

PODLAHY A TRÁMOVÉ STROPY

Tepelné, zvukové a protipožární izolace



ROCKWOOL®

Plovoucí podlaha - základ zvukové pohody v interiéru

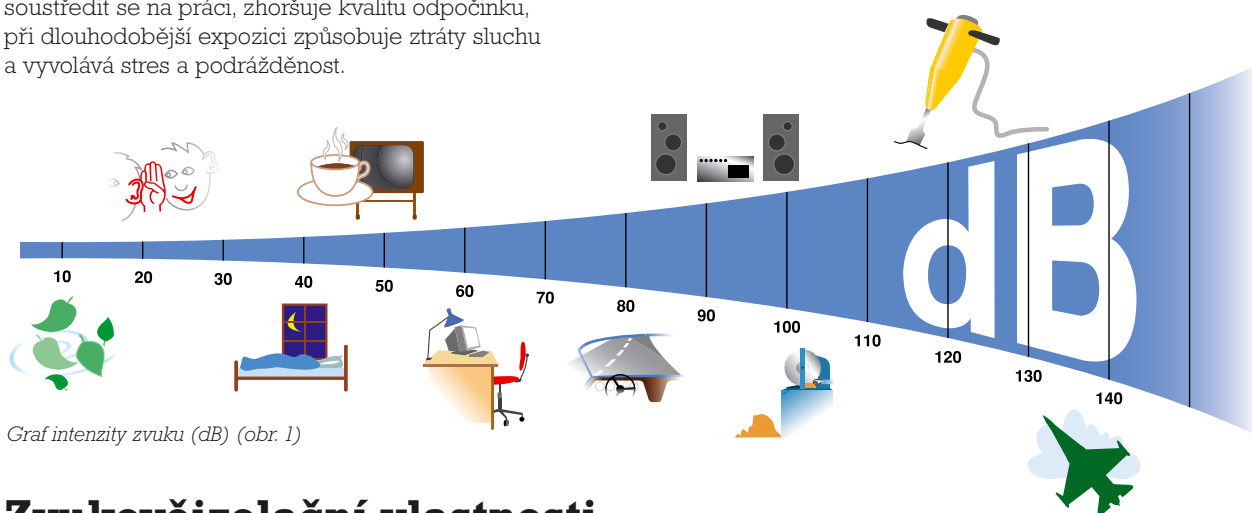
Proč používat tepelné a akustické izolace?

Tepelné izolace používáme všude tam, kde dochází k ochlazení vlivem rozdílu vnitřní a vnější teploty. Kamenná vlna vyrobená z čediče má vynikající izolační schopnosti. Umožňuje prostup vodních par přes tepelnou izolaci a zaručuje trvalé vysušování nosné konstrukce. Vlhkost v konstrukci je dobrým tepelným vodičem, který umožňuje teplo ve větší míře unikat a vytváří tzv. tepelné mosty.

Hluk a zvuk jsou mechanickým vlněním vzduchu, který se přenáší jako vibrace k lidskému uchu. Měří se pomocí hladiny intenzity nebo hladiny akustického tlaku a udávají se v decibelech (dB). Hluk snižuje naši schopnost soustředit se na práci, zhoršuje kvalitu odpočinku, při dlouhodobější expozici způsobuje ztráty sluchu a vyvolává stres a podrážděnost.

Akustické materiály Rockwool - ochrana proti hluku

Výrobky společnosti Rockwool pro akustiku jsou vyráběny s vysokou objemovou hmotností z minerálních vláken, která dokáží svými vlastnostmi pohlcovat široké spektrum zvukových frekvencí, snížit odraz zvuku a přeměnit jeho energii na teplo. Proto jsou velmi vhodné pro akustické izolace. Výrobní společnosti Rockwool dokázaly ve světě, že vlákna kamenné vlny jsou ideálním tepelně, požárně a zvukověizolačním materiálem pro aplikace, kde je potřeba absorbovat přicházející zvuk z okolních bytů, ulic apod.



Graf intenzity zvuku (dB) (obr. 1)

Zvukověizolační vlastnosti stropu s podlahou

Kročejový hluk

Tam, kde je stavební konstrukce v přímém kontaktu se zdrojem hluku, mluvíme o kročejové neprůzvučnosti (týká se výhradně podlah). Kročejový hluk vzniká mechanickými nárazy do konstrukce budovy (při chůzi, nahodilým nárazem předmětu). Schopnost konstrukce tento typ hluku tlumit se nazývá kročejová neprůzvučnost. Pro její kvantifikaci se používají kmitočtová pásma v rozsahu 100 Hz až 3 150 Hz v třetinooktávových pásmech a v rozsahu 125 Hz - 2 000 Hz v oktávových pásmech. Ukazatelem je vážená hladina kročejového zvuku L_{nw} (dB).

Čím je tato hodnota vyšší, tím nižší kročejovou neprůzvučnost mezi dvěma prostory můžeme očekávat.

Změřené hodnoty se porovnávají se směrnými hodnotami (viz. tabulka 1).

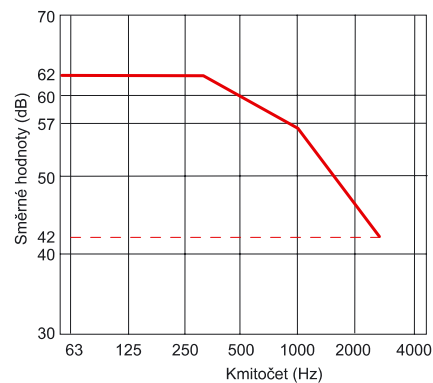
Vážená hladina kročejového zvuku

L_{nw} (laboratorní), L'_{nw} (stavební) - např. charakterizuje chování stavební konstrukce z hlediska kročejového hluku. Stanoví se pomocí normalizované hladiny kročejového zvuku L_n a jejího porovnání se směrnou křivkou pro kročejovou neprůzvučnost. Popisuje chování stavební konstrukce z hlediska přenosu kročejového hluku z jednoho prostoru do druhého prostoru.

Snížení hladiny kročejového zvuku

ΔL - zlepšení neprůzvučnosti - rozdíl stavu před akustickou úpravou a po akustické úpravě

$$\Delta L = L_{nweq0} - L_{nw} - K \text{ (dB)}$$



obr. 2

Graf 1 Směrná křivka pro kročejovou neprůzvučnost třetinooktávová pásma
Měřené hodnoty se mají pohybovat pod touto křivkou.

- L_{nweq0} - index hladiny kročejového zvuku holého stropu (bez akustické úpravy)
- L_{nw} - index hladiny kročejového zvuku stropu s akustickou úpravou
- ΔL - index zlepšení kročejové neprůzvučnosti
- K - korekční faktor, který závisí na druhu stropní desky

Pro zlepšení kročejové neprůzvučnosti nosné stropní konstrukce používáme akustické materiály Steprock ND, Steprock HD a Dachrock.

Vzduchová neprůzvučnost

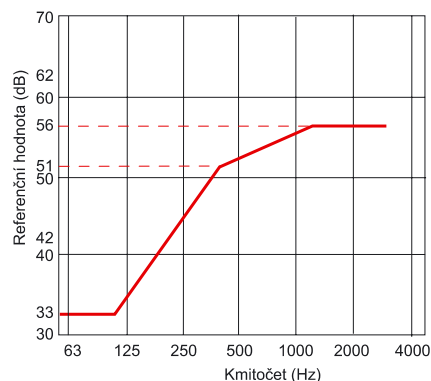
Tam, kde dochází k přenosu zvuku z místnosti do místnosti působením zdroje z vysílací místnosti do příjmové místnosti, mluvíme o vzduchové neprůzvučnosti. Zvuková energie vzniká v prostorovém zdroji hluku a přenáší se stěnou, stropem, spárami a okolními konstrukcemi.

Vlastnost konstrukce zvukově izolovat dvě sousední místnosti z hlediska zvuku přenášeného vzduchem se nazývá vzduchová neprůzvučnost.

Jednočíselné charakteristiky vážená neprůzvučnost R_w (laboratorní) nebo vážená stavební neprůzvučnost R'_w se stanovují z kmitočtově závislých charakteristik. Platí obecné pravidlo, čím větší plošná hmotnost daného prvku, tím lepší zvukoizolační vlastnosti.

Neprůzvučnost R (dříve vzduchová neprůzvučnost) - logaritmičká míra podílu energie zvuku dopadajícího na stěnu a prošlého stěnou. Je kmitočtově závislá a udává se v třetinoctávových pásmech od 100 do 3 150 Hz.

Vážená vzduchová neprůzvučnosti R_w (laboratorní) nebo R'_w (stavební) - jednočíselné charakteristiky odvozené z neprůzvučnosti pomocí tzv. směrné křivky. Platí přibližný vztah $R'_w = R_w - C$, kde C je rovno 2 - 3 dB, v případě obvodových konstrukcí je C = 0 dB.



obr. 3

Graf 2 Směrná křivka pro vzduchovou neprůzvučnost třetinoctávová pásma
Měřené hodnoty se mají pohybovat nad touto křivkou.

Požadavky na zvukovou izolaci podlah dle ČSN EN 717-1,2, ČSN 73 0532/Z1 05: 2005

Chráněný prostor (přijímací)			
Položka	Hlučný prostor (vysílací)	Požadavky na zvukovou izolaci	
		Stropy	
		R'_w (dB)	L'_{nw} (dB)
A. Bytové domy (kromě rodinných domů) – jedna obytná místnost vícepokojového bytu			
1	Všechny ostatní místnosti téhož bytu, pokud nejsou funkční součástí chráněného prostoru	42	68
B. Bytové domy – byt			
2	Všechny místnosti druhých bytů	52	58
3	Veřejně používané prostory domu (schodiště, vestibuly, chodby, terasy)	52	58
4	Veřejně nepoužívané prostory domu (např. půdy)	47	63
5	Průchody, podchody	52	53
6	Průjezdy, podjezdy, garáže	57	48
7	Provozní s hlukem $L_{A,max} \leq 85$ dB s provozem nejvýše do 22.00 h	57	53
8	Provozní s hlukem $L_{A,max} \leq 85$ dB s provozem i po 22.00 h	62	48
9	Provozní s hlukem 85 dB < $L_{A,max} \leq 95$ dB s provozem i po 22.00 h	72	38
C. Řadové rodinné a dvojdomy – byt			
10	Místnosti v sousedním domě	-	53
D. Hotely a ubytovací zařízení – ložnicový prostor, pokoje hostů			
11	Pokoje jiných hostů	52	58
12	Veřejně užívané prostory (chodby, schodiště)	52	58
13	Restaurace, společenské prostory a služby s provozem do 22.00 h	57	53
14	Restaurace s provozem i po 22.00 h ($L_{A,max} \leq 85$ dB)	62	48
E. Nemocnice, sanatoria apod. – lůžkové pokoje, vyšetřovny, operační sály, pokoje lékařů			
15	Lůžkové pokoje, vyšetřovny apod.	52	63
16	Prostory vedlejší a pomocné (chodby, schodiště, apod.)	52	58
17	Hlučné prostory (kuchyně, technická zařízení) $L_{A,max} \leq 85$ dB	62	48

Tabulka 1

Izoluje se „hlučná místnost“ směrem ke „chráněné místnosti“

Doporučené materiály

Název	Popis
Desky Steprock HD	Tuhá deska z kamenné vlny určená pro akustickou izolaci lehkých plovoucích podlah. Tloušťka desky: 20 - 50 mm Velikost desky: 500 x 1 000 mm Napětí v tlaku σ_{10} při 10% stlačení: 30 kPa ^{*)} $\lambda_D = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ $s' = 20,1/15,2 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{-1}$ (30/40 mm)

Tabulka 2

Název	Popis
Desky Steprock ND	Tuhá deska z kamenné vlny určená pro akustickou izolaci těžkých plovoucích podlah. Tloušťka desky: 20 - 50 mm Velikost desky: 500 x 1 000 mm Napětí v tlaku σ_{10} při 10% stlačení: 10 kPa ^{*)} $\lambda_D = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ $s' = 19,9/11,5 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{-1}$ (30/40 mm)

Tabulka 3

Název	Popis
Desky Dachrock	Tuhá deska z kamenné vlny určená pro tepelnou izolaci podlah a pro ploché střechy. Tloušťka desky: 60 - 140 mm Velikost desky: 500 x 1 000 mm Napětí v tlaku σ_{10} při 10% stlačení: 70 kPa ^{*)} $\lambda_D = 0,041 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ $s' = 20,6/20,2 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{-1}$ (60/80 mm)

Tabulka 4

*) podle ČSN EN 13 162 a ČSN EN 826

Technologie provádění plovoucích podlah

Rozlišujeme plovoucí podlahy

- lehké** plošná hmotnost - m' (kg.m^{-2}): $15 < m' < 75$
 tloušťka zvukové izolace - t (mm): $25 < t < 40$
- těžké** plošná hmotnost - m' (kg.m^{-2}): $m' > 75$
 tloušťka zvukové izolace - t (mm): $t < 50$

Těžká plovoucí podlaha

Těžká plovoucí podlaha má roznášecí vrstvu z betonu. Betonová roznášecí vrstva je oddělena od nosné stropní konstrukce akustickou deskou Steprock ND, Dachrock, která tvoří pružnou zvukovou izolační vrstvu.

Charakteristika vrstev:

- Nášlapná vrstva - vlysy, parkety, PVC, koberec apod.
 Roznášecí vrstva - armovaná betonová mazanina o min. tl. 50 mm (určí projektant) uložená na PE fólii, písk. lepence apod.
 plošná hmotnost $> 75 \text{ kg.m}^{-2}$
 Izolační vrstva - akustická izolační deska Steprock ND, $t < 50 \text{ mm}$
 požadovaná dynamická tuhost $s' < 30 \text{ MPa.m}^{-1}$

Provedení podlahy

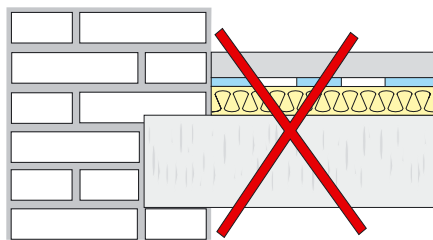
Akustickou izolační desku Steprock ND (Dachrock) pokládáme přímo na rovnou stropní konstrukci. Izolační vrstvu je nutné ochránit před zatečením záměsové vody z betonové směsi pískovanou lepenkou A400H nebo PE fólií s vytažením na svislé stěny přes dilatační pásek Steprock (v případě podmáčení tepelné izolace hrozí nebezpečí prolomení betonu a poklesu podlahy). Roznášecí betonová deska o min. tl. 50 mm musí být armována síťovinou a dilatačně oddělena od obvodových stěn dilatačním páskem Steprock o tloušťce 12 mm.



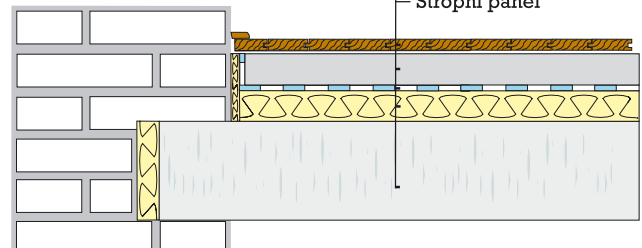
Pokládka desek Steprock ND



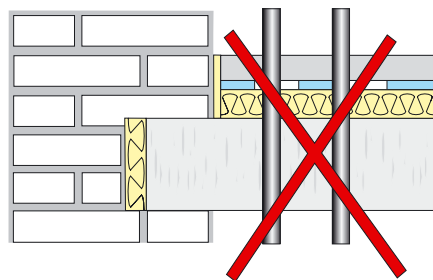
Pokládka hydroizolační vrstvy



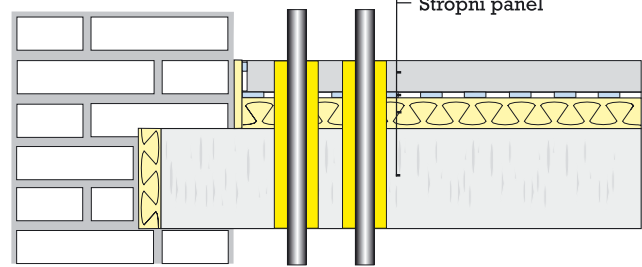
Chybné napojení na stěnu (obr. 6)



Správné napojení na stěnu (obr. 8)



Chybný prostup potrubí stropem (obr. 7)

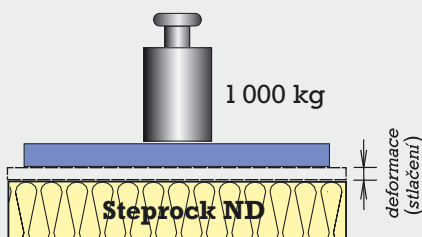


Správný prostup potrubí stropem (obr. 9)

Vlysy (parkety)
 Bet. mazanina armovaná
 Hydroizolace
 Steprock ND, Dachrock
 Stropní panel

Bet. mazanina armovaná
 Hydroizolace
 Steprock ND, Dachrock
 Stropní panel

Stlačitelnost izolace Steprock ND při užitém zatížení (mm)



Tloušťka izolace	2 kN.m^{-2}	3 kN.m^{-2}
20	0,9	1,1
25	1,0	1,2
30	1,1	1,3
40	1,2	1,5
50	0,8	1,0

Tabulka 2 1 $\text{kPa} = 1\text{kN.m}^{-2} = 100 \text{ kg.m}^{-2}$

Příklad A:
 plošné zatížení na podlahu 1,50 kN.m^{-2}
 plošná hmotnost bet. desky tl. 50 mm 1,20 kN.m^{-2}
 deformace izolační desky tl. 50 mm 1,00 mm

Příklad B:
 plošné zatížení na podlahu 1,50 kN.m^{-2}
 plošná hmotnost bet. desky tl. 50 mm 1,25 kN.m^{-2}
 deformace izolační desky tl. 30 mm 1,30 mm

Určení kročejové a vzduchové neprůzvučnosti

Určení teoretickým výpočtem a graficky (těžká plovoucí podlaha)

Příklad 1:

Posuzovaný (chráněný) prostor: byt

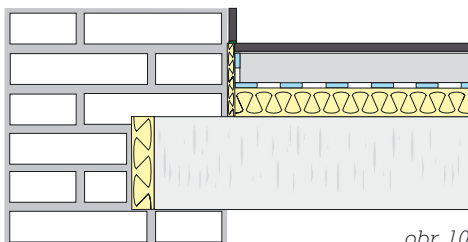
Hlučný (vysílací) prostor: restaurace s provozem po 22.00 hod.

Stropní panel Spiroll, tl. 250 mm, $R_w = 52$ dB, $L_{nw} = 72$ dB

(dle podkladů zkušební)

Zvukoizolační deska Steprock ND, tl. 30 mm, $s' < 30$ MPa.m³, $s' = 19,9$

tloušťka $h_0 = 31,6$ mm, tloušťka při zatížení 2 kPa $h_n = 30,5$ mm



obr. 10

Materiál	Tloušťka d (m)	Objemová hmotnost ρ (kg.m ⁻³)	Plošná hmotnost m' (kg.m ⁻²)
keramická dlažba	0,009	2 000	18,0
cementová malta	0,017	2 000	34,0
betonová mazanina	0,045	2 500	112,5
asfalt. lepenka A400H	0,001	300	0,5
Celkem			165,0

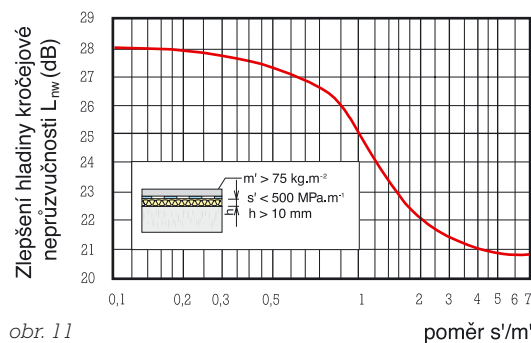
Tabulka 3

Kročejová neprůzvučnost

$s'/m' = 19,9 / 165 = 0,12$ $\Delta L_{nw} = 28$ dB

hladina kročejového zvuku

$L_{nw} = 72 - 28 = 44$ dB (splňuje požadavky ČSN - 48 dB)



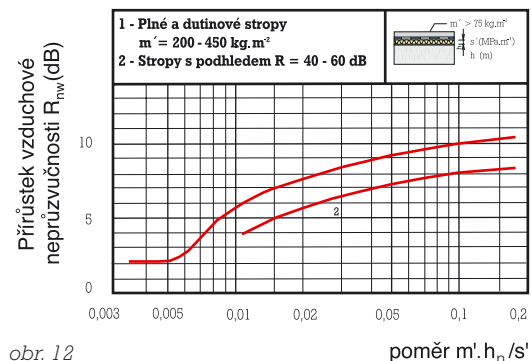
obr. 11

Vzduchová neprůzvučnost

$m' \cdot h_n / s' = 165 \cdot 0,0305 / 19,9 = 0,25$ $R'_{nw} = 11$ dB

hladina vzduchové neprůzvučnosti

$R'_{nw} = 52 + 11 = 63$ dB (splňuje požadavky ČSN - 62 dB)

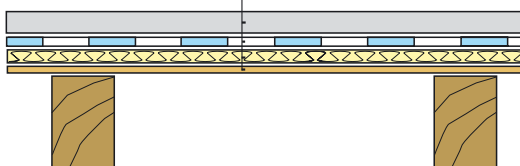


obr. 12

Určení praktickým měřením na stavbě (těžká plovoucí podlaha)

Příklad 2:

beton, mazanina (50 mm)
PE fólie
Steprock ND (30 mm)
bednění (25 mm)

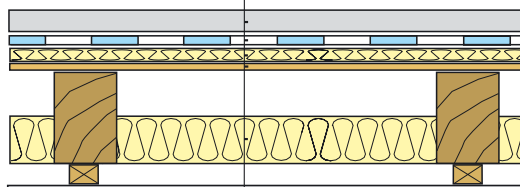


$L'_{nw} = 66$ dB (s kročejovou izolací)

obr. 13

Příklad 3:

beton, mazanina (40 mm)
PE fólie
Steprock ND (30 mm)
bednění (25 mm)
Airrock LD (100 mm)
sádrokarton (12,5 mm)

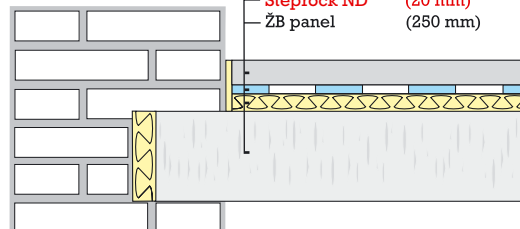


$L'_{nw} = 53$ dB (s kročejovou izolací)

obr. 14

Příklad 4:

beton, mazanina (40 mm)
PE fólie
Steprock ND (20 mm)
ŽB panel (250 mm)



$R'_{nw} = 54$ dB (bez úpravy)

$R'_{nw} = 59$ dB (s kročejovou izolací)

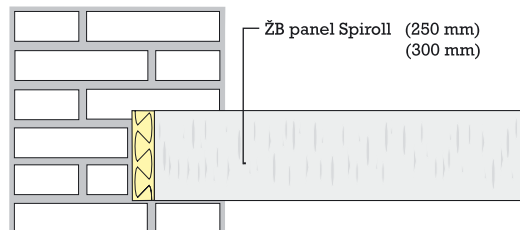
$L'_{nw} = 76$ dB (bez úpravy)

$L'_{nw} = 53$ dB (s kročejovou izolací)

obr. 15

Příklad 5:

ŽB panel Spiroll (250 mm)
(300 mm)



ŽB panel Spiroll tl. 250 mm

$m' = 310$ kg.m⁻²

$R'_{nw} = 52$ dB (bez úpravy)

$L'_{nw} = 72$ dB (bez úpravy)

ŽB panel Spiroll tl. 300 mm

$m' = 385$ kg.m⁻²

$R'_{nw} = 55$ dB (bez úpravy)

$L'_{nw} = 71$ dB (bez úpravy)

obr. 16

Uvedené hodnoty byly převzaty ze staveb realizovaných společnostmi Rockwool

ROCKWOOL®

Lehká plovoucí podlaha



Pokládka izolace Steprock HD



Okrajový pásek Steprock a první roznášecí vrstva



Pokládka druhé roznášecí vrstvy

Lehká plovoucí podlaha má roznášecí vrstvu z velkoformátových lehkých desek o více vrstvách spojovaných obvykle na pero a drážku, uložených volně na akustické izolační desky Steprock HD nebo Dachrock, které tvoří pružnou izolační vrstvu.

Charakteristika vrstev:

Nášlapná vrstva - vlysy, parkety, PVC, koberec, keramická dlažba, lamino, apod.

Roznášecí vrstva - velkoformátové desky (OSB desky podlahové, sádkokarton, dřevotříska, překližka, vláknocementové desky apod.) plošná hmotnost $> 15 \text{ kg.m}^2$ (zpravidla min. 2 vrstvy)

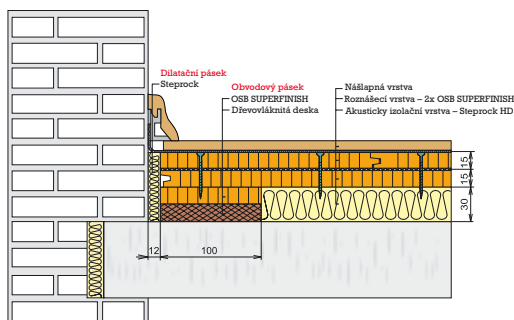
Akusticky izolační vrstva - akustická izolační deska Steprock HD, tl. 25 - 50 mm (akustická deska Dachrock tl. 60 - 140 mm)
požadovaná dynamická tuhost, $30 > s' < 500 \text{ MPa.m}^{-1}$
dynamická tuhost desky Steprock HD, $s' = 20,1 \text{ MPa.m}^{-1}$
dynamická tuhost desky Dachrock, $s' = 20,6 \text{ MPa.m}^{-1}$

Provedení podlahy z desek OSB SUPERFINISH - systém AKUFLOOR®

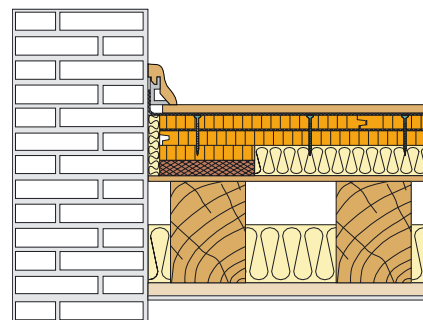
Izolační desky Steprock HD v tl. 20 - 50 mm (Dachrock - pro tl. 60 mm a více) pokládáme na rovnou stropní konstrukci tak, aby mezi deskami nevznikly žádné spáry. Na akustické desky klademe přímo desky OSB na pero a drážku ve dvou vzájemně kolmých vrstvách, které jsou spojeny buď šroubováním, lepením nebo sponkováním. Mezi desky OSB SUPERFINISH doporučujeme vložit separační vrstvu z PE fólie, která zabraňuje případnému vrzání. Tloušťku desek volíme s ohledem na užitné zatížení. Pro obytné místnosti doporučujeme desky o tl. 2x 15 nebo 2x 18 mm. Roznášecí deska musí být dilatačně oddělena od okolních stěn. Pro zachování rovnoměrné tuhosti ve středu a u okraje je nutné okraj desek OSB podložit ztužujícím páskem desky OSB a hobry o šířce max. 100 mm.

Podrobný montážní postup naleznete v samostatném montážním návodu.

Pozn. Lehké plovoucí podlahy nemají velký vliv na vzduchovou neprůzvučnost (ta je ovlivněna plošnou hmotností nosného stropu).

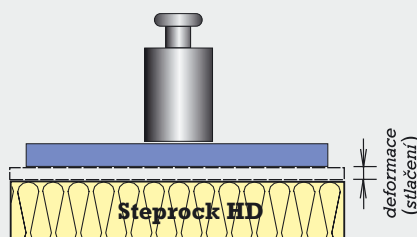


Skladba podlahy AKUFLOOR® na betonovém stropu (obr. 20)



Skladba podlahy AKUFLOOR® na trémovém stropu (obr. 21)

Orientační stlačitelnost izolace Steprock HD při užitném zatížení (mm)



Tloušťka izolace	2 kN.m ⁻²	3 kN.m ⁻²
20	0,9	1,1
25	1,0	1,2
30	1,1	1,3
40	0,9	1,5
50	1,0	1,0

Tabulka 4 1 kPa = 1kN.m⁻² = 100 kg.m⁻²

Příklad A:
plošné zatížení na podlahu 2,5 kN.m⁻²
plošná hmotnost bet. desky tl. 50 mm 1,90 kN.m⁻²
deformace izolační desky tl. 30 mm 1,2 mm

Příklad B:
plošné zatížení na podlahu 2,5 kN.m⁻²
plošná hmotnost bet. desky tl. 50 mm 1,90 kN.m⁻²
deformace izolační desky tl. 40 mm 0,95 mm

Tepelněizolační vlastnosti podlahy nad sklepem, suterénem a na rostlém terénu

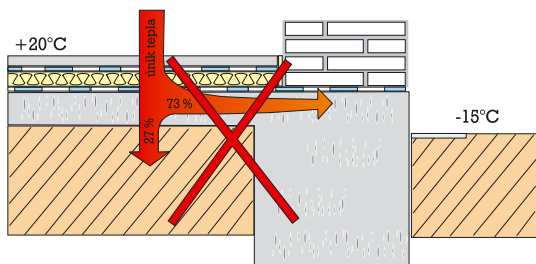
Při aplikaci tepelné izolace nad sklepem, suterénem či terénem nejsou jako prvořadě zvukověizolační vlastnosti těchto podlah. Prostory pod stropem jsou vytápěny na nižší teplotu než je teplota obytných místností nebo nejsou vytápěny vůbec čímž dochází k úniku tepla do těchto prostor nebo do terénu. Dostatečnou tloušťkou tepelné izolace v podlaže nebo umístěním izolace na chladné straně (pod stropem nebo na terénu) dosáhneme splnění normových požadavků.

Součinitel prostupu tepla U_N dle ČSN 73 0540 : 02

Typ podlahy	Normové hodnoty	Norm. hodnoty U_N ($W/m^2 \cdot K$)	
		požadované	doporučené
A	podlaha nad venkovním prostorem	0,30	0,20
B	podlaha na terénu do vzdálenosti 1 m od rozhraní zeminy a vnějšího vzduchu na vnějším povrchu konstrukce	0,38	0,25
C	podlaha na terénu ve větší vzdálenosti než 1 m	0,60	0,40
D	podlaha nad nevytápěným prostorem	0,30	0,20
E	podlaha nad částečně vytápěným prostorem	0,75	0,50
F	podlaha mezi vytápěnými prostory s odlišným režimem regulace vytápění	1,20	0,50
G	podlaha mezi vytápěnými prostory se shodným režimem regulace vytápění	1,80	1,20
H	podlaha s podlahovým vytápěním	0,30	0,20

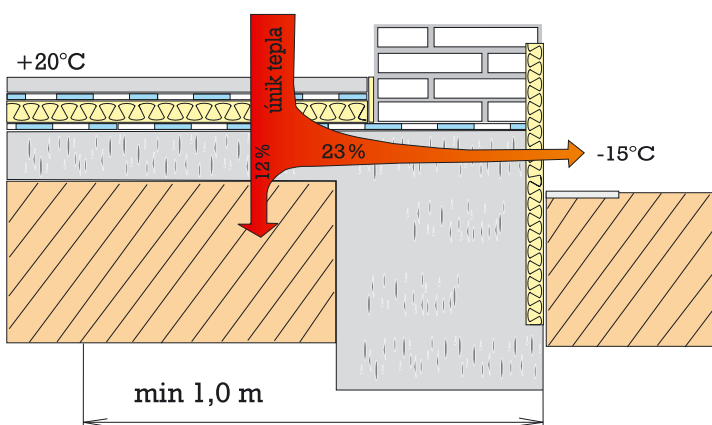
Tabulka 5

Podlaha na terénu - nesprávné řešení

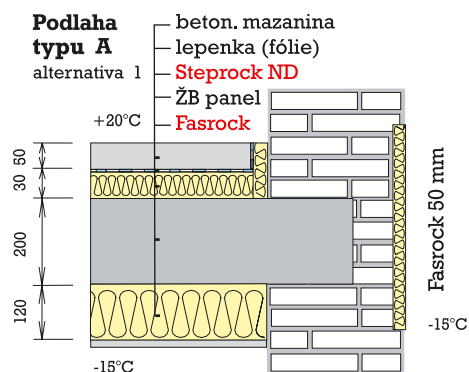


obr. 26

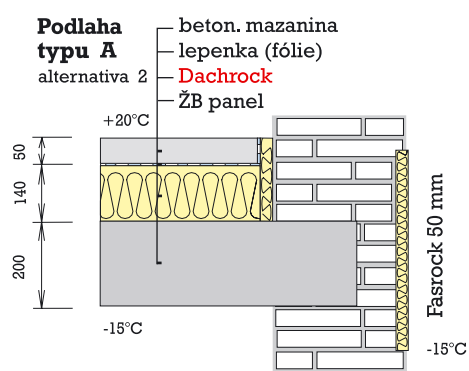
Podlaha na terénu - vhodnější řešení



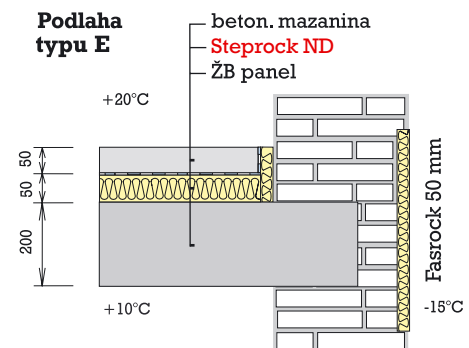
obr. 27



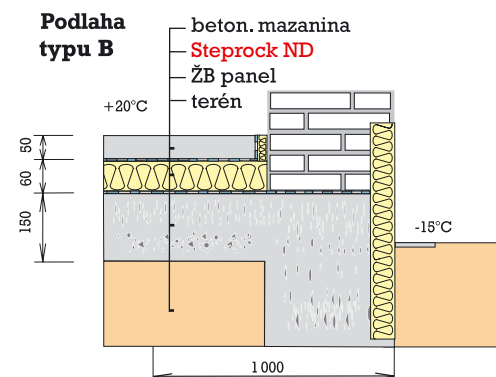
obr. 22



obr. 23



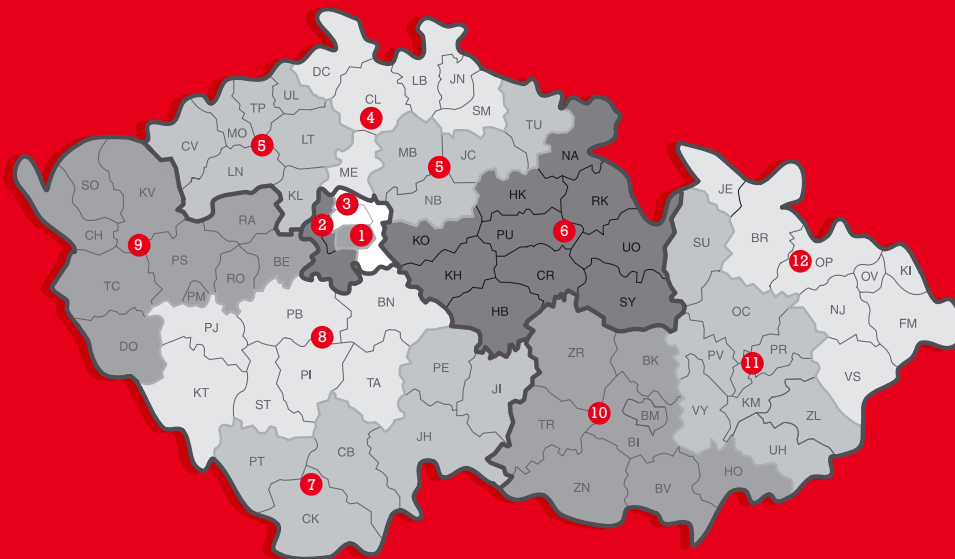
obr. 24



obr. 25

Informace obsažené v této tiskovině vypovídají o vlastnostech výrobků platných v době vydání. Vzhledem k neustálému vývoji materiálů může docházet ke změnám jejich vlastností.

ROCKWOOL®



Rockwool, a. s.

U Háje 507/26, 147 00 Praha 4, tel.: 241 029 611, fax: 241 029 622,
e-mail: info@rockwool.cz, technické poradenství: ☎ 800 161 161

Kontaktujte naše obchodní zástupce:

Praha

- ① tel.: 602 585 075, fax: 274 811 415
- ② tel.: 602 204 485, fax: 235 513 779
- ③ tel.: 602 562 508, fax: 241 029 622

Jihozápadní Čechy

- tel.: 602 585 085, fax: 387 221 065 ⑦
- tel.: 724 335 677, fax: 371 580 363 ⑧
- tel.: 602 456 156, fax: 377 936 166 ⑨

Severovýchodní Čechy

- ④ tel.: 602 211 681, fax: 412 539 750
- ⑤ tel.: 602 266 896, fax: 475 226 004
- ⑥ tel.: 602 204 486, fax: 569 425 875

Morava

- tel.: 602 217 767, fax: 596 511 963 ⑩
- tel.: 724 335 674, fax: 585 750 715 ⑪
- tel.: 602 531 497, fax: 596 511 963 ⑫

specialista na ploché střechy – Čechy

tel.: 602 611 909, fax: 281 973 101

specialista na ploché střechy – Morava

tel.: 606 702 055, fax: 567 220 949

specialista na technické izolace

tel.: 606 702 056, fax: 582 337 835

specialista na fasády

tel.: 602 654 427, fax: 241 029 622

Více informací získáte na www.rockwool.cz

Váš prodejce:



ROCKWOOL®