

# Penobetón

Penobetón je materiál, ktorý v pozemnom stavitelstve našiel svoje uplatnenie najmä pri výstavbe plochých striech a podlahových konštrukcií. Jeho špecifickou vlastnosťou je, že obsahuje uzavreté vzduchové póry, ktoré znižujú jeho objemovú hmotnosť. V konštrukcii podláh sa tento materiál aplikuje najmä ako vyrovnávacia vrstva.



Štruktúra penobetónu



Jedna zo základných zložiek penobetónu – technická pena



Prichytenie inštalčných rúrok

## Zloženie penobetónu

Penobetón sa vyrába z vody, spojiva, prísad, prímies a technickej peny. Pretože v betónovej zmesi plní funkciu plniva vzduchové bublinky, odporúča sa penobetón vyrábať priamo na stavbe pomocou špeciálneho zariadenia. Na výrobu penobetónu slúžiaceho ako vyrovnávacia vrstva podlahy sa ako spojivo najčastejšie používa cement triedy CEM II 32,5R. V zimnom období, keď teploty v priebehu dňa klesnú pod +8 °C, sa odporúča použiť cement triedy CEM I 42,5R. Z prísad sa do penobetónovej zmesi väčšinou aplikujú superplastifikátory, ktoré znižujú množstvo zámesovej vody pri súčasnom udržaní dostatočnej teploty zmesi. Zároveň sa tak docíli urýchlenie jej tuhnutia.

Technická pena má mať také vlastnosti, aby po vyčerpaní, spracovaní a tuhnutí nedošlo k strate vyrobeného objemu penobetónu. Spotreba penotvorného koncentráta závisí najmä od výšky, do ktorej sa penobetón bude dopravovať, a od dĺžky hadíc.

Počas aplikácie a tuhnutia penobetónu treba zabezpečiť, aby teplota podkladu a prostredia neklesla pod +5 °C. Na území Slovenska horné teplotné obmedzenie aplikácie penobetónu nemá. Počas letných teplôt nad +25 °C sa odporúča vlhčiť povrch penobetónu vodou. Osvedčilo sa kropenie hneď po zavädnutí.

## Vyrovnávacia vrstva podlahy

Penobetón sa veľmi často používa na vytvorenie vyrovnávacej vrstvy podlahy. Na tento účel sa najčastejšie používajú penobetóny s objemovou hmotnosťou od 330 do 530 kg/m<sup>3</sup>. Úlohou tejto vrstvy je zakryť inštalčné rúrky a rozvody vedené po stropnej doske a pripraviť rovinu na aplikáciu protihlukovej, prípadne tepelnoizolačnej vrstvy a následne i poteru. Vyrovnávacia vrstva zjednocuje hrúbku poteru na celej ploche podlahy a znižuje riziko vzniku nekontrolovaných trhlin v ňom.

Pred aplikovaním penobetónu sa inštalčné rúrky musia ukotviť k nosnej doske tak, aby nemohlo dôjsť k ich vynoreniu. In-

štalčné rúrky sa spravidla pripevňujú plechovými príchytkami, plastovými kotvičkami alebo pribetónovaním.

Častou požiadavkou na stavbe je minimalizovanie nákladov. Vyrovnávacia vrstva z penobetónu sa preto spravidla nalieva po hornú úroveň inštalčných rúrok tak, aby vznikla neprerušovaná rovina.

Na vrstvu penobetónu možno okrem pásov penového PE aplikovať akýkoľvek doskový materiál.

Pri návrhu skladby vrstiev podlahovej konštrukcie treba brať do úvahy aj tepelnoteknické vlastnosti jednotlivých vrstiev a prispôbiť im hrúbku tepelnoizolačnej vrstvy.

Ak sa napr. podlaha nachádza nad nevykurovaným priestorom, odporúča sa na vrstvu penobetónu položiť aj tepelnú izoláciu z doskového EPS v potrebnej hrúbke. Ako tepelnú izoláciu možno použiť aj dosky z minerálnej vlny. Hrúbku tepelnoizolačnej vrstvy predpisuje projektant.

Ak sa v skladbe podlahy použije aj tepelná izolácia, môže sa vrstva penového PE vynechať.



Distribúcia a aplikácia penobetónu hadicou



Úprava povrchu vyrovnávacej vrstvy



**Správne vytvorená vyrovnávacia vrstva z penobetónu**

Pred aplikáciou poteru sa na tepelnú izoláciu umiestni oddeľovacia fólia, na ktorú sa aplikuje cementový alebo anhydritový poter.

Medzi vykurovanými priestormi tepelnoizolačná vrstva väčšinou nie je potrebná.

Pre podlahy s vyrovnávacou vrstvou z penobetónu s objemovou hmotnosťou do (430) 530 kg/m<sup>3</sup> sa odporúča nasledujúca skladba vrstiev:

- nášlapná vrstva (koberec, parkety, PVC, dlažba)
- cementový poter hrubý min. 35 mm,
- zvukovoizolačná podložka,
- penobetón hrubý min. 40 mm,
- nosná železobetónová doska,
- na styku vodorovnej konštrukcie so zvislou konštrukciou sa musí umiestniť okrajový dilatčný pásik.

## Výroba, čerpanie a spracovanie penobetónu

Ako sa už v článku spomínalo, penobetón sa odporúča vyrábať priamo na stavbe. Zariadenie na jeho výrobu by malo dokázať tento materiál produkovať v stálej a kontrolovanej kvalite. V praxi sa osvedčilo zariadenie s počítačovým riadením dávkovania jednotlivých komponentov. Znižuje sa tak vplyv obsluhy na výslednú kvalitu produktu. Zariadenia bez počítačového riadenia môžu vyrábať penobetón kolísavej kvality. To môže mať za následok zvýšené praskanie poteru a zníženú statickú únosnosť celej podlahy.

Na miesto spracovania sa penobetón dopravuje závitovkovými čerpadlami. Spracová sa na vibračných rúrkami podobne ako samonivelačné potery.

Zhotovenie vyrovnávacej vrstvy z penobetónu nie je technologicky náročné. Správna modifikácia penobetónu sa zvolí v závislosti od teploty podkladu. Čím nižšia je teplota podkladu, tým väčšie množstvo spojiva sa do zmesi pridá. Plocha, na ktorú sa bude penobetón aplikovať, sa napenetruje akrylátovou disperziou alebo sa navlhčí vodou. Pred kladením penobetónu nesmie na vyrovnávanej ploche stáť voda. Hrozí totiž, že penobetón, ktorý je podstatne ľahší ako voda, stuhne na jej hladine. Ak neskôr voda do podkladu vsiakne, vytvorí sa dutina. Tá sa aj pri malom zaťažení preborí a vytvorí sa preliačina, ktorú treba vyrovnáť iným materiálom.



**Položenie protihlukovej podložky na penobetón**

Na penobetón sa odporúča aplikovať ďalšiu vrstvu podlahy hneď potom, ako dosiahne pochôdznu pevnosť a po jeho povrchu možno chodiť bez toho, aby sa poškodil. Predíde sa tým poškodeniu povrchu, a tým aj stratám naliateho objemu.

## Akustika podlahy s vrstvou penobetónu

Vyrovňavacia vrstva podlahy sa vytvára z penobetónu aj vtedy, ak má podlahu plniť aj akustické požiadavky podľa STN 73 0532. Podlahy s vrstvou z penobetónu však tlmí krokový hluk iba v prípade, ak sa zamedzí styku poteru s podkladom z penobetónu a tiež so stenou.

Merania v akreditovanom laboratóriu ukázali, že ak sa táto podmienka splní, skladba podlahy odporúčaná pre podlahy s vyrovnávacou vrstvou z penobetónu s objemovou hmotnosťou do (430) 530 kg/m<sup>3</sup> neprekračuje normové požiadavky na útlm krokového hluku pri použití bežných nášlapných vrstiev, a to aj na stropnej železobetónovej doske s hrúbkou 150 mm.

## Záver

Rovnako ako pri budovaní iných častí konštrukcie objektu aj pri výrobe a aplikácii penobetónu je dôležité dodržiavať technologické predpisy a dbať na kvalitu penobetónu. Už pri návrhu skladby podlahy by mal projektant zohľadniť vlastnosti penobetónu.

Vyrovňavaciu vrstvu z penobetónu možno použiť na rôzne druhy stropných konštrukcií. Najmä pri rekonštrukciách podláh sa možno stretnúť s drevenými stropmi. Penobetón však možno použiť aj na keramické, prefabrikované či betónové stropy, ale aj stropy z trapézového plechu. Vo všetkých prípadoch musí konkrétnu konštrukciu vždy posúdiť autorizovaný inžinier pre oblasť statiky a akustiky.

TEXT: Ing. Walter Scherfel

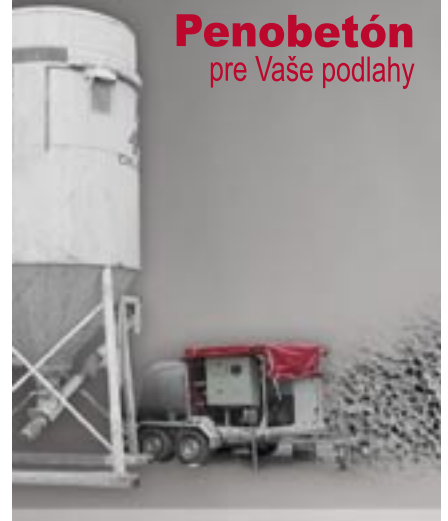
FOTO: SIRCONTEC

Autor pracuje v oblasti ľahkých betónov s prirodzeným tuhnutím viac ako 12 rokov. Je členom tímu slovenskej spoločnosti SIRCONTEC, s. r. o., ktorá je výrobcom zariadení určených na výrobu a dopravu penobetónu.

# SIRcontec

SLOVENSKÝ VÝROBCA TECHNOLOGICKÝCH ZARIADENÍ DISPONUJÚCI VIAC AKO 10 ROČNÝMI SKÚSENOSŤAMI V OBLASTI VÝROBY A POUŽÍVANIA PENOBETÓNU A POLYSTYRÉNBETÓNU

## Penobetón pre Vaše podlahy



## Čo predstavuje MS 1000:

- automatický proces výroby
- kontrolovaná kvalita penobetónu
- výšková dostupnosť aj nad 50 m
- vysoká mobilita zariadenia
- možnosť výroby polystyrénbetónu pre spádovanie plochých striech

## Hlavné prednosti použitia Penobetónu v podlahách:

- vysoká úspora nákladov
- výkon aj nad 40 m<sup>3</sup> za smenu
- samonivelačné spracovanie
- ideálny spôsob vyrovnania podkladu
- minimalizovaná hrúbka poteru = nie je potrebné kalkulovať rezervu
- podlahy spĺňajú požiadavky európskych noriem na útlm hluku
- nahradzuje práce vyrovnávanie podkladu doskovým materiálom
- trieda horľavosti A1-nehorľavé

[www.sircontec.com](http://www.sircontec.com)

SIRCONTEC s.r.o. Nová Dubnica, SR  
tel: +421 903 502200, +421 903 644776,  
email: sircontec@sircontec.com

Made in SLOVAKIA