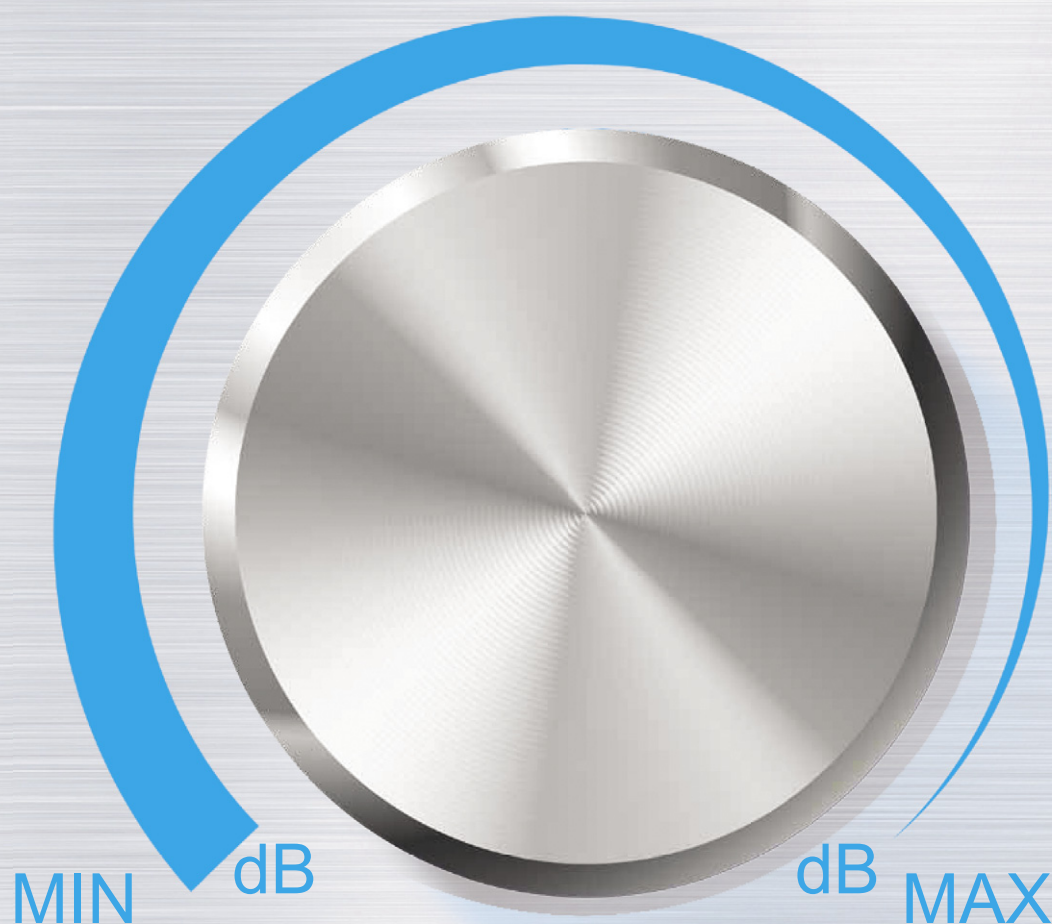


ZOSILNITE TICHOU!

Akustický komfort Knauf



OBJAVTE VÝNIMOČNÉ **AKUSTICKÉ**
VLASTNOSTI
SADROKARTÓNOVÝCH DOSIEK **KNAUF**

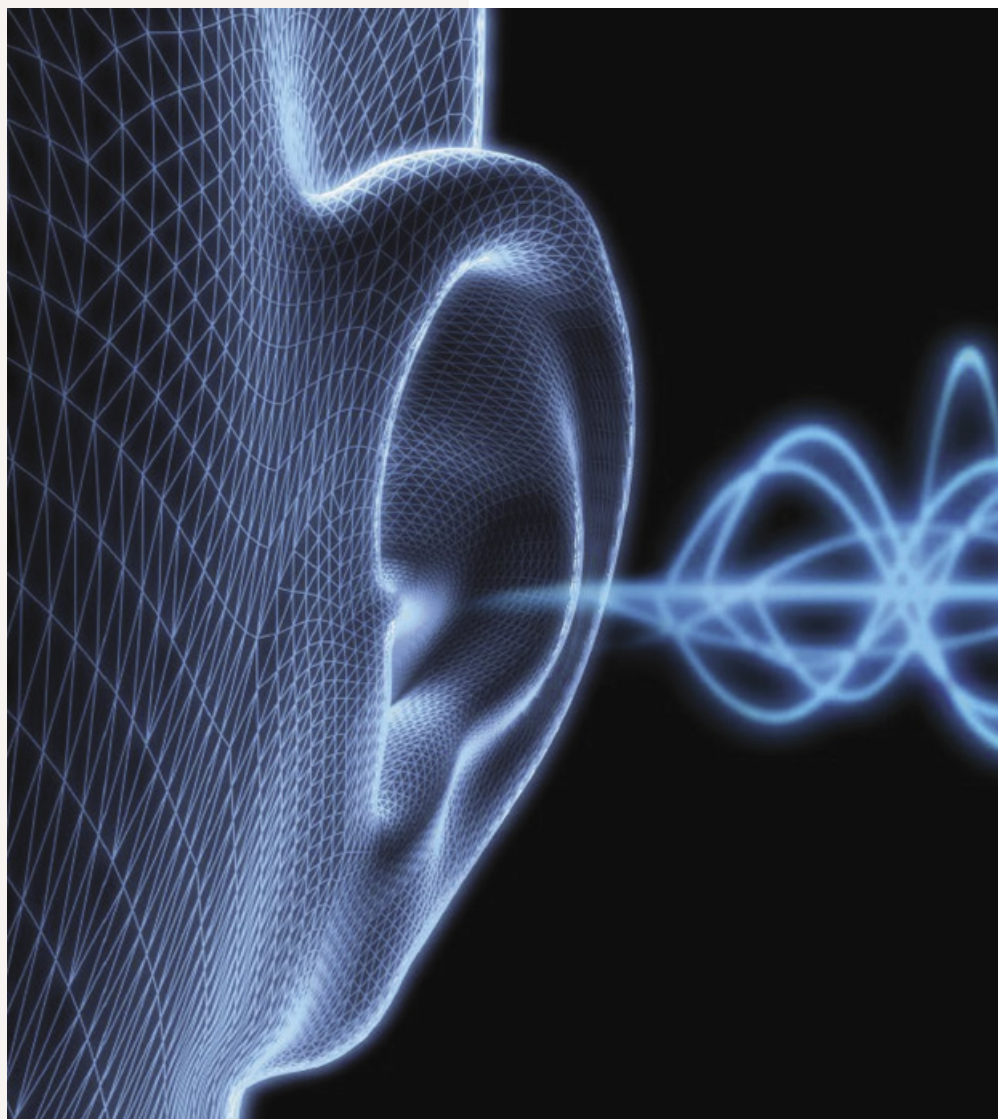
ZOSILNITE TICHU!

Slovo „akustika“ sa v poslednom období v stavebníctve spomína vo všetkých smeroch. Potenciálni zákazníci sa už nezaujímajú len o úžitkovú plochu a počet miestností. Zaujímajú sa taktiež, či nebudú počuť susedov dupať nad hlavou, či z vedľajšieho vchodu nezapočujú štekať psy a niektorých dokonca zaujíma to, či si budú môcť v obývačke dopriať kvalitné počúvanie hudby a nebudú sa pritom navzájom rušiť. A tak si developeri stále viac uvedomujú, že zákazníkom už nestačia iba základné predpísané normové požiadavky. Zákazníci požadujú vyššiu mieru komfortu i bezpečnosti, ako je predpísané normami. To sa týka aj toho, čo v miestnostiach nevidíte, ale o to viac pocítite, keď v nich budete tráviť svoj súkromný alebo pracovný čas - teda akustiky.

Význam akustiky rastie aj v školách, školských učebniach alebo dokonca i v materských škôlkach. Vzhľadom k tomu, že učenie v školách - hlavne v prvých ročníkoch vzdelávania - závisí do značnej miery od ústnej komunikácie, často zlá akustika učební významne prispieva k tvorbe nežiaduceho šumu a tým i k nepochopeniu zo strany študentov.

Nový komunikačný koncept firmy Knauf pod názvom „ZOSILNITE TICHU!“ má ambíciu upozorniť širšiu verejnosť na problematiku stavebnej aj priestorovej akustiky a ponúknuť riešenia v podobe konštrukcií suchej výstavby, ktoré v oblasti akustiky ponúkajú špičkové vlastnosti. Odborná aj laická verejnosť má možnosť nahliadnuť do tejto zložitej problematiky a porovnať akustické vlastnosti stavebných konštrukcií pri použití rôznych typov sadrokartónových dosiek a konštrukcií.

Obsahom nie je zoznam všetkých možných kombinácií a možností. V oblasti stavebnej akustiky (zvuková izolácia) ide o chronologickú radu konštrukcií priečok, predsadených stien a stropov s podhládkami, kde sa postupnou zámenou typov dosiek, či typov upevnenia konštrukcie dosahuje často skokové zvyšovanie zvukovoizolačných parametrov konštrukcie. Oblasť priestorovej akustiky ponúka kombináciu funkčnosti a estetiky v podobe napríkladierovaných sadrokartónových dosiek CLEANEO AKUSTIK, ktoré pri použití v podhládke, či vo zvislých konštrukciách dokážu účinne pohlcovať hluk a priestor výrazne esteticky skrásliť.



OBSAH

Škola akustiky	4
Základné pojmy v akustike	6
Zvuková izolácia - priečky	8
Zvuková izolácia - predsadené steny	10
Zvuková izolácia - železobetónové a drevené stropy	12
Správne navrhnuté detaily	14
Ochrana pred hlukom, ktorá nastavuje vyššie štandardy	15
Priestorová akustika	16
Svet akustických systémov	18
Systémy podhládov	20
Priestorová akustika - akustické dierované dosky Knauf	22
Knauf Cleaneo Single Smart	27
Knauf Danoline - sadrové kazety	28

Výhody sadrokartónových systémov Knauf



Zvuková izolácia



Priestorová akustika



Variabilita priestoru



Viac užitočného priestoru



Nízka hmotnosť konštrukcie



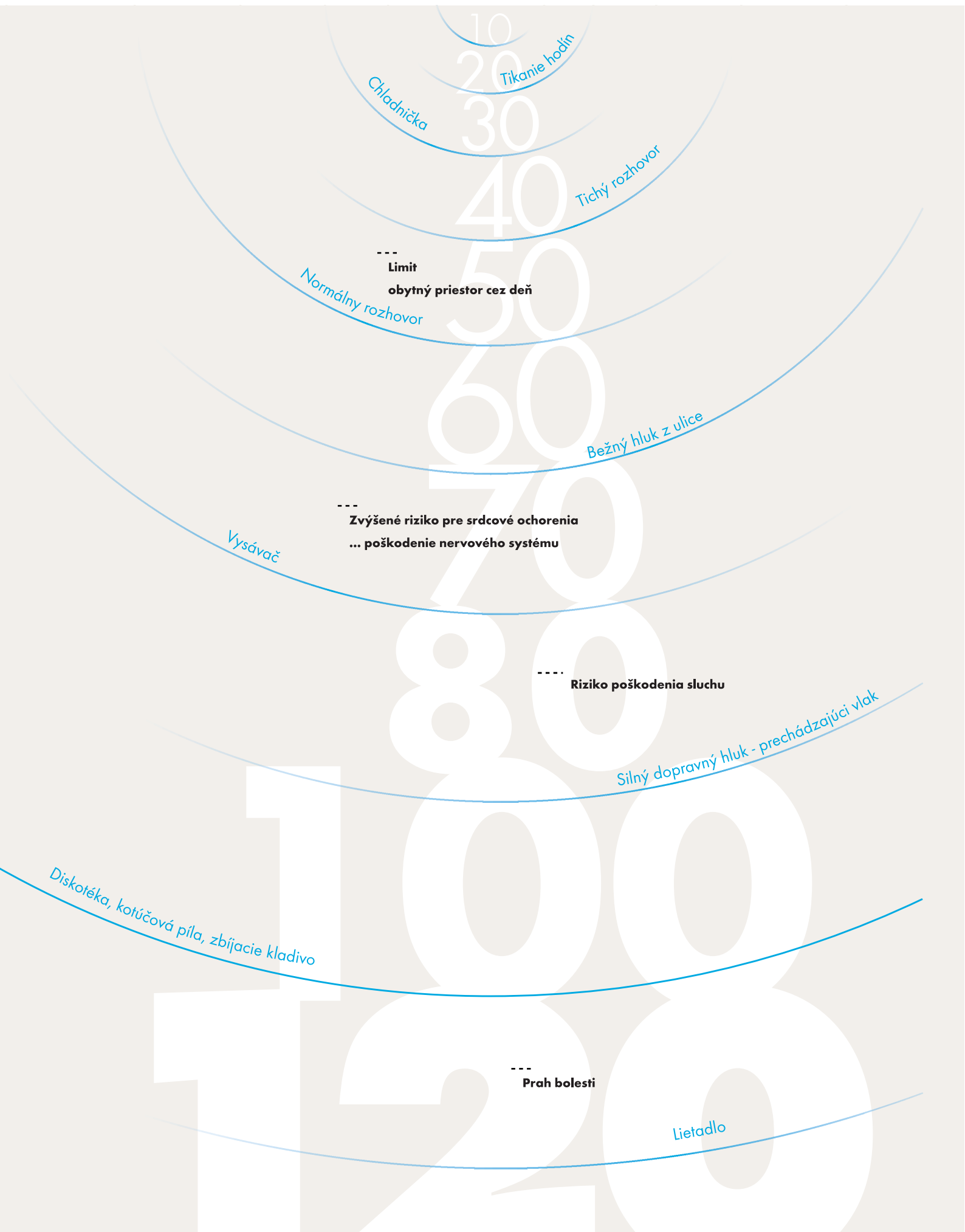
Individuálny design



Rýchla montáž



Komfortná a zdravá klíma



ŠKOLA AKUSTIKY

Tichý alebo hlasný?

Každý reaguje na zvuky inak. A či je „zvuková udalosť“ vnímaná ako hluk, závisí na mnohých rôznych faktoroch. Napríklad, pokiaľ hrá hudba na súkromnej oslave, hluk hostí je zvyčajne vnímaný ako príjemný a primeraný. Nikoho by nenapadlo považovať to za neprimeraný hluk, pokiaľ nie je prekročená určitá hranica. Avšak pokiaľ rovnaká hudba znie zo susedného bytu do vlastnej spálne uprostred noci, väčšina ľudí ju bude vnímať ako hluk.

PRIESTOROVÁ AKUSTIKA MIESTNOSTI VERZUS STAVEBNÁ AKUSTIKA



Šírenie zvuku vo vnútri miestnosti

Pokiaľ sa zaoberáme priestorovou akustikou, potom primárny zvuk je ten, ktorý vzniká v miestnosti, v ktorej sa človek nachádza. V miestnosti vzniká vedľa priameho zvuku i zvuk, ktorý sa odráža (priestorový zvuk) a človek preto vníma i tento odraz. Riešenia, ktoré sa týkajú akustiky miestnosti, majú za cieľ upraviť „ozvenu“ v miestnosti tak, aby vyhovovala potrebám jej použitia. Toto použitie môže priniesť rôzne požiadavky na akustickú kvalitu miestnosti. Napríklad pri použití miestnosti pre hudobné účely je potrebná dlhá doba dozvuku, aby sa zvuk nástrojov rozoznel. Pri použití miestnosti pre vzdelávacie účely však človek potrebuje kratšiu dobu dozvuku a veľmi dobrú zrozumiteľnosť reči. Doba dozvuku v miestnosti môže byť ovplyvnená absorpciou plochy stien a stropov. Takýmito plochami môžu byť napr. akustické dierované dosky Knauf CLEANEO.



Šírenie zvuku medzi dvoma miestnosťami alebo medzi vnútorným a vonkajším prostredím budovy

Pokiaľ hovoríme o stavebnej akustike, potom ide predovšetkým o **ZVUKOVÚ IZOLÁCIU** v budovách. Teda o zvuk, ktorý sa šíri z jednej miestnosti do druhej alebo posudzujeme budovu a jej okolie zvnútra von, respektíve zvonku dovnútra. Toto šírenie zvuku môže prebiehať ako vzduchom prenášaný zvuk alebo ako zvuk prenášaný pevnými telesami, t. j. okolitými stenami, stropmi a podlahami. Podľa typu použitia susedných miestností sú konštrukčné časti stien, stropov a podláh postavené podľa zodpovedajúcich požiadaviek na akustiku budov. V závislosti od týchto požiadaviek sa použijú vhodné riešenia pre zvukovú izoláciu. K nim okrem iného patria sadrokartónové dosky Knauf RED Piano, Knauf DIAMANT a Knauf SILENTBOARD, akustické závesy a profily, ale taktiež cenové vlastnosti pre protipožiarnu ochranu.



Ako funguje priestorová akustika?



Ako funguje zvuková izolácia?



VELIČINY POSUDZOVANÉ V RÁMCI AKUSTICKÉHO KOMFORTU

Akustický komfort je daný základnými veličinami, ktoré sa nazývajú vážená laboratórna vzduchová nepriezvučnosť (R_w), vážená normalizovaná hladina krokového hluku ($L_{n,w}$) a doba dozvuku (T). Prvé dve veličiny určujú schopnosť konštrukcií tlmiť hluk vznikajúci mimo miestnosť, v ktorej sa nachádzame, tretia určuje schopnosť povrchov pohlcovať hluk vznikajúci v tejto miestnosti a neodrážať ho späť. Hluky, ktoré počujeme (a teda aj vyššie uvedené veličiny) sú zároveň zložené zo zvukov rôznych frekvencií – podobne ako je zvuk gitary zložený zo zvukov vydávaných jednotlivými strunami. Problém je v tom, že na zvuk každej struny je človek inak citlivý a vníma ho s inou intenzitou.

Vzduchová nepriezvučnosť

Vzduchová nepriezvučnosť je najviac sledovaná a normou stanovená veličina pre jednotlivé druhy budov a miestností. Označuje sa obecné R_w a jej hodnoty sa udávajú v decibeloch. Čím vyššie je R_w v decibeloch, tým je na druhej strane konštrukcie väčšie ticho. Jednoducho povedané, nemali by ste počuť hádajúcich sa susedov za stenou, prípadne môžete relatívne v pokoji spať, aj keď sa zvyšok rodiny vedľa v izbe pozerá na vojnový film v televízii. Vzduchová nepriezvučnosť závisí od druhu použitej konštrukcie, jej objemovej hmotnosti a pružnosti. Je dôležité vedieť, že vzduchová nepriezvučnosť je laboratórna (R_w – v ideálnom prostredí) a stavebná R'_w (konštrukcia v reálnom prostredí ovplyvnená šírením zvuku bočnými cestami). Približná stavebná nepriezvučnosť R'_w býva o 4 až 8 dB nižšia (a teda horšia)

ako laboratórna R_w podľa normy STN 730532. Toto zníženie závisí od situácie na stavbe. Pri veľkých akustických mostoch a rôznych akustických defektoch môže byť reálna hodnota vzduchovej nepriezvučnosti konštrukcie na stavbe ešte nižšia.

Riešenie Knauf: Akustické sadrokartónové dosky Knauf RED Piano, Knauf DIAMANT a Knauf SILENTBOARD a ich vzájomná kombinácia dokážu v podstate vylúčiť hluk prenikajúci z miestnosti do miestnosti. Systém suchej výstavby Knauf je dokonalá stavebnica, kde je možné akustické sadrokartónové dosky rôzne kombinovať, voliť si šírku profilov a tým dosiahnuť také výsledky, ktoré budú presne vyhovovať vašim predstavám, požiadavkám a samozrejme i cenovým možnostiam. Viac riešení Knauf na str. 8 až 11. Viac o normových požiadavkách tabuľka na str. 7.

Kroková nepriezvučnosť

Vážená normalizovaná hladina krokového hluku ($L_{n,w}$) je znova stanovená normou a jej hodnoty sa taktiež udávajú v decibeloch. Je žiadúce, aby hladina krokového hluku pri meraní vychádzala čo najnižšia. Čím menej decibelov nameriate, tým menší dupot budete počuť od susedov.

Riešenie Knauf: Najúčinnjšou a najekonomickejšou variantou zlepšenia zvukovej izolácie železobetónových alebo drevených stropov sú podhlády Knauf v kombinácii so suchými sadrokartónovými/sadroláknitými podlahami Knauf. Pri stropoch sledujeme vzduchovú nepriezvučnosť a hladinu krokového hluku. Viac o riešeníach Knauf na str. 12 až 13.

Niektoré známe hodnoty akustického hluku

Popis hluku	Intenzita (hladina akustického tlaku)	Pôsobenie na ľudský organizmus
Tichá miestnosť, Les	10-20 dB	Neruší
Rušná miestnosť počas dňa	25-35 dB	Občas ruší
Normálny rozhovor	50-60 dB	Narušuje psychickú pohodu, znižuje duševnú výkonnosť
Veľmi hlasný rozhovor	70 dB	Narušuje psychickú pohodu, znižuje duševnú výkonnosť
Ťažká doprava	90 dB	Poškodenie sluchu pri dlhotrvajúcom pôsobení
Prah bolesti	od 120 dB	Poškodenie sluchu pri krátkodobom pôsobení

Doba dozvuku

Doba dozvuku je hodnota, ktorou sa posudzujú schopnosť miestnosti alebo povrchu pohltiť nami vytvorený hluk. Optimálne časy dozvuku sú závislé od druhu miestnosti a jej využitia. O čo vlastne ide? Jednoducho povedané sa jedná o to, aby sme nerušili samých seba hlukom, ktorý vydávame. Nami vydávaný hluk sa často odráža od stien a stropov ako pingpongová loptička a my nepočujeme vlastné slovo. Doba dozvuku sa teda týka priestorovej akustiky a rieši sa všade tam, kde sa zhromažďuje väčší počet ľudí alebo detí – v školách, škôlkach, telocvičniach, prednáškových a koncertných sálach alebo v reštauráciách. Význam má i v moderných bytoch, kde môžete zamedziť vzájomnému rušeniu členov rodiny pri rôznych činnostiach alebo pri počúvaní hudby.

Riešenie Knauf: Akustické dierované dosky Knauf CLEANEO, ktoré pri použití na strope či stenách dokážu hluk účinne pohltiť a dokážu priestor výrazne esteticky skrášliť. Okrem akustického účinku sú navyše schopné – vďaka prísade zeolitu – úspešne rozkladať škodlivé látky v ovzduší ako je cigaretový dym, zápach z kuchyne, formaldehyd a pod. Viac o riešeníach Knauf na str. 16 až 27.

Požiadavky na zvukovú izoláciu

* Hodnoty R'_w uvedené v tabuľke vpravo vyžadované normou, sú hodnoty stavebnej vzduchovej nepriezvučnosti. Výrobcovia udávajú štandardne hodnoty laboratórne (R_w), preto je nutné si vždy pripočítať k stavebným hodnotám korekciu 4-8 dB pre určenie vhodného typu konštrukcie. Niektoré konštrukcie a dispozície si vyžadujú korekciu stanoviť individuálne.

* Hodnoty $L'_{n,w}$ uvedené v tabuľke vpravo vyžadované normou, sú hodnoty stavebnej normalizovanej hladiny krokového hluku. Výrobcovia udávajú štandardne laboratórne hodnoty $L_{n,w}$, preto je nutné vždy odpočítať od stavebných hodnôt korekciu 0-2 dB pre určenie vhodného typu konštrukcie. Niektoré konštrukcie a dispozície si vyžadujú korekciu stanoviť individuálne.

Výber požadovaných hodnôt zvukovej izolácie medzi miestnosťami v budovách podľa STN 73 0532 (úplné znenie vid'. STN 73 0532 Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Požiadavky - aktuálne vydanie				
Chránený (prijmací) priestor				
Číslo	Hlučný priestor (miestnosť zdroja zvuku)	Požiadavky na zvukovú izoláciu		
		Steny		Stropy
		R'_w (dB)*	R'_w (dB)*	$L'_{n,w}$ (dB)**
A. Bytové domy, rodinné domy - najmenej jedna obytná miestnosť bytu				
1	Všetky ostatné obytné miestnosti toho istého bytu	42	47	63
B. Bytové domy - obytné miestnosti bytu				
2	Všetky miestnosti druhých bytov, vrátane príslušenstva	53	53	55
3	Spoločné priestory domu (schodiská, chodby, terasy, kočíkárne, sušiarne, pivnice a pod.)	52	52	55
4	Prejazdy, podjazdy, garáže, priechody, podchody	57	57	48
5	Miestnosti s technickým zariadením domu (výmenníkové stanice, kotolne, strojovne výfahu, strojovne VZT, práčovne a pod.) s hlukom: $L_{A,max} \leq 80$ dB 80 dB < $L_{A,max} \leq 85$ dB	57 62	57 62	48 48
6	Prevádzky s hlukom $L_{A,max} \leq 85$ dB: s prevádzkou maximálne do 22.00 h s prevádzkou aj po 22.00 h	57 62	57 62	53 48
7	Prevádzky s hlukom 85 dB < $L_{A,max} \leq 95$ dB s prevádzkou aj po 22.00 h	-	72	38
C. Terasové alebo radové rodinné domy a dvojdomy - obytné miestnosti bytu				
8	Všetky miestnosti v susednom dome	57	57	48
D. Hotely a zariadenia na prechodné ubytovanie - izbový priestor ubytovacej jednotky				
9	Všetky miestnosti druhých ubytovacích jednotiek	47	52	58
10	Spoločne užívané priestory (chodby, schodiská)	45	52	58
11	Reštaurácie a iné zariadenia s prevádzkou do 22.00 h	57	57	53
12	Reštaurácie a iné zariadenia s prevádzkou aj po 22.00 h ($L_{A,max} \leq 85$ dB)	62	62	48
E. Nemocnice, zdravotnícke zariadenia - lôžkové izby, ordinácie, izby lekárov, operačné sály a pod.				
13	Izby pacientov, ordinácie, ošetrovne, operačné sály, komunikačné a pomocné priestory (chodby, schodiská, haly)	47	52	58
14	Hlučné priestory (kuchyne, technické zariadenia budovy) ($L_{A,max} \leq 85$ dB)	62	62	48
F. Školy a vzdelávacie inštitúcie - učebne, výukové priestory				
15	Učebne, výukové priestory	47	52	58
16	Spoločné priestory domu (schodiská, chodby)	47	52	58
17	Hlučné priestory (dielne, jedálne) ($L_{A,max} \leq 85$ dB)	52	55	48
18	Veľmi hlučné priestory (hudobné učebne, dielne, telocvične) ($L_{A,max} \leq 90$ dB)	57	60	48
G. Administratívne a budovy úradov, firmy - kancelárie a pracovne				
19	Kancelárie a pracovne s bežnou administratívnou činnosťou, chodby, pomocné priestory	37	47	63
20	Kancelárie a pracovne so zvýšenými nárokmi, pracovne vedúcich pracovníkov	45	52	58
21	Kancelárie a pracovne pre dôverné rokovania alebo iné činnosti vyžadujúce vysokú ochranu pred hlukom	50	52	58

PRIEČKY

Pre účinnú zvukovú izoláciu nie je potrebné veľa materiálu!

Kvalitnú zvukovú izoláciu je možné dosiahnuť dvoma spôsobmi. Buď sa zvolí ťažká konštrukcia (napr. plné tehly, betón) alebo konštrukcia rádovo 7x ľahšia, ale veľmi pružná, ktorá podobne ako tlmiče v autách, akustickú energiu pohltia, resp. vybijú v nebadateľných kmitoch.

Aj v rámci konštrukcií Knauf je možné voliť medzi štandardne izolujúcimi doskami (Knauf WHITE), veľmi dobre izolujúcimi (Knauf RED Piano), výborne izolujúcimi (Knauf DIAMANT) a špičkovými izolujúcimi (Knauf SILENTBOARD). Montované priečky sú konštrukcie pozostávajúce z niekoľkých vrstiev – prostredie s rozdielnymi akustickými vlastnosťami.

Práve ukladanie vrstiev v týchto systémoch je kľúčom k dosiahnutiu vysokých hodnôt vzduchovej nepriezvučnosti, pričom z hľadiska zaťaženia je hmotnosť týchto systémov zanedbateľná. Preto v porovnaní s tradičnými murovanými konštrukciami tak predstavujú maximálne výhodné riešenie - ľahké a ďaleko účinnejšie.



Zvuková izolácia je pri konštrukciách priečok so **sadrokartónovými doskami neporovnateľne lepšia** ako pri štandardných stenách s rovnakou hrúbkou. Masívna stena by sa musela zdvojiť, aby dosiahla rovnaké akustické hodnoty, ako priečka zo sadrokartónu.

Pri použití dosiek Knauf DIAMANT a Knauf SILENTBOARD sa výrazne zvyšujú hodnoty vzduchovej nepriezvučnosti na nízkych frekvenciách (63 - 250 Hz) a pre človeka je teda výsledná izolácia subjektívne výrazne vyššia, ako vyplýva z porovnania hodnôt R_w .

Ako môžete porovnať na úrovni jednotlivých konštrukcií, je možné použitím dosiek Knauf DIAMANT a Knauf SILENTBOARD dosiahnuť až o štvrtinu vyšší účinok. Zo subjektívneho vnímania ide však o takmer 100% zlepšenie izolačných schopností oproti štandardu Knauf WHITE.

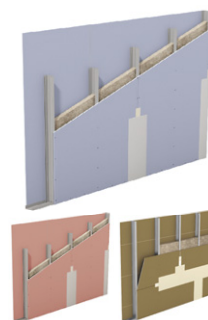
Použitie dosiek Knauf DIAMANT okrem výrazne vyšších izolačných schopností prináša aj výrazne vyššiu tvrdosť a povrchovú únosnosť (55 kg na hmoždinku pri 2 x 12,5 Knauf DIAMANT).



Prehľad akustických parametrov priečok Knauf

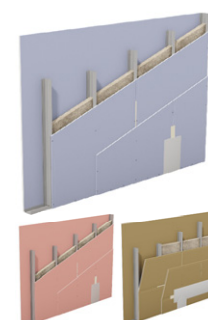
W111.sk

Hrúbka priečky	75 mm		100 mm		125 mm	
Opláštenie 1 x 12,5 mm	popis	R _w	popis	R _w	popis	R _w
WHITE	profil CW50 s minerálnou izoláciou hr. 50 mm	43 dB	profil CW75 s minerálnou izoláciou hr. 75 mm	45 dB	profil CW100 s minerálnou izoláciou hr. 100 mm	48 dB
RED Piano		45 dB		48 dB		51 dB
DIAMANT		48 dB		51 dB		53 dB
SILENTBOARD		56 dB		59 dB		60 dB



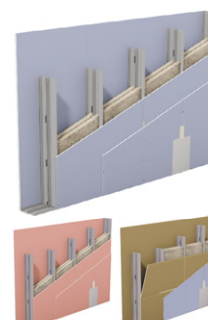
W112.sk

Hrúbka priečky	100 mm		125 mm		150 mm	
Opláštenie 2 x 12,5 mm	popis	R _w	popis	R _w	popis	R _w
WHITE	profil CW50 s minerálnou izoláciou hr. 50 mm	52 dB	profil CW75 s minerálnou izoláciou hr. 75 mm	53 dB	profil CW100 s minerálnou izoláciou hr. 100 mm	56 dB
RED Piano		55 dB		57 dB		58 dB
DIAMANT		59 dB		61 dB		63 dB
SILENTBOARD		67 dB		68 dB		69 dB



W115.sk

Hrúbka priečky	155 mm		205 mm		255 mm	
Opláštenie 2 x 12,5 mm	popis	R _w	popis	R _w	popis	R _w
WHITE	profily 2x CW50 s minerálnou izoláciou 2x 50 mm	62 dB	profily 2x CW75 s minerálnou izoláciou 2x 75 mm	64 dB	profily 2x CW100 s minerálnou izoláciou 2x 100 mm	65 dB
RED Piano		64 dB		67 dB		68 dB
DIAMANT		68 dB		71 dB		73 dB
SILENTBOARD + DIAMANT		73 dB		74 dB		74 dB



Minerálna izolácia podľa EN13162 s odporom proti prúdeniu vzduchu $\geq 5 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ (podľa EN 29053), napr. Knauf Insulation. Ďalšie upresňujúce údaje a hodnoty viď technický list Knauf W11.sk.

PREDSADENÉ STENY

Dodatočné odhlučnenie existujúcich stien

Konštrukcie Knauf môžu pomôcť aj tam, kde existujúca – väčšinou murovaná stena – akusticky nevyhovuje. Konkrétne je možné použiť predsadené voľne stojace steny Knauf. Aj tu je možné použitím rôznych typov dosiek (RED Piano, DIAMANT, SILENTBOARD) dosiahnuť výrazné zmeny účinnosti. Predsadené steny Knauf sú ekonomicky najúčinnnejším akustickým opatrením.

Predsadená stena predstavuje riešenia pre niekoľko požiadaviek súčasne:

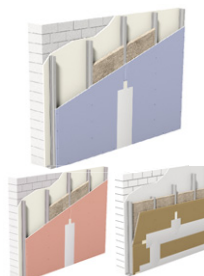
- nie je nutné opravovať nevyhovujúci povrch existujúcej steny,
- do predsadenej steny je možné vložiť tepelnú izoláciu pre zateplenie zvnútra,
- získa sa inštalačná medzera, do ktorej je možné vložiť dodatočné inštalácie bez toho aby sa muselo zasahovať do pôvodnej steny,
- zvýšenie vzduchovej nepriezvučnosti existujúcej steny. Miera, do akej sa prejaví takéto opatrenie, závisí bezprostredne od plošnej hmotnosti existujúcej steny. Z užívateľského hľadiska je pritom dôležitý výsledok, teda vzduchová nepriezvučnosť nového systému pozostávajúceho z pôvodnej steny a predsadenej steny. Obdobne ako pri priečkach aj tu hrá veľkú úlohu niekoľko faktorov - hlavne počet vrstiev opláštenia a voľba typu dosiek.



Pre porovnanie použijeme zlepšenie zvukovej izolácie (ΔR_w) steny z pórobetónu plošnej hmotnosti 100kg/m^2 , $R_w = 38\text{ dB}$

W625.sk

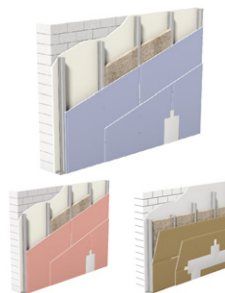
Hrúbka predsadenej steny		$\geq 97,5\text{ mm}$
Opláštenie 1 x 12,5 mm	popis	ΔR_w
RED Piano	profil CW 75 s izoláciou hr. min. 60 mm	17 dB
DIAMANT		18 dB
SILENTBOARD		20 dB



Veľkosť dutiny min. 85 mm (75 mm profil + 10 mm vzdialenosť medzi stenou a profilom). Minerálna izolácia podľa EN13162 s odporom proti prúdeniu vzduchu $r \geq 5\text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$ (podľa EN 29053).

W626.sk

Hrúbka predsadenej steny		$\geq 85,0\text{ mm}$
Opláštenie 2 x 12,5 mm	popis	ΔR_w
RED Piano	profil CW 50 s izoláciou hr. min. 40 mm	20 dB
DIAMANT		21 dB
SILENTBOARD		23 dB



Veľkosť dutiny min. 60 mm (50 mm profil + 10 mm vzdialenosť medzi stenou a profilom). Minerálna izolácia podľa EN13162 s odporom proti prúdeniu vzduchu $r \geq 5\text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$ (podľa EN 29053), napr. Knauf Insulation.

Ďalšie upresňujúce údaje a hodnoty viď technický list Knauf.

Pri použití dosiek Knauf DIAMANT a Knauf SILENTBOARD sa výrazne zvyšujú hodnoty vzduchovej nepriezvučnosti na nízkych frekvenciách (63 - 250 Hz) a pre človeka je teda výsledná izolácia subjektívne výrazne vyššia, ako vyplýva z rozdielu hodnôt R_w pre jednotlivé varianty predsadených stien.



PODHLÁDY

„Tiché“ železobetónové stropy

Najúčinnnejšou a najekonomickejšou možnosťou pre zlepšenie zvukovej izolácie železobetónových stropov sú podhlády Knauf (najlepšie samonosné) v kombinácii so suchými podlahami Knauf. Pri stropoch, okrem vzduchovej nepriezvučnosti (R_w), sledujeme aj krokový zvuk ($L_{n,w}$).

Krokový zvuk

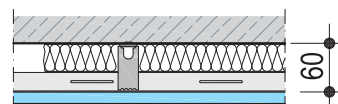
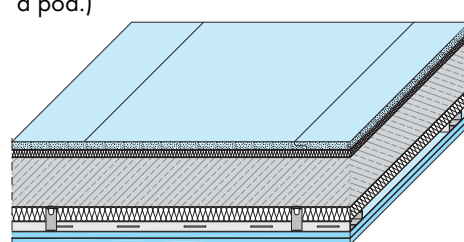
- vzniká dôsledkom chôdze, dupaním po podlahe o podlažie vyššie a udáva, ako veľmi počujeme susedov či deti behajúce po podlahe nad nami,
- jeho vyjadrenie sa udáva v decibeloch, avšak na rozdiel od vzduchovej nepriezvučnosti tu klesajúca hodnota znamená zlepšenie ochrany proti krokovému zvuku - „čím menej hluku k nám dolieha, tým lepšie“,
- obecně tu platí orientačné pravidlo, že s vyriešením krokového zvuku je zároveň dostatočne vyriešená aj vzduchová nepriezvučnosť sústavy.

Pre overenie akustickej vlastnosti stropnej konštrukcie bola zvolená nasledujúca zostava:

Železobetónová stropná doska hr. 140 mm s plošnou hmotnosťou 320 kg/m², suchá sadrovláknitá podlaha Knauf BRIO 18 WF s izoláciou proti krokovému hluku - drevovláknitou doskou $\rho \geq 250$ kg/m³ hr. 10 mm a sadrokartónový podhlád so špecifikáciou podľa nižšie uvedenej tabuľky

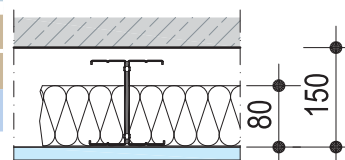
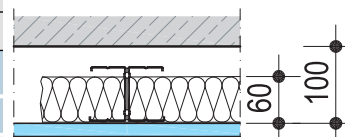
D112.sk

Podkonštrukcia	Opláštenie	bez podlahy		s podlahou Brio 18 WF	
		R_w (dB)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	$L_{n,w}$ (dB)
bez podhládu		51	82	56	59
ŽB strop + montážny profil CD s priamym akustickým závesom + minerálna izolácia min. 30 mm (dutina min. 60 mm)	1 x 12,5 mm DIAMANT	67	55	71	48
	1 x 15 mm DIAMANT	68	55	72	47
	1 x 12,5 mm SILENTBOARD	70	54	74	45
	2 x 12,5 mm DIAMANT	72	52	76	43
	1 x 12,5 mm SILENTBOARD	74	49	77	42
	+ 1 x 12,5 mm DIAMANT	75	48	77	39



D131.sk

Podkonštrukcia	Opláštenie	bez podlahy		s podlahou Brio 18 WF	
		R_w (dB)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	$L_{n,w}$ (dB)
bez podhládu		51	82	56	59
ŽB strop + samonosný 2 x CW 75 + izolácia hr. 60 mm (dutina 100 mm)	1 x 12,5 mm DIAMANT	69	54	73	41
	1 x 15 mm DIAMANT	69	54	73	41
	2 x 12,5 mm DIAMANT	70	52	75	39
ŽB strop + samonosný 2 x CW 100 + izolácia hr. 80 mm (dutina 150 mm)	1 x 12,5 mm SILENTBOARD	73	44	74	40
	1 x 12,5 mm SILENTBOARD	76	42	78	38
	+ 1 x 12,5 mm DIAMANT				



Minerálna izolácia podľa EN 13162 s odporom proti prúdeniu vzduchu $r \geq 5$ kPa.s/m² (podľa EN 29053) napr. Knauf Insulation.

Ďalšie upresňujúce údaje a hodnoty viď technický list Knauf D11.sk a D13.sk

PODHLÁDY

„Tiché“ drevené trámové stropy

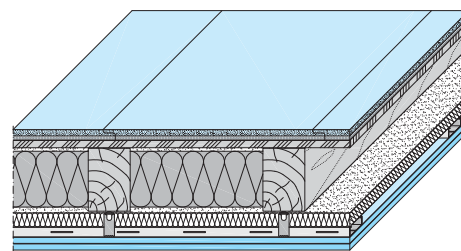
Zatiaľ čo pri železobetónových stropoch sú konštrukcie podhládov vítaným akustickým zlepšením, pri drevených stropoch sú tieto konštrukcie nutnosťou. Pri drevených stropoch platí, že hmotnosť musí byť vhodne rozložená na oboch stranách stropnej konštrukcie a navyšovaním hmotnosti dre-

vených stropov len cementovými potermi prináša paradoxne menej účinné a ekonomické riešenia. Pokiaľ sa nejedná o novú drevostavbu, týka sa táto problematika hlavne rekonštrukcií, kde drevené trámové stropy dominujú. Najmä pri drevených stropoch platí, že použitím dosiek typu

DIAMANT alebo SILENTBOARD v kombinácii so suchými podlahami Knauf BRIO, Vidifloor, F146 sa vzduchová nepriezvučnosť, ale hlavne krokový zvuk skokovo zlepši. Pre priblíženie problematiky je dolu uvedený príklad dreveného stropu so záklopom s vloženou minerálnou vlnou.

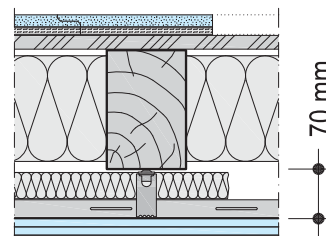
Pre overenie akustických vlastností stropnej konštrukcie bola zvolená nasledujúca zostava

Drevený trámový strop, trámy 120x180 mm, osová vzdialenosť 500 mm, minerálna izolácia medzi trámami hr. 160 mm (plošná hmotnosť 3 kg/m²). Záklop hrúbky 24 mm. Suchá podlaha Knauf Brio 18 WF s drevovláknitou doskou hr. 10 mm + podhlád.



D152.sk

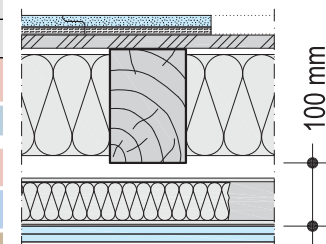
Podkonštrukcia	Opláštenie	bez podlahy		s podlahou Brio 18 WF	
		R _w (dB)	L _{n,w} (dB)	R _w (dB)	L _{n,w} (dB)
Drevený nosný strop + montážny CD profil s akustickými závesmi s minerálnou izoláciou 40 mm	1 x 12,5 mm RED Piano	56	60	60	53
	1 x 12,5 mm DIAMANT	59	57	62	50
	1 x 12,5 mm SILENTBOARD	-	-	63	47
	2 x 12,5 mm RED Piano	60	55	63	49
	2 x 12,5 mm DIAMANT	62	52	64	45
	2 x 12,5 mm SILENTBOARD	-	-	72	42



Pozn. dodatočná minerálna izolácia pod trámami hr. 40 mm.

D131.sk

Podkonštrukcia	Opláštenie	bez podlahy		s podlahou Brio 18 WF	
		R _w (dB)	L _{n,w} (dB)	R _w (dB)	L _{n,w} (dB)
Drevený nosný strop + samonosný podhlád s CW75 s minerálnou izoláciou 60 mm	1 x 12,5 mm RED Piano	61	56	62	45
	1 x 12,5 mm DIAMANT	62	52	63	43
	2 x 12,5 mm RED Piano	63	51	65	41
	2 x 12,5 mm DIAMANT	65	48	66	39
	2 x 12,5 mm SILENTBOARD	-	-	72	38



Pozn. dodatočná minerálna izolácia pod trámami hr. 60 mm.

Ďalšie upresňujúce údaje a hodnoty viď technický list Knauf D15.sk

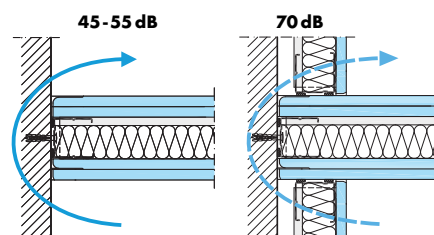
Minerálna izolácia podľa EN13162 s odporom proti prúdeniu vzduchu $r \geq 5 \text{ kPa.s/m}^2$ (podľa EN 29053) napr. Knauf Insulation.

SPRÁVNE NAVRHNUTÉ DETAILY

O akustickom komforte rozhodujú popri vhodne vybraných doskách Knauf aj dôležité detaily, ktoré môžu celú snahu rýchlo a jednoducho pokaziť. K tým najčastejším chybám patrí:

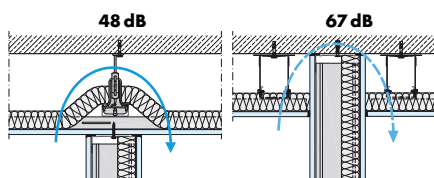
- > Nedostatočná vzduchotesnosť konštrukcie (diery a netesnosti v napojení priečok a podhládov, ktorými môže bez zábran prúdiť vzduch),
- > Nesprávne prevedené detaily - napr. priečky postavené až na potery, čo môže priniesť zníženie nepriezvučnosti aj o 10 dB,
- > Napevno spojené podhlady so stropmi (bez priamych závesov),
- > Umiestnenie prvkov do stien, ktoré sú so svojimi akustickými parametrami výrazne pod parametrami steny (napr. dvere, okná),
- > Elektrokrabice umiestnené oproti sebe.

Napojenie priečky na obvodové konštrukcie

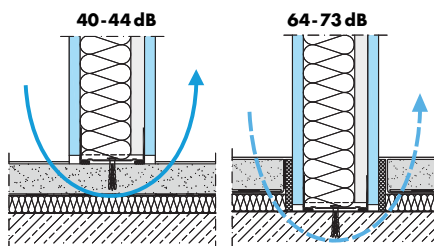


Pozn. Hodnota závisí od plošnej hmotnosti existujúcej steny.

Napojenie priečky pri stropě



Napojenie priečky na podlahu



Dobre vedieť...

Hmotnosť a štruktúra sadrokartónu ovplyvňuje zvukovú izoláciu. S narastajúcou objemovou a teda aj plošnou hmotnosťou a pružnosťou dosky sa účinnosť zvukovej izolácie ešte viac zlepšuje

- > Knauf SILENTBOARD
cca 17,5 kg/m²
- > Knauf DIAMANT
cca 12,8 kg/m²
- > Knauf RED PIANO
cca 10,2 kg/m²

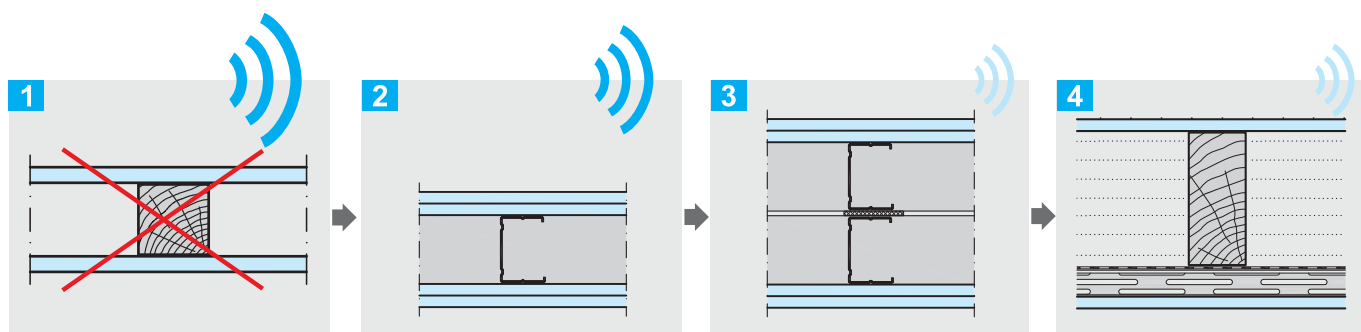


Maličkosť môže byť detail, ale pri stavebných konštrukciách detail nikdy nie je maličkosť a rozhoduje v maximálnej miere o hodnote celej investície do akustiky.

Čo robí steny tichými

Kúčelným slovom pre zvukovú izoláciu je prerušovanie zvukových mostov - čím menšie je akustické prepojenie prvkov steny, tým lepšia je zvuková izolácia.

1. Akustický most tvorený drevenou stojkou
> **zlá zvuková izolácia**
2. Zmenšenie akustického mostu s pružným CW profilom
> **dobrá zvuková izolácia**
3. Prerušený akustický most v prípade zdvojených CW profilov
> **výborná akustická izolácia**
4. Prerušený akustický most s použitím pružného profilu Federschienen, resp. použitie predsadenej steny
> **výborná akustická izolácia**



OCHRANA PRED HLUKOM, KTORÁ NASTAVUJE VYŠŠIE ŠTANDARDY

Ak chcete svojmu domu efektívne poskytnúť klud, nemusíte už v dnešnej dobe používať hrubé steny. Sadrokartónové systémy znížia výrazne hluk medzi jednotlivými miestnosťami na základe dodržiavania princípu PRUŽINA - HMOTA. Opláštením priečok sadrokartónovými doskami DIAMANT je možné dosiahnuť laboratórnu vzduchovú nepriezvučnosť až $R_w = 73$ dB (systém W115.sk).

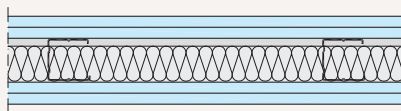
Okrem toho sa inteligentná konštrukcia vyhýba zvukovým mostom a tým i prenosu zdrojov hluku. To isté platí aj pre zdroje hluku mimo „vaše vlastné štyri steny“. Takže nechcené zvuky zo susedného bytu alebo schodiska zostávajú tam, kde zostať majú: vonku. Dokonca aj pri renovácii existujúcich masívnych stien hrajú sadrokartónové dosky Knauf dôležitú úlohu: Inštaláciou predsade-

nej steny pred obvodové murivo sa zvuková izolácia výrazne zlepši.

Zvuková izolácia v porovnaní (napr. stena medzi izbami)

Ľahká sadrokartónová konštrukcia

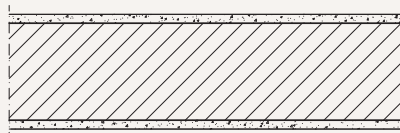
- Maximálna zvuková izolácia s min. hrúbkou a nízkou hmotnosťou
- Neprenáša zvuk do hlavnej konštrukcie
- Redukuje vedľajšie prenosové cesty



W112.sk DIAMANT
Hmotnosť: 55 kg/m²
Hrúbka: 100 mm
 $R_w = 59$ dB
Skladba: profil CW 50
Opláštenie: 2 x 12,5 mm DIAMANT
Izolácia: 50 mm minerálna vlna

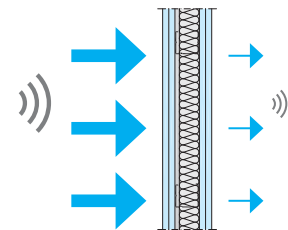
Murovaná stena

- Požiadavky sú realizovateľné čiastočne konštrukciou v dvoch radoch, s veľkou hrúbkou steny a vysokou hmotnosťou
- Zvukovo prepustná konštrukcia, náchylná na chyby pri realizácii
- Väčšia hrúbka steny s podstatne nižšou zvukovou izoláciou



Omiethnuté murivo
Hmotnosť: 122 kg/m²
Hrúbka: 130 mm
 $R_w = 42$ dB

Dvojité opláštenie sadrokartónovej priečky Knauf



W115.sk DIAMANT
Hrúbka: 100 mm
 $R_w = 59$ dB
Skladba: profil CW 50
Opláštenie: 2 x 12,5 mm DIAMANT
Izolácia: 50 mm minerálna vlna

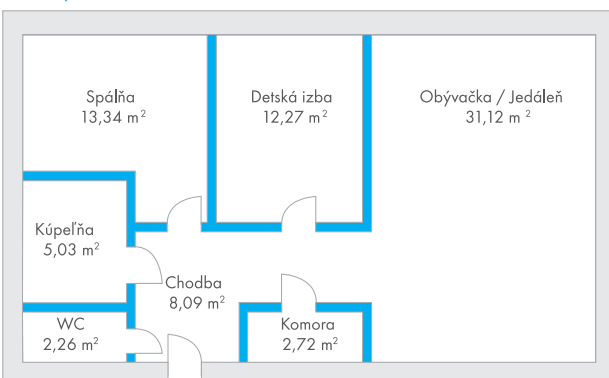
Podľa typu konštrukcie možno dosiahnuť zvukovú izoláciu **73 dB** (W115.sk).

Každý centimeter sa počíta

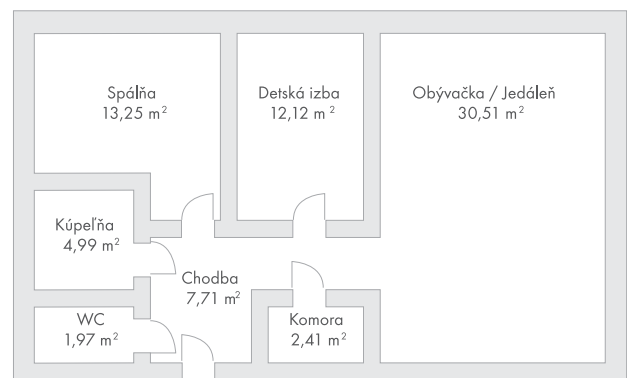
Konštrukcie s malou hrúbkou – hlavne v čistom obytnom priestore – sú veľkým plusom. Pomocou sadrokartónových systémov Knauf vytvoríte konštrukcie s malou hrúbkou a vysokým akusticko-izolačným výkonom. Okrem toho je možné použiť každý meter steny: na konštrukcie je možné upevňovať skrinky a iné predmety, v dutine viesť rôzne inštalácie, upevňovať vykurovacie telesá a pod.

Porovnanie užitočnej plochy na vzorovom byte

Vnútrorné priečky zo sadrokartónu poskytnú **viac ako 2 m²** dodatočného využiteľného priestoru.



Úžitková plocha pri sadrokartónovej konštrukcii: 74,83 m²
(Vnútrorné priečky: systém W112, profily CW50 a 2x12,5 mm sadrokartónová doska)



Úžitková plocha pri použití muriva: 72,44 m²
(Vnútrorné priečky: murivo hr.12 cm)

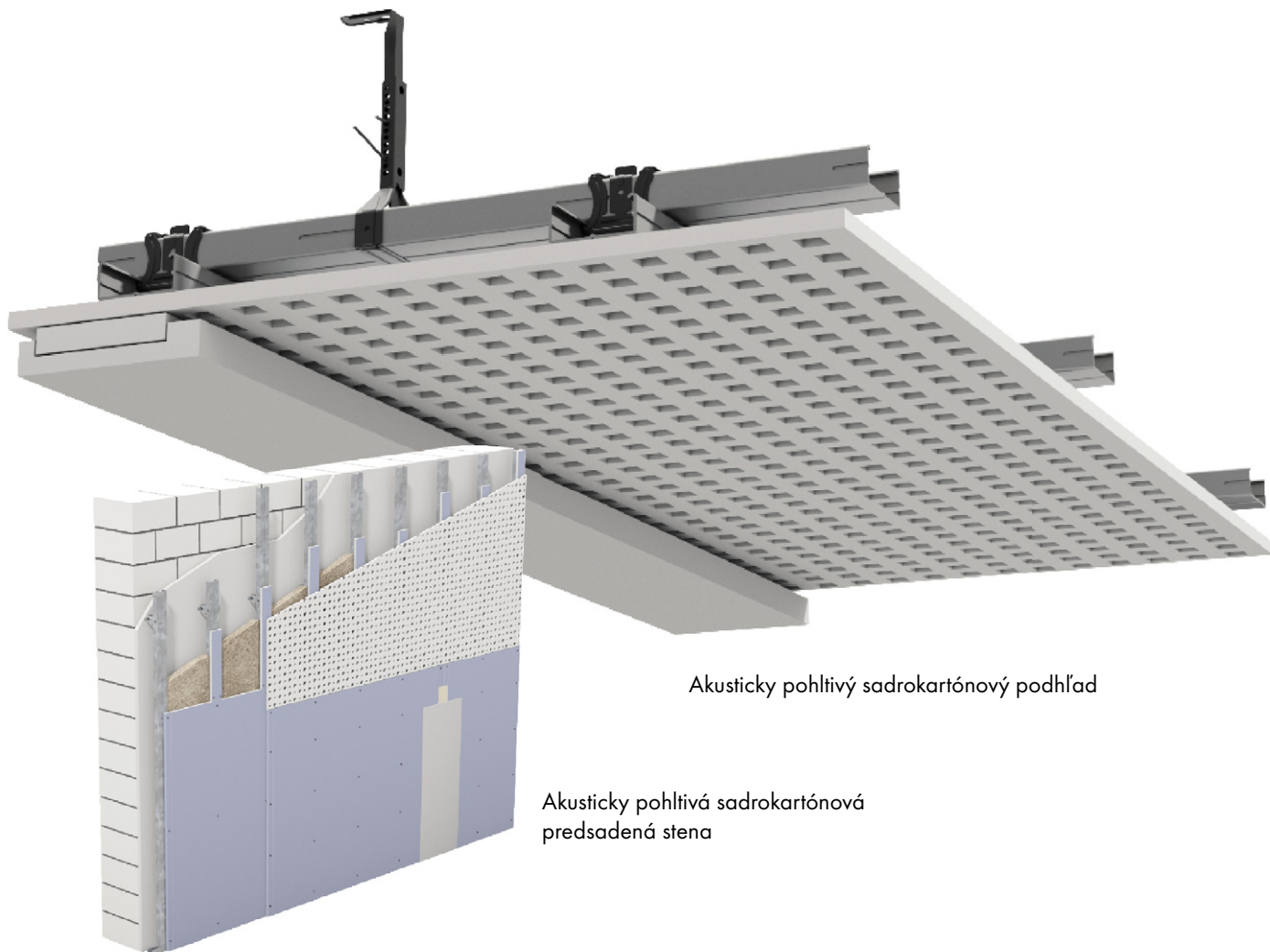
PRIESTOROVÁ AKUSTIKA

Obmedzenie hlučnosti alebo aby sme sami seba nerušili

Nielen hluk z okolia nás môže rušiť. Rušiť môžeme i samých seba hlukom, ktorý sami vydávame. Nami vydávané zvuky sa často odrážajú od stien či stropov ako pingpongová loptička a my nepočujeme vlastné slovo. Tento problém sa vyskytuje najviac v zhromažďovacích priestoroch, ako sú telocvične, foyer hotelov, reštaurácie, nákupné centrá a pod. S obľubou laminátových podláh a dlažby sa taktiež vyskytuje aj v bytoch či rodinných domoch.

Hodnota, ktorou sa posudzuje schopnosť miestnosti (povrchov) pohlcovať nami vytvorený hluk, sa nazýva doba dozvuku a jej optimálne hodnoty sú v rozmedzí 0,3 - 0,6 sekundy. Pokiaľ je to menej, cítime, ako keby sa naše slová strácali, pokiaľ je to viac, miestnosť má silnú ozvenu. Knauf v rámci portfólia svojich produktov ponúka široký sortiment dierovaných dosiek, ktoré pri použití v podhlade či na stenách dokážu hluk veľmi účinne pohltiť a navyše dokážu priestor výrazne esteticky povzniesť. Podhlady sú vizuálne celistvé s rôznym typom a účinnosťou dierovania, pričom sú vhodné aj do športových priestorov s odolnosťou proti nárazu lopty.





Akusticky pohltivý sadrokartónový podhľad

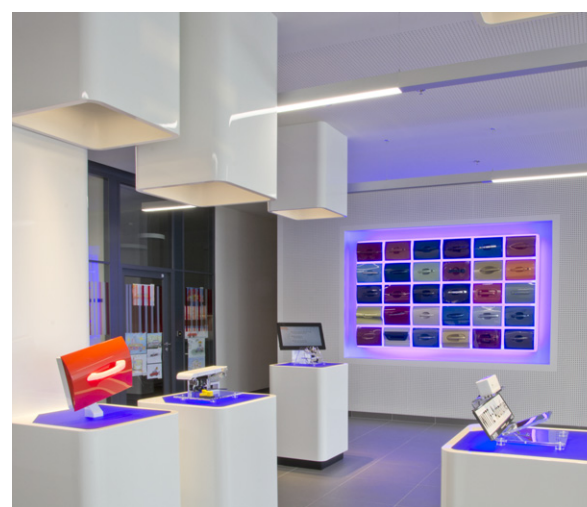
Akusticky pohltivá sadrokartónová
predsadená stena



AKUSTIKA STVÁRNENÁ V MNOHÝCH FORMÁCH

Vďaka veľkému počtu rôznych typov dierovania dosiek Knauf Cleaneo - kruhové, štvorcové, štrbinové a rozptýlené dierovanie v mnohých variantoch - môžu byť vytvorené designové podhľadové konštrukcie, rovnako individuálne ako priestory, ktoré skrášľujú.





FUNKČNOSŤ NASLEDUJÚ EMÓCIE

Žiadna iná časť miestnosti neplní toľko funkcií naraz ako je tomu v prípade stropov, ktoré sú súčasne i výrazným designovým prvkom pre architektov. Pretože strop je vždy na očiach a nemôže byť zatienený nábytkom alebo obrazom. Práve na strope sa môžu jedinečným spôsobom uplatniť kreatívne i funkčné prvky zároveň.

Úspešné značky a spoločnosti sa často vyznačujú emóciami a postojom k životu, ktoré prebudia u ľudí. Či už v knižniciach, predajniach, reštauráciách, kancelárskych budovách alebo školách, pocit pohody v miestnosti je silno ovplyvnený zmyslovým vnímaním – sluchom, vôňou, dotykom, zrakom. Z toho vyplýva obrovský význam návrhu týchto priestorov. Je to omnoho viac ako iba farebné prevedenie povrchu.

Návrh prevedenia musí zohľadňovať veľa faktorov

- Akustika: doba dozvuku, zrozumiteľnosť reči, hladina zvuku
- Termoregulácia: teplota a jej rozloženie v priestore
- Klíma: vetranie, vlhkosť
- Funkcia: účel použitia miestnosti
- Povrchy: tvar, pocit, farba
- Svetlo: nepriame / priame osvetlenie, farba svetla



Strop so zaveseným podhlľadom je jedným z najdôležitejších prvkov budovy. Môže byť použitý pre vykurovanie/chladenie, k vetraniu miestnosti. V podhlľade sa nachádza osvetlenie, podhlľadom možno regulovať priestorovú akustiku miestnosti, podhlľad slúži pre zvukovú izoláciu, môžu v ňom byť zabudované rôzne doplnkové stavebné prvky ako sú projektory, plátna, skryté inštalácie, podhlľad môže byť odolný proti nárazu lopty, spĺňa požiarne bezpečnostné požiadavky a oveľa viac.

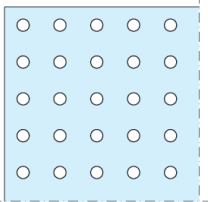
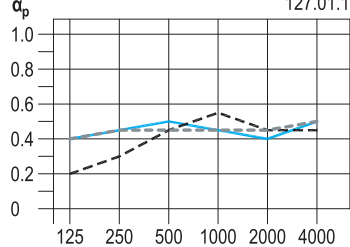
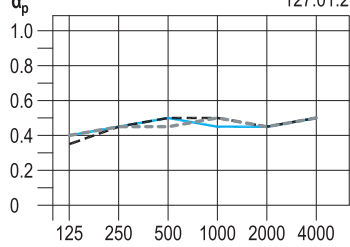
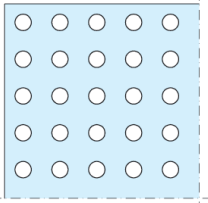
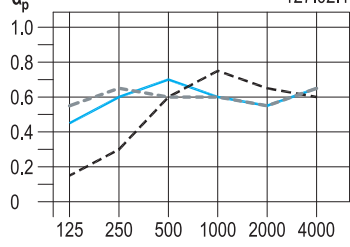
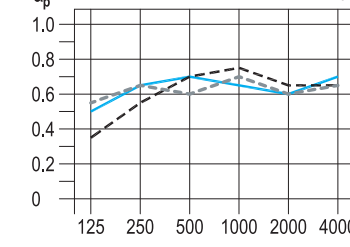
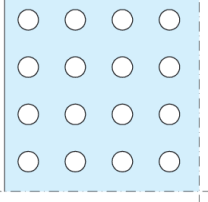
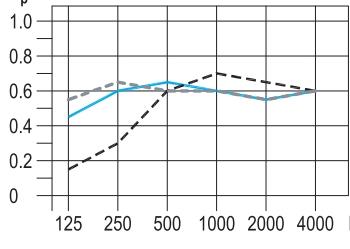
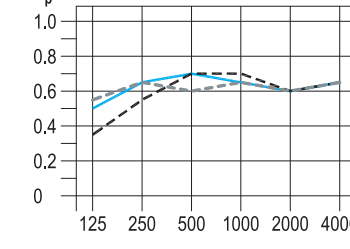
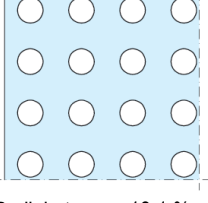
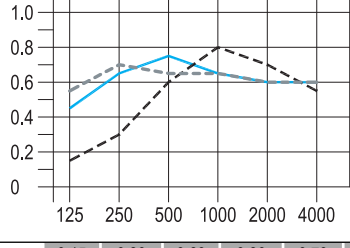
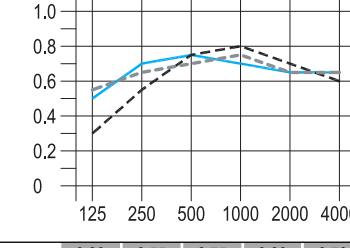
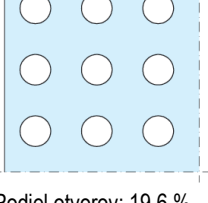
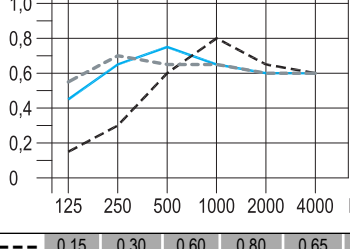
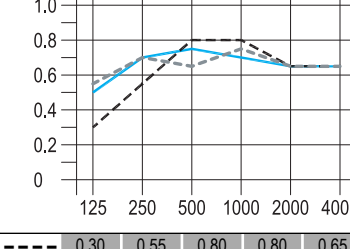
Pre tvorbu akéhokoľvek podhlľadu je použitie sadrokartónových dosiek takmer ideálne. Dierované sadrokartónové dosky majú vynikajúce akustické vlastnosti. Možno ich doplniť ohýbanými alebo frézovanými doskami, rampami a mnohými ďalšími prvkami, ktoré dodávajú priestoru jedinečnosť. Povrchová úprava podhlľadu je teda prakticky neobmedzená. S vhodnými sadrovými tmelmi a stierkami možno dosiahnuť najvyššiu kvalitu povrchu Q4. Sadrokartónové dosky sú pre podhlľadové konštrukcie extrémne pevným materiálom a bez problémov sa z nich dajú montovať konštrukcie odolné proti nárazu loptou. V závislosti na oblasti použitia môžu byť sadrokartónové dosky vyrobené zo špeciálnej sadry pre zvukovú izoláciu, radiačnú ochranu a s vysokou tepelnou vodivosťou pre vykurovacie a chladiace podhlľady. Akustické dierované dosky Knauf Cleaneo majú okrem vynikajúcich akustických vlastností dodatočný účinok na čistenie vzduchu.

Vzhľadom na to, že je podhlľad s jeho mnohými funkciami veľmi komplexná stavebná zložka, hrá dôležitú úlohu udržateľnosť aj životnosť. Sadrokartónové podhlľady majú dlhú životnosť, môžu byť opakovane renovované a natreté, bez toho, aby stratili svoje vlastnosti (týka sa to aj akustických vlastností v porovnaní s inými stavebnými materiálmi). Na konci svojej životnosti môžu byť sadrokartónové podhlľady opäť recyklované.

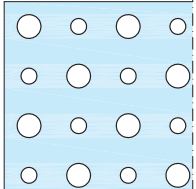
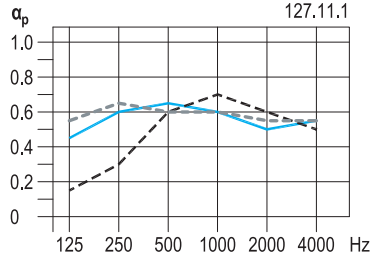
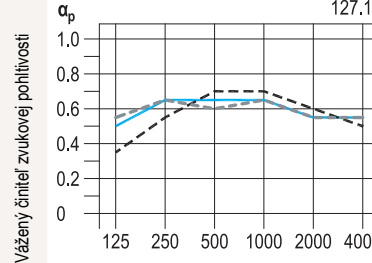
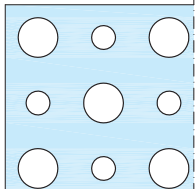
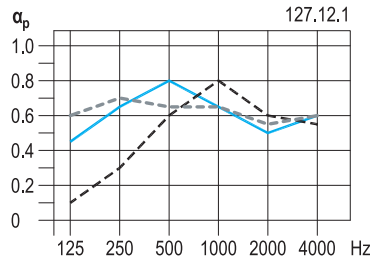
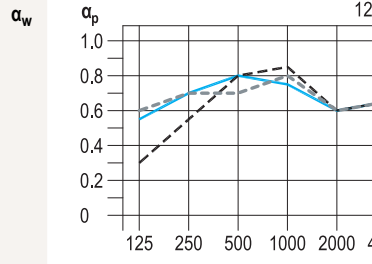
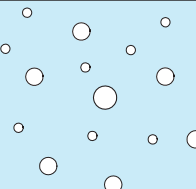
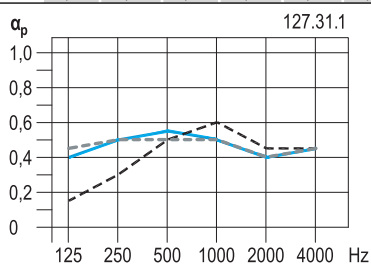
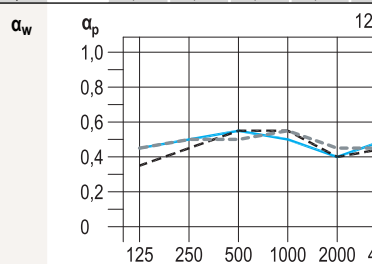
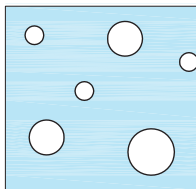
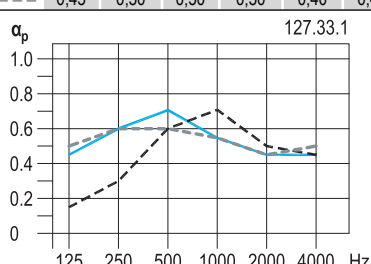
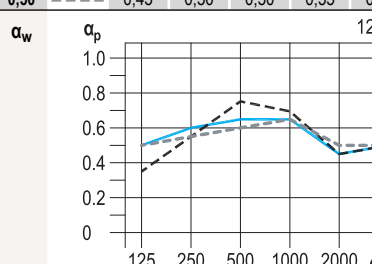
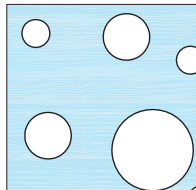
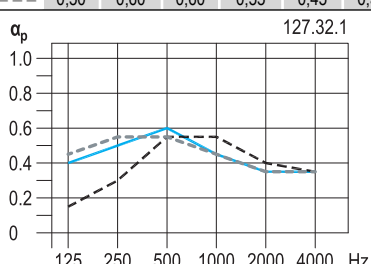
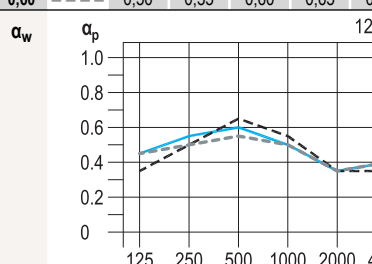


ZVUKOVÁ POHLTIVOSŤ

Akustické dierované dosky Knauf CLEANEO s absorpčnou tkaninou, hr.12,5 mm

Typ dierovania	Index pohltivosti bez izolačnej vrstvy								Index pohltivosti s izolačnou vrstvou *									
	Výška podvesenia (mm)	α_w	Praktický činiteľ zvukovej pohltivosti α_p						Výška podvesenia (mm)	α_w	Praktický činiteľ zvukovej pohltivosti α_p							
Priame kruhové dierovanie 6/18 R  Podiel otvorov: 8,7 %	127.01.1 								127.01.2 									
	65	0,50	---	0,20	0,30	0,45	0,55	0,45	0,45	65	0,50	---	0,35	0,45	0,50	0,50	0,45	0,50
	200	0,45	—	0,40	0,45	0,50	0,45	0,40	0,50	200	0,50	—	0,40	0,45	0,50	0,45	0,45	0,50
	400	0,45	---	0,40	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	400	0,50	---	0,40	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50
Priame kruhové dierovanie 8/18 R  Podiel otvorov: 15,5 %	127.02.1 								127.02.2 									
	65	0,60	---	0,15	0,30	0,60	0,75	0,65	0,60	65	0,70	---	0,35	0,55	0,70	0,75	0,65	0,65
	200	0,60	—	0,45	0,60	0,70	0,60	0,55	0,65	200	0,65	—	0,50	0,65	0,70	0,65	0,60	0,70
	400	0,60(L)	---	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,65	400	0,65	---	0,55	0,65	0,60	0,70	0,60	0,65
Priame kruhové dierovanie 10/23 R  Podiel otvorov: 14,8 %	127.03.1 								127.03.2 									
	65	0,60	---	0,15	0,30	0,60	0,70	0,65	0,60	65	0,70	---	0,35	0,55	0,70	0,70	0,60	0,65
	200	0,60	—	0,45	0,60	0,65	0,60	0,55	0,60	200	0,65	—	0,50	0,65	0,70	0,65	0,60	0,65
	400	0,60(L)	---	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,60	400	0,65	---	0,55	0,65	0,60	0,65	0,60	0,65
Priame kruhové dierovanie 12/25 R  Podiel otvorov: 18,1 %	127.04.1 								127.04.2 									
	65	0,60	---	0,15	0,30	0,60	0,80	0,70	0,55	65	0,75	---	0,30	0,55	0,75	0,80	0,70	0,60
	200	0,65	—	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60	0,60	200	0,70	—	0,50	0,70	0,75	0,70	0,65	0,65
	400	0,65(L)	---	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,60	400	0,70	---	0,55	0,65	0,70	0,75	0,65	0,65
Priame kruhové dierovanie 15/30 R  Podiel otvorov: 19,6 %	127.05.1 								127.05.2 									
	65	0,60	---	0,15	0,30	0,60	0,80	0,65	0,60	65	0,75	---	0,30	0,55	0,80	0,80	0,65	0,65
	200	0,65	—	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60	0,60	200	0,70	—	0,50	0,70	0,75	0,70	0,65	0,65
	400	0,65(L)	---	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,60	400	0,70	---	0,55	0,70	0,65	0,75	0,65	0,65

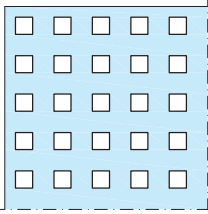
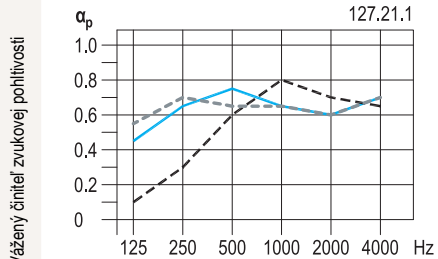
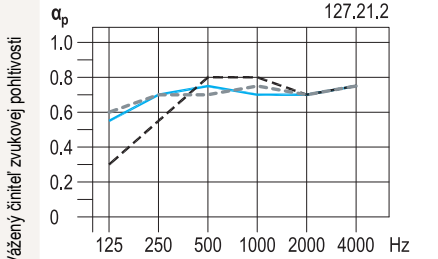
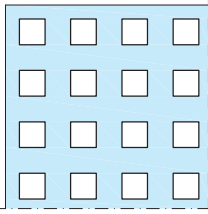
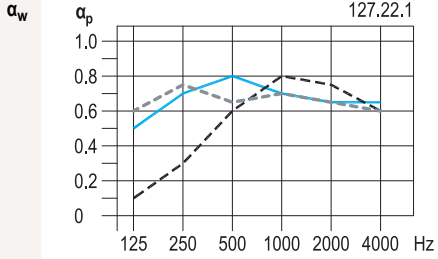
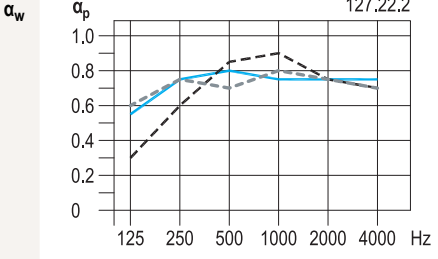
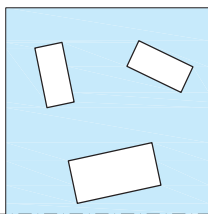
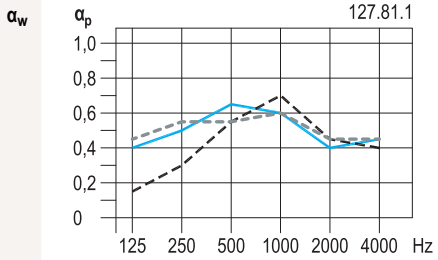
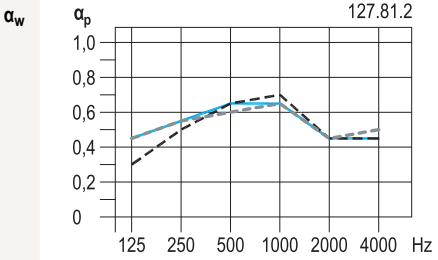
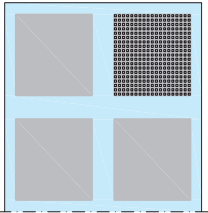
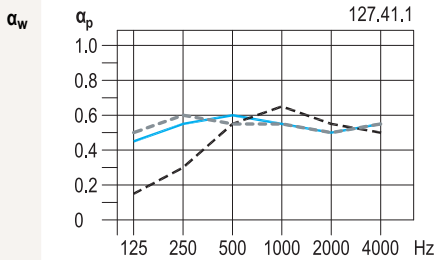
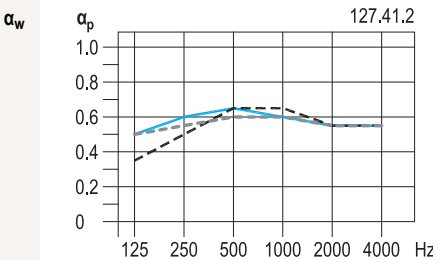
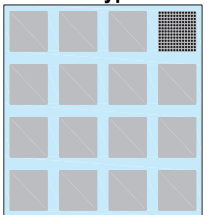
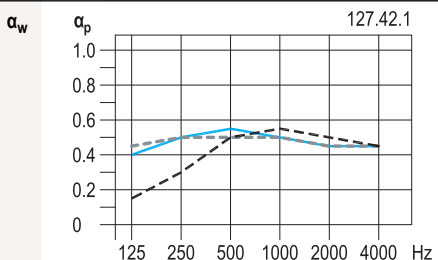
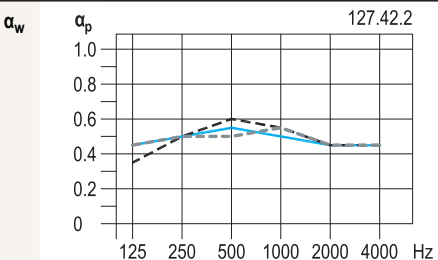
* Minerálna izolácia EN 13162 hr. 20mm; Odpor proti prúdeniu vzduchu (kPa s/m²) ≥ 11; Hmotnosť izolácie 0,6kg/m². Viac informácií v technickom liste Knauf D12.sk - Knauf Cleaneo akustické podhľady.

Typ dierovania	Index pohltivosti bez izolačnej vrstvy							Index pohltivosti s izolačnou vrstvou *										
	Výška podvesenia (mm)	α_w	Praktický číselník zvukovej pohltivosti α_p					Výška podvesenia (mm)	α_w	Praktický číselník zvukovej pohltivosti α_p								
Predsadené kruhové dierovanie 8/12/50 R  Podiel otvorov: 13,1 %																		
	65	0,60	---	0,15	0,30	0,60	0,70	0,60	0,50	65	0,65	---	0,35	0,55	0,70	0,70	0,60	0,50
	200	0,60	—	0,45	0,60	0,65	0,60	0,50	0,55	200	0,65	—	0,50	0,65	0,65	0,65	0,55	0,55
	400	0,60(L)	---	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	400	0,60(L)	---	0,55	0,65	0,60	0,65	0,55	0,55
Predsadené kruhové dierovanie 12/20/66 R  Podiel otvorov: 19,6 %																		
	65	0,60	---	0,10	0,30	0,60	0,80	0,60	0,55	65	0,70	---	0,30	0,55	0,80	0,85	0,60	0,65
	200	0,60(L)	—	0,45	0,65	0,80	0,65	0,50	0,60	200	0,70	—	0,55	0,70	0,80	0,75	0,60	0,65
	400	0,65(L)	---	0,60	0,70	0,65	0,65	0,55	0,60	400	0,70	---	0,60	0,70	0,70	0,80	0,60	0,65
Rozptýlené kruhové dierovanie 8/15/20 R  Podiel otvorov: 9,9 %																		
	65	0,50	---	0,15	0,30	0,50	0,60	0,45	0,45	65	0,50	---	0,35	0,45	0,55	0,55	0,40	0,45
	200	0,50	—	0,40	0,50	0,55	0,50	0,40	0,45	200	0,50	—	0,45	0,50	0,55	0,50	0,40	0,50
	400	0,50	---	0,45	0,50	0,50	0,50	0,40	0,45	400	0,50	---	0,45	0,50	0,50	0,55	0,45	0,45
Rozptýlené kruhové dierovanie 10/16/22 R  Podiel otvorov: 12,6 %																		
	65	0,55	---	0,15	0,30	0,60	0,70	0,50	0,45	65	0,55(L)	---	0,35	0,55	0,75	0,70	0,45	0,50
	200	0,55	—	0,45	0,60	0,70	0,55	0,45	0,45	200	0,55(L)	—	0,50	0,60	0,65	0,65	0,45	0,50
	400	0,55(L)	---	0,50	0,60	0,60	0,55	0,45	0,50	400	0,60	---	0,50	0,55	0,60	0,65	0,50	0,50
Rozptýlené kruhové dierovanie 12/20/35 R  Podiel otvorov: 9,8 %																		
	65	0,45	---	0,15	0,30	0,55	0,55	0,40	0,35	65	0,45(L)	---	0,35	0,50	0,65	0,55	0,35	0,35
	200	0,45(L)	—	0,40	0,50	0,60	0,45	0,35	0,35	200	0,45(L)	—	0,45	0,55	0,60	0,50	0,35	0,40
	400	0,45(L)	---	0,45	0,55	0,55	0,45	0,35	0,35	400	0,45(L)	---	0,45	0,50	0,55	0,50	0,35	0,40

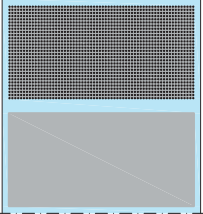
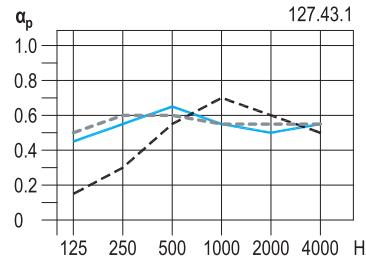
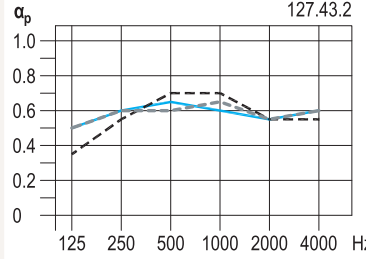
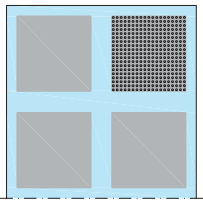
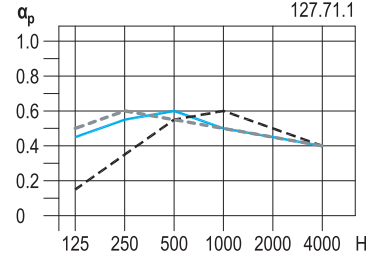
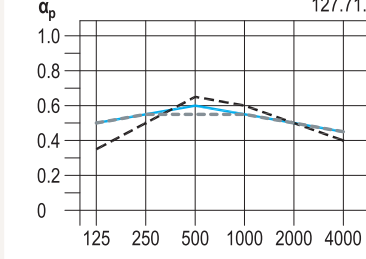
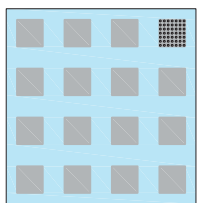
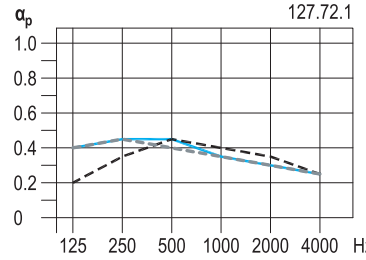
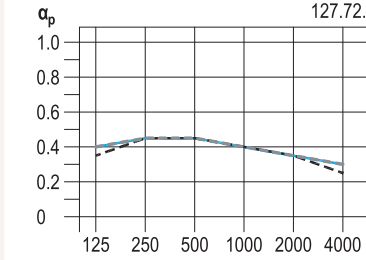
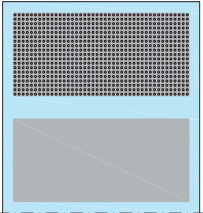
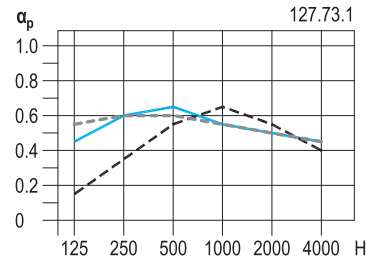
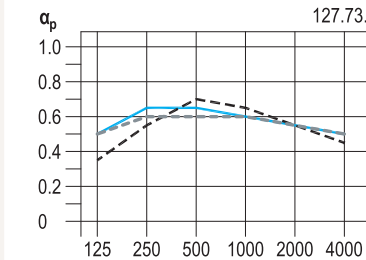
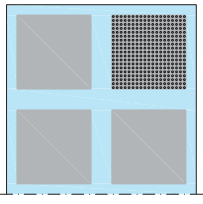
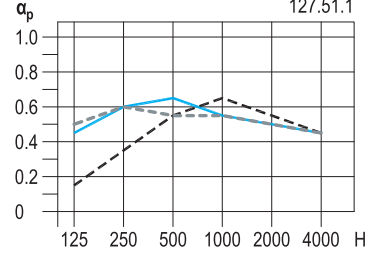
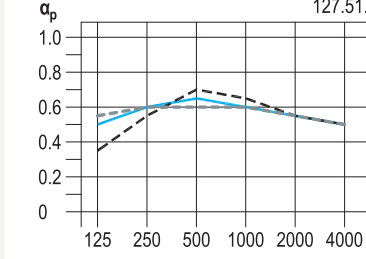
* Minerálna izolácia EN 13162 hr. 20mm; Odpor proti prúdeniu vzduchu (kPa s/m²) ≥ 11; Hmotnosť izolácie 0,6kg/m². Viac informácií v technickom liste Knauf D12.sk - Knauf Cleaneo akustické podhľady.

ZVUKOVÁ POHLTIVOSŤ

Akustické dierované dosky Knauf CLEANEO s absorpčnou tkaninou, hr.12,5 mm

Typ dierovania	Index pohltivosti bez izolačnej vrstvy								Index pohltivosti s izolačnou vrstvou *									
	Výška podvesenia (mm)	α_w	Praktický činiteľ zvukovej pohltivosti α_p						Výška podvesenia (mm)	α_w	Praktický činiteľ zvukovej pohltivosti α_p							
Príame štvorcové dierovanie 8/18 Q  Podiel otvorov: 19,8 %																		
	65	0,60	---	0,10	0,30	0,60	0,80	0,70	0,65	65	0,75	---	0,30	0,55	0,80	0,80	0,70	0,75
	200	0,65	—	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60	0,70	200	0,75	—	0,55	0,70	0,75	0,70	0,70	0,75
	400	0,65(L)	---	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,70	400	0,75	---	0,60	0,70	0,70	0,75	0,70	0,75
Príame štvorcové dierovanie 12/25 Q  Podiel otvorov: 23,0 %																		
	65	0,60	---	0,10	0,30	0,60	0,80	0,75	0,60	65	0,80	---	0,30	0,60	0,85	0,90	0,75	0,70
	200	0,70	—	0,50	0,70	0,80	0,70	0,65	0,65	200	0,80	—	0,55	0,75	0,80	0,75	0,75	0,75
	400	0,70(L)	---	0,60	0,75	0,65	0,70	0,65	0,60	400	0,75	---	0,60	0,75	0,70	0,80	0,75	0,70
Rozptýlené obdĺžnikové dierovanie RE  Podiel otvorov: 13,6 %																		
	65	0,50	---	0,15	0,30	0,55	0,70	0,45	0,40	65	0,55	---	0,30	0,50	0,65	0,70	0,45	0,45
	200	0,50	—	0,40	0,50	0,65	0,60	0,40	0,45	200	0,55	—	0,45	0,55	0,65	0,65	0,45	0,45
	400	0,55	---	0,45	0,55	0,55	0,60	0,45	0,45	400	0,55	---	0,45	0,55	0,60	0,65	0,45	0,50
Blokové kruhové dierovanie typ B4 8/18 R  Podiel otvorov: 12,1 %																		
	65	0,55	---	0,15	0,30	0,55	0,65	0,55	0,50	65	0,65	---	0,35	0,50	0,65	0,65	0,55	0,55
	200	0,55	—	0,45	0,55	0,60	0,55	0,50	0,55	200	0,60	—	0,50	0,60	0,65	0,60	0,55	0,55
	400	0,55(L)	---	0,50	0,60	0,55	0,55	0,50	0,55	400	0,60	---	0,50	0,55	0,60	0,60	0,55	0,55
Blokové kruhové dierovanie typ B5 8/18 R  Podiel otvorov: 9,1 %																		
	65	0,50	---	0,15	0,30	0,50	0,55	0,50	0,45	65	0,55	---	0,35	0,50	0,60	0,55	0,45	0,45
	200	0,50	—	0,40	0,50	0,55	0,50	0,45	0,45	200	0,50	—	0,45	0,50	0,55	0,50	0,45	0,45
	400	0,50	---	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,45	400	0,50	---	0,45	0,50	0,50	0,55	0,45	0,45

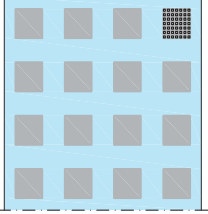
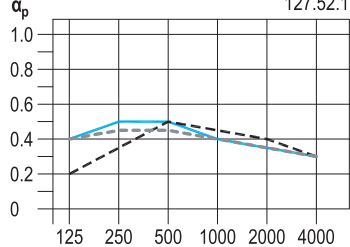
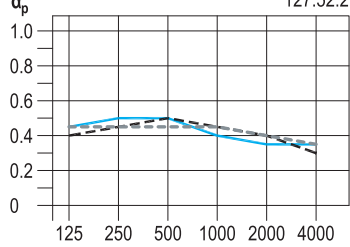
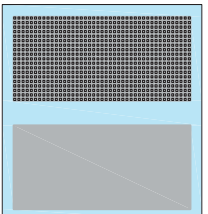
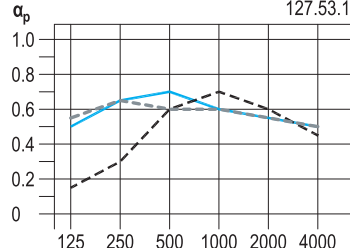
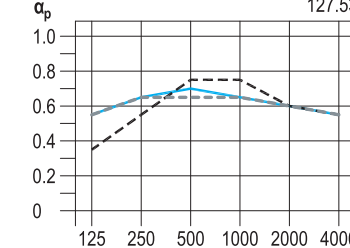
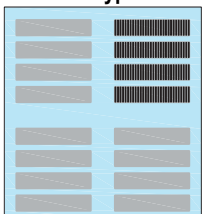
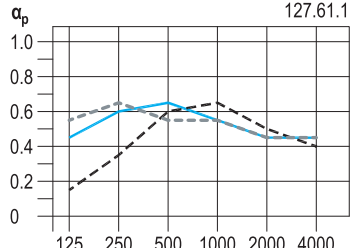
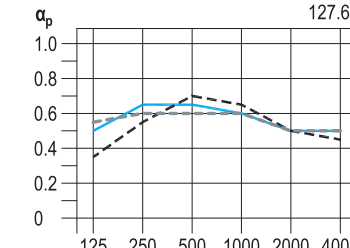
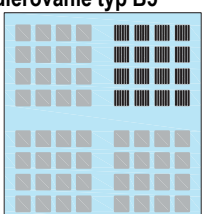
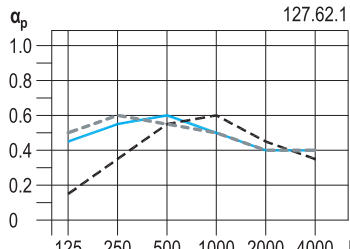
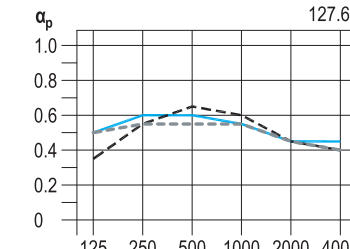
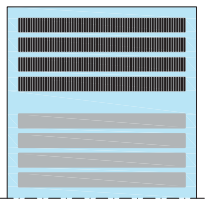
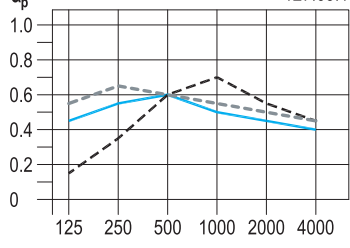
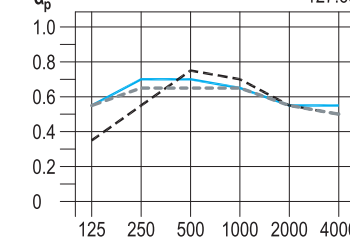
* Minerálna izolácia EN 13162 hr. 20mm; Odpor proti prúdeniu vzduchu (kPa s/m²) ≥ 11; Hmotnosť izolácie 0,6 kg/m². Viac informácií v technickom liste Knauf D12.sk - Knauf Cleaneo akustické podhlady.

Typ dierovania	Index pohltivosti bez izolačnej vrstvy								Index pohltivosti s izolačnou vrstvou *									
	Výška podvesenia (mm)	α_w	Praktický činiteľ zvukovej pohltivosti α_p						Výška podvesenia (mm)	α_w	Praktický činiteľ zvukovej pohltivosti α_p							
Blokové kruhové dierovanie typ B6 8/18 R  Podiel otvorov: 12,9 %			 127.43.1								 127.43.2							
	65	0,55	---	0,15	0,30	0,55	0,70	0,60	0,50	65	0,65	---	0,35	0,55	0,70	0,70	0,55	0,55
	200	0,55	—	0,45	0,55	0,65	0,55	0,50	0,55	200	0,60	—	0,50	0,60	0,65	0,60	0,55	0,60
	400	0,60	---	0,50	0,60	0,60	0,55	0,55	0,55	400	0,60	---	0,50	0,60	0,60	0,65	0,55	0,60
Blokové kruhové dierovanie typ B4 12/25 R  Podiel otvorov: 11,3 %			 127.71.1								 127.71.2							
	65	0,55	---	0,15	0,35	0,55	0,60	0,50	0,40	65	0,55	---	0,35	0,50	0,65	0,60	0,50	0,40
	200	0,50(L)	—	0,45	0,55	0,60	0,50	0,45	0,40	200	0,55	—	0,50	0,55	0,60	0,55	0,50	0,45
	400	0,50(L)	---	0,50	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	400	0,55	---	0,50	0,55	0,55	0,55	0,50	0,45
Rozptýlené obdĺžnikové dierovanie typ B5 12/25 R  Podiel otvorov: 6,2 %			 127.72.1								 127.72.2							
	65	0,40	---	0,20	0,35	0,45	0,40	0,35	0,25	65	0,40(L)	---	0,35	0,45	0,45	0,40	0,35	0,25
	200	0,35(L)	—	0,40	0,45	0,45	0,35	0,30	0,25	200	0,40(L)	—	0,40	0,45	0,45	0,40	0,35	0,30
	400	0,35(L)	---	0,40	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	400	0,40(L)	---	0,40	0,45	0,45	0,40	0,35	0,30
Blokové kruhové dierovanie typ B6 12/25 R  Podiel otvorov: 12,8 %			 127.73.1								 127.73.2							
	65	0,55	---	0,15	0,35	0,55	0,65	0,55	0,40	65	0,60	---	0,35	0,55	0,70	0,65	0,55	0,45
	200	0,55(L)	—	0,45	0,60	0,65	0,55	0,50	0,45	200	0,60(L)	—	0,50	0,65	0,65	0,60	0,55	0,50
	400	0,55(L)	---	0,55	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	400	0,60	---	0,50	0,60	0,60	0,60	0,55	0,50
Blokové štvorcové dierovanie typ B4 12/25 Q  Podiel otvorov: 14,4 %			 127.51.1								 127.51.2							
	65	0,55	---	0,15	0,35	0,55	0,65	0,55	0,45	65	0,60	---	0,35	0,55	0,70	0,65	0,55	0,50
	200	0,55(L)	—	0,45	0,60	0,65	0,55	0,50	0,45	200	0,60	—	0,50	0,60	0,65	0,60	0,55	0,50
	400	0,55(L)	---	0,50	0,60	0,55	0,55	0,50	0,45	400	0,60	---	0,55	0,60	0,60	0,60	0,55	0,50

* Minerálna izolácia EN 13162 hr. 20 mm; Odpor proti prúdeniu vzduchu (kPa s/m²) ≥ 11; Hmotnosť izolácie 0,6 kg/m². Viac informácií v technickom liste Knauf D12.sk - Knauf Cleaneo akustické podhľadý.

ZVUKOVÁ POHLTIVOSŤ

Akustické dierované dosky Knauf CLEANEO s absorpčnou tkaninou, hr.12,5 mm

Typ dierovania	Index pohltivosti bez izolačnej vrstvy							Index pohltivosti s izolačnou vrstvou *										
	Výška podvesenia (mm)	α_w	Praktický činiteľ zvukovej pohltivosti α_p					Výška podvesenia (mm)	α_w	Praktický činiteľ zvukovej pohltivosti α_p								
Blokové štvorcové dierovanie typ B5 12/25 Q  Podiel otvorov: 7,8 %																		
	65	0,45	---	0,20	0,35	0,50	0,45	0,40	0,30	65	0,45	---	0,40	0,45	0,50	0,45	0,40	0,30
	200	0,40(L)	—	0,40	0,50	0,50	0,40	0,35	0,30	200	0,40(L)	—	0,45	0,50	0,50	0,40	0,35	0,35
	400	0,40(L)	---	0,40	0,45	0,45	0,40	0,35	0,30	400	0,45	---	0,45	0,45	0,45	0,45	0,40	0,35
Blokové štvorcové dierovanie typ B6 12/25 Q  Podiel otvorov: 16,3 %																		
	65	0,55	---	0,15	0,30	0,60	0,70	0,60	0,45	65	0,65	---	0,35	0,55	0,75	0,75	0,60	0,55
	200	0,60(L)	—	0,50	0,65	0,70	0,60	0,55	0,50	200	0,65	—	0,55	0,65	0,70	0,65	0,60	0,55
	400	0,60(L)	---	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,50	400	0,65	---	0,55	0,65	0,65	0,65	0,60	0,55
Blokové štrbinové dierovanie typ B4  Podiel otvorov: 13,7 %																		
	65	0,55	---	0,15	0,35	0,60	0,65	0,50	0,40	65	0,55	---	0,35	0,55	0,70	0,65	0,50	0,45
	200	0,55(L)	—	0,45	0,60	0,65	0,55	0,45	0,45	200	0,60(L)	—	0,50	0,65	0,65	0,60	0,50	0,50
	400	0,55(L)	---	0,55	0,65	0,55	0,55	0,45	0,45	400	0,60	---	0,55	0,60	0,60	0,60	0,50	0,50
Blokové štrbinové dierovanie typ B5  Podiel otvorov: 10,9 %																		
	65	0,50	---	0,15	0,35	0,55	0,60	0,45	0,35	65	0,50(L)	---	0,35	0,55	0,65	0,60	0,45	0,40
	200	0,50(L)	—	0,45	0,55	0,60	0,50	0,40	0,40	200	0,55(L)	—	0,50	0,60	0,60	0,55	0,45	0,45
	400	0,50(L)	---	0,50	0,60	0,55	0,50	0,40	0,40	400	0,50(L)	---	0,50	0,55	0,55	0,55	0,45	0,40
Blokové štrbinové dierovanie typ B6  Podiel otvorov: 15,7 %																		
	65	0,55	---	0,15	0,35	0,60	0,70	0,55	0,45	65	0,60	---	0,35	0,55	0,75	0,70	0,55	0,50
	200	0,50(L)	—	0,45	0,55	0,60	0,50	0,45	0,40	200	0,65(L)	—	0,55	0,70	0,70	0,65	0,55	0,55
	400	0,55(L)	---	0,55	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	400	0,60(L)	---	0,55	0,65	0,65	0,65	0,55	0,50

* Minerálna izolácia EN 13162 hr. 20mm; Odpor proti prietoku vzduchu (kPa s/m²) ≥ 11; Hmotnosť izolácie 0,6 kg/m². Viac informácií v technickom liste Knauf D12.sk - Knauf Cleaneo akustické podlahy.

NOVINKA

KNAUF CLEANEO SINGLE SMART

Vysoko účinný a ľahký absorbér pre zlepšenie akustiky miestnosti

Dokonalý vzhľad

Knauf Cleaneo Single Smart ponúka atraktívny design v troch farebných prevedeniach. Vďaka vysokému absorpčnému efektu zaisťuje príjemnú akustickú pohodu.

Jednoduchá montáž

Knauf Cleaneo Single Smart je tenký a ľahký. Nepotrebuje konštrukčný rám a možno ho jednoducho upevniť na stenu alebo na strop aj už vo využívaných objektoch.

Voľba farby



Perfektný zvuk

Knauf Cleaneo Single Smart sa vyznačuje vysokou schopnosťou pohltivosti zvuku, je ľahký a stabilný.

Oblasti použitia:

- > kancelárie
- > školy
- > zasadacie miestnosti
- > lekárske ordinácie

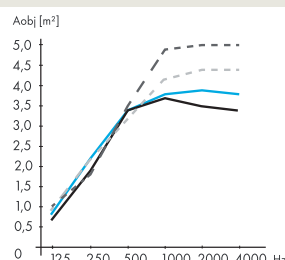
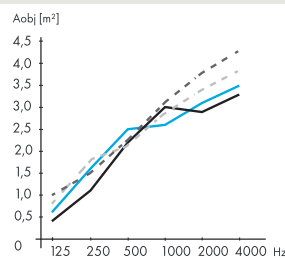
Zvukový absorbér Cleaneo Single Smart

Individuálne prispôsobiteľný

	Cleaneo Single Smart
Použitie na stenu	■
Použitie na strop	■
Materiál	Plstený absorbér (PET)
Hmotnosť	2,3 kg/m ²
Hrúbka	10 mm
Rozmer	1200 x 1200 mm 1200 x 2400 mm
Trieda reakcie na oheň	B-s2, d0

Hodnoty pohltivosti*

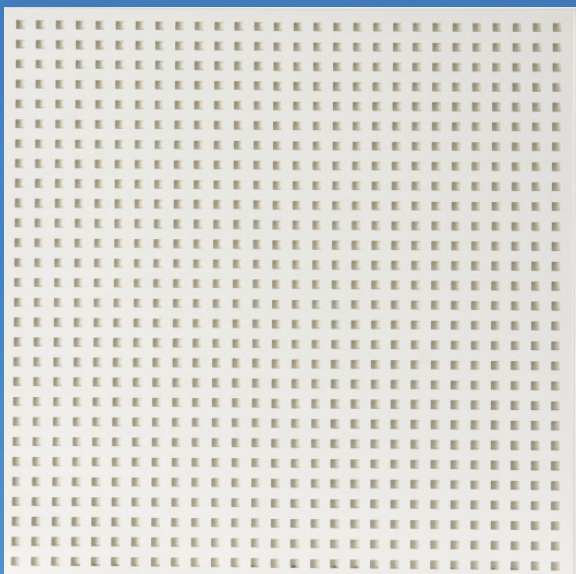
Výška zavesenia mm	ekvivalentná zvukovo pohltivá plocha podhľadového dielca v Aobj [m ²]					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Bez izolácie						
100 ———	0,4	1,1	2,2	3,0	2,9	3,3
200 —————	0,6	1,6	2,5	2,6	3,1	3,5
400 - - - - -	0,8	1,8	2,1	2,8	3,4	3,8
1000 - - - - -	1,0	1,5	2,3	3,1	3,7	4,3
S izoláciou						
100 ———	0,7	1,9	3,4	3,7	3,5	3,4
200 —————	0,8	2,2	3,4	3,8	3,9	3,8
400 - - - - -	0,9	2,1	3,2	4,2	4,4	4,4
1000 - - - - -	1,0	1,8	3,5	4,9	5,0	5,0



* Merané s 1000 x 2400 mm, prepočítané na 1200 x 2400 mm.

Hodnoty pohltivosti stenového a plošného absorbéru - viď prospekt „Cleaneo Single Smart - absorbér pre stenu a strop“





◀ ČISTÁ AKUSTIKA

Naše celé portfólio akustických produktov je k dispozícii s inovatívnou vlastnosťou čistenia vzduchu nazývanej Cleaneo.

Cleaneo je zložené z udržateľných kryštálov zeolitu, ktoré nájdeme vo voľnej prírode vo veľkých množstvách. Dehydrovaný zeolit pridaný do sadry, pomáha rozkladať škodlivé plyny a pachy, ktoré vznikajú v interiéri zo stavebných materiálov, nábytku a ľudí.

CLEANEO
TECHNOLOGY

VEDELI STE, ŽE...

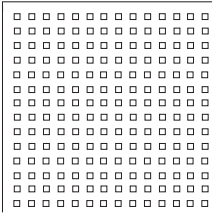
Knauf Danoline je súčasťou celosvetovej skupiny Knauf Group - jednej z najväčších a najdôležitejších dodávateľov stavebných materiálov na svete?

Knauf Danoline rozvíja a vyrába akustické podhlády a sadrové materiály vystužené sklenenými vláknami vo vysokej kvalite. 50 rokov skúseností v stavebnom priemysle nám prinieslo skúsenosti expertov a technické vedomosti, ktoré sa stretli s Vašimi požiadavkami.

Knauf DANOLINE - Sadrové kazety

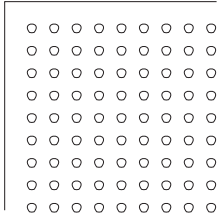
DANOLINE - typy dierovania

UNITY 3



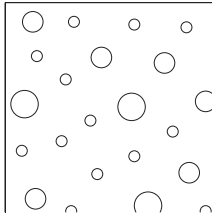
UNITY 3 je štvorcové dierovanie 3,5 x 3,5 mm, s osovou vzdialenosťou 8,3 mm a vzdialenosťou od hrany kazety 8,3 mm.

UNITY 4



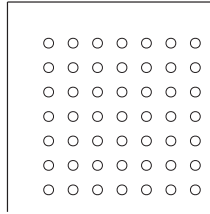
UNITY 4 je kruhové dierovanie s priemerom 4 mm, s osovou vzdialenosťou 10 mm a vzdialenosťou od hrany kazety 10 mm.

UNITY 8 | 15 | 20



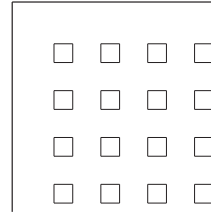
UNITY 8/15/20 je rozptýlené kruhové dierovanie s priemerom 8 mm, 15 mm a 20 mm.

GLOBE



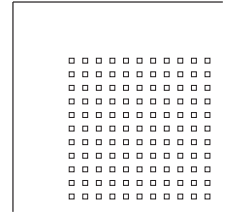
GLOBE je kruhové dierovanie s priemerom 6 mm, s osovou vzdialenosťou 15 mm.

QUADRIL



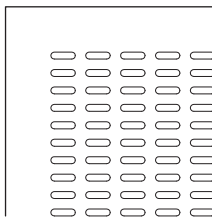
QUADRIL je štvorcové dierovanie 12 x 12 mm, s osovou vzdialenosťou 30 mm

MICRO



MICRO je štvorcové dierovanie 3 x 3 mm, s osovou vzdialenosťou 8,3 mm.

TANGENT



TANGENT je oválne dierovanie 4 x 14 mm, s osovou vzdialenosťou 10/20 mm.

REGULA



Prevedenie REGULA je bez perforácie.

Štandardné dierovania:



G1
Q1
M1
T1

L - Lineárne dierovanie, rovnobežne s hlavným T profilom
T - Lineárne dierovanie, kolmo na hlavný T profil
F - Štvorcové skupiny dierovania



U3
U4
U8 | 15 | 20



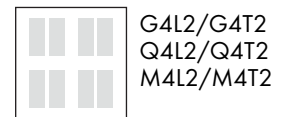
G2L/G2T
Q2L/Q2T
M2L/M2T
T2T



G3L/G3T
Q3L/Q3T
M3L/M3T
T3T



G4L/G4T
Q4L/Q4T
M4L/M4T
T4T



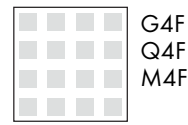
G4L2/G4T2
Q4L2/Q4T2
M4L2/M4T2



G2F
Q2F
M2F
T2F



G3F
Q3F
M3F
T3F














G4F
Q4F
M4F

Zobrazené špeciálne dierovania sa robia len na vyžiadanie.





KNAUF DANOLINE

Prehľad produktov

PRODUKT	HRANA	TYP DIEROVANIA	ROZMER (mm)	ÚČEL POUŽITIA
Demontovateľný podhľad				
CONTUR Hrana D		Globe Quadril Micro Regula	600x600x12,5 625x625x12,5	Demontovateľný zavesený podhľad so skrytým T-profilom
CONTUR Hrana D+		Unity 3 Unity 4 Unity 8 15 20 Regula	600x600x12,5 625x625x12,5 * *nie pri type U3 a U4	Demontovateľný zavesený podhľad so skrytým T-profilom, s dierovaním až ku hrane kazety
BELGRAVIA Hrana E		Globe Quadril Micro Tangent Regula	600x600x12,5 625x625x12,5	Demontovateľný zavesený podhľad so zapusteným T-profilom
BELGRAVIA Hrana E+		Unity 3 Unity 4 Unity 8 15 20 Unity 9 Regula	600x600x12,5 625x625x12,5 * *nie pri type U4	Demontovateľný zavesený podhľad so zapusteným T-profilom, s dierovaním až ku hrane kazety
MARKANT Hrana E		Globe Quadril Micro Regula	600x600x12,5 625x625x12,5	Demontovateľný zavesený podhľad so zapusteným T-profilom
PLAZA Hrana A 9,5 mm		Globe Quadril Micro Regula	600x600x9,5 625x625x9,5	Demontovateľný zavesený podhľad s viditeľným T-profilom
PLAZA Hrana A 12,5 mm		Tangent	600x600x12,5 625x625x12,5	Demontovateľný zavesený podhľad s viditeľným T-profilom
PLAZA Hrana A+		Unity 3 Unity 4 Unity 8 15 20 Unity 9 Regula	600x600x12,5 625x625x12,5	Demontovateľný zavesený podhľad s viditeľným T-profilom, s dierovaním až ku hrane kazety
DANOTILE Hrana A		Regula	600x600x6,5 600x600x9,5 600x1200x6,5 600x1200x9,5 625x625x9,5	Hygienický podhľad pre špeciálne účely, s viditeľným T-profilom
MEDLEY Hrana A		Regula	600x600x9,5	Demontovateľný podhľad s fóliou s matným vzhľadom. Robustný, ľahko sa montuje a čistí, s viditeľným T-profilom
Demontovateľný samonosný podhľad				
CORRIDOR 400 Hrana D		Globe Quadril Micro Tangent Regula	400x1200x9,5 400x1800x9,5 400x2400x9,5 400x L x9,5	Demontovateľný zavesený podhľad, bez použitia závesov. Vhodný do chodieb a úzkych priestorov. Ľahký prístup do priestoru nad podhľadom.

KNAUF DANOLINE

Prehľad produktov

PRODUKT	HRANA	TYP DIEROVANIA	ROZMER (mm)	ÚČEL POUŽITIA
Nedemontovateľné podhlády a stenové obklady				
DESIGNPANEL Hrana B1		Globe Quadril Micro Tangent Regula	1200x2400x12,5 900x2700x12,5 900x2400x12,5* * (Iba Tangent)	Nedemontovateľný podhlád a stenový obklad. Všetky štyri hrany sú skosené pre ľahšie pretmelenie spojov a vytvorenie bezškárového spoja. Možnosť plnej integrácie s existujúcou stenovou konštrukciou.
TECTOPANEL Hrana B		Globe Micro Tangent Regula	400x600x9,5* 600x600x12,5 600x2400x12* 625x625x12,5	Nedemontovateľný podhlád a stenový obklad. Viditeľný spoj, vyžaduje sa pretmelenie dier od skrutiek a premaľovanie * R
CONTRAPANEL Hrana B		Globe Regula	600x1200x12,5	Špeciálne dosky so zvýšenou odolnosťou proti nárazu. Stropné a stenové obklady do športových hál a telocviční.
DANOPANEL Hrana B		Globe Micro Regula	600x600x12,5	Nedemontovateľný podhlád dodávaný namaľovaný z výroby, vybavený so skrytými upevneniami - nie je potrebné pretmelenie skrutiek



Zosilnite ticho!



KNAUF PODPORA

-  www.facebook.com/knaufbratislava
-  info@knauf.sk
-  www.knauf.sk



KNAUF ŠKOLENIA

Informácie o školeniach nájdete na stránke www.knauf.sk.



KNAUF ELEKTRONICKY

Technickú dokumentáciu, informácie o produktoch a veľa ďalšieho nájdete na našich webových stránkach.

Technické zmeny vyhradené. Nami poskytovaná záruka sa vzťahuje iba na kompletný systém KNAUF zhotovený podľa technologických postupov predpísaných spoločnosťou Knauf. Údaje týkajúce sa spotreby, množstva a vyhotovenia sú empirické hodnoty, ktoré sa v prípade významne odlišných okolností môžu líšiť od skutočnosti. V takom prípade odporúčame kontaktovať technické oddelenie spoločnosti Knauf. Všetky práva vyhradené. Zmeny, dotlač a fotomechanická reprodukcia - a to aj časti - si vyžaduje schválenie zo strany spoločnosti Knauf Bratislava, s. r. o.

Knauf Bratislava, s. r. o.

Einsteinova 19
851 01 Bratislava
Telefón: +421 2 582 40 811
E-mail: info@knauf.sk
www.knauf.sk