

PODLAHY



AKUSTICKÉ IZOLACE PODLAH



OBSAH

PODLAHY

Úvod	2
Možnosti aplikace izolace Knauf Insulation	3
Těžké plovoucí podlahy	4
Lehké plovoucí podlahy	5
Vážená hladina akustického tlaku kročejového hluku pro různé konstrukce podlah	6
Správný návrh kročejové izolace podlahy	8
Izolace proti kročejovému hluku	10

ÚVOD

Pod souhrnným slovem podlaha je myšleno souvrství různých materiálů. Podlahy, jakožto lícová povrchová konstrukce, slouží k přenášení užitého zatížení zpravidla do nosné konstrukce stropu. Zároveň slouží jako podklad pro finální povrchovou vrstvu. Jednou z důležitých funkcí podlah je omezení šíření kročejového hluku do přiléhajících konstrukcí – stropu a stěn. To však mnohdy docení až uživatel budovy, ve které byly akustické požadavky na konstrukce podlah podceněny.

Při návrzích a realizaci konstrukcí podlah je zároveň potřeba respektovat požadavky statické i estetické. Pro realizaci funkčního podlahového souvrství je nutnou podmínkou bezvadná rovinnost podkladu. Rovinnosti podkladu může být dosaženo například použitím vhodné samonivelační hmoty nebo vyrovnávacího podsypu. Teprve poté je na suchý a vyzrálý podklad možno položit po obvodu místností okrajový pásek z minerální vlny a následně na celou plochu položit vhodný typ kročejové izolace z kamenné vlny Knauf Insulation. Následuje položení separační (zpravidla PE) fólie a pokládka vlastní podlahové desky. Ta může být z cementové stěrky, anhydritu nebo montovaná z různých typů velkoformátových desek na bázi dřeva, cementu, nebo sádry. Teprve poté může být provedena pokládka finální pohledové pochozí vrstvy.

Správná skladba podlahového souvrství s kročejovou izolací nevylučuje možnost zakomponování různých rozvodů, instalací nebo podlahového vytápění. V případě vyšších požadavků na tepelné technické vlastnosti stropu nebo základové desky, nebo dosažení vyšší úrovně vzduchové neprůzvučnosti stropu, je zpravidla nutné do konstrukce doplnit vhodným způsobem další vrstvy tepelné izolace.

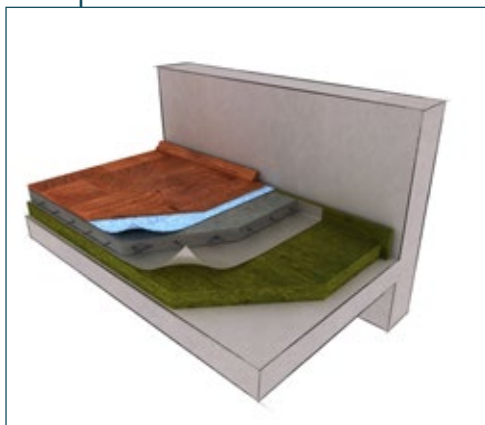
Lehké i těžké podlahové desky s vrstvou kročejové izolace lze dimenzovat pro užité zatížení v obytných budovách (od 150 kg/m²) i pro vyšší úroveň užitého zatížení, například v lehkých průmyslových provozech, skladech, nebo například výstavních prostorách (500 kg/m²). Pro dosažení dostatečné úrovně útlu kročejového hluku v běžných obytných budovách zpravidla postačuje 20 mm kročejové izolace z kamenné minerální vlny pod suchou konstrukcí podlah, pod těžké lité podlahy je potom minimální hodnota tloušťky izolantu 40 mm.



MOŽNOSTI APLIKACE IZOLACE KNAUF INSULATION

Pod pojmem plovoucí podlahová deska - nebo plovoucí podlaha se ve stavební praxi rozumí litá nebo montovaná deska tvořící podklad pod nášlapné vrstvy, která je od přiléhajících stavebních konstrukcí oddělena tak, aby se do nich minimalizoval přenos hluku vznikajícího například díky klapajícím podpatkům. Kročejové izolace z kamenné minerální vlny Knauf Insulation lze použít pro skladby podlah s různými úrovněmi požadavků na vlastnosti akustické i statické.

Těžká plovoucí podlaha



Lehká plovoucí podlaha



	PTN				PTE				PTS					
Použití	Pod těžké plovoucí podlahy; beton, armovaný beton				Pod anhydritové lité podlahy; pod těžké plovoucí podlahy; beton, armovaný beton				Pod lehké montované podlahy (OSB, sádrovlákno, sádrokarton); pod anhydritové lité podlahy; pod těžké plovoucí podlahy; beton, armovaný beton					
Užitné zatížení (kg/m ²)	≤200				≤400				≤500					
Tloušťka izolace (mm)	20	25	30	35 až 65	20	25	30 až 35	45 až 70	20	25	30	40	50 až 70	80
Dynamická tuhost (MN/m ³)	18	15	13	10	30	20	15	10	40	35	30	25	20	15

výrobky KNAUF INSULATION



Kročejové izolace z kamenné minerální vlny Knauf Insulation jsou nehořlavé, tvarově stálé a nepodléhají stárnutí. Po celou dobu životnosti vykazují vynikající mechanické i akustické vlastnosti.



Minerální vlna Knauf Insulation vyráběná ECOSE® Technogy, je ideální tepelnou izolací i zvukově pohltivou výplní pro použití v dřevěných trámových stropích, podhledech nebo roštových podlahách.

Použití konkrétního typu kročejové izolace vychází z jeho technických vlastností a z požadavků na výsledné vlastnosti konstrukce podlahy. Každou jednotlivou skladbu by měl posoudit statik.



TĚŽKÉ PLOVOUCÍ PODLAHY

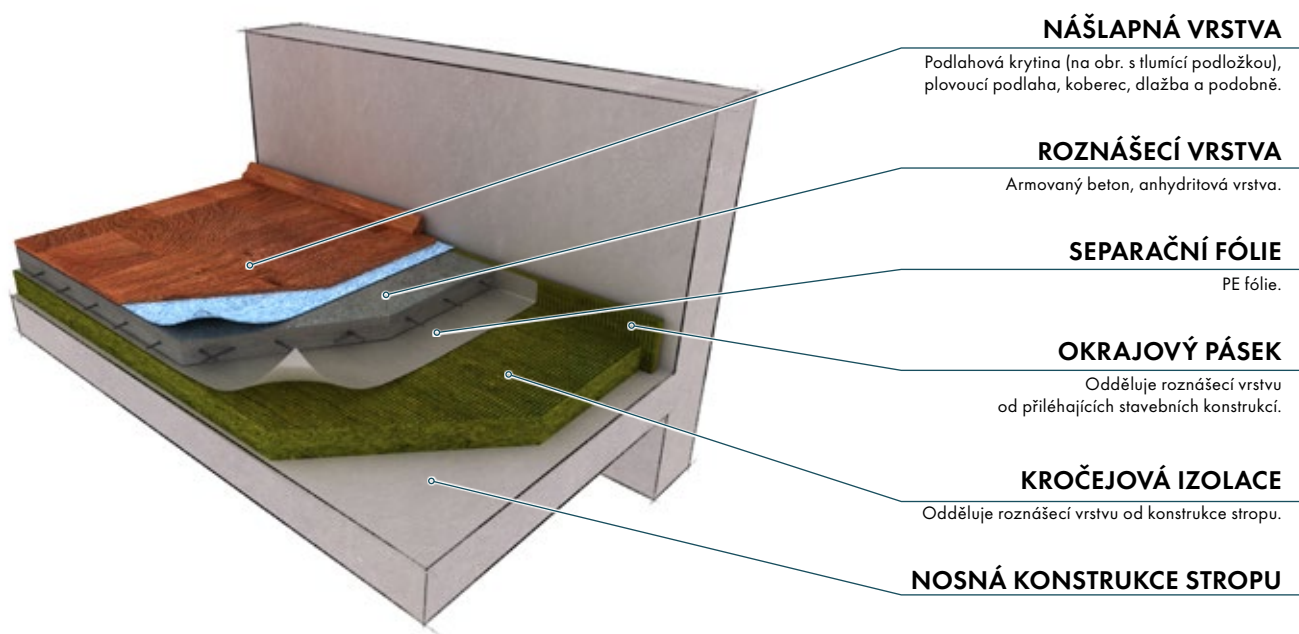
BETONOVÁ PLOVOUCÍ PODLAHA

Minimální tloušťka armované betonové desky je 50 mm. Díky relativně vysoké hmotnosti tyto typy konstrukcí přispívají také k vyšší úrovni vzduchové neprůzvučnosti. Vysoká hmotnost je však omezující vzhledem k nárokům na statické vlastnosti nosné konstrukce. Krom toho je při jejich realizaci nutné počítat s poměrně dlouhými technologickými přestávkami a zvýšenou vlhkostí, kterou je stavba dočasně namáhána.

PTN; je základní typ kročejové izolace těžkých plovoucích podlah, například v obytných budovách. Je vhodný pro většinu pochozích povrchů.

PTE; pro vyšší úroveň zatížení, například v administrativních budovách nebo v lehkých průmyslových provozech. Použití tohoto materiálu pod plovoucí podlahu, na níž bude následně položena keramická dlažba je pro většinu případů možné.

PTS; je kročejová izolace určená především pod lehké montované konstrukční varianty plovoucích podlah. Může být použita i pod těžké plovoucí podlahy s vysokou úrovní zatížení.

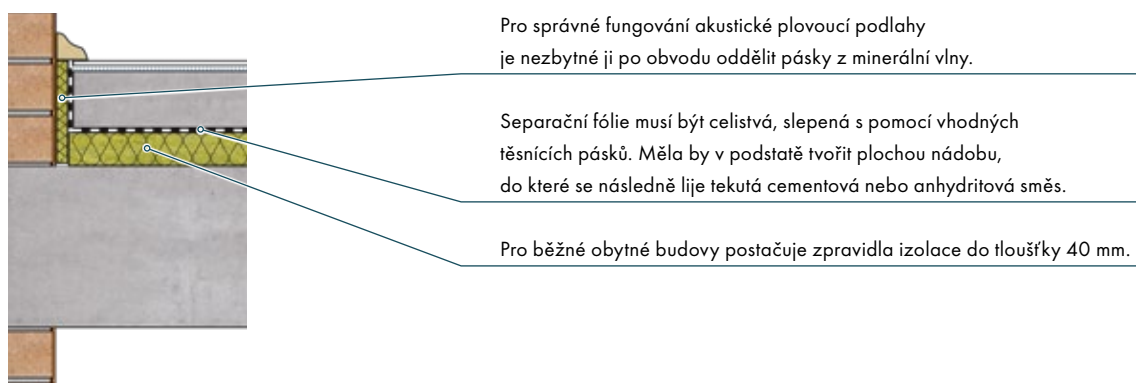


ANHYDRITOVÁ PLOVOUCÍ PODLAHA

Anhydritové podlahy jsou oblíbenou variantou těžkých podlahových desek. Výhodou je nižší možná konstrukční výška než u litých podlah na bázi cementu. Nevýhodou je, obdobně jako u materiálů na bázi cementu, nutnost technologické přestávky a zvýšená vlhkost, kterou je stavba dočasně namáhána.

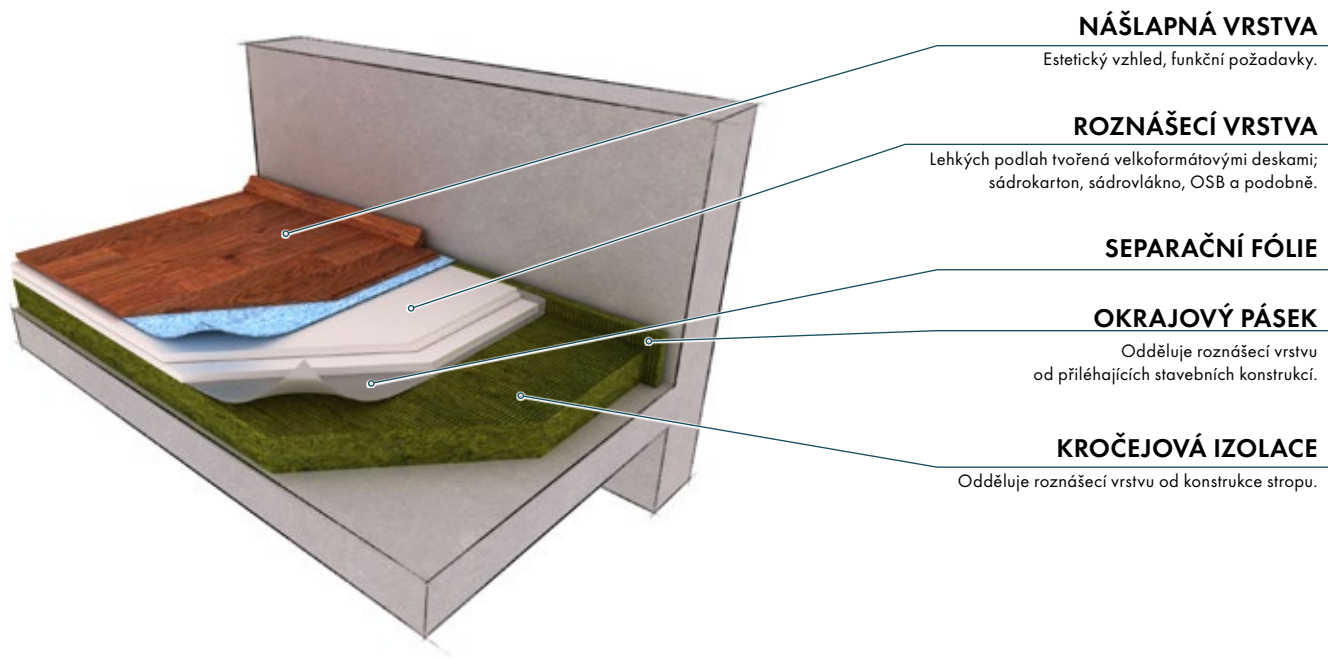
PTE; základní typ kročejové izolace určené pod anhydritové lité podlahy.

PTS; je kročejová izolace určená především pod lehké montované konstrukční varianty plovoucích podlah. Pod anhydritovou litou podlahu může být použita pro zvýšené zatížení.



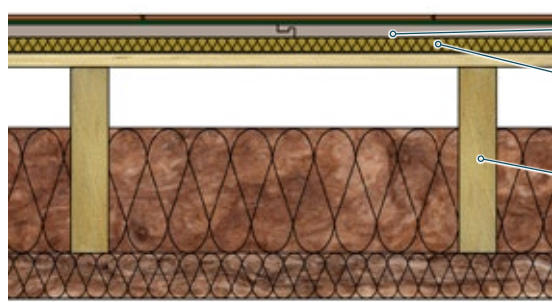
LEHKÉ PLOVOUCÍ PODLAHY

Lehké – montované plovoucí podlahové desky jsou nejčastěji realizovány z desek na bázi dřeva nebo sádry, zpravidla OSB desek, sádrovlákna nebo sádrokartonu. Výhodou suchých podlah je rychlost montáže, minimální čas nutných technologických přestávek a prakticky nulové namáhání stavby vlhkostí. Lehké plovoucí podlahy jsou ideální variantou například do dřevostaveb, staveb, ve kterých je omezená konstrukční výška podlahového souvrství a dalších.



LEHKÁ MONTOVANÁ PODLAHA V DŘEVOSTAVBĚ

PTS; je kročejová izolace určená pod lehké montované konstrukční varianty plovoucích podlah.



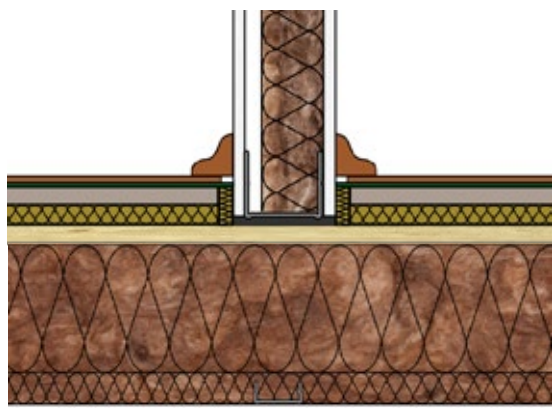
Suchá plovoucí podlaha, například Knauf Brio.

Kročejová izolace PTS.

Nosná konstrukce vyplněná minerální izolací s ECOSE® Technogy pro zajištění vzduchové neprůzvučnosti.

SPRÁVNÉ ZALOŽENÍ PŘÍČKY

Příčky je nutno založit na konstrukční podlahové desce.

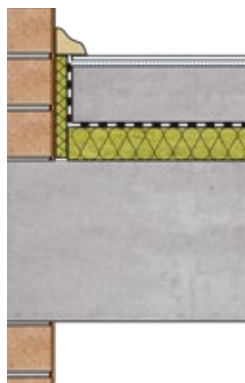


UW profil je položen na pružné podložce, podlahová deska je zcela oddělena od ostatních konstrukcí minerální kročejovou izolací PTS. Vysokou úroveň vzduchové neprůzvučnosti zajišťuje pružná minerální vlna NATUROLL.



VÁŽENÁ HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU KROČEJOVÉHO HLUKU PRO RŮZNÉ KONSTRUKCE PODLAH

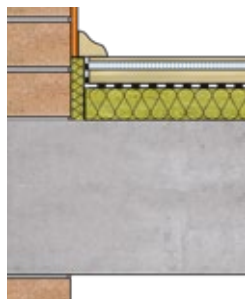
TĚŽKÁ PLOVOUCÍ PODLAHA NA ŽELEZOBETONOVÉ STROPNÍ DESCE



Uvedené hodnoty jsou vypočtené pro železobetonový strop s izolací Knauf Insulation. Zahrnutá je plošná hmotnost betonové plovoucí podlahy 80 kg/m². V případě použití měkkého koberce jako nášlapné vrstvy se výsledky zlepší o 1 dB.

Zlepšení akustických vlastností podlah s použitím izolací Knauf Insulation										
Železobetonová deska (mm)				120	140	160	180	200	220	240
Plošná hmotnost (kg/m²)				276	322	368	414	460	506	552
L' _{n,w,eq} (dB) bez izolace				79	77	75	73	71	70	69
Izolace	d _L /d _B (mm)	SD (MN/m³)	ΔL _w (dB)	Vážená hladina akustického tlaku kročejového hluku L' _{n,w} (dB)						
				Hodnoty pro strop s izolací						
PTN	20/16	25	27	54	52	50	48	46	45	44
	30/26	20	28	53	51	49	47	45	44	43
	40/36	15	29	52	50	48	46	44	43	42
	50/46	10	30	51	49	48	45	43	42	41
	60/56	10	30	51	49	48	45	43	42	41
PTE	20/17	30	26	55	53	51	49	47	46	45
	30/27	25	27	54	52	50	48	46	45	44
	40/37	20	28	53	51	49	47	45	44	43
	50/47	15	29	52	50	48	46	44	43	42
	60/57	15	29	52	50	48	46	44	43	42
PTS	20/18	40	24	57	55	53	51	49	48	47
	30/28	30	26	55	53	51	49	47	46	45
	40/38	25	27	54	52	50	48	46	45	44
	50/48	20	28	53	51	49	47	45	44	43
	60/58	20	28	53	51	49	47	45	44	43

LEHKÁ PLOVOUCÍ PODLAHA NA ŽELEZOBETONOVÉ STROPNÍ DESCE



Uvedené hodnoty jsou vypočtené pro železobetonový strop s akustickou izolací Knauf Insulation PTS. Roznášecí vrstva je z OSB desek o tloušťce min. 25 mm.

Zlepšení akustických vlastností podlah s použitím izolací Knauf Insulation										
Železobetonová deska (mm)				120	140	160	180	200	220	240
Plošná hmotnost (kg/m²)				276	322	368	414	460	506	552
L'_{n,w,eq} (dB) bez izolace				79	77	75	73	71	70	69
Izolace	d _i /d _B (mm)	SD (MN/m³)	ΔL _w (dB)	Vážená hladina akustického tlaku kročejového hluku L'_{n,w} (dB) Hodnoty pro strop s izolací						
PTS	20/18	40	24	57	55	53	51	49	48	47
	30/28	30	26	55	53	51	49	47	46	45
	40/38	25	27	54	52	50	48	46	45	44
	50/48	20	28	53	51	49	47	45	44	43
	60/58	20	28	53	51	49	47	45	44	43

Poznámka: Hodnoty uvedené v tabulkách výše jsou výsledkem výpočtu, je třeba je chápat jako orientační.

LEHKÁ PLOVOUCÍ PODLAHA NA STROPNÍ KONSTRUKCI DŘEVOSTAVBY

	Skladba podlahy odpovídá konstrukci Knauf Brio WF*, nebo suché podlahy ze sádkartonových desek – typ F146 Kročejová izolace: PTS ≥ 20 mm Pohltivá výplň DECIBEL <table><thead><tr><th></th><th>100 mm</th><th>200 mm</th></tr></thead><tbody><tr><td>Vážená hladina kročejového hluku L_{n,w} (dB)</td><td>55</td><td>53</td></tr><tr><td>Vzduchová neprůzvučnost R_w (dB)</td><td>54</td><td>60</td></tr></tbody></table>			100 mm	200 mm	Vážená hladina kročejového hluku L_{n,w} (dB)	55	53	Vzduchová neprůzvučnost R_w (dB)	54	60	Požární odolnost konstrukce REI [min] 15 opláštění deskou Knauf RED 12,5 mm
	100 mm	200 mm										
Vážená hladina kročejového hluku L_{n,w} (dB)	55	53										
Vzduchová neprůzvučnost R_w (dB)	54	60										

*) Konstrukce, skladby, montáž, statické a další vlastnosti suchých konstrukcí podlah pro dřevostavby jsou popsány například v prospektu **F 14 Suché sádkartonové podlahy Knauf**, který vydala společnost Knauf Praha, s. r. o.



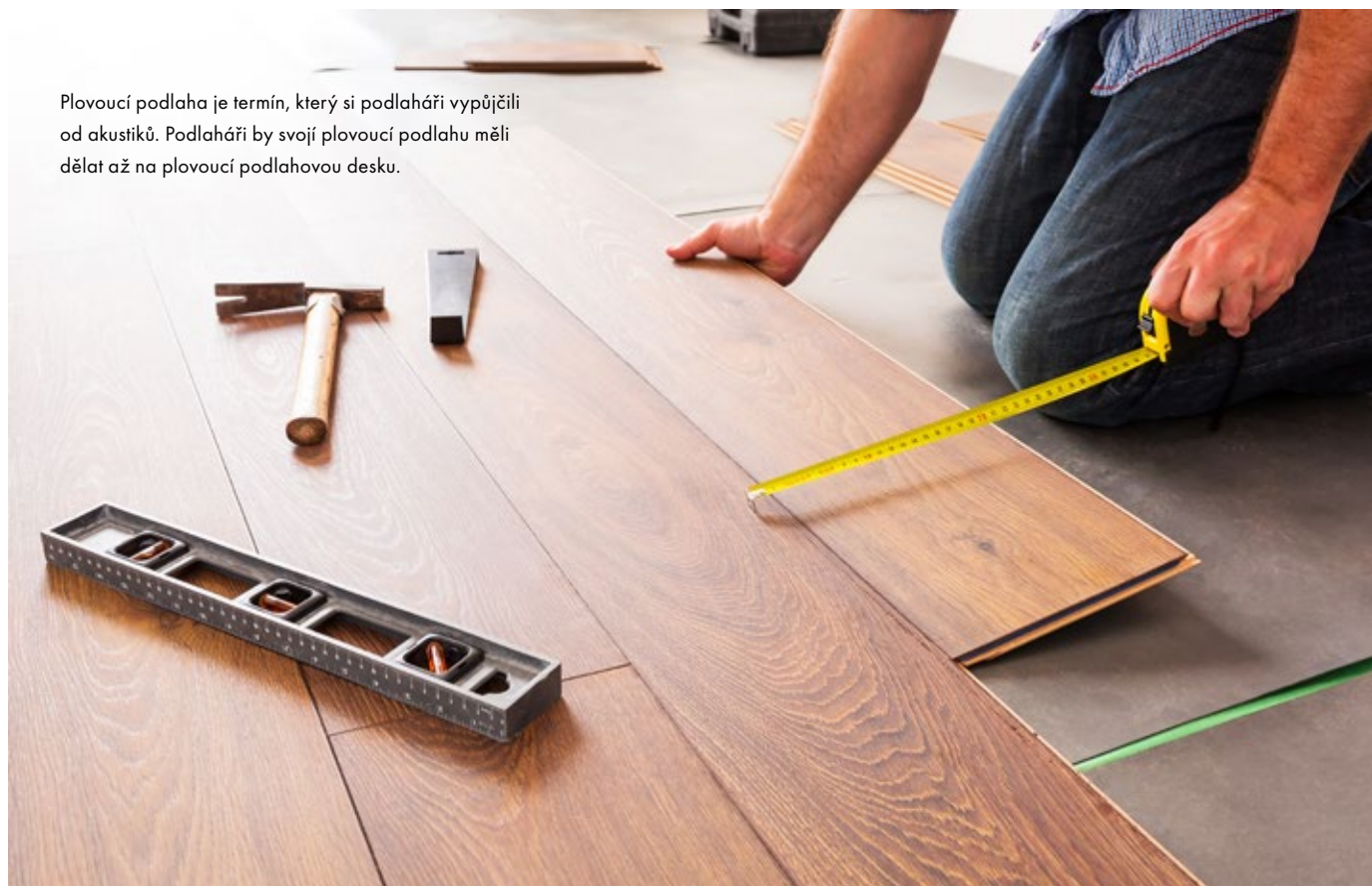
Použité označení:

- $L'_{n,w,eq}$ (dB)
ekvivalentní vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku
- ΔL_w (dB)
snížení vážené hladiny akustického tlaku kročejového zvuku podlahou
- $L'_{n,w}$ (dB)
vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku s akustickou izolací
- d_L/d_B (mm) stlačitelnost, která definuje třídu C_p (d_L/d_B)
- SD (MN/m³) třída dynamické tuhosti izolace

Doporučení a tipy

- Kročejová izolace musí být kladena vždy na vyrovnaný a suchý podklad.
- Kročejová izolace se musí pokládat vždy pouze v jedné vrstvě. Nahradit například 40 mm desku dvěma vrstvami po 20 mm je nepřípustné.
- Plovoucí podlahová deska musí být po obvodu oddělena od svislých konstrukcí okrajovými páskami.
- Po položení desek kročejové izolace není vrstva volně pochozí. Pro další pohyb pracovníků a realizaci dalších vrstev, je na izolaci nutné položit vhodné provizorní roznášecí desky (OSB, překližka a podobně).
- U litých podlah je nutno dodržet dobu zrání předepsanou výrobcem. Při zrychleném vysušení bude mít podlahová deska horší mechanické vlastnosti, v některých případech může dojít také k její deformaci – zkroucení desky, ta se může projevit například zvednutím desky v rozích. V takovém případě není jiné řešení než její vybourání a realizace nového souvrství, včetně nové kročejové izolace.
- Lehké plovoucí podlahy musí být realizovány tak, aby mechanické vlastnosti výsledné desky byly stejné po celé ploše. Jednotlivé dílce musí být vzájemně pospojovány, například lepeným spojem pero/drážka. Pokud se podlahová deska skládá ze dvou vrstev desek, kladou se vrstvy tzv. na vazbu. V tomto případě je vhodné vrstvy celoplošně slepit. Neslepené nebo volně na sebe položené dílce mají jiné mechanické vlastnosti než pevně spojené, zároveň mohou při provozu nepříjemně vrzat.

Plovoucí podlaha je termín, který si podlaháři vypůjčili od akustiků. Podlaháři by svojí plovoucí podlahu měli dělat až na plovoucí podlahovou desku.





Když se zvuk stane hlukem

Lidské ucho zachytí zvuk ve frekvenčním pásmu 20 až 20000 Hz. Práh bolesti představuje zhruba 130 dB, to odpovídá hluku startujícího tryskového letadla ve vzdálenosti cca 10 m. Šíření zvuku je jedním ze základních fyzikálních jevů. Zvuk se šíří vlněním, nejrychleji v tuhých materiálech potom v kapalinách a nejpomaleji v plynech – například ve vzduchu. Ve vakuu se zvuk nešíří vůbec.

Sluch je smysl kterým přijímáme obrovské množství důležitých informací. V umělém prostředí lidských sídel je však mnoho nadbytečných zdrojů zvuku. Nežádoucí zvuky se nazývají hlukem. Asi pro nikoho z nás není důležitá informace, že sousedé v bytě nad námi pořádají taneční večírek, nebo že hustota dopravy ve vaší čtvrti opět zhoustla.

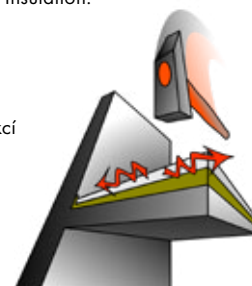


SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ KROČEJOVÉ IZOLACE

Nosné konstrukce budov dokáží šířit zvuk velmi efektivně. To platí zejména o hluku, který vzniká při nárazech na podlahu. Například v betonu se hluk šíří rychlostí přibližně 1700 m/s, tj. téměř 5× rychleji než ve vzduchu. Jediným efektivním způsobem, jak zamezit šíření hluku konstrukcí, je vzájemné oddělení konstrukcí kročejovou minerální izolací, např. vhodným výrobkem Knauf Insulation.



Způsob šíření hluku konstrukcí bez kročejové izolace a s kročejovou izolací



Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách

Při definování požadovaných akustických vlastností stavebních konstrukcí je nutné rozlišovat mezi požadavky na:

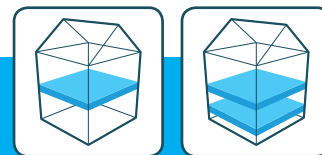
vzduchovou neprůzvučnost, ta se vyjadřuje jako vážená stavební neprůzvučnost R'_{w} (dB). Požadovaná hodnota R'_{w} vyjadřuje schopnost nepřenášet zvuk šířený vzduchem (hovor, reprodukováná hudba a podobně). Konstrukce musí vykazovat stejnou nebo větší než požadovanou úroveň vzduchové neprůzvučnosti.

Kročejová neprůzvučnost, ta se vyjadřuje jako vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročelového hluku $L'_{n,w}$ (dB). Vyjadřuje schopnost přenášet hluk vznikající například klapáním podpatků na podlahu. Konstrukce musí vykazovat stejnou nebo menší než požadovanou hodnotu.

Výběr z ČSN 73 0532

Chráněný prostor (přijímací)			
Požadavky	Hlučný prostor	R'_{w} $D_{nT,w}$ Vzduchová neprůzvučnost (dB)	$L'_{n,w}$ $L'_{nT,w}$ Vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku (dB)
		Stropy	Stropy
A.	Bytové domy (kromě rodinných domů) – nejméně jedna obytná místnost bytu o 3 a více obytných místnostech		
1	Všechny ostatní místnosti téhož bytu, pokud nejsou funkční součástí chráněného prostoru	47	63
B.	Bytové domy – obytné místnosti bytu		
2	Všechny místnosti druhých bytů	53	55
3	Společné prostory domu (schodiště, vestibuly, chodby, terasy)	52	55
4	Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	57	48
6	Provozovny a hlukem $L_{a,max} < 85$ dB s provozem nejvýše do 22:00 h	57	53
6	Provozovny a hlukem $L_{a,max} < 85$ dB s provozem i po 22:00 h	62	48
7	Provozovny s hlukem $85 \text{ dB} < L_{a,max} < 95$ dB s provozem i po 22:00 h	72	38
G.	Kanceláře a pracovny		
19	Kanceláře a pracovny	47	63
20	Kanceláře a pracovny se zvýšenými nároky, pracovny vedoucích pracovníků	52	58
21	Kanceláře a pracovny pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem	52	58

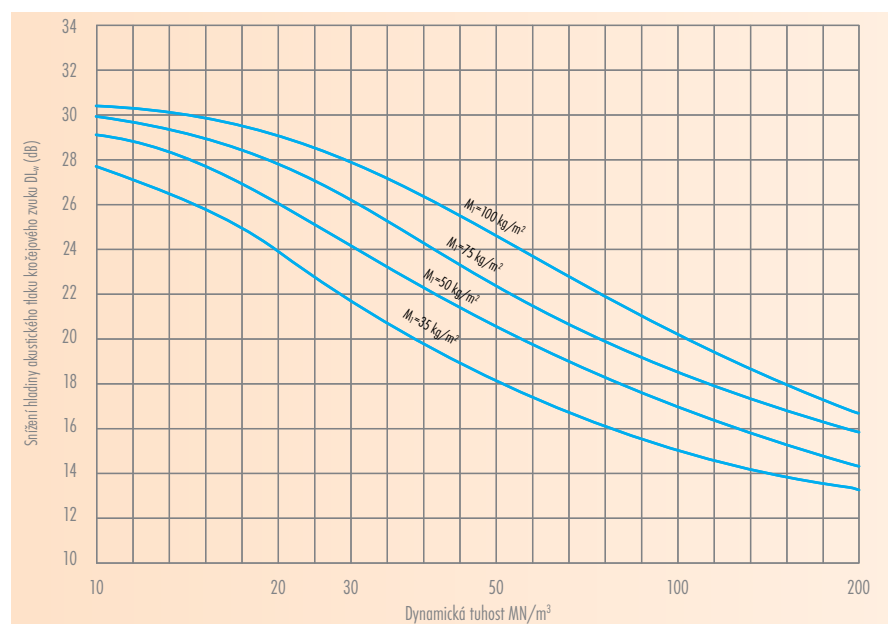




Vlastnosti kročejových izolací

Základním parametrem definujícím účinnost kročejové izolace je tzv. dynamická tuhost. Kročejové izolace se vyrábějí s dynamickou tuhostí v intervalu mezi 15 až 40 MN/m³. Jejich tuhost je dostatečná k tomu, aby dokázali přenést zatížení na nosnou konstrukci stropu, zároveň jsou dostatečně měkké, aby zároveň působily jako tlumící vrstva mezi plovoucí podlahou a nosnou konstrukcí.

Snížení hladiny akustického tlaku kročejového hluku v závislosti na hmotnosti plovoucí podlahy a dynamické tuhosti izolace



KROČEJOVÁ IZOLACE

Použití konkrétního typu kročejové izolace vychází z jeho technických vlastností. Každou jednotlivou skladbu by měl posoudit statik. V případě, kdy je kročejová izolace součástí ochlazované konstrukce (například strop nad průjezdem, podlaha na základové desce apod.) musí být skladba posouzena také z hlediska tepelně technického.



PTN; stlačitelnost 4 mm

Třída reakce na oheň **A1** | $\lambda_D = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Vhodné pod plovoucí podlahy; beton, armovaný beton

užitné zatížení $\leq 200 \text{ kg/m}^2$

Tloušťka [mm]	Šířka [mm]	Délka [mm]	R [$\text{m}^2\text{K/W}$]	$\text{m}^2/\text{balík}$	Dynamická tuhost SD (MN/m^2)
20	600	1000	0,55	9,6	18
25	600	1000	0,7	8,4	15
30	600	1000	0,85	6	13
40	600	1000	1,1	4,8	10
50	600	1000	1,4	3	10

Kód značení: MW-EN 13162-T6-CP4-SD**-WS-WL(P)-MU1,

**SD18 pro tl. 20 mm, SD15 pro tl. 25 mm, SD13 pro tl. 35 mm, SD10 pro tl. 35 až 50 mm.



PTE; stlačitelnost 3 mm

Třída reakce na oheň **A1** | $\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Vhodné pod anhydritové lité podlahy; pod těžké plovoucí podlahy; beton, armovaný beton

užitné zatížení $\leq 400 \text{ kg/m}^2$

Tloušťka [mm]	Šířka [mm]	Délka [mm]	R [$\text{m}^2\text{K/W}$]	$\text{m}^2/\text{balík}$	Dynamická tuhost SD (MN/m^2)
20	600	1000	0,55	9,6	30
30	600	1000	0,8	6	15
40	600	1000	1,1	4,8	15
50	600	1000	1,35	3	10
60	600	1000	1,65	3	10

Kód značení: MW-EN 13162-T6-CP3-SD**-WS-WL(P)-MU1,

**SD30 pro tl. 20 mm, SD25 pro tl. 25 až 30 mm, SD 20 pro tl. 40 mm, SD15 pro tl. 50 až 70 mm.



PTS; stlačitelnost 2 mm

Třída reakce na oheň **A1** | $\lambda_D = 0,039 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Vhodné pod lehké montované podlahy (OSB, Sádrolátko, sádrokarton); pod anhydritové lité podlahy;

pod těžké plovoucí podlahy; beton, armovaný beton

užitné zatížení $\leq 500 \text{ kg/m}^2$

Tloušťka [mm]	Šířka [mm]	Délka [mm]	R [$\text{m}^2\text{K/W}$]	$\text{m}^2/\text{balík}$	Dynamická tuhost SD (MN/m^2)
20	600	1000	0,5	7,2	40
30	600	1000	0,75	4,8	30
40	600	1000	1	4,8	25
50	600	1000	1,25	3	20
60	600	1000	1,5	3	20
80	600	1000	2,05	1,2	15

Kód značení: MW-EN 13162-T7-CP2-SD**-WS-WL(P)-MU1,

**SD40 pro tl. 20 mm, SD30 pro tl. 30 mm, SD25 pro tl. 40 mm, SD20 pro tl. 50 až 70 mm.

SEPARAČNÍ FÓLIE

HOMESEAL LDS 100

(s těsnícím páskem HOMESEAL LDS Solifit)

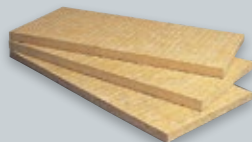
je vhodná také pro vytváření separačních vrstev v akustických plovoucích podlahách

$s_d = 100 \text{ m}; 190 \text{ g/m}^2$

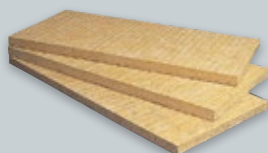
Šířka [mm]	Délka v roli [m]	m^2/role
2000	50	100

HOMESEAL LDS Solifit, těsnící a spojovací páska (HDPE) s vysokou pevností v tahu

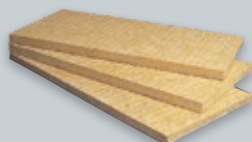
Šířka [mm]	Délka/ks [m]	ks/balení
60	25	10



SVT 195*



SVT 196*



SVT 197*



ZVUKOVĚ POHLTIVÉ VÝPLNĚ STROPŮ A PODHLEDŮ

NatuRoll Pro

NOVÁ
RECEPTURA

Třída reakce na oheň **A1** | $\lambda_D = 0,039 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Vysoká zvuková pohltivost

Tloušťka [mm]	Šířka [mm]	Délka [mm]	R [m ² ·K/W]	m ² /role
50	1200	2× 6200	1,25	14,88
60	1200	2× 5100	1,5	12,24
80	1200	7600	2,05	9,12
100	1200	6200	2,55	7,44
120	1200	5100	3,05	6,12
140	1200	4400	3,55	5,28
150	1200	4100	3,8	4,92
160	1200	3800	4,1	4,56
180	1200	3400	4,6	4,08
200	1200	3100	5,1	3,72

Kód značení: MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-MU1

NatuRoll Plus

NOVÁ
RECEPTURA

Třída reakce na oheň **A1** | $\lambda_D = 0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Hydrofobizovaný materiál

Tloušťka [mm]	Šířka [mm]	Délka [mm]	R [m ² ·K/W]	m ² /role
50	1200	2× 6700	1,25	16,08
60	1200	2× 5500	1,5	13,2
80	1200	8400	2	10,08
100	1200	6700	2,5	8,04
120	1200	5600	3	6,72
140	1200	4800	3,5	5,76
150	1200	4500	3,75	5,4
160	1200	4200	4	5,04
180	1200	3800	4,5	4,56
200	1200	3400	5	4,08
240	1200	2800	6	3,36

Kód značení: MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-MU1



SVT 175*



SVT 178*

*) SVT – výrobek je zapsán v seznamu výrobků a technologií pro program NOVÁ ZELENÁ ÚSPORÁM



stepan.lasek@knaufinsulation.com

Roman Křivánek +420 728 563 046
National sales manager Česká republika

Tel.: +420 234 714 018, 020
Tel.: +420 234 714 014, 016, 017
Fax: +420 800 800 060
www.knaufinsulation.cz
order.cz@knaufinsulation.com



Video postupy a foto návody
na zateplení jednotlivých
částí domů naleznete na
www.knaufinsulation.cz



Všechna práva vyhrazena, včetně práv fotomechanické reprodukce a ukládání na elektronická média. Komerční využití procesů a/nebo pracovních aktivit popsaných v tomto dokumentu je zakázáno. Sestavování informací, textové části i obrazové dokumentace v tomto dokumentu byla věnována ta nejvyšší pozornost, nicméně přesto nelze vyloučit možnost chyby. Vydavatel dokumentu a jeho redaktorů nemohou přijímat právní ani jinou odpovědnost za případné chyby či jejich důsledky. Vydavatel i redaktorů dokumentu ocení jakékoli připomínky a upozornění na případné chyby, které se v dokumentu vyskytly.

challenge.
create.
care.