

podlahy a interiér

listopád-prosinec 2010

45 Kč / 2,19 €

Než překročíte práh

Materiály a služby pro firmy

Elastické lepení

**Akustika
podlah**



Výskum akustických vlastností podláh

Tlmenie nízkych frekvencií krokového hluku I

Plnenie požiadaviek normy STN 73 0532, snaha informovať projekčné a realizačné organizácie o aktuálnom stave a v neposlednom rade rast sťažností majiteľov bytov v novostavbách, primálo našu spoločnosť v spolupráci so skúšobným laboratóriom Applied Precision s.r.o. akreditovaným SNAS r.č. S-167 a autorizovaným MVRR r.č. SK 51 v Bratislave, k realizácii vlastného výskumu týkajúceho sa akustických vlastností podláh určených pre bytové stavby, a to hlavne v oblasti útlmu krokového hluku.

Ďalším dôvodom bola snaha našej spoločnosti Sircotec poskytnúť aplikačným a projekčným firmám používajúcim technológiu zhotovovania vyrovnávacej vrstvy penobetónom PBG prierezovú informáciu o najvhodnejších skladbách podláh z pohľadu útlmu krokového hluku a tým prispieť k minimalizácii rizika prípadných reklamácií a k spokojnosti užívateľov bytu.

Nie zanedbateľným dôvodom bolo tiež porovnanie vyvíjanej novej akustickej izolácie na báze polyuretánu s inými, na trhu bežne dostupnými materiálmi. Zaujímal nás tiež vplyv zaťaženia podlahy pôsobiacего po určitú dobu na prípadnú zmenu schopnosti tlmiť krokový hluk.

Vzhľadom na to, že v priebehu meraní boli zistené, z nášho pohľadu, veľmi zaujímavé poznatky, rozhodli sme sa zverejniť aj čiastkové výsledky a tým predostrieť podklad na diskusiu o možných riešeniach tohto dnes veľmi páčivého problému.



Popis vrstiev:

Potier:	doska z anhydritu s hrúbkou 35 mm
Separáč. vrstva:	PE-fólia s hrúbkou 0,1 mm
Akust. izolácia:	penový PE/5 a 10 mm, akustický EPS 15 mm, PUR 5 a 9 mm
Vyrov. vrstva:	EPS 100, penobetón PBG, minerálne vlákno-MV, polyuretán-PUR; všetky v hrúbke 50 mm
Železobetónový strop	150 mm

Postup realizácie

Bola zvolená metóda porovnávania fragmentu rôznych skladieb podláh umiestnených do geometrického stredu meracieho stropu. Fragment podlahy mal rozmer 1,1 x 1,3 m.

Ako zdroj krokového hluku bolo použité klopadlo B&K 3204 a v prijímačnej miestnosti bol prenikajúci hluk snímaný mikrofónom Norsonic typ 1230.

Pred začiatkom každej série meraní bola štandardným spôsobom stanovená aktuálna hodnota ΔL_w samotného meracieho ŽB-stropu.

Zdroj krokového hluku s kovovými klopadlami bol počas merania umiestnený vždy na tom istom mieste povrchu meraného fragmentu.

Pre merania boli vybrané skladby, ktoré sú pri realizácii podláh bytových stavieb bežne používané.

Fragmenty podláh boli merané so zaťažením ako aj bez neho. V prípade merania so zaťažením bolo na rozňasáču dosku rovnomerne umiestnené zaťaženie 1,4 kN/m² (STN 730035 pripúšťa pre byt 1,5 kN/m²). Relatívne vysokou hodnotou zaťaženia sme chceli nahradiť vplyv pôsobenia menšieho zaťaženia počas doby predpokladanej životnosti podlahy. Celkovo bolo doposiaľ vykonaných viac ako 100 meraní. Predpokladáme, že vybrané skladby budú zmerané i na vzorkách pokrývajúcich celý skúšobný strop. Pripravujú sa i merania in situ.

V prvom stupni hodnotenia bolo ako kritérium zvolené počítanie aritmetického priemeru hodnôt ΔL_w zistených pri 6-tich frekvenciách v rozmedzí od 100 do 315 Hz.

Je zaujímavé, že poradie skladieb stanovené podľa aritmetického priemeru hodnôt ΔL_w pri frekvenciách od 100 po 315 Hz až na malé výnimky kopiruje poradie skladieb stanovené podľa hodnoty ΔL_w vychádzajúce z celého pásma frekvencií.

V texte ďalej je uvedený výber dosiahnutých výsledkov v tlmení nízkych frekvencií krokového hluku vybraných skladieb obsahujúcich bežne dostupné akustické izolácie.

Dosiahnuté výsledky

I. Ako prvé boli porovnávané akustické vlastnosti bežne používaných vyrovnávacích vrstiev, pričom na každej z nich bola položená separačná fólia, rozňasacia doska a záťaž.

Hodnotenie meraní uvedených v časti I

Útlm vrstvy EPS 100/50mm bol pre toto hodnotenie braný ako základ, t.j. 100 %.

Útlm vrstvy PBG/50mm bol o 15,4 % lepší ako EPS 100/50mm.

Útlm vrstvy MV/50 mm bol 4,81 krát lepší ako EPS 100/50 mm.

Útlm vrstvy PUR/50 mm bol 6,46 krát lepší ako EPS 100/50 mm.

Útlm vrstvy PUR/50 mm bol o 34,4 % lepší ako MV/50 mm.

PUR dosiahol v oblasti útlmu nízkych frekvencií výrazne lepšie výsledky ako bolo očakávané.

II. V tomto prípade boli porovnávané rôzne akustické izolácie na vyrovnávacích vrstvách z EPS 100 a PBG. Vzhľadom na obmedzený priestor príspevku boli vybratí títo reprezentanti:

Hodnotenie meraní uvedených v časti II.

Útlm vrstiev EPS 100/50mm + PE/5mm bol pre toto hodnotenie braný ako základ, t.j. 100 %.

Útlm vrstiev PBG/50mm + PE/5mm bol o 59,6 % lepší ako v prípade EPS 100+PE.

Útlm vrstiev PBG/50 mm + PUR/5mm bol o 67,3 % lepší ako v prípade EPS 100+PE.

Útlm vrstiev PBG/50mm + PUR/5mm bol o 3,5 % lepší ako v prípade PBG+PE.

Útlm vyrovnávacej vrstvy PBG/50mm skombinovanej s akustickým EPS/15 mm bol o 51,4 % lepší ako v prípade EPS 100/50mm skombinovanej s akustickým EPS/15mm.

Z pohľadu dosiahnutého útlmu nízkych frekvencií meranom bezprostredne po inštalácii vzorky vykázala akustická izolácia PE porovnateľné výsledky ako PUR.

Z pohľadu dosiahnutého útlmu nízkych frekvencií meranom bezprostredne po inštalácii vzorky vykázala vyrovnávacia vrstva PBG v prevažnej väčšine prípadov lepšie výsledky ako vyrovnávacia vrstva EPS 100 tej istej hrúbky.

III. V tomto prípade boli porovnávané rôzne akustické izolácie z pohľadu zmeny tlmiacich vlastností pri pôsobení statického zaťaženia 1,4 kN po dobu 7 dní. Tá istá skladba bola zmeraná bezprostredne po nainštalovaní zaťaženia a opakovane po 7-mich dňoch. Ako vyrovnávacia vrstva bola zvolená vrstva PBG, a to z toho dôvodu, že zaťaženie 1,4 kN dokáže preniesť bez akejkoľvek tvarovej zmeny t.j. bez akejkoľvek zmeny dynamickej tuhosti.

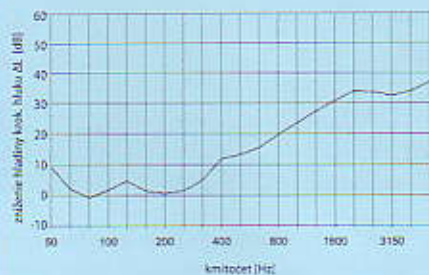
Hodnotenie meraní uvedených v časti III.

Útlm vrstiev PBG /50mm + PE/5mm po 7 dňoch pôsobenia statickej záťaže dosiahol 19 % útlmu nameraného bezprostredne po inštalácii, rozdiel je tiež zrejмый z porovnania obr. 6 a 10.

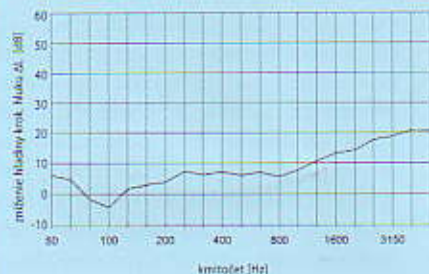
Útlm vrstiev PBG 40/50mm + PUR/5mm po 7

I.

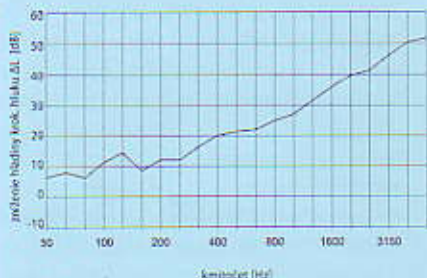
Obr. 1 EPS 100 50mm



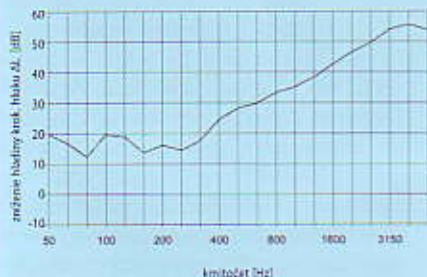
Obr. 2 PBG 50mm



Obr. 3 MV 50mm



Obr. 4 PUR 50mm



dňoch pôsobenia statickej záťaže dosiahol 77 % útlmu nameraného bezprostredne po inštalácii, rozdiel je tiež zrejmý z porovnania obr. 7 a 11. Pokles tlmiacich vlastností penového PE sa pri tomto spôsobe hodnotenia javí ako veľmi dramatický.

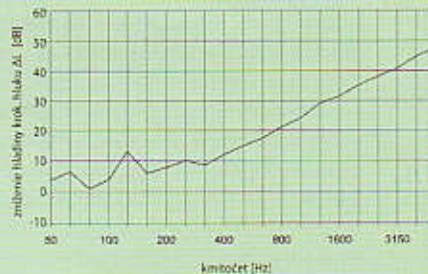
Polyuretánová podložka vykazuje podstatne menší pokles tlmiacich vlastností a ukazuje sa ako vhodná alternatíva k dnes bežne používaným akustickým podložkám.

II.

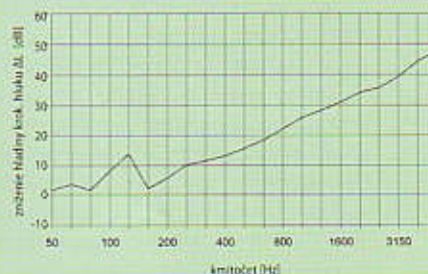
Obr. 5 EPS 100 + PE 5mm



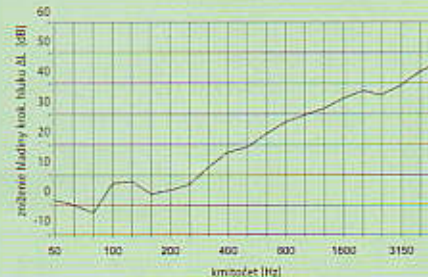
Obr. 6 PBG + PE 5mm



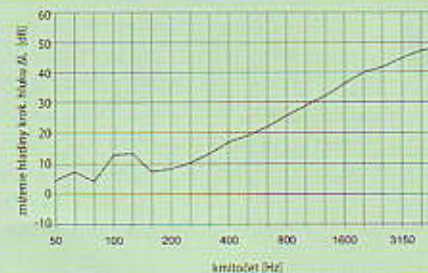
Obr. 7 PBG + PUR 5 mm



Obr. 8 EPS 100 + Akust EPS 15mm

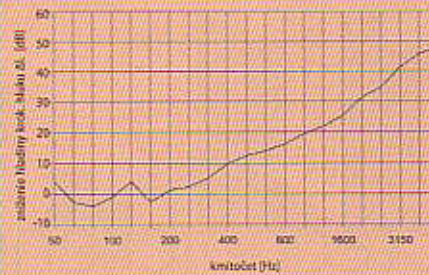


Obr. 9 PBG + Akust EPS 15mm

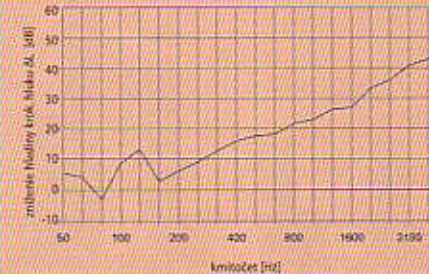


III.

Obr. 10 PBG + PE 5mm po 7 dňoch



Obr. 11 PBG + PUR 5mm po 7 dňoch



Záver po prvej etape porovnávania

V tomto príspevku predstavený výber diagramov a hodnotení je potrebné chápať ako ukážku jedného z možných spôsobov hľadania optimálnej skladby podlahy z pohľadu tlmenia krokového hluku.

Tu prezentovaný spôsob hodnotenia (cez aritmetický priemer ΔL_w pre 100 – 315 Hz) si nenárokujeme byť jediným správnym, jeho prezentáciou chceme len prispieť k nastoleniu témy pre odbornú diskusiu prípadne spoluprácu aj s inými subjektmi pri hľadaní skladby podlahy s maximalizovaným úžitkom, ale s minimalizovanou hrúbkou a cenou.

Predpokladáme, že o výsledkoch ďalších meraní a hodnotení budeme odbornú verejnosť informovať ďalšími prezentáciami.

Ing. Walter Scherfel,
Doc. Ing. Mikuláš Bobik CSc.

Príspevok pre konferenciu Podlahy
a povrchové úpravy ve stavebnictví 2010

Paužitá literatúra:

Vaverka, J. – Kozel, V. – Ládiš, L. – Liberka, M. – Chybič, J.: Stavební fyzika – urbanistická, stavební a prostorová akustika, Vysoké učení technické v Brně, 1998.
Puškár, A. – Fužila, J. – Řehák, I. – Vavrovič, B.: Obvodové plášte budov – fasády, 1. vyd. Bratislava: Jaga group, v.o.s., 2002.
Applied Precision s.r.o. akreditované skúšobné lab. č. 5 167, Príručka kvality SNAS Bratislava 2010.