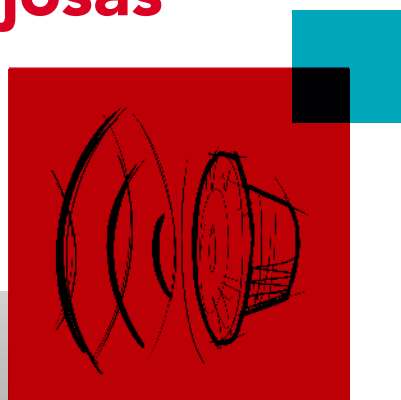


Starpsienu montāža izmantojot skaņu adsorbējošas akmens vates plāksnes





7
Akmens Spēki

Klimats

Drošība

Izturība

Izskats

Ekoloģija

Miers

Caurlaidība

Skaņas izolācija

Skaņa – tie ir mehāniski gaisa viļņi, kuri kā vibrācijas sasniedz cilvēka ausis. Skaņu izraisa jebkāds vibrējošs ķermenis. Par troksni saucam nekārtīgu, dažāda stipruma un frekvenču viļņu maisījumu, kas nav ierasts cilvēka dzirdei un izraisa nepatīkamu sajūtu. Mūsdienā dzīvē, kad ir mehanizēta rūpniecības un lauksaimniecības ražošana, ir pieaugušas transporta plūsmas pilsētās un ciematos, arvien modernāka kļūst sadzīves tehnika, strauji pieaug troksnis. To īpaši izjūt rūpniecības uzņēmumu darbinieki, transportlīdzekļu autovadītāji un to pasažieri, pret troksni neizolētu daudzdzīvokļu māju iedzīvotāji, restorānu, kafējnicu, izklaides vietu apmeklētāji. Vairākās pilsētās un ciematos troksnis pamatoti tiek uzskatīts par vienu no visbūtiskākajām ekoloģiskām problēmām. Troksnis traucē darbam, atpūtai, negatīvi ietekmē cilvēku veselību.

Pasaules veselības organizācija norāda sekojošas trokšņa izraisītas sekas veselībai: bojāta dzirde, miega traucējumi, stresa hormonu izdalīšanās veicināšana, neapmierinātības izraisīšana, ietekme uz valodas saprašanu un negatīva iedarbība uz mācību procesu, prāta uzdevumu izpildi, sociālo uzvedību.

Trokšņa iedarbība organismā uzkrājas un vispirms bojā nervu, asinsrites, gremošanas sistēmas, pavājina imūnsistēmu. Tas viss notiek vēl pirms dzirdes traucējumu rašanās un bieži vien maldina ārstus vairāk diagnosticējot grūti ārstējamu slimību iemeslus. Bojā centrālo nervu sistēmu, tāpēc bieži sāp galva, pasliktinās atmiņa, cilvēki ātrāk piekūst. Līdzīgi uz troksni reaģē sirds un asinsvadu sistēma.

Skaņas intensitāte ir atkarīga no izmērītā spiediena līmeņa, kas tiek mērīts ar decibelēm (dB) un izmērīts ar trokšņa mērītāju. Decibelu

skala ir izveidota ņemot vērā to, kā skaņas intensitāti un augstumu uztver cilvēks.

Trokšņa, atbilstoši tā ietekmei, iedarbība uz organismu ir sekojoša:

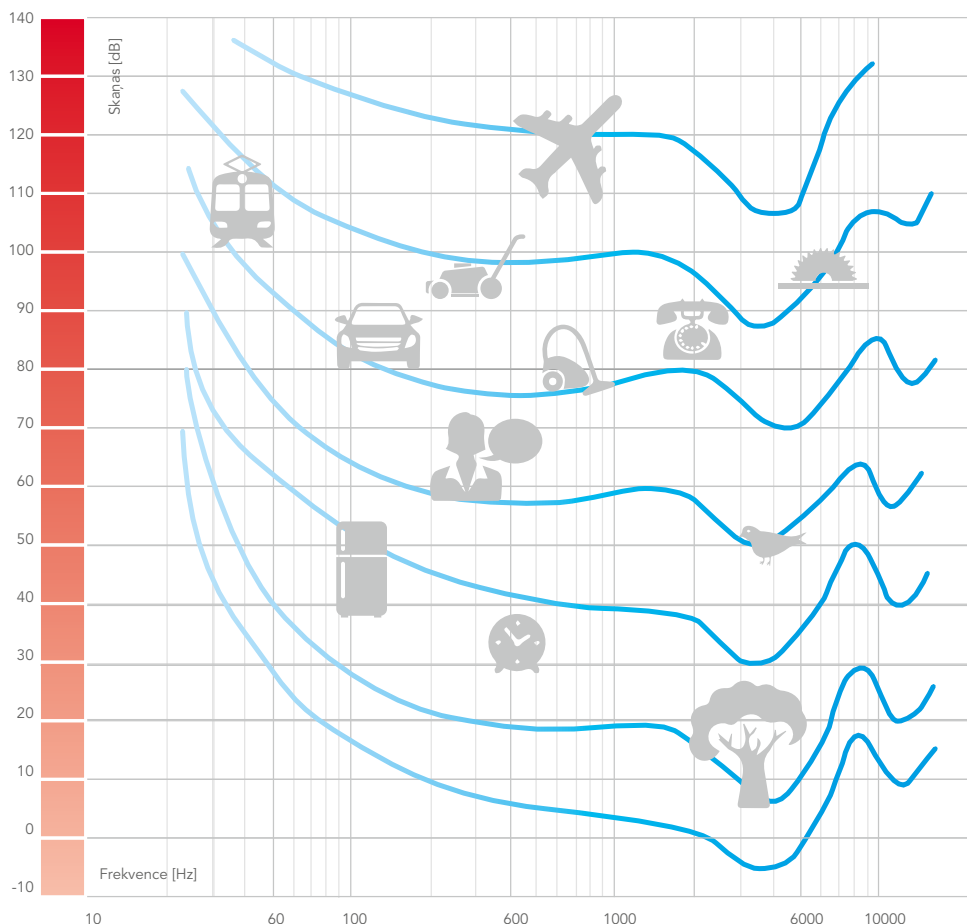
- I pakāpe (40-50 dB) rodas psihiskās reakcijas,
- II pakāpe (60-80 dB) rodas veģetatīvas nervu sistēmas izmaiņas,
- III pakāpe (90-110 dB) attīstās dzirdes zaudēšana,
- IV pakāpe (vairāk nekā 120 dB) attīstās dzirdes orgāna bojājums.

Pilsētās un sadzīves trokšņa līmenis ietver no 40 līdz 100 dB un tas ir tāds trokšņa līmenis, kuram ir raksturīgas visas organisma izmaiņu stadijas.

Aizsardzība pret blakus telpās plūstošu troksni tiek nodrošināta ar ēkas starpsienu konstrukciju gaisā plūstošas skaņas izolēšanu un pārsegumu trieciena skaņas izolēšanu: aizsardzību no ārpusē plūstošas skaņas nodrošina ēkas fasāžu ārējo starpsienu konstrukciju gaisā plūstošas skaņas izolēšana.

Latvijā starpsienu konstrukciju skaņas izolēšanas kvalitātes aprakstīšanai tiek izmantota piecu A, B, C, un D skaņas klašu sistēma (atbilstoši Latvijas būvnormatīvu LBN 016-15 „Būvakustika”). Jaunām dzīvojamām ēkām obligātas C skaņas klases prasības. Rekonstruējamām vai kapitāli remontējamām ēkām obligāta ir zemākā D klases kategorija.

SKAŅAS INTENSITĀTES SKALA



Lai varētu orientēties, ir vērts zināt, kādu troksni parasti izraisa jums apkārt esoši trokšņa avoti:

- 30 dBA – ģeksti, kas ir dzirdāmi 1 metra attālumā;
- 50 dBA – lietus;
- 50-60 dBA – ierastā runāšana;
- 60 dBA – elektriskais bārdas skuveklis;
- 80 dBA – durvju, tālruņa zvans;
- 85 dBA – smagā automašīna;
- 90 dBA – klīdzziens;
- 95-110 dBA – motocikls;
- 110 dBA – šāviens gaisā;
- 140 dBA – lidmašīnas dzinējs.

Trokšņa līmeņa izolēšana, kas ir izteikta procentos, bieži vien ir vairāk saprotama, nekā tā izteikta decibelos:

- 1 dB** - gandrīz nejutama skaņas slāpēšana;
- 3 dB** - liela un skaidri manāma skaņas slāpēšana, kas atbilst 20%;
- 6 dB** - ap 35% skaņas slāpēšana;
- 10 dB** - aptuveni 50% skaņas slāpēšana (t.i. cilvēka skaņas līmeņa samazinājumu 10 dB uztver kā divreiz mazāku skaņu).

TROKŠŅA VEIDI

Dzīvojamās un sabiedriskajās telpās ir gaisa, triecienu un strukturālais troksnis. Gaisa plūstošās skaņas avoti ir tie, kas troksni izdala gaisā (piem. cilvēku balsis, sadzīves audio, video tehnika, mūzikas instrumenti, ārejie troksnis utt.). Tā izplatās caur starpsienām un pa apvedceļiem uz blakus esošām telpām. Triecienu trokšņa avoti ir dinamiskās iedarbības uz grīdu (soļi, mēbeļu bīdīšana, nejausi priekšmetu kritieni). Šis troksnis izplatās tieši veidā caur starpsienām un pa apvedceļiem uz blakus esošām telpām. Skaņas avoti, mijiedarbībā ar ēkas konstrukcijām, izraisa strukturālo troksni (hidrauliskie ūdensapgādes sistēmas triecienu, lifti, sienas urbšana), kas pa ēkas konstrukcijās var izplatīties ļoti lielos attālumos.

GAISA SKAŅAS IZOLĒŠANA

Tur, kur skaņa no vienas telpas uz otru pārplūst pa gaisu skaņas avota iedarbībā, runa ir par gaisā izplatāmo skaņu. Skaņas enerģija rodas telpā esošajā gaisa skaņas avotā un tiek pārnesta pa sienām, griestiem un apkārtesošām konstrukcijām. Ēkas starpsienas spēju pavājināt gaisā izplatāmo skaņu (no vienas telpas vai no ārpusē uz citām telpām) nosaka gaisā izplatāmas skaņas izolēšanas rādītājs $R'w$ (dB). Jo $R'w$ ir lielāks, jo mazāka skaņas iekļūšana caur starpsieni. Viena parametra izvērtējums Rw (laboratorijas) vai gaisa skaņas izolēšanas rādītājs $R'w$ (aprēķināmais) tiek noteikti atbilstoši frekvences īpašībām. Spēkā ir viens noteikums- jo lielāka virsmas masa, jo labākas skaņas izolācijas īpašības. Rādītājs R logaritmisks skaņas enerģijas, kas krīt uz starpsienas un izplūdušas caur starpsieni attiecība. Frekvence tiek noteikta trešdaļas oktāvas frekvenču joslā no 100 Hz līdz 3150 Hz.

STARPSIENU SKAŅAS UN IZOLĀCIJAS ĪPAŠĪBAS

Starpsienas konstrukciju skaņas izolācijas īpašības ir atkarīgas no to masas un deformācijas īpašībām. Taču bieži konstrukcijas masas palielināšana nav mērķtiecīga, tāpēc ir jāizmanto vieglāki materiāli, kuriem piemīt labas akustiskas īpašības. Lai deklarētu ēkas un tās starpsienas daļu akustikas komforta kvalitāti, ir nepieciešama akustiskas rādītāju noteikšana būvniecībā izmantojamiem materiāliem. Skaņas absorbcija ir atkarīga no materiāla ķīmiskā sastāva, blīvuma, struktūras, elastīguma moduļa (jo lielāks materiāla blīvums un elastīguma modulis, jo lielāka skaņas absorbcija), skaņas viļņiem un frekvences, kā arī no leņķa, pa kuru gaiss iekļūst materiālā. Skaņas līmeņa samazināšanās notiek tāpēc, ka gaisa vibrācija materiālā pārtop siltumenerģijā. Labāk un efektīvāk skaņu absorbē materiāli ar nelīdzenu virsmu, caurumoti un ar porām, kuras ir savienotas.

SKAŅAS IZOLĀCIJA UN SKAŅAS ABSORBCIJA- KAS TAS IR?

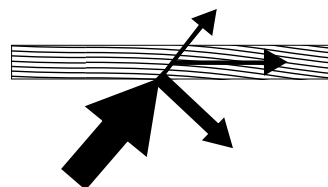
Skaņas izolācija tiek izteikta ar rādītāju, kas parāda pētāmas visas starpsienas vai konstrukcijas (kas sastāv no dažādiem materiāliem, atsevišķiem slāņiem un komponentiem) spēju pavājināt skaņu, kas izplatās gaisā:

Skaņas absorbcija, %	0	70	90	99	99,9	99,99
Skaņas izolācija, dB	0,5	5	10	20	30	40
Otrā telpā pārvadīta enerģija, %	90	30	10	1	0,1	0,01

Savukārt skaņas absorbcijas koeficienta izpausme tiek izmantota nolūkā raksturot cik labi (vai slikti) attiecīgais materiāls absorbē skaņas enerģiju.

Koeficients tiek apzīmēts ar burtu α un tiek definēts ar attiecību starp izkliedētu un caurlaistu skaņas enerģiju ar krītošu skaņas enerģiju.

$$\alpha = \frac{\text{izkliedēta un caurlaista skaņas enerģija}}{\text{krītoša skaņas enerģija}}$$



Ideāli gaisa viļņus absorbējoša materiāla skaņas absorbcijas koeficients $\alpha = 1$, bet ideāli tos izkliedējoša un caurlaidoša materiāla skaņas absorbcijas $\alpha = 0$.

Standarts LVS EN ISO 11651 klasificē visus skaņu absorbējošus materiālus klasēs no A līdz E, atbilstoši to spējai absorbēt skaņu. Tātad A klases materiāli absorbē skaņu vislabāk, bet E klase visliktāk.

Materiāla skaņas absorbcijas klase atbilstoši LVS EN ISO 11654					
A	B	C	D	E	neklasificējams
Skaņas absorbcētiem koeficienta nozīme (α_w)					
0,90-1,00	0,80-0,85	0,60-0,75	0,30-0,55	0,15-0,25	0-0,10

Katra materiāla skaņas absorbcijas koeficients ir atkarīgs no skaņas viļņu frekvences (izmērīta hercos), kā arī no leņķa, pa kuru skaņas viļņi nonāk materiālā.

ROCKWOOL PLĀKŠŅU SKAŅAS ABSORBCIJA

Izstrādājums	Plātnes biezums	Praktiskais absorbcijas koeficients (α_w)* dažādās frekvencēs [Hz]						Absorbcijas klase atbilstoši LVS EN ISO 11654
		125	250	500	1000	2000	4000	
ROCKMIN PLUS	50 mm	0,20	0,60	0,95	1,00	0,95	1,00	A
	100 mm	0,55	1,00	1,00	0,95	0,95	1,00	A
SUPERROCK PREMIUM	50 mm	0,20	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	A
	100 mm	0,70	1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	A

* – praktiskais skaņas absorbcijas koeficients (α_w) ir atkarīgs no frekvences un tiek aprēķināts kā vidējais aritmētiskais no tercetāvas joslas frekvences atbilstoši standartam LVS EN ISO 11654 metodikai.

Skaņas absorbcijas koeficients - nosaka materiāla spēju absorbēt skaņas enerģiju. Koeficients tiek apzīmēts ar burtu α un tiek definēts ar attiecību starp izkliedētu un caurlaistu skaņas enerģiju ar krītošu skaņas enerģiju. Ideāli gaisa viļņus absorbējoša materiāla skaņas absorbcijas koeficients $\alpha = 1$, bet ideāli tos izkliedējoša un caurlaidoša materiāla skaņas absorbcijas koeficients $\alpha = 0$.

Skaņas izolācijas risinājumu aprēķini

Vieglas konstrukcijas karkasa starpsienu skaņas izolācijas aprēķini ir veikti piemērojot vienkāršotu metodi atbilstoši LVS EN 1235-1 standartam, izmantojot akustisko aprēķināšanas programmu. Normatīvās prasības attiecībā uz starpsienu konstrukcijām (tajā skaitā arī iekšējās starpsienas) ir aprakstītas Latvijas būvnormatīvu LBN 016-15 „Būvakustika”. Saskaņā ar šo būvnormatīvu skaņas izolācijas izvērtēšanai kā vērtēšanas pamatkritērijs tiek izmantots gaisā izplatāmas skaņas izolācijas rādītājs, kurš parāda ēkas starpsienas spēju pavājināt gaisā izplatāmu skaņu. Aprēķinātie iekšējo starpsienu skaņas izolēšanas rādītāji $R'w$ un $R'w + C_{50-3150}$ (pēdējā arī izvērtēts papildus spektra labošanas komponente $C_{50-3150}$), tiek izteikti decibelos (dB). Ar rādītāju tiek vērtēta arī pētāmas starpsienas skaņas izolācija un blakus skaņas izplatīšanas ceļu akustiskā izolācija.

Projektējot ēku vai būvi, laboratorijas apstākļos iegūti rezultāti un atbilstoši tiem aprēķināts skaņas izolācijas rādītājs ir jāpiemēro konkrētai ēkai, kuras starpsienas ir pētāmas. Turklāt, piemeklējot būvejamo iekšējo starpsienu veidu atbilstoši rādītājiem, kas ir iegūti pēc laboratorijas pētījumu veikšanas, papildus ieteicams vērā ņemt to rādītāju koriģētas (samazinātas) vērtības.

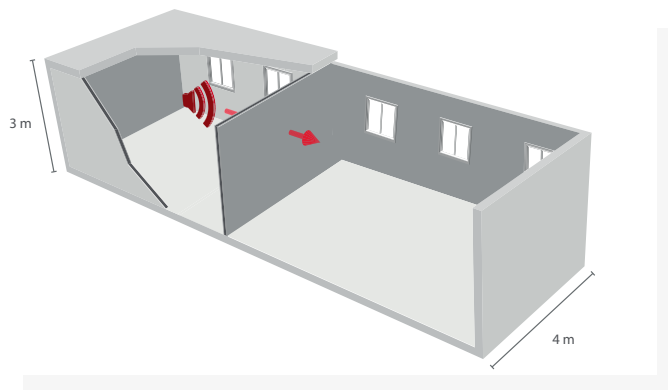
Aprēķini (atskaite NB-21.0224/09/2021, NB-21.0224/09/2021/LBN) veikti nosakot vieglu starpsienu no ģipškartona plāksnēm (GK-BA/A tipa, 12,5 mm bieza, 7,2 kg/m² svara plāksnes tiek izgatavotas atbilstoši LVS EN 520 standartam) ar skaņas izolācijas pildījumu no firmas „ROCKWOOL” akmens vates plāksnēm „ROCKMIN PLUS” vai „SUPERROCK PREMIUM” skaņas izolācijas rādītājiem.

Pētāmo starpsienu skaņas izolācijas aprēķini veikti izmantojot trīs dažādu masīvās konstrukcijas ēku paraugus. Sniegtas konstrukcijas daļas ir tikai aprēķinu veikšanai nepieciešams paraugs, blakus konstrukcijas atbilst pētāmu vieglu starpsienu tipiskai videi. Līdz ar to aprēķini nevar būt izmantojami nekādai reālai ēkai vai būvei un nevar veidot projekta dokumentācijas daļu. Aprēķiniem izmantotas sekojošas starpsienu konstrukcijas:

1. „Smagas” konstrukcijas ēka – 24 cm biezs monolīts dzelzsbetona pārsegums ar „peldošu” grīdu; 24 cm bieza dzelzsbetona ārsiena, ar ierīkotu fasādes siltināšanas sistēmu; 24 cm bieza dzelzsbetona gareniska siena.
2. „Vidēji smagas” konstrukcijas ēka – 20 cm biezs monolīts dzelzsbetona pārsegums ar „peldošu” grīdu; 25 cm bieza caurumotu keramisko bloku mūra ārsiena ar ierīkotu fasādes siltināšanas sistēmu; 25 cm bieza caurumotu keramisko bloku mūra gareniskā siena.
3. „Vieglas” konstrukcijas ēka – 23 cm biezs keramzīta siju pārsegums ar „peldošu” grīdu; 24 cm bieza caurumotu gāzbetona bloku mūra ārsiena ar ierīkotu fasādes siltināšanas sistēmu; 24 cm bieza caurumotu gāzbetona bloku mūra gareniskā siena.

„Smagas” konstrukcijas ēka	„Vidēji smagas” konstrukcijas ēka	„Vieglas” konstrukcijas ēka
Vidējā blakus konstrukciju virsmas platības masa $M' = 576 \text{ kg/m}^2$	Vidējā blakus konstrukciju virsmas platības masa $M' = 480 \text{ kg/m}^2$	Vidējā blakus konstrukciju virsmas platības masa $M' = 275 \text{ kg/m}^2$

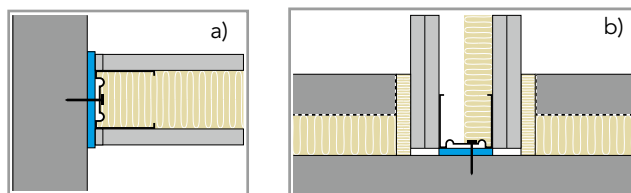
Blakus konstrukciju skaņas izplatīšanas ietekme uz pētāmu iekšējo starpsienu izolāciju aprēķināta ar nosacījumu, ka telpas izmēri ir sekojoši: sienas garums 3, 6, 9, 12, 15, 18 m, platums 4 m, bet augstums 3 m.



Vidējā blakus konstrukciju virsmas platības masa nav piemērota skaņas sānu nodošanai ēkās līmeņa mērvienībai, taču būtībā izdala trīs pētāmas starpsienu konstrukcijas.

Visos gadījumos pētāmo iekšējo starpsienu savienojuma mezgli ar blakus ārsienu konstrukcijām ir „T” formas (a piem.).

Savukārt iekšējo starpsienu mezgla savienojums ar pārsegumu ir „krustveidīgs”. Starpsienas ir samontētas tieši uz pārseguma, t.i. „peldošā” grīda pētāmas starpsienas vietā bija pārtraukta (b piem.).



STARPSIENU KONSTRUKCIJĀM IZMANTOTI MATERIĀLI

Ir izvēlētas vienlaiduma un divlaiduma karkasa starpsienas ar vienu, diviem un trīs ģipškartona plātņu slāņiem. Pārsegumu konstrukcija sastāv no:

- Tērauda karkasa: horizontāli profili UW50, UW75, UW100 un vertikāli profili CW50, CW75, CW100 (skārds biežums 0,55 mm).
- Ģipškartona segums: 7,2 kg/m² svara ģipškartona A veida plāksnes (GKB/A), kuru biežums 12,5 mm un izgatavotas atbilstoši LVS EN 520 standartam.
- Skaņas izolācija no ROCKWOOL akmens vates plāksnēm, kuru biežums ir 50 mm, 75 mm, 100 mm: ROCKMIN PLUS (vidējais blīvums 31 kg/m³) vai SUPERROCK PREMIUM (vidējais blīvums 38 kg/m³).

MONTĀŽA UN STIPRINĀŠANA:

Pētīt tikai ar ģipškartona plāksnēm pārklātas starpsienas, ģipškartona plāksnes tika piestiprinātas ar skrūvēm pie karkasa aptuveni ik 250 mm, bet starpsienas no divām ģipškartona plāksnēm gadījumā - pirmais slānis tika piestiprināts ar skrūvēm pie karkasa aptuveni ik 750 mm, bet otrais slānis piestiprināts aptuveni ik 250 mm, bet triju slāņu starpsienās pirmais slānis tika piestiprināts ar skrūvēm pie karkasa aptuveni ik 750 mm, bet otrais slānis - aptuveni ik 500 mm, bet trešais slānis - aptuveni ik 250 mm.

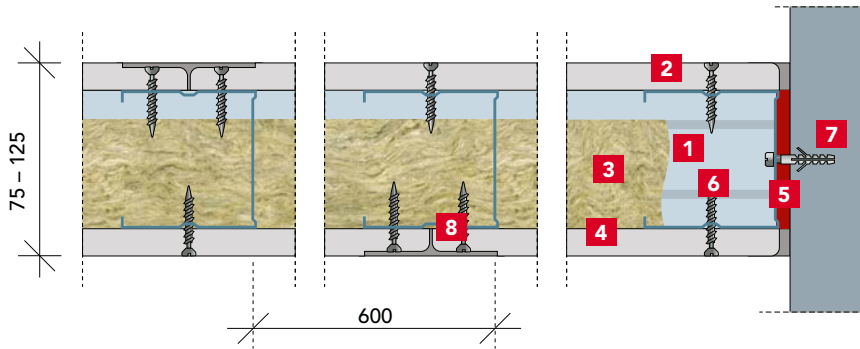
STARPSIENA AR VIENKĀRTAS KARKASU UN VIENU ĢĪPŠKARTONA PLĀKŠŅU (ABPUSĒJU) SLĀNI



1 **ROCKMIN PLUS** vai **SUPERROCK PREMIUM** plāksnes

2 Tērauda profili C50, C75, C100

3 Ģipškartona plāksne 1 x 12,5 mm



1. Apakšējais horizontālais profils UW
2. Statnis-vertikāls profils CW
3. ROCKMIN PLUS vai SUPERROCK PREMIUM plāksnes
4. Ģipškartona plāksne
5. Izolējoša lente
6. Skrūve
7. Stiprinājuma dibelis
8. Špaktele

Starpsienas biezums [mm]	Tērauda karkasa konstrukcija	Skaņas izolēšanas plāksņu pildvielas biezums [mm]	Starpsienas konstrukcija un plāksņu biezums [mm]	Laboratorijas (R _w) skaņas izolēšanas rādītājs [dB]	Iekšējo starpsienas skaņas izolēšanas rādītāji (R' _w un R' _w + C ₅₀₋₃₁₅₀) [dB] attiecīgas konstrukcijas ēkās:			Starpsienas platības masa [kg/m ²]
					Smagas	Vidēji smagas	Vieglas	
VIENKĀRTĪGA KARKASA AR VIENU (NO ABĀM PUSĒM) ĢĪPŠKARTONA PLĀKŠŅU SLĀNI UN AKMENS VATES PLĀKSNĒM ROCKMIN PLUS, STARPSIENU SKAŅAS ISOLĒŠANAS RĀDĪTĀJI								
75	CW50 / UW50	50	50	41	41	41	40	15,80
					36	36	35	
100	CW75 / UW75	75	75	42	42	42	41	16,73
					37	37	36	
125	CW100 / UW100	100	100	47	47	46	44	17,35
					38	38	37	
VIENKĀRTĪGA KARKASA AR VIENU (NO ABĀM PUSĒM) ĢĪPŠKARTONA PLĀKŠŅU SLĀNI UN AKMENS VATES PLĀKSNĒM SUPERROCK PREMIUM, STARPSIENU SKAŅAS ISOLĒŠANAS RĀDĪTĀJI								
75	CW50 / UW50	50	50	41	41	41	40	16,30
					36	36	35	
100	CW75 / UW75	50	50	43	43	43	41	16,30
					38	38	37	
100	CW75 / UW75	75	75	45	45	44	43	17,25
					38	38	37	
125	CW100 / UW100	50	50	45	45	44	43	16,30
					38	38	37	
125	CW100 / UW100	100	100	48	48	47	45	18,20
					39	39	38	

– skaņas izolēšanas rādītāja R'_w vērtība (izmantojama C/D skaņas klašu ēkām)
 – skaņas izolēšanas rādītāja R'_w + C₅₀₋₃₁₅₀ vērtība (izmantojama A/B skaņas klašu ēkām)

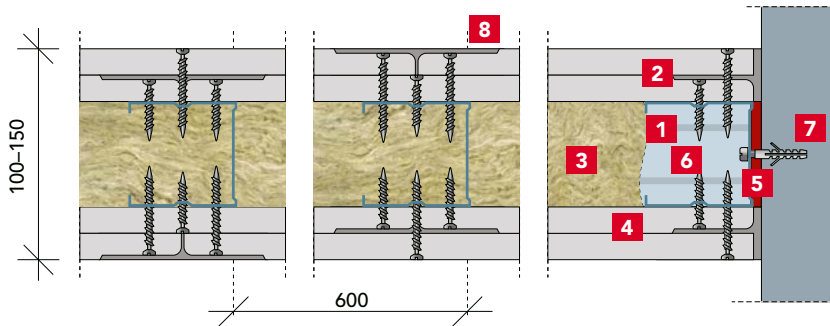
STARPSIENA AR VIENKĀRTAS KARKASU UN DIVU ĢĪPŠKARTONA PLĀKŠŅU (ABPUSĒJŪ) SLĀŅIEM



1 **ROCKMIN PLUS** vai **SUPERROCK PREMIUM** plāksnes

2 Tērauda profili C50, C75, C100

3 Ģīpškartona plāksne 2 x 12,5 mm



1. Apakšējais horizontālais profils UW
2. Statnis-vertikāls profils CW
3. ROCKMIN PLUS vai SUPERROCK PREMIUM plāksnes
4. Ģipškartona plāksne
5. Izolējoša lente
6. Skrūve
7. Stiprinājuma dibelis
8. Špaktele

Starpsienas biezums [mm]	Tērauda karkasa konstrukcija	Skaņas izolēšanas plāksņu pildvielas biezums [mm]	Starpsienas konstrukcija un plāksņu biezums [mm]	Laboratorijas (R _w) skaņas izolēšanas rādītājs [dB]	Iekšējo starpsienas skaņas izolēšanas rādītāji (R' _w un R' _w + C ₅₀₋₃₁₅₀) [dB] attiecīgas konstrukcijas ēkās:			Starpsienas platības masa [kg/m ²]
					Smagas	Vidēji smagas	Vieglas	

VIENKĀRTĪGA KARKASA AR DIVIEM (NO ABĀM PUSĒM) ĢĪPŠKARTONA PLĀKŠŅU SLĀŅIEM UN AKMENS VATES PLĀKSNĒM ROCKMIN PLUS, STARPSIENU SKAŅAS ISOLĒŠANAS RĀDĪTĀJI

100	CW50 / UW50	50	50	50	49	48	45	30,05
					42	41	40	
125	CW75 / UW75	75	75	50	49	48	45	31,13
					41	40	40	
150	CW100 / UW100	100	100	55	53	51	47	31,60
					41	40	40	

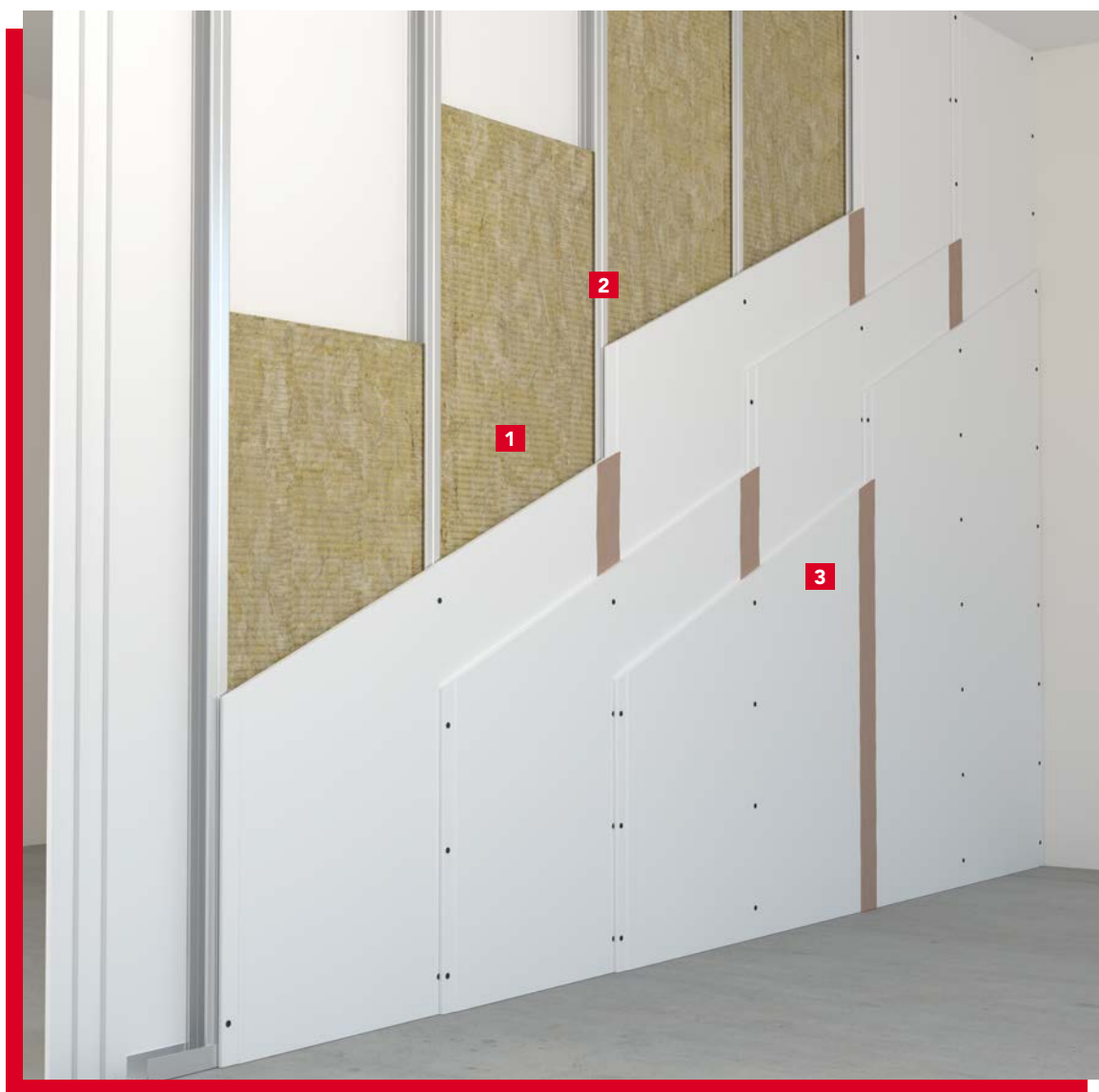
VIENKĀRTĪGA KARKASA AR DIVIEM (NO ABĀM PUSĒM) ĢĪPŠKARTONA PLĀKŠŅU SLĀŅIEM UN AKMENS VATES PLĀKSNĒM SUPERROCK PREMIUM, STARPSIENU SKAŅAS ISOLĒŠANAS RĀDĪTĀJI

100	CW50 / UW50	50	50	51	50	48	46	30,70
					43	42	41	
125	CW75 / UW75	50	50	50	49	48	45	30,70
					43	42	41	
125	CW75 / UW75	75	75	55	53	51	47	31,65
					42	41	40	
150	CW100 / UW100	50	50	53	52	50	46	30,70
					41	40	40	
150	CW100 / UW100	100	75	58	55	52	47	32,60
					42	41	40	

– skaņas izolēšanas rādītāja R'_w vērtība (izmantojama C/D skaņas klašu ēkām)

– skaņas izolēšanas rādītāja R'_w + C₅₀₋₃₁₅₀ vērtība (izmantojama A/B skaņas klašu ēkām)

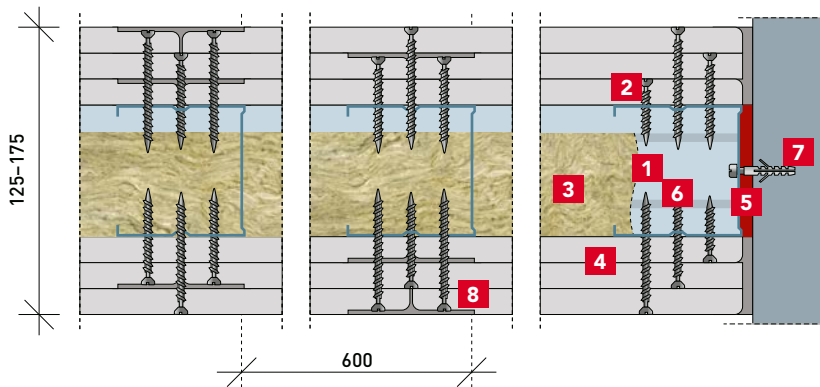
STARPSIENA AR VIENKĀRTAS KARKASU UN TRIJIEM ĢĪPŠKARTONA PLĀKŠŅU (ABPUSĒJU) SLĀŅIEM



1 **ROCKMIN PLUS** vai **SUPERROCK PREMIUM** plāksnes

2 Tērauda profili C50, C75, C100

3 Ģipškartona plāksne 3 x 12,5 mm



1. Apakšējais horizontālais profils UW
2. Statnis-vertikāls profils CW
3. ROCKMIN PLUS plāksne
4. Ģipškartona plāksne
5. Izolējoša lente
6. Skrūve
7. Stiprinājuma dibelis
8. Špaktele

Starpsienas biezums [mm]	Tērauda karkasa konstrukcija	Skaņas izolēšanas plākšņu pildvielas biezums [mm]	Starpsienas konstrukcija un plākšņu biezums [mm]	Laboratorijas (R _w) skaņas izolēšanas rādītājs [dB]	Iekšējo starpsienas skaņas izolēšanas rādītāji (R' _w un R' _w + C ₅₀₋₃₁₅₀) [dB] attiecīgas konstrukcijas ēkās:			Starpsienas platības masa [kg/m ²]
					Smagas	Vidēji smagas	Vieglas	
VIENKĀRTĪGA KARKASA AR TRIJIEM (NO ABĀM PUSĒM) ĢIPŠKARTONA PLĀKŠŅU SLĀŅIEM UN AKMENS VATES PLĀKSNĒM ROCKMIN PLUS, STARPSIENAS SKAŅAS ISOLĒŠANAS RĀDĪTĀJI								
125	CW50 / UW50	50	50	53	52	50	47	44,30
					44	43	42	
150	CW75 / UW75	75	75	54	53	51	47	45,53
					43	42	41	
175	CW100 / UW100	100	100	59	56	52	48	45,85
					45	44	42	

- skaņas izolēšanas rādītāja R'_w vērtība (izmantojama C/D skaņas klašu ēkām)
- skaņas izolēšanas rādītāja R'_w + C₅₀₋₃₁₅₀ vērtība (izmantojama A/B skaņas klašu ēkām)

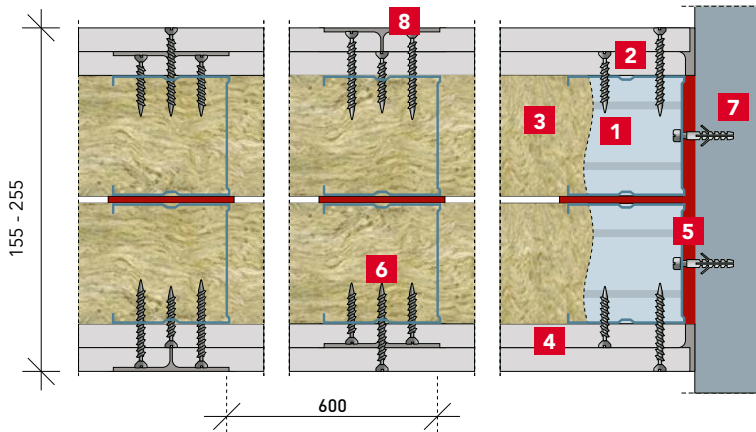
STARPSIENA AR DUBULTU KARKASU UN DIVU ĢIPŠKARTONA PLĀKŠŅU (ABPUSĒJU) SLĀŅIEM



1 **ROCKMIN PLUS** vai **SUPERROCK PREMIUM** plāksnes

2 Tērauda profili 2x C50, C75, C100

3 Ģipškartona plāksne 2 x 12,5 mm

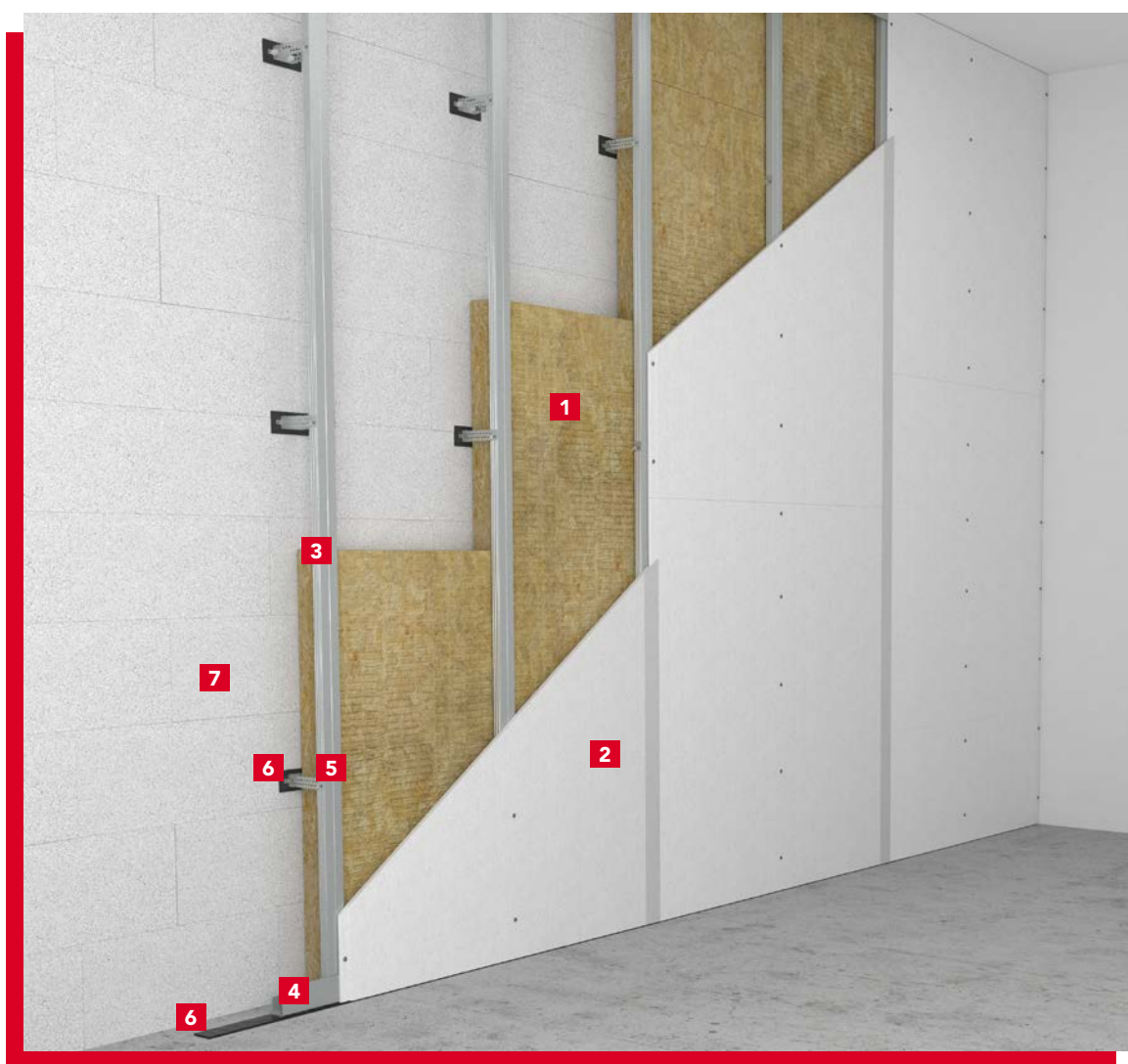


1. Apakšējais horizontālais profils UW
2. Statnis-vertikāls profils CW
3. ROCKMIN PLUS vai SUPERROCK PREMIUM plāksnes
4. Ģipškartona plāksne
5. Izolējoša lente
6. Skrūve
7. Stiprinājuma dibelis
8. Špaktele

Starpsienas biezums [mm]	Tērauda karkasa konstrukcija	Skaņas izolēšanas plāksņu pildvielas biezums [mm]	Starpsienas konstrukcija un plāksņu biezums [mm]	Laboratorijas (R _w) skaņas izolēšanas rādītājs [dB]	Iekšējo starpsienas skaņas izolēšanas rādītāji (R' _w un R' _w + C ₅₀₋₃₁₅₀) [dB] attiecīgas konstrukcijas ēkās:			Starpsienas platības masa [kg/m ²]
					Smagas	Vidēji smagas	Vieglas	
DUBULTA KARKASA AR DIVIEM (NO ABĀM PUSĒM) ĢĪPŠKARTONA PLĀKŠŅU SLĀŅIEM UN AKMENS VATES PLĀKSNĒM ROCKMIN PLUS, STARPSIENU SKAŅAS ISOLĒŠANAS RĀDĪTĀJI								
205	2 x CW75 / UW75	2 x 75	75 75	61	57	52	47	33,46
					45	44	42	
255	2 x CW100 / UW100	2 x 100	100 100	62	57	52	47	34,70
					49	47	44	
DUBULTA KARKASA AR DIVIEM (NO ABĀM PUSĒM) ĢĪPŠKARTONA PLĀKŠŅU SLĀŅIEM UN AKMENS VATES PLĀKSNĒM SUPERROCK PREMIUM, STARPSIENU SKAŅAS ISOLĒŠANAS RĀDĪTĀJI								
155	2 x CW50 / UW50	2 x 50	50 50	61	57	52	47	30,70
					43	42	41	
205	2 x CW75 / UW75	2 x 75	75 75	61	57	52	47	31,65
					46	45	43	
255	2 x CW100 / UW100	2 x 100	100 100	62	57	52	47	32,60
					50	47	44	

– skaņas izolēšanas rādītāja R'_w vērtība (izmantojama C/D skaņas klašu ēkām)
 – skaņas izolēšanas rādītāja R'_w + C₅₀₋₃₁₅₀ vērtība (izmantojama A/B skaņas klašu ēkām)

STARPSIENA STARP DZĪVOKĻIEM AR VIENKĀRTĪGA KARKASA UN VIENU ĢIPŠKARTONA PLĀKŠŅU SLĀNI PIE MŪRA SIENAS



1 **SUPERROCK PREMIUM** plāksnes

2 Ģipškartona plāksne

3 Statnis-vertikāls profils CW

4 Apakšējais horizontālais profils UW

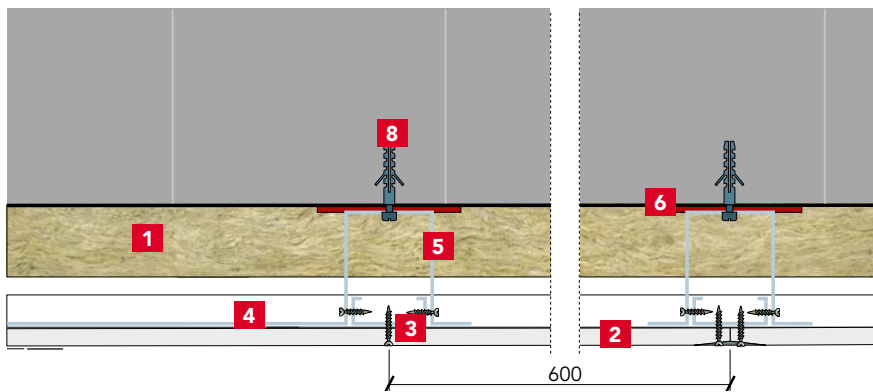
5 Profila stiprinājuma detaļa

6 Izolējoša lente

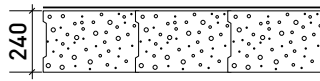
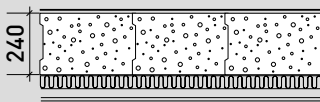
7 Mūra starpsiena

Starpsienų montāža izmantojot skaņu adsorbējošas akmens vates plāksnes

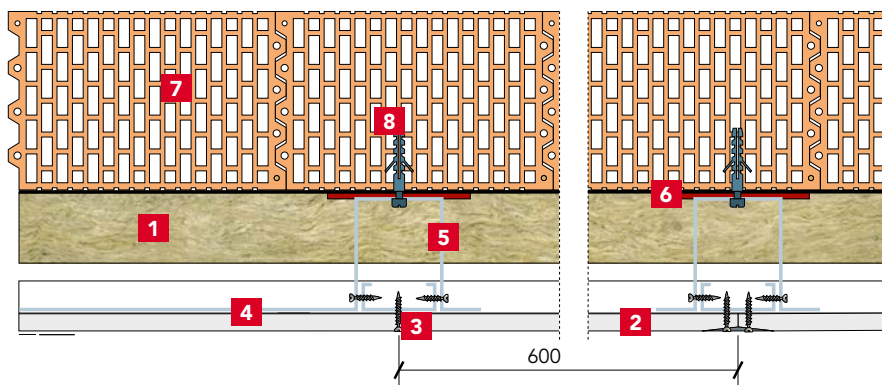
**STARPSIENA STARP DŽĪVOKĻIEM AR VIENKĀRTĪGA KARKASA UN VIENU ĢĪPŠKARTONA PLĀKŠŅU
SLĀNI PIE GĀZBETONA BLOKU MŪRA SIENAS**



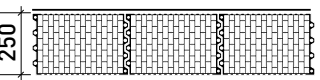
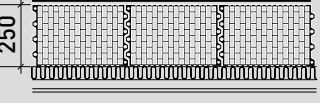
1. SUPERROCK PREMIUM plāksnes
2. Ģipškartona plāksne
3. Statnis-vertikāls profils CW
4. Apakšējais horizontālais profils UW
5. Profila stiprinājuma detaļa
6. Izolējoša lente
7. Mūra starpsienu no gāzbetona blokiem
8. Stiprinājuma dībelis

Mūra sienas konstrukcija	Skaņas izolēšanas plākšņu pildvielas biežums [mm]	Starpsienu konstrukcija un biežums [mm]	Laboratorijas (R_w) skaņas izolēšanas rādītājs [dB]
Gāzbetona bloku (blīvums 500-660 kg/m ³) mūris (bez vertikālu šuvju aizpildīšanas) ar apmetumu no vienas puses	-		49
Gāzbetona bloku (blīvums 500-660 kg/m ³) mūris (bez vertikālu šuvju aizpildīšanas) ar apmetumu no vienas puses, kā arī SUPERROCK PREMIUM plāksnēm un ģipškartonu 1 x 12,5 mm	50		57

**STARPSIENA STARP DŽĪVOKĻIEM AR VIENKĀRTĪGA KARKASA UN VIENU ĢĪPŠKARTONA PLĀKŠŅU
SLĀNI PIE KERAMISKO BLOKU MŪRA SIENAS**



1. SUPERROCK PREMIUM plāksnes
2. Ģipškartona plāksne
3. Statnis-vertikāls profils CW
4. Apakšējais horizontālais profils UW
5. Profila stiprinājuma detaļa
6. Izolējoša lente
7. Mūra starpsienu no keramiskajiem blokiem
8. Stiprinājuma dībelis

Mūra sienas konstrukcija	Skaņas izolēšanas plākšņu pildvielas biežums [mm]	Starpsienu konstrukcija un biežums [mm]	Laboratorijas (R_w) skaņas izolēšanas rādītājs [dB]
Keramisko bloku mūris ar apmetumu no vienas puses	-		49
Keramisko bloku mūris ar apmetumu no vienas puses, kā arī SUPERROCK PREMIUM plāksnēm un ģipškartonu 1 x 12,5 mm	50		58

Starpsienu ugunsdrošības izolācija

Ugunsgrēks parasti izceļas izveidojoties trim faktoriem:

- pietiekams skābekļa daudzums,
- uguns avots,
- uzliesmojošu materiālu, t.i. kurināma esamība.

Tātad reālu ugunsgrēka draudu mazināšanai mēs varam ietekmēt tikai mazinot kurināmā daudzumu, t.i. minimizējot uzliesmojošu materiālu daudzumu ēkas konstrukcijās vai izvēloties vairāk ugunsizturīgus būvmateriālus.

Būvmateriālu ugunsdrošības klasifikācija dod iespēju izvērtēt kādu bīstamību ugunsgrēka sakarā izraisa izmantojami būvizstrādājumi, atbilstoši atsevišķu materiālu reakcijai uz uguns iedarbību (aizdedzināmība) un konstrukciju ugunsizturībai.

Klasifikācijas sistēma atbilstoši materiālu ugunsreakcijai paredz, ka būvizstrādājumi tiek pieskaitīti attiecīgai Eiro klasei atbilstoši to reakcijai uz uguni: A1, A2, B, C, D, E, F. Vislabākie, visdrošākie izstrādājumi pieskaitāmi A1 klasei, bet tālāk seko izstrādājumi ar arvien sliktākām īpašībām līdz F klasei, attiecībā uz kuriem netiek piemērotas nekādas prasības, jo tie netiek pakļauti nekādiem testiem. Ir jāvērs uzmanība uz to būtiskumu papildu elementu, kas veido Eiropas klasifikācijas pamatu- uz izstrādājumiem, kuri nekad nesāk degt. Tie ir A1, A2, D klases un citu C, D, E, F klašu izstrādājumi, kas dažādos apstākļos sāk degt. Tas ir ļoti būtiski, jo reālās situācijās zibsnis (flashover) rada apstākļus straujam temperatūras pieaugumam un liesmas izplatījumam un no tā seko palielināti draudi un lielāki zaudējumi.

Eiropklase	Dūmu veidošanās	Degošo daļiņu veidošanās
A1 Nepiedalās ugunsgrēka procesā	S ₁	d0
A2 Uguns neizplatās	S ₁	d0
B Uguns neizplatās	S ₁	d0
C Uguns sāk izplatīties pēc 10 minūtēm	S ₂	d1
D Uguns sāk izplatīties pēc 2-10 minūtēm	S ₂	d1
E Uguns sāk izplatīties ātrāk nekā pēc 2 minūtēm	S ₃	d2
F Ugunsdrošības raksturlielumi nav noteikti	S ₃	d2

A1 ugunsreakcijas materiāli pat atrodoties ugunī praktiski neietekmē ugunsgrēku, to nepalielina, neizdala dūmus un degošus pilienus. Tātad tie var mazināt ugunsgrēka ar visām tā sekām bīstamību.

Akmens vates izstrādājumi visbiežāk tiek klasificēti kā A1 klase un pilnībā atbilst visaugstākajām ugunsdrošības prasībām.

STARPSIENU UGUNSIKTURĪBAS KLASES

Ugunsizturības klase	Izolējošais slānis - akmens vates plāksnes	Pārklājošs slānis - ģipškartona plāksnes		
		Biezums	Tips	Slāņi
EI30	ROCKMIN PLUS vai SUPERROCK PREMIUM, 50 mm	12,5 mm	GKB/A vai GKB/F	Vienlaiduma
EI60	ROCKMIN PLUS vai SUPERROCK PREMIUM, 50 mm	12,5 mm	GKB/A vai GKB/F	Divlaiduma
EI120	ROCKMIN PLUS vai SUPERROCK PREMIUM, 50 mm	12,5 mm	GKB/F	Divlaiduma

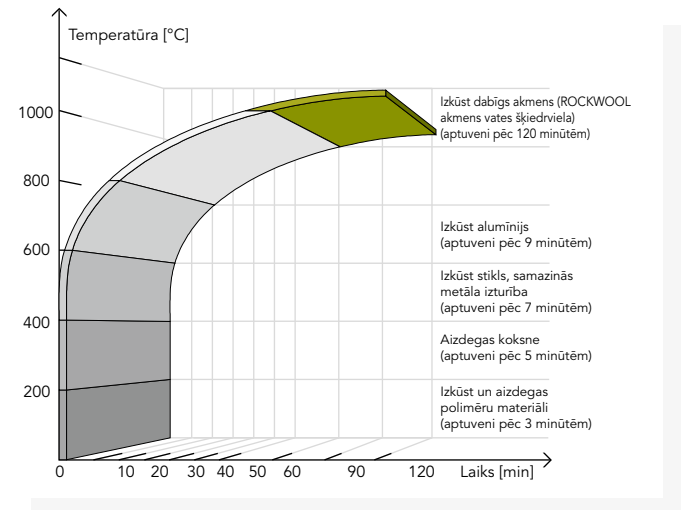
Klasifikācijas pārskati Nr. LBO-581-K/14, Nr. LBO-572-K/14, Nr. LBO-571-K/14

Ugunsizturība tiek raksturota kā ēkas konstrukcija vai būvizstrādājums (elements) var noteiktajā laika posmā izturēt noteiktas pārslodzes un/vai siltumizolācijas īpašības un/vai saglabāt vienģabalainību.

Tas nozīmē, ka cīņā ar ugunsgrēku noteicošu faktoru ir laiks:

- kas ir pagājis no ugunsgrēka avota izveidošanās līdz brīdim, kad tas tika pamanīts;
- kamēr tiek paziņots ugunsdzēsējiem un kamēr tie ieradīsies;
- kamēr nesairst degošās ēkas konstrukcijas.

Ko šajā notikumu ķēdē nozīmē vinnēta minūte? Lai to saprastu ir jāskatās temperatūras palielināšanās ugunsgrēkā pārņemtajā telpā (ēkā) atkarībā no ugunsgrēka ilguma līkne.



Protams, ka tā ir „vidējā” temperatūra idealizētajā ugunsgrēkā. Patiesībā tā ir atkarīga no vairākiem faktoriem (no būvmateriālu ugunsreakcijas, to daudzuma, ēkas tilpuma un plāna, konstrukciju stāvokļa utt.) Temperatūra liesmas pārņemtajās telpās īpaši intensīvi palielinās pirmajās ugunsgrēka minūtēs, kad aizdegas vairākums apdares būvmateriālu – ap 400-500 °C. Tad izdalās liels degošās gāzes daudzums, degošajā ēkā (telpā) notiek zibsnis, liesma pārņem visu ēku (telpu) visas tā konstrukcijas. Liesma kļūst arvien intensīvāka – sākas atsevišķu konstrukciju vai ēkas sairšana. Maksimāla temperatūra ugunsgrēkā var sasniegt 1900 °C. Vai materiāls darbojas kā ugunsbarjera vai ne? To parāda ugunsizturības kritēriji.

Pamatkritēriji, atbilstoši kuriem tiek noteikta izstrādājuma ugunsizturība:

- R** - slogojamība (nodrošina izturību un stabilitāti);
- E** - viengabalainība (kas uztur elementu nekustamā stāvoklī);
- I** - Izolācijas īpašības (laiks, kas ir nepieciešams, lai radītu temperatūras pieaugumu konstruktīvā elementa aukstajā pusē).

Starpsienu gaisa skaņas izolēšana

Visvairāk ir izplatītas un visvieglāk uzstādamas ir karkasa starpsienas ar ģipškartona pārklājošu slāni. Kā jau minēts iepriekš, akustiskās īpašības ir īpaši atkarīgas no materiāla platības vienības masas. Šajā konstrukcijā „masa” ir ģipškartona plāksnes, bet iekšā esošs gaisa starpa spēlē atspēres lomu, tāpēc starpsienas iekšienē izveidojas horizontāli stāvoši vijņi. Lai no tiem izvairītos ir ieteicams starpsienas aizpildīt ar vieglu, skaņu adsorbējošu akmens vates plāksni, kura ne tikai absorbētu troksni, bet arī neļautu rasties horizontāli stāvošiem vijņiem. Lai uzlabotu izolācijas līmeni ir iespējami sekojoši varianti: pirmais- palielināt platības vienības masu, t.i. ģipškartona masu vai otrais-padarīt biezāku pildījumu.

Starpsienas ir ieteicams uzstādīt tieši uz pārseguma (pirms „peldošās” grīdas ierīkošanas) un visus konstrukciju elementus atdalīt ar maza dinamiska cietuma starplikām. Ģipškartona plākšņu stiprināšanas brīdī nodrošināt, lai tās no pārsegumiem būtu atvilkta 5-10 mm.

Ar akmens vates plāksnēm ROCKMIN PLUS vai SUPERROCK PREMIUM pildītas metāla un koka karkasu starpsienās nodrošina ievērojami augstāku skaņas izolācijas līmeni salīdzinot ar citām plāksnēm, kas tiek izmantotas tādās pašās konstrukcijās. Turklāt izstrādājums pats saglabā formu, tāpēc nesaplok un neiebrūk starpsienas konstrukcijas iekšpusē, tādā veidā radot trokšņa tiltus.

STARPSIENU MONTĀŽA

Starpsienas montāžas laikā liela ietekme to akustiskai izolācijai ir konstrukcijas risinājumu detaļām, starpsienas vietas noteikšana un rūpīga tās uzstādīšana. Iekļājot horizontālus un vertikālus profilus zem tiem ir jāiekļāj skaņu slāpējoša un izolējoša blīve (hermetizācijas lentu). Tad tās tiek stiprinātas pie pārsegumiem un sienām atbilstoši stiprināšanas elementu ražotāju ieteikumiem. Uzstādot dubulta karkasa starpsienas apmaļu horizontālie profili viens no otra ir jāatvelk aptuveni 5 mm vai jāatdala ar hermetizācijas lentu.

Vertikālie profili tiek izvietoti atbilstoši izvēlētai sausās konstrukcijas (piem. ģipškartona) ražotāja ieteikumiem. Vertikālie profili tiek ievietoti horizontālos profilos: vispirms apakšējā, pēc tam augšējā, nepiestiprinot, mazākais 150 mm dziļumā. Tā ir sākotnēja ievietošana, kura var mainīties plākšņu pieskrūvēšanas laikā.

Pirms vienas starpsienas puses pārklāšanas ar plāksnēm vispirms ir nepieciešams pieskrūvēt 1200 mm platuma plāksnes (tas ir standarta ģipškartona plāksnes platums). Vienlaikus tiek izlabota iepriekš noteikta vertikālo profilu izvietošana. Plāksnes pie vertikāliem profiliem tiek pieskrūvētās ar skrūvēm tādās attālumos kā iesaka to ražotājs. Uzstādot vairāku slāņu sistēmu ir jāskatās, lai šuves starp plākšņu slāņiem būtu pavirzījušās viena pret otru. Plāksnes netiek stiprinātas pie horizontāliem profiliem, tās nedrīkst savienoties ar pārsegumiem. Starp pārsegumu un apakšējo un augšējo plāksnes malu tiek atstātas 5-10 mm atstarpes. Minētās atstarpes kompensēs pārseguma trīsas un izliekumus. Pēc šuvju aiztaisīšanas atstarpes tiek aizpildītas ar elastīgu špakteli. Vertikālām blakusesošu plākšņu šuvēm ir jābūt vienai pret otru ar 600 mm nobīdi.

Pēc plākšņu nostiprināšanas no vienas starpsienas puses un to iekšpusē ierīkojot instalāciju (piem. elektrību), starp vertikāliem profiliem tiek ievietotas plāksnes ROCKMIN PLUS vai SUPERROCK PREMIUM. Tām ir jābūt 10-20 mm lielākām par profilu soli, lai droši aizpildītu visu telpu un neatstātu atstarpes.

Montējot otras puses ģipškartona plāksnes pie malas liekama 600 mm platuma ģipškartona plāksnes daļa (atgriezta no visas plāksnes) un pieskrūvējama pie vertikāliem profiliem. Pēc tam tiek samontētas visas plāksnes, kuru platums 1200 mm. Horizontālas šuves starp apdares plāksnēm no abām sienas pusēm viena pret otru ir jābūt ar 600 mm nobīdi (tas ir vertikālu profilu karkasa solis). Piestiprinot plāksnes no otras starpsienas puses tiek iegūta galēja starpsienas stabilitāte. Starpsiena ir gatava šuvju aiztaisīšanai un starpsienas virsmas apdarei.





Izstrādājuma informācija

Universālās akustiskās akmens vates plāksnes

Marķējuma kods:

MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW0,90-MU1, kad d = 50-99 mm

MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW1,00-MU1, kad d = 100-200 mm

Tehniskie dati

- Deklarētā siltumvadītspēja: $\lambda_D = 0,037 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- Īstermiņa ūdens absorbcija: $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$
- Ilglaiņa ūdens absorbcija: $\leq 3,0 \text{ kg/m}^2$
- Produkta ugunsdrošības klasifikācija: **A1**
- Skaņas absorbcija:
 - $\alpha_w = 0,90$, kad biezums 50-99 mm
 - $\alpha_w = 1,00$, kad biezums 100-200 mm
- Ūdens tvaika caurlaidība: $\mu = 1$
- Gaisa caurlaidības pretestība: $R_a > 6 \text{ kPa}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-2}$

Produkta pielietojums

Universālās akustiskās akmens vates plāksnes ROCKMIN PLUS tiek izmantotas vertikālo, horizontālo vai slīpo karkasa konstrukciju, uz kurām neiedarbojas ekspluatācijas slodzes (vieglās karkasa konstrukcijās, starpsienās un sienās, ventilējamās fasādēs, triju slāņu mūra sienu konstrukcijās, bēniņos vai jumta konstrukcijās starp spārēm, sienu papildu siltināšanai karkasa konstrukcijās, starpstāvu pārsegumos un grīdās virs pagraba), siltuma un skaņas izolācijai. ROCKMIN PLUS plātnes īpaši efektīvi absorbē skaņu, tāpēc tiek izmantotas starpsienu izolācijai.



Garums [mm]	Platums [mm]	Biezums [mm]	Materiāla kods	Siltuma pretestība R_D	Daudzums iepakojumā		Daudzums paletē	
				[$\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$]	[gb.]	[m^2]	[gb.]	[m^2]
1000	565	50	76006	1,35	18	10,17	30	305,10
1000	565	100	76632	2,70	10	5,65	30	169,50
1000	610	50	90947	1,35	18	10,98	30	329,40
1000	610	60	127441	1,60	15	9,15	30	274,50
1000	610	75	306737	2,00	12	7,32	30	219,60
1000	610	80	127442	2,15	12	7,32	30	219,60
1000	610	100	77293	2,70	10	6,10	30	183,00
1000	610	120	127443	3,20	8	4,88	30	146,40
1000	610	140	127444	3,75	7	4,27	30	128,10
1000	610	150	90934	4,05	6	3,66	30	109,80
1000	610	160	127445	4,30	6	3,66	30	109,80
1000	610	180	127446	4,85	5	3,05	30	91,50
1000	610	200	127447	5,40	5	3,05	30	91,50

SUPERROCK PREMIUM



Izstrādājuma informācija

Puscietās universālās akmens vates plāksnes

Marķējuma kods:

MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW0,90-MU1, kad d = 50-99 mm

MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW1,00-MU1, kad d = 100-200 mm

Tehniskie dati

- Deklarētā siltumvadītspēja: $\lambda_D = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- Īstermiņa ūdens absorbcija: $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$
- Ilglaicīga ūdens absorbcija: $\leq 3,0 \text{ kg/m}^2$
- Produkta ugunsdrošības klasifikācija: **A1**
- Skaņas absorbcija:
 - $\alpha_w = 0,90$, kad biezums 50-99 mm
 - $\alpha_w = 1,00$, kad biezums 100-200 mm
- Ūdens tvaika caurlaidība: $\mu = 1$
- Gaisa caurlaidības pretestība: $R_a > 6 \text{ kPa}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^2$

Produkta pielietojums

Puscietās universālās akmens vates plāksnes SUPERROCK PREMIUM tiek izmantotas karkasa konstrukciju vertikālo, horizontālo vai slīpo norobežojošo sienu, uz kurām neiedarbojas ekspluatācijas slodzes (vieglās karkasa konstrukcijās, starpsienās un sienās, ventilējamām fasādēm, triju slāņu mūra sienu konstrukcijās, bēniņos vai jumta konstrukcijās starp spārēm, sienu papildu siltināšanai karkasa konstrukcijās, starpstāvu pārsegumos un grīdās virs pagraba), siltuma un skaņas izolācijai.



Garums [mm]	Platums [mm]	Biezums [mm]	Materiāla kods	Siltuma pretestība R_D	Daudzums iepakojumā		Daudzums paletē	
				[$\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$]	[gb.]	[m^2]	[gb.]	[m^2]
1000	565	50	306678	1,45	15	8,48	30	254,40
1000	565	75	306679	2,20	10	5,65	30	169,50
1000	565	100	306681	2,90	8	4,52	30	135,60
1000	565	150	306683	4,40	5	2,83	30	84,75
1000	565	200	306685	5,85	4	2,26	30	67,80
1000	610	50	306667	1,45	15	9,15	30	274,50
1000	610	75	306669	2,20	10	6,10	30	183,00
1000	610	100	306671	2,90	8	4,88	30	146,40
1000	610	150	306674	4,40	5	3,05	30	91,50
1000	610	170	306732	5,00	5	3,05	30	91,50
1000	610	180	306676	5,25	4	2,44	30	73,20
1000	610	200	306677	5,85	4	2,44	30	73,20

Starpsienų montāža izmantojot skaņu adsorbējošas akmens vates plāksnes



ROCKWOOL SIA
Gustava Zengala gatve 76
Rīga LV-1039
Tālr. +371 6703 2585
office@rockwool.lv
www.rockwool.lv