

ROCKWOOL®

VNÚTORNÉ PRIEČKY

Tepelné, zvukové a protipožiarne izolácie



www.rockwool.sk



Vyrobené v spolupráci firiem:

KNAUF

HELUZ®

Wienerberger

YTONG

Protihluková ochrana – základ každodenného oddychu

Základné informácie

Protihluková ochrana je opatrenie, ktoré znižuje prenos hluku od zdroja k príjemcovi. Schopnosť stavebných konštrukcií prenášať a zoslabovať akustický výkon šíriaci sa vzduchom zabezpečuje akustická izolácia.

Definícia nepriezvučnosti

Vlastnosť konštrukcie zvukovo izolovať dve susediace miestnosti z hľadiska zvuku prenášaného vzduchom sa nazýva vzduchová nepriezvučnosť.

Základné pravidlo

**Čím je hodnota
vzduchovej nepriezvučnosti
vyššia, tým lepšie!**



Pokojný a ničím nerušený spánok potrebujeme po celý život (obr. 1)

Vážená laboratórna nepriezvučnosť R_w (dB)

Merané v laboratóriu na stene s predpísanou veľkosťou konštrukcie.

Vážená stavebná nepriezvučnosť R'_w (dB)

Merané na konkrétnej stavebnej konštrukcii na stavbe. Z dôvodu rozdielnosti podmienok na meranie (vplyv bočných ciest) na stavbe a v laboratóriu je stavebná nepriezvučnosť vždy horšia.

Pre stavebnú nepriezvučnosť R'_w platí vzťah $R'_w = R_w - k$ (dB), kde k je korekcia závislá

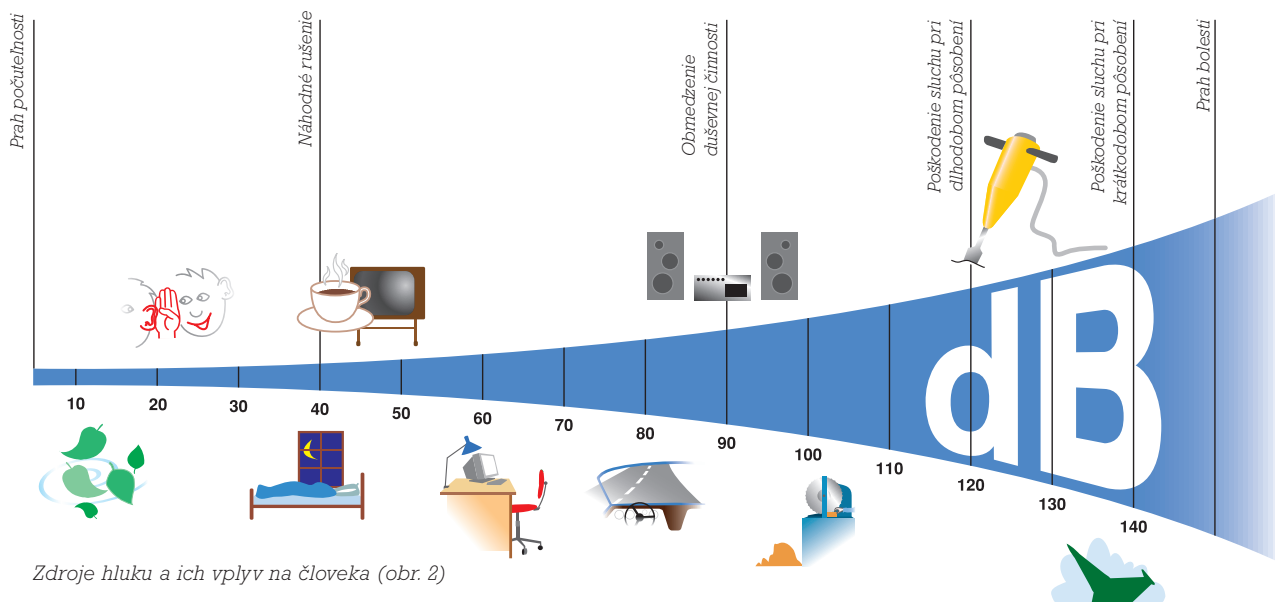
od vedľajších ciest šírenia zvuku.

Pre deliace konštrukcie obklopné masívnymi prvkami $k = 2$ dB; pre ťažké deliace konštrukcie v skeletových stavbách $k = 2-5$ dB; pre ľahké deliace konštrukcie v skeletových, oceľových alebo drevených stavbách $k = 4-8$ dB. Základnou hodnotiacou normou je STN 73 0532, ktorá má názov „Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posudzovanie akustických vlastností stavebných výrobkov – Požiadavky“.

Požiadavky na zvukovú izoláciu stien podľa STN EN 717-1, STN 73 0532 : 2010

Chránený priestor (miestnosť príjmu zvuku)		
Položka	Hlučný priestor (miestnosť zdroja zvuku) Izoluje sa „hlučná miestnosť“ smerom k „chránenej miestnosti“	Požiadavky na zvukovú izoláciu stien R'_w (dB)
A. Bytové domy, rodinné domy – najmenej jedna obytná miestnosť bytu		
1	Všetky ostatné obytné miestnosti toho istého bytu	42
B. Bytové domy – obytné miestnosti bytu		
2	Všetky miestnosti druhých bytov vrátane príslušenstva	52 (52*)
3	Spoločné priestory domu (schodisko, chodby, terasy, kočikarne, sušiarne)	52
4	Prejazdy, podjazdy, garáže, priechody, podchody	57
5	Miestnosti s technickým zariadením domu (výmenikové stanice, kotolne, strojovne výťahov, strojovne VZT) s hlukom $L_{A,max} \leq 80$ dB	57
6	Miestnosti s technickým zariadením domu (výmenikové stanice, kotolne, strojovne výťahov, strojovne VZT) s hlukom 80 dB $< L_{A,max} \leq 85$ dB	62
7	Prevádzky s hlukom $L_{A,max} \leq 85$ dB s prevádzkou najviac do 22.00 h	57
8	Prevádzky s hlukom $L_{A,max} \leq 85$ dB s prevádzkou najviac i po 22.00 h	62
C. Terasové alebo radové rodinné domy a dvojdomy – obytné miestnosti bytu		
9	Všetky miestnosti v susednom dome	57
D. Hotely a zariadenia pre prechodné ubytovanie – spálňový priestor ubytovacej jednotky		
10	Všetky miestnosti druhých jednotiek	52
11	Spoločne užívané priestory (chodby, schodisko)	52
12	Reštaurácie a iné prevádzky s prevádzkou do 22.00 h	57
13	Reštaurácie a iné prevádzky s prevádzkou i po 22.00 h ($L_{A,max} \leq 85$ dB)	62
E. Nemocnice, zdravotnícke zariadenia – lôžkové izby, ordinácie, izby lekárov, operačné sály a pod.		
14	Lôžkové izby, ordinácie, ošetrovne, operačné sály a pomocné priestory (chodby, schodiská, haly)	52
15	Hlučné priestory (kuchyne, technické zariadenia budovy) $L_{A,max} \leq 85$ dB	62
F. Administratívne a správne budovy, firmy – kancelárie a pracovne		
16	Kancelárie a pracovne s bežnou administratívnou činnosťou, chodby, pomocné priestory	37
17	Kancelárie a pracovne so zvýšenými nárokmi, pracovne vedúcich pracovníkov**	45
18	Kancelárie pre dôverné jednanie a činnosti vyžadujúce vysokú ochranu pred hlukom**	50

Tabuľka 1 * požiadavka na starú, najmä panelovú výstavbu, pokiaľ nie sú možné dodatočné zvukovo izolačné opatrenia
** požiadavky takisto platia medzi uvedenými pracovňami a príslušnými chodbami, popr. pomocnými priestormi



Zdroje hluku a ich vplyv na človeka (obr. 2)

Akustické konštrukcie

Jednovrstvové akustické konštrukcie (hmotné)

Jednoduché akustické konštrukcie sú konštrukcie, ktoré kmitajú ako celok (pri murovaných konštrukciách je obojstranná omietka súčasťou tejto konštrukcie). Všeobecne pre ne platí, že čím sú tieto konštrukcie ťažšie (hmotnejšie), tým je ich nepriezvučnosť lepšia. V praxi sa dosahuje R_w 45 až 65 dB.

Ukážky rôznych druhov jednovrstvových konštrukcií

$R_w = 61$ dB	$R_w = 57$ dB	$R_w = 50$ dB	$R_w = 42$ dB	$R_w = 60$ dB
Tehla plná hr. 450 mm obr. 3	Tehla plná hr. 300 mm obr. 4	Thermoblok hr. 300 mm obr. 5	Plynsilikát hr. 300 mm obr. 6	Železobetón hr. 200 mm obr. 7

Prenos hluku nepriamymi cestami

Vplyv steny na tlmenie hluku

zdroj hluku A útlm steny dosiahnutá hodnota hluku

fiktívny príklad: 72 dB - 47 dB = 25 dB

Tieto hodnoty možno merať v laboratóriu (ide o hodnoty váženej laboratórnej nepriezvučnosti R_w).

Prenos hluku nepriamymi cestami

$R = L_1 - L_2$ (dB)

$R = 10 \cdot \log \frac{p_2}{p_1}$ (dB)

(L - hladina hluku, p - akustický tlak)

Vážená stavebná nepriezvučnosť R'_w je oproti laboratórnej R_w zhoršená o prenos hluku nepriamymi cestami.

Pozn.: $L_{A,max}$ (dB) je najvyššia hodnota hladiny zvuku od zdroja A

Zdroj:
Vaverka Jiří, Kozel Václav, Ládyš Libor, Liberto Miloš, Chybík Josef.
Stavební fyzika 1 – urbanistická, stavební a prostorová akustika, VUT Brno 1998.
Kaňka Jan: Výpočtové metody v oboru vzduchové a kročejové neprůzvučnosti jednoduchých, víceprvkových a složených konstrukcí, sborník z konference Akustika ve stavebnictví, Dům techniky Ostrava, 2003

Zdvojené a viacnásobné akustickej konštrukcie (hmotné a ľahké)

Zvýšené požiadavky na nepriezvučnosť by si vyžiadali nadmerné zvýšenie plošnej hmotnosti jednoduchých konštrukcií. Z tohto dôvodu je vhodné aplikovanie zdvojených, prípadne viacnásobných konštrukcií. Zdvojené (viacnásobné) stavebné konštrukcie sa vyznačujú dvoma (viac) vrstvami, ktoré medzi sebou nie sú pevne spojené a sú navzájom oddelené izolačným materiálom. Pri zdvojených (násobných) konštrukciách sú akustické vlastnosti ovplyvnené nielen

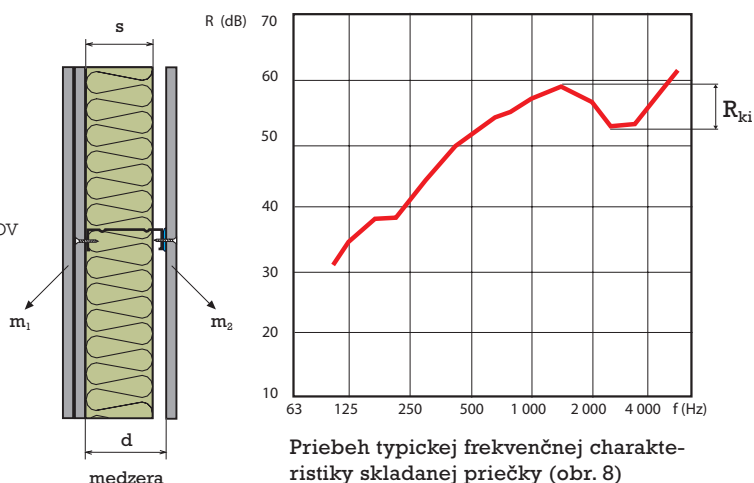
ich hmotnosťou, ale aj ich skladbou. Priečky delíme na dva druhy: hmotné ($m \geq 40 \text{ kg/m}^2$) a ľahké ($m < 40 \text{ kg/m}^2$). V praxi sa pri zdvojených konštrukciách dosahuje R_w 30 až 65 dB, pri viacnásobných možno dospieť až k hodnotám okolo 80 dB.

V porovnaní s jednoduchými konštrukciami majú pri rovnakej hrúbke steny a rovnakej plošnej hmotnosti zdvojené a viacnásobné konštrukcie vždy významne lepšie akustické parametre.

Výpočet vzduchovej nepriezvučnosti

$$R_w = f(m_1; m_2; m_i; |m_1 - m_2|) + K_d + K_i + K_p - K_{ki} \text{ (dB)}$$

f	funkcia vyjadrujúca príspevok hmotnosti
m_1	plošná hmotnosť dosiek plášťa na jednej strane priečky
m_2	plošná hmotnosť dosiek plášťa na druhej strane priečky
m_i	plošná hmotnosť vloženej izolačnej výplne
$ m_1 - m_2 $	absolútna hodnota rozdielu $m_1 - m_2$ – vyjadruje vplyv asymetrie hmotnosti plášťov
K_d	príspevok veľkosti medzery medzi plášťami (vnútornej svetlosti) priečky
K_i	príspevok izolačnej výplne
K_p	príspevok prerušením akustických mostov v ploche priečky (napr. separačná páska na rošte)
K_{ki}	príspevok (zníženie) vplyvom koincidencie plášťov (obdoba rezonancie)



Zložitosť uvedenej závislosti R_w od jednotlivých faktorov demonštruje komplexnosť problematiky akustických vlastností SDK priečok. Pri zlepšovaní ich vlastností treba starostlivo vyhodnotiť vplyv a vzájomné pôsobenie jednotlivých faktorov.

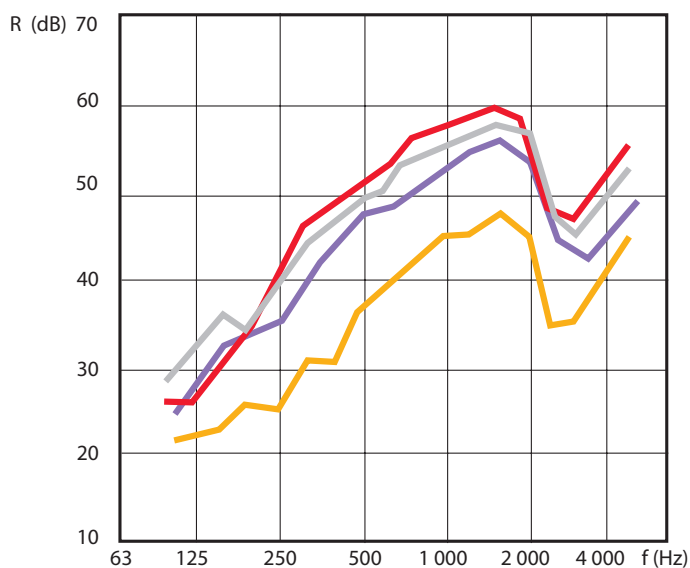
V zásade platí, že zlepšenie sa dosahuje ťažko a po malých príspevkoch správnym nastavením a vyvážením všetkých faktorov. Naopak zanedbanie akéhokolvek z nich môže viesť k radikálnemu zhoršeniu vzduchovej nepriezvučnosti.

Vplyv vyplnenia priečok na zvukovú nepriezvučnosť R_w (dB)

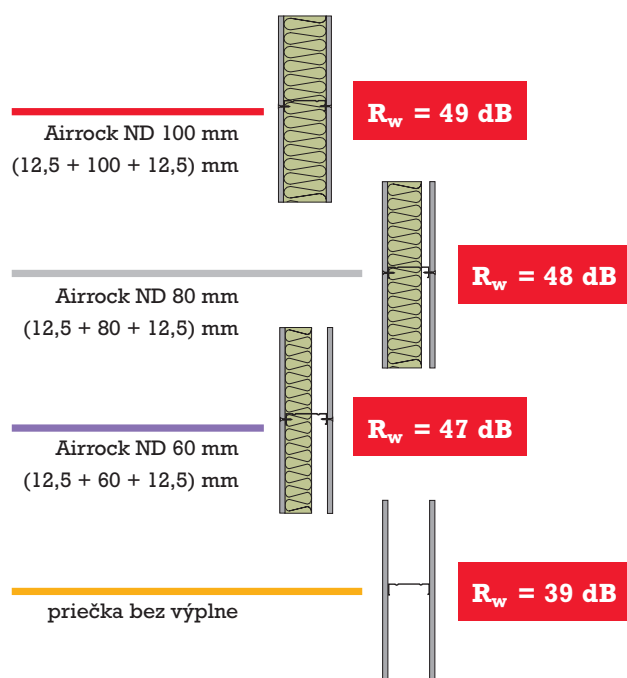
Na základe série meraní bolo možné pre konštantnú geometriu a hmotnosť plášťov vyjadriť vplyv vyplnenia priečky izoláciou (prírastok ΔR_w):

$$\Delta R_w = f(m_i) + K_i \text{ (dB)}$$

Frekvenčné charakteristiky a vzduchové nepriezvučnosti identickej priečky s 3 hrúbkami výplne Airrock ND uvádza obrázok 9. Na porovnanie je ďalej uvedená aj rovnaká priečka bez výplne. Z meraní jasne vyplýva, že najlepšie výsledky dosahuje priečka celkom vyplnená izoláciou.

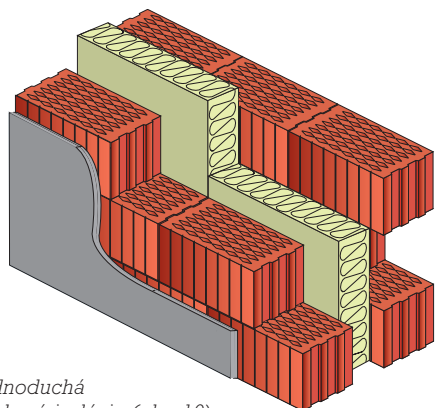


Vplyv vyplnenia priečok na zvukovú nepriezvučnosť R_w (dB) (obr. 9)

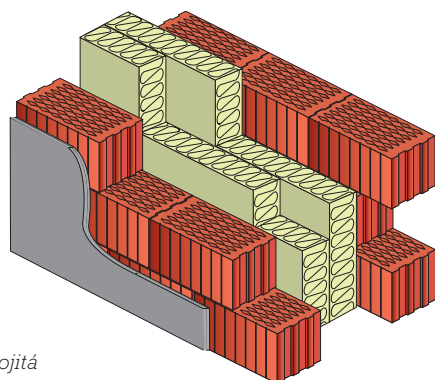


Hmotné zdvojené priečky ($m \geq 40 \text{ kg/m}^2$)

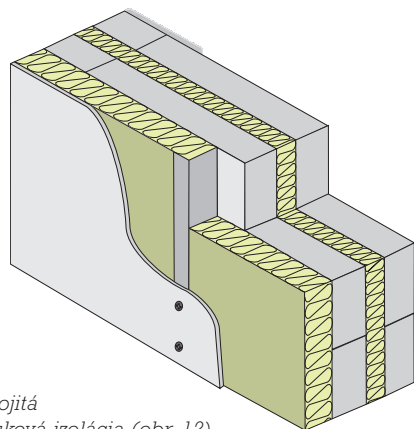
Hmotné akustické priečky sú obvykle montované (murované) z hmotných prvkov vyplnených akustickou izoláciou, ktorá oddeľuje steny medzi sebou. Dôjde tak k prerušeniu akustického mostu. Veľký význam má vyhotovenie omietok, ktoré musia dokonale vyplniť všetky škáry. Napojenie na steny a stropy musí byť urobené dilatčne.



Jednoduchá
zvuková izolácia (obr. 10)



Dvojitá
zvuková izolácia (obr. 11)



Dvojitá
zvuková izolácia (obr. 12)

Výsledky meraní zvukovej nepriezvučnosti R_w

Nákres	Stena č. 1	Tl. steny 1 (mm)	Stena č. 2	Tl. steny 2 (mm)	Tl. akustické izolácie (mm)	R_w (dB)
obrázok č. 10	PTH 24 AKU - 1,6 *	255	PTH 24 AKU - 1,6 *	255	50	69
	PTH 24 AKU - 1,6 *	255	PTH 30 AKU - 1,6 *	160	50	66
	PTH 24 AKU - 1,6 *	255	PTH 24 AKU - 1,6 *	130	50	65
obrázok č. 11	SUPERTHERM AKU **	190	SUPERTHERM AKU **	190	2 x 50	62
obrázok č. 12	YTONG P2-500 ***	125	YTONG P2-500 ***	125	50 + 80	63

Tabuľka 2

Pozn.: * výrobca Wienerberger (hodnoty získané výpočtom), ** výrobca Heluz (hodnoty získané laboratórnym meraním), *** výrobca Xella Pórobeton CZ

Zásady pre konštrukciu hmotných priečok

A. Klasické vyhotovenie murovanej priečky

- vo fáze projektu posúdiť návrh konštrukcie (s ohľadom na plošnú hmotnosť) vrátane napojenia na okolité konštrukcie
- vzdialenosť hmotných vrstiev voliť pokiaľ možno najväčšiu (pre hmotné priečky min. 30 mm)
- v mure sa nesmú vyskytovať statické defekty (prasknuté murovacie prvky, trhliny v maltovom lôžku, trhliny cez omietku a pod.)
- nesmú vznikaf škáry v styku s okolitými konštrukciami (chúlostivé najmä v styku so stropnou konštrukciou)
- steny musia byť budované ako homogénne, t.j. bez cudzorodých murovacích prvkov
- rozvody vedieme zásadne mimo akustickej priečky (najmä rozvod vody a odpadu!!!)
- akustická izolačná výplň musí byť predpísaného typu

B. Moderné prvky zdvojených murovaných akustických priečok

- steny sú dilatčne (bez vzájomného spojenia) napojené po obvode (steny, strop, podlaha) s využitím plochých kotiev z nehrdzavejúcej ocele a dilatčných pásov Steprock (pozri obr. 13–15)
- rôzne hrúbky hmotných stien zlepšujú akustiku
- na murovanie používame výhradne na to určené akustické tehlové bloky, prípadne hutné betónové prvky

Jednoduchá zvuková izolácia

Tehlový zvukovoizolačný systém **POROTHERM AKU**

(výrobca Wienerberger) s akustickou izoláciou z kamennej vlny **STEPROCK HD** hr. 50 mm. Murovanie maltou s objemovou hmotnosťou min. 1 750 kg/m³ s plným premaltovaním ložnej škáry. Objemová hmotnosť jednostrannej omietky hrúbky 15 mm, min. 1 450 kg/m³. Zvislé škáry sa nemaltujú. Akustické dosky sa dokonale pritlačia k stene a zvislé škáry dosiek v jednom rade a druhom rade nesmú byť nad sebou.

Dvojitá zvuková izolácia

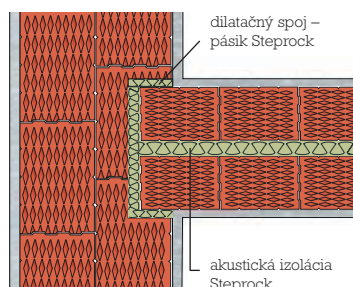
Tehlový zvukovoizolačný systém **SUPERTHERM AKU**

(výrobca Heluz) 2 x 19 s akustickou izoláciou z kamennej vlny **STEPROCK HD** hr. 2 x 50 mm. Murovanie maltou s objemovou hmotnosťou min. 1 700 kg/m³ s plným premaltovaním ložnej škáry. Zvislé škáry sa nemaltujú. Akustické dosky sa dokonale pritlačia k stene a zvislé škáry dosiek v jednom a v druhom rade nesmú byť nad sebou. Pri aplikácii omietky na jednej vnútornej strane tehlového múru možno dosiahnuť akustické zlepšenie až o 2 dB.

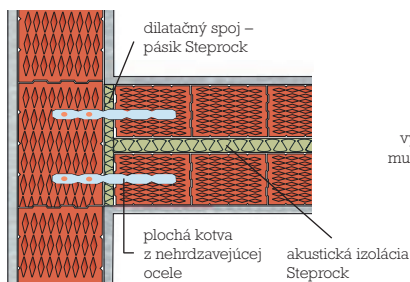
Dvojitá zvuková izolace

Tvárnice **YTONG** hr. 125 mm (výrobca Xella Pórobeton CZ) s akustickou izoláciou z kamennej vlny **AIRROCK ND** hr. 50 a 80 mm a sadrokartónovou predstenou. Ložné škáry, zvislé i vodorovné, na lepidlo. Akustické dosky sa dokonale pritlačia k stene a zvislé škáry dosiek v jednom rade a v druhom rade nesmú byť nad sebou. Nosné profily sadrokartónových dosiek predsadené pred tvárniceovou stenou **YTONG** 5 mm.

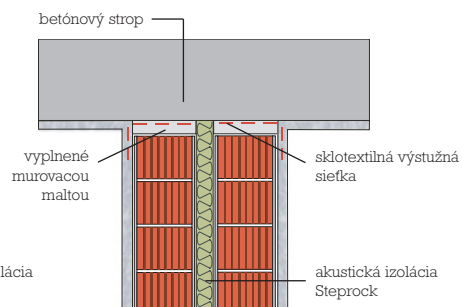
Detaily napojenia priečky na stenu pomocou dilatačnej pásky Steprock



Napojenie akustickej priečky na stenu väzbou – vodorovný rez – var. 1 (obr. 13)



Napojenie akustickej priečky na stenu plochými kotvami – vodorovný rez – var. 2 (obr. 14)



Napojenie akustickej priečky na strop pomocou výstužnej sieťky – zvislý rez (obr. 15)

Lahké priečky ($m < 40 \text{ kg/m}^2$)

Lahké akustické priečky sú vo vyhotovení so zvislými kovovými stĺpkami opláštené obvykle sadrokartónovými doskami a vyplnené akustickou izoláciou. Suchý spôsob montáže zaručuje rýchle a jednoduché spracova-

nie. Vhodné striedanie vrstiev zaručuje aj pri nízkej hmotnosti dosiahnutie veľmi dobrých akustických vlastností. Priečky realizujeme ako jednoduchú stenu alebo ako zdvojenú stenu s prerušeným akustickým mostom.

Zásady pre konštrukciu ľahkých sadrokartónových priečok

- Kovové obvodové profily (vodidlá) musia byť po celom svojom obvode akusticky (podložením profilov trvale pružnou separačnou páskou alebo trvale pružným tmelom) oddelené od existujúcich stien a podláh.
- Škáry dosiek medzi sebou sa vyplňajú sadrovým tmelom s použitím výstužnej pásky.
- Styk medzi stenou a doskami tesníme sadrovým alebo trvale plastickým tmelom. Pre akustické priečky odporúčame len plastický tmel.
- V spojoch medzi doskami a stenami nesmie byť žiadny otvor ani škára.
- Vyplnenie na celú hrúbku priečky akustickou izoláciou má podstatný vplyv na zlepšenie vzduchovej nepriezvučnosti.
- Zvýšenie počtu sadrokartónových dosiek zlepšuje vzduchovú nepriezvučnosť.
- Použitím rôznych hrúbok plášťov na jednotlivých stranách priečky sa zlepšia akustické vlastnosti priečky (tak vzduchová nepriezvučnosť, ako i frekvenčná charakteristika).
- Objemovo ľahké a veľmi ťažké akustické izolácie nezlepšujú vzduchovú nepriezvučnosť tak ako izolácia z kamennej vlny s objemovou hmotnosťou $45\text{--}65 \text{ kg/m}^3$.
- Zdvojené, od seba nezávislé steny dosahujú najlepšie akustické vlastnosti.
- Dilatačné oddelenie medzi sadrokartónovou doskou a nosným kovovým profilom (stačí jednostranne) samolepiacou páskou PE výrazne zlepšuje vzduchovú nepriezvučnosť.
- Akustická sadrokartónová priečka s garantovanými vlastnosťami rozhodne nie je tým správnym miestom na šetrenie materiálom. Toto sa týka všetkých prvkov konštrukcie (dosky, profily, izolačný materiál, spojovací materiál). Napr. použitím nesystémových profilov klesne nepriezvučnosť až o 4 dB.
- Montáž priečok musí byť realizovaná v súlade s technologickými predpismi výrobcu.



Montáž kovových nosných profilov (obr. 16)



Vyplnenie priečky akuzoláciou (obr. 17)



Najvhodnejším materiálom na izoláciu je Airrock ND (obr. 18)



Lepenie separačnej samolepiacej PE pásky na kovové profily (obr. 19)



Montáž sadrokartónových dosiek (obr. 20)

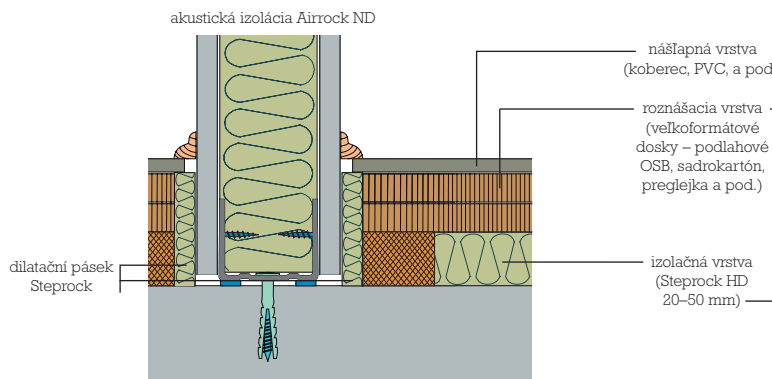


Vyplnenie škár medzi doskami tmelom (obr. 21)

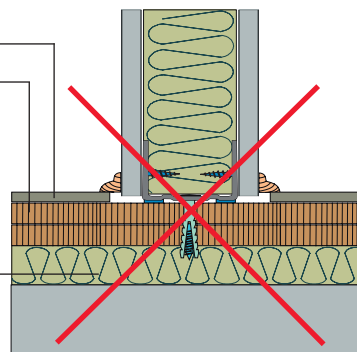
Details napojenia na okolité konštrukcie

Rozvody vody, kanalizácie a kúrenia v akustickej priečke pokiaľ možno nevedieme. Tieto rozvody a miesta prestupov sú akustickými mostami a veľmi

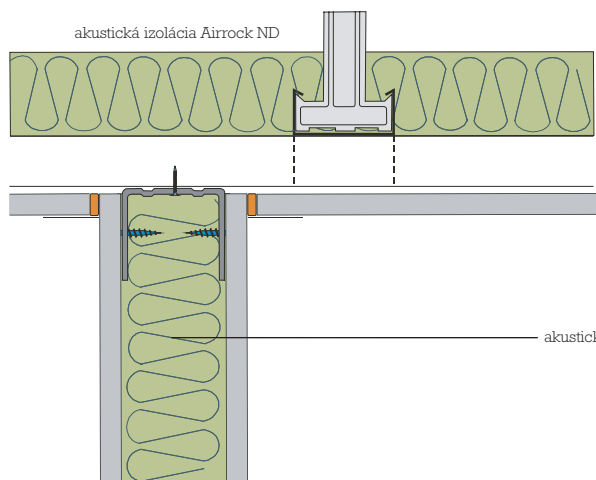
výrazne zhoršujú vzduchovú nepriezvučnosť. Pri plávajúcej podlahe priečku osadzujeme na nosnú konštrukciu, nie na roznášacie vrstvy plávajúcej podlahy (pozri obr. 22, 23).



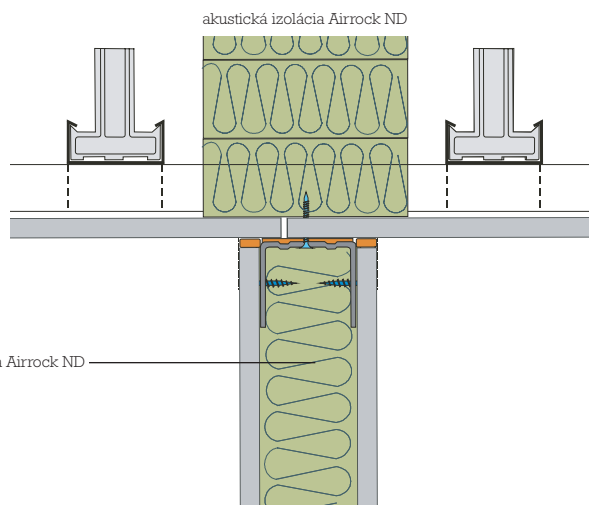
Správne napojenie priečky a plávajúcej podlahy na nosnú konštrukciu - zvislý rez (obr. 22)



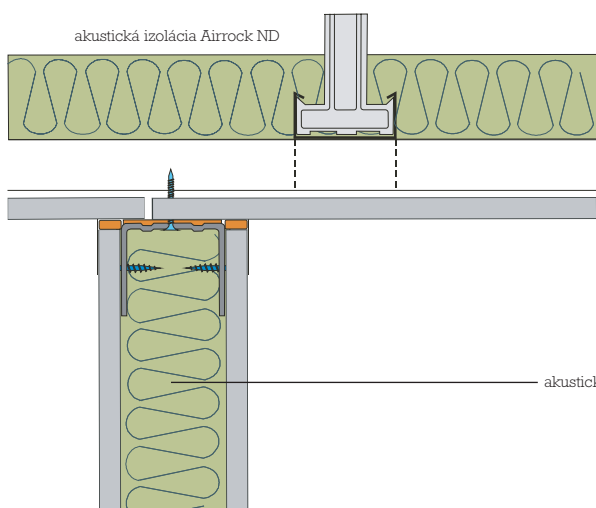
Chybné napojenie priečky a plávajúcej podlahy na nosnú konštrukciu - zvislý rez (obr. 23)



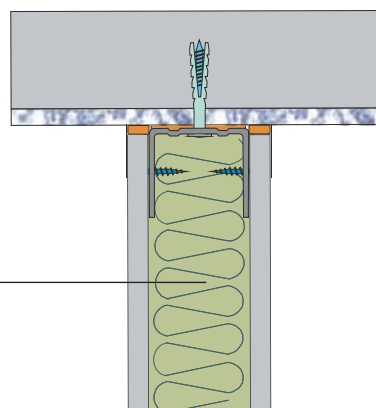
Napojenie priečky na podhľad (obr. 24)



Napojenie priečky na podhľad s prerušenou škárou a akustickou úpravou (obr. 25)

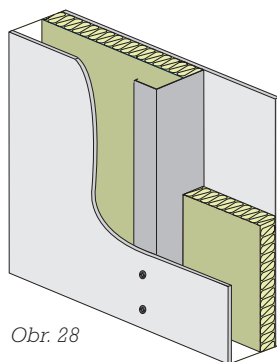


Napojenie priečky na podhľad so škárou (obr. 26)



Napojenie priečky na strop (obr. 27)

Ľahké sadrokartónové priečky – výsledky laboratórneho merania

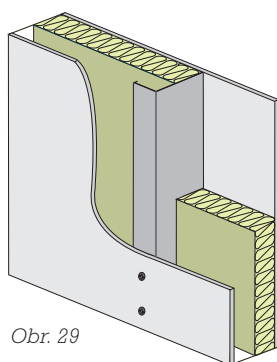
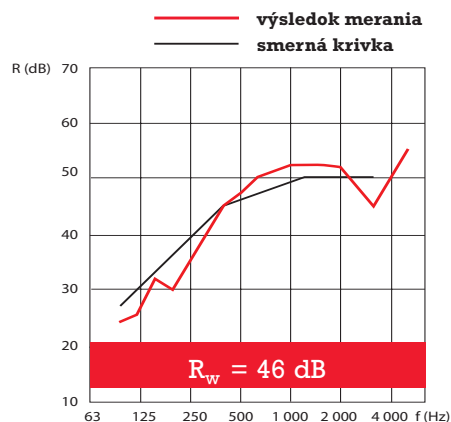


Obr. 28

Jednoduchá s hrúbkou izolácie 40 mm (skladba steny s hrúbkou 125 mm)

- sadrokartón hr. 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)
- akustická izolácia Airrock ND hr. 40 mm
- vzduchová medzera hr. 60 mm
- sadrokartón hr. 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)

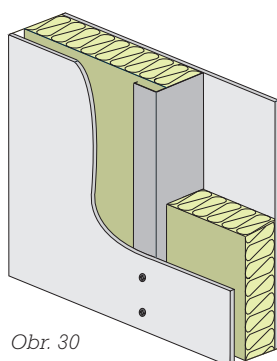
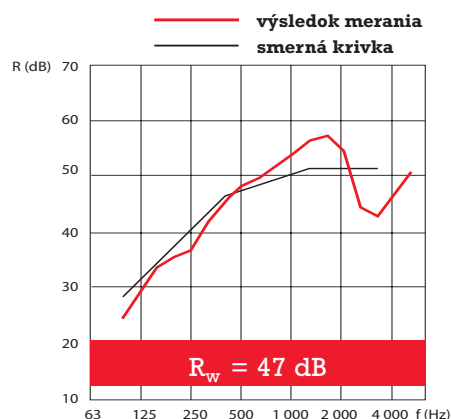
Požiarne odolnosť priečky s jednoduchými oceľovými profilmi jednoducho opláštená sadrokartónovými doskami GKB (podľa podkladov firmy Knauf 06/04) EI 45 D1.



Obr. 29

Jednoduchá s hrúbkou izolácie 60 mm (skladba steny s hrúbkou 125 mm)

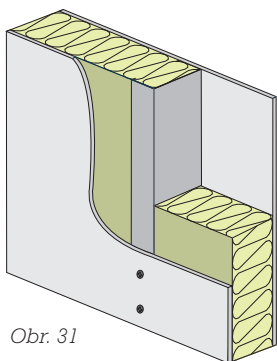
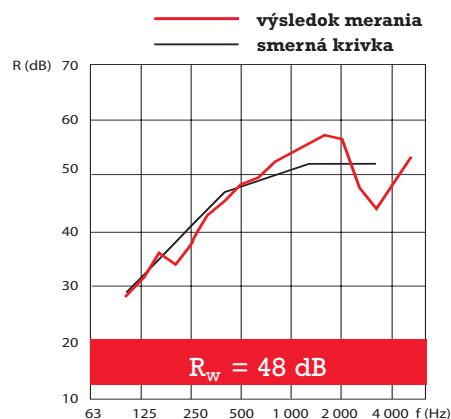
- sadrokartón hr. 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)
- akustická izolácia Airrock ND hr. 60 mm
- vzduchová medzera hr. 40 mm
- sadrokartón hr. 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)



Obr. 30

Jednoduchá s hrúbkou izolácie 80 mm (skladba steny s hrúbkou 125 mm)

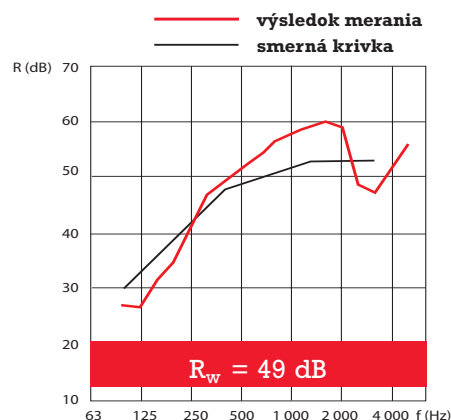
- sadrokartón hr. 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)
- akustická izolácia Airrock ND hr. 80 mm
- vzduchová medzera hr. 20 mm
- sadrokartón hr. 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)

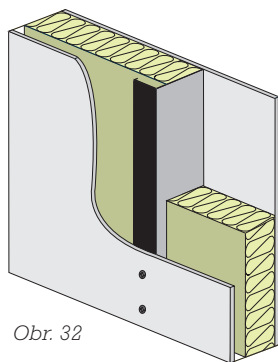


Obr. 31

Jednoduchá s hrúbkou izolácie 100 mm (skladba steny s hrúbkou 125 mm)

- sadrokartón hr. 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)
- akustická izolácia Airrock ND hr. 100 mm
- sadrokartón hr. 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)



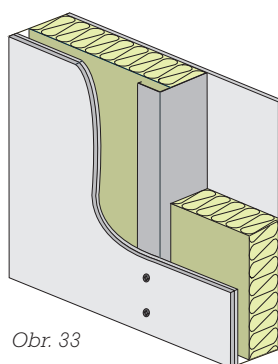
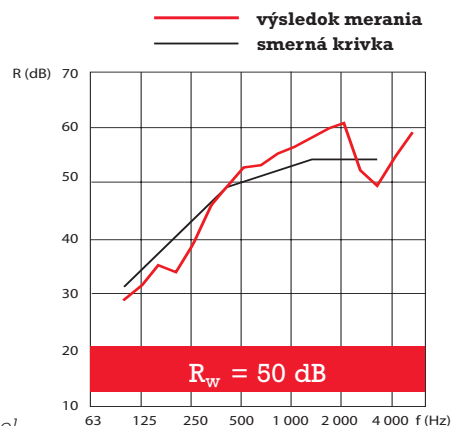


Obr. 32

Jednoduchá s prerušením akustického mostu PE páskou a hrúbkou izolácie 100 mm
(skladba steny s hrúbkou 125 mm)

- sadrokartón hr. 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)
- akustická izolácia Airrock ND hr. 80 mm
- vzduchová medzera hr. 20 mm
- PE páska 45/3,5 (nemožno použiť v požiarnej stene)
- sadrokartón hr. 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)

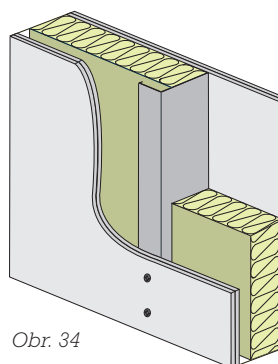
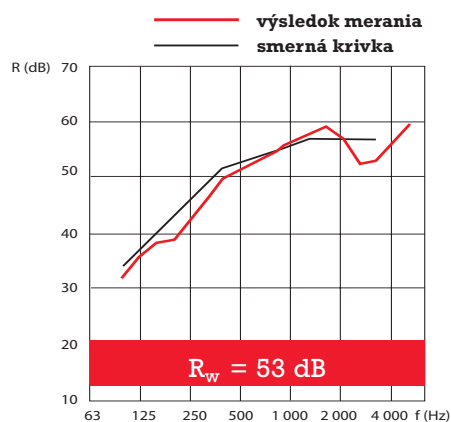
Ide o experimentálne riešenie firmy Rockwool použité v ČR, nie o systémové riešenie dodávateľov sadrokartónu.



Obr. 33

Jednoduchá s asymetrickým opláštením a hrúbkou izolácie 80 mm
(skladba steny s hrúbkou 140 mm)

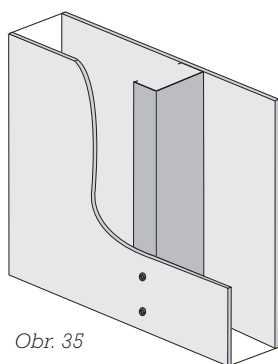
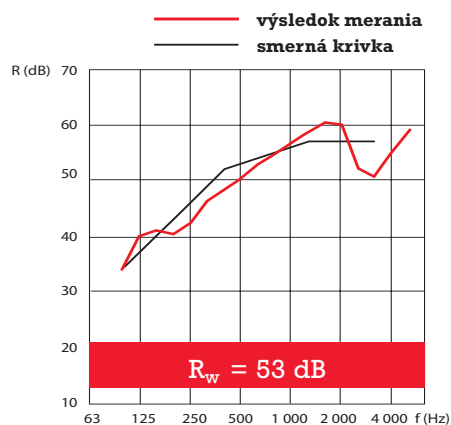
- sadrokartón hr. 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)
- akustická izolácia Airrock ND hr. 80 mm
- vzduchová medzera hr. 20 mm
- sadrokartón hr. 12,5 + 15 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)



Obr. 34

Jednoduchá so zdvojeným opláštením a hrúbkou izolácie 80 mm
(skladba steny s hrúbkou 150 mm)

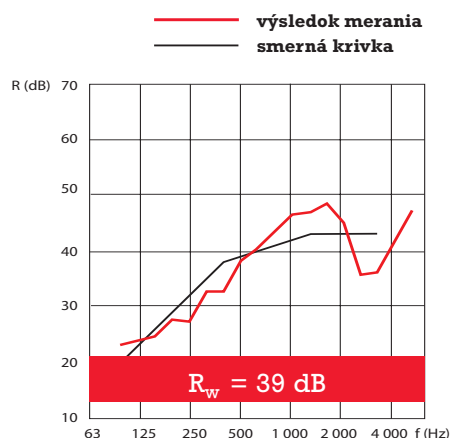
- sadrokartón hr. 2 x 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)
- akustická izolácia Airrock ND hr. 80 mm
- sadrokartón hr. 2 x 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)

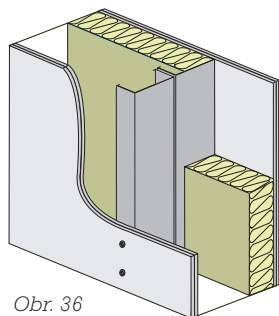


Obr. 35

Jednoduchá bez izolačnej výplne
(skladba steny s hrúbkou 125 mm)

- sadrokartón hr. 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)
- vzduchová medzera hr. 100 mm
- sadrokartón hr. 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)

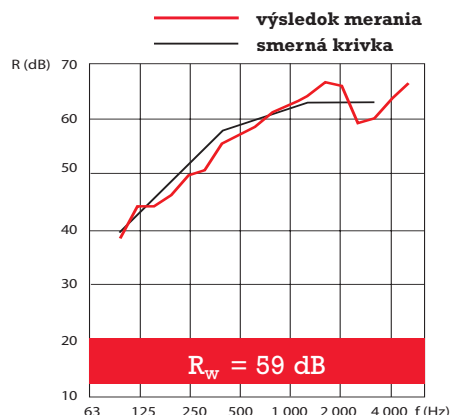




Obr. 36

Zdvojená s hrúbkou izolácie 80 mm (skladba steny s hrúbkou 255 mm)

- sadrokartón hr. 2 x 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)
- akustická izolácia Airrock ND hr. 80 mm
- vzduchová medzera hr. 20 mm
- dilatácia 5 mm
- vzduchová medzera hr. 100 mm
- sadrokartón hr. 2 x 12,5 mm (obj. hmotnosť $\geq 720 \text{ kg/m}^3$)



Závery a zhodnotenie

Fyziologické vnímanie nameraných údajov

Pri hodnotení akustických meraní a parametrov konštrukcie treba vziať do úvahy fyziológiu, akou tieto hodnoty vníma ľudský sluch. Táto závislosť rozhodne nie je lineárna (príklad pre hladinu hluku 72 dB – pozri tabuľku 3).

Tento fakt je spolu s vplyvom hmotnosti, rozmerov a geometrie konštrukcie príčinou toho, že akustické vlastnosti stien vnímame tak rozdielne v porovnaní napríklad s ich tepelnými vlastnosťami.

Akustický tlak zdroja hluku (dB)	Vnímaný útlm priečky (dB)	Hladina hluku (dB)	Subjektívne hodnotenie
100 %	0	72	intenzita netlmeného zdroja
90 %	1	71	počuteľný pokles
50 %	3	69	polovičná intenzita
25 %	6	66	veľmi výrazný pokles intenzity
12,5 %	9	63	
6,25 %	12	60	

Tabuľka 3

Kľúčové oblasti akustiky priečok

• Hmotnosť konštrukcie

Bez výhrady platí, že s rastúcou hmotnosťou konštrukcie sa budú jej akustické vlastnosti zlepšovať. Preto príliš ľahké materiály nemajú v akustických priečkach svoje miesto. Pri ťažkých (tak jednoduchých, ako aj zdvojených) priečkach preto dobre fungujú akustické ťažké tehlové bloky, plné pálené tehly, hutný betón alebo vápennopieskové bloky, kým tehlové ľahčené termoblo-

ky či pórobetón majú akustické parametre veľmi slabé. Pri zdvojených a viacnásobných ľahkých priečkach na báze sadrokartónu zlepšuje akustické parametre zvyšovanie hmotnosti plášťov – použitím väčšej hrúbky dosiek, použitím ťažších (napr. protipožiarnych) dosiek alebo zložení plášťa z dvoch alebo viac vrstiev sadrokartónových dosiek.

• Rozmery a geometrické usporiadanie konštrukcie

Pre šírku priečky opäť platí pomerne jednoduchá závislosť – čím širšia, tým lepšia. V reálnom svete sme však v tomto parametre obmedzení priestorom, ktorý je k dispozícii. Geometrické usporiadanie konštrukcie – skladby, poradie a rozdelenie hmotnosti jednotlivých vrstiev – je naopak veľmi komplexná záležitosť, kde možno vhodným vyvážením vlastností zlepšiť, ale v prípade chybného realizácie sa dá aj veľa stratiť. Vplyv týchto parametrov sa logicky oveľa viac uplatní pri zdvojených a násobných konštrukciách ako pri jednoduchých. Tak pre ľahké, ako aj pre ťažké zdvojené priečky možno jednoznačne odporučiť asymetrickú realizáciu konštruk-

cie. Tým dôjde k odstráneniu alebo aspoň utlmeniu rezonančných efektov a tým k zlepšeniu akustických vlastností priečky. Pri ľahkej sadrokartónovej priečke to znamená použiť rôzne hrúbky dosiek na plášťoch priečky alebo dosiahnuť asymetriu zdvojením dosiek na jednej strane priečky.

Význam vplyvu asymetrie je zrejmý z výsledkov meraní – zdvojením i druhého plášťa priečky síce zvýšime hmotnosť konštrukcie, ale dôjde k strate asymetrie a výsledkom je rovnaká nepriezvučnosť ako pri priečke len s tromi doskami (pozri porovnanie obr. 33 a 34).

• Použitá akustická izolácia

Celá škála vykonaných meraní mala za cieľ stanoviť pravidlá výberu a určenia optimálnej hrúbky akustických izolácií. Z pohľadu vhodného typu izolácie boli testované minerálne izolačné materiály v rozpätí objemových hmotností 13 až 160 kg/m³. Ako optimálna z akustického pohľadu vyšla objemová hmotnosť 50 kg/m³ (lepšie povedané interval 45–65 kg/m³). V sortimente Rockwool dokonale odpovedá tejto požiadavke materiál Airrock ND. V aplikáciách, kde sa akustika nepožaduje ako najdôležitejší parameter (napriek tomu chceme vybudovať plnohodnotnú kvalitnú priečku), odporúčame používať materiály z kamennej vlny v rozpätí objemových hmotností 30–100 kg/m³. Pre ľahšie materiály jednak hrozí postupné zosadnutie v konštrukcii vplyvom mikrovibrácií (následná dutina potom vytvorí akustický most zásadne zhoršujúci parametre priečky) a ani ich akustické vlastnosti nedosahujú parametre kamennej vlny Rockwool pre priečky (pozri priložený graf zo švédskej štúdie inštitútu Staten Provningsanstall Borås – obr. 39). Pri ťažších materiáloch je síce vzduchový útlm vzhľadom na rastúcu hmotnosť porovnateľný s materiálom Airrock ND, ale hrozí tu trenie a nárazy tuhých izolačných dosiek o SDK (zvýšené riziko rezonančných javov, zosilnenie prenosu zvuku pri poklepe – šírenie zvuku tuhú látkou, trenie povrchov SDK a izolácie v kontakte – šuchotanie a šelesty) spojené s výrazne negatívnym vnímaním používateľmi.



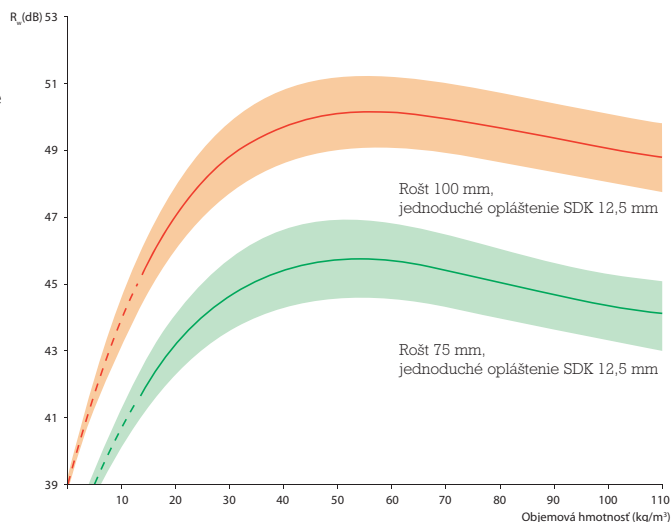
Ukážka meracej aparatury (obr. 38)

Vplyv stupňa vyplnenia priečky

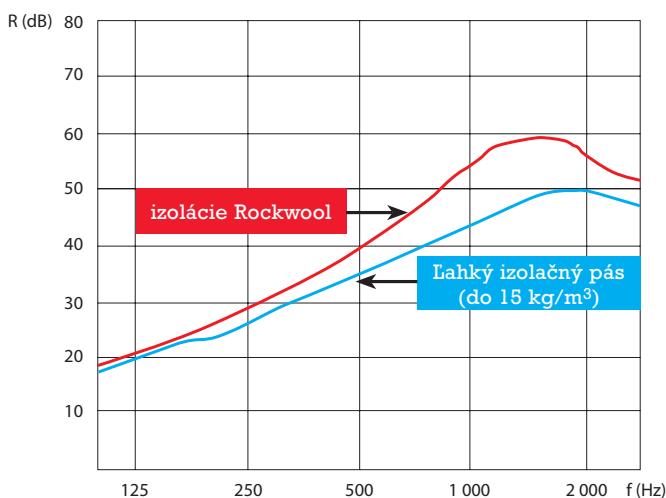
Ako už vieme zo strany 4, najlepšie akustické výsledky dosahuje priečka celkom vyplnená izoláciou z kamennej vlny. Pre názornosť môžeme citovať skúsenosti s poklesom akustickej účinnosti vplyvom škár: škára pri stope (priebežná) – 1 mm, účinnosť tlmenia klesne o 10 %, škára pri stope – 10 mm, účinnosť tlmenia klesne o 90 % (platí pre bežný rozsah hladiny hluku, výška steny – svetlosť 3,0 m – z meraní firmy Rannila, Fínsko, plechové viacnásobné priečky, skúmané účinky škáry na pokles vzduchovej nepriezvučnosti medzi dvoma susediacimi miestnosťami). Hoci nemožno jednoducho porovnávať sadrokartónové a plechové priečky, je z uvedeného prípadu zrejmé, aký malý detail (neutesnená škára po obvode, trhlina či škára pod dvermi a pod.) môže celkom zlikvidovať všetku ostatnú snahu.

Záverom – bez praktického merania to v akustike nejde

Napriek všetkým uvedeným skúsenostiam a závislosti je zrejmé, že skutočne zaručený výsledok v oblasti akustiky priečok je len ten, ktorý je podložený meraním skutočnej konštrukcie v skúšobni. Hlavným prínosom tohto katalógu je tak okrem základnej orientácie v problematike akustiky



Závislosť vzduchovej nepriezvučnosti R_w od objemovej hmotnosti použitej izolácie (obr. 37)



Porovnanie vzduchovej nepriezvučnosti dvoch rôznych izolačných materiálov (obr. 39)

Dôležitosť detailov a vyvarovanie sa chýb – akustické mosty

Všetky predchádzajúce pravidlá majú zmysel pri dodržovaní disciplíny na stavbe a správnom riešení detailov v priečkach. V opačnom prípade dôjde k vytvoreniu akustických mostov, ktoré celkový výsledok priečky zhoršia zásadným spôsobom. Za kľúčové detaily v akustickej priečke možno pokladať tieto prvky:

- utesnené dilatačné škáry po obvode priečky
- realizácia a tesnosť dverí
- realizácia rozvodov sietí v priečke (pri akustických priečkach pokiaľ možno celkom eliminovať, minimálne potom rozvody vody a odpadu)
- realizácia prestupov priečkou (napr. kúrenie)
- založenie priečky vhodnej na akustické účely

priečok súbor premeraných reálnych konštrukcií. Hodnoty pri nich uvedené možno totiž pri dodržaní opísaných zásad budovania priečok skutočne dosiahnuť a tým garantovať zákazníkov.

Obchodné a technické poradenstvo:



Obchodno-technický zástupca – Západ (BA, TT, NR)
tel.: 0903 411 243

Obchodno-technický zástupca – Stred (ZA, TN, BB)
tel.: 0903 778 988

Obchodno-technický zástupca – Východ (KE, PO)
tel.: 0911 563 010

Obchodný manažer RTI (Rockwool Technical Insulation)
tel.: 0903 235 027

Váš predajca:



ROCKWOOL Slovensko, s.r.o.
Rožňavská 24, 821 04 Bratislava
e-mail: info@rockwool.sk

Viac informácií získate na www.rockwool.sk

ROCKWOOL®

