tvirtinimo elementai – kabliukai.

4.4. Vėdinamos Sistemos veikimo principas:

- 4.4.1. Apšiltinimo sluoksnis glaudžiamas iš išorės prie šiltinamos sienos pagrindo, uždengiamas vėją izoliuojančiu sluoksniu; tarp apdailinio ir vėjo izoliacinio sluoksnio paliekamas susisiekiantis su išore oro tarpas.
- 4.4.2. Būtina, kad vėdinamo oro tarpas susisiektų su išore vertikalia kryptimi kiekviename aukšte.

5. SIENŲ ŠILUMINĖS CHARAKTERISTIKOS

5.1. Modernizuojamų pastatų B energinio naudingumo klasių pastatų sienų šilumos perdavimo koef

Atitvara	Šilumos perdavimo koeficiento vertės U_B $W/(m^2K)$ norminių šilumos nuostolių skaičiavimui (pagal STR 2.01.02:2016 reikalavimus)			Apskaičiuota projektinė šilumos perdavimo koeficiento vertė U_w , $W/(m^2K)$
	Gyvenamieji pastatai	Negyvenamieji pastatai		
		Viešosios paskirties pastatai	Pramonės pastatai	
Sienos	0,18	$0,22 \cdot k_1$	$0,26 \cdot k_1$	0,18

- 5.2. Sienos šilumos izoliacijos sluoksnio storis parenkamas taip, kad apskaičiuota projektinė sienos šilumos perdavimo koeficiento U_w , $W/(m^2 \cdot K)$ vertė atitiktų B (modernizuojamų) energinio naudingumo klasės gyvenamųjų pastatų atitvarų šilumos perdavimo koeficiento U_B $W/(m^2 \cdot K)$ vertę bei savitųjų šilumos nuostolių reikalavimus pateiktus STR 2.01.02:2016.
- 5.3. Šilumos izoliacijos sluoksnio šiluminės varžos apskaičiavimui naudojamos projektinės termoizoliacinių gaminių šilumos laidumo koeficiento vertės, apskaičiuojamos pagal STR 2.01.02:2016, 3 priedo reikalavimus.
- 5.4. Šilumos izoliacijos sluoksnį kertančių Sistemos karkaso elementų (taškiniai tvirtinimo elementai) įtaka sluoksnio šilumos perdavimui turi būti įvertinta perskaičiuojant šio sluoksnio šiluminę varžą R pagal 2.01.02:2016, 3 priedo ir LST EN ISO 6946:2008 reikalavimus.

Sienos šiluminės varžos R ir šilumos perdavimo koeficiento U skaičiavimas					
Sienos konstrukcijos sluoksniai		Storis, mm	λ_D , W/m·K	λ_{ds} W/m·K	R m ² ·K/W
Lakštinė fasado apdaila			Nevertinama (STR 2.01.02:2016 2 priedas, 4 p.)		0
Vėdinamas oro tarpas		25-50			0
Vėjo izoliacija, mineralinės vatos plokštės Isover Facade	Orinis laidis $K \leq 10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$	30	0.031	0.032	0.938
Šilumos izoliacija, mineralinė vata Isover Standard 35	Oro laidumo koeficientas $I \leq 84 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{msPa}$	175	0.035	0.036	4.861
Esama siena, iki 1992 m.pastatytuose pastatuose (pagal STR 2.01.02:2016, 5 priedą, 5.1 lentelę)					0,617
Sienos vidinio pav. šiluminė varža R_{si}					0.13
Sienos išorinio pav. šiluminė varža $R_{se}=R_{si}$					0.13
Sienos visuminė šiluminė varža R_t , m ² *K/W					6.676
Sienos su vėdinamu oro tarpsluoksniu šilumos perdavimo koef. U, W/(m ² *K);					0.1498
Pataisa dėl nerūdijančio plieno laikiklių 2,78 vnt/m² , ΔU _f , W/(m ² *K)					0.0250
Projektinis šilumos perdavimo koef. įvertinant metalines jungtis, U ^I , W/(m ² *K);					0.1748

Sienos projektinis šilumos perdavimo koeficientas **$U = 0,18 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$**

Nuorodos:

- Kai esamos sienos konstrukciniai sprendimai nežinomi, naudojamos sienos šilumos perdavimo koeficiento vertės pagal STR 2.01.02:2016, 5 priedą, 5.1 lentelę: gyvenamosios paskirties pastatų sienos iki 1992 m. pastatytuose pastatuose, $U = 1,27 \text{ W/m}^2\text{K}$; $R = 0,617$ (įvertinus esamos sienos paviršių varžas $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$);
- Šilumos izoliacijos šilumos laidumo projektinė vertė λ_{ds} – pataisos pagal STR 2.01.02:2016 3 priedo 3.1 lentelę vėdinamai atitvarai;
- Vėjo izoliacijos šilumos laidumo projektinė vertė λ_{ds} – pataisos pagal STR 2.01.02:2016 3 priedo 3.1 lentelę vėdinamai atitvarai;
- Sienos išorinio pav. šiluminė varža $R_{se} = R_{si}$ – pagal STR 2.01.02:2016, 2 priedą, 4 punktą, sienai su vėdinamu oro tarp sluoksniu;
- Sienos visuminė šiluminė varža $R_t = R_{si} + R_s + R_{se}$ (STR 2.01.02:2016 2 priedas, 2.3 f.);
- Sienos su vėdinamu oro tarp sluoksniu šilumos perdavimo koeficientas $U = 1/R_t$ (STR 2.01.02:2016 2 priedas, 2.6 f.);
- Projektinis šilumos perdavimo koef. įvertinant metalines jungtis $U' = U + \Delta U_f$ (STR 2.01.02:2016 3 priedas, 3.21 f.);
- Šiltinimo sluoksnio tvirtinimui naudojamų Ejot DH smeigių taškinis šilumos laidumo koeficientas $\chi = 0,0001 \text{ W/K}$, todėl jų įtaka sluoksnio šilumos perdavimui nevertinama;
- Pataisa dėl nerūdijančio plieno laikiklių, tvirtinamų kas 600mm horizontalia ir vertikalia kryptimi: ΔU_f , $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; 2mm x70mm ir 2x140mm (aukštis); **$2,78 \text{ vnt/m}^2$**
Pataisos ΔU_f , $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ skaičiavimai (LST EN ISO 6946):

$$\Delta U_f = \alpha \frac{\lambda_f A_f n_f}{d_0} \left(\frac{R_1}{R_{T,h}} \right)^2 = 0,025 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)},$$

kur:

$\alpha = 0,8$, koeficientas, kai jungtis pilnai įsiskverbusi į izoliacinį sluoksnį;

$\lambda_f = 17 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$, nerūdijančio plieno jungties šilumos laidumo koeficientas;

A_f – nerūdijančio plieno tvirtinimo elemento skerspjūvio plotas;

kai naudojami skirtingo aukščio tvirtinimo elementai, skaičiavimuose priimta, kad jie bus naudojami vidutiniškai tokiu tankiu – **3,3 siauri ir 1,2 platūs**, tuomet vidutinis skerspjūvio plotas apskaičiuojamas pagal šią formulę:

$$A_f = (A_1 \cdot 3,3 + A_2 \cdot 1,2) / 4,5 = 0,0001773 \text{ m}^2$$

čia:

A_1 - siauro tvirtinimo elemento (2mm x70mm) skerspjūvio plotas $0,00014 \text{ m}^2$;

A_2 - plataus tvirtinimo elemento (2mm x140mm) skerspjūvio plotas $0,00028 \text{ m}^2$.

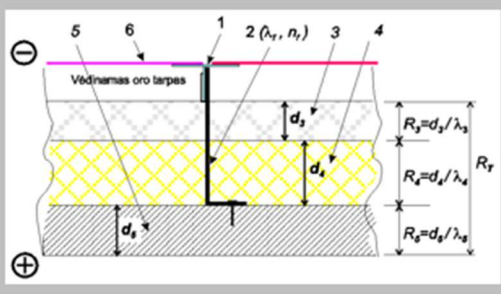
$d_0 = 0,205 \text{ m}$, izoliacinio sluoksnio, kuriame yra jungčių, storis,

$n_f = 2,78 \text{ vnt/m}^2$, jungčių kiekis kvadratiniam metre (išdėstyti kas 600mm vertikalia ir horizontalia kryptimi);

$R_1 = 5,799 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, izoliacinio sluoksnio, perverso jungtimis, šiluminė varža;

$R_{T,h} = 6,676 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, komponento visuminė šiluminė varža, neįvertinant šiluminių tiltelių.

Vėdinamos atitvaros su šilumą laidžiais tvirtikliais šilumos perdavimo koeficiento skaičiavimas (LST EN ISO 6946:2008 metodas)



1 – T formos metalinis profilis, kuris pritvirtintas prie išsikišusios į vėdinamą oro tarpą L formos tvirtiklio dalies; 2 – L formos metalinis tvirtiklis; 3 - termoizoliacinis sluoksnis „3“; 4 - termoizoliacinis sluoksnis „4“; 5 – termoizoliacijos tvirtinimą laikantis vidinis atitvaros sluoksnis (mūras, g/b perdenginys ir pan.); 6 – išorinis apdailinis atitvaros sluoksnis.

Atitvaros tipas:

Tvirtiklio šilumą laidžiai daliai panaudotas metalas:

n_T – tvirtiklių kiekis kvadratiniam metre, (vnt/m²):

A_T – vieno tvirtiklio šilumai laidžios dalies skerspjūvio plotas (m²):

	$\lambda_{ds}, W/(m \cdot K)$	d, m	Sluoksnio šiluminė varža $R ((m^2 \cdot K)/W)$ apskaičiuojama	Sluoksnio šiluminė varža $R ((m^2 \cdot K)/W)$ žinoma
Atitvaros sluoksnis „3“ (d_3 įvesti būtina):	0,032	0,03	0,938	
Atitvaros sluoksnis „4“ (d_4 įvesti būtina):	0,036	0,175	4,861	
Atitvaros sluoksnis „5“:			0,617	0,617

$R_T, (m^2 \cdot K)/W$:

$\Delta U, W/(m^2 \cdot K)$:

Atitvaros šilumos perdavimo koeficientas $U, W/(m^2 \cdot K)$:

Skerspjūvio plotų skaičiavimas:

Apskritimas:

Stačiakampis (a x b):

© Sudarė: E.Monstvilas
K TU Architektūros ir statybos institutas

Nerūdijančio plieno tvirtikliai 2,78 vnt/m².

6. ŠILUMOS IZOLIACIJOS CHARAKTERISTIKOS

- 6.1. Ventiliuojamo fasado sistemos šiltinimui naudojama mineralinė vata turi atitikti NTJ-02-007:2022 arba NTJ-02-008:2022 3 lentelėje nurodytas charakteristikas ir reikalavimus.
- 6.2. Įrengiant vėdinamą fasadą sienos šiltinimui turi būti naudojama ISOVER mineralinė vata gaminama pagal standartą EN 13162. Statybiniai termoizoliaciniai gaminiai. Gamykliniai mineralinės vatos (MW) gaminiai. Techniniai reikalavimai.
- 6.3. Sienos šiltinimas atliekamas įrengiant mineralinės vatos šilumos izoliaciją iš keleto sluoksnių:
 - 6.3.1. Pagrindinis šilumos izoliacijos sluoksnis iš ISOVER mineralinės vatos plokščių skirtų atitvaroms, kur izoliacija neveikiama apkrovų,
 - 6.3.2. Vėjo izoliacinis sluoksnis iš ISOVER mineralinės vatos plokščių skirtų šilumos izoliacijos sluoksnio apsaugai nuo oro tarpe judančio oro poveikio: ISOVER SKL (be dangos) arba ISOVER RKL-31 (su stiklo audiniu) arba ISOVER Facade (su specialia vėjo poveikį sulaikančia danga). Priešvėjinės plokštės parenkamos priklausomai nuo fasado vėdinimo intensyvumo. Pastato išorinio apvalkalo sandarumui užtikrinti naudojamos ISOVER Facade priešvėjinės plokštės su specialia vėjo poveikį sulaikančia danga ir suleidimo įpjovomis briaunose, kurių siūlės sandarinamos lipnia juosta ISOVER FacadeTape.

6.4. Pagrindinis šilumos izoliacijos sluoksnis įrengiamas iš mineralinės vatos plokščių **Isover Standard 35**, kurios atitinka lentelėje pateiktus parametrus:

Parametro pavadinimas	Rodiklis	Standartas
Deklaruojamas šilumos laidumo koeficientas λ_D	0,035 W/(m·K)	EN 13162
Matmenys (plotis x ilgis)	565 / 610 x1170 mm	EN 823
Storio leistina nuokrypa	T2	EN 13162
Savitoji orinė varža	AFr12	EN ISO 29053
Oro laidumo koeficientas l	$\leq 84 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$	EN ISO 29053
Degumo charakteristika, euroklasė	A1	EN 13501-1
Trumpalaikis vandens įmirkis	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609
Ilgalaikis vandens įmirkis iš dalies panardinus	$WL(P) \leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12087
Vandens garų difuzijos varža	MU 1	EN 12086

6.5. Vėjo izoliacijos sluoksnis įrengiamas iš mineralinės vatos plokščių **Isover Facade 30mm** storio, dengtų specialia vėjui nelaidžia danga, kurios atitinka lentelėje pateiktus parametrus:

Parametro pavadinimas	Rodiklis	Standartas
Deklaruojamas šilumos laidumo koeficientas λ_D	$\leq 0,031 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$	LST EN 13162
Matmenys (plotis x ilgis)	1200x1800 mm	LST EN 823
Orinis laidis K (plokštės su laminato danga)	$\leq 10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$	LST EN ISO 29053
Degumo charakteristika, euroklasė	A2-s1,d0	LST EN 13501-1
Trumpalaikis vandens įmirkis	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609
Ilgalaikis vandens įmirkis iš dalies panardinus	$WL(P) \leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12087
Vandens garų difuzijos varža	Z(0,05)	EN 12086
Danga	Pilka, speciali vėjui nelaidi danga (laminatas)	

7. REIKALAVIMAI SIENOS PAGRINDUI

- 7.1. Ventiliuojamo fasado rinkinys gali būti tvirtinamas prie pagrindo, kuris pagamintas iš medžiagų ir gaminių atitinkančių ETA10/0305. Kiekvienam atskiram pagrindui yra daromi bandymai ir pagal tai parenkamas karkaso tvirtinimas ir tvirtinimo žingsnis.
- 7.2. Pagrindo paviršiaus nelygumai turi būti ne didesni už gamintojo numatytas Sistemos storio reguliavimo galimybes. Tais atvejais, kai paviršiaus nelygumai didesni už gamintojo numatytas Sistemos storio reguliavimo galimybes, pagrindo paviršius turi būti išlygintas.
- 7.3. Sienų paviršius turi būti lygus, švarus, nepažeistas ir tvirtas. Nešvarumai, skiedinio likučiai ir kitos atšokusios dalys, kurios gali trukdyti kokybiškam Sistemos darbų etapų atlikimui, nuvalomos atitinkamomis priemonėmis.
- 7.4. Pagrindo sandarumas turi atitikti STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ X skyriaus ir 10 lentelės reikalavimus ir turi būti užtikrintas prieš įrengiant Sistemą: esant 50 Pa slėgių skirtumui tarp pastato vidaus ir išorės, oro apykaita B energinio naudingumo klasės gyvenamosios paskirties pastatams negali viršyti 1,5 (1/h). Atliekant Sistemos ir kitus pastato įrengimo darbus, pastato sandarumas negali būti sumažintas.
- 7.5. Jei šiltinami blokai, būtina įsitikinti, ar jie tvirti ir stabilūs. Blokų mūro sienos vidinis paviršius turi būti nutinkuotas, nuglaistytas.
- 7.6. Įrengiant elektros instaliacijos arba kitų komunikacinių priemonių įtaisus, sienos paviršiuje išpjautų kanalų, įtaisų montavimo vietos turi būti užsandarintos.

8. REIKALAVIMAI SISTEMOS KARKASO ĮRENGIMUI

- 8.1. Ventiliuojamo fasado sistemos įrengimui naudojami karkaso elementai turi atitikti NTJ-02-007:2022 arba NTJ-02-008:2022 2 lentelėje nurodytas charakteristikas ir reikalavimus.
- 8.2. Išorinės vėdinamos termoizoliacinės sistemos su fibrocementinių plokščių apdaila karkaso konstrukciją sudaro:

Elementas	Pavadinimas
Karkasas	nerūdijančio plieno fiksuoto sujungimo konsolė
	nerūdijančio plieno paslankaus sujungimo konsolė
	T – formos profilis
	L – formos profilis
	omega profilis
	cokolinis profilis
	mūrvinė konsolės tvirtinimui prie pagrindo
	savigręžis sujungimo konsolės sujungimui su T – formos profiliu
	savigręžis sujungimo konsolės sujungimui su L – formos profiliu
	tarpinė sujungimo konsolės tvirtinimui prie pagrindo
Šilumos izoliacija ir jos tvirtinimas	dekoravimo juosta „Tesa“
	ISOVER minkšta mineralinės vatos plokštė
	ISOVER priešvėjinė mineralinės vatos plokštė
Apdaila	mineralinės vatos tvirtinimo elementas
	fibrocementinė plokštė
	amortizuojanti tarpinė tarp fibrocementinių plokščių
	Kniedės ir įvorės plokščių tvirtinimui

- 8.3. Išorinės vėdinamos termoizoliacinės sistemos su keraminių plytelių apdaila karkaso konstrukciją sudaro:

Elementas	Pavadinimas
Karkasas	nerūdijančio plieno fiksuoto sujungimo konsolė
	nerūdijančio plieno paslankaus sujungimo konsolė
	T – formos profilis
	L – formos profilis

	omega profilis
	cokolinis profilis
	mūrvinė konsolės tvirtinimui prie pagrindo
	savigręžis sujungimo konsolės sujungimui su T – formos profiliu
	savigręžis sujungimo konsolės sujungimui su L – formos profiliu
	tarpinė sujungimo konsolės tvirtinimui prie pagrindo
	dekoravimo juosta „Tesa“
Šilumos ir vėjo izoliacija ir jos tvirtinimas	ISOVER minkšta mineralinės vatos plokštė
	ISOVER priešvėjinė mineralinės vatos plokštė
	mineralinės vatos tvirtinimo elementas
Apdaila	keraminės akmenų masės plytelės
	kabliukai plytelių tvirtinimui

- 8.4. Prieš pradėdant montuoti ventiliuojamo fasado konstrukciją reikalingas ankerio rovimas bandymas, kuris yra užsakomas individualiai. Pagal gautus rezultatus yra parengiamos fasadų išklotinės ir montavimo schemos. Karkaso žingsnis priklauso nuo vėjo apkrovos ir apdailos svorio
- 8.5. Konsolių aukštis įtakoja pritvirtintos apdailos atstumą nuo šiltinamosios medžiagos (ventiliuojamą oro tarpą), todėl parenkant konsoles, būtina įvertinti šiltinimo medžiagos storį ir tai, kad ventiliuojamas oro tarpas turi būti ne mažesnis nei 30 mm.
- 8.6. Konsolių įrengimo taškai nužymimi ant fasado, pagal fasado įrengimo darbo projekte esančią karkaso išdėstymo schemą arba vadovaujantis tvirtinimo sistemos technologija konkrečiai apdailai įrengti. Žymint konsolių įrengimo taškus būtina atsižvelgti į minimalų atstumą taškui iki sienos kampo, kurį rekomenduoja mūrinių gamintojas priklausomai nuo tvirtinimo pagrindo.
- 8.7. Pažymėtose vietose gręžiamos skylės grąžtu, kurio dydis parenkamas pagal mūrvinės gamintojo nurodymus.
- 8.8. Konsolės remiamos prie sienos per termoizoliacinę tarpinę ir pritvirtinamos užveržiant mūrvinę.
- 8.9. Ventiliuojamo tarpo apsauginis profilis montuojamas vietose, kuriose dėl ventiliuojamo fasado sistemos konstrukcinių savybių paliekami oro tarpai. (pvz. fasado cokolinė dalis). Apsauginio cokolio profilio plotis parenkamas pagal šiltinimo sluoksnio storį ir pradėdamas montuoti prieš atliekant statinio apšiltinimo darbus. (tvirtinimo taškas užsidengia apšiltinimo medžiaga).
- 8.10. Prie apsauginio cokolio profilio jungiamas perforuotas profilis, kuris yra 89 mm pločio ir turi dengti ventiliuojamą oro tarpą.
- 8.11. Jeigu šalia vėdinamo fasado keraminių plytelių montavimo atliekami kiti statybiniai darbai (pvz.: tinkavimas, betonavimas ir kt.), kur yra naudojami statybiniai mišiniai turintys kalkių, plytelių tvirtinimą nerūdijančio plieno kabliukuose atlikti paskutiniame etape.
- 8.12. Pastolius nurinkti nuo pastato, tik pilnai įsitikinus, kad fasadas paliekamas švarus, kad nėra plytelių paviršiuose, jų tarpuose ir ant kabliukų susikaupusių statybinių mišinių dulkių, kurios atmosferinių kritulių poveikyje virs agresyvia terpe, ardančia apsauginį nerūdijančio metalo sluoksnį.
- 8.13. Sistemos karkasas įrengiamas vadovaujantis prie NTĮ-02-007:2022 arba NTĮ-02-008:2022 pateiktomis gamintojo montavimo instrukcijomis.

9. REIKALAVIMAI ŠILUMOS IZOLIACIJOS ĮRENGIMUI

- 9.1. ISOVER šilumos izoliacijos įrengimo etapai:
 - 9.1.1. Pirmiausiai prie pagrindo pritvirtinami sistemos tvirtinimo elementai (gembės, kronšteinai, konsolės ar kampai), prie kurių bus tvirtinami išorinės apdailos montavimo profiliai.
 - 9.1.2. Prie pagrindo pritvirtinus sistemos tvirtinimo elementus pradėdami ISOVER termoizoliacijos montavimo darbai.

- 9.1.3. Montuojant termoizoliacines plokštes, jos gali būti klojamos tiek horizontaliomis, tiek ir vertikaliosiomis eilėmis. Montavimo metu turi būti užtikrinta, kad jos būtų perstumtos viena kitos atžvilgiu ir nesusidarytų ištisinės vertikalios sandūros.
- 9.1.4. Termoizoliacinės plokštės turi būti glaudžiai sujungtos visose vertikaliosiose ir horizontaliosiose sujungimų vietose bei kampuose.
- 9.1.5. Pastato išoriniuose kampuose tarp gretutinių eilių termoizoliacinės plokštės perstumiamos viena kitos atžvilgiu. Per daug išsikišantys plokščių kraštai vėliau gali būti sulyginami, t.y. nupjaunami.
- 9.1.6. Tvirtinimo elementų vietose termoizoliacija įpjaunama, kad būtų galima lengvai ant jų užmauti. Įpjovos termoizoliacinėse plokštėse turi būti daromos tiksliai, kad plokštės sumontavus ant sistemos tvirtinimo elementų, vertikalios ir horizontalios sandūros tarp plokščių išliktų glaudžiai sujungtos.
- 9.1.7. Termoizoliaciniai sluoksniai prie pagrindo tvirtinami smeigėmis. Bendras visų sluoksnių tvirtinimo prie pagrindo smeigių kiekis ≥ 5 vnt/m². Tvirtinamų termoizoliacinių sluoksnių smeigių kiekis turi užtikrinti šilumos izoliacijos tolygų jų prigludimą prie izoliuojamo paviršiaus. Siekiant mažesnių šilumos izoliacijos nuostolių, rekomenduojama naudoti plastikines smeiges Ejot DH arba Ejotharm S1, tačiau turi būti įvertintas smeigių atsparumas ištraukimui iš pagrindo ir esant reikalui, naudojamos smeigės su metaline vinimi.
- 9.1.8. Kai termoizoliacinis sluoksnis susideda iš kelių sluoksnių, tai atsižvelgiant į situaciją, pirmasis sluoksnis gali būti laikinai pritvirtinamas smeigėmis.
- 9.1.9. Viršutinis vėjo izoliacinis sluoksnis įrengiamas perdengiant izoliacijos sluoksnių sandūras, prie pagrindo jį tvirtinant smeigėmis per visus sluoksnius.

9.2. Reikalavimai šilumos izoliacijos sluoksnio įrengimo darbams:

- 9.2.1. Šilumos izoliacijos sluoksnis turi būti vientisas, be plyšių ar įspaudimų ir priglauktas prie šiltinamos sienos pritvirtinant papildomais tvirtinimo elementais – smeigėmis. Montavimo metu susidarę termoizoliacinio sluoksnio vientisumo pažeidimai ar plyšiai, jei tokie atsiranda įpjaustymo vietose, turi būti užtaisyti ta pačia medžiaga.
- 9.2.2. Šilumos izoliacijos sluoksniai klojami perdengiant sandūras. Šiluminės izoliacijos plokštės plane dėstomos taip, kad siūlės būtų persislinkusios 1/3 plokštės ilgio. „Kryžmiški“ šilumą izoliuojančių gaminių sujungimai neleidžiami. Kai izoliacija turi du ar daugiau sluoksnių, atstumai tarp siūlių skirtinguose gretimuose sluoksniuose turi būti ne mažesni kaip 100 mm.
- 9.2.3. Pastato kampuose šilumos izoliacijos plokštės turi būti sujungiamos pakaitomis užleidžiant vieną ant kitos (sujungiant užkaitais).
- 9.2.4. Kol neįrengta fasado išorės apdaila, ant pastato sienos sumontuotas termoizoliacinis mineralinės vatos sluoksnis turi būti apsaugotas nuo atmosferinių kritulių, jį uždengiant apsauginiais pastolių tinklais arba kita nuo vandens apsaugančia danga.

9.3. ISOVER vėjo izoliacijos įrengimo etapai:

- 9.3.1. Vėjo izoliacinis sluoksnis montuojamas ištisai ant pagrindinio termoizoliacinio sluoksnio išorinėje paviršiaus pusėje prie oro tarpo. Naudojant ISOVER Facade arba RKL-31 plokštes, jos suglaudžiamos suleidžiant per suleidimo įpjovas esančias plokščių ilgosiose briaunose.
- 9.3.2. Vėjo izoliacinis sluoksnis prie pagrindo yra tvirtinamas smeigėmis. Smeigės galvutė turi patikimai priglusti prie vėjo izoliacinės plokštės paviršiaus ir ją prispausti.
- 9.3.3. Vėjo izoliacinės plokštės turi būti montuojamos perdengiant pagrindinio šilumos izoliacinio sluoksnio plokščių sandūras. ISOVER Facade vėjo izoliacinės plokštės su specialia danga gali būti montuojamos tolygiai, neperstumiant jų viena kitos atžvilgiu.
- 9.3.4. Sumontavus ISOVER Facade vėjo izoliacines plokštes su specialia danga, jų sandūras iš karto (tą pačią dieną) būtina užsandarinti specialia lipnia juosta FacadeTape: vertikalios ir horizontalios sandūros tarp plokščių klijuojamos 60 mm pločio FacadeTape juostomis, o

kampinės jungtys – 90 mm pločio FacadeTape juostomis.

9.3.5. Naudojant ISOVER SKL vėjo izoliacines plokštes be dangos arba ISOVER RKL-31 plokštes su stiklo audiniu, sandūros tarp vėjo izoliacinių plokščių neklijuojamos.

9.3.6. Vėjo izoliacinių plokščių sujungimai pastato kampuose ir ties palangėmis sutvirtinami mechaniškai, naudojant specialius spiralinius sraigtus Isover Fire Protect Screw.

9.4. Reikalavimai vėjo izoliacijos sluoksnio įrengimo darbams:

9.4.1. Montuojant vėjo izoliacines plokštes neleidžiama, kad susidarytų kryžminės keturių kampų sandūros. Dėl to rekomenduojama perstumti vieną plokščių eilę kitos atžvilgiu. ISOVER Facade vėjo izoliacinės plokštės su specialia danga, kurių siūlės klijuojamos lipnia juosta, gali būti montuojamos tolygiai, neperstumiant jų viena kitos atžvilgiu.

9.4.2. Tvirtinant vėjo izoliacijos sluoksnį, būtina užtikrinti, kad nebūtų perspaustas šilumos izoliacijos sluoksnis. Tvirtinimo vietose rekomenduojamas ne daugiau 5mm izoliacinių medžiagų perspaudimas).

9.4.3. Siūles tarp ISOVER Facade priešvėjinių plokščių, padengtų specialia vėjui nelaidžia danga/ laminatu, iš karto (tą pačią dieną) būtina užsandarinti specialia lipnia juosta Isover FacadeTape. Siūlių sandarinimo metu aplinkos ir plokščių paviršiaus temperatūra turi būti ne žemesnė kaip -5°C. Esant žemesnei temperatūrai, prieš klijavimą paviršių reikia pašildyti, o lipni juosta turi būti laikoma šiltoje vietoje.

Isover Facade priešvėjinė plokštė	Isover FacadeTape lipni sandarinimo juosta
	 

9.4.4. Vėjo izoliacinių plokščių sujungimai kampuose sutvirtinami mechaniškai, naudojant specialius spiralinius sraigtus Isover Fire Protect Screw. Rekomenduojamas sraigto išdėstymas: nuo plokštės krašto $\leq 80\text{mm}$, tarp sraigtų plokštės viduryje $\leq 300\text{mm}$. Montavimo metu, priklausomai nuo situacijos, atstumas gali būti tikslinamas.

9.4.5. ISOVER Facade priešvėjinių plokščių kampo jungtis sutvirtinus sraigtais, papildomai užklijuojama 90 mm pločio lipnia juosta Isover FacadeTape.

9.4.6. Kol neįrengta fasado išorės apdaila, ant pastato sienos sumontuotas termoizoliacinis mineralinės vatos sluoksnis turi būti apsaugotas nuo atmosferinių kritulių, jį uždengiant apsauginiais pastolių tinklais arba kita nuo vandens apsaugančia danga.



9.5. Kokybiniai reikalavimai

9.5.1. Vykdamas sienų su išorine vėdinama termoizoliacine sistema šiltinimo darbus, privaloma vadovautis konkrečiai pasirinktos Sistemos tiekėjo gamintojo reikalavimais.

9.5.2. Įrengiant šilumos izoliaciją ypatingą dėmesį kreipti į:

- sienų paviršiaus lygumą, tvirtumą,
- šilumos izoliacijos charakteristikas ir storį. Tankis negali būti naudojamas šilumos izoliacijos parinkimui, tik apkrovų skaičiavimui.
- šilumos izoliacijos pritvirtinimą prie pagrindo, termoizoliacinio sluoksnio vientisumą,
- tikrinant kontroline linijuote šilumos izoliacijos nelygumai turi būti ne didesni kaip 5 mm,
- leistini šilumos izoliacijos nukrypimai nuo projektinių dydžių: storio +15%, -5%, ilgio $\pm 2\%$, pločio $\pm 1,5\%$,
- vėjo izoliacinės plokštės charakteristikas ir storį. Tankis negali būti naudojamas vėjo izoliacijos parinkimui, tik apkrovų skaičiavimui. Stiklo audinys neturi įtakos priešvėjinių plokščių oro laidumo parametrams, todėl stiklo audinys negali būti prilyginamas specialiai, vėjui nelaidžiai laminato dangai,
- vėją izoliuojančio sluoksnio vientisumą, sluoksnių siūlių perdengimą,
- priešvėjinių plokščių siūlės sandarinamos lipnia juosta tik tuo atveju, kai naudojamos specialia danga laminuotos vėjo izoliacinės plokštės.
- kol neįrengta fasado išorės apdaila, ant pastato sienos sumontuotas termoizoliacinis mineralinės vatos sluoksnis turi būti apsaugotas nuo atmosferinių kritulių, jį uždengiant apsauginiais pastolių tinklais arba kita nuo vandens apsaugančia danga.

10. REIKALAVIMAI KREIPIANČIŲJŲ T/L/U FORMOS PROFILIŲ ĮRENGIMUI

- 10.1. Karkaso profilių tipas, charakteristikos ir parametrai nurodyti NTJ-02-007:2022 arba NTJ-02-008:2022 2 lentelėje.
- 10.2. Vertikalaus karkaso kreipiančiųjų profilių ilgis parenkamas pagal darbo brėžinius, dažniausiai tai yra atstumas nuo vieno pastato aukšto iki sekančio, maksimalus ilgis 3000 mm.
- 10.3. Dėl temperatūrinių poslinkių aliuminio kreipiantieji profiliai traukiasi ir plečiasi, todėl, juos tvirtinant prie konsolių būtina palikti 10 mm tarpą jų susidūrimo vietose.
- 10.4. Profiliai pritvirtinami prie konsolių įsraudžiant juos į konsolėse esančias prilaikymo auses.
- 10.5. Profilis tvirtinimas naudojant nerūdijančio plieno savigręžius.

11. REIKALAVIMAI VĖDINAMO ORO TARPO ĮRENGIMUI

- 11.1. Vėdinamo oro tarpo storis negali būti mažesnis už 30 mm.
- 11.2. Vėdinamų angų plotas turi atitikti Sistemos gamintojo nurodymus, tačiau negali būti mažesnis už 50 cm² vienam sienos ilgio metrui.
- 11.3. Vėdinimo angos turi būti įrengtos viršutinėje ir apatinėje konstrukcijos dalyje.

12. APDAILINIS SLUOKSNIS

- 12.1. Apdailiniam sluoksniui turi būti naudojamos fibrocementinės plokštės arba keraminės akmenų masės plytelės, kurių tipas, charakteristikos ir parametrai nurodyti NTĮ-02-007:2022 arba NTĮ-02-008:2022 4 lentelėje.
- 12.2. Apdailinis sluoksnis turi atitikti architektūrinius – estetinius, atsparumo atmosferos poveikiams, atsparumo smūgiams reikalavimus.
- 12.3. Prieš pradėdant fasado apdailos montavimo darbus, būtina parengti projektą ir užtikrinti tvirtinimo detalių bei karkaso konstrukcijos atsparumą bei stabilumą. Tvirtinimas parenkamas šiltinimo sistemų NTĮ-02-007:2022 arba NTĮ-02-008:2022 reikalavimus ir gamintojo pateiktas montavimo instrukcijas.
- 12.4. Siūlių tarp plokščių dydžiai ir konstrukcija nurodomi gamintojo rekomendacijose.

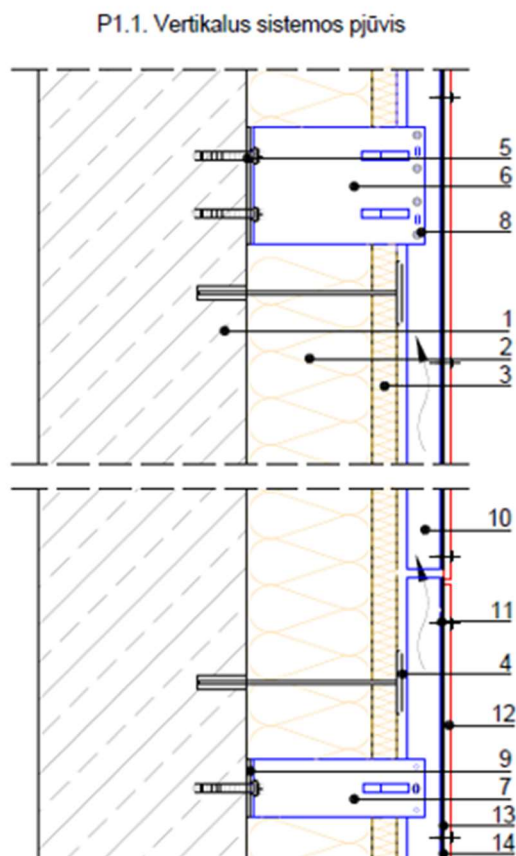
12. ŠILTINIMO PRINCIPINĖ SCHEMA

- 12.1. Sienos šiltinimas naudojant išorinę vėdinamą termoizoliacinę sistemą atliekamas pagal 1a ar 1b prieduose pateiktą detalę, jeigu brėžiniuose nepateikta kitaip.

13. LAIPTINĖS SIENŲ IR BALKONŲ ATITVARŲ ŠILTINIMAS

- 13.1. Laiptinės sienų šiltinimas atliekamas naudojant Nevėdinamą sistemą: Išorinė sudėtinė termoizoliacinė tinkuojama sistema su polistireniniu putplasčiu „Weber MW F010“; Europos Techninis Įvertinimas ETA-10/0081.
- 13.2. Sienos šiltinimas naudojant išorinę nevėdinamą termoizoliacinę sistemą atliekamas pagal 2 priede pateiktą detalę, jeigu brėžiniuose nepateikta kitaip.
- 13.3. Balkonų sienų šiltinimas atliekamas naudojant Nevėdinamas sistemas:
 - 13.3.1 Išorinė sudėtinė termoizoliacinė tinkuojama sistema su polistireniniu putplasčiu „Weber MW F010“; Europos Techninis Įvertinimas ETA-10/0081, arba
 - 13.3.2. Išorinė sudėtinė termoizoliacinė tinkuojama sistema su fenolio putų plokštėmis FP „webertherm plus ultra“; Europos Techninis Įvertinimas ETA-07/0258.

ISOVER išorinės vėdinamos termoizoliacinės sistemos su fibrocementinėmis plokštėmis detalė. Pav. P1.1 – Vertikalus sistemos pjūvis

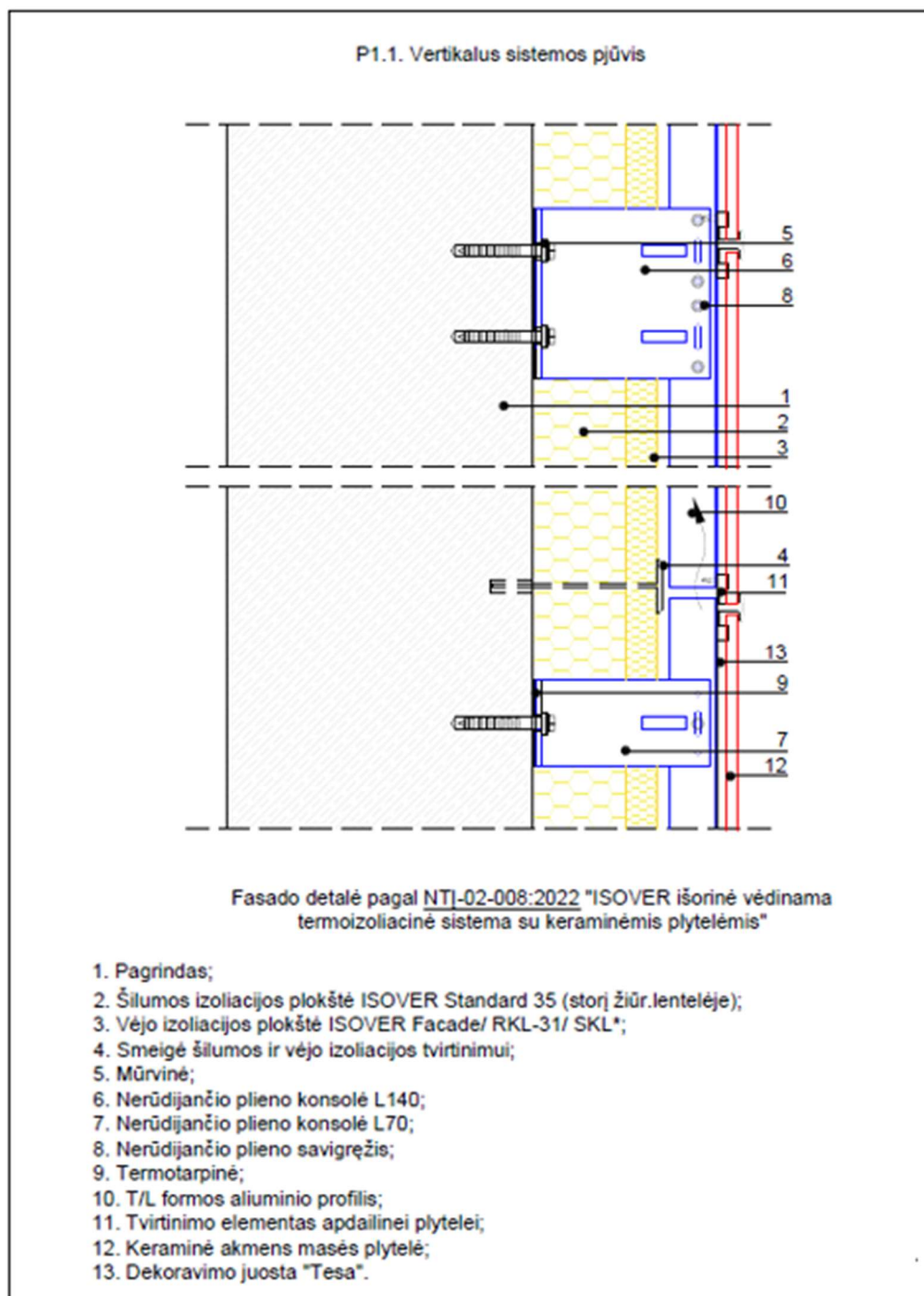


Fasado detalė pagal NTJ-02-007:2022 "ISOVER išorinė vėdinama termoizoliacinė sistema su fibrocementinėmis plokštėmis"

1. Pagrindas;
2. ISOVER šilumos izoliacijos plokštė ISOVER Standard 35/ Premium 33 ar kt;
3. ISOVER vėjo izoliacijos plokštė 30 mm ISOVER Facade/ RKL-31/ SKL;
4. Smeigė šilumos ir vėjo izoliacijos tvirtinimui;
5. Mūrvinė;
6. Nerūdijančio plieno konsolė L140;
7. Nerūdijančio plieno konsolė L70;
8. Nerūdijančio plieno savigrežis;
9. Termotarpinė;
10. T/L formos aliuminio profilis;
11. Kniedė plokštės tvirtinimui;
12. Fibrocementinė apdailos plokštė;
13. Dekoravimo juosta "Tesa";
14. Amortizuojanti tarpinė tarp fibrocementinių plokščių.

ISOVER išorinės vėdinamos termoizoliacinės sistemos su keraminėmis plytelėmis detalė.

Pav. P1.1 – Vertikalus sistemos pjūvis



Sienos šiltinimo su išorine nevėdinama termoizoliacine sistema detalė

(dwg detalę d-1.1 žiūr. puslapyje <https://www.lt.weber/>)

