

ROCKWOOL®

PODLAHY A TRÁMOVÉ STROPY

Tepelné, zvukové a protipožiarne izolácie



www.rockwool.sk



Plávajúca podlaha – základ zvukovej pohody v interiéri

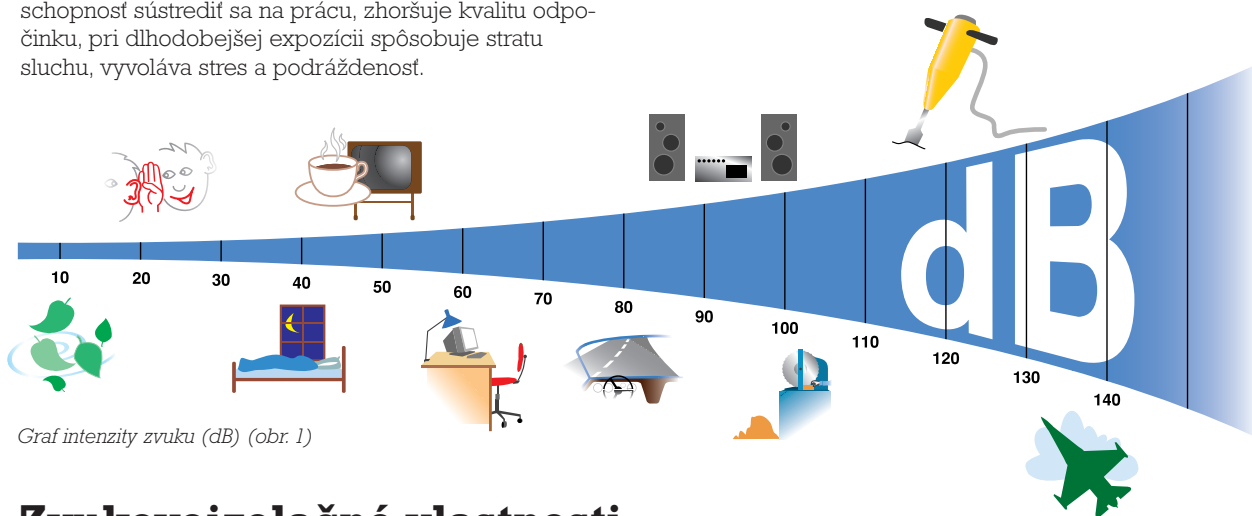
Prečo používať tepelné a zvukové izolácie?

Tepelné izolácie používame všade tam, kde prichádza k ochladzovaniu vplyvom vnútornej a vonkajšej teploty. Kamenná vlna vyrobená z čadiča má vynikajúce izolačné schopnosti. Umožňuje priestup vodných pár cez tepelnú izoláciu a zaručuje trvalé vysušovanie nosnej konštrukcie. Vlhkosť v konštrukcii je dobrým tepelným vodičom, ktorý umožňuje teplu unikáť vo väčšej miere a vytvára tzv. tepelné mosty.

Hluk a zvuk sú mechanické vlnenia vzduchu, ktoré sa prenášajú ako vibrácie k ľudskému uchu. Merajú sa pomocou hladiny intenzity alebo hladiny akustického tlaku a uvádzajú sa v decibeloch (dB). Hluk znižuje našu schopnosť sústrediť sa na prácu, zhoršuje kvalitu odpôčinku, pri dlhodobejšej expozícii spôsobuje stratu sluchu, vyvoláva stres a podráždenosť.

Akustické materiály Rockwool – ochrana proti hluku

Akustické výrobky spoločnosti Rockwool sa vyrábajú s vysokou objemovou hmotnosťou z minerálnych vlákien, ktoré sú schopné svojimi vlastnosťami pohlcovať široké spektrum zvukových frekvencií, znížiť odraz zvuku a premeniť jeho energiu na teplo. Preto sú veľmi vhodné na akustické izolácie. Výrobné spoločnosti Rockwool vo svete dokázali, že vlákna z kamennej vlny sú ideálnym zvukovoizolačným materiálom, a to i tepelne a požiarne pri aplikáciách, kde treba absorbovať prichádzajúci zvuk z okolitých bytov, ulíc a pod.



Graf intenzity zvuku (dB) (obr. 1)

Zvukovoizolačné vlastnosti stropu s podlahou

Kročajový hluk

Tam, kde je stavebná konštrukcia v priamom kontakte so zdrojom hluku, hovoríme o kročajovej nepriezvučnosti (týka sa výhradne podláh). Kročajový hluk vzniká mechanickými nárazmi do konštrukcie budovy (pri chôdzi, náhodným nárazom predmetu). Schopnosť konštrukcie tlmiť tento hluk sa nazýva kročajová nepriezvučnosť. Na jej kvantifikáciu sa používajú kmitočtové pásma v rozsahu 100 Hz až 3150 Hz v tretinovo-octávových pásmach a v rozsahu 125 Hz – 2 000 Hz v oktávových pásmach. Ukazovateľom je vážená hladina kročajového zvuku L_{nw} (dB). Čím ja táto hodnota vyššia, tým medzi dvoma priestormi môžeme očakávať nižšiu krokovú nepriezvučnosť. Odmerané hodnoty sa porovnávajú so smernými hodnotami (pozri tabuľku 1).

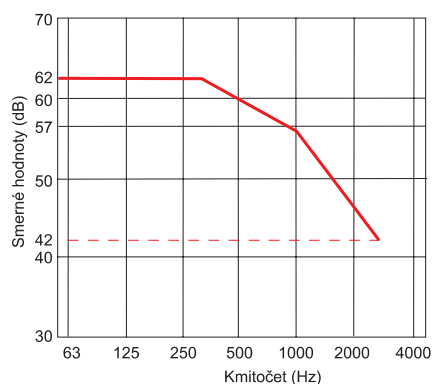
Vážená hladina krokového zvuku

L_{nw} (laboratórna), L'_{nw} (stavebná) – napr. charakterizuje správanie stavebnej konštrukcie z hľadiska kročajového hluku. Určí sa pomocou normalizačnej hladiny kročajového zvuku L_n a jej porovnania so smernou krivkou kročajovej nepriezvučnosti. Opisuje správanie stavebnej konštrukcie z hľadiska prenosu kročajového hluku z jedného priestoru do druhého priestoru.

Zníženie hladiny krokového zvuku

ΔL – zlepšenie nepriezvučnosti – rozdiel stavu pred akustickou úpravou a po akustickej úprave

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



obr. 2

Smerná krivka kročajovej nepriezvučnosti tretinovo-octávového pásma. Merané hodnoty sa majú pohybovať pod touto krivkou.

L_{nweq0} – index hladiny kročajového zvuku holého stropu (bez akustickej úpravy)

L_{nw} – index hladiny kročajového zvuku stropu s akustickou úpravou

ΔL – index zlepšenia kročajovej nepriezvučnosti

K – korekčný faktor, ktorý závisí od druhu stropnej dosky

Na zlepšenie kročajovej nepriezvučnosti nosnej stropnej konštrukcie používame akustické materiály Steprock ND, Steprock HD a Dachrock.

Vzduchová nepriezvučnosť

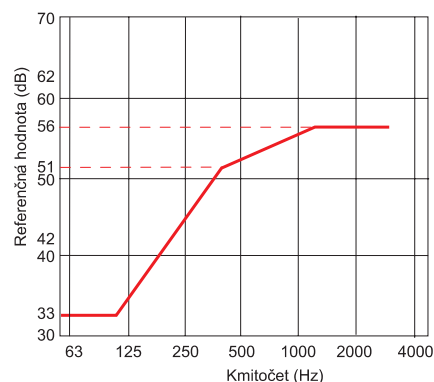
Tam, kde prichádza k prenosu zvuku z miestnosti do miestnosti pôsobením zdroja z vysielacej miestnosti do príjmovej miestnosti, hovoríme o zvukovej nepriezvučnosti. Zvuková energia vzniká v priestorovom zdroji hluku a prenáša sa stenou, stropom, škárami a okolitými konštrukciami.

Vlastnosť konštrukcie zvukovo izolovať dve susedné miestnosti z hľadiska zvuku prenášaného vzduchom sa nazýva vzduchová nepriezvučnosť.

Jednočíselné charakteristiky vážená nepriezvučnosť R_w (laboratórna) alebo vážená stavebná nepriezvučnosť R'_{w} sa určujú z kmitočtovo závislých charakteristík. Platí všeobecné pravidlo, čím väčšia plošná hmotnosť daného prvku, tým lepšie zvukovoizolačné vlastnosti.

Nepriezvučnosť R (predtým vzduchová nepriezvučnosť) – logaritmickej miera podielu energie zvuku dopadajúceho na stenu a prejdeného stenou. Je kmitočtovo závislá a uvádza sa v tretinovo-oštvrtých pásmach od 100 do 3150 Hz.

Vážená vzduchová nepriezvučnosť R_w (laboratórna) alebo **R'_{w}** (stavebná) – jednočíselné charakteristiky odvodené z nepriezvučnosti pomocou tzv. smernej krivky. Platí približný vzťah $R'_{w} = R_w - C$, kde C sa rovná 2–3 dB, v prípade obvodových konštrukcií je $C = 0$ dB.



obr. 3

Krivka vzduchovej nepriezvučnosti tretinovo-oštvrtého pásma.

Merané hodnoty sa majú pohybovať nad touto krivkou.

Požiadavky na zvukovú izoláciu podlah podľa STN EN 717-1, 2

Chránený priestor (prijímací)			
Položka	Hlučný priestor (vysielací)	Požiadavky na zvukovú izoláciu	
		Stropy	
		R'_{w} (dB)	L'_{nw} (dB)
A. Bytové domy (okrem rodinných domov) – jedna obytná miestnosť viacizbového bytu			
1	Všetky ostatné miestnosti toho istého bytu, ak nie sú funkčnou súčasťou chráneného priestoru	42	68
B. Bytové domy – byt			
2	Všetky miestnosti druhých bytov	52	58
3	Verejne používané priestory domu (schodiská, vestibuly, chodby, terasy)	52	58
4	Verejne nepoužívané priestory domu (napr. podkrovia)	47	63
5	Priechody, podchody	52	53
6	Podjazdy, prejazdy, garáže	57	48
7	Služby a prevádzkárne s hlukom $L_{A,max} \leq 85$ dB s prevádzkou najneskôr do 22.00 h	57	53
8	Služby a prevádzkárne s hlukom $L_{A,max} \leq 85$ dB s prevádzkou i po 22.00 h	62	48
9	Služby a prevádzkárne s hlukom $85 \text{ dB} < L_{A,max} \leq 95$ dB s prevádzkou i po 22.00 h	72	38
C. Radové rodinné domy a dvojdomy – byt			
10	Miestnosti v susednom dome	-	53
D. Hotely a ubytovacie zariadenia – spálňový priestor, izby pre hosti			
11	Izby iných hosti	52	58
12	Verejne používané priestory (chodby, schodiská)	52	58
13	Reštaurácie, spoločenské priestory a služby s prevádzkou do 22.00 h	57	53
14	Reštaurácie s prevádzkou i po 22.00 h ($L_{A,max} \leq 85$ dB)	62	48
E. Nemocnice, sanatóriá a pod. – lôžkové izby, vyšetrovne, operačné sály, izby pre lekárov			
15	Lôžkové izby, vyšetrovne a pod.	52	63
16	Vedľajšie a pomocné priestory (chodby, schodiská a pod.)	52	58
17	Hlučné priestory (kuchyne, technické zariadenia) $L_{A,max} \leq 85$ dB	62	48

Tabuľka 1

Izoluje sa „hlučná miestnosť“ smerom ku „chránenej miestnosti“

Odporúčané materiály

Názov	Popis
Desky Steprock HD	Tuhá doska z kamennej vlny určená na akustickú izoláciu podláh. Hrúbka dosky: 20–50 mm Veľkosť dosky: 500 x 1 000 mm Pevnosť v tlaku σ_{10} pri 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)** Možno aplikovať len v jednej vrstve.

Tabuľka 2

Názov	Popis
Desky Steprock ND	Tuhá doska z kamennej vlny určená na akustickú izoláciu podláh. Hrúbka dosky: 20–50 mm Veľkosť dosky: 500 x 1 000 mm Pevnosť v tlaku σ_{10} pri 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)** Možno aplikovať len v jednej vrstve.

Tabuľka 3

Názov	Popis
Desky Dachrock	Tuhá doska z kamennej vlny určená na tepelnú izoláciu podláh a na ploché strechy. Hrúbka dosky: 60–140 mm Veľkosť dosky: 500 x 1 000 mm Pevnosť v tlaku σ_{10} pri 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)**

Tabuľka 4

* podľa STN EN 13 162 a STN EN 826
** náhodné meranie

Technológia zhotovovania plávajúcich podláh

Rozlišujeme plávajúce podlahy

ľahké plošná hmotnosť – m' ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$): $15 < m' < 75$
hrúbka zvukovej izolácie – t (mm): $25 < t < 40$

ťažké plošná hmotnosť – m' ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$): $m' > 75$
hrúbka zvukovej izolácie – t (mm): $t < 50$

Ťažká plávajúca podlaha

Ťažká plávajúca podlaha má roznášaciu vrstvu z armovaného cementového poteru. Táto roznášacia vrstva je oddelená od nosnej stropnej konštrukcie akustickou doskou Steprock ND, Dachrock, ktorá tvorí pružnú zvukovú izolačnú vrstvu.

Charakteristika vrstiev:

Nášlapná vrstva - vlysy, parkety, PVC, koberec a pod.

Roznášacia vrstva - armovaný cementový poter s min. hr. 50 mm (určí projektant)
uložená na fólii PE, piesk. lepenca a pod.
plošná hmotnosť $> 75 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$

Izolačná vrstva - akustická izolačná doska Steprock ND, $t < 50 \text{ mm}$
požadovaná dynamická tuhosť $s' < 30 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{-1}$

Zhotovenie podlahy

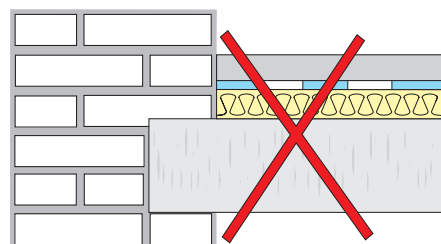
Akustickú izolačnú dosku Steprock ND (Dachrock) kladieme priamo na rovnú stropnú konštrukciu. Izolačnú vrstvu je nevyhnutné ochrániť pred zatečením zmiešavacej vody z betónovej zmesi opieskovanou lepenkou A400H alebo fóliou PE s vytiahnutím na zvislé steny cez okrajovú pásku Steprock. Roznášacia betónová doska s min. hr. 50 mm musí byť vystužená sietovinou a dilatčne oddelená od obvodových stien okrajovou páskou Steprock hrúbky 12 mm.



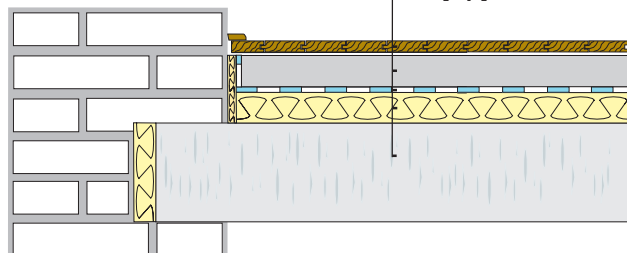
Kladenie dosiek Steprock ND (obr. 4)



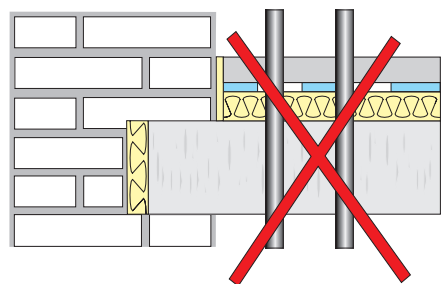
Kladenie hydroizolačnej vrstvy (obr. 5)



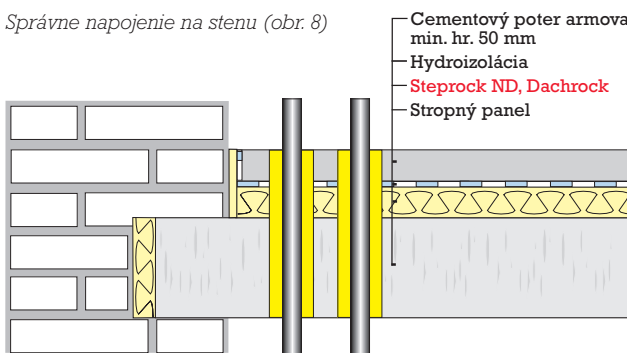
Chybné napojenie na stenu (obr. 6)



Správne napojenie na stenu (obr. 8)

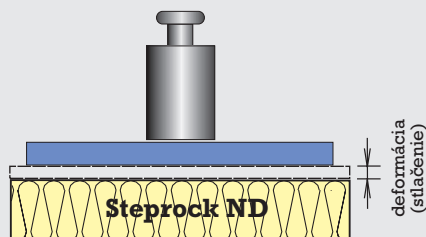


Chybný postup pri potrubíach na strope (obr. 7)



Správny postup pri potrubíach na strope (obr. 9)

Sťahiteľnosť izolácie Steprock ND pri úžitkovom zaťažení (mm)



Hrúbka izolácie	2 $\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$	3 $\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$
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

Tabuľka 2 1 $\text{kPa} = 1\text{kN}\cdot\text{m}^{-2} = 100 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$

Príklad A:

plošné zaťaženie na podlahu 1,50 $\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$
plošná hmotnosť bet. dosky hr. 50 mm 1,20 $\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$
deformácia izolačnej dosky hr. 50 mm 1,00 mm

Príklad B:

plošné zaťaženie na podlahu 1,50 $\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$
plošná hmotnosť bet. dosky hr. 50 mm 1,25 $\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$
deformácia izolačnej dosky hr. 30 mm 1,30 mm

Určenie kročajovej a vzduchovej nepriezvučnosti

Určenie teoretickým výpočtom (ťažká plávajúca podlaha)

Príklad 1:

Posudzovaný (chránený) priestor: byt

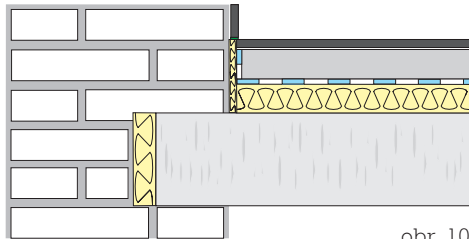
Hlučný (vysielač) priestor: reštaurácia s prevádzkou po 22.00 hod.

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

(podľa podkladov skúšobne)

Zvukovoizolačná doska Steprock ND, hr. 30 mm, $s' < 30$ MPa.m⁻¹, $s' = 19,9$

hrúbka $h_0 = 31,6$ mm, hrúbka pri zatažení 2 kPa $h_n = 30,5$ mm



obr. 10

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

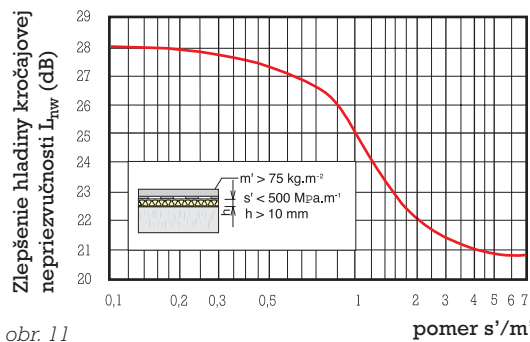
Tabuľka 3

Kročajová nepriezvučnosť

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

hladina kročajového zvuku

$L'_{nw} = 72 - 28 = 44$ dB (splňa požiadavky STN - 48 dB)



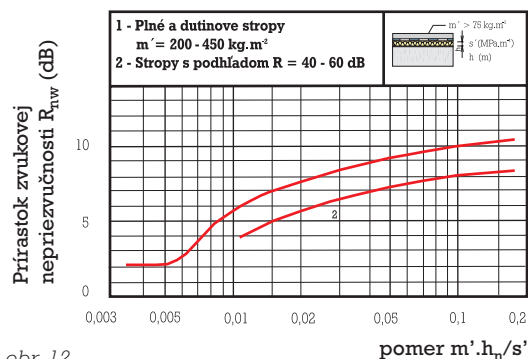
obr. 11

Vzduchová nepriezvučnosť

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

hladina zvukovej nepriezvučnosti

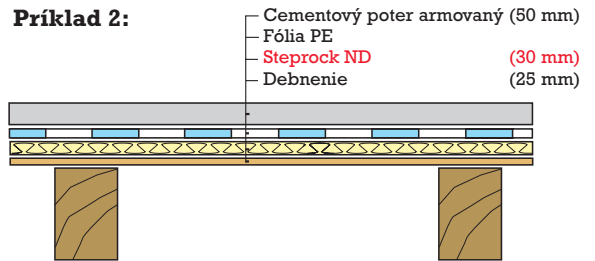
$R'_{nw} = 52 + 11 = 63$ dB (splňa požiadavky STN - 62 dB)



obr. 12

Určenie praktickým meraním podľa stavieb (ťažká plávajúca podlaha)

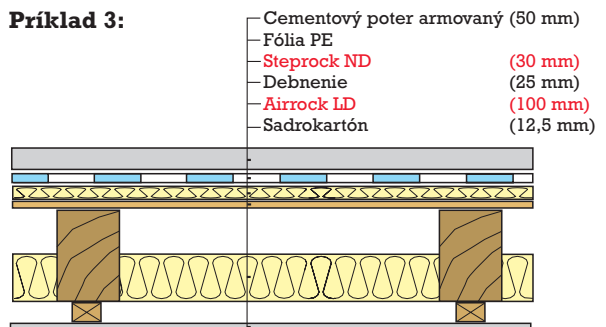
Príklad 2:



$L'_{nw} = 66$ dB (s kročajovou izoláciou)

obr. 13

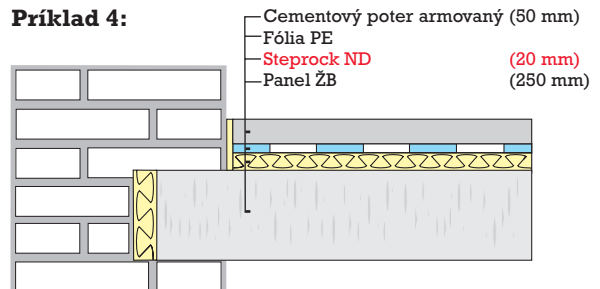
Príklad 3:



$L'_{nw} = 53$ dB (s kročajovou izoláciou)

obr. 14

Príklad 4:



$R'_w = 54$ dB (bez úpravy)

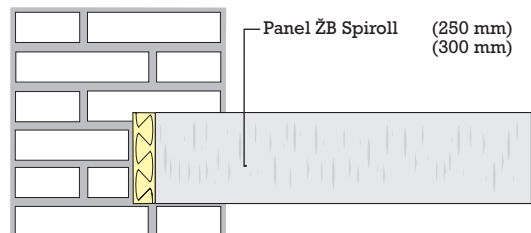
$R'_w = 59$ dB (s kročajovou izoláciou)

$L'_{nw} = 76$ dB (bez úpravy)

$L'_{nw} = 53$ dB (s kročajovou izoláciou)

obr. 15

Príklad 5:



ŽB panel Spiroll hr. 250 mm

$m' = 310$ kg.m⁻²

$R'_w = 52$ dB (bez úpravy)

$L'_{nw} = 72$ dB (bez úpravy)

ŽB panel Spiroll hr. 300 mm

$m' = 385$ kg.m⁻²

$R'_w = 55$ dB (bez úpravy)

$L'_{nw} = 71$ dB (bez úpravy)

obr. 16

Uvedené hodnoty sa prevzali zo stavieb realizovaných spoločnosťou Rockwool

ROCKWOOL®

Lahká plávajúca podlaha



Položenie izolácie Steprock HD (obr. 17)



Okrajový pásik Steprock a prvá roznášacia vrstva (obr. 18)



Položenie druhej roznášacej vrstvy (obr. 19)

Lahká plávajúca podlaha má roznášaciu vrstvu z veľkoformátových ľahkých dosiek s viacerými vrstvami spájaných zvyčajne na pero a drážku, uložených voľne na akustické dosky Steprock HD, Dachrock, ktoré tvoria pružnú izolačnú vrstvu.

Charakteristika vrstiev:

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

Roznášacia vrstva – veľkoformátové dosky (podlahové deky OSB, sadrokartón, drevotrieska, preglejka, vlákno cementové dosky a pod.)
plošná hmotnosť > 15 kg.m⁻²
(spravidla min. 2 vrstvy)

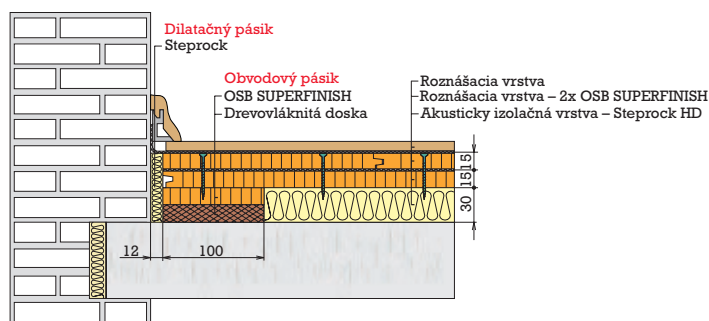
Akusticky izolačná vrstva – akustická izolačná doska Steprock HD, hr. 25–40 mm (akustická doska Dachrock hr. 60–140 mm)
požadovaná dynamická tuhosť $30 > s' < 500 \text{ MPa.m}^{-1}$
dynamická tuhosť dosky Steprock HD = 20,1 MPa.m⁻¹
dynamická tuhosť dosky Dachrock = 20,6 MPa.m⁻¹

Realizácia podlahy z dosiek OSB SUPERFINISH – systém AKUFLOOR®

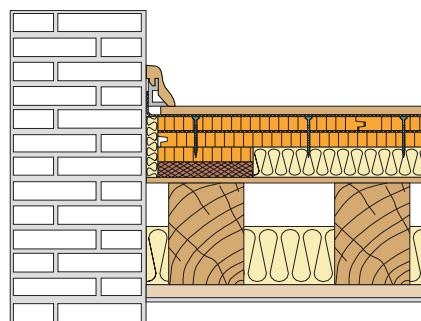
Izolačné dosky Steprock HD v hrúbke 20–50 mm (Dachrock – pre hrúbku 60 mm a viac) kladieme na rovnú stropnú konštrukciu tak, aby medzi doskami nevznikly žiadne škáry. Na akustické dosky priamo kladieme dosky OSB na pero a drážku v dvoch vzájomne kolmých vrstvách, ktoré sú spojené buď skrutkovaním, lepením alebo sponkovaním. Medzi dosky OSB Superfinish doporučujeme vložiť separačnú vrstvu z PE fólie, ktorá zabraňuje prípadnému vŕzganiu. Hrúbku dosiek volíme s ohľadom na úžitkové zataženie. Pre obytné miestnosti doporučujeme dosky hrúbky 2x15 mm alebo 2x18 mm. Roznášacia doska musí byť dilatovaná od okolitých stien. Pre zachovanie rovnomernej tuhosti v strede a na kraji je nutné okraj dosiek OSB podložiť stužujúcim pásikom dosky OSB a hobry o šírke max. 100 mm.

Podrobný montážny postup nájdete v samostatnom montážnom návode.

Pozn. Lahké plávajúce podlahy nemajú veľký vplyv na vzduchovú nepriezvučnosť (tá je ovplyvnená plošnou hmotnosťou nosného stropu).

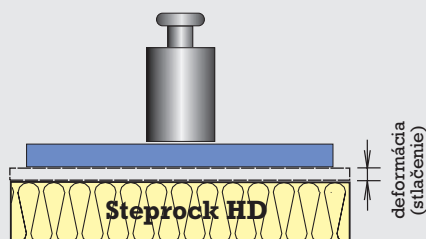


Skladba podlahy AKUFLOOR® na betónovom strope (obr. 20)



Skladba podlahy AKUFLOOR® na trémovom strope (obr. 21)

Sťahiteľnosť izolácie Steprock HD pri úžitkovom zafažení (mm)



Hrúbka izolácie	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

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

Príklad A:

plošné zafaženie na podlahu 2,50 kN.m⁻²
plošná hmotnosť bet. dosky hr. 50 mm 1,90 kN.m⁻²
deformácia izolačnej dosky hr. 30 mm 1,20 mm

Príklad B:

plošné zafaženie na podlahu 2,50 kN.m⁻²
plošná hmotnosť bet. dosky hr. 50 mm 1,90 kN.m⁻²
deformácia izolačnej dosky hr. 40 mm 0,95 mm

Teplnoizolačné vlastnosti podlahy nad pivnicou, suterénom a na prírodnom teréne

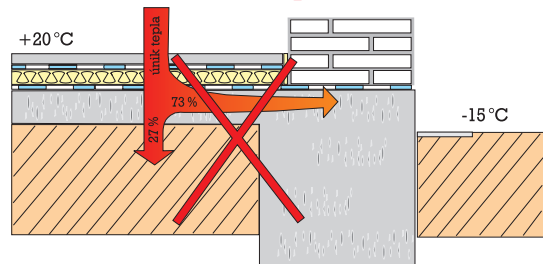
Pri aplikácii tepelnej izolácie nad pivnicou, suterénom či terénom ako prvoradá nie sú zvukovoizolačné vlastnosti týchto podláh. Priestory pod stropom sú vykurované na nižšiu teplotu, ako je teplota obytných miestností alebo nie sú vykurované vôbec, čím dochádza k úniku tepla do týchto priestorov alebo terénu. Dostatočnou hrúbkou tepelnej izolácie v podlahe alebo umiestnením izolácie na chladnej stene (pod stropom alebo na teréne) dosiahneme splnenie normových požiadaviek.

Normalizované hodnoty tepelného odporu R_N podľa STN 73 0540:2002

Druh stavebnej konštrukcie	R_N (m ² .K/W)	
	obnovované budovy, ostatné budovy minimálna hodnota	nové budovy odporúčaná hodnota
Strop nad vonkajším prostredím	3,1	4,8
Strop pod nevykurovaným priestorom	2,7	3,8
Strop medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:		
do 10 K	0,1	0,4
do 15 K	0,3	0,7
do 20 K	0,5	1,0
do 25 K	0,7	1,3
nad 25 K	1,0	2,0
Podlaha vykurovaného priestoru na teréne:		
- v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny	1,5	2,3
- ostatné prípady	1,0	1,5

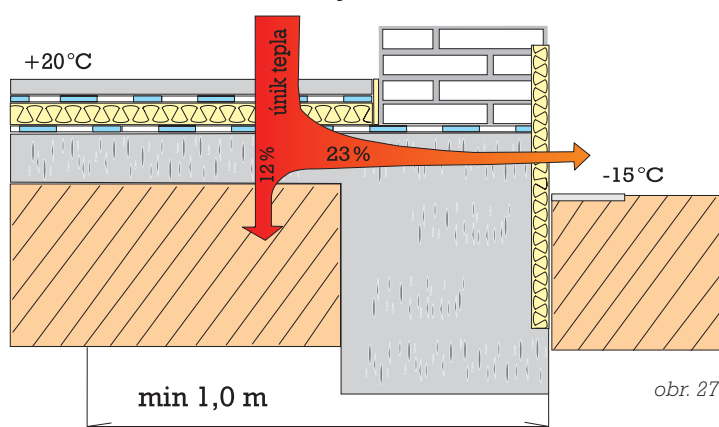
Tabuľka 5

Podlaha na teréne – nesprávne riešenie

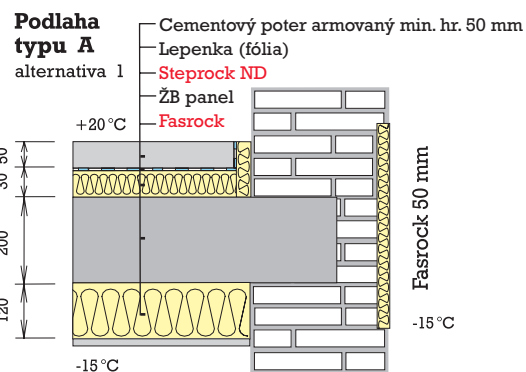


obr. 26

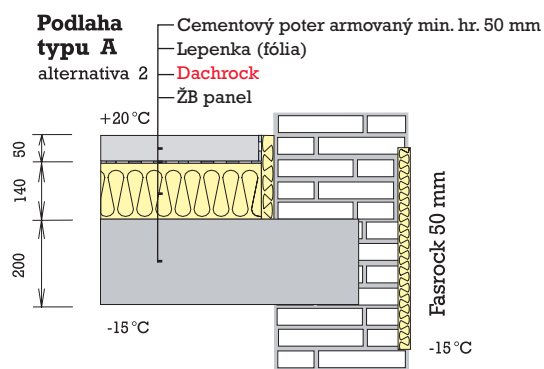
Podlaha na teréne – vhodnejšie riešenie



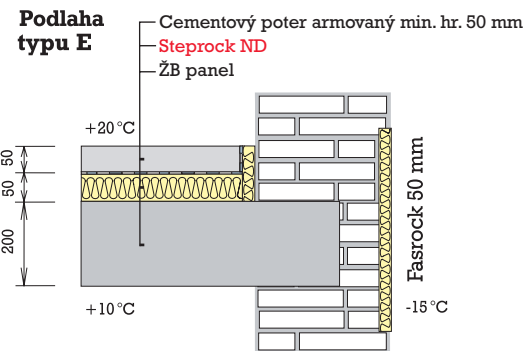
obr. 27



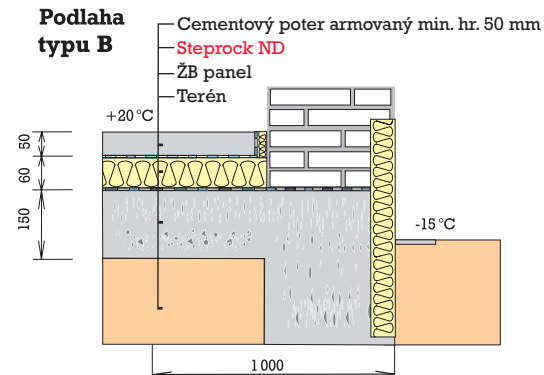
obr. 22



obr. 23



obr. 24



obr. 25

Informácie obsiahnuté v tejto tlačovine vypovedajú o vlastnostiach výrobkov platných v čase vydania. Vzhľadom na ustavičný vývin materiálov môže prichádzať k zmenám ich vlastností.

ROCKWOOL®

Obchodné a technické poradenstvo:



Obchodno-technický zástupca – Západ (BA, TT, NR)

tel.: 0903 411 243

Obchodno-technický zástupca – Stred (ZA, TN, BB)

tel.: 0903 778 988

Obchodno-technický zástupca – Východ (KE, PO)

tel.: 0911 563 010

Obchodný manažer RTI (Rockwool Technical Insulation)

tel.: 0903 235 027

Váš predajca:



ROCKWOOL Slovensko, s.r.o.

Rožňavská 24, 821 04 Bratislava

e-mail: info@rockwool.sk

Viac informácií získate na www.rockwool.sk

ROCKWOOL®

