



ABECEDA AKUSTIKY

POSOUZENÍ PODLAH Z HLEDISKA
KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI

Akustika se stává poslední dobou diskutovaným tématem. Potěšující je, že si tohoto problému čím dál častěji všímají developéři i stavebníci, a proto požadují uspokojivé řešení již od projektantů. Společně pak usilují o návrh ekonomicky a hlavně akusticky výhodné skladby podlahy. Jednak se snaží tyto návrhy ověřit měřeními ve zkušebnách či se při návrhu konstrukcí obrací na výrobce akustických izolací s dotazem, zda použitá izolace splňuje normové hodnoty pro danou konstrukci, případně jaké jsou ekonomicky výhodnější alternativy. Isover, jakožto přední výrobce akustických izolací, se snaží těmto požadavkům vyhovět. V minulých letech provedl několik měření v akustických laboratořích. Výsledky měření a návod, jak s těmito výsledky pracovat při návrhu ideální skladby podlahy, je předmětem tohoto příspěvku.

1. KROČEJOVÁ NEPRŮZVUČNOST DLE ČSN EN ISO 10140-3

Stavební neprůzvučnost předmětných podlah se stanovuje dle ČSN EN ISO 10140-3 Akustika — Laboratorní měření zvukové izolace stavebních konstrukcí — Část 3: Měření kročejové neprůzvučnosti. Zkoušená skladba podlahy se položí na typizovaný strop, který rozděluje místnost zdroje a místnost příjmu. V místnosti zdroje se vybudí ustálený zvuk se spojitým spektrem v pásmu 100–5000 Hz. Měří se střední hladiny akustického tlaku (v dB) procházející přes měřenou skladbu podlahy. Čím menší hodnota se v místnosti příjmu naměří, tím je skladba z hlediska kročejové neprůzvučnosti lepší. U vybraných typů skladeb se provádělo měření i vzduchové neprůzvučnosti dle ČSN EN ISO 10140-2 Akustika — Laboratorní měření zvukové izolace stavebních.

2. LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY

Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorách staveb (např. v obytných místnostech bytů) jsou definovány v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Tento legislativní dokument se však nevztahuje na hluk, související s běžným užíváním bytů, bytových domů, atp., mezi který patří i kročejový zvuk.

Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách jsou stanoveny v ČSN 73 0532 (viz tabulka č. 1). Mezi dvěma místnostmi různých musí platit, že vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{n,w}$ je menší nebo rovna uváděnému požadavku.

V případě vzduchové neprůzvučnosti by hodnoty $R'_{n,w}$ měly být vyšší nebo rovny uváděnému požadavku.

Tab.1

Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v domech s byty	Kročejová neprůzvučnost $L'_{n,w}$	Vzduchová neprůzvučnost $R'_{n,w}$
Rodinný dům (všechny ostatní místnosti téhož bytu)	≤ 58 dB	≥ 47 dB
Bytový dům (všechny místnosti druhých bytů)	≤ 53 dB (58 dB)*	≥ 54 dB (52 dB)*

*požadavek se vztahuje na starou, zejména panelovou výstavbu, pokud neumožňuje dodatečná zvukově izolační opatření

3. POSOUZENÍ

Ve fázi návrhu a v projektové přípravě lze při posuzování použít změřené nebo vypočtené laboratorní hodnoty stropních konstrukcí s podlahami $L_{n,w}$ a provést přibližný přepočít na váženou normovanou hladinu akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{n,w}$ podle vztahu

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + k_2$$

k_2 je korekce, závislá na vedlejších cestách šíření zvuku: $k_2 = 0$ až 2 dB. Z praktického hlediska se doporučuje používat korekci 1 dB pro těžké silikátové stropy a 2 dB pro dřevěné nebo kovové konstrukce stropů.

Pro splnění normových požadavků tedy platí $L'_{n,w} \leq 53$ dB respektive ≤ 58 dB.

Po započítání korekce by tedy pro splnění normových požadavků pro bytové domy mělo platit, že naměřená hodnota v případě těžkého stropu $L_{n,w} \leq 53 - 1 \leq 52$ dB a v případě trémového stropu $L_{n,w} \leq 53 - 2 \leq 51$ dB.

Obdobně by mělo platit pro splnění normových požadavků pro podlahy v rodinném domě či v jedné bytové jednotce, že naměřená hodnota v případě těžkého stropu $L_{n,w} \leq 58 - 1 \leq 57$ dB a v případě trémového stropu $L_{n,w} \leq 58 - 2 \leq 56$ dB.

4. VÝSLEDKY Z MĚŘENÍ

Laboratorní zkoušky byly realizovány v letech 2018–2020 v Institutu pro testování a certifikaci divize CSI — Centrum stavebního inženýrství ve Zlíně a dále v UCEEB — akustické laboratoři Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT v Praze ve spolupráci s developérem JRD s.r.o.

Výsledné hodnoty z měření jsou jednak vážená laboratorní kročejová neprůzvučnost $L_{n,w}$ a také zlepšení proti „holému“ stropu ΔL_w .



Grafické schéma	Skladba	Vážená laboratorní kročejová neprůzvučnost L_w	Zlepšení proti „holému“ stropu ΔL_w	Vzduchová neprůzvučnost R_w	Zlepšení proti „holému“ stropu ΔR_w
Skladby nesplňující nové požadavky normy					
	- Podlaha RigiStabil, dílec E25 tl. 25 mm - Kročejová izolace „typ Mirelon“ tl. 5 mm - Stropní ŽB deska tl. 140 mm	$L_{n,w} = 60 \text{ dB}$	17	-	-
	- Podlaha RigiStabil, dílec E25 tl. 25 mm - Kročejová izolace ISOVER Rigidfloor 5000 tl. 40 mm - Záklop OSB deska tl. 22 mm - Nosné dřevěné trámy 120/180 - Akustická izolace ISOVER Piano tl. 50 mm - Konstrukce z profilů R-CD 60/27 + stavěcí trmeny 30 mm - Sádrokartonová deska Rigips MA tl. 12,5 mm	$L_{n,w} = 58 \text{ dB}$	7	$R_w = 58 \text{ dB}$	6
Skladby vhodné do rodinných domů					
	- Podlaha RigiStabil, dílec E25 tl. 25 mm - Kročejová izolace ISOVER T-P tl. 40 mm - Záklop OSB deska tl. 22 mm - Nosné dřevěné trámy 120/180 - Akustická izolace ISOVER Piano tl. 50 mm - Konstrukce z profilů R-CD 60/27 + stavěcí trmeny 30 mm - Sádrokartonová deska Rigips MA tl. 12,5 mm	$L_{n,w} = 56 \text{ dB}$	9	$R_w = 58 \text{ dB}$	6
	- Podlaha RigiStabil, dílec E25 tl. 25 mm - Kročejová izolace ISOVER T-P tl. 20 mm - Výplňová vrstva ISOVER EPS 100 tl. 20 mm - Záklop OSB deska tl. 22 mm - Nosné dřevěné trámy 120/180 - Akustická izolace ISOVER Piano tl. 50 mm - Konstrukce z profilů R-CD 60/27 + stavěcí trmeny 30 mm - Sádrokartonová deska Rigips MA tl. 12,5 mm	$L_{n,w} = 56 \text{ dB}$	9	$R_w = 57 \text{ dB}$	5
	- Podlaha RigiStabil, dílec E25 tl. 25 mm - Kročejová izolace ISOVER Rigidfloor 5000 tl. 40 mm - Stropní ŽB deska tl. 140 mm	$L_{n,w} = 55 \text{ dB}$	22	$R_w = 54 \text{ dB}$	-
	- Roznášecí ŽB deska tl. 50 mm - Separační PE fólie tl. 0,2 mm - Kročejová izolace ISOVER T-P tl. 20 mm - Výplňová vrstva ISOVER EPS 100 tl. 20 mm - Záklop OSB deska tl. 22 mm - Nosné dřevěné trámy 120/180 - Akustická izolace ISOVER Piano tl. 50 mm - Konstrukce z profilů R-CD 60/27 + stavěcí trmeny 30 mm - Sádrokartonová deska Rigips MA tl. 12,5 mm	$L_{n,w} = 54 \text{ dB}$	11	$R_w = 61 \text{ dB}$	9
	- Roznášecí ŽB deska tl. 50 mm - Separační PE fólie tl. 0,2 mm - Kročejová izolace ISOVER T-P tl. 40 mm - Záklop OSB deska tl. 22 mm - Nosné dřevěné trámy 120/180 - Akustická izolace ISOVER Piano tl. 50 mm - Konstrukce z profilů R-CD 60/27 + stavěcí trmeny 30 mm - Sádrokartonová deska Rigips MA tl. 12,5 mm	$L_{n,w} = 53 \text{ dB}$	12	$R_w = 62 \text{ dB}$	10
	- Podlaha RigiStabil, dílec E25 tl. 25 mm - Kročejová izolace ISOVER T-P tl. 20 mm - Stropní ŽB deska tl. 140 mm	$L_{n,w} = 53 \text{ dB}$	23	-	-
Skladby použitelné i do bytových domů					
	- Roznášecí ŽB deska tl. 50 mm - Separační PE fólie tl. 0,2 mm - Kročejová izolace ISOVER T-P tl. 40 mm - Stropní ŽB deska tl. 140 mm	$L_{n,w} = 50 \text{ dB}$	28	$R_w = 61 \text{ dB}$	-
	- Roznášecí anhydritová deska tl. 50 mm - Separační PE fólie tl. 0,2 mm - Kročejová izolace ISOVER Rigidfloor 4000 tl. 30 mm - Vyrovnávací vrstva ISOVER EPS 150 tl. 50 mm - Stropní ŽB deska tl. 200 mm	$L_{n,w} = 48 \text{ dB}$	28	-	-
	- Podlaha RigiStabil, dílec E25 tl. 25 mm - Kročejová izolace ISOVER T-P tl. 20 mm - Výplňová vrstva ISOVER EPS 100 tl. 20 mm - Stropní ŽB deska tl. 140 mm	$L_{n,w} = 48 \text{ dB}$	29	$R_w = 57 \text{ dB}$	-
	- Podlaha RigiStabil, dílec E25 tl. 25 mm - Kročejová izolace ISOVER T-P tl. 40 mm - Stropní ŽB deska tl. 140 mm	$L_{n,w} = 48 \text{ dB}$	29	$R_w = 58 \text{ dB}$	-
	- Roznášecí ŽB deska tl. 50 mm - Separační PE fólie tl. 0,2 mm - Kročejová izolace ISOVER T-P tl. 20 mm - Výplňová vrstva ISOVER EPS 100 tl. 20 mm - Stropní ŽB deska tl. 140 mm	$L_{n,w} = 48 \text{ dB}$	29	$R_w = 60 \text{ dB}$	-
	- Roznášecí anhydritová deska tl. 50 mm - Separační PE fólie tl. 0,2 mm - Kročejová izolace ISOVER TDPT tl. 35 mm - Vyrovnávací vrstva ISOVER EPS 150 tl. 50 mm - Stropní ŽB deska tl. 200 mm	$L_{n,w} = 42 \text{ dB}$	34	-	-

5. VYHODNOCENÍ A SHRNUÍ

Hodnoty potřebné pro splnění normy na kročejový útlum v bytovém domě splňují všechny podlahy na těžkém betonovém stropě v kombinaci s těžkou roznášecí deskou a v některých případech i s lehkou podlahou z podlahového dílce Rigistabil E25.

Trochu mírnější požadavky jsou v případě rodinného domu či podlahy v rámci jedné bytové jednotky, zde splňují normové požadavky i podlahy na trémovém stropě.

Zcela nedostačující je použití kročejové izolace z elastifikovaného EPS Rigifloor 5000 na trémovém stropě v kombinaci s lehkou podlahou či použití kročejové izolace typu „mirelon“ spolu s lehkou roznášecí deskou.

Jako neoptimálnější kročejová izolace se jeví kombinace podlahového EPS 100 tl. 20 mm a kročejové izolace ISOVER T-P tl. 20 mm. A jako nejvýkonnější skladba se jeví těžká podlaha na silném betonovém stropě s kročejovou izolací ISOVER TDPT s vrstvou EPS 150 v tl. 50 mm. Použití EPS ve skladbě je zároveň ideální pro vedení rozvodů a sítí v podlaze.



Institut pro testování a certifikaci, a. s.
Divize CSI – Centrum stavebního inženýrství
pracoviště Zlín, K Cihelně 304, 764 32 Zlín - Louky
Zkušební fyzikálních vlastností materiálů, konstrukcí a budov - Zlín
Zkušební laboratoř č. 1007.1 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



Protokol o zkoušce č. 356/20

Laboratorní měření vzduchové a kročejové neprůzvučnosti
podle ČSN EN ISO 10140-2, ČSN EN ISO 10140-3

Předmět zkoušky: lehká plovoucí podlaha Rigistabil s izolací ISOVER T-P
na dřevěném stropu

Číslo zakázky: 415000368

Počet stran: 7
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1e

Objednatel: Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
Divize Isover
Smrkova 2485/4
180 00 Praha 8 - Libeň

Datum převzetí vzorků: 02.10.2019
Datum výkonání zkoušky: 29.09.2020

Zkoušku provedla laboratoř akustiky

Technický vedoucí laboratoře: Ing. Miroslav Figalla

Vedoucí zkušební laboratoře č. 1007.1:

Ing. Petra Hrdinová

Akreditovaná zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledek zkoušky se týká pouze předmětu této zkoušky a neznamená schválení nebo osvědčení zkoušeného výrobku. Protokol o zkoušce nesmí být reprodukován bez písemného souhlasu zkušební laboratoře jinak, než celý.

Dne: 08.12.2020



tel.: +420 577 604 168, +420 577 604 164, +420 577 604 111, tel./fax: +420 577 604 348
fax: +420 577 104 906, e-mail: miroslav.figalla@csiazl.cz, www.csiazl.cz, www.csidin.cz

Divize **ISOVER**

SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ a.s.

Smrkova 2485/4 • 180 00 Praha 8

Bezplatná informační linka

800 ISOVER (800 476 837)

Technické poradenství

E-mail: technickedotazy@isover.cz • Tel.: 734 123 123

Internetový obchod

www.e-isover.cz

info@isover.cz

www.isover.cz

Ing. František Fajt

Tel.: +420 602 444 832

e-mail: frantisek.fajt@saint-gobain.com



ISOVER
SAINT-GOBAIN