



# Akmens vates risinājumu kopums daudzdzīvokļu dzīvojamām ēkām



## 6

## Risinājumi

Lēzenais jumts uz dzelzsbetona pārseguma	6
ETICS – zemapmetuma fasāde	8
Ārsienas – vēdināma fasāde	10
Fasādes apdares plātnes Rockpanel	12
“Peldošās” grīdas uz starpstāvu pārseguma	14
Vieglas konstrukcijas karkasa starpsienas	16
Neapsildāmo telpu griesti	19
Iekšējie cauruļvadi – vēdināšana un apkure	21

## Ievads

Piemērojot tehniskajās zināšanās balstītus principus, vadoties pēc normatīvajiem dokumentiem un dažādām būvniecības sektora rekomendācijām, var izprojektēt, būvēt un izmantot dzīvojamās ēkas tā, lai tiktu gādāts par drošību un komfortu. Ja tiek ievērots iepriekš minētais, tiek garantēta konstrukcijas stabilitāte, ugunsdrošība, adekvāti mikroklimata un akustikas nosacījumi, norobežojumu siltumizolācija un energoefektivitāte. Ir paredzēts, ka pašlaik būvējamo dzīvojamo ēku enerģijas patēriņš nedrīkst pārsniegt 50 kWh/(m<sup>2</sup> gadā), bet no 2021. gada jau jābūt izprojektētām un būvētām gandrīz enerģiju nepatērējošām ēkām.

Komfortablās ēkās ir patīkamāk uzturēties, ērtāk dzīvot, turklāt dzīvokļus tajās ir vieglāk izīrēt. Tomēr prioritātei vienmēr ir jābūt drošībai.

Investējot uzticamos ugunsdrošības, akustikas un apkures risinājumos, pēc tam būs zemākas ēkas ekspluatācijas un remonta izmaksas, kā arī apdrošināšanas maksājumi. Akmens vates izolāciju no ROCKWOOL daudzdzīvokļu ēku būvniecībā jau daudzus gadus izvēlas investori, projektētāji un paši šo ēku iemītnieki. Šie risinājumi apmierina arvien augstākas gala patērētāju prasības – cilvēki grib dzīvot un atpūsties mūsdienīgās, drošās, klusās un ilgtspējīgās ēkās. Labi pārdomāti un daudzpusīgi ROCKWOOL risinājumi garantē lielāku komfortu telpu akustikas, optimālās temperatūras un laba mikroklimata ziņā, turklāt tie ievērojami uzlabo ugunsdrošību.





# Akmens Spēki



Drošība



Klimats



Miers



Izturība



Izskats



Caurlaidība



Ekoloģija

# Daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas – kad katra konstrukcija ir svarīga

Daudzdzīvokļu dzīvojamo ēku kvalitāte, mūsdienīgums un ērtības slēpjas adekvātā visu konstrukcijas elementu sintēzē – un šeit ROCKWOOL akmens vates izstrādājumi ir neaizstājami. Palūkojieties, kur un kāpēc ir vērts piemērot akmens vates risinājumus.

## 1. LĒZENAIS JUMTS

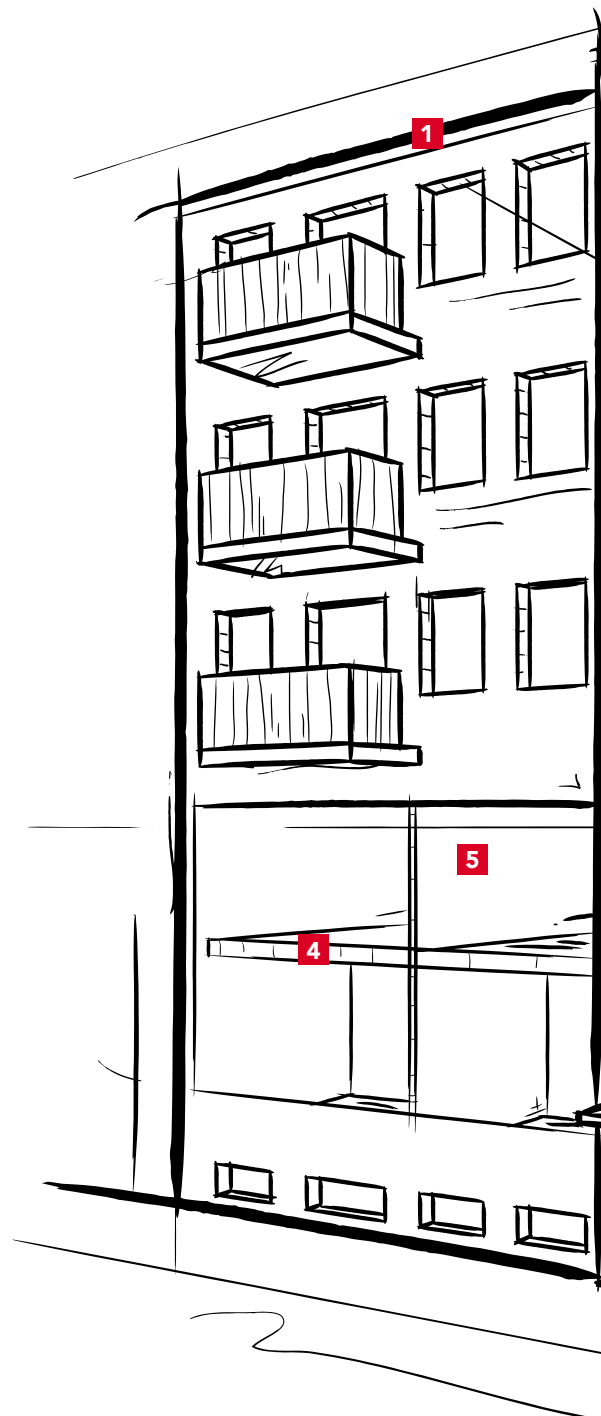
ROCKWOOL jumta plātnes MONROCK MAX E un ROOFROCK 30E ir efektīvi materiāli ar labiem siltumizolācijas parametriem. Siltinot jumtu ar aptuveni 24–25 cm biezu akmens vates kārtu, sasniegsiet atbilstošas energoefektivitātes prasības. Bet, lietojot HARDROCK MAX plāksnes, var ierīkot arī ekspluatējamus jumtus.

## 2. ETICS FASĀDES SISTĒMA

Energoefektivitāte un komforts ir mūsdienīgas daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas pamats. To viegli sasniegsiet, ja fasāžu siltināšanai lietosiet ETICS sistēmās paredzētās akmens vates plātnes FRONTROCK SUPER vai FRONTROCK PLUS. Plašs izolācijas plākšņu biezumu klāsts ļauj sienu nesošajām konstrukcijām izmantot dažāda veida un biezuma mūra materiālus: ķieģeļus un blokus. Nepieciešamo ēkas enerģijas klasi nodrošinās 18–24 cm biezas FRONTROCK SUPER vai FRONTROCK PLUS plāksnes.

## 3. VĒDINĀMĀS FASĀDES

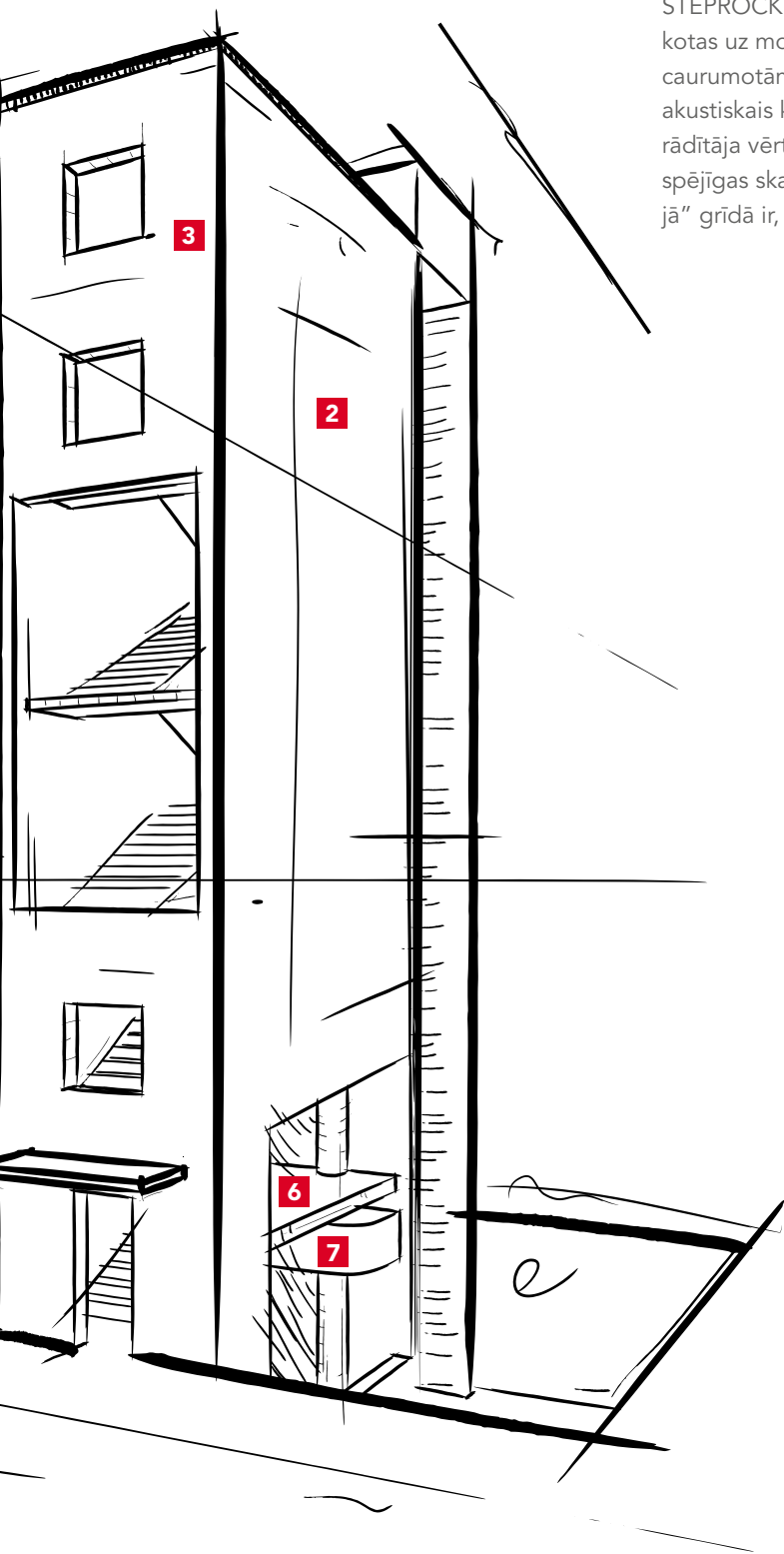
Ierīkojot vēdināmās fasādes, var izmantot visas akmens vates priekšrocības, pirmkārt – tās tvaika caurlaidību, bet ar fasādes apdares plātnēm Rockpanel arhitekts var izprojektēt īpašu formu un krāsu fasādi. Akmens vate neveido barjeru ūdens tvaikiem, kas brīvi iziet izolācijai cauri, nokļūstot vēdināmajā starpā, tāpēc siena ir sausa un telpās tiek saglabāta optimāla temperatūra un patīkams mikroklimats. Vēdināmajās fasādēs ar karkasu no nerūsējošā tērauda elementiem, ar 19–25 cm biezo VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER plākšņu izolācijas kārtu un fasāžu apdares plātnēm Rockpanel tiek nodrošināts ne tikai nepieciešamais mikroklimats telpās, bet arī maksimāla ēkas ugunsdrošība un pievilcīga fasāde.



#### 4. STARPSTĀVU PĀRSEGUMI

Starpstāvu pārsegumiem tiek izvirzītas konkrētas skaņas izolācijas prasības. Aizsardzība pret troksni starp blakus esošajām telpām tiek nodrošināta, ierīkojot efektīvu izolāciju pret gaisā esošo skaņu ēkas iekšējās norobežojošās konstrukcijās un pret triecienu skaņu pārsegumos.

Akmens vates īpašības ļauj nodrošināt nepieciešamo komfortu dzīvokļos un samazināt troksni starp telpām. Lietojot 20 vai 30 mm biezas plātnes STEPROCK PLUS kā skaņas izolācijas kārtu "peldošajās" grīdās, kas ierīkotas uz monolitā dzelzsbetona pārseguma vai pārseguma no saliekamām caurumotām plātnēm, ēkas iemītniekiem tiks nodrošināts nepieciešamais akustiskais komforts, jo izmēģinājumu laikā ir konstatēts, ka skaņas izolācijas rādītāja vērtības sasniedz  $R'_w = 60-67$  dB un  $L'_{n,w} = 44-53$  dB. Tāpēc degtne-spējīgas skaņas izolācijas no STEPROCK PLUS plātnēm ierīkošana "peldošajā" grīdā ir, bez šaubām, izdevīgākais risinājums.



#### 5. KARKASA STARPSIENAS

Izplatītākais starpsienas veids ir karkasa starpsienas apšūtas ar ģipškartona kārtām. Šādas starpsienas, kam piemīt labas skaņas izolācijas īpašības, var ierīkot arī starp blakus esošajiem dzīvokļiem. Tādā gadījumā arī tām ir noteiktas konkrētas prasības attiecībā uz skaņas izolāciju. Starpsienas akustiskās īpašības ir ļoti atkarīgas no materiāla platības vienības masas, t. i., ģipškartona pārklāšanas plātņu svara un daudzuma, vai arī no to iekšā izmantotā pildījuma skaņas absorbcijas parametriem un biezuma. Aprēķināts, ka ģipškartona karkasa starpsienas skaņas izolācijas rādītājs  $R'_w$  sasniedz 57 dB, ja lieto akmens vates plāksnes SUPERROCK PREMIUM.

#### 6. NEAPSILDĀMO TELPU GRIESTI

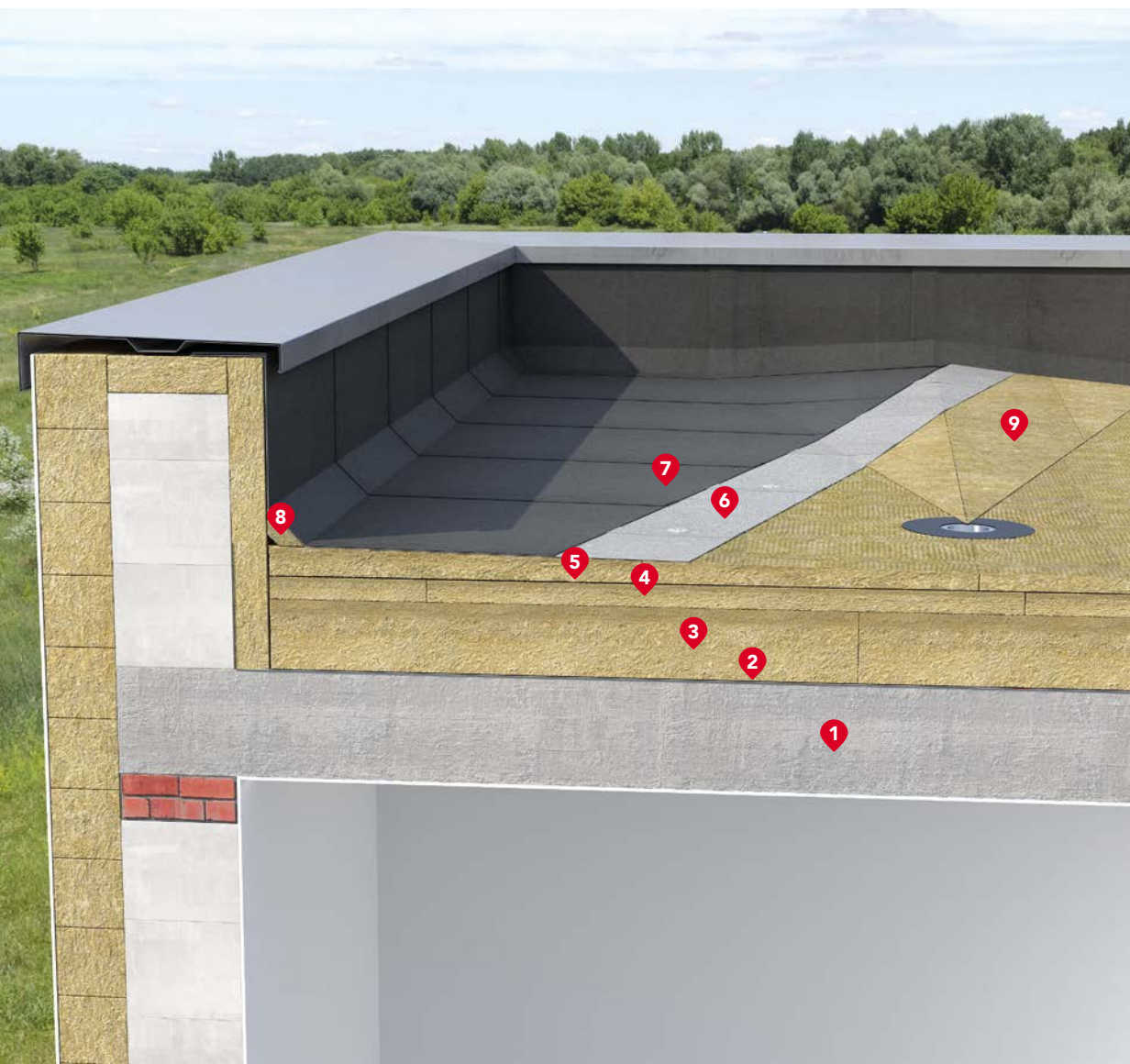
Lai arī galvenokārt akmens vates plātnes STROPROCK G tiek lietotas garāžu, koridoru, apakšzemes autostāvvietu vai pagrabu griestu siltināšanai, tām piemīt ne tikai siltumizolācija, bet arī liela skaņas absorbcija, un tas ir nozīmīgi, nodrošinot optimālus akustikas parametrus tāda veida telpās. Min. 80 mm biežajām STROPROCK G plātnēm piemīt A klases skaņas absorbcija, kā arī tās nodrošina starpsienas ugunsizturību līdz 240 minūtēm.

#### 7. IEKŠĒJIE CAURUĻVADI

Ēku iekšējās iekārtas un cauruļvadi kalpos efektīvi un ekonomiski, ja tiks pareizi izolēti. Akmens vates čaulas ROCKWOOL 800 tiek lietotas apkures cauruļu izolācijai, bet pašlīmējošais ruļļpaklājs KLIMAFIX ir paredzēts taisnstūra vai apaļā šķēsgriezuma vēdināšanas gaisa vadu siltuma, skaņas un antikondensācijas izolācijai. Šie izstrādājumi ir ugunsdroši, tāpēc, tos lietojot, tiek nodrošināta ugunsdrošība, tādējādi izvairoties no traģiskajām ugunsgrēka sekām, kas var skart ēkas iemītniekus un viņu īpašumu.

## Lēzenais jumts uz dzelzsbetona pārseguma

Ēkas jumts ir viena no svarīgākajām konstrukcijām, kuru visvairāk ietekmē klimata apstākļi, tādēļ tam jābūt izturīgam pret atmosfēras un ekspluatācijas faktoriem. Lēzeno jumtu slīpums ir tikai līdz 7°, tādēļ obligāti jāierīko funkcionāla lietus un kūstošā sniega ūdens novadišanas sistēma un drošs hidroizolācijas jumta pārklājums. Lēzenais jumts visbiežāk tiek projektēts un ierīkots dzīvojamās daudzdzīvokļu ēkās, tāpēc siltumizolācijas materiāla izvēle ir svarīga. Izmantojot lēzeno jumtu konstrukcijas no cietām ROCKWOOL akmens vates plātnēm, tiks nodrošināta jumta ilgmūžība, lieliska siltuma un skaņas izolācija un augstākā līmeņa ugunsdrošība.



1	Nesošā konstrukcija	6	Apakšējā slāņa jumta pārklājums
2	Tvaika izolācijas plēve	7	Augšējā slāņa jumta pārklājums
3	<b>ROOFROCK 30E</b> plātnes	8	<b>ROCKFALL (KD)</b> trīsstūra jumta elementi
4	<b>MONROCK MAX E</b> plātnes	9	<b>ROCKFALL (KSP)</b> slīpuma veidošanas plātnes
5	<b>ROCKFALL (SP)</b> slīpuma veidošanas plātnes		

## Prasības

Dzīvojamo ēku lēzeno jumtu konstrukcijām jābūt izprojektētām un ierīkotām tā, lai būtu apmierinātas tālāk norādītās galvenās prasības.

### Siltumizolācija

Lai sasniegtu noteikto energoefektivitātes līmeni, ir nepieciešams visās ēkas norobežojošajās konstrukcijās paredzēt atsevišķu siltumizolācijas slāni no efektīviem siltumizolācijas materiāliem. Lai uzbūvētu daudzdzīvokļu dzīvojamo ēku ar mazu vai gandrīz nulles enerģijas patēriņu, ir svarīgi paredzēt, ka tā jumta siltumvadītspējas koeficienta vērtība ir:  $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### Skaņas izolācija

Jumta skaņas izolācijas risinājumiem jābūt piemērotiem atbilstoši ēkas un tās telpu vietai attiecībā uz trokšņa avotu. Šajā gadījumā tas ir nozīmīgi augšējo stāvu iemītniekiem, uz kuriem tieši iedarbojas gan lidmašīnu radītais troksnis, gan troksnis, kas rodas no iekārtām, kas darbojas uz jumta, – lifta aprīkojuma, ventilatoriem, gaisa kondicionētājiem u. c. Dzīvojamo ēku ārējo norobežojošo konstrukciju gaisā esošo skaņu izolācijas rādītāji var svārstīties 30-55 dB robežās.

### Ugunsdrošība

Saskaņā ar ugunsdrošības prasībām visas būves ir sadalītas U1, U2 un U3 ugunsnoturības pakāpēs, ņemot vērā to ugunsizturības grupas un ēkas augstumu.

Lēzenajiem jumtiem tiek izvirzītas šīs prasības:

- ugunsizturība – jumta konstrukcijas spēja izturēt ugunsgrēka slodzes;
- jumta konstrukcijas ugunsreakcija – ugunsgrēka ietekme uz konstrukciju no apakšas;

- jumta pārklājuma ārējā ugunsizturība – uguns izplatība gareniski jumta virsmai un izplatība no ārējās jumta virsmas līdz apakšējai vai augšējai konstrukcijai.

### Ugunsdrošības prasības lēzeno jumtu konstrukcijām un to materiāliem:

Ugunsdrošības prasības	Minimālās prasības plakano jumtu konstrukcijām un/vai materiāliem atkarībā no būvju ugunsnoturības pakāpēm				
	U1		U2		U3
	U1a	U1b	U2a	U2b	
Konstrukcijas ugunsizturība	R60	R30	R60	R30	-
Materiālu ugunsreakcijas klase	A1	A2-s1, d0	B-s1, d0*	B-s1, d0*	-

\* – lēzenā jumta apakšējā daļa ir aizsargāta ar A2-s1, d0 un augstākas ugunsreakcijas klases būvizrādājumiem, tad konstrukcijā var lietot arī zemākas nekā B-s1, d0 ugunsreakcijas klases izstrādājumus.

Turklāt būvreglamentā ir noteikts, ka būvē, kuras augstākā stāva grīdas līmenis pārsniedz 28 m, lēzeno jumtu konstrukcijās izmantoto būvizrādājumu ugunsreakcijas klasei jābūt ne zemākai par A2-s1, d0. Pretējā gadījumā ēkas jumta hidroizolācijas pārklājumiem būtu jāatbilst  $B_{\text{roof}}(t1)$  klases prasībām.

## Risinājumi

Jumta plāksnes ROOFROCK 30E un MONROCK MAX E ir siltumizolācijas materiāli ar pietiekami labiem siltumizolācijas parametriem. Ēkas jumtā ierīkojot 240-250 mm biezu siltumizolācijas slāni, tiks apmierināts siltumvadītspējas koeficients  $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Lietojot uguns drošas jumta plāksnes ROCKWOOL, tiek sasniegti tirgū labākie ugunsizturības (REI) parametri. Jumtu sistēmas ar plāksnēm MONROCK MAX E vai HARDROCK MAX tiek uzskatītas par vienām no drošākajām.

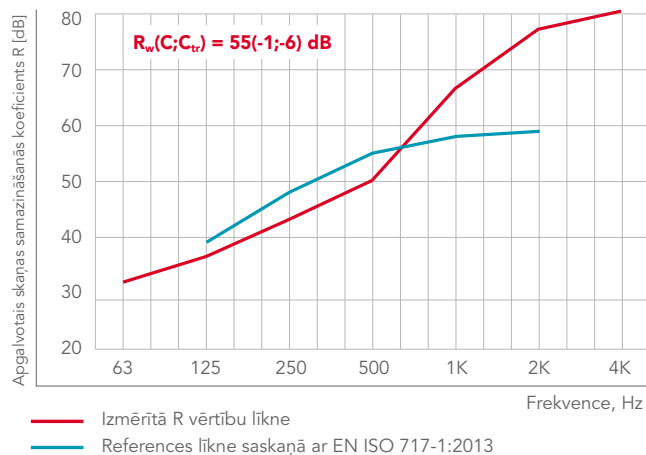
Izmēģinājumu laikā ir konstatēts, ka  $\geq 100 \text{ mm}$  biezs ROCKWOOL akmens vates jumtu plāksnes nodrošina RE 30 minūšu ugunsizturības pakāpi, bet, akmens vates plātņu biezumu palielinot līdz 160 mm, jumta konstrukcijas ugunsizturība palielinās līdz 60 minūtēm. Tas nozīmē, ka jumts ar ROCKWOOL akmens vati ugunsgrēka, kas izceļas no ēkas iekšpusē, laikā saglabā savas īpašības 60 minūtes: pamats izturēja ugunsgrēka slodzi, liesmas neizplatījās uz blakus esošo telpu, un temperatūra ārpusē pārkāpa daudz nepalielinājās. Arī izmēģinājumi ar dažādiem jumtu hidroizolācijas pārklājumiem apstiprināja, ka ierīkotās degtnespējīgas jumta plātnes no akmens vates neietekmē uguns izplatību caur jumtu pārklājumiem, bet jumti tiek klasificēti kā  $B_{\text{roof}}(t1)$ .

Lēzenajiem dzīvojamo ēku jumtiem jābūt ļoti labiem skaņas izolācijas parametriem. Troksnis no ārpusē – pirmkārt tās ir skaņas, kas nāk no ielas, lidmašīnu radītais troksnis, kā arī troksnis, ko rada uz ēkas jumta esošās iekārtas, piem., gaisa kondicionētāji un ventilatori.

Akreditētā laboratorijā tika izmēģināta tāda jumta konstrukcija:

- mehāniski piestiprināma PVC membrāna,
- 140 mm bieza MONROCK MAX E jumta plāksne,
- tvaika izolācijas plēve,
- 200 mm caurumota pārseguma plātne.

Tika iegūti šie rezultāti:



## Ekspluatējamo jumtu siltināšanas risinājums

Arvien biežāk uz dzīvojamo ēku lēzenajiem jumtiem tiek ierīkotas ēkas ekspluatācijai nepieciešamās iekārtas: saules elektrostacijas un gaisa kondicionētāji. Tāda jumta siltumizolācijai ir jāizvēlas īpaši izturīgas akmens vates plāksnes HARDROCK MAX, tad uz jumta esošās iekārtas var uzstādīt tieši uz hidroizolācijas. Attiecīgās HARDROCK MAX izturības īpašības ļaus ierīkot arī balasta vai zaļo jumtu, kura virsējais slānis var būt uzlēts ar šķembām vai apzaļumots. Tāpēc, jumta siltināšanai lietojot plātnes HARDROCK MAX, var:

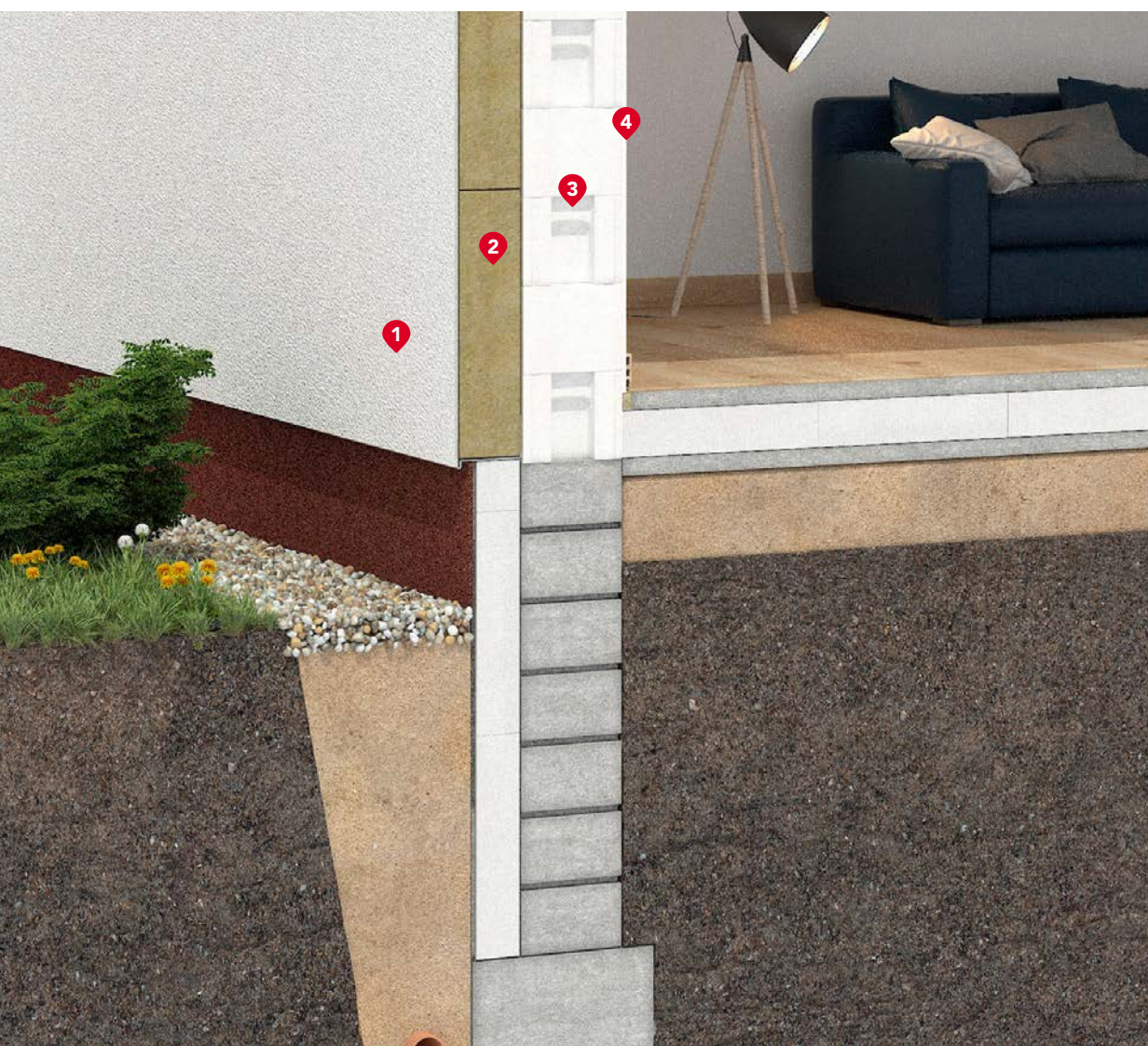
- pārcelt lielās slodzes, kas rodas uz jumta esošo iekārtu dēļ, piem., gaisa kondicionētāji, vēdināšanas iekārtas utt.;
- pārvērst to par ekspluatējamo (terasi) vai zaļo jumtu.



## ETICS – zemapmetuma fasāde

Jau daudzus gadus ārsienu siltināšana un apmešana, ierīkojot sistēmu ETICS (*angl. – External Thermal Insulation Composite Systems*), ir populāra un plaši izmantota daudzdzīvokļu dzīvojamajās ēkās. Būtībā tā ir ēkas fasādes siltināšanas un apdares sistēma, kad siltumizolācijas plātnes tiek līmētas un piestiprinātas mehāniski ēkas ārsienām un pēc tam tiek pārklātas ar armēšanas maisījuma slāni un dekoratīvo apmetumu.

Galvenais ETICS mērķis ir nodrošināt nepieciešamo sienu siltumizolāciju, t. i., samazināt siltuma zudumus, kas notiek caur ēkas ārējām norobežojošajām sienām, un šādi samazināt ēkas apkures izmaksas. Šīs sistēmas izvēlei ir ietekme arī uz citām ēkas ekspluatācijas īpašībām: skaņas izolāciju, ugunsdrošību, kā arī termisko un mitruma komfortu telpās. Vai visi šie nosacījumi tiks nodrošināti, bieži vien ir atkarīgs no piemeklētā siltumizolācijas slāņa un tā īpašībām, ierīkojot ETICS fasādes sistēmu.



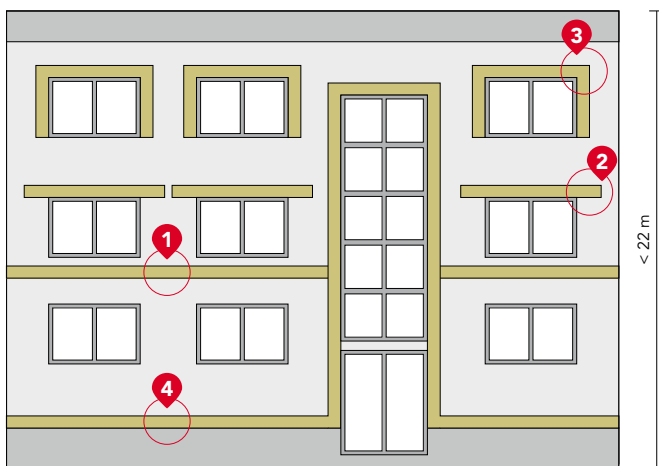
- |   |   |
|---|---|
| 1 | Dekoratīvā apmetuma slānis                                |
| 2 | <b>FRONTROCK SUPER</b> vai <b>FRONTROCK PLUS</b> plāksnes |
| 3 | Sienas nesošā konstrukcija                                |
| 4 | Iekšējā apdare  |



## Prasības un risinājumi

### Ugunsdrošība

Ugunsgrēks var izcelties jebkad un jebkur, bet dažas no tā sekām ir ļoti nepatīkamas, tāpēc ir svarīgi atbildīgi izvēlēties risinājumus attiecībā uz ēkas ugunsdrošību, tostarp konstrukcijām izmantojamajos būvmateriālos. Kā minēts, ārējo siltināšanas sistēmu (piem., ETICS) ierīkošanas mērķis ir samazināt enerģijas patēriņu, samazinot objekta ekspluatācijas izmaksas. Tāpēc tagad jauna būvniecība dzīvojamajām ēkām jābūt ar mazu vai gandrīz nulles enerģijas patēriņu, kas mudina lietot arvien efektīvākus un biežākus siltumizolācijas materiālus. Lai ierīkotā ETICS sistēma veiktu savas funkcijas, tai jābūt ciešai un jāpārklāj visa siltināto sienu virsma. Lielākoties tam lieto minerālvates (MW) vai putupolistirola (EPS) siltumizolācijas izstrādājumus, kuri būtiski atšķiras ugunsreakcijas raksturlielumos, t. i., ugunsreakcijas klasē. Tomēr, pat skaidri apzinoties nepieciešamību gādāt par ēku drošību, bieži ēkas konstrukcijas siltināšanas daļa netiek pietiekami novērtēta, kad izvēlas zemas ugunsreakcijas klases būvzstrādājumus, kaut gan, kā zināms, tieši izolācijas materiālam ir lielākā ietekme uz ēkas pasīvo ugunsdrošību. Tāpēc ir svarīgi zināt būvmateriālu ugunsdrošības īpašības un klasifikāciju, īpaši tiem materiāliem, kas ēkās tiek lietoti visbiežāk un lielos apjomos. Tas īpaši attiecas uz daudzstāvu ēku būvniecību, kurās uzturas daudz cilvēku. Bet, ja ēkā tiks lietoti arī uzliesmojošie materiāli (vai ugunsneizturīgas konstrukcijas), tas pasliktinās situāciju ugunsgrēka laikā. Saskaņā ar būvnormatīvu LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība" U1 ugunsnoturības pakāpes būvēs, kuru augstākā stāva grīdas līmenis ir līdz 8 metriem, ETICS sistēmās atļauts izmantot siltumizolācijas materiālus, kuru ugunsreakcijas klase nav zemāka par B-s1, d0, bet augstākās būvēs – tikai A2-s1, d0 ugunsreakcijas klases būvzstrādājumus. Savukārt U2 ugunsnoturības pakāpes ēkās var lietot arī zemākas klases būvzstrādājumus – no C līdz E, taču tad, lai novērstu ugunsizplatību izolācijas materiāla iekšpusē, jāizvieto ugunsdrošas atdalošās barjeras. Tādas ugunsdrošas barjeras jāizvieto starpstāvu pārseguma līmenī, bet ne retāk kā ik pēc diviem stāviem. Tam lieto ugunsdrošas joslas, kuru minimālais augstums fasādē ir 200 mm un kuras tiek veidotas no A2-s1, d0 vai A1 ugunsreakcijas klases būvzstrādājumiem. Kā zināms, ugunsgrēks fasādēs lielākoties izplatās caur ēkas logiem, tāpēc ieteicams ierīkot horizontālās joslas pie pārsegumiem (1), kā arī virs logu ailēm (2) vai apkārt tiem (3) (sk. shēmu tālāk). Turklāt, lai izvairītos no ugunsizplatības sienas konstrukcijā pie cokola un sienas savienošanās vietas, ieteicams paredzēt un ierīkot ugunsdrošu barjeru jau arī pirmā stāva grīdas līmenī gareniski ēkas perimetram (4).



- materiāli C-E ugunsreakcijas klases siltumizolācijas materiāli
- A2-s1, d0 vai A1 ugunsreakcijas klases siltumizolācijas

Lai sasniegtu augstāko pasīvo aizsardzību, kādu var lietot visās būvēs, ir jālieto A1 ugunsreakcijas klases materiāli, jo tikai tad ugunsgrēka gadījumā ugunsdroša izolācija neveicinātu iespējamo ugunsizplatību visā objektā.

ROCKWOOL akmens vate ir nedegošs materiāls (ugunsreakcijas klase A1), kas aizsargā pret uguni. Tā ir izturīga pret uguns iedarbību un līdz pat 1000°C temperatūrā, kas tiek sasniegta ugunsgrēka laikā. Ugunsgrēkā tas gandrīz neizdala dūmus un liesmojošus pilienus vai daļiņas. ROCKWOOL akmens vate veido ugunsdrošu barjeru, kas neļauj ugunsgrēkam izplatīties un ierobežo iespēju ugunsgrēkam izplatīties citās telpās.



Šajā daudzdzīvokļu ēkā tika ierīkota ETICS fasādes sistēma un siltināšanai tika lietota E ugunsreakcijas klases izolācija, taču būvniecības laikā objektā (pirms nodošanas ekspluatācijai) izcēlās ugunsgrēks. Ēkas fasāde ievērojami cieta ugunsizplatības dēļ, un tās sekas nācās novērst 5 mēnešus. Bija no jauna jāveic fasādes siltināšana un jāremontē vairāk nekā 100 dzīvokļu, kā arī jānomaina logi.

### Skaņas izolācija

Kā minēts, ETICS sistēmās siltumizolācijai var izmantot minerālvates (MW) vai putupolistirola (EPS) plāksnes. Un tās atšķiras ne tikai ar ugunsdrošības, bet arī skaņas izolācijas īpašībām. Atbilstoši aprēķiniem, to pašu 140 mm biezo silikātbloku mūra sienu siltinot ar vienāda biezuma plāksnēm, sanāk, ka ETICS sistēma ar akmens vati var nodrošināt pat līdz 6 dB lielāku skaņas izolāciju nekā ar EPS plātnēm. ETICS sistēmās ar akmens vati unikālās plāksņu struktūras dēļ (t. i., haotiskās šķiedru orientācijas izstrādājumā dēļ) un lielās virsmas masas dekoratīvā (armējošā maisījuma un dekoratīvā apmetuma) slāņa dēļ visā norobežojošajā konstrukcijā tiek diferencēti šīs sistēmas slāņu akustisko centru raksturlielumi. Tātad lielāka masa, šķiedru struktūra un atklātas poras – tie ir trīs faktori, kas nosaka ļoti labas skaņas izolācijas īpašības, ko garantē ETICS sistēma, kas ierīkota, izmantojot akmens vati ROCKWOOL. Akmens vate efektīvi slāpē skaņas, tāpēc uzlabojas ārējo skaņas izolācija un tiek nodrošināts akustiskais komforts telpās.

### Siltumizolācija

Lai sasniegtu noteikto tehnisko prasību līmeni, ir nepieciešams visās ēkās norobežojošajās konstrukcijās paredzēt atsevišķu siltumizolācijas slāni no efektīviem siltumizolācijas materiāliem. Paredzot sienas norobežojošās konstrukcijas siltumvadītspējas koeficientu  $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ , tiks nodrošināta augsta sienu izolētspēja un zemas apkures izmaksas. Tā kā parasti daudzdzīvokļu ēku sienas nesošā konstrukcija tiek mūrēta no dažādiem blokiem, kas bieži nenodrošina nepieciešamo termisko izturību, siltināšanai ir jālieto dažāda biezuma efektīvi siltumizolācijas materiāli. No izvēlētajiem mūra izstrādājumiem, ko lieto sienas nesošām konstrukcijām, kā arī no to termiskajām īpašībām ir atkarīgs arī siltumizolācijas plātnu FRONTROCK SUPER vai FRONTROCK PLUS biežums. Lai uzlabotu ēku siltuma saglabāšanas īpašības, nepieciešams pareizi izvēlēties ārējās siltināšanas sistēmas, jo tās ir efektīvākas un nesamazina telpu iekšējo platību. ETICS fasādes sistēmas ar akmens vati unikālās plāksņu struktūras un lielas caurlaidības ūdens tvaikiem dēļ nodrošina veselīgu un komfortablu mikroklimatu telpās, kā arī to norobežojošajām konstrukcijām piemīt labas siltuma saglabāšanas īpašības.

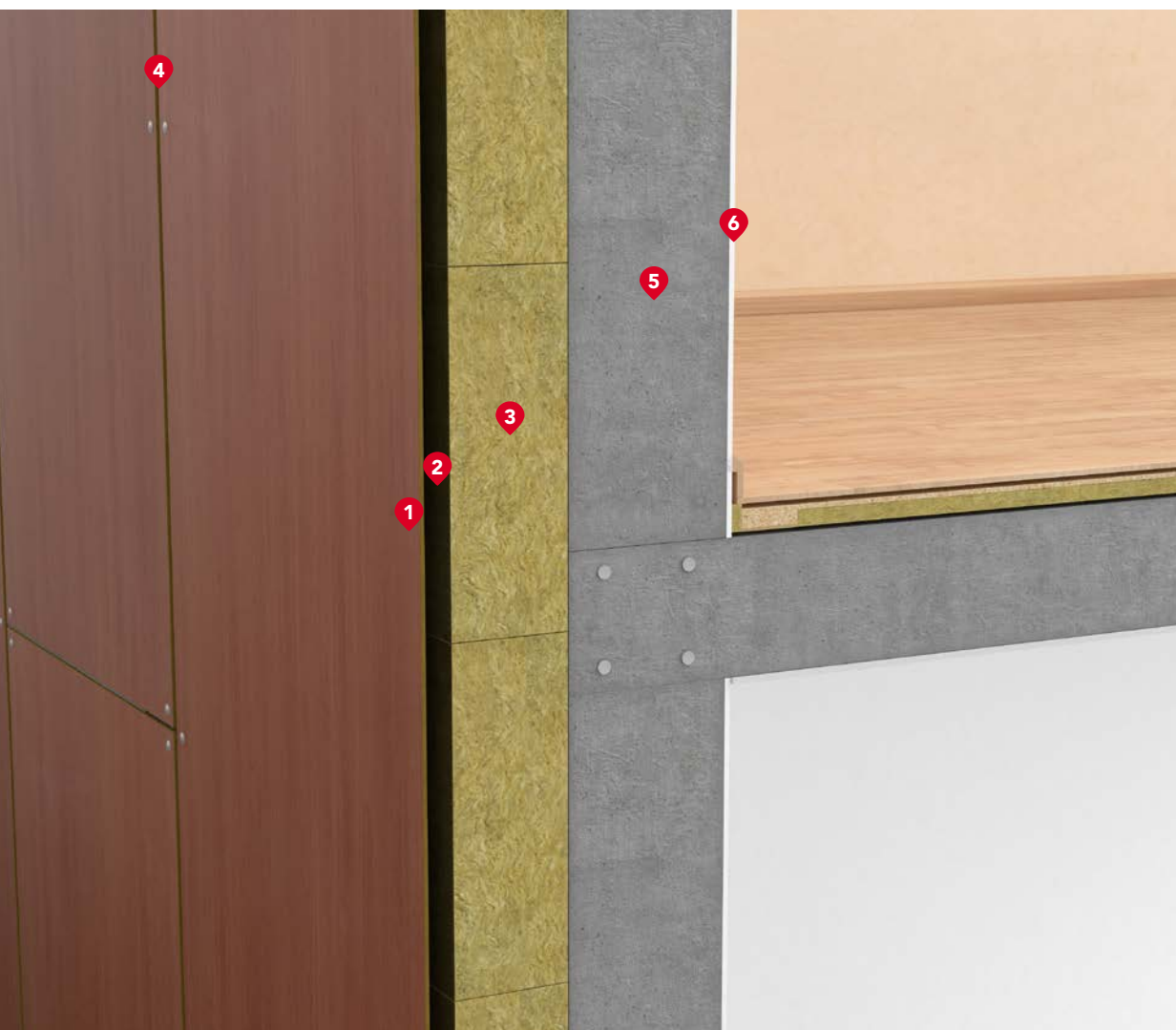
### Dzīvojamās ēkas ārējo sienas rekomendējams siltumizolācijas biežums, kad $U = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Sienas nesošā konstrukcija	Siltumizolācijas biežums	
	FRONTROCK SUPER	FRONTROCK PLUS
Mūris – 1400 kg/m <sup>3</sup> , dobi keramikas bloki, d = 250 mm	230 mm	220 mm
Mūris – 750 kg/m <sup>3</sup> , dobi keramikas bloki, d = 175 mm	210 mm	210 mm
Mūris – 500 kg/m <sup>3</sup> , keramzītbetons ar keramzīta smiltīm, d = 200 mm	210 mm	210 mm
Mūris – 400 kg/m <sup>3</sup> , porains betons, d = 200 mm	190 mm	180 mm
Mūris, dobi silikātbloki, d = 180 mm	230 mm	230 mm
Mūris, betona bloki (betons), d = 190 mm	240 mm	230 mm

## Ārsienas – vēdināma fasāde

Vēdināma fasāde ir risinājums, kas tiek arvien plašāk piemērots gan būvējot, gan renovējot daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas. Lielais ārējās apdares fasādes materiālu klāsts, dažādas to formas un krāsu gamma nodrošina plašas projektēšanas iespējas un neatkārtojamu fasādes izskatu. Lielu brīvību pievilcīgas ēkas ar unikālu fasādi veidošanā nodrošina arī iespēja savienot dažādas tehnoloģijas, piem., kombinējot vēdināmu fasādi un ETICS sistēmu. Pareizi izprojektēta un ierīkota vēdināma fasāde ir ļoti ilgmūžīgs risinājums, kas nodrošina ilglaicīgu sienu aizsardzību pret ārējiem klimata apstākļiem. Lietojot ūdens tvaikiem caurlaidīgos siltumizolācijas materiālus, piem., akmens vati, tiek nodrošinātas labākas norobežojošās konstrukcijas siltuma saglabāšanas īpašības, jo tādas plātnes neaptur ūdens tvaiku un palīdz mitrumam netraucēti iziet ārā, tāpēc uzlabojas arī telpu iekšējais mikroklimate.

Vēdināma fasāde ir risinājums, kuram raksturīgas mazas ekspluatācijas (uzturēšanas, tīrīšanas) izmaksas un viegli veicams remonts (bieži pietiek tikai nomainīt daļu no fasādes plāksnēm).



1 Fasādes apdares plāksnes  
**Rockpanel**

2 Vēdināma gaisa starpa,  
platums > 2 cm

3 **VENTIROCK SUPER /  
VENTIROCK F SUPER** plāksnes

4 Karkass ar stiprinājumiem  
(kronšteiniem, konsolēm)  
un profili apdares stiprināšanai

5 Sienas nesošā konstrukcija

6 Iekšējā apdare

## Risinājumi

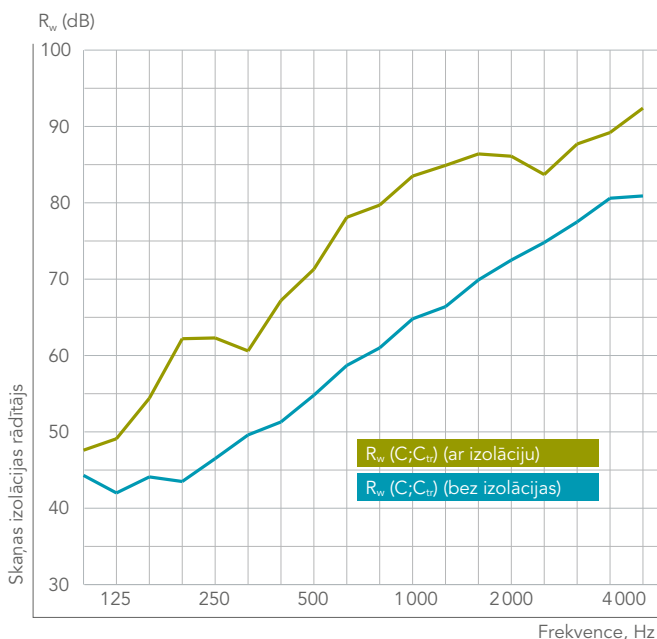
## Siltumizolācija

Ēkas apkures efektivitāte un izmaksas lielākoties ir atkarīgas no siltumizolācijas veida un biezuma. Tāpēc ir jāzina, ar ko un kā siltināt ēku, lai tās ekspluatācija būtu pēc iespējas lētāka, bet mikroklimats telpās būtu labvēlīgs iemītniekiem. Ēku īpašnieki un iemītnieki vēlas dzīvot komfortabli, veselīgi un droši, tāpēc projektēšanas posmā, piemērojot vēdināmu fasāžu izolācijas risinājumus, iesakām izvēlēties sienu siltināšanu ar efektīvajām akmens vates plāksnēm. Lai nodrošinātu projektējamās norobežojošās konstrukcijas nepieciešamo siltumvadītspējas koeficienta  $U$  vērtību ārējās dzīvojamās ēkās, ir jāpievērš uzmanība ne tikai izolācijas materiāla siltumvadītspējas koeficientam, bet arī tās stiprībai (blīvumam) un montēšanas vienkāršībai. ROCKWOOL akmens vates izolācijas plātnes var tikt montētas vienā vai divos slāņos. Efektīvākās ir divu blīvumu akmens vates plātnes VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER, kuras tiek montētas vienā slānī, un tām nav nepieciešama papildu vēja izolācija. Divu blīvumu akmens vates plātnes VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER lietot ir vērts, jo augšējais slānis ir lielākā blīvumā ( $120 \text{ kg/m}^3$ ) un mehāniski izturīgs pret spiedi, un tas nodrošina pareizu piestiprināšanu ar tapām, bet mazāka blīvuma ( $70 \text{ kg/m}^3$ ) apakšējais slānis labi pieguļ esošajai sienas virsmai. Ja paredzēts siltināt divos slāņos, tad pamatslānim tiek izvēlēta miksta vai puscieta akmens vate SUPERROCK / SUPERROCK PREMIUM / ROCKTON PREMIUM, bet nākamajam slānim jāizmanto cietās pretvēja plātnes (30 mm biezas VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER / WPI PLUS). Akmens vatei piemīt liela izmēru stabilitāte, tāpēc plātnes nemaina izmērus vai biežumu nedz no temperatūras, nedz no mitruma izmaiņām.

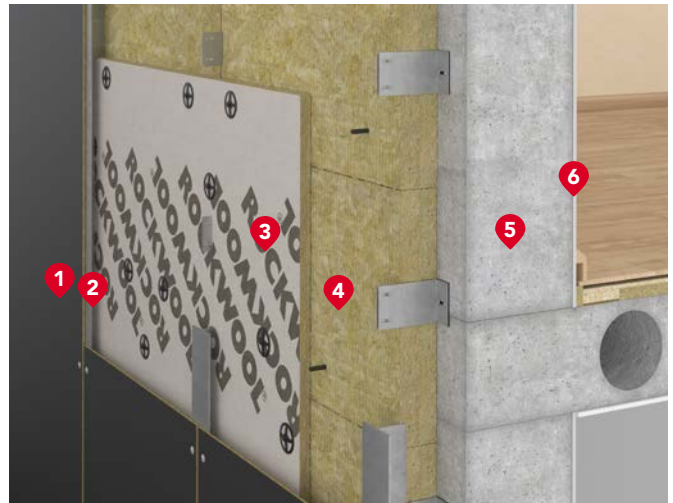
Ja vēdināmo fasāžu siltināšanai tiek piemēlēti mazāka blīvuma minerālvates izstrādājumi, tad montāžas laikā pārspiešanas dēļ konstrukcijā var rasties nehermētiskas vietas, kas izveidojas pārāk dziļi izolācijā iemontētu tapu dēļ, un tas ir iemesls, kāpēc deformējamās plātnes mala. Mazāka blīvuma materiālam nepiemīt pietiekami liela izturība pret spiedi, bet nehermētiskuma dēļ pasliktinās visas sienas siltumvadītspējas koeficients  $U$  (šajā gadījumā jāveic korekcija). Vēdināmās fasādes sistēmās akmens vates plātnes nodrošina labākas siltuma saglabāšanas īpašības, jo šādas plātnes neaiztur ūdens tvaikus un palīdz mitrumam netraucēti izplūst laukā, tādā veidā uzlabojot arī telpu iekšējo mikroklimatu.

## Skaņas izolācija

Plātnē VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER ir deklarēts skaņas absorbcijas koeficients  $\alpha_w = 0,95$ , un tas nozīmē, ka šis materiāls ir iedalīts augstākajā no iespējamajām skaņas absorbcijas klasēm – A. Veiktie testi parāda, ka dzelzsbetona plātņu vai silikātbloku ārējo sienu (kuras biežums  $>160 \text{ mm}$ ) siltinot ar min. 100 mm biežām plātnēm VENTIROCK SUPER, tiek sasniegta sienas skaņas izolācija  $R_w (C; C_{tr}) = 72(-3,-8) \text{ dB}$ , t.i., tiek konstatēta 13 dB skaņas izolācijas paaugstināšanās, salīdzinot ar sienu bez siltumizolācijas.



## Divu slāņu izolācija, kas sastāv no siltumizolācijas pamatslāņa un vēja izolācijas plātnēm



1. Ārējā apdare
2. Vēdināma gaisa šķirkārta
3. Vēja izolācijas plāksnes ar pārklājumu **WPI PLUS**
4. Pamatslāņa siltumizolācijas slāņa plāksnes (**SUPERROCK / SUPERROCK PREMIUM / ROCKTON PREMIUM**)
5. Ēkas nesošā sienas konstrukcija

## Ugunsdrošība

Fasādes sistēma ar vēdināmu gaisa starpu ir īpaša ar to, ka starpslānī pārvietojas gaiss. Tāpēc tādās sistēmās izmantojamiem būvzstrādājumiem tiek izvirzītas īpaši augstas ugunsdrošības prasības, lai ierobežotu ugunsizplatību vēdināmās fasādes konstrukcijā.

Lai sasniegtu šo mērķi, vēdināmās fasādēs ar gaisa starpu ir paredzēti papildu pasākumi, kas samazina ugunsgrēka izplatības briesmas fasādē ar vēdināmo slāni:

- ugunsdrošu atdalošu joslu izmantošana;
- izmantojot B-s1, d0 un augstākas ugunsreakcijas klases siltumizolācijas un ārējās apdares izstrādājumus.

Saskaņā ar būvnormatīva LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība" noteikumiem vēdināmās fasādes ugunsizplatība uz augšu tiek ierobežota, ierīkojot horizontālās ugunsdrošības barjeras vai arī siltināšanai izvēloties ugunsdrošu siltumizolāciju.

Atkarībā no būvējamās ēkas augstuma un tā ugunsizturības pakāpes vēdināmās fasādes konstrukcijās var lietot siltumizolācijas un ārējās apdares materiālus atšķirīgā ugunsreakcijas klasē:

- U1 ugunsnoturības pakāpes ēkās (neatkarīgi no augstuma) lieto tikai A2-s1, d0 ugunsreakcijas klases siltumizolācijas materiālus;
- U2 ugunsnoturības pakāpes būvēs, kuru augstākā stāva grīdas līmenis ir līdz 8 metriem, ir atļauts izmantot būvzstrādājumus, kuru ugunsreakcijas klase ir zemāka par B-s1, d0;
- U2 ugunsnoturības pakāpes būvēs, kuru augstākā stāva grīdas līmenis ir līdz 28 metriem, vēdināmās fasādēs siltumizolācijas slānim tiek lietoti A2-s1, d0 materiāli vai ierobežotas platības B-s1, d0 siltināšanas materiāli ar ugunsdrošām joslām, kas novērš ugunsizplatību siltināšanas materiāla iekšpusē. Tādā gadījumā horizontālās ugunsdrošības barjeras tiek izvietotas katrā stāvā starpstāvu pārsegumu līmenī, maksimālo platību vienā plāknē ierobežojot līdz  $200 \text{ m}^2$ . Joslas tiek izvietotas no A1 vai A2-s1, d0 ugunsreakcijas klases materiāliem, kuru augstums nav mazāks par 200 mm.

Divu blīvumu akmens vates plātnes VENTIROCK SUPER / VENTIROCK F SUPER ir nedegošas (ugunsreakcijas klase A1). Turklāt izolācija no akmens vates nesekmē ugunsizplatību, tāpēc ārējo sienu gadījumā ievērojami samazinās risks, ka uguns izplatīsies un pārcelsies citā stāvā.

Svarīgi ir tas, ka šis divu blīvumu plāksnes vēdināmas fasādes sistēmās tiek ierīkotas bez papildu polimēru vēja un hidroizolācijas membrānu slāņa, kurš krietni samazina tādu sistēmu ugunsdrošību, un tas ir aktuāli augstceltņu gadījumā.

## Fasādes apdares plāksnes Rockpanel

Plāksnes Rockpanel, kā visi ROCKWOOL izstrādājumi, tiek ražotas no bazalta – dabīgiem un viegli iegūstamiem vulkāniskajiem iežiem, no kuriem nāk to unikālās īpašības. Šeit vienā izstrādājumā ir apvienotas priekšrocības, ko sniedz ieži un viegli apstrādājama koksne. Rockpanel plāksnes var izmantot vēdināmās fasādes un jumta pārkares apdarē, vai arī no tām var izgriezt ēkas arhitektūras detaļas.



## Risinājumi

### Ilgspējīgums

Visas Rockpanel plāksnes tiek izgatavotas no bazalta – dabīgiem un atjaunojamiem vulkāniskajiem iežiem. Plākšņu Rockpanel izgatavošana ir sertificēta saskaņā ar ISO 14001. Tiek izmantoti visi rūpniecības atlikumi, bet līdz 50% izejvielu tiek iegūtas, pārstrādājot atlikumus. Saskaņā ar Aprites cikla novērtējumu (*Life Cycle Assessment, LCA*) organizācija BRE Global piešķir Rockpanel plāksnēm Ražojumu vides deklarāciju (*Environmental Product Declaration, EPD*), kas apstiprina, ka plāksnēm Rockpanel pieder pie labākajiem savas kategorijas produktiem, kas ieguvuši novērtējumu A+ un A atkarībā no izmantotās karkasa konstrukcijas.

### Ugunsdrošība

Fasādes apdares plāksnēm Rockpanel tiek veikti kompleksie ugunsdrošības izmēģinājumi saskaņā ar attiecīgajiem Eiropas ugunsdrošības standartiem, kā arī tās klasificē kā nedegošas un neuzliesmojošas. Ugunsgrēka gadījumā caur plāksnēm Rockpanel uguns neizplatās, jo tajās nav degtspējīgu komponentu, kas varētu atdalīties vai no kurām varētu izveidoties uzliesmojošie pilieni. Projektējot un būvējot daudzstāvu ēkas, īpaši skolas, slimnīcas un lidostas, kad ir spēkā daudz stingrākas ugunsdrošības prasības, ideāla izvēle ir FS-Xtra tipa plātne, kuras ugunsreakcijas klase pēc standarta LVS EN 13501-1 ir A2-s1, d0. Vēdināmas fasādes konstrukcijā lietojot apdares plāksnes Rockpanel A2 (FS-Xtra) un degtnespējīgus siltumizolācijas materiālus (piem., ROCKWOOL akmens vati) kopā ar siltināšanas sistēmas nesošā karkasa konstrukciju no alumīnija vai tērauda, šis risinājums atbilst ugunsnoturības klasifikācijas prasībām.



### Krāsas ilgmūžība un vienkārša uzturēšana

Visas fasādes plāksnes Rockpanel, izņemot Rockpanel Natural un Rockpanel Ply, rūpnīcā tiek pārklātas ar krāsu uz ūdens bāzes. Šie krāsas pārklājumi aizsargā no UV stariem un nodrošina krāsu ilgmūžību. Caurspīdīgs aizsargpārklājums ProtectPlus vēl vairāk palielina aizsardzību pret UV stariem un krāsu izbalsošanu. Labāku pašnotīrīšanās īpašību dēļ lielu daļu piesārņojuma attīra lietus ūdens. No plātnēm ar aizsargpārklājumu ProtectPlus var viegli notīrīt grafiti (lietojot speciālu tīrīšanas līdzekli). Šis īpašības nodrošina, ka ievērojami samazinās mājas apkopes un uzturēšanas izmaksas ekspluatācijas laikā.



ProtectPlus aizsargpārklājums ir izturīgs pret šķīdinātājiem, ko satur daudzi tīrīšanas līdzekļi. Plātnes Rockpanel Woods, Stones, Chameleon, Brilliant un Metallics (izņemot Aluminium White un Aluminium Grey) standartā tiek pārklātas ar ProtectPlus. Plāksnes Rockpanel Colours var būt pārklātas ar šo aizsargpārklājumu pēc izvēles.

### Izmēru stabilitāte

Fasādes apdares plāksnes Rockpanel ir tikpat izturīgas pret jebkādiem temperatūras un mitruma izmaiņām kā bazalts, no kura tās ir ražotas, bet to termiskās izplešanās koeficients ir mazāks nekā betonam, tāpēc plātnes garums un platums praktiski nemainās un tās var montēt ar šaurām (6–8 mm) atstarpēm, bet dažos gadījumos var pat piemērot bezšuvju montāžu. Turklāt nav nepieciešama nekāda plātnes malas aizsardzība no mitruma, bet radies mitrums iztvaiko, neietekmējot plāksnes mehāniskās un estētiskās īpašības.

### Apstrāde un montāža

Fasādes apdares plāksnes Rockpanel ir ievērojami vieglākas par ierastajiem tirgū pieejamiem līdzīga nolūka izstrādājumiem. Standarta 8 mm biezas plāksnes Rockpanel svars ir tikai 8,4 kg/m<sup>2</sup>, un tā ir lielākā priekšrocība, apstrādājot un montējot to uz ēkas. Plāksnes Rockpanel ir stipras kā klints, taču to apstrādāšana nerada nekādas problēmas. Neparastas formas un detaļas var izgriezt pat būvlaukumā – tas ir daudz ātrāk, nekā strādājot ar citām fasādes plāksnēm. Tam pietiek ar standarta koknes apstrādes rīkiem, piem., rokas ripzāģiem un figūrzāģiem. Plāksnes Rockpanel var ātri un viegli piekniedēt vai pielīmēt, kā arī pieskrūvēt vai pat pienaglot.



## “Peldošās” grīdas uz starpstāvu pārseguma

Daudzdzīvokļu dzīvojamo ēku būvniecībā parasti pārsegumiem tiek izmantotas saliekamas dzelzbetona plātnes vai arī monolītie (masīvie) pārsegumi tiek lieti būvlaukumā. Starpstāvu pārsegumiem tiek izvirzītas konkrētas skaņas izolācijas prasības. Aizsardzība pret blakus telpās esošo troksni tiek nodrošināta, normējot ēkas iekšējo norobežojošo konstrukciju gaisā plūstošās skaņas un pārsegumu trieciena skaņas rādītājus. Jaunbūvētajās dzīvojamajās ēkās ir obligātas C skaņas klases prasības. Lai nodrošinātu starpstāvu pārsegumu efektīvu skaņas izolētspēju, kas ļauj izolēt skaņas gaisā (piem., sarunas, mūziku), kā arī efektīvu aizsardzību pret triecienskaņām (piem., soļiem vai krītošiem priekšmetiem), ir nepieciešams piemērot efektīvus skaņas izolācijas risinājumus ar ROCKWOOL akmens vates izstrādājumiem.



1	Grīdas segums	5	Perimetra izolācija
2	Betona kārta	6	Starpstāvu pārsegums
3	Atdalošā kārta	7	Iekšējā apdare
4	<b>STEPROCK PLUS</b> plāksnes		

## Prasības

### Skaņas izolācija

Latvijā norobežojošo konstrukciju skaņas izolēšanas kvalitātes aprakstīšanai tiek izmantota četru A, B, C un D skaņas klašu sistēma. Jaunām dzīvojamām ēkām ir obligātas C skaņas klases prasības. Rekonstruējamām vai kapitāli remontējamām ēkām obligāta ir zemākā D klases kategorija. Aizsardzība pret blakus telpās plūstošu troksni tiek nodrošināta ar ēkas iekšējo norobežojošo konstrukciju gaisā plūstošas skaņas izolēšanu un pārsegumu triecienskaņas izolēšanu: aizsardzību no ārpuses plūstošas skaņas nodrošina ēkas fasāžu (ārējo norobežojošo konstrukciju) gaisā plūstošas skaņas izolēšana (atbilstoši LBN 016-15 "Būvakustika").

### Gaisā plūstošās skaņas izolēšana

Gaisā plūstošās skaņas izolēšanas rādītājs  $R'_w$  (dB) raksturo ēkas starpsienas spēju pavājināt gaisā plūstošo skaņu (no vienas telpas vai no ārpuses uz citām telpām).

Jo  $R'_w$  ir lielāks, jo mazāka skaņas iekļūšana caur starpsieni.

### Triecienskaņas izolēšana

Triecienskaņas izolēšanas rādītājs raksturo starpstāvu pārseguma spēju samazināt troksni, kas izveidojas staigājot vai klauvējot pa pārsegumu. Normētās triecienskaņas līmenis tiek atzīmēts ar  $L'_{n,w}$  (dB). Jo mazāks ir pārseguma koeficients  $L'_{n,w}$ , jo labāk tas izolē triecienskaņu.

## Starpstāvu pārseguma izolēšanas principi

Gaisā plūstošās skaņas izolēšanai ir ļoti svarīga starpsienas kopējā masa, biežums un konstrukcijas slāņojums. Savukārt triecienskaņas izolēšana ir saistīta tikai ar pārsegumiem. Lai palielinātu pārsegumu skaņas izolāciju, ir jāierīko "peldošā" grīda.

"Peldošo" grīdu veido šīs galvenās konstrukcijas kārtas:

- augšējā kārtā – pēdējā grīdas pārseguma kārtā, uz kuras staigā (parkets, PVC, paklājs, flīzes u. tml.);
- izlīdzinošā kārtā: armēta betona vai cementa javas kārtā – tā nodod grīdas virsmas slodzi uz izolējošo kārtu;

– izolējošā kārtā: triecienskaņas izolācijas plāksnes STEPROCK PLUS veido elastīgu skaņas izolācijas kārtu un efektīvi uzlabo masīvo pārsegumu triecienskaņas un gaisā plūstošās skaņas izolāciju;

– balasta/birstošā pildījuma kārtā: tā ir domāta pārseguma nelīdzenumu izlīdzināšanai, kā arī tajā tiek klātas grīdā paredzētās caurules vai vadi.

Turklāt šī kārtā palielina pārseguma lietderīgo masu.

Tāpat ir svarīgi visā perimetrā atdalīt izlīdzinošo kārtu no saskares ar blakus esošajām sienām, samazinot sārnskaņas nodošanu caur blakus esošajām konstrukcijām.

## Akustisko raksturlielumu pamatprasības dzīvojamajām ēkām C skaņas klasei

Apzīmējums	Starpsienas akustisko raksturlielumu rādītājs	Istabām no nedzīvojamā nolūka telpām	Istabām no blakus/virs tām esošajām citām šīs ēkas vai dzīvokļa telpām	Istabām no koplietošanas telpām (piem., koridoriem)
$R'_w$ [dB]	Skaņas izolācijas rādītāja mazākās vērtības	≥57	≥55	≥36
$L'_{n,w}$ [dB]	Normētās triecienskaņas spiediena līmeņa lielākās vērtības	≤47	≤53	≤57

## Risinājumi

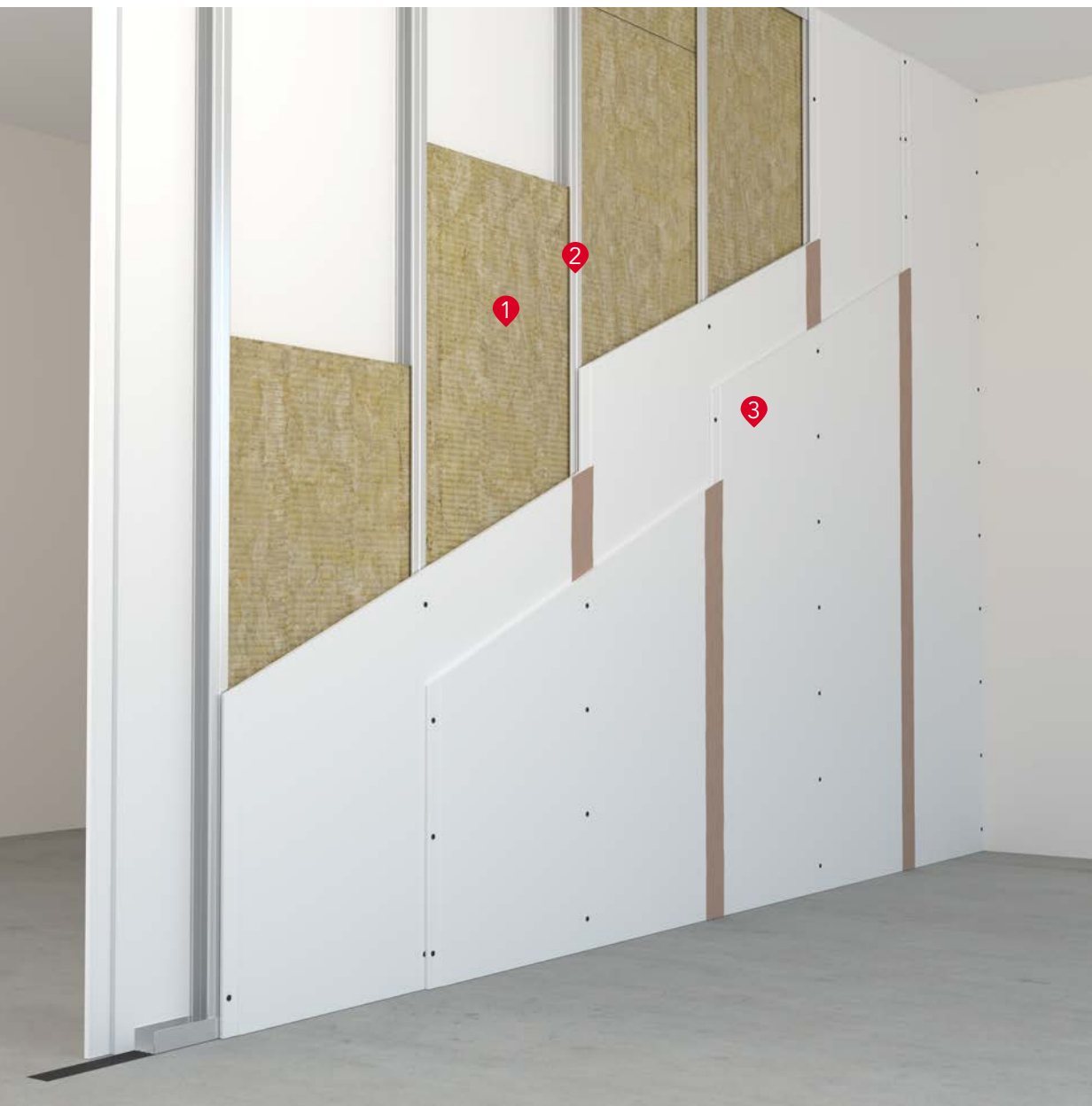


Starpstāvu pārseguma konstrukcija	Skaņas izolācijas rādītāju vērtības	
	$R'_w$ [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]
Izlīdzinošā armēta betona vai cementa javas kārtā ≥ 50 mm biežumā		
Akmens vates plātņu STEPROCK PLUS biežums: 20 vai 30 mm	<b>60-67</b>	<b>44-53</b>
Birstošs smilšu pildījums ≥ 40 mm biežumā		
Dzelzsbetona pārsegums no saliekamām caurumotām plātnēm vai monolītais ≥ 200 mm biežumā		

**Izmantojot ROCKWOOL, ne tikai aizsargāsiet dabu, bet arī izveidosiet drošu un komfortablu mājas vai darba vidi.**

## Vieglas konstrukcijas karkasa starpsienas

Lai dzīvokļa telpu sadalītu atsevišķās istabās un funkcionālās zonās, tiek ierīkotas starpsienas. Kā rāda prakse, daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkās lielākoties tiek ierīkotas vieglas konstrukcijas karkasa starpsienas. Galvenā šo starpsienu priekšrocība – tās ierīkot var viegli un ātri, un tām ir laba skaņas izolētspēja. Tāpēc tāda veida starpsienas var būt ierīkotas arī starp blakus esošajiem dzīvokļiem. Tādā gadījumā arī tām noteiktas konkrētas prasības attiecībā uz skaņas izolāciju. Skaņa caur starpsienām no vienas telpas uz otru tiek nodota gaisā, darbojoties skaņas avotam, tāpēc šeit ir runa par gaisā plūstošo skaņu, ko raksturo gaisā plūstošās skaņas izolācijas rādītājs  $R'_w$  (dB). Starpsienām starp dzīvokļiem jaunbūvētajās dzīvojamajās ēkās ir obligāti jāatbilst C skaņas klases prasībām.



**1 SUPERROCK PREMIUM** plāksnes

**2** Tērauda profili C50, C75, C100

**3** Ģipškartona plātne 2 x 12,5 mm



## Prasības

### Skaņas izolācija

Kā jau aprakstīts sadaļā par starpstāvu pārsegumiem, jaunbūvēto dzīvojamo ēku norobežojošo konstrukciju skaņas izolācijai jāatbilst C skaņas klases prasībām.

Norobežojošo 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 norobežojošo daļu akustikas komforta kvalitāti, ir nepieciešama akustikas 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 tiek izteikta ar rādītāju, kas parāda pētāmas visas starpsienas vai norobežojošās konstrukcijas (kas sastāv no dažādiem materiāliem, atsevišķiem slāņiem un komponentiem) spēju pavājināt skaņu, kas izplatās gaisā, t. i., to uzsūkt. Tāpēc skaņas absorbcijas koeficienta izpausme tiek izmantota nolūkā raksturot, cik labi (vai slikti) attiecīgais materiāls absorbē skaņas enerģiju. Koeficients tiek apzīmēts ar burtu  $\alpha$  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  $\alpha = 0$ . 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 klases – vissliktāk.

### Materiāla skaņas absorbcijas klase atbilstoši LVS EN ISO 11654

A	B	C	D	E	Neklasificēts
Skaņas absorbcijas koeficienta vērtība ( $\alpha_w$ )					
0,90-1,00	0,80-0,85	0,60-0,75	0,30-0,55	0,15-0,25	0-0,10

### Ugunsdrošība

Būvmateriālu ugunsdrošības klasifikācija dod iespēju izvērtēt, kādu bīstamību ugunsgrēka sakarā izraisa izmantotie būvzīdājumi, atbilstoši atsevišķu materiālu reakcijai uz uguns iedarbību (degspēja) un konstrukciju ugunsizturību.

Ar ugunsreakcijas klasēm tiek novērtētas trīs būvmateriālu īpašības: ugunsizplatība, dūmu blīvums un liesmojoši pilieni. Drošākie ir A1 ugunsreakcijas klases materiāli, jo, pat esot uguni, tie praktiski nepievienojas ugunsgrēkam, to nepalielina, neizdala dūmus un liesmojošus pilienus. Tas var samazināt ugunsgrēka un visu tā seku bīstamību.

Ugunsizturības spēja raksturo to, kā ēkas konstrukcija vai būvzīdājums (būvelements) noteiktā laika posmā (minūtēs) var izturēt noteiktas pārslodzes un/vai siltumizolācijas īpašības un/vai saglabāt viengabalainību.

*Pamatkritēriji, pēc kuriem tiek noteikta izstrādājuma ugunsizturība:*

*R – slogojamība (nodrošina izturību un stabilitāti);*

*E – viengabalainība (uztur elementu nekustīgā stāvoklī);*

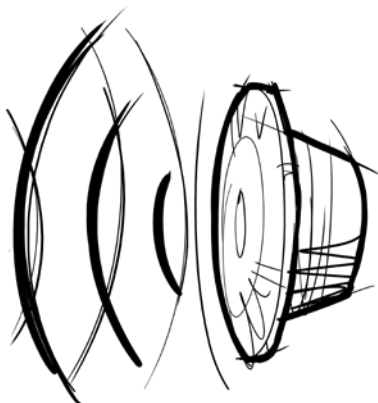
*I – izolācijas īpašības (uztur zemāku temperatūru otrā elementa pusē, kas nesaskaras ar uguni).*

### Iekšējo norobežojošo konstrukciju ugunsnoturības klasifikācija

Ugunsizturības pakāpe	Izolējošais slānis – akmens vates plāksnes	Pārklājošais slānis – ģipškartona plāksnes		
		biezums	veids	slāņi
EI30	SUPERROCK PREMIUM, 50 mm	12,5 mm	GKB/A vai GKB/F	viens
EI60	SUPERROCK PREMIUM, 50 mm	12,5 mm	GKB/A vai GKB/F	divi
EI120	SUPERROCK PREMIUM, 50 mm	12,5 mm	GKB/F	divi

## Vieglas konstrukcijas karkasa starpsienu izolācija ar plāksnēm SUPERROCK PREMIUM

Starpsienas skaņas izolācija ir atkarīga arī no tajā esošā pildījuma – vieglas, labi skaņu absorbējošās akmens vates, kas ne tik aizpilda caurumu starp ģipškartona plātnēm, bet arī efektīvi absorbē troksni. Akmens vates plātnes SUPERROCK PREMIUM, pilnīgi aizpildot caurumus metāla un koka karkasa starpsienās, nodrošina ievērojami augstāku skaņas izolācijas līmeni, salīdzinot ar citām plātnēm, ko izmanto tādās pašās konstrukcijās. Turklāt izstrādājums pats saglabā formu, tāpēc nesaplūk un neiebrūk starpsienas konstrukcijas iekšpusē, tādā veidā radot trokšņa tiltus.



### SUPERROCK PREMIUM skaņas absorbcija

Plātnes biežums	Praktiskais absorbcijas koeficients ( $\alpha_p$ )* dažādās frekvencēs [Hz]						Absorbcijas klase atbilstoši LVS EN ISO 11654
	125	250	500	1000	2000	4000	
<b>SUPERROCK PREMIUM 50 mm</b>	0,20	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	<b>A</b>
<b>SUPERROCK PREMIUM 100 mm</b>	0,70	1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	<b>A</b>

\* - praktiskais skaņas absorbcijas koeficients ( $\alpha_p$ ) ir atkarīgs no frekvences un tiek aprēķināts kā vidējais aritmētiskais no tercoktāvas joslas frekvences atbilstoši standarta LVS EN ISO 11654 metodikai.

**Skaņas absorbcijas koeficients - nosaka materiāla spēju absorbēt skaņas enerģiju. Koeficients tiek apzīmēts ar burtu  $\alpha$  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  $\alpha = 0$ .**

## Vieglas konstrukcijas karkasa starpsienu skaņas izolācijas rādītāji

Vieglas konstrukcijas karkasa starpsienu skaņas izolācijas aprēķini ir veikti, piemērojot vienkāršotu metodi atbilstoši LVS EN 12354-1 standartam, izmantojot akustisko aprēķināšanas programmu. Normatīvās prasības attiecībā uz norobežojošajām konstrukcijām (tostarp iekšējām norobežojošajām konstrukcijām) ir aprakstītas būvnormatīvā LBN 016-15 "Būvarkustika". Saskaņā ar šo būvnormatīvu kā skaņas izolācijas vērtēšanas pamatkritērijs tiek izmantots gaisā plūstošās skaņas izolācijas rādītājs, kurš parāda norobežojošās konstrukcijas spēju pavājināt gaisā plūstošo skaņu.

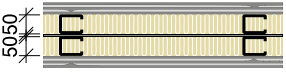


Projektējot ēku vai būvi, bieži tiek izmantoti laboratorijas apstākļos iegūtie rezultāti un atbilstoši tiem tiek aprēķināts skaņas izolācijas rādītājs. Tas ir jāpiemēro konkrētai ēkai, kuras norobežojošās konstrukcijas tiek pētītas. Lai izvērtētu blakus esošo konstrukciju ietekmi, tiek veikti norobežojošo konstrukciju papildu aprēķini, izmantojot trīs dažādu masīvās konstrukcijas ēku paraugus, bet blakus esošās konstrukcijas atbilst pētāmo vieglo norobežojošo konstrukciju tipiskai videi.

Ar aprēķiniem noteiktie vieglas konstrukcijas karkasa starpsienu skaņas izolācijas rādītāji:

- no ģipškartona plātnēm (GKB/A veida, 12,5 mm biezuma, 7,2 kg/m<sup>2</sup> svara plātnes tiek ražotas atbilstoši LVS EN 520 standartam);
- ar skaņas izolācijas pildījumu no akmens vates plāksnēm SUPERROCK PREMIUM.

Pētāmo norobežojošo konstrukciju skaņas izolācijas aprēķini ir veikti, izmantojot trīs dažādu masīvās konstrukcijas ēku norobežojošo konstrukciju elementus (sk. tālāk). Vidējā blakus konstrukciju virsmas platības masa nav piemērots skaņas sāniskās nodošanas ēkā līmeņa mērs, taču tas būtībā atdala trīs pētāmās norobežojošās konstrukcijas.

Ir aprēķināti un iesniegti iekšējo norobežojošo konstrukciju skaņas izolācijas rādītāji  $R'_w$  un  $R'_w + C_{50-3150}$  (pēdējā ir izvērtēts arī papildu spektra korekcijas devums  $C_{50-3150}$ ), bet rezultāti ir izteikti decibelos (dB).

Starpsienas biezums [mm]	Tērauda karkasa konstrukcija	Skaņas izolēšanas plākšņu pildvielas biezums [mm]	Starpsienu konstrukcija un plākšņu biezums [mm]	Laboratorijas ( $R_w$ ) skaņas izolēšanas rādītājs [dB]	Iekšējo starpsienu skaņas izolēšanas rādītāji ( $R'_w$ un $R'_w + C_{50-3150}$ ) [dB] attiecīgas konstrukcijas ēkās:			Starpsienas platības masa [kg/m <sup>2</sup> ]
					Smagas <sup>1)</sup>	Vidēji smagas <sup>2)</sup>	Vieglas <sup>3)</sup>	
<b>DUBULTA KARKASA AR DIVIEM (NO ABĀM PUSĒM) ĢIPŠKARTONA PLĀKŠŅU SLĀŅIEM UN AKMENS VATES PLĀKSNĒM SUPERROCK PREMIUM, STARPSIENU SKAŅAS ISOLĒŠANAS RĀDĪTĀJI</b>								
155	2 x CW50 / UW50	2 x 50		61	57	52	47	30,70
					43	42	41	
205	2 x CW75 / UW75	2 x 75		61	57	52	47	31,65
					46	45	43	
255	2 x CW100 / UW100	2 x 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  $R'_w + C_{50-3150}$  vērtība (izmantojama A/B skaņas klašu ēkām)

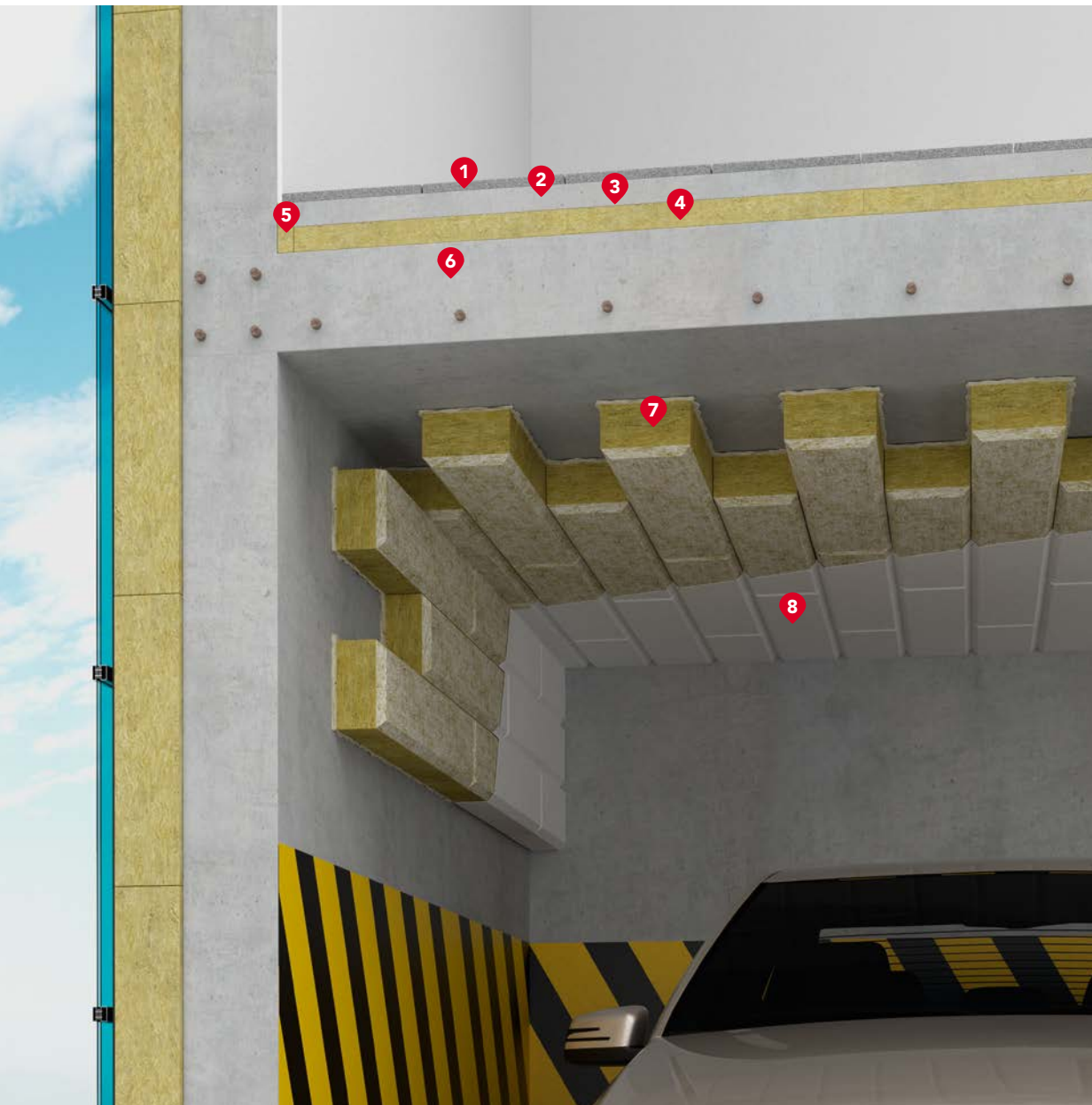
<sup>1)</sup> "Smagas" konstrukcijas ēka – 24 cm biezs monolīts dzelzsbetona pārsegums ar "peldošo" grīdu; 24 cm bieza dzelzsbetona siena ar ierīkotu fasādes siltināšanas sistēmu; 24 cm bieza dzelzsbetona gareniskā siena.

<sup>2)</sup> "Vidēji smagas" konstrukcijas ēka – 20 cm biezs monolīts dzelzsbetona pārsegums ar "peldošo" grīdu; 25 cm bieza caurumotu keramisko bloku mūra ārsiena ar ierīkotu fasādes siltināšanas sistēmu; 25 cm bieza caurumotu keramisko bloku mūra gareniskā siena.

<sup>3)</sup> "Vieglas" konstrukcijas ēka – 23 cm biezs keramzīta siju pārsegums ar "peldošo" grīdu; 24 cm bieza caurumotu gāzbetona bloku mūra ārsiena ar ierīkotu fasādes siltināšanas sistēmu; 24 cm bieza caurumotu gāzbetona bloku mūra gareniskā siena.

## Neapsildāmo telpu griesti

Garāžu, koridoru, apakšzemes autostāvvietu, pagrabu griestiem un pārsegumiem virs caurbrauktuvēm vai ejām jāveic ne tikai sava galvenā – nesošo konstrukciju funkcija, bet arī jāatbilst dažām papildu prasībām: siltumizolācijas un ugunsdrošības izolācijas prasībām. Siltumizolācijas īpašības ir svarīgas pārsegumiem, kas robežojas ar ārpusi, bet ugunsdrošības prasības tiek izvirzītas pārsegumiem, kas atdala apakšzemes garāžas vai autostāvvietas no dzīvojamajiem stāviem, t. i., tādiem pārsegumiem jābūt izturīgiem arī pret uguns iedarbību.



1	Grīdas segums	5	Perimetra izolācija
2	Betona slānis	6	Dzelzsbetona pārsegums
3	Atdalošais slānis	7	<b>STROPROCK G</b> plātnes
4	<b>STROPROCK PLUS</b> plāksnes	8	Apdares slānis

## Prasības

### Siltumizolācija

Daudzdzīvokļu dzīvojamo ēku grīdām vai pārsegumiem virs caurbrauktuveņ, ejām, neapsildāmiem pagrabiem, apakšzemes autostāvvietām vai garāžām tiek izvirzīti noteikti siltuma saglabāšanas prasības, t. i., siltumvadītspējas koeficients (U) var būt 0,15 W/(m²K) robežās atkarībā no norobežojošās konstrukcijas veida vai ēkas enerģijas klases.

### Skaņas izolācija

Jaunbūvējamo dzīvojamo ēku apakšējam pārsegumam virs pagraba, garāžas vai citas nedzīvojamās telpas jāatbilst C skaņas klases prasībām. Tāpat pārsegumu starp dzīvokļiem un garāžas vai pagraba telpu skaņas izolācijai no gaisā plūstošajām skaņām jābūt  $R'_w \geq 57$  dB. Cits aspekts, kas saistīts ar skaņas izolāciju telpās, ir atbalsošanās problēma. Piemēram, aizvērtās telpās (tādās kā garāžas vai apakšzemes autostāvlaukumi) tā ir aktuāla problēma automašīnu radītā trokšņa dēļ. Tāpēc iekšējo virsmu aplīmēšana ar materiāliem, kam piemīt liels skaņas absorbcijas koeficients  $\alpha_w$ , ir būtiskais parametrs, kas samazina rezonanses līmeni un palielina akustisko komfortu telpās.

### Ugunsdrošība

Viens no būtiskiem ugunsizplatības ierobežošanas veidiem ir ēkas iedalīšana ugunsdrošības nodalījumos, un atdalošās konstrukcijas (sienas un pārsegumi) tiek dēvētas par ugunsdrošajām barjerām. Tās ir konkrētas ugunsnoturības un ugunsreakcijas klases būvkonstrukcijas, kas atdala telpas vienu no otras, ņemot vērā telpu nolūku, ugunsgrēka slodzes blīvumu, ēkas ugunsnoturības klasi, un ir paredzētas tam, lai ierobežotu ugunsgrēka un degšanas produktu izplatīšanos no telpas vai ugunsdrošās nodaļas uz citām telpām.

Daudzdzīvokļu dzīvojamo ēku pagraba vai apakšējā stāva pārseguma (kurš kalpo kā ugunsdrošības nodalījums un kura funkcijas ir uguns atdalīšana un/vai aizsardzība no tās) konstrukcijas ugunsnoturībai jābūt ne mazāki kā (min.):

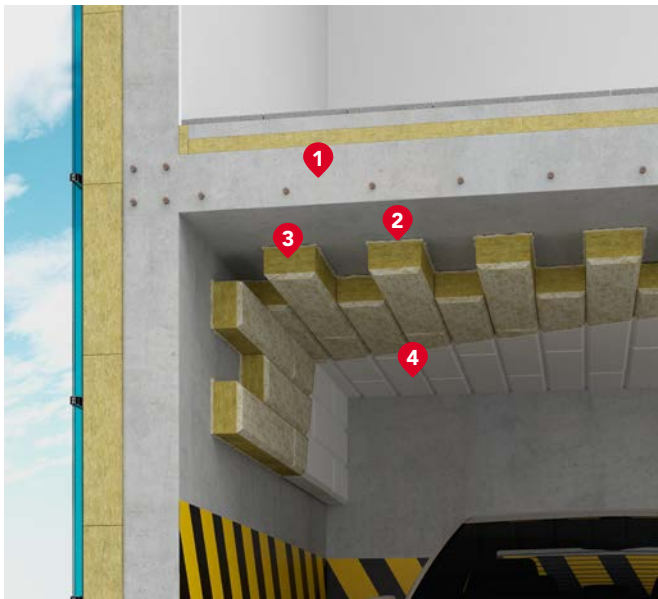
Būves ugunsnoturības pakāpe	Būves ugunsnoturības pakāpes apakšategorija	Ugunsdrošības nodalījumu atdalīšanas konstrukcija
U1	U1a	REI 180 <sup>1)</sup>
	U1b	REI 120 <sup>1)</sup>
U1	U2a	REI 60 <sup>2)</sup>
	U2b	REI 60 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Konstrukciju ierīkošanai tiek izmantoti būvizstrādājumi, kuru ugunsreakcijas klase nav zemāka par A2-s1, d0.

<sup>2)</sup> Konstrukciju ierīkošanai tiek izmantoti būvizstrādājumi, kuru ugunsreakcijas klase nav zemāka par B-s1, d0.

Tādā veidā pagrabu, apakšzemes garāžu vai autostāvlaukumu pārsegumu ugunsizturība ugunsgrēka no iekšpuses gadījumā tiek noteikta ar ugunsizturības klasi REI, kas nozīmē, ka attiecīgajā laikā (60-180 minūtes) konstrukcijai jāiztur slodzes un jāapmierina viengabalainības un izolācijas kritēriji.

## Risinājums



1. Dzelzsbetona pārsegums
2. Limes maisījums
3. **STROPROCK G** plātnes
4. Apdare: struktūrkrāsa, minerālapmetums

### Skaņas izolācija

Ar izmēģinājumiem ir noteikts, ka pat 80 mm biežām STROPROCK G plāksnēm, kas pielīmētas dzelzsbetona pārsegumam, piemīt augsta skaņas absorbcija –  $\alpha_w = 1,0$ , kā arī tās nodrošina augstāko skaņas absorbcijas klasi A. Sistēmas, kas veidotas no 80 mm un 200 mm biežām STROPROCK G plāksnēm ar 2 mm minerālapmetumu, skaņas absorbcija ir norādīta šajā tabulā:

Biezums mm	Praktiskais absorbcijas koeficients $\alpha_p$ dažādās frekvencēs, Hz						Absorbcijas koeficients $\alpha_w$	Absorbcijas klase
	125	250	500	1000	2000	4000		
80	0,55	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	1,00	A
200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A

### Ugunsdrošība

STROPROCK G plāksņu ugunsdrošības efektivitāte ir tiešām liela, jo to ugunsreakcijas klase ir A1. Turklāt, lietojot 50 mm biezas plātnes STROPROCK G izolācijas slāni, tiek nodrošināts, ka tiks sasniegta monolīta 120 mm biežā dzelzsbetona pārseguma ugunsnoturības pakāpe REI 240.

Izolācija	Plātnes biezums [mm]	Ugunsnoturības pakāpe
STROPROCK G	50-250	REI 240

## Iekšējie cauruļvadi – vēdināšana un apkure

Daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkās adekvāta iekšējo cauruļvadu (apkures un/vai vēdināšanas) izolācija nodrošina ne tikai nepieciešamos komfortablos apstākļus iemītniekiem, bet arī garantē zemas ēkas uzturēšanas izmaksas. Apkures un vēdināšanas sistēmas, kas ietaupa siltumenerģiju, ievērojami samazina ēkas ekspluatācijas izmaksas, jo tiek minimizēti siltuma zudumi un tiek ietaupīts diezgan daudz enerģijas, kas paredzēta ēku apkurei un vēdināšanai.



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1 | Tērauda cauruļvads                                       | 4 | Alumīnija līmlente                              |
| 2 | <b>ROCKWOOL 800</b> čaulas                               | 5 | Izolācijas šķautnes apdare, izmantojot manšetes |
| 3 | Līkuma segmenti, izgriezti no čaulas <b>ROCKWOOL 800</b> |   |   |

## Vēdināšanas un gaisa kondicionēšanas iekārtas

### Siltumizolācija

Ēkā jābūt izprojektētām un ierīkotām tādām mikroklimate un gaisa kvalitātes parametru uzturošām un regulējošām apkures, vēdināšanas un dzesēšanas sistēmām, lai telpu ekspluatācijā normālos apstākļos visās šīs ēkas telpu darbības zonās vai arī tikai paredzētajās vietās, optimāli lietojot enerģiju, varētu uzturēt normatīviem atbilstošus mikroklimate un gaisa kvalitātes parametru. To var sasniegt, tikai ja ēkās ir izprojektētas un ierīkotas adekvāti strādājošas gaisa vēdināšanas un kondicionēšanas iekārtas, kurām ir nepieciešama efektīva siltumizolācija, kā arī antikondensācijas, skaņas un ugunsdrošības izolācija.



### Skaņas izolācija

Vēdināšanas un gaisa kondicionēšanas iekārtām bieži ir jāierīko atbilstoša skaņas izolācija. Troksni, kas nāk no šī veida iekārtas, var radīt ventilatori vai citas vibrējošas mehāniskās iekārtas. Troksnis tiek nodots caur ēkas konstrukcijas elementiem (sienām, grīdām) un caur kanālu iekšpusi. Troksni var radīt arī gaiss, kas pārvietojas lielā ātrumā. Ir ļoti svarīgi, lai tiktu izmantots ārējo un iekšējo iekārtu elementu izolācijas segums no skaņu slāpējošiem materiāliem. Ēkās ierīkotie vēdināšanas kanāli nedrīkst pasliktināt starp telpām esošo norobežojošo konstrukciju skaņas izolāciju.

## Apkures iekārtas

### Siltumizolācija

Siltuma piegādes un apkures cauruļvadiem jābūt izolētiem, lai tiktu samazināti siltuma zudumi un kondensācijas rašanās risks uz aukstā ūdens cauruļvadiem (temperatūru atšķirības gadījumā vai lielāka gaisa mitruma apstākļos). Labi izvēlētai un piemērotai iekārtas izolācijai ir liela ietekme uz visu sistēmu efektivitātes palielināšanu. Normatīvajos dokumentos, kas ir attiecināmi uz siltumizolāciju, ir norādīti ēkā esošo cauruļu un iekārtu siltumizolācijas orientējošie biežumi, kas aprēķināti atbilstoši izolācijas materiālu siltumvadītspējas koeficientam.

Apkures sistēmas sadales cauruļvadu, karstā ūdens piegādes cauruļu (tajā starpā cirkulācijas) siltumizolācija ir jāuzstāda saskaņā ar Siltumenerģijas piegādes un lietošanas noteikumiem un LBN 221-15 "Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija" (tālāk tabulā norādītajiem orientējošiem biežumiem).



### Ugunsdrošība

Siltumu izolējošajām konstrukcijām jābūt no nedegošiem materiāliem, kas atbilst vispārējo ugunsdrošības noteikumu prasībām, tāpēc siltumizolācijai un skaņas izolācijai apkures cauruļvados un gaisa vēdināšanas iekārtās jābūt ierīkoti tā, lai tiktu nodrošināta uguns neizplatīšanās.

Caurules diametrs	ROCKWOOL 800 čaulu rekomendējams biežums <sup>1)</sup>	Siltumizolācijas biežums (mm), esot vidējai siltumnesēja temperatūrai <sup>2)</sup>		
		40°C	60°C	80°C
Iekšējais diametrs 25-64 mm	30 mm	30	40	50
Iekšējais diametrs 65-99 mm	40 mm	40	40	50
Iekšējais diametrs 100-199 mm	50 mm	50	50	60

<sup>1)</sup> Ja tiek lietots materiāls ar citādu siltumvadītspējas koeficientu, nekā norādīts tabulā, ir jākorrigē siltumizolācijas kārtas biežums.

<sup>2)</sup> Vidējās darba izolācijas temperatūras aprēķināšanai rekomendējamā formula:  $t_v = (t_i + t_p)/2$ , šeit  $t_v$  – darba temperatūra,  $t_p$  – apkārtējās vides temperatūra,  $t_i$  – vides temperatūra.

## Čaula ROCKWOOL 800

### Siltumizolācija

Čaulai ROCKWOOL 800 unikālas ražošanas tehnoloģijas dēļ ir lieliski tehniskie parametri – nevainojama kvalitāte, optimāls blīvums, liels stingrums un ekspluatācijas īpašības. Čaulas siltumvadītspējas koeficients 0,033 W/mK, kas izmērīts 10°C temperatūrā, ļauj efektīvi samazināt apkures cauruļvadu un iekārtu siltuma zudumus. ROCKWOOL 800 čaulu siltuma koeficienta vērtība atšķiras atkarībā no temperatūras:  $\lambda_{50} = 0,037$  W/mK;  $\lambda_{100} = 0,044$  W/mK;  $\lambda_{150} = 0,052$  W/mK, jo ar lielāku temperatūru ir mazāka siltuma izolētspēja.

Tāpēc, veicot detalizētus nepieciešamā izolācijas biežuma aprēķinus, ir ieteicams piemēklēt un izvērtēt tādu siltumvadītspējas koeficienta lielumu, kurš piemērojams, esot vidējai izolācijas darba temperatūrai (vides temperatūra + apkārtējās vides temperatūra, dalīta ar 2).

Čaulām ROCKWOOL 800 ir alumīnija folija pārklājums. Tās pielietojums ir izolējamo cauruļvadu vai iekārtu aizsardzība no ūdens tvaika iekļūšanas un kondensāta rašanās, jo mazs hlorīdu jonu daudzums efektīvi novērš tērauda apkures iekārtu komponentu korozijas risku. Turklāt folija sastiprina čaulu, palielina tās stingrumu un uzlabo vizuālo skatu.

### Ugunsdrošība

Čaula ROCKWOOL 800 ir nedegošas un iedalīta A2<sub>L</sub>-s1, d0 ugunsreakcijas klasē, tāpēc neļauj izplatīties ugunij. Tāpēc čaulu ROCKWOOL 800 var lietot arī tādu degtspējīgu cauruļu izolēšanai, ko ierīko, piemēram, evakuācijas ceļos. Čaulu ROCKWOOL 800 var lietot arī instalācijas pāreju sistēmās kā pildījumu vai citās sistēmās, kuru ugunsizturības pakāpes ir, piem., EI 30 – EI 120, un kurās ir jāierīko izolācija no akmens vates, kuras blīvums ir 100 kg/m<sup>3</sup>.

## KLIMAFIX

### Siltuma un antikondensāta izolācija

Vēdināšanas un gaisa kondicionēšanas kanālu (gaisa vadu) siltumizolācijai lietojot pašlīmējošu ruļļpaklāju KLIMAFIX, kas pārklāts ar alumīnija foliju, būsiet pārliecināti, ka zemākas temperatūras virsma ir cieši atdalīta no apkārtējās vides un izolētā gaisa vada virsmas temperatūra būs augstāka par rasas punkta temperatūru. Tādēļ gaisā esošais ūdens tvaiks nekondensējas nedz uz gaisa vada, nedz uz ārējās izolācijas virsmas. Nav jāizmanto stiprināšanas elementi, tāpēc nav riska, ka ūdens tvaiks kondensēsies sabojātās alumīnija seguma vietās, kas radušās, to caurdurot stiprināšanas elementu. Atbilstoši izvēlēts siltumizolācijas biezums ventilācijas gaisa vadiem novirza rasas punkta kanāla iekšpusē. Rēķinot izolācijas, kas neļauj izveidoties ūdens tvaika kondensātam, biežumu, nav jāaizmirst, ka ietekme ir ne tikai temperatūras starpībai un relatīvajam gaisa mitrumam, bet arī gaisa cirkulācijai apkārt kanālam. Ja gaisa plūsma ir neliela, būs nepieciešama biežāka siltumizolācija nekā intensīvas plūsmas gadījumā. Minimālajiem siltumizolācijas biežumiem, lietojot ruļļpaklāju KLIMAFIX ar pašlīmējošu pārklājumu, jābūt aprēķinātiem atbilstoši standartu prasībām.

Frekvence f [Hz]	T <sub>1</sub> [S]	T <sub>2</sub> [S]	α <sub>s</sub>	α <sub>p</sub>
100	6,68	4,57	0,19	0,30
125	5,82	3,67	0,27	
160	5,19	2,79	0,45	
200	5,36	1,94	0,88	0,80
250	5,27	2,12	0,76	
315	5,51	2,27	0,70	
400	6,22	2,58	0,61	0,50
500	6,64	2,95	0,51	
630	6,33	3,10	0,44	
800	5,92	2,78	0,51	0,60
1000	5,99	2,43	0,66	
1250	6,10	2,44	0,66	
1600	5,80	2,59	0,57	0,55
2000	5,44	2,60	0,54	
2500	4,91	2,48	0,54	
3150	4,23	2,39	0,49	0,45
4000	3,59	2,20	0,47	
5000	2,85	1,98	0,42	

### Ugunsdrošība

Pašlīmējoša ruļļpaklāja KLIMAFIX ugunsreakcijas klase ir A2-s1,d0, tāpēc tas ir ugunsdrošs un caur to neizplatās uguns.

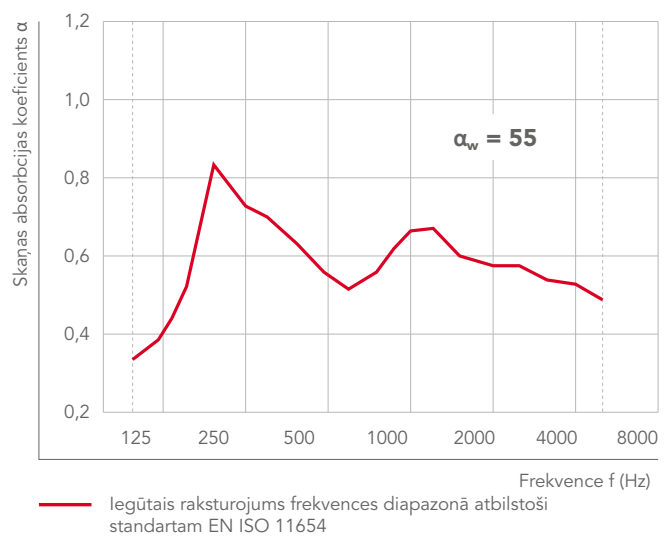
### Skaņas izolācija

Aizsardzības pasākumi, kas paredzēti iekšējā trokšņa apslāpēšanai, jāizskata visaptveroši, īpaši tie, ko paredz lietot vēdināšanas iekārtu telpās. Ir ļoti svarīgi, lai tiktu izmantots ārējo un iekšējo iekārtu elementu izolācijas segums no skaņu apslāpējošiem materiāliem.

Pa caurulēm, kanāliem un komunikāciju iekārtām no vienas telpas uz citu nākošo troksni var samazināt, ierīkojot skaņu izolējošās starplikas tādu komunikāciju un sienu savienošanās vietās. Šim nolūkam ir ideāli piemērotas ROCKWOOL akmens vates čaulas vai ruļļpaklāji.

Akmens vates ruļļpaklāji KLIMAFIX tiek izmantoti kā skaņas izolācija, kas tiek ierīkota vēdināšanas kanālu ārpusē.

KLIMAFIX ruļļpaklāju 50 mm biežumā skaņas absorbcijas koeficients ir  $\alpha_w = 0,55$  un skaņas absorbcijas klase – D.



### Priekšrocības

Čaula ROCKWOOL 800 un ruļļpaklājs KLIMAFIX ar pašlīmējošu pārklājumu ir nedegoši izstrādājumi, tāpēc, tos lietojot, tiek palielināta ēkas iekārtu ugunsizturība un tiek nodrošināta lielāka ēkas iemītnieku un tajā esošo īpašumu drošība.

Lietojot čaulu ROCKWOOL 800, kurai ir raksturīgs mazs siltumvadītspējas koeficients, ēkā tiek maksimāli samazināti iespējamie siltuma zudumi un apkures iekārtu ārējā temperatūra, kā arī palielinās visu apkures iekārtu darbības efektivitāte.

Ruļļpaklāju KLIMAFIX priekšrocības: ātra izolācijas ierīkošana, kas ietaupa pat līdz 40% laika, salīdzinot ar tradicionālajiem risinājumiem. Izmantojot ruļļpaklājus KLIMAFIX ar pašlīmējošu pārklājumu, nav nepieciešami papildu montāžas elementi, piem., tapas, stiprināšanas elementi un savilkšanas jostas.

Daudzdzīvokļu dzīvojamajās ēkās adekvāta tehnisko iekārtu (apkures, vēdināšanas un gaisa kondicionēšanas) izolācija nodrošina ne tikai nepieciešamo mikroklimatu un komfortu, bet arī zemas ēkas uzturēšanas izmaksas. Apkures un mehāniskās vēdināšanas sistēmas, kas ietaupa enerģiju, ievērojami samazina ēkas ekspluatācijas izmaksas, jo tiek minimizēti siltuma zudumi un tiek ietaupīts diezgan daudz enerģijas, kas paredzēta ēku apkurei, vēdināšanai un dzesēšanai.



**SIA ROCKWOOL**  
Gustava Zemgala gatve 76  
Rīgā, LV-1039  
Tāl. +371 6703 2585  
office@rockwool.lv  
www.rockwool.lv