

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2025 535**
(22) Paraiškos padavimo data: **2025-07-02**
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2026-01-12**
(45) Patento paskelbimo data: **2026-01-26**

(73) Patento savininkas:
**Uždaroji akcinė bendrovė „Lemora“,
Technikos g. 8A, 51212 Kaunas, LT**
(72) Išradėjas:
Giedrius FUGALIS, LT

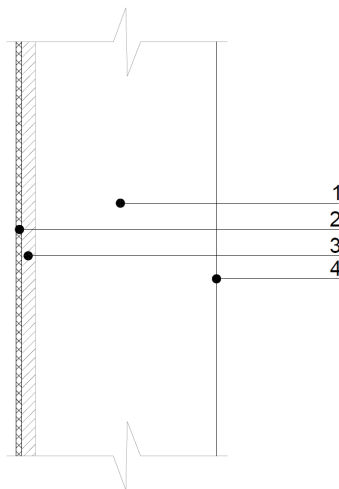
LT 7180 B

(54) Pavadinimas:

Keraminių plytelių ir aliuminio kompozitinė plokštė vėdinamiems fasadams

(57) Referatas:

Išradimas susijęs su pastatų sienų vėdinamų fasadų įrengimu. Siekiama optimizuoti kompozicinės apdailos plytelės svorį. Apdailos plytelė (4) susideda iš akmens masės plytelės (1), kurios minimalus storis yra 7 mm, hibridinių klijų sluoksnio (3), kurio vidutinis storis yra 0,1 mm, ir priklijuoto 0,5 mm storio aliuminio lakšto (2). Gamybos būdas apima akmens masės plytelės (1) ir aliuminio lakšto (2) paviršių paruošimą klijavimui, akmens masės plytelės (1) padengimą hibridinių klijų sluoksniu (3) vingiuotomis juostomis (juostiniu raštu) per perimetrą ir centrinėmis lygiagrečiomis juostomis, aliuminio lakšto (2) priklijavimą prie akmens masės plytelės (1) jį prispaudžiant ir po suklijavimo paliekant kietėti iki pilno hibridinių klijų sluoksnio (3) sukietėjimo. Kompozicinė apdailos plytelė panaudojama vėdinamų fasadų apdailoje, kai ji tvirtinama prie karkaso per atstumą nuo sienos, atitinka I atsparumo smūgiui kategoriją, B degumo klasę, išskiriamų dūmų kiekį s1 ir degančių dalelių susidarymą d0.



1 pav.

TECHNIKOS SRITIS

Išradimas susijęs su išorine pastatų sienų apdaila, konkrečiau, su vėdinamų fasadų įrengimu.

TECHNIKOS LYGIS

Vėdinamų fasadų apdailos sistema dažniausiai susideda iš šių komponentų: karkaso, tvirtinimo elementų, termoizoliacinio sluoksnio bei išorinės apdailos sluoksnio. Tarp išorinės apdailos sluoksnio ir izoliacinio sluoksnio suformuojamas oro tarpas, kuris sukuria šilumos barjerą, kuris mažina energijos sąnaudas. Be to, oro tarpas neleidžia prasiskverbti lietaus vandeniui, oro cirkuliacija išsklaido vandens garus iš vidaus į išorę. Išorinė apdaila saugo fasadą nuo kritulių ir mechaninio poveikio.

Svarbi šiuolaikinių fasadų savybė – atsparumas smūgiams. Skirtingose pastato vietose reikalingas nevienodas atsparumo lygis, todėl pagal Europos standartus naudojamos keturios smūgio atsparumo kategorijos. Pavyzdžiui, I kategorija taikoma apatinėms, lengvai pasiekiamoms zonoms, kur tikėtinas didžiausias fizinis poveikis. Tokiose vietose būtina naudoti sustiprintas apdailos plyteles ar plokštes. Taip pat kita labai svarbi savybė medžiagų reakcija į ugnį kuri žymima raidėmis A – F. Aukščiausias – A klasės – lygis (potipiai A1 ir A2) reiškia, kad medžiaga praktiškai nedega ir nestimuliuoja greito liepsnos plitimo. Prie raidės nurodyti indeksai s1, s2, s3 parodo dūmų kiekį: kuo skaičius didesnis, tuo intensyviau gaisro metu rūksta. Tuo tarpu d0, d1, d2 charakterizuoja degančių (lašėjančių ar krentančių) dalelių susidarymą: mažesnė reikšmė – mažiau tokių dalelių.

Kaip ir kitų vėdinamų fasadų apdailos sistemos komponentų, išorinio apdailos sluoksnio — plokščių, dailylenčių ar keraminių plytelių atsparumas įvairiems poveikiams turi būti patvirtintos bandymais pagal atitinkamus standartus.

Fasadų apdailai plačiai naudojamos keraminės plytelės pasižymi puikiu cheminiu atsparumu, tvirtumu bei atsparumu trinčiai, tačiau jos išlieka mechaniškai trapios ir todėl yra jautrios smūgiams. Norint padidinti jų atsparumą, plytelės gali būti armuojamos, pavyzdžiui, anglies pluoštu, stiklo pluoštu, plieno arba aliuminio lakštu.

Patento paraiška CN106223564 (A), paskelbta 2016.12.14, atskleidžia anglies pluoštu armuotą keraminę plytelę, pasižyminčią dideliu atsparumu smūgiams ir

padedančią spręsti problemas, susijusias su tuo metu naudojamų keraminių plytelių nepakankamu tvirtumu ir polinkiu skilti.

Patento paraiška US2017321428 (A1), paskelbta 2017.11.09, atskleidžia vėdinamą fasadą, kurio plonos keraminės plokštės sutvirtintos stiklo pluošto sluoksniu, putų šerdimi ir plieno arba aliuminio lakštu, sujungtais elastinga derva. Toks laminavimas padidina keraminės plokštės lankstumą ir atsparumą smūgiams ir, tuo pačiu, padidina atsparumą paviršiaus trūkinėjimui montavimo bei eksploatacijos metu.

Patento paraiška US2010154339 (A1), paskelbta 2010.06.24, atskleidžia atsparią lūžiams ar įtrūkimui keraminę plytelę, skirtą grindims arba sienoms dengti, kur keraminę plytelę dengia plieno arba kito metalo lakštas, turintis šiluminio plėtimosi koeficientą, kuris yra didesnis už plytelės šiluminio plėtimosi koeficientą, yra priklijuotas kljais iš poliuretano, poliesterio arba epoksidinės dervos. Ši keraminė plytelė skirta grindims ir sienoms, kai yra tvirtinama ant lygaus ir stabilaus paviršiaus. Ji netinka vėdinamam fasadui, kai plytelė tvirtinama per atstumą nuo sienos.

Atsižvelgiant į vėdinamų fasadų įrengimo tendenciją ir pasikeitusį Lietuvos Respublikos statybos techninis reglamentą, UAB "Lemora" sertifikavo į rinką tiekiamą vėdinamo fasado rinkinį, apimantį akmens masės plytelę. Šis sertifikatas įsigaliojo 2022.05.04. Akmens masės plytelės iš esmės yra patobulintos keraminės plytelės, kurios dėl specialių priedų ir patobulinto gamybos proceso pasižymi didesniu patvarumu ir yra itin tinkamos lauko sąlygoms.

Patentas LT 7001B, paskelbtas 2023.06.26, atskleidžia kompozitinę apdailos plytelę, kuri apima akmens masės plytelę, kurios storis yra 10 mm, ir poliuretano kljais, kurių sluoksnio storis yra 0,14 mm, priklijuotą 0,5 mm storio plieno lakštą. Gamybos būdas apima akmens masės plytelės ir nerūdijančio plieno lakšto paviršių paruošimą kljavimui, šlapių poliuretano kljų 0,140 mm sluoksnio tolygų paskirstymą ant akmens masės plytelės ir priklijavimą prispaudžiant plieno lakštą prie akmens masės plytelės su užteptais poliuretano kljais. Po suklijavimo kompozitinė plytelė sandėliuojama 24 val. iki pilno poliuretano kljų sluoksnio sukietėjimo, kuris susitraukia iki 0,135 mm.

Kompozitinė apdailos plytelė pagal LT 7001B, kai ji pritvirtinama ant pastato vėdinamo fasado per atstumą nuo sienos, atlaiko reikalaujamus pagal statybos techninį reglamentą I kategorijos atsparumo smūgiui bei degumo bandymus, kai minimalus akmens masės plytelės storis yra 10 mm. Tačiau akmens masės plytelės

storis lemia ir visos kompozitinės apdailos plytelės svorį. Daugiau sumažinus akmens masės plytelės storį, sumažėja apdailos plytelės atsparumas smūgiams, kadangi akmens masės plytelės ir nerūdijančio plieno lakšto suklijavimui naudojamų šlapių poliuretano klijų 0,140 mm sluoksnis po suklijavimo susitraukia iki 0,135 mm ir dėl to susidaro nevienalytis sausų poliuretano klijų sluoksnis.

Šiuo išradimu siekiama optimizuoti kompozitinės apdailos plytelės svorį, nesumažinant jos atsparumo smūginiam poveikiui ir užtikrinant reikalingą degumo klasės lygį.

IŠRADIMO ESMĖ

Priedama išradimo apibrėžtis nustato patento suteikiamas teisinės apsaugos ribas. Kompozitinė apdailos plytelė susideda iš akmens masės plytelės, kurios minimalus storis yra 7 mm, hibridinių klijų sluoksnio, kurio vidutinis storis yra 0,1 mm, ir aliuminio lakšto, kurio storis yra 0,5 mm. Apdailos plytelės gamybos būdas apima akmens masės plytelės ir aliuminio lakšto paviršių paruošimą klijavimui, akmens masės plytelės padengimą hibridinių klijų sluoksniu vingiuotomis juostomis (juostiniu raštu) per perimetrą ir centrinėmis lygiagrečiomis juostomis ir aliuminio lakšto priklijavimą prie su akmens masės plytelės jį prispaudžiant. Po suklijavimo apdailos plytelė paliekama kietėti iki pilno klijų sluoksnio sukietėjimo, kurio minimali trukmė 24 val. esant temperatūros intervalui nuo +5°C iki +40°C.

Hibridinių klijų, turinčių aukštą 28 kg/cm šlyties atsparumą, panaudojimas ir tai, kad akmens masės plytelės padengiamos hibridinių klijų sluoksniu juostiniu raštu per perimetrą ir centrinėmis lygiagrečiomis juostomis, užtikrina didesnę aliuminio plokštės ir akmens masės plytelės paviršių sukibimo jėgą po hibridinių klijų sluoksnio sukietėjimo. Didesnė sukibimo jėga padidina apdailos plytelės atsparumą smūgiams ir leidžia sumažinti klijų sluoksnio storį ir, tuo pačiu, jo sluoksnio storio susitraukimo po sukietėjimo pasekmes, kurios mažina apdailos plytelės atsparumą smūginiam poveikiui. Plytelės atsparumą smūgiams papildomai padidina atsparus smūginiam poveikiui aliuminio lakštas, kurio tankis yra 2700 kg/m. Apdailos plytelės atsparumo smūgiams padidėjimas leidžia sumažinti minimalų akmens masės plytelės storį nuo 10 mm iki 7 mm ir tuo pačiu sumažinti pačios apdailos plytelės svorį. Papildomai jos svorį sumažina ir tai, kad vietoj nerūdijančio plieno lakšto panaudotas lengvesnis aliuminio

lakštas.

Kompozitinė apdailos plytelės panaudojimas vėdinamų fasadų apdailoje, kai plytelė tvirtinama prie karkaso per atstumą nuo sienos, atitinka I atsparumo smūgiui kategoriją bei B-s1,d0 degumo klasę.

TRUMPAS BRĖŽINIŲ APRAŠYMAS

1 pav. pavaizduotas kompozitinės apdailos plytelės pjūvio fragmentas.

2 pav. schemiškai pavaizduotas vėdinamo fasado konstrukcijos pavyzdys su išoriniu apdailos sluoksniu – kompozitine apdailos plytele.

ĮGYVENDINIMO PAVYZDŽIO APRAŠYMAS

Kaip pavaizduota 1 pav., kompozitinę apdailos plytelę 4 sudaro šie sluoksniai:

1 – akmens masės plytelė: Sauso presavimo glazūruota (GL) keraminė plytelė, gamintojas STAR-GRES Sp. ZO.O, Lenkija, storis: 7–10 mm, matmenys (mm): 300x600; 600x600 arba 1200x600.

2 – hibridinių klijų sluoksnis: Hibridiniai klijai Penosil SRONG FIF 706 gamintojas Wolf Group OU. Vidutinis storis: ~0,1 mm, ploto masė: $\leq 300 \text{ g/m}^2$; šlyties atsparumas: 28 kg/cm; atsparumas temperatūrai nuo -40 iki +80 °C.

3 - aliuminio lakštas: Aliuminio lakštas (1050H24) ASSAN ALUMINYUM TESISLERI, Turkija, storis: 0,5 mm, tankis: 2700 kg/m³, ploto masė: ~3,0 kg/m².

Vėdinamo fasado konstrukcija (2 pav.) apima pastato sieną 5, termoizoliacinius sluoksnius 6 ir 7 ir kompozitinės apdailos plytelės 4 tvirtinimo karkasą, kurį sudaro termoizoliacinė tarpinė 8, naudojama po kronšteinu, ankeris 9 kronšteinui prie pagrindo tvirtinti, standaus tipo laikantysis nerūdijančio plieno kronšteinas 10, nerūdijančio plieno sraigčiai 11 profiliui prie kronšteino tvirtinti, L-formos aliuminio profilis 12, paslankaus tipo viengubas nerūdijančio plieno kronšteinas 13 ir T-formos aliuminio profilis 14.

Gamybos būdas

Kompozitinės apdailos plytelės gamybos procesas apima akmens masės plytelės 1, kurios storis yra 7-10 mm, ir aliuminio lakšto 2, kurio storis yra 0,5 mm ir

tankis 2700 kg/m, klijuojamų paviršių valymą. Paruoštas akmens masės paviršius dengiamas hibridinių klijų vidutiniu 0,1 mm storio sluoksniu 3 vingiuotomis juostomis (juostiniu raštu) per perimetrą ir centrinėmis lygiagrečiomis juostomis. Klijavimui naudojami hibridiniai klijai, kurių šlyties atsparumas yra 28 kg/cm ir atsparumas temperatūrai nuo -40 iki +80 °C Aliuminio lakštas 2 priklijuojamas jį prispaudžiant prie hibridiniais klijais padengtos akmens masės plytelės 1. Suklijavus kompozitinę plytelę 4, ji paliekama kietėti ne mažiau kaip 24 val. iki pilno klijų sluoksnio 3 sukietėjimo esant aplinkos temperatūros intervalui nuo +5°C iki +40°C.

Suklijuotos kompozitinės apdailos plytelės 4 tvirtinamos prie vėdinamo fasado karkaso ir prie pastato sienos 5 (2 pav.).

Atlikti bandymai ir rezultatai

Pirmiausia buvo atlikti pritvirtintos prie vėdinamo fasado karkaso kompozitinės apdailos plytelės 4 bandymai degumo klasei nustatyti. Degumo klasės raidės nuo A iki F žymi medžiagos elgseną gaisro metu. Aukščiausias A klasės lygis (potipiai A1 ir A2) reiškia, kad medžiaga praktiškai nedega ir nestimuliuoja greito liepsnos plitimo. Prie raidės nurodyti indeksai s1, s2, s3 parodo išskiriamų dūmų kiekius: kuo skaičius didesnis, tuo daugiau gaisro metu medžiagos išskiria dūmų. Tuo tarpu indeksai d0, d1, d2 charakterizuoja degančių dalelių susidarymą: kuo skaičius mažesnis, tuo mažiau dalelių išsiskiria.

Pagal LST EN 13501-1:2019 buvo nustatyta degumo klasė - B-s1,d0, kur: B yra degumo klasė, kuri nurodo, kad medžiaga nežymiai palaiko degimą; indeksas s1 nurodo minimalų išskiriamų dūmų kiekį; indeksas d0 nurodo minimalų degančių dalelių kiekį.

Po to buvo tikrinamas atsparumas atmosferos poveikiui, apimantis šildymo-lietinio ir šaldymo-atšildymo ciklus.

Pagal EAD 040914-00-0404 D.1.3 buvo atlikta 80 ciklų, apimančių šildymo iki 70°C, apipurškimo vandeniu ir natūralaus džiovinimo žingsnius.

Atsparumo šalčiui tikrinimo tikslas - įvertinti, ar kompozitinė apdailos plytelė su aliuminio lakštu atlaiko LST EN 772-22:2019 nustatytą 100 šaldymo ciklų (šaldymo ir atšildymo) reikalavimą. Užbaigus 100 šaldymo ciklų, buvo atlikta vizuali bandinio bandomojo paviršiaus apžiūra, identifikuojant pažaidas. Plytelių pažaidų ir aliuminio lakšto atsiklijavimo nenustatyta.

Fasado apdailos paviršiaus atsparumą smūgiui užtikrina fasado konstrukcija (karkaso sudedamųjų dalių standumas, atstumas tarp apdaro elementų tvirtinimo atramų) ir panaudotų kompozitinių keraminių plytelių atsparumas smūgiui. Fasado apdailos išorinio paviršiaus atsparumas smūgiui buvo nustatytas ir įvertintas atliekant atsparumo smūgiui bandymą pagal ISO 7892 prie šių bandymo sąlygų:

- atliekant atsparumo smūgiui bandymą kietu kūnu, veikiant konstrukciją 10 J smūgio energija;

- atliekant atsparumo smūgiui bandymą minkštu kūnu, veikiant konstrukciją 400 J smūgio energija.

Atsparumo smūgiui bandymų rezultatai buvo vertinami pagal STR 2.04.01:2018. Bandymų metu buvo patvirtinta I atsparumo smūgiui kategorija pagal STR 2.04.01:2018.

Išvada: Kompozitinė apdailos plytelė pagal šį išradimą, kai ji naudojama vėdinamų fasadų apdailoje ir tvirtinama prie karkaso per atstumą nuo sienos, atitinka I atsparumo smūgiui kategoriją ir B-s1, dO degumo klasę.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

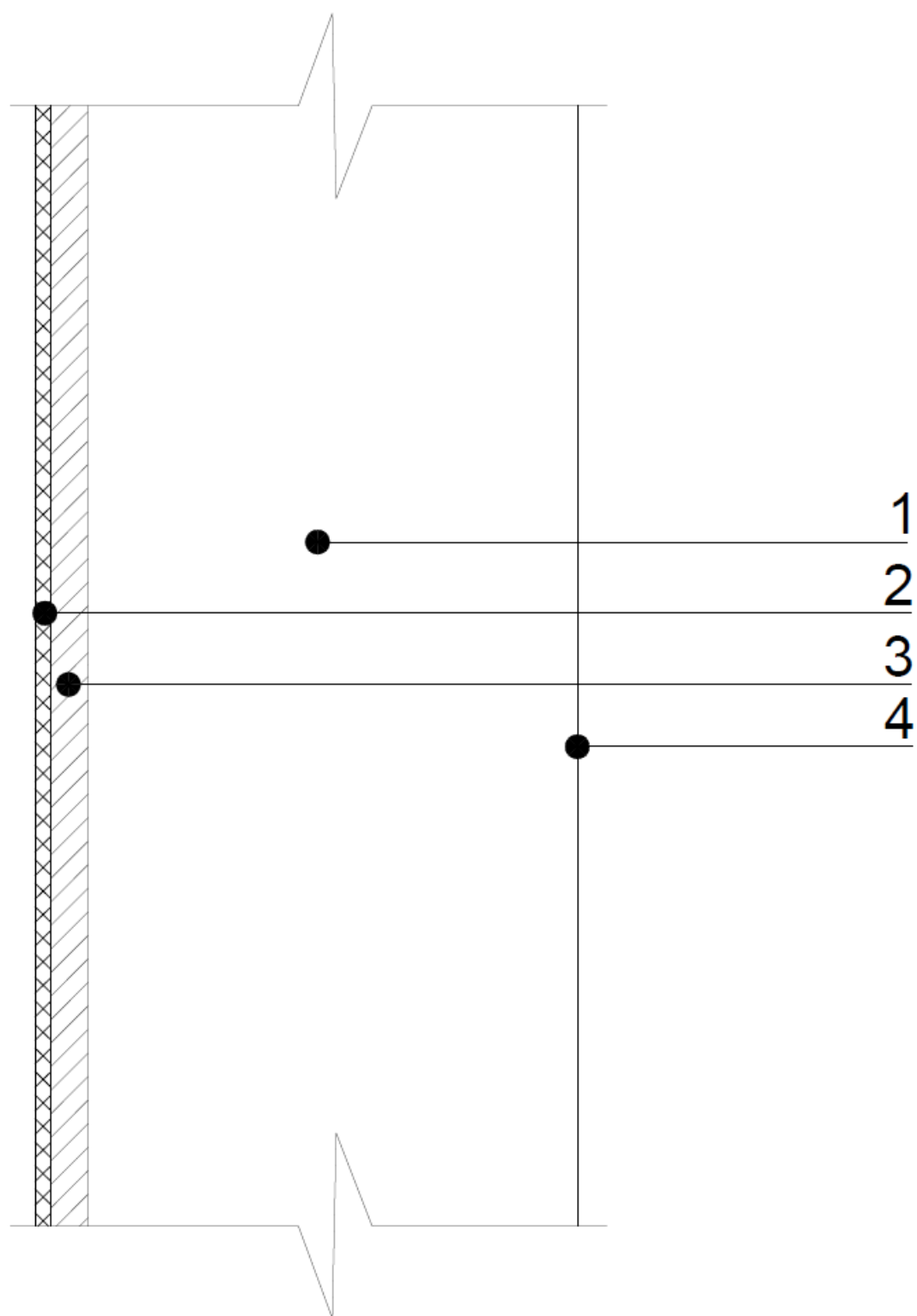
1. Kompozitinė apdailos plytelė, susidedanti iš akmens masės plytelės, klijų sluoksnio ir priklijuoto 0,5 mm storio metalo lakšto, **b e s i s k i r i a n t i** tuo, kad minimalus akmens masės plytelės (1) storis yra 7 mm, klijų sluoksnį sudaro turinčių aukštą šlyties atsparumą hibridinių klijų sluoksnis (3), kurio vidutinis storis yra 0,1 mm, ir metalo lakštas yra atsparus smūgiams aliuminio lakštas (2).

2. Kompozitinė apdailos plytelė pagal 1 punktą, **b e s i s k i r i a n t i** tuo, kad hibridinių klijų minimalus šlyties atsparumas yra 28 kg/cm ir aliuminio lakšto (2) tankis - 2700 kg/m³.

3. Kompozitinės apdailos plytelės pagal 1 ir 2 punktą gamybos būdas, pagal kurį akmens masės plytelės (1) ir aliuminio lakšto (2) paviršius paruošia klijavimui, akmens masės plytelę (1) padengia hibridinių klijų sluoksniu (3) vingiuotomis juostomis (juostiniu raštu) per perimetrą ir centrinėmis lygiagrečiomis juostomis, aliuminio lakštą (2) priklijuoja prie akmens masės plytelės (1) jį prispaudžiant ir po suklijavimo palieka kietėti iki pilno hibridinių klijų sluoksnio (3) sukietėjimo.

4. Kompozitinės apdailos plytelės gamybos būdas pagal 3 punktą, **b e s i s k i r i a n t i** s tuo, kad minimali suklijuotos apdailos plytelės (4) kietėjimo trukmė yra 24 val. prie aplinkos temperatūros intervalo nuo +5°C iki +40°C.

5. Kompozitinė apdailos plytelės pagal 1 ir 2 punktą panaudojimas vėdinamų fasadų apdailoje, kai plytelė tvirtinama prie karkaso per atstumą nuo sienos (5), atitinka I atsparumo smūgiui kategoriją bei B-s1,d0 degumo klasę. kur B rodo, kad degumas atitinka B klasę, s1 rodo išskiriamų dūmų kiekius, d0 – degančių dalelių susidarymą.



1 pav.

