

ĒKU SILTINĀŠANA

Agrāko gadu konstrukcijās būvēto dzīvojamo ēku norobežojošo konstrukciju siltuma izolācijas spēja vai to termiskā pretestība ir 20 – 30% no šodien nepieciešamā normatīva. Konkrētai ēkai esošo konstrukciju termisko pretestību nosaka veicot ēkas tehnisko apsekošanu, kur novērtē katras norobežojošās konstrukcijas termisko pretestību. Līdzšinējie ģimenes māju apsekojumi liecina, ka ēku siltuma zudumu proporcija pa atsevišķām ēkas konstrukcijām vidēji ir:

- Ārsienām – 33%
- Logiem, durvīm – 18%
- Bēniņu pārsegumiem – 20%
- Grīdām – 12%

Tātad ārsienu un bēniņu siltināšana, kā arī logu un durvju remonts vai nomaiņa var dot lielāko efektu.

NORMATĪVI

Latvijas būvnormatīvs LBN 002-01. „Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika” nosaka ēku norobežojošo konstrukciju normatīvo un nominālo siltumcaurlaidību (sk. 1. tabulu)

1. tabula. Siltuma caurlaidības koeficientu U_{RN} , $W/(m^2 \cdot k)$ un ψ_{RN} , $W/(m^2 \cdot k)$ normatīvās un maksimālās vērtības

Nr.	Būvelementi	Dzīvojamās mājas, pansionāti, slimnīcas un bērnudārzi	Publiskās ēkas, izņemot pansionātus, slimnīcas un bērnudārzus	Ražošanas ēkas
1.	Jumti, pārsegumi, kas saskaras ar āra gaisu	0.2k (0.25k)	0.25k (0.35k)	0.35k (0.5k)
2.	Grīdas uz grunts	0.25k (0.35k)	0.35k (0.5k)	0.5k (0.7k)
3.	Sienas ar masu mazāku nekā 100kg/m ²	0.25k (0.30k)	0.35k (0.5k)	0.45k (0.5k)
4.	Sienas ar masu 100kg/m ² un vairāk	0.3k (0.4k)	0.4k (0.5k)	0.5k (0.6k)
5.	Logi, durvis un stiklotas sienas	1.8k (2.7k)	2.2k (2.9k)	2.4k (2.9k)
6.	Termiskie tilti ψ_R	0.2k (0.25k)	0.25k (0.35)	0.35 (0.5k)

Piezīmes:

1. Siltuma caurlaidības koeficientu maksimālās vērtības U_{RN} , ψ_{RN} dotas iekavās.
2. k- temperatūras faktors, kuru aprēķina izejot no būvnormatīvos noteiktās iekštelpu aprēķināšana temperatūras un ar Latvijas būvnormatīvu LBN 003-01 „Būvklimatoloģija” attiecīgā reģionā noteiktai āra gaisa aprēķina temperatūrai.

Praksē bieži lieto siltuma caurlaidības koeficienta apgriezto lielumu – termisko pretestību R_0 , ($m^2 \cdot k/W$)

$$R_0 = 1/U$$



FIBROLĪTA MATERIĀLI ĒKU SILTINĀŠANAI

Plātņu artikuls	Plātņu biezums, mm	Masa, (kg)*		Tilpum masa*, kg/m ³	Termiskā pretestība materiālam R _D , m ² K/W	Minimālie stiprības līmeņi, kPa	
		m ²	plātne			Liecē	Spiedē
PAMATPRODUKCIJA							
FIBROLĪTA PLĀTNES (skaidas platums 3 - 4 mm)							
HWL 25	25	11,5	18	460	0,35	1000	200
HWL 50	50	19,5	30	390	0,70	1000	200
F 75	75	28	44	370	1,10	650	150
F 100	100	36	56	360	1,45	250	100
FIBROLĪTA - PUTU POLISTROLA TRĪSSLĀŅU PLĀTNES (fibrolīta kopējais biezums 15 mm)							
DFP 50/3	50	8,5	13	170	1,05	500	50
DFP 75/3	75	9	14	120	1,70	350	50
DFP 100/3	100	9,5	15	95	2,35	350	50
DFP 125/3	125	10,5	16	84	3,00	200	50
DFP 150/3	150	11	17	70	3,65	150	50
PRODUKCIJA PĒC PASŪTĪJUMA – IZPILDE 30 DIENAS							
PAAUGSTINĀTAS MEHĀNISKĀS STIPRĪBAS FIBROLĪTA PUTU POLISTIROLA TRĪSSLĀŅU PLĀTNES (Fibrolīta biezums 25 mm)							
DFPM 75/3	75	14,3	22	190	1,60	650	50
DFPM 100/3	100	14,7	23	147	2,25	500	50
DFPM 125/3	125	15,3	24	122	2,90	400	50
DFPM 150/3	150	15,8	25	105	3,55	350	50

Plātņu izmēri: garums 2600 mm vai 1300 mm, platums 600 mm

Piezīme: * - pieļaujamā svara atkāpe ± 10%

KOKA ĒKU SILTINĀŠANA

1. Siltināmās konstrukcijas

Agrākajos gados būvēto koka dzīvojamo ēku ārsienu konstrukcijas veidotas kā

- guļbūves,
- stāvbūves (vertikāli blankotas),
- koka karkasa,
- koka paneļu konstrukcijas.

Karkasa sienu pildījums lielākoties – ar būvkaļķiem sajauktas zāģuskaidas, izdedži. Paneļu sienu pildījums – minerālvate tā laika kvalitātē.

Sienu biezums parasti 15 – 20cm, termiskā pretestība 1.15 – 1.50m²*k/W

2. Siltināšanas veidi

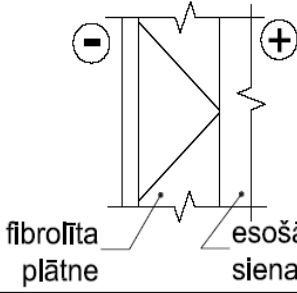
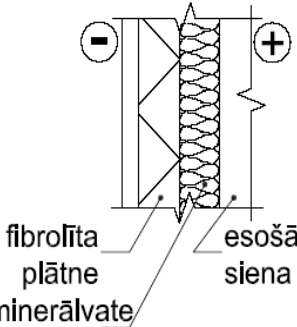
Siltināšana no ārpuses ir ieteicamākais un racionālākais veids. Tomēr ar fibrolīta plātnēm var sekmīgi veikt ārsienu siltināšanu no iekšpuses jo fibrolīta plātnēm ir izteikti lielas poras, kas nodrošina ātrāku un vieglāku iespējamā kondensāta izžūšanu salīdzinot ar citiem materiāliem ar mazām porām.



KONSTRUKTĪVIE RISINĀJUMI

Ārsienas siltinājuma konstrukciju izvēlas apzinoties esošo konstrukciju, tās termisko pretestību un siltuma ietilpību, kā arī Latvijas būvnormatīvu prasības siltinātai konstrukcijai.

Siltināšana ar fibrolīta plātnēm

Skice	Materiāli no iekšas ⊕ uz āru ⊖	Siltinājuma siltumtehniekie parametri			Konstrukcijas rasējuma Nr.
		G kg/m ²	R ₀ m ² k/W	D	
	<ul style="list-style-type: none"> Fibrolīts 75mm (F 75) Apmetums A4 	54	1.07	2.64	EFKK 22, 24
	<ul style="list-style-type: none"> Fibrolīts 100mm (F100) Apmetums A4 	62	1.40	3.58	EFKK 22, 24
	<ul style="list-style-type: none"> Minerālvate 75mm Fibrolīts 50mm (HWL 50) Apmetums A4 	46	2.74	2.55	EFKK 23, 25
	<ul style="list-style-type: none"> Minerālvate 50mm Fibrolīts 50mm (HWL 50) Apmetums A4 	46	2.07	3.76	EFKK 23, 25
	<ul style="list-style-type: none"> Minerālvate 75mm Fibrolīts 25mm (HWL 25) Līmjavas apmetums 	26	2.36	1.59	EFKK 23, 25
	<ul style="list-style-type: none"> Minerālvate 100mm Fibrolīts 25mm (HWL 25) Līmjavas apmetums 	27	3.84	1.86	EFKK 23, 25

G - masa, kg/m²

R₀ - termiskā pretestība, m²k/w

D - siltuma inerce



Fibrolīta materiālu priekšrocības koka ēku siltināšanai

- Fibrolīta pamatsastāvā ir koks, līdz ar ko pielietojot fibrolīta plātnes panākam vienas izcelsmes materiālus visā konstrukcijā;
- Fibrolītam ir laba ūdens tvaiku caurlaidība, kā arī augsta ūdens atdeve. Rezultātā materiāls ātri izžūst jeb, kā tautā saka, „sienas elpo”;
- Fibrolīts ir izturīgs pret grauzējiem, termītiem, netrup;
- Fibrolītu var ērti un viegli apstrādāt – zāgēt, urbt, naglot, frēzēt;
- Fibrolītam ir augsta siltuma akumulācija, kā rezultātā konstrukcija saglabā siltumu aukstajā laika periodā un vēsumu vasarā;
- Fibrolīta plātņu fasādei ir augsta mehāniskā stiprība, fasādes apmetuma apdare paaugstina ēkas ugunsdrošību.

3. Ārsienas sagatavošana siltināšanai

Pirms siltināšanas darbu uzsākšanas ēka apsekojama, kā rezultātā nosakāms

- Sienas, tās siltumizolācijas slāņa materiāls un biezums, kā arī novērtējama materiāla siltumizolācijas spēja;
- Konstrukciju defekti un bojājumi – puve, plaisas, nosēšanās un tml.

Jāpārlicinās vai zem sienas ārējā dēļu apšuvuma nav savā laikā iestrādāta jumta pape. To konstatējot, vislabāk ir dēļu apšuvumu līdz ar jumta papi noņemt. Te būs arī iespēja pārlicināties kā ir saglabājušās nesošās konstrukcijas un siltumizolācijas materiāli, ieskaitot tā iespējamo nosēšanos, puvi, grauzēju un kukaiņu bojājumus.

Pieļaujams arī jumta papi perforēt ar urbi, vai, noņemot katru 3-4 apšuvuma dēli, jumta papi izgriezt izņemtā dēļa platumā.

Novērtējams sienas virsmas līdzenums un izvirzījumi no sienas plaknes. Ja ārsienas plakne nav gluda un tai ir iedobumi vai izvirzījumi, ārsienas plakne izlīdzināma veidojot vertikālu latojumu.

DARBU SECĪBA

- Apseko siltināmo konstrukciju,
 - Nomaina trupējušos apšuvuma dēļus un citas bojātās konstrukcijas,
 - Siltina virspamatu ar līmjavu un plastmasas dībeļiem pielīmējot fibrolītu putu polistirola trīsoslāņu plātņi DFP 50/3 vai XPS putu polistirolu,
 - Pa ēkas perimetru gar virspamatu piestiprina antiseptētu koka brusu 50x100(h) (sk. *Pielikumā EFKK – 22, EFKK – 23*) virs kuras atkarībā no izvēlētās konstrukcijas
 - Stiprina fibrolīta plātnes (sk. *Pielikumā EFKK – 24*)
- vai
- Stiprina latojumu (sk. EFKK – 25). Starp latojumu iestrādā ekovati vai ievieto minerālvati. Virs latojuma stiprina fibrolīta plātnes.

Fibrolīta plātnes stiprina ar galvanizētām kokskrūvēm un cietām plastmasas paplāksnēm ar $\varnothing \geq 45$ mm.

Pieļaujams lietot arī galvanizētas metāla paplāksnes. Šajā gadījumā jāreķinās, ka ziemas periodā virs paplāksnēm iespējams intensīvāks apsarmojums.

Lietojot mazāka diametra (≥ 20 mm) paplāksnes, nevar veidot vienu stiprinājumu uz vairākām plātnēm to saduru vietā, resp., jāstiprina katra plātne.

- Veido apmetumu. Ieteicamais apmetuma tips A4. Sk. rekomendācijas – fasādes apmetums uz fibrolīta plātnēm.



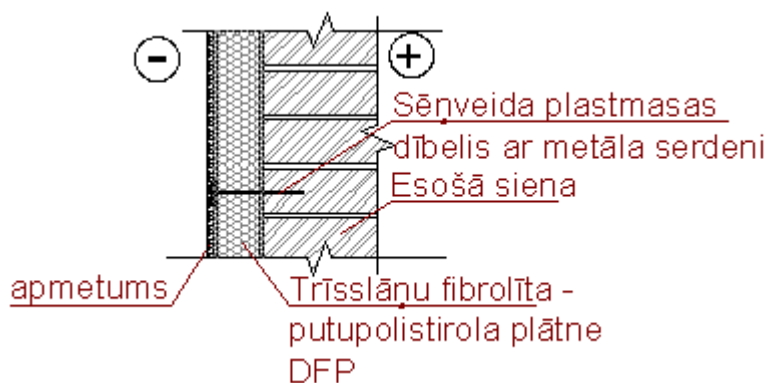
MŪRA ĒKU ĀRSIENU SILTINĀŠANA



Vairumam agrākos gados būvēto mūra un paneļu ēku ārsienu termiskā pretestība $R_0=0.9 \div 1.2 \text{ m}^2\cdot\text{k}/\text{W}$, vai aptuveni 1/3 no būvnormatīvos noteiktā.

KONSTRUKTĪVIE RISINĀJUMI

1. Uz ārsienas veido vertikāla latojuma režģi, latas stiprinot mūrī ar dībeļnaglām. Konstrukcija analoga koka ārsienu siltināšanas 2. variantam (pielikumā EFKK – 23)
2. Ārsienu siltina ar trīsoslāņu fibrolīta – putu polistirola plātnēm DFP un DFPM.



Konstrukcija DFP plātne + apmetums	Termiskā pretestība, $R_0=m^2\cdot k/W$	Siltuma inerce, D
DFP 50/3	1.03	0.88
DFP 75/3	1.61	1.09
DFP 100/3	2.19	1.31
DFP 125/3	2.77	1.52
DFP 150/3	3.36	1.74
DFPM 75/3	1.53	1.40
DFPM 100/3	2.11	1.61
DFPM 125/3	2.69	1.83
DFPM 150/3	3.27	2.04

FIBROLĪTA MATERIĀLU PRIEKŠROCĪBAS MŪRA SIENU SILTINĀŠANĀ

Fibrolīta – putu polistirola trīsšķāņu plātnes (DFP)

- ir ar augstu mehānisko izturību,
- kopā ar apmetumu veido ugunsdrošu konstrukciju, stiprina ar sēņveida plastmasa dībeļiem, atkrīt slapjie līmjavas procesi, līdz ar ko ar DFP plātnēm var siltināt arī ziemā.

DARBU SECĪBA

1. apseko ēku pirms siltināšanas, novērš atrastos defektus. Konstatējot plaisas sienās vai pamatos jāpārlicinās par to, vai tām nav tieksme paplašināties.
2. siltina virspamatu izmantojot šim nolūkam DFP 50/3, DFP 75/3 vai arī XPS tipa putu polistirolu.
3. gar cokolu pa ēkas perimetru ar dībeļiem piestiprina skārda cokola profilu.
4. sākot no ēkas stūra horizontāli pamīšus stiprina DFP plātnes. Sienas siltināšanai parasti izmanto 1300mm garas plātnes. Plātni stiprina ar sēņveida plastmasas dībeļiem ar metāla serdeni. Var lietot arī dībeļnaglas ar plastmasas paplāksnēm. Izmantojot galvanizētās metāla plāksnes jāreķinās, ka paplāksņu atrašanās vietās ziemā atsevišķās dienās var veidoties papildus apsarmojums.

Stiprinājumu skaits 6 gab./m², bet ēkas stūra zonā – 2m no stūra, un ēkas augstumā virs 8m stiprinājumu skaits 10gab./m².

Plātni cieši pieliek pie sienas un ar elektrisko urbi atbilstoši zīmējumā parādītai shēmai izurbj caurumu caur plātni un sienu

Stiprināšanu sāk ar katras plātnes vidējo horizontālo rindu, pēc tam veido urbumus un ievieto stiprinājumus plātnes apakšējā rindā. Stiprinājumus augšējā rinda ievieto pēc tam, kad ir novietota nākošā augšējā plātne.

Dībeļu garumu izvēlas atkarībā no plātņu biezuma un sienas materiālus.



Minimālais dībeļu garums (mm)

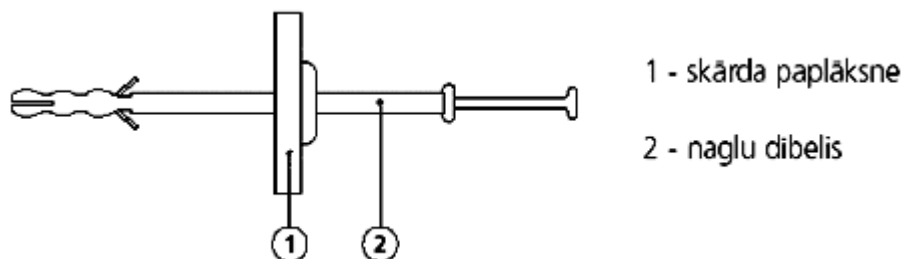
Sienas konstrukcija	Plātņu biezums (mm)				
	50	75	100	125	150
Silikāta vai māla pilnie ķieģeļi	100	115	135	155	180
Caurumtie (ar apaļiem caurumiem) ķieģeļi, gāzbetona vai keramzītbetona bloki	120	140	160	180	200

Dībeļu garums jāpalielina:

- par apmetuma biezumu (20mm), ja siltina agrāk apmestu sienu un esošais apmetums tiek saglabāts;
- pa 20mm siltinot sienas ar nekvalitatīvu mūrējumu (atsevišķi iedobumi līdz 20mm).

Siltinot dobo bloku vai ķieģeļu sienas, kuras mūrētas no ķieģeļiem ar šķērsvirziena dobumiem, dībeļu garumam būtu jābūt 160 – 200mm ar apsvērumu, lai dībeļa gals vismaz 40mm būtu iedziļināts nesošās sienas konstrukcijā.

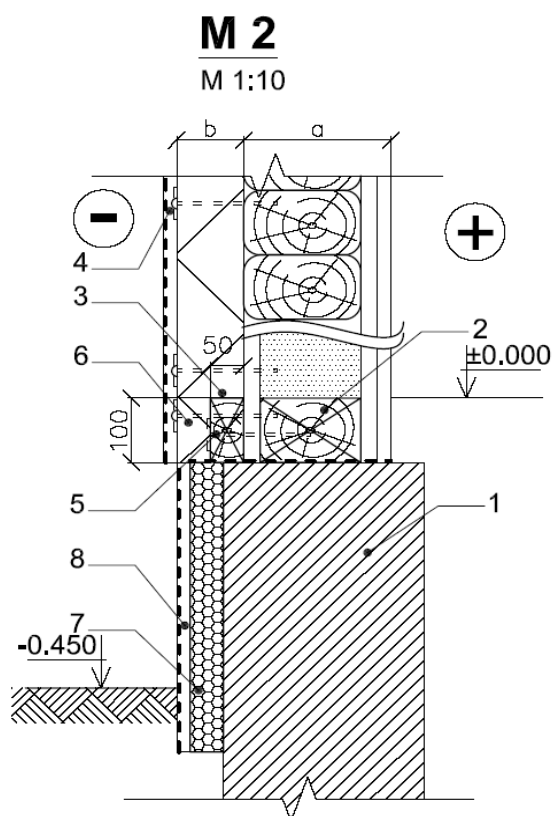
Lietojot naglu dībeļus un gofrētas skārda plāksnes, ieteicams paplāksni uzvērt uz plastmasas ieliktņa, lai samazinātu t.s. „aukstuma tiltiņa” rašanās iespējas.



Sk. Zīmējumus pielikumā EFKK-26, EFKK-27, EFKK-28



PIELIKUMS



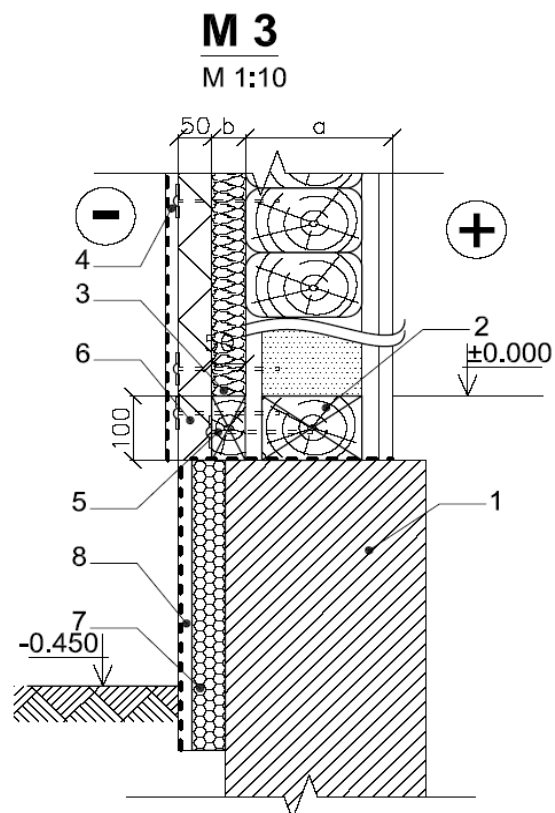
1. Esošais virspamats
2. Esošās ārsienas apakšējais vainags
3. Jaunizveidojamās siltumizolācijas fibrolīta plātne
4. Jaunizveidojamais apmetums
5. Jaunizveidojamā antiseptētā cokola brusa 50x100(h)
6. Fibrolīta plātne virs cokola brusas (25 vai 50mm)
7. Virspamata siltinājums fibrolīta - putupolistirola trīsslāņu plātne DFP 50/3 vai ekstrudētais putupolistirols (XPS)
8. Apmetums

a - esošās sienas biezums
b - fibrolīta plātnes biezums

Koka ārsienas siltināšana ar fibrolīta plātnēm

Cokola mezgls

EFKK - 22



1. Esošais virspamats
2. Esošās ārsienas apakšējais vainags
3. Siltumizolācija - minerālvate vai ekovate
4. Jaunizveidojamais apmetums
5. Jaunizveidojamā antiseptētā cokola brusa 50x100(h)
6. Fibrolīta plātne (HWL 50mm)
7. Virspamata siltinājums fibrolīta - putupolistirola trīsslāņu plātne DFP 50/3 vai ekstrudētais putupolistirols (XPS)
8. Apmetums

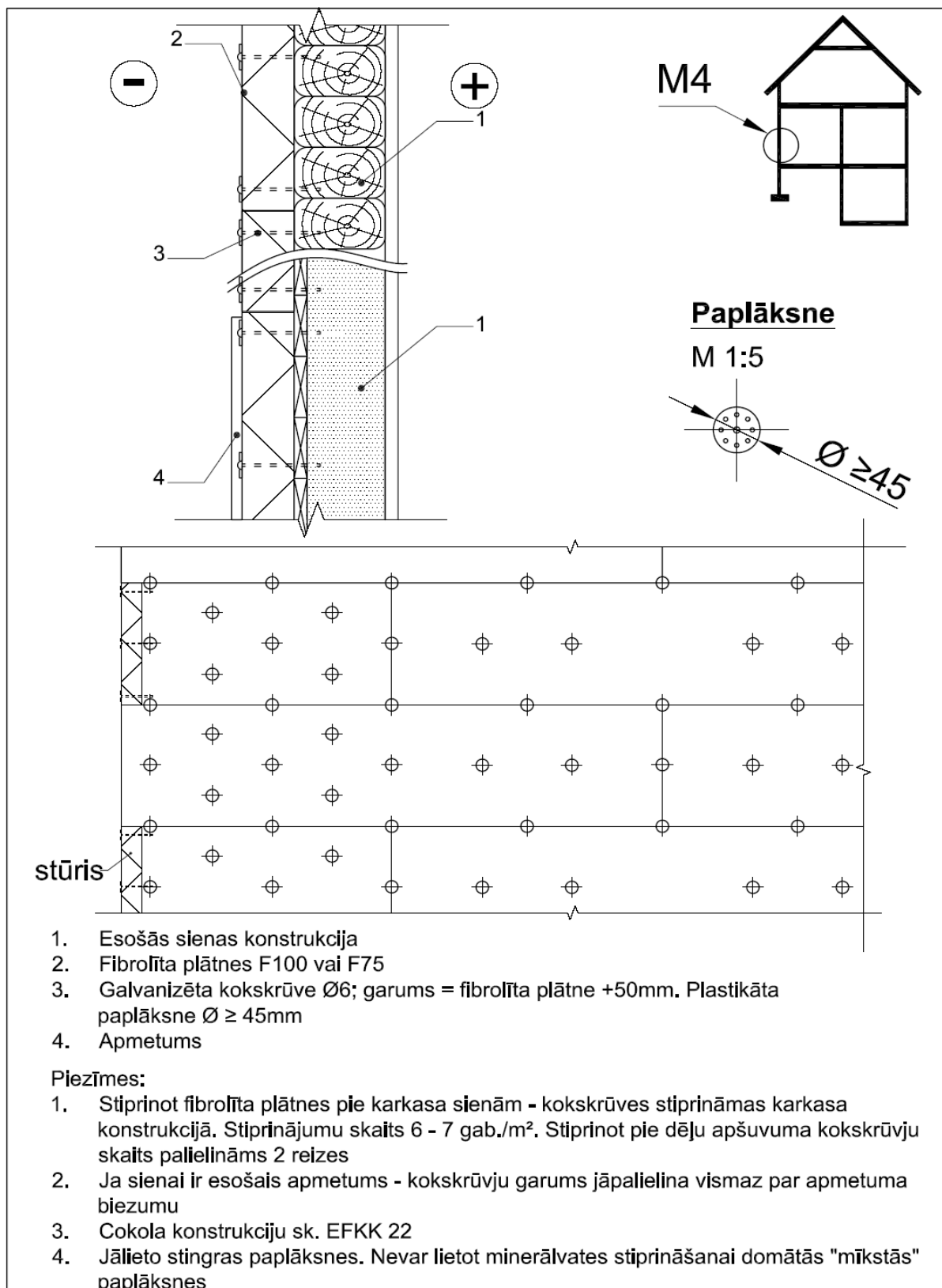
a - esošās sienas biezums

b - minerālvates vai ekovates biezums

Koka ārsienas siltināšana ar fibrolīta plātnēm uz latu karkasa

Cokola mezgls

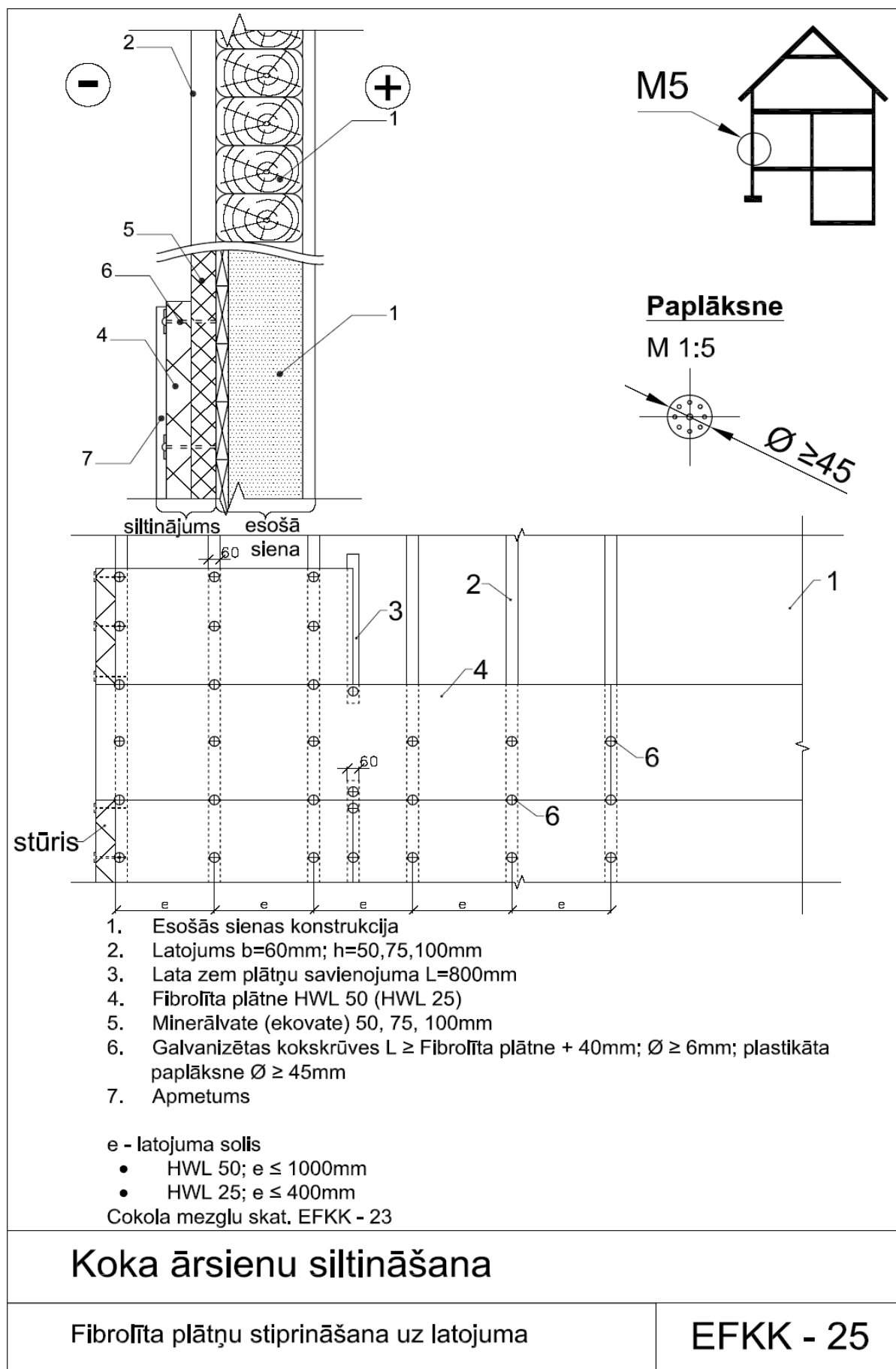
EFKK - 23

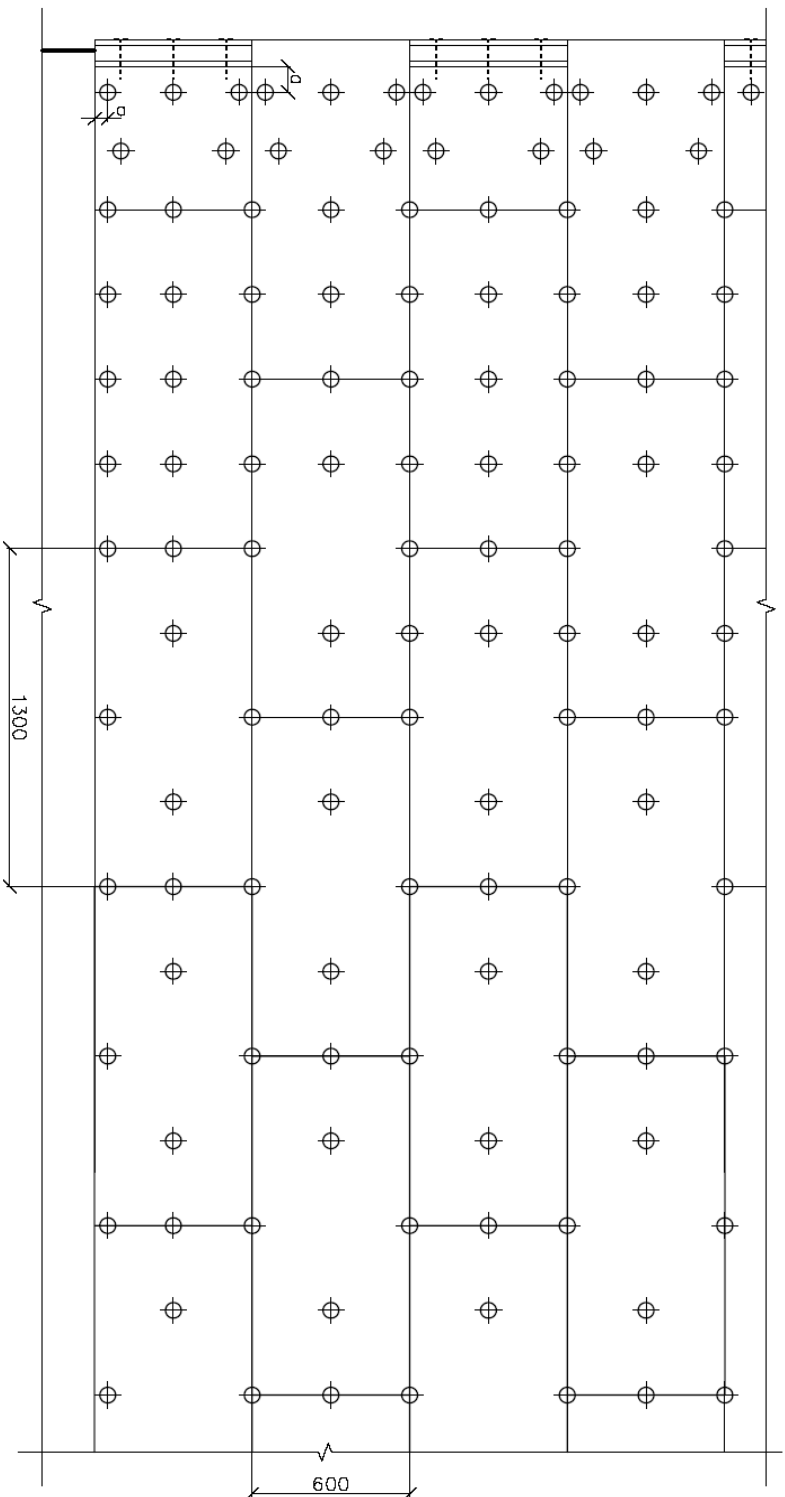


Koka ārsienu siltināšana

Fibrolīta plātņu stiprināšana pie sienas

EFKK - 24





Plastmasas dībeļis ar metāla serdeni



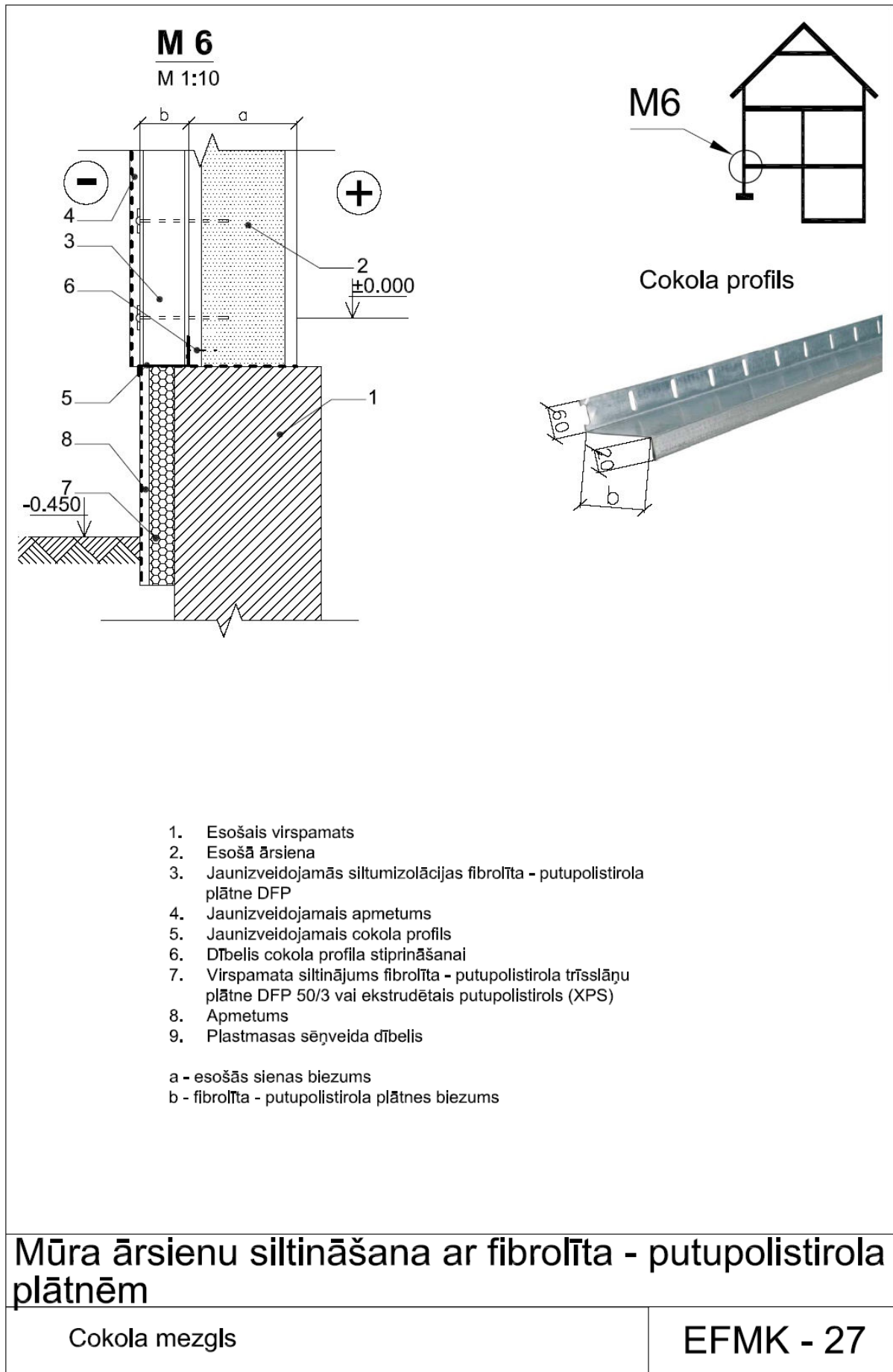
Piezīmes:

1. Dībeļa attālumus no stūra "a" mūra (ķieģeļu, gazbetona, keramzītbetona) sienām - 100mm, betona sienām - 50mm.

Mūra sienas siltināšana

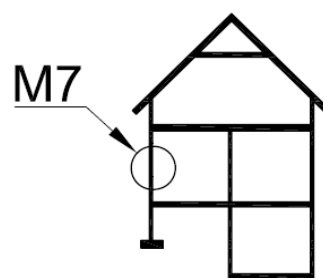
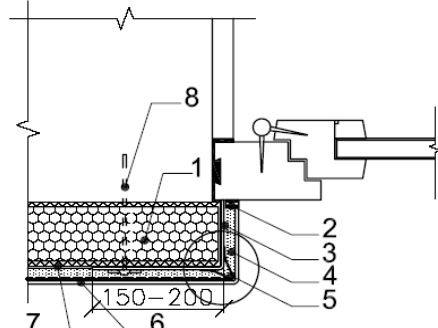
Fibroflīta - putu polistirola plātņu DFP izvietojums

EFMK - 26



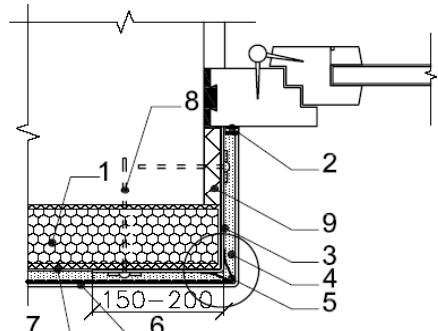
M 7

M 1:10



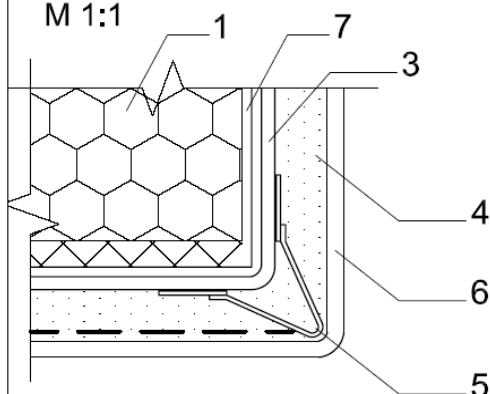
M 7

M 1:10



Mezglis

M 1:1



1. Trīsslāņu fibrolīta - putupolistirola plātne DFP
2. Loga rāmja un apmetuma savienojuma profils
3. Līmjavā iestrādāts galvanizēts metāla siets
4. Apmetuma pamatkārtā ar ārējā trešdaļā iestrādātu stikla šķledras sletu
5. Metāla sieta apmetuma stūra profils
6. Apmetuma virsējā apdares kārtā
7. Šķidrās cementa javas gruntējums. Nosedz fibrolīta poras
8. Naglu dībelis ar paplāksni
9. Fibrolīts HWL 25 vai DFP 50 stiprina ar naglu dībeli. Plātnes biezumu izvēlas atkarībā no nosedzamās spraugas platuma

Mūra ārsienu siltināšana ar fibrolīta - putupolistirola plātnēm

Loga ailes apdare

EFMK - 28