

TECHNICKÉ INFORMACE – 2025

AV MAT NOVISA

Elastomerové rohože pro antivibrační opatření

Sídlo společnosti I zákaznický servis

REGUTEC a.s.

Němčičky 92, Němčičky

664 66, Česká republika

Smluvní zastoupení pro ČR a SR

Schöck-Wittek s.r.o.

Veleslavínova 8

746 01 Opava

+420 553 788 308

wittek@wittek.cz

Informace o společnosti

Jsme flexibilní, rychle se rozvíjející česká společnost založená v roce 1993. V současné době jsme předním evropským výrobcem a dodavatelem pryžových výrobků. Zajišťujeme projekci, konstrukci, výrobu a vývoj. 30 let zkušeností potvrzuje, že firma REGUTEC disponuje zkušenostmi a dokáže komplexně řešit i náročná zadání zákazníka v oblasti výrobků z recyklované pryže. Vizí firmy je dát mezi lety 2022-2026 druhou šanci 18 milionům kusům opotřebovaných pneumatik. Hledáme nové možnosti a obzory jak zlepšit a zefektivnit své stávající procesy s ohledem na udržitelnost a ochranu životního prostředí.

Certifikace TUV

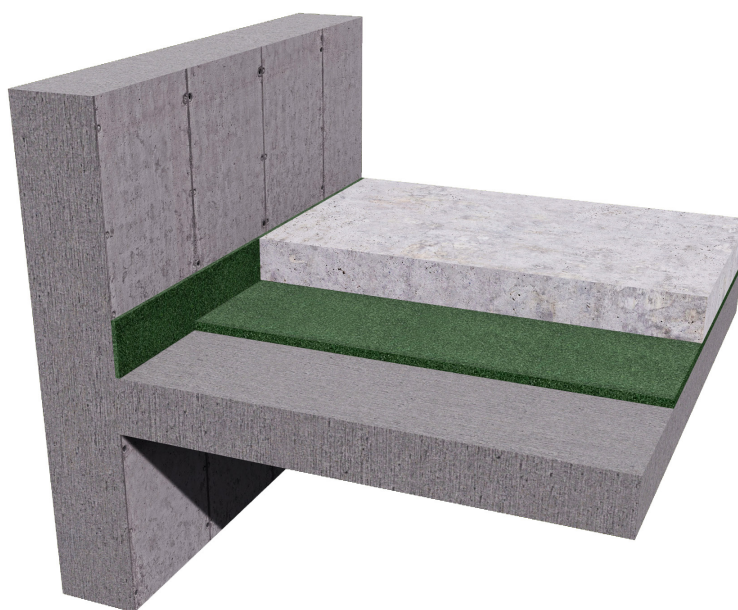
Naším přínosem ke zlepšení životního prostředí je využití pryžového granulátu získaného recyklací použitých pneumatik k produkci výrobků s novými, nezastupitelnými vlastnostmi a využitím.

Řadíme se k těm firmám, které dbají na to, aby svou veškerou činností přispívaly ke zlepšování stavu životního prostředí. Systém řízení jakosti QMS dle ČSN EN ISO 9001 a environmentální systém řízení EMS dle ČSN EN ISO 14001 byly úspěšně zavedeny a certifikovány v roce 2011. V roce 2014 proběhla další recertifikace, a to společností TÜV SÜD.



Obsah

Základní informace	5
Hluk jako fenomén moderní doby	6
Princip funkce izolace vibrací	6
Přenosová funkce systému MSS	8
Charakteristiky antivibračních materiálů na bázi recyklátů	9
Oblast použití antivibračních desek	11
Přehled antivibračních desek AV MAT NOVISA	12
Doporučení a pravidla aplikace antivibračních desek	16
Obecné zásady návrhu vibroizolace	17
Technologický postup montáže	19



Základní informace

Hluk jako fenomén moderní doby.

Termínem hluk označujeme jakýkoliv slyšitelný rušivý zvuk, který negativně působí na naši nervovou soustavu. Se vzrůstající mírou hluku se potýkáme od doby průmyslové revoluce, kdy začala značným tempem stoupat míra mechanizace a posléze i elektrifikace v průmyslu. Po rozšíření elektrizačních soustav nastoupila automatizace a hromadná výroba ve všech odvětvích průmyslu a rozvinula se silniční a železniční doprava. Průmysl i doprava s sebou přinesly enormní nárůst hlukových zdrojů a to stacionárních a liniových, pozemních i podzemních (metro). S nárůstem hluku rostla také vibrační zátěž životního prostředí způsobená jak těžkou nákladní silniční dopravou, tak i kolejovou osobní a nákladní dopravou, ve městech pak zejména dopravou tramvajovou, vlakovou a metrem, v meziměstských oblastech pak obecně železniční.

Vibrace šířící se do okolí terénem se v určitých frekvenčních spektrech mohou projevit nejen jako chvění, ale mohou se v budovách vyzářovat do interiéru pobytových místností ve formě nízkofrekvenčního slyšitelného hluku, který může zejména v nočních hodinách působit rušivě a překračovat hygienické limity. Dalším zdrojem vibrací pak mohou být samotné technologické celky v budovách obytných i průmyslových, jako jsou klimatizační jednotky, tepelná čerpadla, točivé stroje, čerpadla nebo ventilátory, které se také mohou stát zdrojem strukturálního hluku pokud proniknou jejich vibrace do stavebních konstrukcí.

Antivibrační opatření aplikovaná prostřednictvím elastomerových materiálů jednak na straně zdroje vibrací a jednak na straně zasažených objektů pak snižují nebo eliminují negativní vliv vibrací a snižují strukturální hluk v dotčených budovách.

Zanedbání protihlukové a antivibrační izolace má za následek výrazné zhoršení akustické pohody, snížení komfortu bydlení a práce a může vést k překročení hygienických limitů pro hluk a vibrace a k následným poškozením zdraví obyvatel.

Princip funkce izolace vibrací

Izolace vibrací

Izolace vibrací se používá pro ochranu okolí před jejich šířením od zdroje vibrací. Izolace se provádí vkládáním izolačního viskoelastického materiálu do struktur konstrukcí tak, aby bylo účinně potlačeno mechanické kmitání. Vlastní útlum je zajištěn zejména prostřednictvím odrazu vlnění na materiálovém rozhraní s rozdílnou hustotou a pohlcením vibrační energie v systému hmota-pružina-hmota (MSS).

Strukturální hluk

Vzniká průnikem vibrační energie od zdroje vibrací a šířením vibrací konstrukcí stavby s následným vyzářením ve formě hluku prostřednictvím plošných konstrukcí. Dodatečné odstranění nebo snížení již existujícího strukturálního hluku je velice obtížné a nákladné.

Izolace od zdroje vibrací

Používá se pro ochranu okolí od zdroje vibrací s cílem snížit dynamické účinky sil generovaných strojem nebo jiným zařízením a jejich šířením do okolního prostředí (emise vibrací).

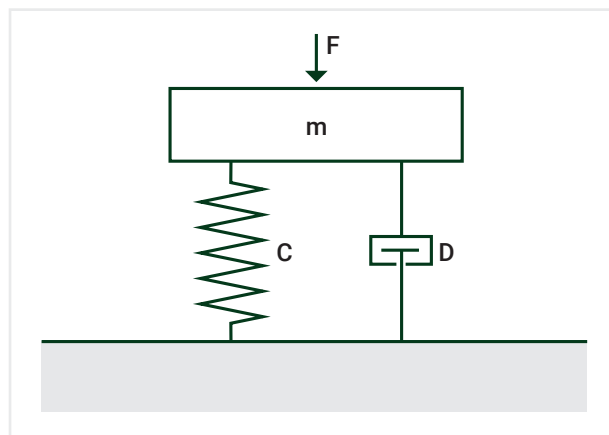
Izolace od okolních vibrací

Slouží k ochraně strojů, zařízení, laboratorních přístrojů nebo budov před vlivem vibrací přicházejících z okolního prostředí (imise vibrací).

Systém hmota-pružina-hmota (MSM)

Princip funkce izolace vibrací lze ukázat na fyzikálním modelu harmonického tlumeného oscilátoru, který se skládá z odpružené hmoty m , pružiny C s činitelem tlumením D a hmotného tuhého základu (viz obrázek 1). Pokud vychýlíme odpruženou hmotu z rovnováhy a necháme ji volně kmitat, hmota osciluje při tzv. vlastní frekvenci f_0 . Vlastní frekvenci lze vypočítat podle vztahu (1).

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{c}{m}} = \frac{1}{T} \quad (1)$$



Obrázek 1. Schéma mechanického oscilátoru.

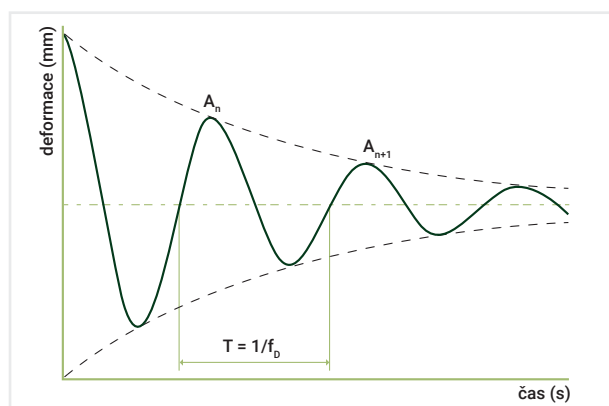
Tlumení pružiny reprezentuje skutečné ztráty izolačního elastomeru a po určitém čase dojde k odeznění kmitání. Mechanické ztráty elastomeru charakterizuje činitel tlumení D a ztrátový činitel η . Podle typu antivibrační rohože se pohybuje ztrátový činitel od $\eta = 0,09$ do $\eta = 0,3$.

Vztah mezi mechanickým ztrátovým činitelem η a činitelem tlumení D je následující (2):

$$\eta = 2D \quad (2)$$

Na obrázku 2 je vyobrazena odezva málo tlumeného oscilátoru. Vztah mezi tlumením a poměrem dvou po sobě jdoucích maximálních amplitud je popsán pomocí rovnice (3):

$$\frac{A_{n+1}}{A_n} = e^{-2D\pi} = e^{-\eta\pi} \quad (3)$$



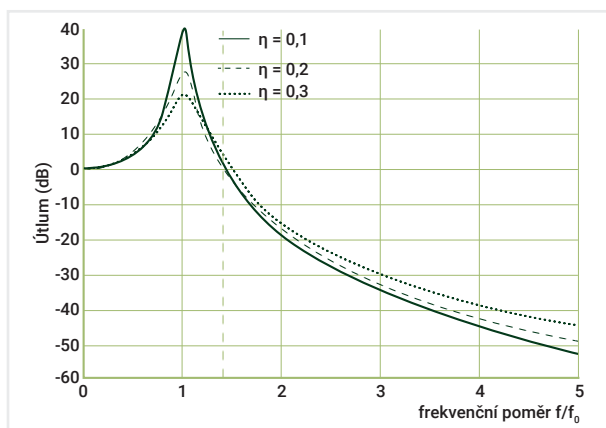
Obrázek 2. Odezva harmonického oscilátoru se slabým tlumením.

Přenosová funkce systému MSS

Izolační účinek elastomerového ložiska lze vyjádřit matematicky jako přenosovou funkci $T(f)$, která je typická pro přenosovou funkci 2. řádu, tzv. dolní propust. Určuje poměr mezi výslednou mechanickou silou (odezva systému MSS) působící na okolní konstrukce a silou, kterou působí zdroj vibrací (budící síla). Obecně ji lze vykreslit jako funkci frekvenčního poměru f/f_0 , kde f_0 je frekvence na kterou je naladěný izolační systém, viz obrázek 3.

K izolaci vibrací dochází pouze ve frekvenčním rozsahu $f/f_0 > \sqrt{2}$. Systém je správně naladěný, pokud je vlastní frekvence f_0 rovna nejvýše 0,707násobku nejnižší frekvence vyskytujících se vibrací.

V rezonančním rozsahu $f/f_0 < 1,41$ dochází k zesílení mechanických vibrací ve všech případech, nezávisle na tlumení. Ztrátový činitel η má vliv jednak na velikost zesílení vibrací v tomto rozsahu a jednak v pásmu pro $f/f_0 > 1,41$ má pak vliv na strmost útlumu. Logaritmus přenosové funkce pak určuje hladinu potlačení vibrací nebo stupeň útlumu vibrací $L(f)$, viz vzorec (4).



Obrázek 3. Stupeň útlumu (hladina potlačení) vibrací.

$$L_{(f)} = 20 * \log \left[\sqrt{\frac{1 + \eta^2 * \left(\frac{f}{f_0}\right)^2}{\left(1 - \left(\frac{f}{f_0}\right)^2\right)^2 + \eta^2 * \left(\frac{f}{f_0}\right)^2}} \right] \quad (4)$$

Výpočet vlastní frekvence elastomerového ložiska v systému MSS.

Výpočet vlastní frekvence lze provést podle rovnice 1. Tuhost elastomerové pružiny C (N/mm) lze vypočítat podle vzorce 5:

$$C = \frac{E * A}{d} \quad (5)$$

kde

E – Youngův modul pružnosti (N/mm²),

A – plocha elastomerové pružiny - ložiska (mm²)

d – tloušťka elastomerové pružiny (mm)

pro plošnou tuhost c (N/mm³) pak můžeme napsat:

$$C = \frac{E}{d} \quad (6)$$

Alternativou k vzorci (1) je pak možné napsat pro výpočet vlastní frekvence tento vzorec 7:

$$f_0 = 15,76 * \sqrt{\frac{E}{d * \sigma}} \quad (7)$$

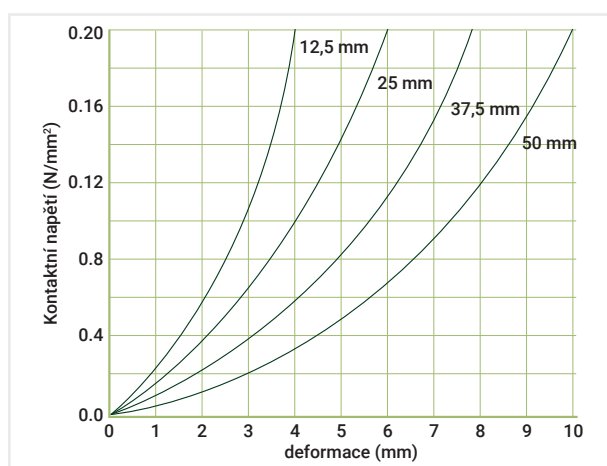
Kde je σ = tlakové napětí působící na elastomerovou pružinu (N/mm²).

Charakteristiky antivibračních materiálů na bázi recyklátů

Vyjma primárních elastomerů jako je např. pryž, silikonové hmoty a polyuretanové hmoty se stále více používají ve stavebnictví i materiály na bázi recyklovaných primárních elastomerů a to tím více, čím více roste význam cirkulární ekonomiky a udržitelného rozvoje společnosti. Cirkulární ekonomika je založena na principu transformace odpadních materiálů v znovu použitelné suroviny. Jedním z příkladů takové recyklace je použití pryže z pneumatik, které jsou zpracovány do podoby pryžové drtě a vláken o různých frakcích a délkách. Takto připravený materiál se za přesně daných postupů zpracuje spolu se směsí polymerních pojiv do podoby nových výrobků, zejména desek a rohoží. Takovéto výrobky se pak chovají obdobně jako primárně vyráběné elastomery. Můžeme u nich měřit stejné parametry jako u primárních elastomerů a je možné je také použít jako vibrozolační materiály.

Deformační křivka

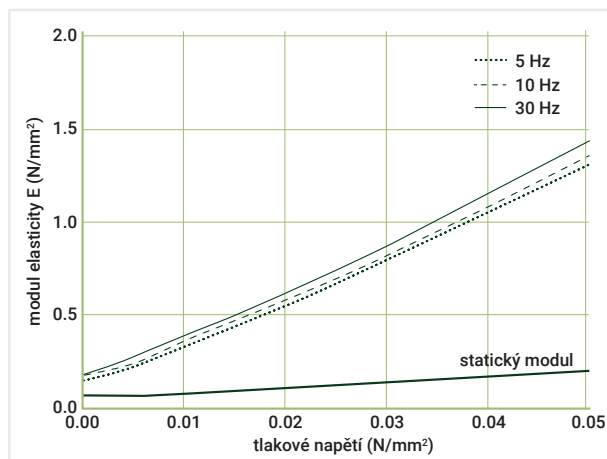
V určité oblasti nízkých zatížení vykazuje deformační křivka téměř lineární průběh mezi tlakovým napětím a deformací. Taková oblast je zpravidla oblastí pracovního rozsahu elastomeru pro trvalé statické zatížení. Maximální rozsah statického zatížení je uveden v katalogových listech jednotlivých výrobků.



Obrázek 4. Ukazuje typickou křivku průběhu deformace při tlakovém zatížení pro pryžový elastomer.

Chování při dynamické zátěži

Obrázek 5 ukazuje závislost zatížení statického a dynamického modulu pružnosti (při 10 Hz a 30 Hz). Pryžový elastomer reaguje na dynamické zatížení určité frekvence zvýšením tuhosti, které je přímo úměrné tlakovému zatížení a frekvenci. Přírůstek tuhosti se pohybuje mezi 1,4 až 4 násobkem velikosti statické tuhosti.



Obrázek 5. Závislost modulu pružnosti na tlaku a frekvenci.

Mechanický ztrátový činitel

Každý pryžový elastomer vystavený dynamickému zatížení, vykazuje tepelné ztráty způsobené vnitřním třením v materiálu během jeho deformace. Velké hodnoty vnitřního tření zhoršují izolační účinky antivibračních systémů. Velikost mechanického ztrátového činitele se zpravidla pohybuje v hodnotách mezi 0,09 až 0,3. Konkrétní hodnoty jsou uvedené v katalogových listech.

Dlouhodobá životnost při statickém zatížení

Veškeré elastomery vykazují tečení materiálu při dlouhodobém zatěžování – creep (plíživá deformace). Creep u elastomerů je reverzibilní zvýšení deformace při neměnném, dlouhodobém zatížení.

K převážnému nárůstu deformace v důsledku dotvarování dochází po relativně krátké době, posléze se zvýšení deformace výrazně zpomalí. Creep je přímo úměrný teplotě.

Vliv teploty

Rozsah pracovních teplot pro pryžové elastomery je mezi -30 °C až +80 °C. Skelný přechod nastává při teplotě okolo -50 °C. Údaje uvedené v produktovejích listech platí pro pokojovou teplotu 20°C.

Frekvenční závislost

Frekvenční závislosti některých parametrů jsou uvedeny v technických parametrech jednotlivých výrobků.

Hořlavost

Materiály AV MAT NOVISA jsou zařazeny do třídy reakce na oheň Efl podle ČSN EN 13501-1.

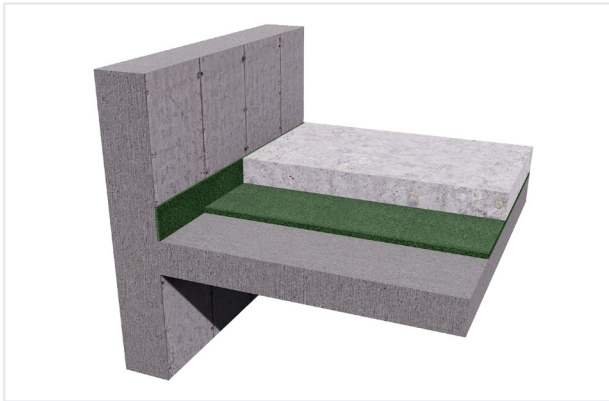
Odolnost vůči podmínkám prostředí a chemikáliím

Materiály AV MAT NOVISA jsou chemicky odolné vůči látkám jako jsou např. voda, cement, krátkodobě pak vůči olejům a tukům, zředěným kyselinám a zásadám.

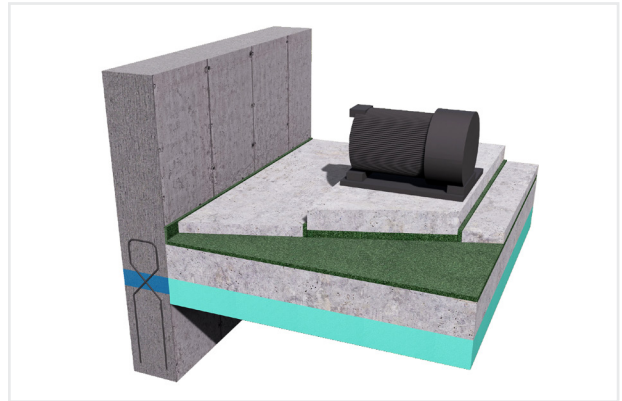
Oblast použití antivibračních desek

- těžké plovoucí podlahy
- antivibrační základy pro stroje a zařízení
- izolace základů budov svislá
- izolace základů budov vodorovná
- izolace výtahových šachet
- antivibrační izolace dilatačních celků
- izolace zařízení a rozvodů TZB a ZTI

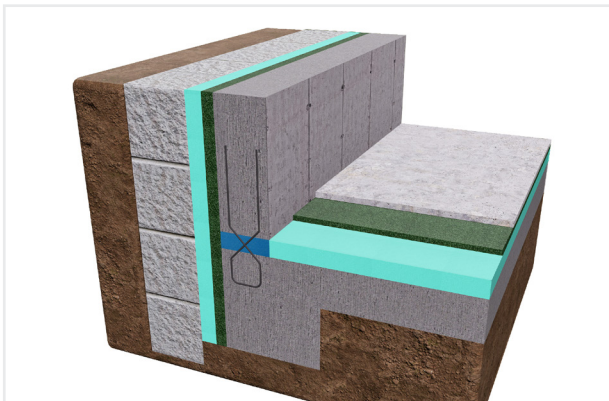
těžké plovoucí podlahy



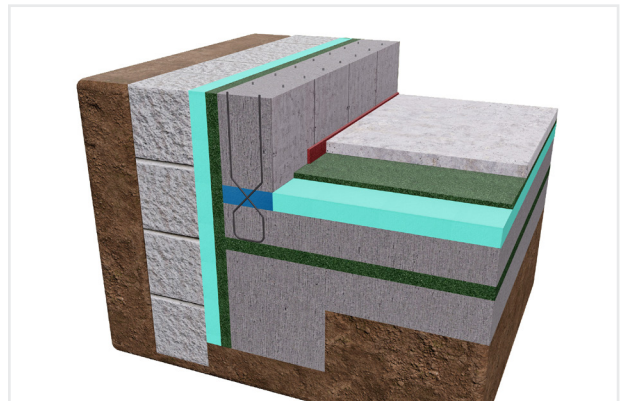
antivibrační základy pro stroje a zařízení



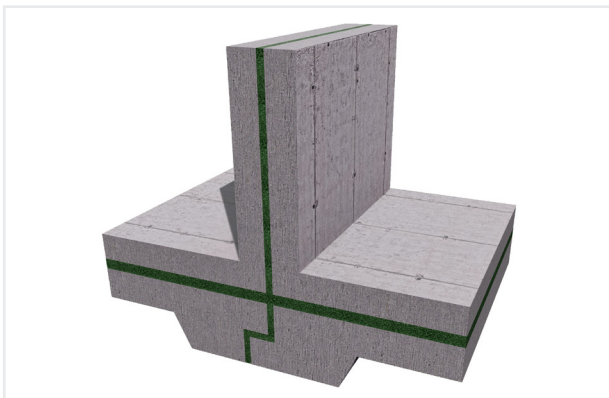
izolace základů budov svislá



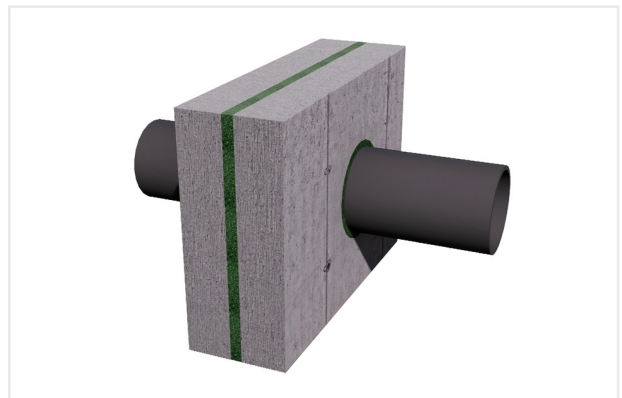
izolace základů budov vodorovná



antivibrační izolace dilatačních celků



izolace zařízení a rozvodů TZB a ZTI



Přehled antivibračních desek

Technický přehled výrobků

Desky AV MAT NOVISA jsou tvořeny směsí pryžového granulátu definované frakce a vysoce kvalitního PUR pojiva. Desky jsou dostupné v 7 typech rozlišených podle zatížitelnosti barevným kódováním, které jednak rozlišuje jednotlivé typy rohoží a jednak usnadňují vlastní pokládku na stavbě podle kladečských plánů.

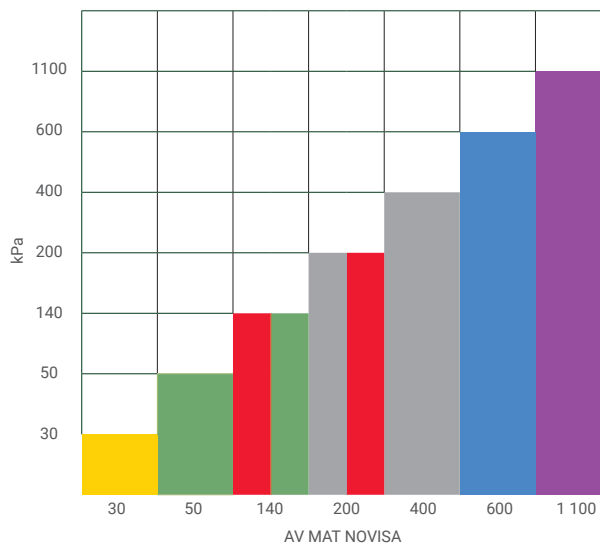
Standardní vyráběné rozměry desek

- 2 300 × 1 200 mm
- 2 000 × 1 200 mm
- 2 000 × 1 000 mm
- 1 000 × 1 000 mm

Další rozměry na vyžádání.

Vysekávání, plotrování, řezání vodním paprskem, samolepicí varianta jsou dostupné po předchozí dohodě.

Regutec AV MAT NOVISA



Přehled rozsahu zatížení antivibračních desek AV MAT NOVISA

Přehled základních vlastností antivibračních rohoží AV MAT NOVISA

Regutec AV MAT NOVISA	30	50	140	200	400	600	1 100
Trvalé statické zatížení pro 10 % deformaci (kPa)	30	50	140	200	400	600	1 100
Pevnost v tahu (N/mm ²)	0,17	0,18	0,44	0,6	1,6	2,7	3,8
Statická tuhost (N/mm ³)	0,022	0,026	0,071	0,112	0,188	0,246	0,300
Dynamická tuhost (N/mm ³) pro 10 Hz	0,038	-	0,105	0,19	0,322	0,41	0,423
Třída reakce na oheň (floor)	E	E	E	E	E	E	E

Certifikované vlastnosti		AV Mat NOVISA 30	AV Mat NOVISA 50	AV Mat NOVISA 140	AV Mat NOVISA 200
POPS	Jednotka	žlutý vsyp	zelený vsyp	červený a zelený vsyp	šedý a červený vsyp
Tlakové napětí pro 10 % deformaci	MPa	-	0,05	0,14	0,2
Tloušťka měřeného vzorku	mm	25	25	25	25
Objemová hmotnost	kg/m ³	534	595	640	745
Pevnost v tahu	MPa	0,17	0,18	0,44	0,6
Tažnost	%	51	32,2	28	66
Odolnost proti nízkým teplotám	°C	< -25	< -25	< -25	-25
Nasákavost vodou	%	15,7	16,4	16,2	19
Třída reakce na oheň	třída	Efl	Efl	Efl	Efl
Statický modul přetvárnosti	MPa	6,0	-	11,4	22,5
Rázový modul deformace	MPa	7,1	-	23,8	34,2
Statický modul pružnosti	N/mm ²	0,55	0,65	1,98	3,05
Statická plošná tuhost (0,02 - 0,10 Mpa)	N/mm ³	0,022	0,026	0,071	0,112
Statická plošná tuhost (0,02 - 0,07 Mpa)	N/mm ³	-	-	0,077	0,122
Dynamická plošná tuhost při 1 Hz	N/mm ³	0,037	-	0,099	0,167
Dynamická plošná tuhost při 5 Hz	N/mm ³	0,037	-	0,101	0,182
Dynamická plošná tuhost při 10 Hz	N/mm ³	0,038	-	0,105	0,19
Dynamická plošná tuhost při 20 Hz	N/mm ³	0,044	-	0,111	0,2
Dynamická plošná tuhost při 30 Hz	N/mm ³	0,044	-	0,115	0,21
Dynamický přírůstek tuhosti při 1 Hz	N/mm ³	0,59	-	0,80	0,67
Dynamický přírůstek tuhosti při 5 Hz	N/mm ³	0,59	-	0,78	0,62
Dynamický přírůstek tuhosti při 10 Hz	N/mm ³	0,58	-	0,75	0,59
Dynamický přírůstek tuhosti při 20 Hz	N/mm ³	0,50	-	0,71	0,56
Dynamický přírůstek tuhosti při 30 Hz	N/mm ³	0,50	-	0,69	0,53
Dynamický modul pružnosti při 1 Hz	N/mm ²	0,93	-	2,48	4,175
Dynamický modul pružnosti při 5 Hz	N/mm ²	0,93	-	2,53	4,55
Dynamický modul pružnosti při 10 Hz	N/mm ²	0,95	-	2,63	4,75
Dynamický modul pružnosti při 20 Hz	N/mm ²	1,10	-	2,78	5
Dynamický modul pružnosti při 30 Hz	N/mm ²	1,10	-	2,88	5,25
Trvalá deformace v tlaku při 10% stlačení	%	-	2,2	2,1	1,9
Trvalá deformace v tlaku při 20% stlačení	%	-	6,4	3,7	3,2
Odolnost proti cyklickému zmrazování a rozmrazování ΔC	-	-	0,96	1,06	1,06

Certifikované vlastnosti		AV Mat NOVISA 400	AV Mat NOVISA 600	AV Mat NOVISA 1100
POPIS	Jednotka	šedý vsyp	modrý vsyp	fialový vsyp
Tlakové napětí pro 10 % deformaci	MPa	0,39	0,60	1,15
Tloušťka měřené vzorku	mm	25	25	25
Objemová hmotnost	kg/m ³	830	935	1 135
Pevnost v tahu	MPa	1,6	2,7	3,8
Tažnost	%	60	80	151
Odolnost proti nízkým teplotám	°C	-25	-25	-25
Nasákavost vodou	%	16,4	12,9	11,4
Třída reakce na oheň	třída	Efl	Efl	Efl
Statický modul přetvárnosti	MPa	37,4	52,8	67,5
Rázový modul deformace	MPa	50,1	51,6	52,7
Statický modul pružnosti	N/mm ²	4,65	5,55	5,80
Statická plošná tuhost (0,02 - 0,10 Mpa)	N/mm ³	0,188	0,246	0,279
Statická plošná tuhost (0,02 - 0,07 Mpa)	N/mm ³	0,186	0,222	0,232
Dynamická plošná tuhost při 1 Hz	N/mm ³	0,286	0,364	0,382
Dynamická plošná tuhost při 5 Hz	N/mm ³	0,309	0,395	0,415
Dynamická plošná tuhost při 10 Hz	N/mm ³	0,322	0,410	0,423
Dynamická plošná tuhost při 20 Hz	N/mm ³	0,337	0,428	0,438
Dynamická plošná tuhost při 30 Hz	N/mm ³	0,349	0,446	0,452
Dynamický přírůstek tuhosti při 1 Hz	N/mm ³	0,66	0,68	0,73
Dynamický přírůstek tuhosti při 5 Hz	N/mm ³	0,61	0,62	0,67
Dynamický přírůstek tuhosti při 10 Hz	N/mm ³	0,58	0,60	0,66
Dynamický přírůstek tuhosti při 20 Hz	N/mm ³	0,56	0,57	0,64
Dynamický přírůstek tuhosti při 30 Hz	N/mm ³	0,54	0,55	0,62
Dynamický modul pružnosti při 1 Hz	N/mm ²	7,15	9,10	9,55
Dynamický modul pružnosti při 5 Hz	N/mm ²	7,73	9,88	10,38
Dynamický modul pružnosti při 10 Hz	N/mm ²	8,05	10,25	10,58
Dynamický modul pružnosti při 20 Hz	N/mm ²	8,43	10,70	10,95
Dynamický modul pružnosti při 30 Hz	N/mm ²	8,73	11,15	11,30
Trvalá deformace v tlaku při 10% stlačení	%	1,9	1,9	1,9
Trvalá deformace v tlaku při 20% stlačení	%	3,2	2,5	2,6
Odolnost proti cyklickému zmrazování a rozmrazování ΔC	-	1,05	1,07	1,1
Projektovaná tratová rychlost	km/h	-	-	-

Doporučení a pravidla aplikace antivibračních desek

Obecné zásady návrhu vibroizolace s deskami AV MAT NOVISA

Mapa tlakových napětí:

- Pro kvalitní návrh vibroizolace, který zajistí její dlouhou životnost a správnou funkčnost, je nutné vytvořit mapu tlakových napětí působících na elastomerovou podložku.

Rastr výpočtů:

- Výpočty sil pro určení tlakových napětí by měly být provedeny v rastru 500×500 mm.
- Mapa tlakových napětí by měla být dodána ve formě půdorysů s barevnými ploškami odpovídajícími vlastním tlakovým napětím v rastru 500×500 mm.

- Rastr 500×500 mm je dostatečný pro identifikaci napěťových rozdílů, které se následně promítnou do návrhu vibroizolačních desek.

Digitální formát:

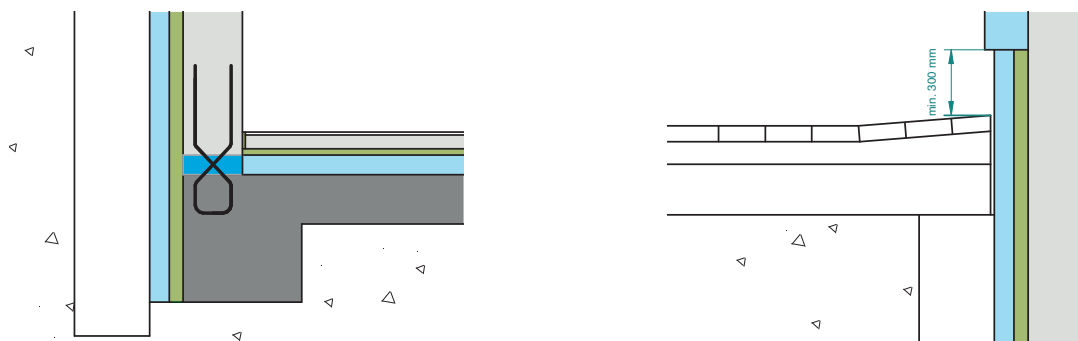
- Doporučeným formátem pro dodání půdorysů je digitální formát *.dwg.

Výběr typu vibroizolačních desek:

- Typ vibroizolačních desek by měl být vybrán tak, aby v místech působení rozdílného tlakového napětí měly jednotlivé desky podobnou deformaci. Přípustný rozdíl deformací vibroizolačních desek je 2 mm

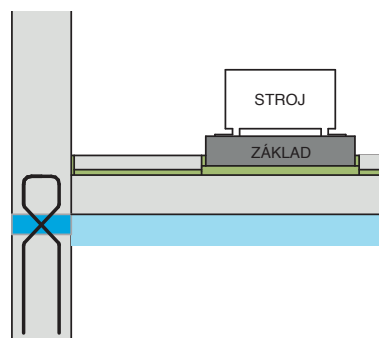
Svislé a vodorovné izolace základů budov

Základy lze izolovat svisle, vodorovně, celoplošně nebo pouze částečně podle konkrétních podmínek realizovaného objektu. Omezujícím faktorem může být přítomnost a výška hladiny podzemní vody, skladba a požadavky na zateplení spodní části stavby, požadavky na hydroizolace. Velmi důležité je při vodorovné izolaci v rovině terénu nebo v úrovni pod okolním terénem dodržet zásadu aplikace svislé izolace, aby byly základy odděleny od okolního terénu a mohla se vodorovná vibroizolace plně uplatnit. Při návrhu je také velice důležité nezapomenout svislou vibroizolaci vytáhnout do výšky min. 300 mm nad okolní terén včetně veškerých konečných terénních úprav.



Izolovaný základ strojů

U jednotlivých izolovaných základů, které tvoří velmi účinnou filtraci vibrací a zabraňují tak šíření vibrací do okolí pracovní haly je nutno důsledně dbát jednak na frekvenci uložení soustavy základ stroj a jednak dbát na návrh vlastního základu, který nesmí být poddajný, musí být sám odolný proti chvění, musí se do něj dát zakotvit vlastní stroj a musí být důsledně oddělen jak svisle, tak vodorovně od okolních konstrukcí. Těžiště soustavy stroj – základ musí být co nejbližší geometrickému těžišti základu.

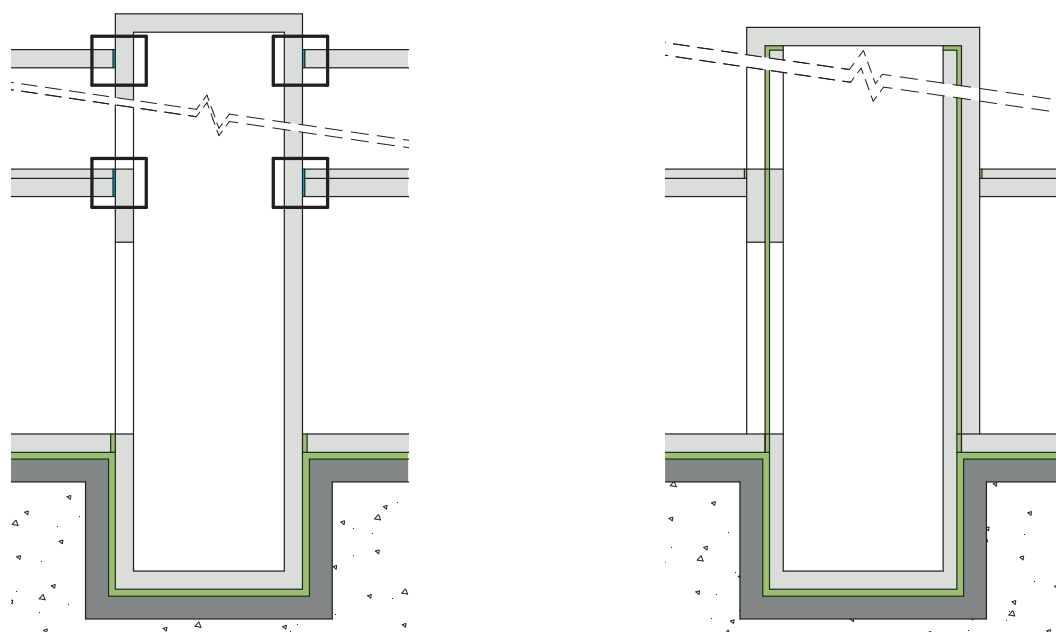


legenda: ● konstrukce budovy ● Schöck Sconnex izolátory a tronsole ● AV rohože ● tepelné izolace

Výtahová šachta

Izolace výtahové šachty proti vibracím z provozu výtahového soustrojí vyžaduje buďto použití speciálních upevňovacích ložiskových uzlů nebo použití systému box in box. Zpravidla se používá vodorovná izolace vnitřní desky doplněná o svislou izolaci většinou do výšky 1,5 m. V dalších patrech jsou pak jednotlivé podlahy odděleny pásy AVR pryže od vlastního vnitřního tubusu. V některých náročných aplikacích je vnitřní tubus po celé výšce výtahové šachty a je zcela dilatován od okolních konstrukcí budovy. Z hlediska minimalizace přenosu hluku do konstrukce budovy je nutné navrhnout uložení vnitřních tubusů výtahových šachet tak, aby se vlastní frekvence uložení pohybovala v rozmezí 9-11 Hz.

Ze zkušeností se obecně doporučuje aplikace vodorovných antivibračních vrstev v minimální tloušťce 50 mm a svislých antivibračních vrstev v minimální tloušťce 30 mm. Pokračující výplně svislých vzduchových mezer v jednotlivých podlažích je třeba navrhnout dle akustických požadavků na budovu v souladu s příslušnými normami.



legenda: ○ Schöck Tronsole® typ Z, T nebo P, ● konstrukce budovy ● AV rohože

legenda: ● konstrukce budovy ● AV rohože

Ochrana vibroizolace před zatečením kapalin

V řadě aplikací AV rohoží se nevyhneme technologickým procesům s použitím vody nebo jiné kapaliny, například separátoru, případně cementového mléka. Zatečením vody nebo cementového mléka do struktury AV rohoží dojde buďto k dočasnému snížení účinnosti izolace - v případě vody, nebo k trvalé degradaci izolačních schopností - v případě cementového mléka nebo jiné kapaliny, která posléze tuhne případně chemicky reaguje s materiálem AV rohože.

Doporučená opatření

K zamezení těchto případů je nutno AV desky po pokládce na připravený podklad dodatečně izolovat pomocí separačních vrstev. Nejjednodušší separací je použití stavební PE folie, která v jednoduchých případech zcela postačuje pro zamezení průniku kapalin do struktury izolace.

Ve složitějších případech, například při izolaci proti tlakové vodě nebo při rozsáhlé betonáži, se používají PE folie a mPVC povlakové izolace v kombinaci s těžšími geotextiliemi, které zabraňují přímému kontaktu plastových fólií s rohožemi a zabraňují tak migraci změkčovadel do struktury rohože. Nedoporučuje se přímé použití izolačních fólií na bázi bitumenů, neboť může dojít v dlouhém časovém horizontu k chemické interakci mezi AV rohoží a bitumenovou vrstvou.

Orientační návrh antivibračního uložení MSS s pomocí elastomerových rohoží AV MAT NOVISA

Obecná pravidla:

- návrhová „vlastní“ frekvence uložení budovy je zpravidla v okolí frekvence 10 Hz
- z praktického hlediska je minimální používaná tloušťka AV desek 25 mm, nižší tloušťka se používá výjimečně pokud potřebujeme snížit frekvenci uložení, zvětšíme celkovou tloušťku
- více vrstev materiálu, například 3×25mm má lepší akustické parametry než jediná deska tl. 75 mm

Nejprve je nutné určit z mapy tlakových napětí, jak bude rohož zatěžována. Mapa tlakových napětí je zpravidla součástí podkladů projektové dokumentace. Podle zatížení vybíráme typ rohože.

Tlakové napětí je výslednicí vertikálních tíhových sil reprezentujících hmotnost budovy působící na podložku. Podle mapy tlakových napětí nám vyjde pro obecné místo stavby tlakové napětí $\sigma = 140 \text{ kPa}$. V katalogu v místě přehledových tabulek vyhledáme hodnotu nejbližší této hodnotě v parametru „tlakové napětí pro 10% deformaci“. AV MAT NOVISA 140 je přesně tou volbou, která odpovídá našim potřebám. Z technického listu k příslušné AV rohoži vyčteme ostatní technické a akustické parametry. Zejména je důležitý parametr dynamická tuhost pro frekvenci 10 Hz, tedy pro frekvenční oblast, která nás nejvíce zajímá.

Odečteme hodnotu dynamické plošné tuhosti $c = 0,105 \text{ N/mm}^3$, popř dynamického modulu tuhosti $E = 2,63 \text{ N/mm}^2$. Tloušťka rohože $d = 25 \text{ mm}$. Hodnoty dosadíme do vzorce 7:

$$f_0 = 15,76 * \sqrt{\frac{E}{d * c}}$$

$$f_0 = 15,76 * \sqrt{\frac{2,63}{25 * 0,105}} = 13,7 \text{ Hz}$$

Frekvence uložení soustavy MSS při zatížení 140 kPa bude $f_0 = 13,7 \text{ Hz}$. Od frekvence $\sqrt{2} * f_0 = 19,3 \text{ Hz}$ systém začíná tlumit energii vibrací. Strmost útlumu se ohybuje v oblasti 12 – 18 dB/okt. v závislosti na činiteli tlumení rohože. Pro dosažení cílové frekvence 10 Hz bude zřejmě nutné zvýšit tloušťku materiálu na dvojnásobek. Poté se bude vlastní frekvence pohybovat okolo 11 Hz, což je již přijatelná tolerance k hodnotě cílové frekvence. Tloušťku vibroizolace je možné zvyšovat, pouze pokud to dovolí konstrukční možnosti stavby.

Technologický postup montáže: antivibrační rohože AV MAT NOVISA

Technologický postup montáže antivibračních rohoží popisuje pořadí prováděných prací vedoucích ke správnému upevnění rohoží a jejich následnou ochranu, stanovuje povrchovou kvalitu podkladu, potřebnou připravenost před aplikací a vhodné klimatické podmínky pro montáž k svislému a vodorovnému podkladu.

Všechny materiály v systému musí být dodávány, popř. schváleny společností REGUTEC a.s. Použití neschválených materiálů je zakázáno. Za takto kombinovaný systém nepřebíráme záruku.

Příprava podkladu

Vhodnými podklady jsou beton, anhydrid, cihla, soudržné omítky, vláknocementové desky a jiné materiály, které chemicky nedegradují antivibrační desky ani při dlouhodobém styku. Antivibrační rohože je možno pokládat nebo lepit na tyto podklady přímo bez omezení. Silně savé nebo sprášující povrchy je nutno mechanicky důkladně očistit a upravit vhodným penetračním nátěrem. Povrchové trhliny nejsou na závadu. Ostré hrany nebo výčnělky je nutné mechanicky odstranit, případné prohlubně je nutné vyplnit opravnou směsí vhodnou pro daný povrch.

Lepení nebo pokládka na hydroizolační povlakové podklady a stěrky na bázi asfaltu nebo měkčených plastů je vyhrazeno pouze se systémem vhodných separačních vrstev. Struktura separačních vrstev se vždy sestavuje s projektantem příslušné profese stavby nebo realizační stavební firmou.

Lepení nebo pokládka na mokré podklady a podklady, kde se zdržuje voda není povoleno. Podklady mohou být maximálně vlhké. Povolená vlhkost podkladu se řídí předpisem výrobce lepidla.

Vodorovné plochy

- nestanoví-li zákazník, dolní rohože není nutné lepit.

Svislé plochy

- lepení polyuretanovým lepicím tmelem PU40 nebo PU50 aplikační pistolí, housenka o průměru 6 mm po obvodu desky, meandrem vyplněná vnitřní plocha. Výrobci lepidla například: ISPO, EMFI, SOUDAL, WÜRTH, MAPEI, DEN BRAVEN
- chloroprenovými kaučukovými lepidly (výrobce například Topren nebo Goldpren), celoplošné nanášení například válečkem nebo štětcem na oba povrchy.

Spojování rohoží

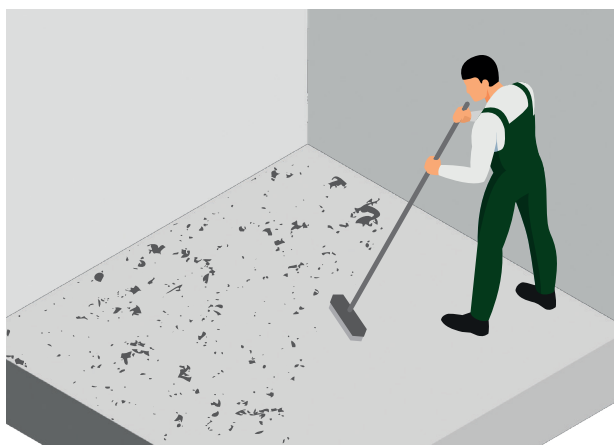
- rohože se pokládají tzv. na styk, nespojují se

Nářadí, pomůcky a ostatní mechanismy

- Pro čištění, úpravu a odstraňování méně soudržných podkladů: škrabky, špachtle, stěrky, koště, průmyslový vysavač

Nářadí a zařízení k přípravě a nanášení hmot

- zubové stěrky velikosti zubu A2, A3 nebo váleček pro nanášení lepidla
- řezací pravítka a úhelník 90°, podlahářské nože nebo přímočará pila
- latě, samolepící pásy, krycí PE fólie nebo geotextílie



1. Očištění podkladu

Očištění betonového podkladu od nečistot – zametení, vysávání.



2. Oprava nerovností

Oprava nerovností pomocí výplně opravnou maltou, nebo odstranění vyvýšení.

Montážní postup

Antivibrační rohože se pokládají od jedné pravouhlé strany (založení řady). V případě potřeby dořezání, tedy v případech, kdy poslední řada vymezeného prostoru již neumožňuje uložení celé desky, dojde k přeformátování desky ručně zalamovacím nožem nebo pomocí přímočaré pily s jemným ozubením. Řez musí být vždy čistý bez zatření materiálu a hrana po uložení musí vždy těsně doléhat ke stěně. Rovné rohože se pokládají na styk - těsně vedle sebe.

Při pokládce dvou a více vrstev antivibračních rohoží doporučujeme pokládku s přesahem hran desek minimálně o 25 % rozměru v příčném a podélném směru.

Po uložení vodorovné části se začnou instalovat plochy svislé.

Na předem připravené plochy nanese se lepidlo a rozetře se stěrkou nebo válečkem. Chloroprenová lepidla necháme odvětrat a poté se lepený díl přiloží a silně přitlačí. Po přitlačení k podkladu je možné použít gumovou palici a přiměřenými údery po celém povrchu desky dokončit připevnění. Při lepení PU lepidlem na svislé plochy se po nanesení lepicího tmelu musí desky zajistit po dobu, dokud PU lepicí tmel nebude dostatečně únosný.

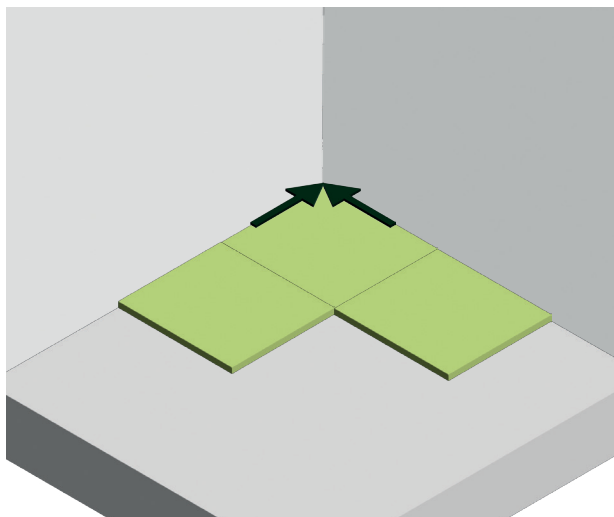
Po vizuální prohlídce pokládky se celá plocha překryje PE folií tl. min. 0,2 mm s přesahem okrajů 20 cm, jako ochrana proti případnému zatečení cementového mléka, vody nebo jiných nečistot. Pro velké plochy se doporučují dvě vrstvy PE folie. Spoje se přelepí lepicí páskou. Poté se aplikuje ochranná geotextilie o minimální plošné hmotnosti 300 g/m² nebo betonové plátno pokud je nutné.

V případě potřeby je možné provádět instalace rohoží z lešení, závěsné lávky, hydraulické plošiny, což závisí na velikosti, výšce a typu objektu a možnostech prováděcí organizace. Vždy je ale nutno zajistit postup prací takový, aby nedošlo k poškození vodorovně provedené pokládky.

Demontáž lešení nebo montážní lávky je nutno provádět tak, aby nedošlo k dodatečnému poškození krycích a ochranných vrstev upevněných rohoží.

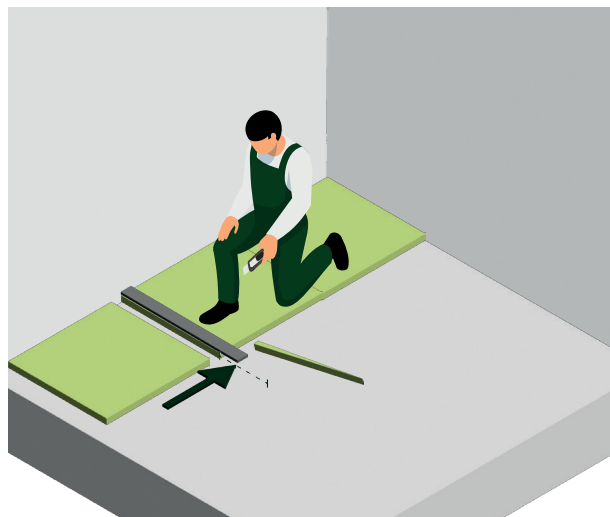
DOPORUČENÍ

- je nutné dodržovat naprostou čistotu při pokládce, maximální pečlivost při izolování AV rohoží pomocí folií nebo povlakových izolací
- porušení ochranných izolací dochází většinou při instalacích ocelové výztuže betonu může dojít k narušení jak svislých, tak vodorovných vrstev
- při pokládce vodorovných vrstev nesmí být podložka vodorovných výztuží položena přímo na PE folii, musí být podložena dostatečně odolnou inertní podložkou, která zabrání narušení PE folie
- svislé ochranné vrstvy mohou být narušeny rozpěrkami určujícími krytí výztuže, platí stejné výše uvedené postupy
- je nutné zajistit naprostou těsnost krycích vrstev, které zabraňují proniknutí tekutin do struktury materiálu nebo mezi spoje jednotlivých desek (cementové mléko, technologická voda, separátor)
- v případě porušení krycích vrstev před betonáží se toto musí hlásit stavebnímu dozoru, zapsat do stavebního deníku a musí se provést znovu utěsnění ochranných vrstev
- rozsah oprav porušení celistvosti vrstev je určeno systémem izolačních vrstev (PE folie, mPVC, kombinace s netkanými textiliemi)
- v případě rozsáhlejších aplikací a složitějších výztuh se musí použít odolnější krycí vrstvy, než jsou stavební PE folie, například betonové plátno v kombinaci s PE foliemi



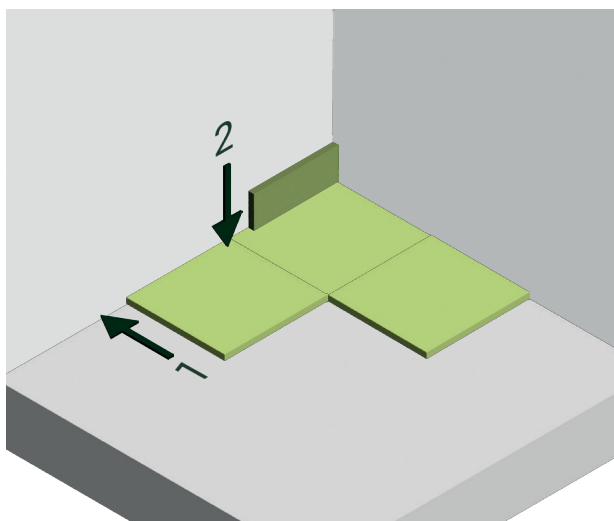
1. Založení řady

Založení řady vybraný roh – pravouhlá strana.



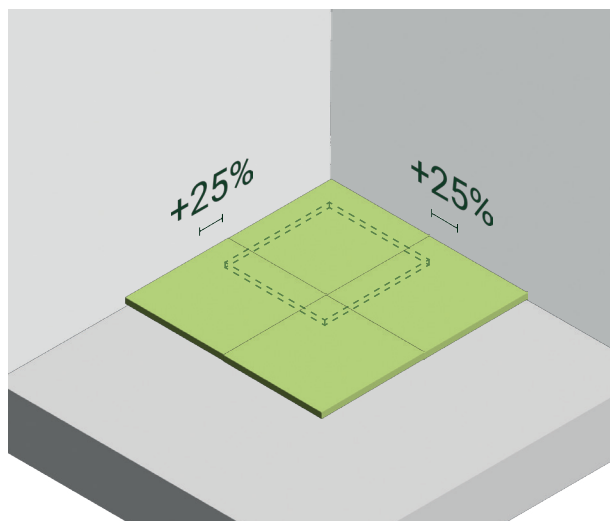
2. Formátování

V případě potřeby ruční formátování. zalamovací nůž, příp. přímočará pila – jemné ozubení.



3. Pokládka

Rohože se pokládají na sraz, musí vyplnit celou plochu, vodorovné vrstvy jsou vždy podloženy pod svislé.



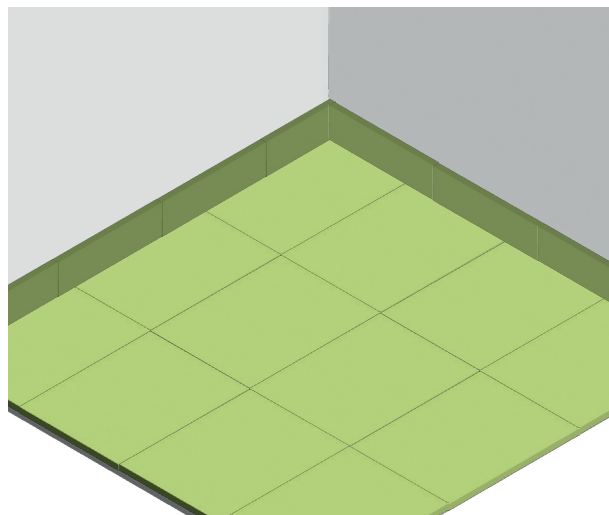
4. Více vrstev

Při pokládce dvou a více vrstev antivibračních rohoží pokládka druhé vrstvy s přesahem hran desek min. o 25 % rozměru v příčném a podélném směru.



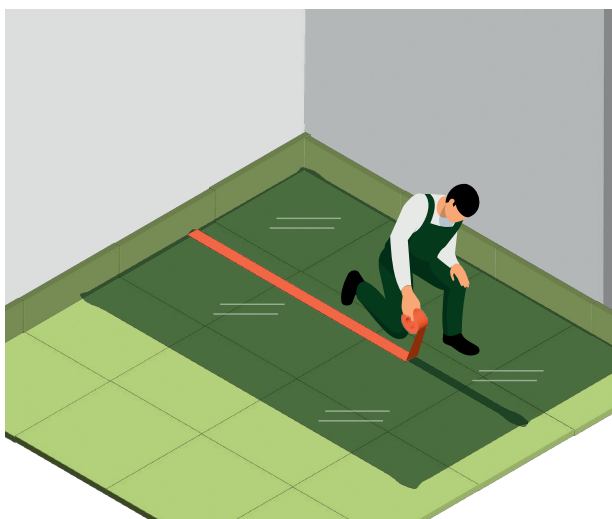
5. Nanášení lepidla

Nanášení lepidla na obě lepené plochy v případě adhezních lepidel. Nanášení lepidla na jednu stranu rohože v případě lepících tmelů nebo okamžitě přídržných lepidel.



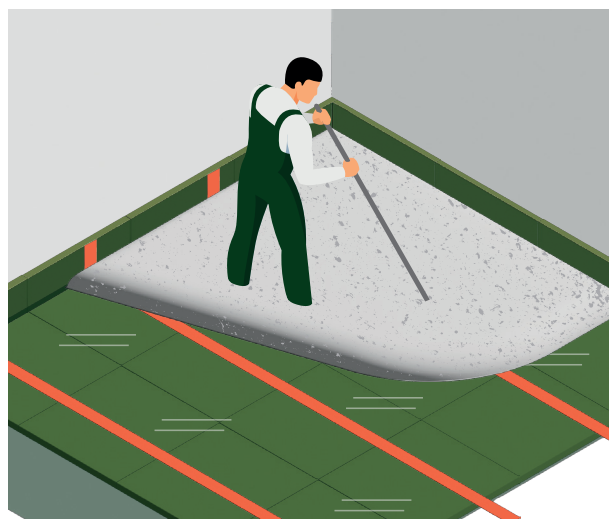
6. Vizuelní kontrola

Po nanesení vodorovných a svislých rohoží se provede vizuelní kontrola.



7. Separační vrstva

Minimální vodotěsnou ochranou rohoží je stavební PE folie HDPE, překrytí spojů minimálně 20 cm. Zajištěno lepící páskou šíře minimálně 50 mm.



8. Betonáž

Vlastní betonáž roznášecích desek nebo plovoucích podlah dle technologického postupu. Po provedení finalizace betonového povrchu a prořezání dilatačních spár v betonové vrstvě se provede jejich tmelení.

legenda: ● konstrukce budovy ● av rohože ● pe folie ● lepící páska



www.regutech.cz



Němčičky 92,
Němčičky u Židlochovic
664 66, Česká republika

Smluvní zastoupení pro ČR a SR

Schöck-Witteck s.r.o.

Veslavínova 8
746 01 Opava

+420 553 788 308
[wittek@wittek.cz](mailto:witteck@wittek.cz)