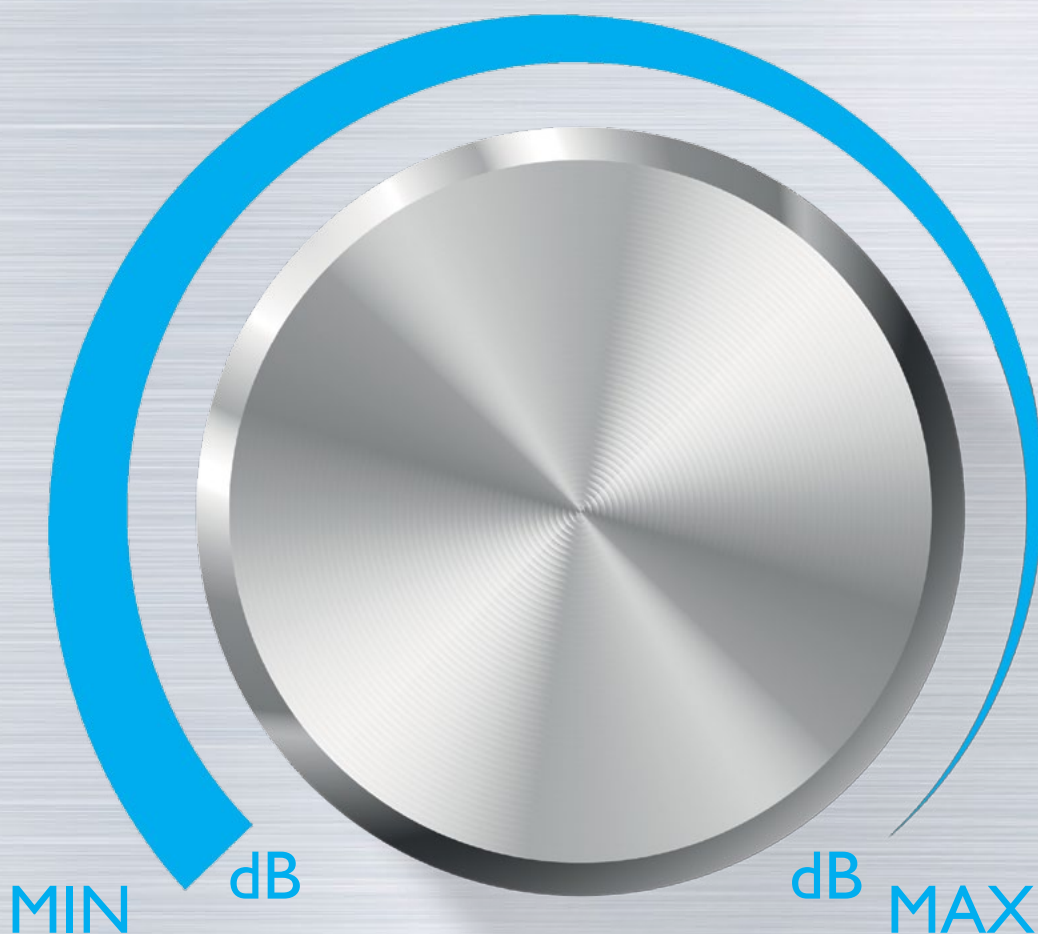


ZESILTE TICHOU!

Akustický komfort Knauf



OBJEVTE VÝJIMEČNÉ **AKUSTICKÉ VLASTNOSTI**
SÁDROKARTONOVÝCH DESEK **KNAUF**

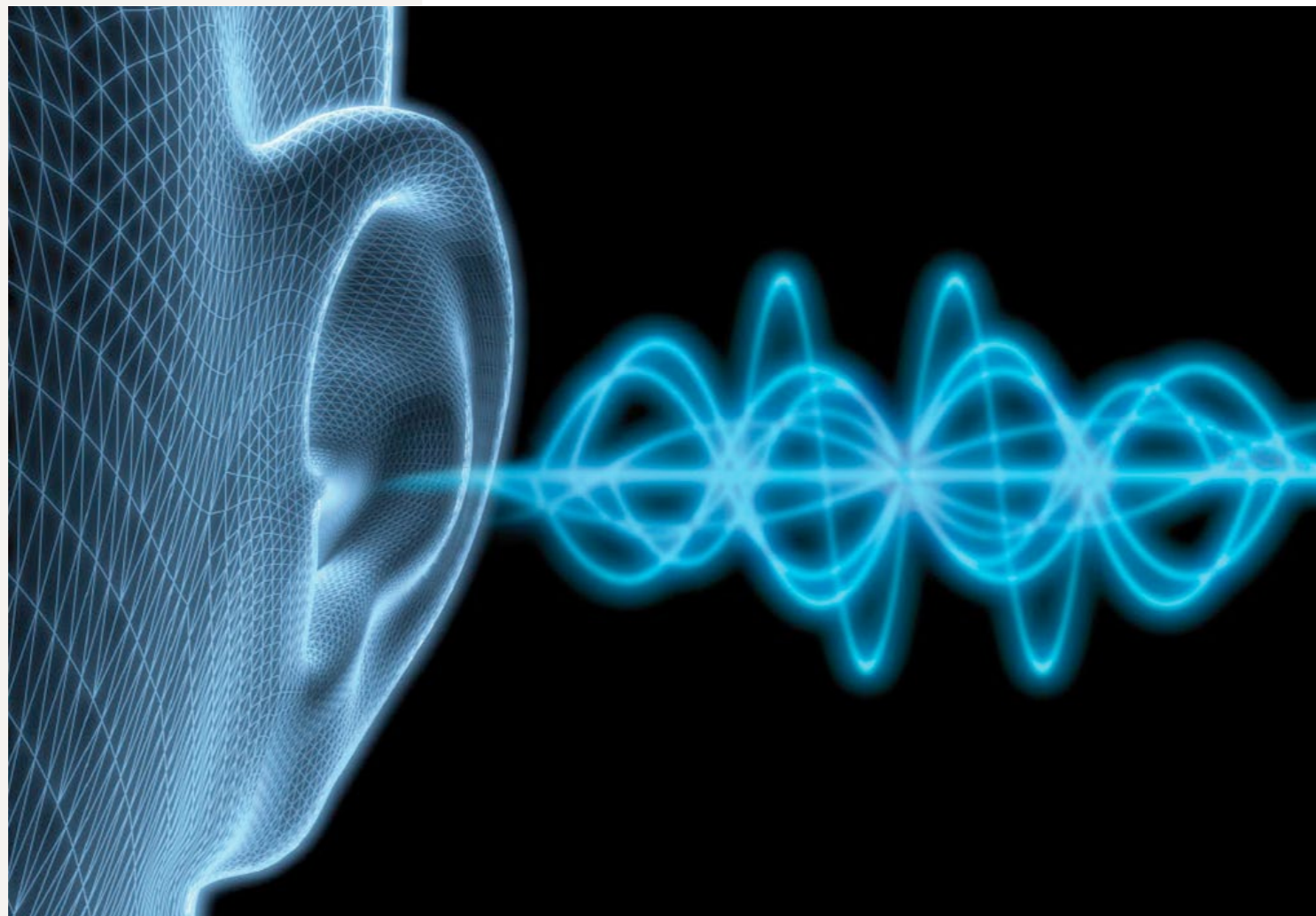
ZESILTE TICHU!

Slovo „akustika“ se poslední dobou ve stavebnictví skloňuje ve všech pádech. Potenciální zákazníci se již nezajímají pouze o užitnou plochu a počet místností. Zajímá je také, jestli náhodou neuslyší sousedy dupat nad hlavou, jestli z vedlejšího vchodu nezaslechnou štěkat psy a některé dokonce zajímá to, jestli si budou moci v obývacím pokoji dopřát kvalitní poslech hudby a nebudou se přitom vzájemně rušit. A tak developeři si stále více uvědomují, že zákazníkům již nestačí pouze základní předepsané normové požadavky. Zákazníci požadují vyšší míru komfortu i bezpečnosti, než je předepsáno normami. To se tedy týká i toho, co v místnostech nevidíte, ale o to víc pocítíte, až v nich budete trávit svůj soukromý nebo pracovní čas: akustiky.

Význam akustiky roste i ve školách, školních učebnách, nebo dokonce mateřských školkách. Vzhledem k tomu, že učení na školách - zejména v prvních ročních vzdělávání - závisí do značné míry na ústní komunikaci, často špatná akustika učeben významně přispívá k tvorbě nežádoucího šumu a tím i nepochopení ze strany studentů.

Nový komunikační koncept firmy Knauf pod názvem „ZESILTE TICHU!“ má ambici upozornit na problematiku stavební a prostorové akustiky širší veřejnost a nabídnout řešení v podobě konstrukcí suché výstavby, které v oblasti akustiky nabízejí špičkové vlastnosti. Odborná i laická veřejnost má zde možnost nahlédnout do této složité problematiky a porovnat akustické vlastnosti stavebních konstrukcí při použití různých typů sádrokartonových desek a konstrukcí.

Obsah není výčtem všech možných kombinací a možností. V oblasti stavební akustiky (zvuková izolace) se jedná o chronologickou řadu konstrukcí příček, předsazených stěn a stropů s podhledy, kde postupnou záměnou typů desek či typu upevnění konstrukce dosahujeme často skokové zvyšování zvukových parametrů konstrukce. Oblast prostorové akustiky nabízí kombinaci funkčnosti a estetiky v podobě např. děrovaných sádrokartonových desek CLEANEO, které při použití na stropě či stěnách dokáží hluk velice účinně pohlcovat a prostor výrazně esteticky zkrášlit.

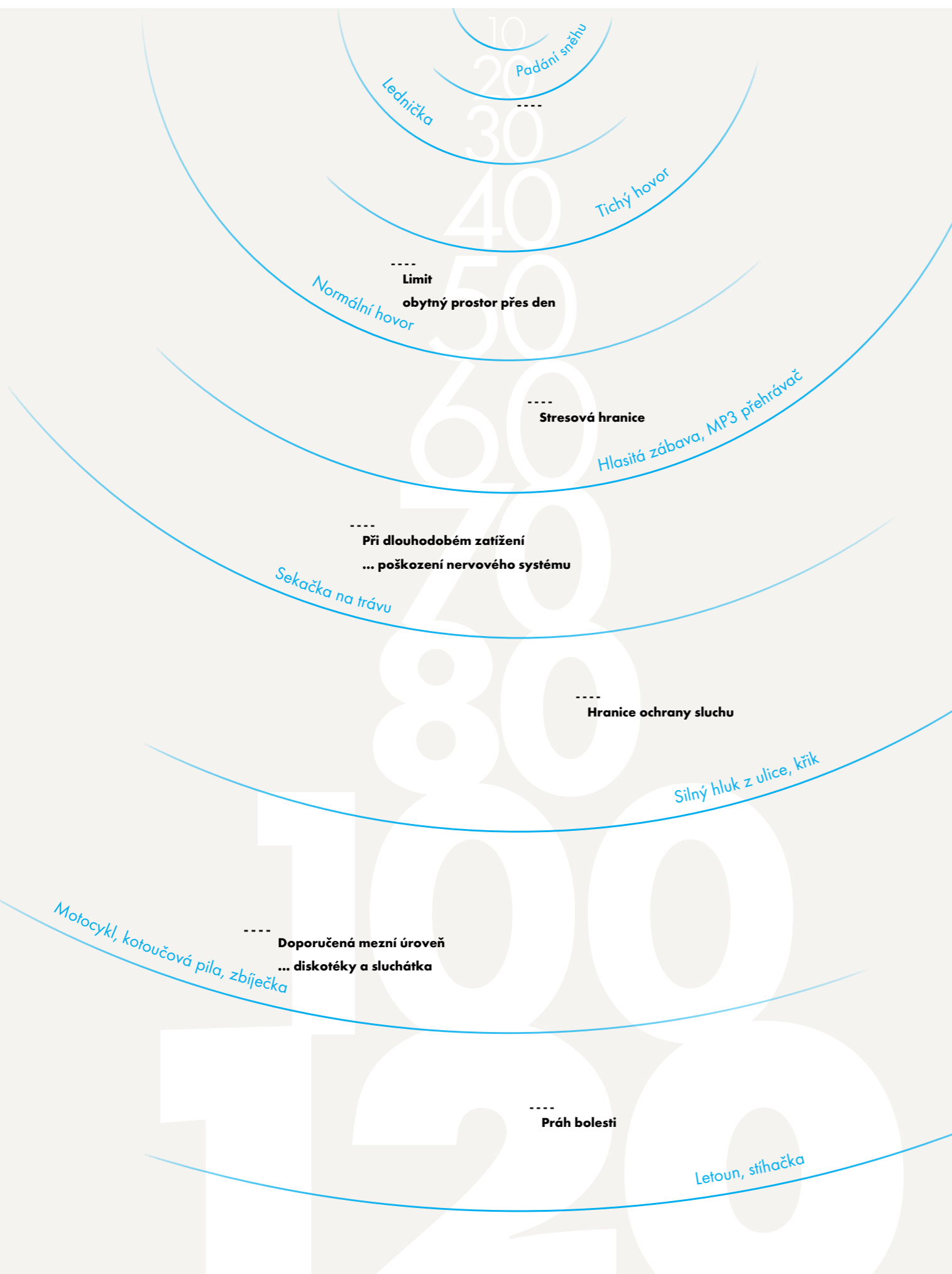


OBSAH

Škola akustiky	4
Základní pojmy v akustice	6
Zvuková izolace - příčky	8
Zvuková izolace - předsazené stěny	10
Zvuková izolace - železobetonové a keramické stropy, dřevěné stropy	12
Správně navržené detaily	14
Zvuková ochrana, která nastavuje lepší standardy	15
Prostorová akustika	16
Svět akustických systémů Knauf	18
Stropní systémy Knauf	20
Prostorová akustika - akustické děrované desky Knauf	22
Knauf Cleaneo Single Smart	27

VÝHODY SÁDROKARTONOVÝCH SYSTÉMŮ KNAUF

 Zvuková izolace	 Prostorová akustika
 Variabilita prostoru	 Více užitého prostoru
 Lehká konstrukce	 Individuální design
 Rychlá a snadná montáž	 Komfortní a zdravé klima



ŠKOLA AKUSTIKY

Tichý nebo hlasitý?

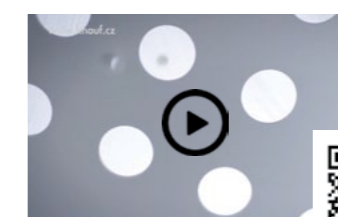
Každý reaguje na zvuky jinak. A zda je "zvuková událost" vnímána jako hluk, závisí na mnoha různých faktorech. Například, pokud hraje hudba na soukromé party, hluk hostů je obvykle vnímán jako příjemný a přiměřený. Nikoho by nenapadlo považovat to za nepřiměřený hluk, pokud není překročena určitá hranice. Nicméně, pokud stejná hudba zní ze sousedního bytu do vlastní ložnice uprostřed noci, většina lidí ji bude vnímat jako hluk.

PROSTOROVÁ AKUSTIKA MÍSTNOSTI VERSUS STAVEBNÍ AKUSTIKA



Šíření zvuku uvnitř místnosti

Pokud se zabýváme prostorovou akustikou, pak primární zvuk je ten, který vzniká v místnosti, ve které se člověk nachází. V místnosti vzniká vedle přímého zvuku i zvuk, který se odráží (prostorový zvuk), člověk proto vnímá i tento odraz. Řešení, která se týkají akustiky místnosti, mají za cíl upravit „ozvěnu“ v místnosti tak, aby vyhovovala potřebám pro její použití. Toto použití může přinést různé požadavky na akustickou kvalitu místnosti. Například při použití místnosti pro hudební účely je zapotřebí dlouhá doba dozvuku, aby se zvuk nástrojů rozezněl. Při použití místnosti pro vzdělávací účely však člověk potřebuje kratší dobu dozvuku a velmi dobrou srozumitelnost řeči. Doba dozvuku v místnosti může být ovlivněna absorpcí stěnových a stropních ploch. Takovými plochami mohou být například akustické děrované desky Knauf CLEANEO.

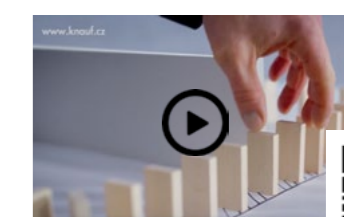


Jak funguje prostorová akustika?



Šíření zvuku mezi dvěma místnostmi nebo mezi vnitřním a vnějším prostředím budovy

Pokud mluvíme o stavební akustice (jinými slovy akustice stavebních konstrukcí), pak jde především o **ZVUKOVOU IZOLACI** v budovách. Tedy o zvuk, který se šíří z jedné místnosti do druhé - nebo posuzujeme budovu a její okolí zevnitř ven, respektive zvenku dovnitř. Toto šíření zvuku může probíhat jako vzduchem přenášený zvuk nebo jako zvuk přenášený pevnými tělesy, tj. okolními stěnami, stropy a podlahami. Podle typu použití sousedních místností jsou konstrukční části stěn, stropů a podlah postaveny podle odpovídajících požadavků na akustiku budov. V závislosti na těchto požadavcích se použijí vhodná řešení pro zvukovou izolaci. K nim mimo jiné patří sádrokartonové desky Knauf RED Piano, Knauf DIAMANT a Knauf SILENTBOARD, akustické závěsy a lišty, ale také cenné vlastnosti pro protipožární ochranu.



Jak funguje zvuková izolace?



VELIČINY POSUZOVANÉ V RÁMCI AKUSTICKÉHO KOMFORTU

Akustický komfort je dán základními veličinami, které se nazývají vážená laboratorní vzduchová neprůzvučnost (R'_w), vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku ($L_{n,w}$) a doba dozvuku (T). První dvě veličiny určují schopnost konstrukcí tlumit hluk vznikající mimo místnost, v níž pobýváme, třetí určuje schopnost povrchů místnosti pohlcovat hluk v této místnosti vznikající a nevracet ho zpět. Hluky, které slyšíme (a tedy i výše zmíněné veličiny) jsou zároveň složeny ze zvuků různých frekvencí – podobně jako je zvuk kytary složen ze zvuků vydávaných jednotlivými strunami. Záludnost je v tom, že na každou strunu je člověk jinak citlivý a vnímá ho s jinou intenzitou.

Vzduchová neprůzvučnost

Vzduchová neprůzvučnost je nejvíce sledovaná a normou stanovená veličina pro jednotlivé druhy budov a místností. Označuje se obecně R_w a její hodnoty se udávají v decibelech. Čím vyšší je R_w v decibelech, tím je na druhé straně konstrukce větší ticho. Jednoduše řečeno, týká se toho, že byste neměli slyšet hádající se sousedy za stěnou, případně můžete relativně klidně spát, i když se zbytek rodiny vedle v pokoji dívá na válečný film v televizi. Vzduchová neprůzvučnost je závislá na druhu použité konstrukce, její objemové hmotnosti a pružnosti.

Je důležité vědět, že vzduchová neprůzvučnost je laboratorní (R_w – v ideálním prostředí) a stavební R'_w (stěna včetně reálného napojení na podlahu a strop). Stavební

neprůzvučnost R'_w bývá o 4 až 8 dB dle normy ČSN 730532 nižší (a tedy horší) než laboratorní R_w !

Řešení Knauf: Akustické sádkartonové desky Knauf RED Piano, Knauf DIAMANT a Knauf SILENTBOARD a jejich vzájemná kombinace dokáží v podstatě vyloučit hluk pronikající z místnosti do místnosti. Systém suché výstavby Knauf je dokonalá stavebnice, kde lze akustické sádkartonové desky různě kombinovat, volit si šířku profilů a tím docílit takových výsledků, které budou přesně vyhovovat vašim představám, požadavkům a samozřejmě i cenovým možnostem.

Více o řešení Knauf na str. 8 až 11.

Více o normových požadavcích tabulka na str. 7.

Kročejový zvuk

Vážená normová hladina akustického tlaku kročejového zvuku (dále jen kročejový zvuk, $L_{n,w}$) je opět stanovená normou a její hodnoty se také udávají v decibelech. Je žádoucí, aby hladina kročejového hluku při měření vycházela co nejnižší. Čím méně decibelů naměříte, tím menší dupot od sousedů slyšíte.

Řešení Knauf: Nejúčinnější a neekonomičtější variantou zlepšení zvukové izolace železobetonových, keramických nebo dřevěných stropů jsou podhledy Knauf v kombinaci s plovoucími sádkartonovými podlahami Knauf. U stropů sledujeme vzduchovou neprůzvučnost a kročejový zvuk. Více o řešení Knauf na str. 12 až 13.

Některé známé hodnoty akustického hluku

Popis hluku	Intenzita (hladina Akustického tlaku)	Působení na lidský organismus
Tichá místnost, Les	10 – 20 dB	Neruší
Rušná místnost přes den	25 – 35 dB	Občas ruší
Normální rozhovor	50 – 60 dB	Narušuje psychickou pohodu, snižuje duševní výkonnost
Velmi hlasitý hovor	70 dB	Narušuje psychickou pohodu, snižuje duševní výkonnost
Těžká doprava	90 dB	Poškození sluchu při déletrvajícím působení
Práh bolesti	140 dB	Poškození sluchu při krátkodobém působení

Doba dozvuku

Doba dozvuku je hodnota, kterou se posuzuje schopnost místnosti nebo povrchů pohlcovat hluk námi vytvořený. Její optimální hodnoty jsou v rozmezí 0,3 – 0,6 sekund. Pokud je to méně, cítíme, jakoby se naše slova ztrácela, pokud je to více, místnost má silnou ozvěnu. A o co vlastně jde? Zjednodušeně řečeno se jedná o to, abychom nerušili sami sebe hlukem, který vydáváme. Námi vydávaný hluk se často odráží od stěn a stropů jako ping pongový míček a my neslyšíme vlastního slova. Doba dozvuku se tedy týká prostorové akustiky a řeší se všude tam, kde se shromažďuje větší počet lidí nebo dětí – ve školách, školkách, tělocvičnách, přednáškových a koncertních sálech nebo restauracích. Význam má i v moderních bytech, kde můžete zamezit vzájemnému rušení členů rodiny při různých činnostech nebo třeba při poslechu hudby.

Řešení Knauf: akustické děrované desky Knauf CLEANEO, které při použití na stropě či stěnách dokáží hluk velice účinně pohlcovat a dokáží prostor výrazně esteticky zkrášlit. Vedle akustického účinku jsou navíc schopny – díky přísadě Zeolith – úspěšně rozkládat škodlivé látky v ovzduší jako je cigaretový kouř, zápach z kuchyně, formaldehyd apod. Více o řešení Knauf na str. 16 až 27.

Požadavky na zvukovou izolaci

* Hodnoty R'_w uvedené v tabulce vpravo a vyžadované normou, jsou hodnoty stavební vzduchové neprůzvučnosti. Výrobci udávají standardně hodnoty laboratorní (R_w), proto je nutné vždy přičíst ke stavebním hodnotám korekci 4-8 dB pro určení vhodného typu konstrukce.

* Hodnoty $L'_{n,w}$ uvedené v tabulce vpravo a vyžadované normou, jsou hodnoty stavební normované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku. Výrobci udávají standardně hodnoty laboratorní ($L_{n,w}$), proto je nutné vždy odečíst od stavebních hodnot korekci 0-2 dB pro určení vhodného typu konstrukce.

Výťah požadavků na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách dle ČSN 73 0532 (úplné znění viz ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky - aktuální znění)				
Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)				
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci		
		Stěny		Stropy
		R'_w (dB)*	R'_w (dB)*	$L'_{n,w}$ (dB)**
A. Bytové domy, rodinné domy - nejméně jedna obytná místnost bytu				
1	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu	42	47	63
B. Bytové domy - obytné místnosti bytu				
2	Všechny místnosti druhých bytů, včetně příslušenství	53	53	55
3	Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky apod.)	52	52	55
4	Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	57	57	48
5	Místnosti s technickým zařízením domu (výměňkové stanice, kotelny, strojovny výtahů, strojovny VZT, prádelny apod.) s hlukem: LA, max ≤ 80 dB 80 dB < LA, max ≤ 85 dB	57 62	57 62	48 48
6	Provozovny s hlukem LA, max ≤ 85 dB: s provozem nejvýše do 22.00 h s provozem i po 22.00 h	57 62	57 62	53 48
7	Provozovny s hlukem 85 dB < LA, max ≤ 95 dB s provozem i po 22.00 h	-	72	38
C. Terasové nebo řadové rodinné domy a dvojdomy - obytné místnosti bytu				
8	Všechny místnosti v sousedním domě	57	57	48
D. Hotely a zařízení pro přechodné ubytování - ložnicový prostor ubytovací jednotky				
9	Všechny místnosti druhých jednotek	47	52	58
10	Společně užívané prostory (chodby, schodiště)	45	52	58
11	Restaurace a jiné provozovny s provozem do 22.00 h	57	57	53
12	Restaurace a jiné provozovny s provozem i po 22.00 h (LA, max ≤ 85 dB)	62	62	48
E. Nemocnice, zdravotnická zařízení - lůžkové pokoje, ordinace, pokoje lékařů, operační sály apod.				
13	Lůžkové pokoje, ordinace, ošetřovny, operační sály, komunikační a pomocné prostory (chodby, schodiště, haly)	47	52	58
14	Hlučné prostory (kuchyně, technická zařízení budovy) LA, max ≤ 85 dB	62	62	48
F. Školy a vzdělávací instituce - učebny, výukové prostory				
15	Učebny, výukové prostory	47	52	58
16	Společné prostory, chodby, schodiště	47	52	58
17	Hlučné prostory (dílny, jídelny) LA, max ≤ 85 dB	52	55	48
18	Velmi hlučné prostory (hudební učebny, dílny, tělocvičny) LA, max ≤ 90 dB	57	60	48
G. Administrativní a správní budovy, firmy - kanceláře a pracovny				
19	Kanceláře a pracovny s běžnou administrativní činností, chodby, pomocné prostory	37	47	63
20	Kanceláře a pracovny se zvýšenými nároky, pracovny vedoucích pracovníků	45	52	58
21	Kanceláře a pracovny pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem	50	52	58

PŘÍČKY

Pro účinnou zvukovou izolaci není třeba mnoho materiálu!

Kvalitní zvukové izolace můžeme dosáhnout dvěma způsoby. Buď zvolíme těžkou konstrukci (plné cihly, beton) nebo konstrukci řádově 7× lehčí, ale velmi pružnou, která podobně jako tlumiče u aut, akustickou energii pohltí, resp. vybijí v neznatelných kmitech.

I v rámci konstrukcí Knauf je možné volit mezi standardně izolujícími (Knauf WHITE), velmi dobře izolujícími (Knauf RED Piano), výborně izolujícími (Knauf DIAMANT) a špičkově izolujícími (Knauf SILENTBOARD). Montované příčky jsou konstrukce sestávající z několika vrstev - prostředí s rozdílnými akustickými vlastnostmi. Právě vrstevnatost

těchto systémů je klíčem k dosažení vysokých hodnot vzduchové neprůzvučnosti, přičemž z hlediska statického je hmotnost těchto systémů zanedbatelná. Proto v porovnání s tradičními zděnými konstrukcemi tak představují maximálně výhodné řešení - lehké a daleko účinnější.

Zvuková izolace je u konstrukcí příček se **sádkartonovými deskami nesrovnatně lepší** než u standardních zdí o stejné tloušťce. Masivní stěnu byste museli zdvojit, aby dosáhla stejných akustických hodnot, jako příčka ze sádkartonu...

Při použití desek Knauf DIAMANT a Knauf SILENTBOARD se výrazně zvyšují hodnoty vzduchové neprůzvučnosti na nízkých kmitočtech (63 - 250 Hz - mluvené slovo) a pro člověka je tedy výsledná izolace subjektivně výrazně vyšší, než vyplývá z pouhého srovnání hodnot R_w .

Jak můžete srovnat na úrovni jednotlivých konstrukcí, je možné použitím desek Knauf DIAMANT a Knauf SILENTBOARD dosáhnout až o čtvrtinu vyššího účinku. Subjektivně vnímáno jde však o téměř 100% zlepšení izolačních schopností oproti standardu Knauf WHITE. Přičemž hodnota $R_w = 55$ dB představuje izolační schopnost plné betonové stěny tloušťky 200 mm.

Použití desek DIAMANT kromě výrazně vyšších izolačních schopností přináší i výrazně vyšší tvrdost a povrchovou únosnost (55 kg na hmoždinku při 2 × 12,5 Knauf DIAMANT).



Vybrané tiché stěny a jejich vlastnosti

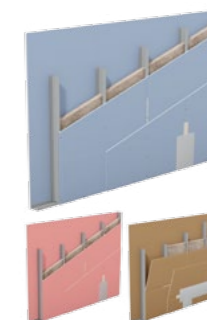
W111

Tloušťka příčky	75 mm		100 mm		125 mm	
Opláštění 1x12,5 mm	popis	R_w	popis	R_w	popis	R_w
WHITE		43 dB		45 dB		48 dB
RED Piano	CW50 s izolací	45 dB	CW 75 s izolací	48 dB	CW 100 s izolací	51 dB
DIAMANT		48 dB		51 dB		53 dB
SILENTBOARD		56 dB		59 dB		60 dB



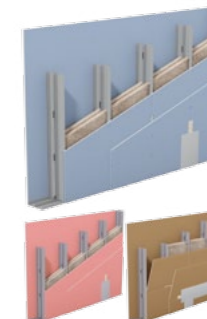
W112

Tloušťka příčky	100 mm		125 mm		150 mm	
Opláštění 2x12,5 mm	popis	R_w	popis	R_w	popis	R_w
WHITE		51 dB		53 dB		56 dB
RED Piano	CW50 s izolací	56 dB	CW 75 s izolací	57 dB	CW 100 s izolací	59 dB
DIAMANT		59 dB		61 dB		63 dB
SILENTBOARD		67 dB		68 dB		69 dB



W115

Tloušťka příčky	155 mm		205 mm		255 mm	
Opláštění 2x12,5 mm	popis	R_w	popis	R_w	popis	R_w
WHITE		62 dB		64 dB		65 dB
RED Piano	2x CW50 s izolací	66 dB	2x CW75 s izolací	69 dB	2x CW 100 s izolací	71 dB
DIAMANT		68 dB		71 dB		73 dB
SILENTBOARD		73 dB		75 dB		76 dB



Další upřesňující údaje a hodnoty viz technický list Knauf W11.cz



PŘEDSAZENÉ STĚNY

Dodatečné odhlučnění stávajících stěn.

Konstrukce Knauf mohou pomoci i tam, kde stávající – většinou zděná stěna – akusticky nestačí. Konkrétně je možné použít předsazené volně stojící stěny Knauf. I zde lze použitím různých typů desek (RED Piano, DIAMANT, SILENTBOARD) dosáhnout výrazné změny účinnosti. Předsazené stěny Knauf jsou bez nadsázky ekonomicky nejúčinnější akustické opatření.

Předsazená stěna představuje řešení několika požadavků najednou:

- není nutno opravovat nevyhovující povrch stávající stěny
- do předsazené stěny lze vložit tepelnou izolaci pro zateplení zevnitř
- získáme instalační mezeru, do níž lze vložit dodatečné instalace, aniž bychom museli zasahovat do původní stěny
- dokážeme zvýšit vzduchovou neprůzvučnost stávající stěny. Míra, do jaké se projeví takovéto opatření, závisí bezprostředně na plošné hmotnosti vylepšované stěny. Z hlediska uživatelského je přitom důležitý výsledek, tedy vzduchová neprůzvučnost nového systému sestávajícího z původní stěny a z předsazené stěny. Obdobně jako u příček i zde hraje roli několik faktorů - zejména počet vrstev opláštění a volba typu desek



Pro srovnání použijeme zlepšení zvukové izolace (ΔR_w) stěny z pórobetonu tl. 175 mm, $R_w = 33$ dB

W625

Tloušťka předsazené stěny		$\geq 87,5$ mm
Opláštění 1x12,5 mm	popis	ΔR_w
WHITE	CW 75 s izolací tl. 40 mm	17 dB
RED Piano		18 dB
DIAMANT		19 dB
SILENTBOARD		21 dB



W626

Tloušťka předsazené stěny		$\geq 75,0$ mm
Opláštění 2x12,5 mm	popis	ΔR_w
WHITE	CW 50 s izolací tl. 40 mm	18 dB
RED Piano		21 dB
DIAMANT		22 dB
SILENTBOARD		26 dB



Další upřesňující údaje a hodnoty viz technický list Knauf W62.cz

Při použití desek Knauf DIAMANT a Knauf SILENTBOARD se výrazně zvyšují hodnoty vzduchové neprůzvučnosti na nízkých kmitočtech (63 - 250 Hz - mluvené slovo) a pro člověka je tedy výsledná izolace subjektivně výrazně vyšší, než vyplývá z pouhého rozdílu hodnot R_w pro jednotlivé varianty předsazených stěn.



PODHLIEDY

Tiché železobetonové a keramické stropy.

Nejúčinnější a nejekonomičtější variantou zlepšení zvukové izolace železobetonových či keramických stropů jsou podhledy Knauf (nejlépe samonosné) v kombinaci s plovoucími podlahami Knauf. U stropů, kromě vzduchové neprůzvučnosti R_w , sledujeme i kročejový zvuk ($L_{n,w}$).

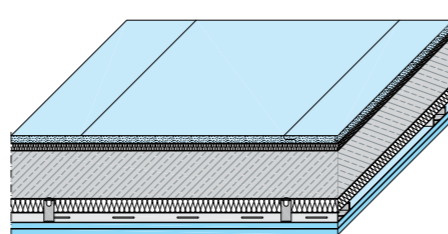
Kročejový zvuk L

- vzniká v důsledku chůze, dupání po podlaze o podlaží výše a udává, jak moc slyšíme sousedy či děti běžící po podlaze nad námi
- jeho vyjádření se provádí v decibelech, ovšem na rozdíl od vzduchové neprůzvučnosti zde klesající hodnota L znamená zlepšení ochrany proti kročejovému zvuku - „čím méně hluku k nám doléhá, tím lépe“
- obecně zde platí orientačně pravidlo, že s vyřešením kročejového zvuku je zároveň dostatečně vyřešena i vzduchová neprůzvučnost soustavy

Pro ověření akustických vlastností stropní konstrukce byla zvolena následující sestava:

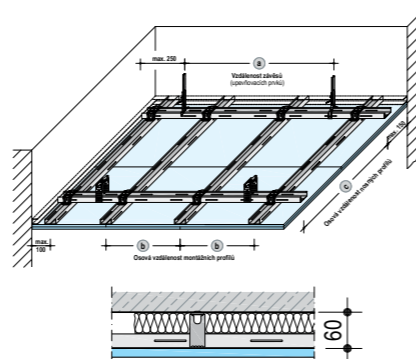
Železobetonová (ŽB) deska tl. 140 mm s plošnou hmotností 320 kg/m² suchá podlaha sádrovláknitá Knauf BRIO WF 18 s kročejovou izolací - dřevovláknitou deskou $\rho \geq 240$ kg/m³ tl. 10 mm sádrokartonový podhled typu dle níže uvedené tabulky

Opět jako u předsazených stěn se zkoumá parametr celé soustavy. Dominantní roli hraje železobetonová stropní deska díky své hmotnosti. Vhodné opatření v podobě správně zvolené kročejové izolace v podlaze a izolace vložené do podhledu pak dokáže dát celé soustavě velmi dobré parametry. Z níže uvedené tabulky jednoznačně vyplývá, že pro minimalizaci kročejového zvuku je nepominutelná podlaha s kročejovou izolací, solidní vzduchové neprůzvučnosti naopak nedosáhneme, pokud nebude možné z nějakých důvodů provést podhled. To je důležité si uvědomit zejména u rekonstrukcí, kdy v prostorách o podlaží výše nebo níže není možné podhled či podlahu realizovat (provozování prostoru, výškové poměry apod.)



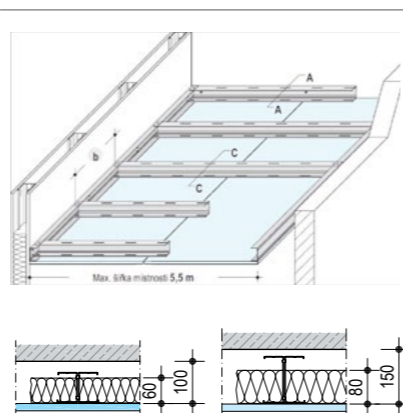
D112

Podkonstrukce	Opláštění	bez podlahy		s podlahou Brio 18 WF	
		R _w (dB)	L _{n,w} (dB)	R _w (dB)	L _{n,w} (dB)
bez podhledu		53	80	58	59
ŽB strop + montážní profil CD s přímým závěsem + izolace tl. 40 mm (dutina 60 mm)	1x12,5 mm WHITE	59	62	62	53
	1x12,5 mm RED Piano	62	60	64	50
	1x12,5 mm DIAMANT	67	55	72	46
	1x12,5 mm SILENTBOARD	70	54	74	44
	2x12,5 mm RED Piano	70	54	73	44
	2x12,5 mm DIAMANT	72	52	76	41
	2x12,5 mm SILENTBOARD	75	48	77	39



D131

Podkonstrukce	Opláštění	bez podlahy		s podlahou Brio 18 WF	
		R _w (dB)	L _{n,w} (dB)	R _w (dB)	L _{n,w} (dB)
bez podhledu		53	80	58	59
ŽB strop + 2xCW 75 samonosný + izolace tl. 60 mm (dutina 100 mm)	1x12,5 mm RED Piano	64	57	69	45
	1x12,5 mm DIAMANT	69	56	73	41
	2x12,5 mm RED Piano	71	54	74	39
	2x12,5 mm DIAMANT	74	52	75	37
ŽB strop + 2xCW 100 samonosný + izolace tl. 80 mm (dutina 150 mm)	1x12,5 mm SILENTBOARD	75	44	76	40
	2x12,5 mm SILENTBOARD + DIAMANT	76	42	78	38



Další upřesňující údaje a hodnoty viz technický list Knauf D11.cz a D13.cz

PODHLIEDY

Tiché dřevěné trémové stropy

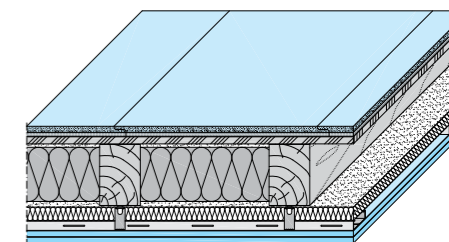
Zatímco u železobetonových stropů jsou konstrukce vítaným akustickým zlepšením, u stropů dřevěných jsou tyto konstrukce nutností. U dřevěných stropů platí, že hmotnost musí být vhodně použita a navyšování hmotností dřevěných stropů cementovými potěry či betonovými

dlaždicemi přináší paradoxně nejméně účinné a ekonomické řešení. Pokud nejde o novou dřevostavbu, týká se tato problematika výhradně rekonstrukcí, kde dřevěné trémové stropy naprosto dominují. U dřevěných stropů platí snad nejvíce, že použitím desek typu DIAMANT nebo

SILENTBOARD v kombinaci s plovoucími podlahami Brio či F146 se vzduchová neprůzvučnost, ale hlavně kročejový zvuk skokově zlepšují. Pro přiblížení problematiky si vše ukažme na dřevěném stropu se záklopem, podbitím a vloženou minerální vlnou bez podsypu.

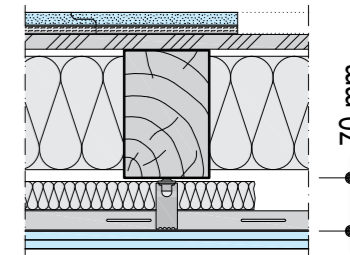
Pro ověření akustických vlastností stropní konstrukce byla zvolena následující sestava:

Dřevěný trémový strop, trámy 120x180 mm, osová vzdálenost 500 mm, skelná izolace mezi trámy tl. 160 mm. Vzduchová neprůzvučnost $R_w = 43$ dB, vážená normalizovaná hladina kročejového hluku $L_{n,w} = 80$ dB. Plovoucí suchá podlaha Knauf Brio 18 WF s dřevovláknitou deskou tl. 10 mm + podhled.



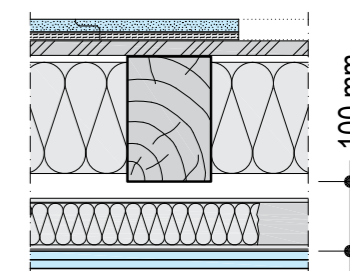
D152

Podkonstrukce	Opláštění	bez podlahy		s podlahou Brio 18 WF	
		R _w (dB)	L _{n,w} (dB)	R _w (dB)	L _{n,w} (dB)
bez podhledu		43	80	-	-
montážní profil CD 60/27 s přímým závěsem a 40 mm izolací	1x12,5 mm WHITE	57	60	60	53
	1x12,5 mm RED Piano	58	59	61	52
	1x12,5 mm DIAMANT	59	57	62	50
	1x12,5 mm SILENTBOARD	60	56	63	47
	2x12,5 mm RED Piano	61	54	65	46
	2x12,5 mm DIAMANT	62	52	66	45
	2x12,5 mm SILENTBOARD	66	48	72	42



D131

Podkonstrukce	Opláštění	bez podlahy		s podlahou Brio 18 WF	
		R _w (dB)	L _{n,w} (dB)	R _w (dB)	L _{n,w} (dB)
bez podhledu		43	80	-	-
zdvojený profil CW 75 samonosný + izolace tl. 60 mm	1x12,5 mm WHITE	58	56	60	45
	1x12,5 mm RED Piano	61	54	62	44
	1x12,5 mm DIAMANT	62	52	63	43
	1x12,5 mm SILENTBOARD	63	51	64	42
	2x12,5 mm RED Piano	64	50	65	41
	2x12,5 mm DIAMANT	65	49	66	39
	2x12,5 mm SILENTBOARD	66	48	72	38



Poznámka: rozdíl mezi deskami Silentboard a Diamant je ve vyšší účinnosti na nízkých kmitočtech u kročejového hluku. 2 x 12,5 Silentboard vykazuje na 125 Hz $L_{n,w}$ 46 dB zatímco 2 x 12,5 Diamant $L_{n,w}$ 48 dB.

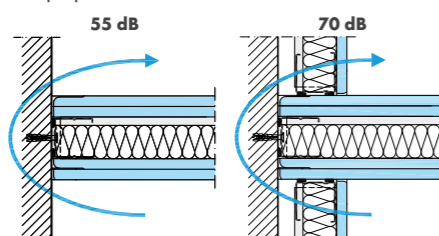
Další upřesňující údaje a hodnoty viz technický list Knauf D15.cz

SPRÁVNĚ NAVRŽENÉ DETAILS

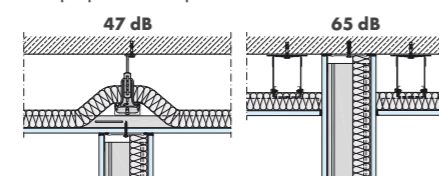
O akustickém komfortu rozhodují vedle vhodné vybrané desky Knauf i důležité maličkosti, které celou snahu rychle a snadno zlikvidují. K těm nejčastějším chybám patří:

- > Nedostatečná vzduchotěsnost konstrukce (díry a netěsnosti v příčkách či podhledech, kterými může bez zábran proudit vzduch)
- > Nesprávně provedené detaily - např. příčky postavené až na čisté podlahy tj. téměř na koberec, které zhoršují výsledek často o více než 10 dB
- > Napevno spojené podhledy se stropy (bez přímých závěsů)
- > Umístění prvku do stěny, který je svými akustickými parametry výrazně pod parametry stěny (např. prosklené běžné dveře R_w 37 dB)
- > Elektrokrabice proti sobě

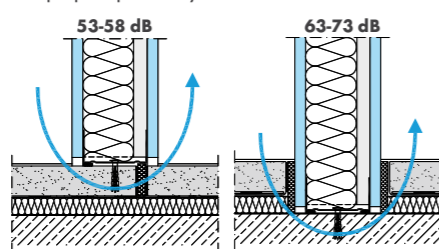
Napojení na obvodové konstrukce



Napojení u stropu



Napojení podlahy



Dobré vědět...

Hmotnost a struktura sádrokartonu ovlivňuje zvukovou izolaci. S rostoucí hustotou (hmotností) a pružností desky se účinnost zvukové izolace ještě více zlepšuje.

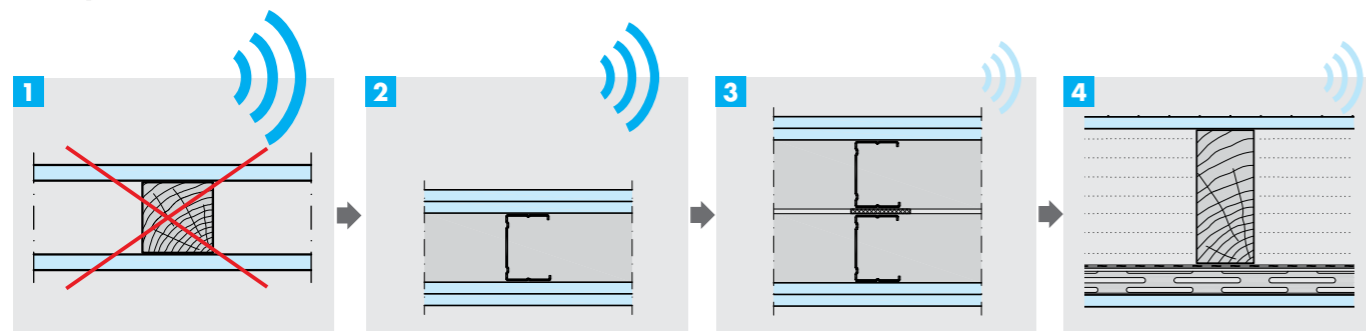
- > Knauf SILENTBOARD
cca 17,5 kg/m²
- > Knauf DIAMANT
cca 12,8 kg/m²
- > Knauf RED PIANO
cca 10,2 kg/m²

Maličkost může být detail, ale u stavebních konstrukcí detail nikdy není maličkost a rozhoduje v maximální míře o hodnotě celé investice do akustiky

Co dělá stěny tichými

Kouzelným slůvkem pro zvukovou izolaci je přerušení zvukových mostů – čím menší je akustické propojení prvků stěny, tím lepší je zvuková izolace.

1. Akustický most tvořený dřevěnou stojkou
> špatná zvuková izolace
2. Zmenšení akustického mostu s pružným CW profilem
> dobrá zvuková izolace
3. Přerušný akustický most v případě zdvojeného profilu
> výborná akustická izolace
4. Přerušný akustický most s přísazeným pružným profilem Federschiene
> výborná akustická izolace



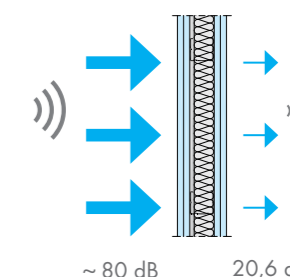
ZVUKOVÁ OCHRANA, KTERÁ NASTAVUJE LEPŠÍ STANDARDY

Chcete-li svému domu efektivně poskytnout klid, nemusíte už v dnešní době používat tlusté zdi. Sádrokartonové systémy sníží výrazně hluk mezi jednotlivými místnostmi na základě dodržování principu PRUŽINA – HMOTA. Opláštěním stěn sádrokartonovými deskami Knauf Diamant dosáhnete snížení hluku až o 74 dB.

Kromě toho se inteligentní konstrukce vyhýbají zvukovým mostům, a tím i přenosu zdrojů hluku. Totéž platí i pro zdroje hluku mimo „vaše vlastní čtyři stěny“. Takže nechtěné zvuky ze sousedního bytu nebo schodiště zůstávají tam, kde zůstat mají: venku. Dokonce i při renovaci stávajících masivních zdí hrají sádrokartony Knauf trumf: Instalací

předsazené stěny na obvodové zdivo se zvuková izolace výrazně zlepší.

Dvojitě opláštěná sádrokartonová stěna Knauf



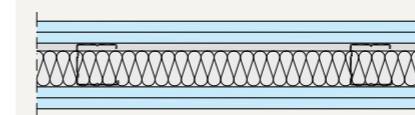
W112
Tloušťka: 100 mm
 $R_w = 59,4$ dB
Skladba: profil CW 50
Opláštění: 2 x 12,5 mm Diamant
Izolace: 40 mm minerální vlna

Podle typu konstrukce lze dosáhnout zvukové izolace **73 dB** (W115).

Zvuková izolace ve srovnání (např. mezipokojová stěna)

Lehká sádrokartonová konstrukce

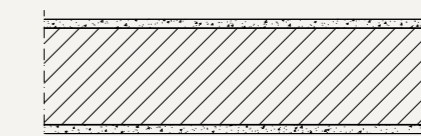
- > Maximální zvuková izolace s min. tloušťkou a nízkou hmotností
- > Nepřenáší zvuk do hlavní konstrukce
- > Redukuje vedlejší přenosové cesty



W112
Hmotnost: 55 kg/m²
Tloušťka: 100 mm
 $R_w = 59$ dB
Skladba: profil CW 50
Opláštění: 2 x 12,5 mm Diamant
Izolace: 40 mm minerální vlna

Masivní zdivo

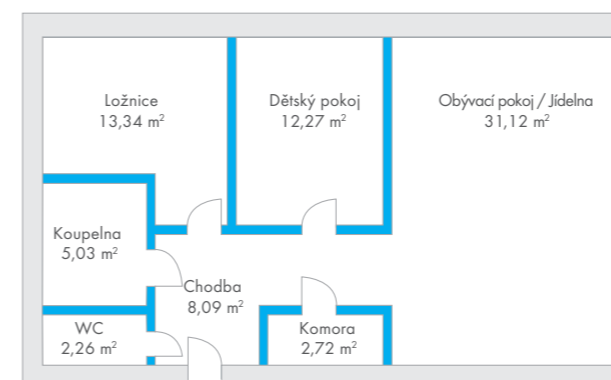
- > Požadavky jsou realizovatelné částečně dvouvrstvou konstrukcí, s velkou tloušťkou stěny a vysokou hmotností
- > Zvukově prostupná konstrukce, náchylná na chyby při provádění
- > Tloušťka stěny je o 30% větší s podstatně nižší zvukovou ochranou



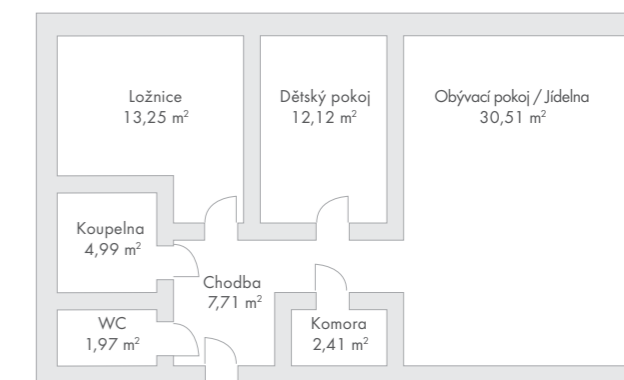
Omítnuté zdivo
Hmotnost: 122 kg/m²
Tloušťka: 130 mm
 $R_w = 42$ dB

Srovnání užité plochy na vzorovém bytě

Vnitřní stěny ze sádrokartonu poskytují **více než 2 m²** dodatečného využitelného prostoru.



Užitná plocha sádrokartonové konstrukce: 74,83 m²
(Vnitřní stěny: systém W112, profily CW50 a 2x12,5 sádrokarton)



Užitná plocha za použití zdiva: 72,44 m²
(Vnitřní stěny: zdivo tl. 12 cm)

KAŽDÝ CENTIMETR SE POČÍTÁ

Tenký design - zejména v čistém obytném prostoru - je velkým plus. Pomocí sádrokartonových systémů Knauf vytvoříte prostor až o tři procenta větší než u masivních zdí. Kromě toho lze použít každý metr stěny: vestavěné skříně lze integrovat stejně snadno jako vodovodní potrubí, topná tělesa a další stavební techniku.

PROSTOROVÁ AKUSTIKA

Omezení hluchnosti, aneb abychom sami sebe nerušili

Nejen hluk z okolí nás může rušit. Rušit můžeme i sami sebe hlukem, který sami vydáváme. Námí vydávaný zvuk se často odráží od stěn či stropů jako ping pongový míček a my neslyšíme vlastního slova.

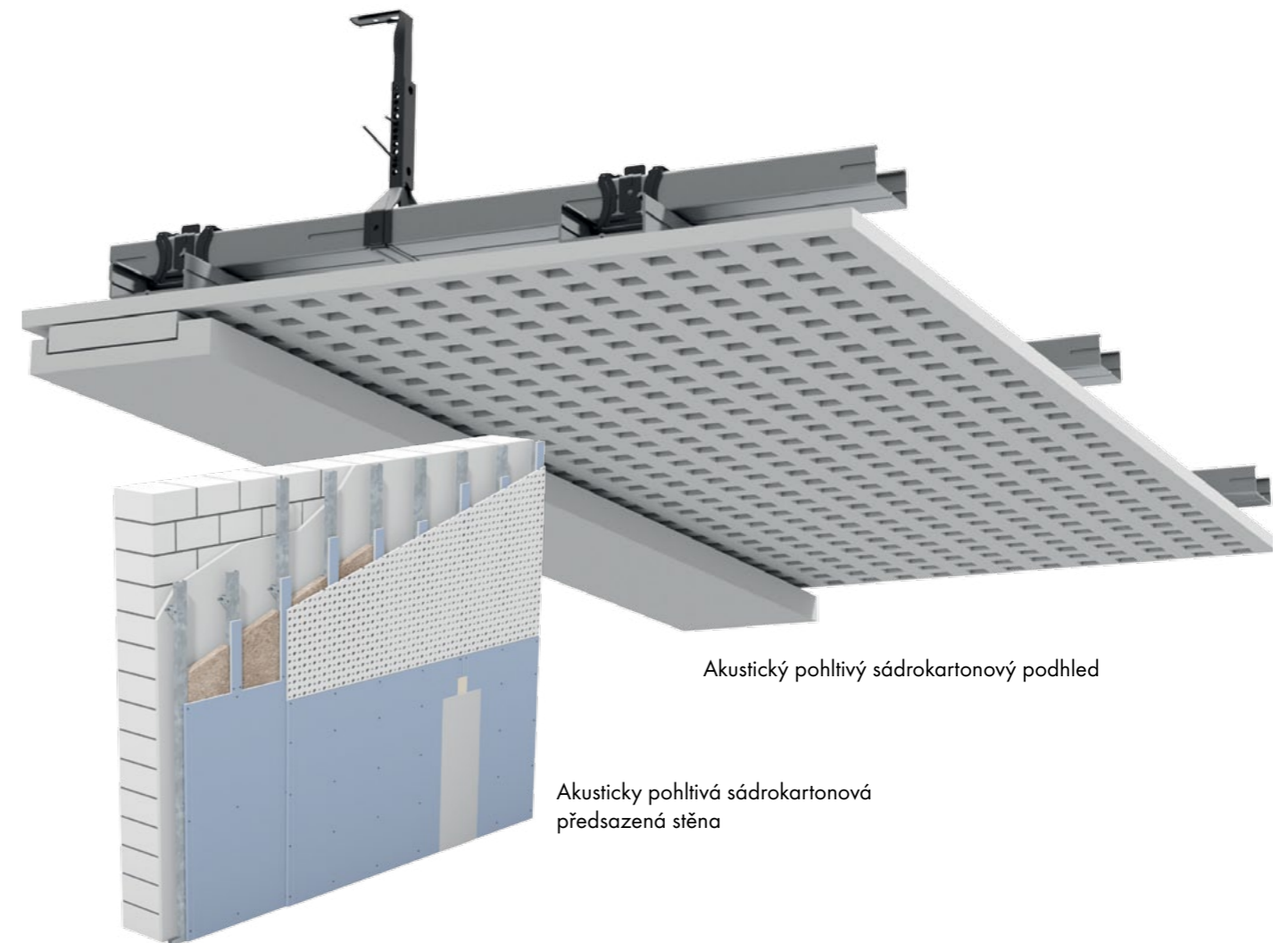
Tento problém se vyskytuje nejvíce ve shromažďovacích prostorách, jako jsou tělocvičny, foyery hotelů, restaurace, obchodní střediska apod. S oblibou laminátových podlah a dlažby se také vyskytuje i v bytech či rodinných domech.

Hodnota, kterou se posuzuje schopnost místnosti (povrchů) pohlcovat hluk námi vytvořený, se nazývá doba dozvuku a její optimální hodnoty jsou v rozmezí 0,3 – 0,6 sekundy. Pokud je to méně, cítíme, jako by se naše slova ztrácela, pokud je to více, místnost má silnou ozvěnu.

Knauf v rámci portfolia svých produktů nabízí paletu děrovaných desek, které při použití na stropě či na stěnách dokáží hluk velmi účinně pohlcovat a navíc dokáží prostor výrazně esteticky povznést.

Základem jsou speciální akustické děrované desky, které zabraňují ve formě podhledů či předsazených stěn odrazení „ping pongových míčků“ zpět do místnosti. Vedle akustického účinku jsou díky přísadě zeolitu schopny úspěšně, podobně jako katalyzátor, rozkládat škodlivé látky v ovzduší interiéru, jako je cigaretový kouř, zápach z kuchyně, formaldehydu apod.

Podhledy jsou vizuálně bezesparé s různým typem a účinností děrování, jsou vhodné i do sportovních prostor.



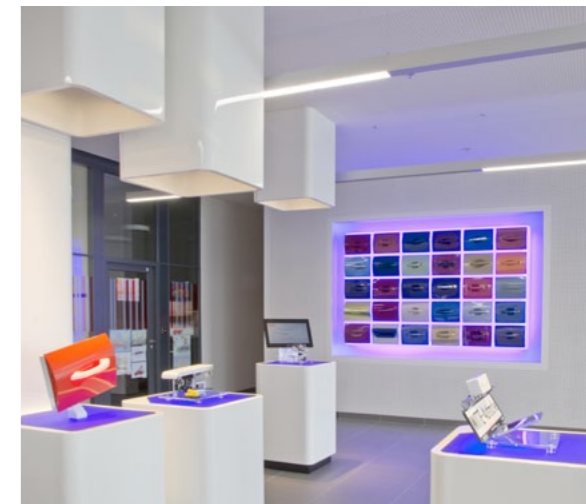
Akustický pohltivý sádkartonový podhled

Akusticky pohltivá sádkartonová předsazená stěna



AKUSTIKA ZTVÁRNĚNÁ V MNOHA FORMÁCH

Díky velkému počtu různých typů děrování desek Knauf Cleaneo – kulaté, čtvercové, stěrbinové a rozptýlené děrování v mnoha variantách – mohou být vytvořeny designové stropní konstrukce, které jsou stejně individuální jako prostory, které zdobí.



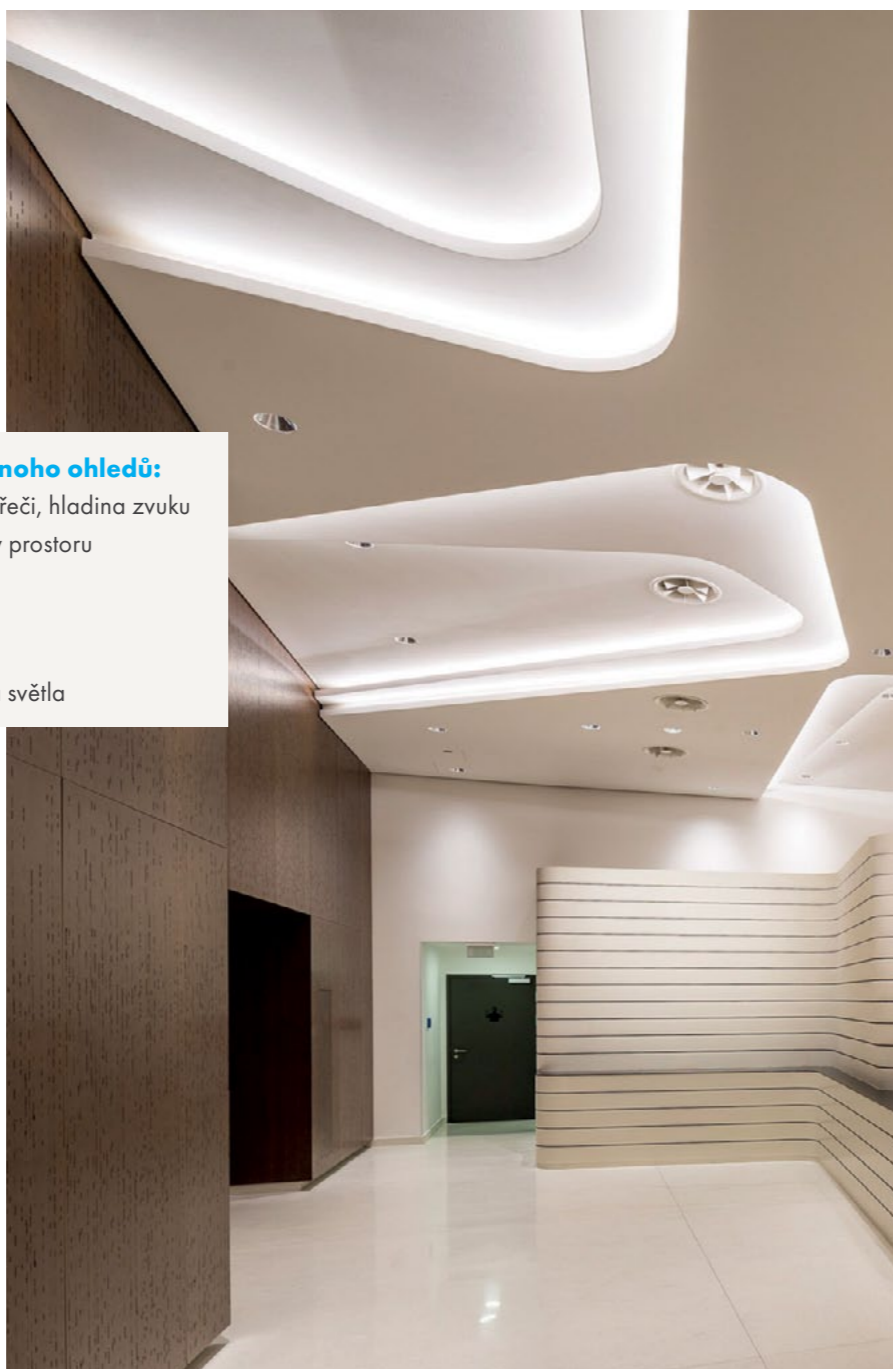
FUNKCE NÁSLEDUJE EMOCE

Žádná jiná část místnosti nesplňuje tolik funkcí najednou jako je tomu v případě stropu, který je současně i výrazným designovým prvkem pro architekty. Protože strop je vždy na očích a nemůže být zastíněn nábytkem nebo obrazy. Právě na stropě se mohou jedinečným způsobem uplatnit kreativní i funkční prvky zároveň.

Úspěšné značky a společnosti se často vyznačují emocemi a postojem k životu, které probudí u lidí. Ať už v knihovnách, prodejnách, restauracích, kancelářských budovách nebo školách, pocit pohody v místnosti je silně ovlivněn smyslovým vnímáním - sluchem, vůní, dotekem, zrakem. Zde spočívá obrovský význam návrhu těchto prostor. Je to mnohem víc než jen barevné provedení povrchů.

Návrh provedení musí zvažovat mnoho ohledů:

- > Akustika: doba dozvuku, srozumitelnost řeči, hladina zvuku
- > Termoregulace: teplota a její rozložení v prostoru
- > Klima: větrání, vlhkost
- > Funkce: účel použití místnosti
- > Povrchy: tvar, pocit, barva
- > Světlo: nepřímé / přímé osvětlení, barva světla



Strop je proto jedním z nejdůležitějších prvků budovy. Může být použit pro vytápění/ chlazení, k větrání místnosti nad stropem, na stropě nebo uvnitř stropu se nachází osvětlení, stropem lze regulovat prostorovou akustiku místnosti, strop slouží pro zvukovou izolaci, mohou v něm být zabudovány různé doplňkové stavební prvky jako jsou projektory, plátna, skryté instalace, strop může být odolný proti dopadu míčů, splňuje požární bezpečnostní požadavky a mnohem více.

Pro všeobšáhlu tvorbu stropu je použití sádkartonových desek téměř ideální. Děrované sádkartonové desky mají vynikající akustické vlastnosti. Lze je doplnit ohýbanými nebo frézovanými deskami, rampami a mnoha dalšími elementy, které dodávají prostoru jedinečnost. Povrchová úprava stropu je tedy prakticky neomezená. S vhodnými sádkrovými tmely a stěrkami lze dosáhnout až nejlepší kvality povrchu Q4. Sádkartonové desky jsou pro stropní konstrukce extrémně pevným materiálem a bez problému se z nich dají montovat konstrukce odolné proti nárazu míčem. V závislosti na oblasti použití mohou být sádkartonové desky vyrobené ze speciální sádkry pro zvukovou izolaci, radiační ochranu a s vysokou tepelnou vodivostí pro topné a chladičí stropy. Akustické děrované desky Knauf Cleaneo mají kromě vynikajících akustických vlastností dodatečný účinek na čištění vzduchu.

Vzhledem k tomu, že je strop s jeho mnoha funkcemi velmi komplexní stavební složka, hraje důležitou roli udržitelnost a tím i životnost. Stropy ze sádkry mají dlouhou životnost, mohou být opakovaně renovovány a natřeny, aniž by ztratily své vlastnosti (týká se i akustických vlastností oproti jiným stavebním materiálům). Na konci své životnosti mohou být stropy vyrobené ze sádkry opět recyklovány.



ZVUKOVÁ POHLTIVOST

Akustické děrované desky Knauf CLEANEO s absorpční tkaninou, tl.12,5 mm

Typ děrování	Index pohltivosti bez izolační vrstvy				Index pohltivosti s izolační vrstvou *															
	Výška svěšení (mm)	α_w	Praktický číselník zvukové pohltivosti α_p			Výška svěšení (mm)	α_w	Praktický číselník zvukové pohltivosti α_p												
Přímé kulaté děrování 6/18 R Podíl otvorů: 8,7 %	127.01.1		α_p			127.01.2		α_p												
			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					
Přímé kulaté děrování 8/18 R Podíl otvorů: 15,5 %	127.02.1		α_p			127.02.2		α_p												
			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					
Přímé kulaté děrování 10/23 R Podíl otvorů: 14,8 %	127.03.1		α_p			127.03.2		α_p												
			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	0,70	0,60	0,65					
Přímé kulaté děrování 12/25 R Podíl otvorů: 18,1 %	127.04.1		α_p			127.04.2		α_p												
			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					
Přímé kulaté děrování 15/30 R Podíl otvorů: 19,6 %	127.05.1		α_p			127.05.2		α_p												
			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					

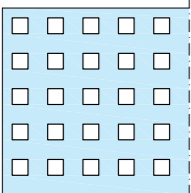
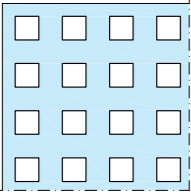
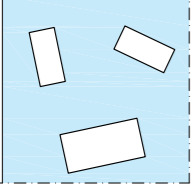
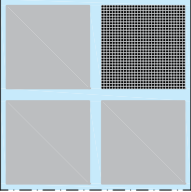
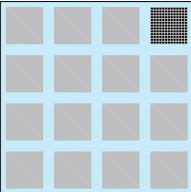
*Míněrní vrstva EN 13162 tl. 20 mm; Odolnost proti průtoku související s délkou (kPa·s/m²) ≥ 11; Hmotnost izolace 0,6 kg/m². Více informací v technickém listu Knauf D12 - Knauf Cleaneo akustické podhledy.

Typ děrování	Index pohltivosti bez izolační vrstvy				Index pohltivosti s izolační vrstvou *															
	Výška svěšení (mm)	α_w	Praktický číselník zvukové pohltivosti α_p			Výška svěšení (mm)	α_w	Praktický číselník zvukové pohltivosti α_p												
Přesazené kulaté děrování 8/12/50 R Podíl otvorů: 13,1 %	127.11.1		α_p			127.11.2		α_p												
			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					
Přesazené kulaté děrování 12/20/66 R Podíl otvorů: 19,6 %	127.12.1		α_p			127.12.2		α_p												
			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 kulaté děrování 8/15/20 R Podíl otvorů: 9,9 %	127.03.1		α_p			127.31.2		α_p												
			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	0,55	0,55	0,45	0,45					
Rozptýlené kulaté děrování 10/16/22 R Podíl otvorů: 12,6 %	127.33.1		α_p			127.33.2		α_p												
			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 kulaté děrování 12/20/35 R Podíl otvorů: 9,8 %	127.32.1		α_p			127.32.2		α_p												
			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					

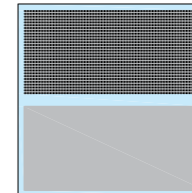
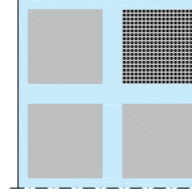
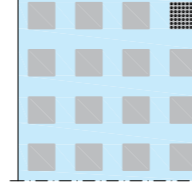
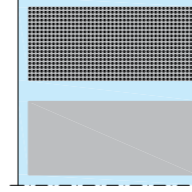
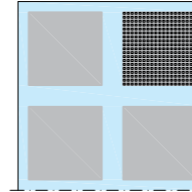
*Míněrní vrstva EN 13162 tl. 20 mm; Odolnost proti průtoku související s délkou (kPa·s/m²) ≥ 11; Hmotnost izolace 0,6 kg/m². Více informací v technickém listu Knauf D12 - Knauf Cleaneo akustické podhledy.

ZVUKOVÁ POHLTIVOST

Akustické děrované desky Knauf CLEANEO s absorpční tkaninou, tl.12,5 mm

Typ děrování	Index pohltivosti bez izolační vrstvy							Index pohltivosti s izolační vrstvou *										
	Výška svěšení (mm)	α_w	Praktický číselník zvukové pohltivosti α_p					Výška svěšení (mm)	α_w	Praktický číselník zvukové pohltivosti α_p								
Prímé čtvercové děrování 8/18 Q  Podíl otvorů: 19,8 %	127.21.1																	
	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
Prímé čtvercové děrování 12/25 Q  Podíl otvorů: 23,0 %	127.22.1																	
	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 obdélníkové děrování RE  Podíl otvorů: 13,6 %	127.81.1																	
	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	0,50	---	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
Blokované kulaté děrování typ B4 8/18 R  Podíl otvorů: 12,1 %	127.41.1																	
	65	0,55	---	0,15	0,30	0,55	0,65	0,55	0,50	65	0,65	---	0,30	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
Blokované kulaté děrování typ B5 8/18 R  Podíl otvorů: 9,1 %	127.42.1																	
	65	0,50	---	0,15	0,30	0,50	0,55	0,50	0,45	65	0,55	---	0,30	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

*Míněrní vrstva EN 13162 tl. 20 mm; Odolnost proti průtoku související s délkou (kPa·s/m²) ≥ 11; Hmotnost izolace 0,6 kg/m². Více informací v technickém listu Knauf D12 - Knauf Cleaneo akustické podhledy.

Typ děrování	Index pohltivosti bez izolační vrstvy							Index pohltivosti s izolační vrstvou *										
	Výška svěšení (mm)	α_w	Praktický číselník zvukové pohltivosti α_p					Výška svěšení (mm)	α_w	Praktický číselník zvukové pohltivosti α_p								
Blokované kulaté děrování typ B6 8/18 R  Podíl otvorů: 12,9 %	127.43.1																	
	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
Blokované kulaté děrování typ B4 12/25 R  Podíl otvorů: 11,3 %	127.71.1																	
	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
Blokované kulaté děrování typ B5 12/25 R  Podíl otvorů: 6,2 %	127.72.1																	
	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
Blokované kulaté děrování typ B6 12/25 R  Podíl otvorů: 12,8 %	127.73.1																	
	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
Blokované čtvercové děrování typ B4 12/25 Q  Podíl otvorů: 14,4 %	127.51.1																	
	65	0,55	---	0,15	0,35	0,55	0,65	0,55	0,45	65	0,50	---	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	0,50	---	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	0,50	---	0,55	0,60	0,60	0,60	0,55	0,50

*Míněrní vrstva EN 13162 tl. 20 mm; Odolnost proti průtoku související s délkou (kPa·s/m²) ≥ 11; Hmotnost izolace 0,6 kg/m². Více informací v technickém listu Knauf D12 - Knauf Cleaneo akustické podhledy.

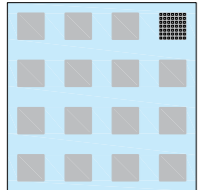
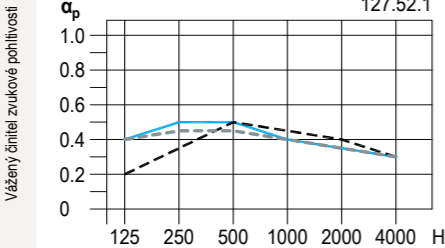
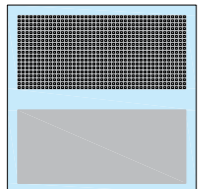
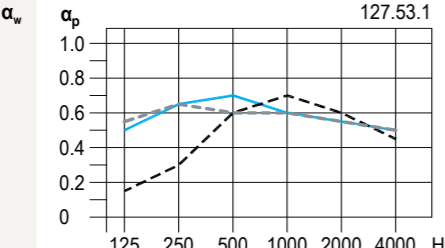
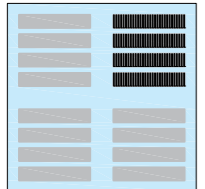
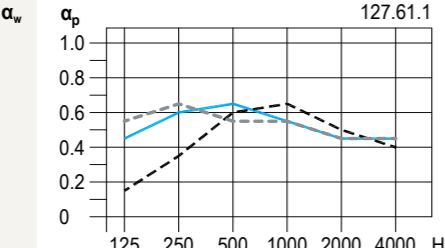
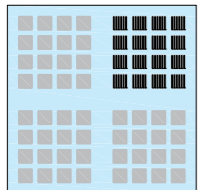
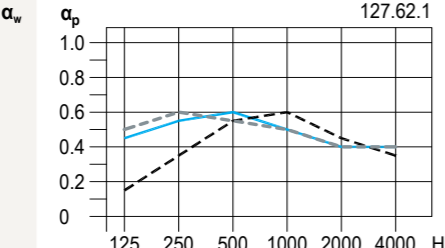
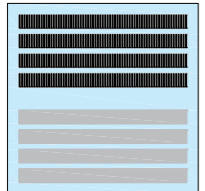
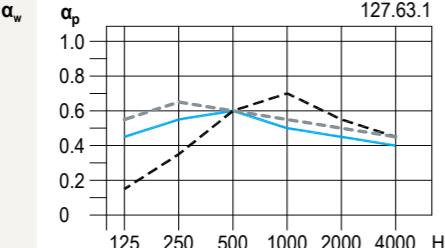
ZVUKOVÁ POHLTIVOST

Akustické děrované desky Knauf CLEANEO s absorpční tkaninou, tl. 12,5 mm

NOVINKA

KNAUF CLEANEO SINGLE SMART

Vysoce účinný a lehký absorbér pro zlepšení akustiky místnosti.

Typ děrování	Index pohltivosti bez izolační vrstvy				Index pohltivosti s izolační vrstvou *					
	Výška svěšení (mm)	α_w	Praktický číselník zvukové pohltivosti α_p			Výška svěšení (mm)	α_w	Praktický číselník zvukové pohltivosti α_p		
Blokové čtvercové děrování typ B5 12/25 Q  Podíl otvorů: 7,8 %	127.52.1		65	0,45	0,20	0,35	0,50	0,45	0,40	0,30
			200	0,40(L)	0,40	0,50	0,50	0,40	0,35	0,30
			400	0,40(L)	0,40	0,45	0,45	0,40	0,35	0,30
Blokové čtvercové děrování typ B6 12/25 Q  Podíl otvorů: 16,3 %	127.53.1		65	0,60	0,10	0,30	0,60	0,80	0,75	0,60
			200	0,70	0,50	0,70	0,80	0,70	0,65	0,65
			400	0,70(L)	0,60	0,75	0,65	0,70	0,65	0,60
Blokové štěrbinové děrování typ B4  Podíl štěrbin: 13,7 %	127.61.1		65	0,55	0,15	0,35	0,60	0,65	0,50	0,40
			200	0,55(L)	0,45	0,60	0,65	0,55	0,45	0,45
			400	0,55(L)	0,55	0,65	0,55	0,55	0,45	0,45
Blokové štěrbinové děrování typ B5  Podíl štěrbin: 10,9 %	127.62.1		65	0,50	0,15	0,35	0,55	0,60	0,45	0,35
			200	0,50(L)	0,45	0,55	0,60	0,50	0,40	0,40
			400	0,50(L)	0,50	0,60	0,55	0,50	0,40	0,40
Blokové štěrbinové děrování typ B6  Podíl štěrbin: 15,7 %	127.63.1		65	0,55	0,15	0,35	0,60	0,70	0,55	0,45
			200	0,50(L)	0,45	0,55	0,60	0,50	0,45	0,40
			400	0,55(L)	0,55	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45

Dokonalý vzhled.

Knauf Cleaneo Single Smart nabízí atraktivní design ve třech barevnostních variantách. Díky vysokému absorpčnímu efektu zajišťuje příjemné vnitřní klima.

Perfektní zvuk.

Knauf Cleaneo Single Smart se vyznačuje vysokou schopností pohltivosti zvuku, je lehký a stabilní.

Oblasti použití:

- › kanceláře
- › školy
- › zasedací místnosti
- › lékařské ordinace

Jednoduchá montáž.

Knauf Cleaneo Single Smart je tenký a lehký. Nepotřebuje konstrukci rámu a lze ho snadno upevnit na stěnu nebo na strop i v již užívaných stavbách.

Volba zabarvení



Zvukový absorbér Cleaneo Single Smart

Individuálně
přizpůsobitelný

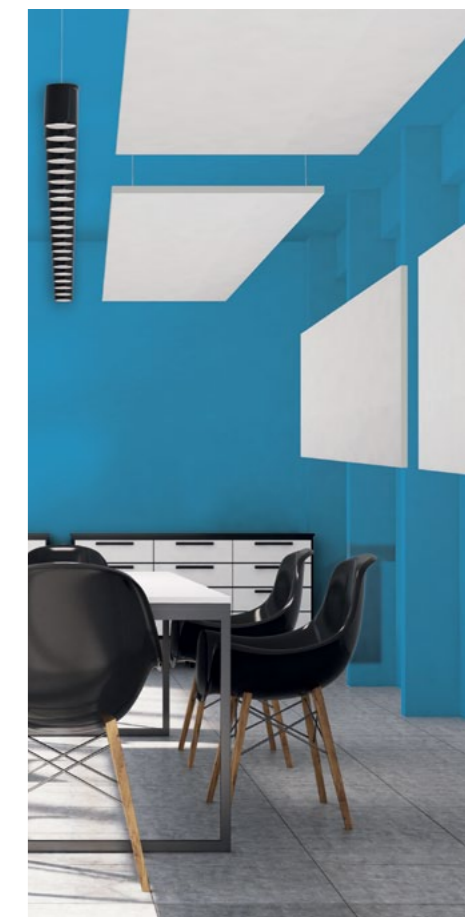
	Cleaneo Single Smart
Použití na stěnu	■
Použití na strop	■
Materiál	Plstěný absorbér (PET)
Hmotnost	2,3 kg/m ²
Tloušťka	10 mm
Rozměr	1200 x 1200 1200 x 2400
Třída reakce na oheň	B-s2, d0

Hodnoty pohltivosti*

Výška zavěšení mm	Ekvivalentní zvukově pohltivá plocha podhledového dílce v Aobj [m ²]					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Bez izolace						
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 izolací						
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

* Měřeno s 1000 x 2400 mm, přepočteno na 1200 x 2400 mm.

Hodnoty pohltivosti stěnového a plošného absorbéru - viz prospekt "Cleaneo Single Smart - absorbér pro stěnu a strop"





KNAUF PODPORA

Společnost Knauf poskytuje zájemcům o produkty ze svého širokého sortimentu kvalitní servis a technickou podporu. S případnými dotazy je možné se obracet na centrální **HOT LINE**.

› Tel: 844 600 600

› Po – Čt: 8.00–16.00 hod.

› Pá: 8.00–13.30 hod.

Na této lince si dále můžete vyžádat poskytnutí podrobnějších podkladů, jako jsou prospekty, informační brožury, technické listy, atd... v tiskové či elektronické podobě pro veškerý sortiment firmy Knauf.



KNAUF ELEKTRONICKY

Technickou dokumentaci, informace o produktech a mnohem více, najdete na našich webových stránkách.

 www.knauf.cz | www.zesilteticho.cz

 info@knauf.cz

 www.facebook.com/knaufpraha

Naše záruka se vztahuje pouze na vlastnosti výrobků v bezvadném stavu. Údaje o spotřebě, množství a provedení vycházejí z praxe, a proto nemohou být bez dalších úprav používány v odlišných podmínkách. Konstrukční, statické a stavebně-fyzikální vlastnosti systému Knauf mohou být dosaženy pouze v případě, že jsou používány systémové výrobky firmy Knauf nebo výrobky výslovně doporučené společností Knauf. Za navržení a použití vhodného výrobku pro konkrétní stavbu je odpovědný projektant stavby. Všechna práva k technickým podkladům vyhrazena. Jakékoliv změny, přetisk nebo reprodukce, i částečná, nebo použití k jiným účelům, podléhají výslovnému souhlasu společnosti Knauf.

Knauf Praha, s. r. o.
Mladoboleslavská 949
Praha 9 - Kbely
PSČ 197 00
Telefon: + 420 272 110 111
E-mail: info@knauf.cz
www.knauf.cz