

Podklady pro navrhování podlahových souvrství
z hlediska akustických požadavků

TBG PRAŽSKÉ MALTY

Zásady pro navrhování podlahových souvrství z materiálů společnosti TBG Pražské malty ANHYMENT® a PORIMENT®.

Úvod

Společnost TBG Pražské malty s.r.o. nechala vypracovat v oddělení stavební fyziky firmy DEKPROJEKT s.r.o. akustické studie pro 6 podlahových souvrství, tři typy pružných vložek a 4 typy stropních konstrukcí. Ve výsledku se jedná o 63 variant souvrství.

Souvrství byla navržena pouze z hlediska akustických požadavků a je nutno je posoudit i z hlediska dalších požadavků (zatížení konstrukce, tepelně izolační požadavky atd.). Kompletní akustický posudek je k dispozici u technologů TBG Pražské malty.

Požadavky normy

Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách stanovuje norma ČSN 73 0532 z roku 2000 + Změna Z1 z roku 2005. Posouzení skladeb bylo provedeno na požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi pro běžné prostory (bytové domy, rodinné domy, hotely).

Vážené jednočíselné hodnoty vzduchové neprůzvučnosti R'_w [dB] mezi místnostmi v budovách, určené vážením podle ČSN EN ISO 717-1 z třetinooktávových hodnot veličin, změřených podle ČSN EN ISO 140-4, nesmí být nižší než hodnoty stanovené v následující tabulce.

Vážené normalizované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{n,w}$ [dB] určené podle ČSN EN ISO 717-2 z třetinooktávových hladin veličin, změřených podle ČSN EN ISO 140-7, nesmí v chráněných prostorech budov překročit nejvýše přípustné hodnoty stanovené v následující tabulce.

	Požadavek
Vzduchová neprůzvučnost R'_w	≥ 52 dB
Kročejová neprůzvučnost $L'_{n,w}$	≤ 58 dB

Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách

Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost konstrukce je vyjádřen hodnotou vážené stavební neprůzvučnosti R'_w [dB]. Výsledky veškerých výpočtů vzduchové neprůzvučnosti a výsledky laboratorních měření jsou vyjádřeny pomocí laboratorní neprůzvučnosti R_w [dB]. Mezi těmito hodnotami platí následující vztah:

$$R'_w = R_w - k,$$

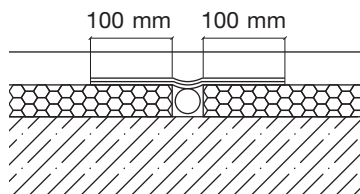
kde k je korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku. Pro výpočty stavební vzduchové neprůzvučnosti uvažujeme korekci 3 dB. U výpočtu vážené hladiny kročejového hluku se korekce uvažuje 0 dB.

Zásady návrhu

Obecně lze konstatovat, že hodnotu vzduchové neprůzvučnosti u vrstvených konstrukcí (konstrukce bez vzduchové dutiny) z největší míry ovlivňuje plošná hmotnost nosné konstrukce. Se zvyšující se plošnou hmotností se zvyšuje vzduchová neprůzvučnost. Hodnotu vzduchové neprůzvučnosti lze rovněž zlepšit použitím zvukově izolačního pohledu se vzduchovou vrstvou.

Kročejové neprůzvučnosti podlahových souvrství se dosahuje zejména prováděním tzv. těžkých plovoucích podlah. Konstrukce těžké plovoucí podlahy spočívá v pružném oddělení vrchních (nášlapných a roznášecích) vrstev od navazujících konstrukcí (stropní konstrukce, stěny atd.) tlumící vložkou. Typ a tloušťka tlumící vložky jsou stanoveny akustickým posudkem. Tlumící vložka je charakterizována dynamickým modulem pružnosti. Čím je tato hodnota nižší, tím je vložka z hlediska kročejové neprůzvučnosti účinnější. Ve fázi návrhu budovy lze kročejovou neprůzvučnost konstrukcí určit výpočtem. Posouzení výsledku výpočtu je však informační, předběžné. Aby bylo výpočtových hodnot dosaženo i po realizaci, je nutno dodržet následující zásady provádění těžkých plovoucích podlah:

- Důležitou podmínkou správné funkce těžké plovoucí podlahy je důsledné oddělení roznášecí vrstvy v ložné i styčné spáře od ostatních konstrukcí izolační vrstvou (kročejovou izolací). Ve styčné spáře musí být od ostatních konstrukcí pružně oddělena i vrstva nášlapná. Tzn. pružné oddělení těchto vrstev od podkladu podlahy, stěn, sloupů, prostupů atd.
- Při realizaci těžké plovoucí podlahy je nutno jako kročejovou izolaci použít materiál, který je k tomuto účelu určen. Například záměnou polystyrenu určeného do těžkých plovoucích podlah za běžný polystyren můžeme významně snížit kročejovou neprůzvučnost konstrukce.
- Tlumící vložky je nutno od monolitických vrstev nad nimi separovat pojistnou hydroizolací. Vyhnete se tak zatékání potěru do, nebo mezi jednotlivé pásy tlumící vložky, a tím tvorbě akustických mostů.
- Při provádění je třeba dodržet tloušťku tlumící vložky po celé ploše podlahy. Místa kde je nutné tlumící vložku přerušit (např. rozvody vody, topení atd.) je nutné vyřešit akusticky příznivým detailem. Jednou z možností je přeložení přerušovaného místa napěněným PE pásem širokým tak, aby na každé straně přerušování přesahoval alespoň 100 mm (viz. obrázek). Tloušťka PE pásu činí pro skladbu E 10 mm.



Příklad detailu s přerušenou tlumící vložkou

Při provádění pružné mezivrstvy je nutno postupovat s nejvyšší technologickou kázní. Zejména je nutné zabránit vtečení materiálu do spoje pružné vrstvy a spoje pružné vrstvy s pružným obvodovým páskem. Zatečením materiálu do výše uvedených spojů vzniká pevné (tuhé) spojení mezi plovoucí vrstvou a nosnou konstrukcí (akustický most), který přenáší kročejový hluk a zhoršuje akustické parametry souvrství. Při použití dvou vrstev napěněných PE pásů tloušťky 2x5 mm se spoje 1. a 2. vrstvy prostřídají tak, aby nebyly v jednom řezu, nebo se vrstvy kladou ve dvou na sebe kolmých směrech. Ve výše uvedených případech napojování je třeba nalévat směs v místech spojů se zvýšenou opatrností, aby nedošlo k zatečení materiálu pod nebo mezi pružnou vrstvou. Přesto se doporučuje ve výše uvedených případech pro zabránění vzniku akustických mostů položit na tlumící vložku separační vrstvu. Napojování napěněných PE pásů tloušťky 10mm se provádí na sraz s tím, že spára se musí proti zatečení materiálu zajistit buď lepicí páskou (používanou např. na parotěsné zábrany) nebo položením separační vrstvy na vrstvu PE pásu. Na pružnou mezivrstvu z polystyrenu nebo minerálních vláken je nutné položit separační vrstvu vždy.

Tento posudek řeší pouze skladbu podlahového souvrství v ploše, neřeší detaily navazování konstrukcí, prostupů atd.

Uvažované materiálové charakteristiky

Materiál	Objem. hmotnost [kg/m ³]	Ztrátový čísel [-]
Betonové mazaniny	2 300	0,08
Nosné železobetonové konstrukce	2 400	0,08
Litý potěr na bázi síranu vápenatého - ANHYMENT	2 100	0,08
Cementová litá pěna – PORIMENT P	300	0,015

Tlumící vložky

Materiál	Objem. hmotnost [kg/m ³]	Dynam. modul pružnosti [Mpa]	Ztrátový čísel [-]	Tloušťka [mm]
EPS určený do těžkých plovoucích podlah (RIGIFLOOR 4000)	25	0,45	0,02	15–40
Min. vlákna určená do těžkých plovoucích podlah (ORSIL N)	115	0,44	0,14	20–50
Napěňný PE pás (EKOFLEX)	31	0,19	0,3	10–40

Podklady

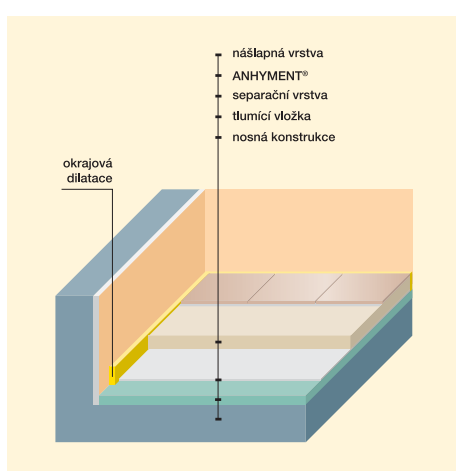
- [1] Technické listy TBG Pražské malty s.r.o.
- [2] ČSN 73 0532 (730532): Akustika: Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Požadavky
- [3] ČSN EN ISO 717-1 (730531): Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách, část 1: Vzduchová neprůzvučnost
- [4] ČSN EN ISO 717-2 (730531): Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách, část 2: Kročejová neprůzvučnost
- [5] Podklady spol. WIENEBERGER – keramické vložky MIAKO
- [6] Stavební fyzika 10 – Akustika stavebních konstrukcí, Doc.Ing. Jiří Čechura, CSc., Vydavatelství České vysoké učení technické v Praze

Zpracovatel odborného posudku **ATELIER DEK**
DEKPROJEKT s.r.o.
Tiskařská 10/257 Praha 10
Tel: 234 054 284-5
Fax: 234 054 291

PODMÍNKY PRO SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ NA ZVUKOVOU IZOLACI DLE NORMY ČSN 73 0532

- požadavky na zvukovou izolaci (kročejevou a vzduchovou neprůzvučnost) mezi místnostmi pro běžné prostory (bytové domy, rodinné domy, hotely), kde platí: $R'_{w} \geq 52 \text{ dB}$
 $L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$

Skladba A



TYP VRSTVY	MOCNOST VRSTVY
ANHYMENT®	40 mm
SEPARAČNÍ VRSTVA	
TLUMÍCÍ VLOŽKA*	dle typu (viz níže)
NOSNÁ KONSTRUKCE	dle typu (viz níže)

* V případě užití polystyrenu nebo minerálních vláken jako tlumící vložky je nutno položit pod Anhyment separační vrstvu.

Typ stropu	Minimální mocnost stropu	Typ tlumící vložky	Minimální mocnost vložky	Další podmínky pro splnění požadavků
Železobetonová deska	160 mm	polystyren	20 mm	žádné
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	
Strop z keramických tvarovek MIAKO	MIAKO 190 + 40mm betonu	polystyren	35 mm	Přidání min. 90 mm betonu nebo Anhymentu
		min. vlákna	25 mm	
		PE pás	10 mm	
Strop z keramických tvarovek HURDIS	bet.maz. 50 mm Liapor 100 mm ker.dílce 80 mm	polystyren	20 mm	Přidání min. 20 mm betonu nebo Anhymentu
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	
Dřevěný trámový strop	dřevěný záklop tloušťky 25 mm	polystyren	40 mm	Přidání vrstvy o plošné hmotnosti min. 220 kg/m ²
		min. vlákna	50 mm	
		PE pás	40 mm	

Opatření jsou navržena na základě odborného posudku (zakázka číslo 2006-8954-TK) provedeného ve společnosti DEKPROJEKT s.r.o.

Kompletní posudek, včetně technických charakteristik uvažovaných materiálů, je k dispozici u technologů firmy TBG Pražské malty.

ATELIER DEK

Výše uvedený návrh opatření je navržen pro skladbu podlahy z materiálů vyráběných firmou TBG Pražské malty s.r.o.

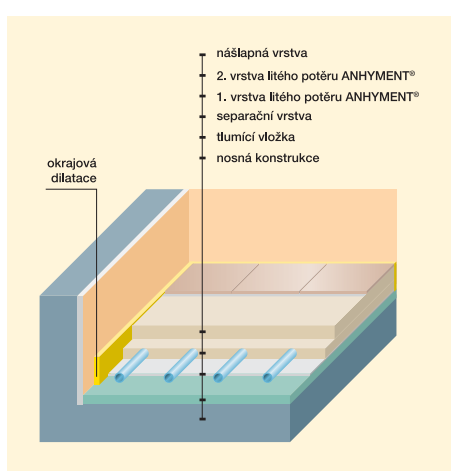
PODMÍNKY PRO SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ NA ZVUKOVOU IZOLACI DLE NORMY ČSN 73 0532

- požadavky na zvukovou izolaci (kročejevou a vzduchovou neprůzvučnost) mezi místnostmi pro běžné prostory (bytové domy, rodinné domy, hotely), kde platí:

$$R'_{w} \geq 52 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$$

Skladba B



TYP VRSTVY	MOCNOST VRSTVY
ANHYMENT®	35 mm
ANHYMENT® MEZI ROZVODY VYTÁPĚNÍ	30 mm
SEPARAČNÍ VRSTVA	
TLUMÍCÍ VLOŽKA	dle typu (viz níže)
NOSNÁ KONSTRUKCE	dle typu (viz níže)

Typ stropu	Minimální mocnost stropu	Typ tlumící vložky	Minimální mocnost vložky	Další podmínky pro splnění požadavků
Železobetonová deska	160 mm	polystyren	15 mm	žádné
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	
Strop z keramických tvarovek MIAKO	MIAKO 190 + 40 mm betonu	polystyren	15 mm	Přidání min. 20 mm betonu nebo Anhymentu
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	
Strop z keramických tvarovek HURDIS	bet. maz. 50 mm Liapor 100 mm ker. dílce 80 mm	polystyren	15 mm	Přidání min. 30 mm betonu nebo Anhymentu
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	
Dřevěný trámový strop	dřevěný záklop tloušťky 25 mm	polystyren	40 mm	Přidání vrstvy o plošné hmotnosti min. 220 kg/m ²
		min. vlákna	50 mm	
		PE pás	40 mm	

Opatření jsou navržena na základě odborného posudku (zakázka číslo 2006-8954-TK) provedeného ve společnosti DEKPROJEKT s.r.o.

Kompletní posudek, včetně technických charakteristik uvažovaných materiálů, je k dispozici u technologů firmy TBG Pražské malty.

ATELIER DEK

Výše uvedený návrh opatření je navržen pro skladbu podlahy z materiálů vyráběných firmou TBG Pražské malty s.r.o.

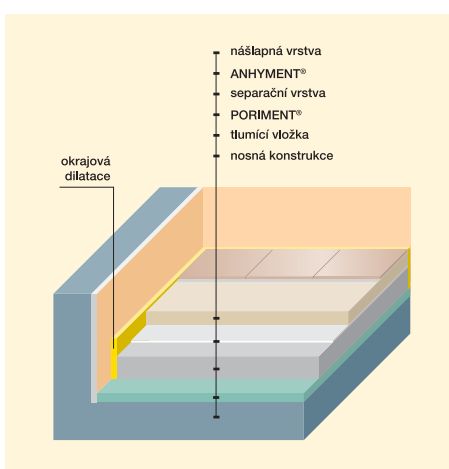
PODMÍNKY PRO SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ NA ZVUKOVOU IZOLACI DLE NORMY ČSN 73 0532

- požadavky na zvukovou izolaci (kročejevou a vzduchovou neprůzvučnost) mezi místnostmi pro běžné prostory (bytové domy, rodinné domy, hotely), kde platí:

$$R'_w \geq 52 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$$

Skladba C



TYP VRSTVY	MOCNOST VRSTVY
ANHYMENT®	40 mm
SEPARAČNÍ VRSTVA*	dle typu (viz níže)
PORIMENT® P	100 mm
TLUMÍCÍ VLOŽKA*	dle typu (viz níže)
NOSNÁ KONSTRUKCE	dle typu (viz níže)

*Pokud se jako tlumící vložka použije PE pás, lze jej umístit místo separační vrstvy (tzn. tlumící vložka je mezi vrstvou Anhymentu a Porimentu).

Typ stropu	Minimální mocnost stropu	Typ tlumící vložky	Minimální mocnost vložky	Další podmínky pro splnění požadavků
Železobetonová deska	160 mm	polystyren	20 mm	žádné
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	
Strop z keramických tvarovek MIAKO	MIAKO 190 + 40 mm betonu	polystyren	20 mm	Přidání min. 20 mm betonu nebo Anhymentu
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	
Strop z keramických tvarovek HURDIS	bet. maz. 50 mm Liapor 100 mm ker. dílce 80 mm	polystyren	20 mm	Přidání min. 30 mm betonu nebo Anhymentu
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	
Dřevěný trémový strop	dřevěný záklop tloušťky 25 mm	polystyren	40 mm	Přidání vrstvy o plošné hmotnosti min. 220 kg/m ²
		min. vlákna	50 mm	
		PE pás	25 mm	

Opatření jsou navržena na základě odborného posudku (zakázka číslo 2006-8954-TK) provedeného ve společnosti DEKPROJEKT s.r.o.

Kompletní posudek, včetně technických charakteristik uvažovaných materiálů, je k dispozici u technologů firmy TBG Pražské malty.

ATELIER DEK

Výše uvedený návrh opatření je navržen pro skladbu podlahy z materiálů vyráběných firmou TBG Pražské malty s.r.o.

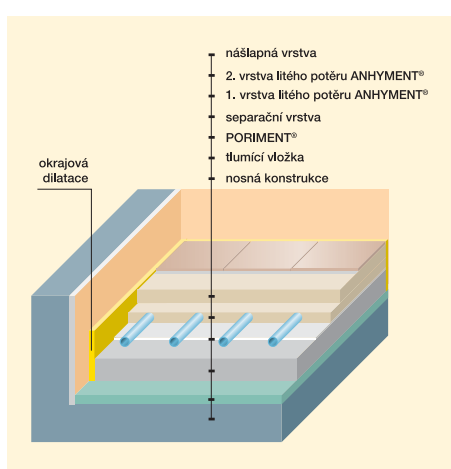
PODMÍNKY PRO SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ NA ZVUKOVOU IZOLACI DLE NORMY ČSN 73 0532

- požadavky na zvukovou izolaci (kročejevou a vzduchovou neprůzvučnost) mezi místnostmi pro běžné prostory (bytové domy, rodinné domy, hotely), kde platí:

$$R'_w \geq 52 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$$

Skladba D



TYP VRSTVY	MOCNOST VRSTVY
ANHYMENT®	35 mm
ANHYMENT® MEZI ROZVODY VYTÁPĚNÍ	30 mm
SEPARAČNÍ VRSTVA*	dle typu (viz níže)
PORIMENT® P	100 mm
TLUMÍCÍ VLOŽKA*	dle typu (viz níže)
NOSNÁ KONSTRUKCE	dle typu (viz níže)

*Pokud se jako tlumící vložka použije PE pás, lze jej umístit místo separační vrstvy (tzn. tlumící vložka je mezi vrstvou Anhymentu a Porimentu).

Typ stropu	Minimální mocnost stropu	Typ tlumící vložky	Minimální mocnost vložky	Další podmínky pro splnění požadavků
Železobetonová deska	160 mm	polystyren	15 mm	žádné
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	
Strop z keramických tvarovek MIAKO	MIAKO 190 + 60 mm betonu	polystyren	15 mm	žádné
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	
Strop z keramických tvarovek HURDIS	bet. maz. 50 mm Liapor 100 mm ker. dílce 80 mm	polystyren	15 mm	Přidání min. 20 mm betonu nebo Anhymentu
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	
Dřevěný trámový strop	dřevěný záklop tloušťky 25 mm	polystyren	40 mm	Přidání vrstvy o plošné hmotnosti min. 220 kg/m ²
		min. vlákna	50 mm	
		PE pás	20 mm	

Opatření jsou navržena na základě odborného posudku (zakázka číslo 2006-8954-TK) provedeného ve společnosti DEKPROJEKT s.r.o.

Kompletní posudek, včetně technických charakteristik uvažovaných materiálů, je k dispozici u technologů firmy TBG Pražské malty.

ATELIER DEK

Výše uvedený návrh opatření je navržen pro skladbu podlahy z materiálů vyráběných firmou TBG Pražské malty s.r.o.

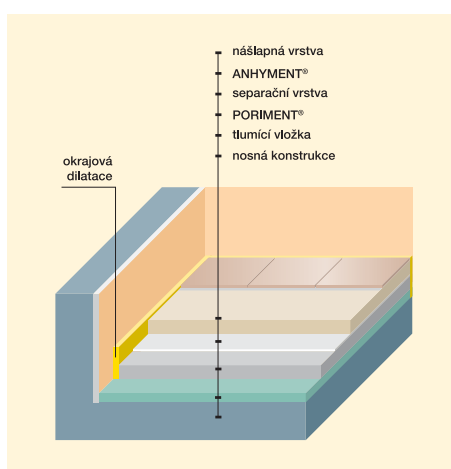
PODMÍNKY PRO SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ NA ZVUKOVOU IZOLACI DLE NORMY ČSN 73 0532

- požadavky na zvukovou izolaci (kročejevou a vzduchovou neprůzvučnost) mezi místnostmi pro běžné prostory (bytové domy, rodinné domy, hotely), kde platí:

$$R'_{w} \geq 52 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$$

Skladba E



TYP VRSTVY	MOCNOST VRSTVY
ANHYMENT®	35 mm
SEPARAČNÍ VRSTVA*	dle typu (viz níže)
PORIMENT® P	40 mm
TLUMÍCÍ VLOŽKA*	dle typu (viz níže)
NOSNÁ KONSTRUKCE	dle typu (viz níže)

*Pokud se jako tlumící vložka použije PE pás, lze jej umístit místo separační vrstvy (tzn. tlumící vložka je mezi vrstvou Anhymentu a Porimentu).

Typ stropu	Minimální mocnost stropu	Typ tlumící vložky	Minimální mocnost vložky	Další podmínky pro splnění požadavků
Železobetonová deska	160 mm	polystyren	20 mm	žádné
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	
Strop z keramických tvarovek MIAKO	MIAKO 230 + 55 mm betonu	polystyren	20 mm	žádné
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	
Strop z keramických tvarovek HURDIS	bet. maz. 50 mm Liapor 100 mm ker. dílce 80 mm	polystyren	30 mm	Přidání min. 80 mm betonu nebo Anhymentu
		min. vlákna	25 mm	
		PE pás	10 mm	
Dřevěný trámový strop	dřevěný záklop tloušťky 25 mm	polystyren	40 mm	Přidání vrstvy o plošné hmotnosti min. 220 kg/m ²
		min. vlákna	50 mm	
		PE pás	40 mm	

Opatření jsou navržena na základě odborného posudku (zakázka číslo 2006-8954-TK) provedeného ve společnosti DEKPROJEKT s.r.o.

Kompletní posudek, včetně technických charakteristik uvažovaných materiálů, je k dispozici u technologů firmy TBG Pražské malty.

ATELIER DEK

Výše uvedený návrh opatření je navržen pro skladbu podlahy z materiálů vyráběných firmou TBG Pražské malty s.r.o.

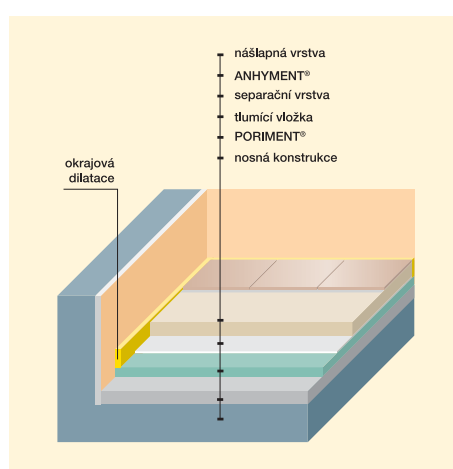
PODMÍNKY PRO SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ NA ZVUKOVOU IZOLACI DLE NORMY ČSN 73 0532

- požadavky na zvukovou izolaci (kročejevou a vzduchovou neprůzvučnost) mezi místnostmi pro běžné prostory (bytové domy, rodinné domy, hotely), kde platí:

$$R'_{w} \geq 52 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$$

Skladba F



TYP VRSTVY	MOCNOST VRSTVY
ANHYMENT®	35 mm
SEPARAČNÍ VRSTVA	dle typu (viz níže)
TLUMÍCÍ VLOŽKA	dle typu (viz níže)
PORIMENT® P	40 mm
NOSNÁ KONSTRUKCE	dle typu (viz níže)

Typ stropu	Minimální mocnost stropu	Typ tlumicí vložky	Minimální mocnost vložky	Další podmínky pro splnění požadavků
Železobetonová deska	160 mm	polystyren	25 mm	žádné
		min. vlákna	20 mm	
		PE pás	10 mm	

Opatření jsou navržena na základě odborného posudku (zakázka číslo 2006-8954-TK) provedeného ve společnosti DEKPROJEKT s.r.o.

Kompletní posudek, včetně technických charakteristik uvažovaných materiálů, je k dispozici u technologů firmy TBG Pražské malty.

ATELIER DEK

Výše uvedený návrh opatření je navržen pro skladbu podlahy z materiálů vyráběných firmou TBG Pražské malty s.r.o.

Pozn. 1: V pravém sloupci tabulky jsou uvedeny způsoby úpravy posuzované skladby, jakými je možné splnit pro danou nevyhovující konstrukci požadavky na vzduchovou neprůzvučnost. Z hlediska vzduchové neprůzvučnosti není poloha přidané vrstvy rozhodující.

Pozn. 2: Pokud u dřevěného stropu přidáme hmotnou vrstvu (nejlépe pod původní skladbu) tak, aby vyhověla na vzduchovou neprůzvučnost, vyhoví pravděpodobně i na kročejovou neprůzvučnost. Takto upravenou skladbu je nutno ověřit výpočtem.

Pozn. 3: Dřevěný strop může vyhovět na vzduchovou neprůzvučnost také v případě, že pod stropní konstrukci přidáme zvukověizolační podhled. Účinná výška vzduchové mezery je 250 mm a musí obsahovat účinný absorbent (minerální plstř). Takto upravenou skladbu je nutno ověřit výpočtem na vzduchovou neprůzvučnost. Dřevěný strop se zvukověizolačním podhledem není dostatečně účinný pro splnění podmínek na kročejovou neprůzvučnost.

Pozn. 4: U skladeb C, D je počítáno s uložením tlumící vložky pod vrstvou PORIMENTU a to z důvodu příznivějších výsledků z hlediska kročejové neprůzvučnosti. Výjimkou je dřevěný strop, kde je vhodné umístit tlumící vložku nad vrstvu z PORIMENTU.

Pozn. 5: Vlastnosti materiálů PORIMENT a ANHYMENT mohou být změněny bez upozornění. Tento dokument slouží jako pomůcka k navrhování podlahových souvrství a není podkladem pro jakoukoliv odpovědnost, záruku či garanci.

Platnost: Tyto podklady pro navrhování podlahových souvrství byly vydány v 09/2007. Vydáním této verze končí platnost verzí předchozích.

