

# PORFIX

ODBORNÁ  
PRÍRUČKA





## OBSAH

---

<b>01 VŠEOBECNÁ ČASŤ</b>	<b>1 – 4</b>
• Z histórie	1
• Všeobecné požiadavky na výber stavebného materiálu	2
• Vlastnosti pórobetónu	3
<b>02 PRODUKTOVÁ ČASŤ</b>	<b>1 – 18</b>
• Charakteristika materiálu	1
• Výrobný proces	2
• Produkty	5
• Tvárnice pre nosné murivo	5
• Charakteristika muriva podľa hrúbky	6
• Tvárnice pre nenosné murivo	8
• Charakteristika priečok podľa hrúbky	8
• Nosné preklady	8
• Nenosné preklady	11
• U-profily	12
• Armovacie koše	15
• Stropný systém PORFIX	16
• Maltoviny	18
<b>03 DOKLADOVÁ ČASŤ - elektronicky</b>	
<a href="https://www.porfix.sk/na-stiahnutie/">https://www.porfix.sk/na-stiahnutie/</a>	
• Technické listy	
• Konštrukčné detaily	
• Certifikáty výrobkov: Vyhlásenia o parametroch výrobkov Požiarna odolnosť Akustika Environmentálne vyhlásenia	
<b>04 ODBORNÁ ČASŤ</b>	<b>1 – 11</b>
• 04 - 1 Statika	1 – 9
• 04 - 2 Teplotechnika	1 – 17
• 04 - 3 Akustika	1 – 13
• 04 - 4 Požiarna bezpečnosť stavby	
<b>05 OBCHODNÁ ČASŤ</b>	<b>1 – 4</b>
• Cenník	1
• Služby	3
• Kontakty	



## Z HISTÓRIE

Počiatky výroby pórobetónu možno datovať od konca 18. storočia, keď sa stavitelia začali pokúšať o zmenu a vylepšenie niektorých vlastností betónu. Prvýkrát bola takáto výroba patentovaná v roku 1889. Pórobetón patrí medzi relatívne moderné stavebné materiály a v zásade môže byť biely alebo sivý. Farba závisí od použitých surovín - ide, buď o kremičitý piesok (biely) alebo o elektrárenský popolček (sivý).

Korene vzniku spoločnosti PORFIX – pórobetón, a.s. so sídlom v Zemianskych Kostolnoch siahajú až do roku 1959, keď sa začala skúšobná prevádzka prvého závodu na výrobu pórobetónu na Slovensku so zámerom využitia odpadového popolčeka zo susednej elektrárne. V roku 2014 sa zrealizovala prestavba technológie na výrobu pórobetónu z kremičitého piesku. Dôvodom bolo ukončenie dodávok klasického popola z elektrárne. Za 60 rokov existencie sa z pôvodnej kapacity 180 000 m<sup>3</sup> dostal závod v Zemianskych Kostolnoch na výrobnú kapacitu 450 000 m<sup>3</sup>.

Predaj našich výrobkov v Českej republike sa začal v roku 1994 prostredníctvom dcérskej spoločnosti POROTRADE, s.r.o. Samotná výroba PORFIXu v Česku sa však začala až v roku 2006 po nadobudnutí podielu v závode v Trutnove a neskôr v roku 2016 po akvizícii závodu v Ostrave. Výrobná kapacita všetkých troch závodov presahuje 1 000 000 m<sup>3</sup> ročne a vystačí zhruba na 9 000 rodinných domov.



Spoločnosť PORFIX - pórobetón, a.s., sa zaoberá výrobou a odbytom nepálených murovacích materiálov, pórobetónových výrobkov PORFIX. Presné tvárnice a priečkovky sú vhodné pre všetky typy zvislých konštrukcií, pre bytové domy, pre individuálnu výstavbu domov a pre priemyselné stavby. Okrem murovacieho materiálu vyrába firma aj nosné a nenosné preklady, U-profily a stropný systém. Sortiment dopĺňa obchodný tovar – armovacie koše, maltoviny a náradie.



Zemianske Kostolany



Ostrava



Trutnov



Krnáč

## VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY NA VÝBER STAVEBNÉHO MATERIÁLU

Účelom navrhovania, realizácie a následného používania stavieb je vytvorenie optimálneho modelu, spĺňajúceho v maximálnej miere potreby investora na jednej strane a požiadaviek legislatívy na druhej strane. Požiadavky investora sú rozdielne už len z funkčného hľadiska — napr. stavby na bývanie, poly-funkcie, občianska vybavenosť, výroba, doprava. Každá stavba má ešte svoje špecifiká — napríklad v občianskej vybavenosti sú to stavby pre školstvo, zdravotníctvo, kultúra, šport, maloobchod. Ďalšími požiadavkami sú parametre a postupy určené zákonom a základné limity stanovené normami. Keď k tomu pripočítame morfológiu — plochu, tvar a výškové usporiadanie, orientáciu a geologický prieskum, zistíme, aký zložitý a dôležitý je výber stavebných materiálov umožňujúci všetky tieto aspekty uviesť do požadovanej rovnováhy. Pórobetónové výrobky PORFIX do tejto všestrannej kategórie stavebných materiálov určite patria.

V súlade s požiadavkami noriem je realizovaná politika spoločnosti pre všetky tri systémy ISO 9001 Systém manažérstva kvality (QMS), ISO 14001 Certifikácia systémov environmentálneho manažérstva a ISO 45001 Certifikácia systémov manažérstva bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ktoré sú zárukou trvalej kvality výrobkov. Funkčnosť a efektívnosť uplatňovaných manažérskych systémov pravidelne preveruje certifikačná spoločnosť TÜV SÜD Slovakia s.r.o. Bratislava. Dôkazom správnosti našej cesty za zvyšovaním kvality vývoja, výroby a predaja výrobkov značky PORFIX sú nielen vystavené certifikáty pre jednotlivé manažérské systémy, ale aj v roku 2019 udelený Certifikát výnimočnosti za prínos v pre-

sadzovaní kvality. Všetky výrobky PORFIX spĺňajú prísne normy zdravotnej neškodnosti. Výrobky sú pravidelne monitorované na obsah prírodných rádionuklidov a ďalšie aspekty aj nad rámec predpisov a noriem.

## VLASTNOSTI PÓROBETÓNU

PORFIX ponúka komplexný stavebný systém z pórobetónu, ktorý je nielen šetrný k životnému prostrediu, ale jeho zloženie a výrobný proces sú nastavené tak, aby čo najmenej zaťažovali životné prostredie a naopak, čo najviac využívali recyklačný proces.

Základné požiadavky dnešných stavebníkov zahŕňajú ekologickú neškodnosť výrobkov, výrobu produktov s ohľadom na životné prostredie a zároveň vysokú kvalitu bývania a energeticky úspornú stavbu.

Práve toto všetko môže PORFIX svojim zákazníkom ponúknuť.



- **Vytvorenie príjemnej vnútornej klímy stavby**

Materiál PORFIX má výborné tepelnoizolačné vlastnosti a vďaka svojej unikátnej štruktúre sa výborne vyrovnáva so zmenami teplôt či vlhkosti. Pórobetón chráni rovnako pred chladom, ako i teplom v interiéri. Tvárnice PORFIX zaručujú vynikajúcu mikroklimu interiéru.



- **Murovanie z ekologicky šetrného a zdravotne neškodného stavebného materiálu**

PORFIX je moderný materiál vyrobený v súlade s požiadavkami udržateľného rozvoja. Spája v sebe vysokú úžitkovú hodnotu s environmentálnymi aspektmi, ktorými sú požiadavky na recykláciu a zhodnotenie druhotných silikátových surovín, taktiež recykláciu samotného pórobetónu a minimalizáciu spotreby prírodných zdrojov v celom životnom cykle výrobku.



- Energetická úspora stavby

Vďaka vynikajúcim tepelnoizolačným vlastnostiam materiálu PORFIX ušetríte na nákladoch na vykurovanie. Pórobetón je svojou štruktúrou, kde póry predstavujú približne 50 % objemu, materiálom na murovanie s vylepšenými tepelnoizolačnými vlastnosťami.



- Ekonomicky prijateľná stavba

S materiálom PORFIX ušetríte nielen pri nákupe, ale aj pri stavbe samotnej. S PORFIXom nepotrebujete špeciálne tvárnice na rohy ani k otvorom. Pórobetón opracujete ľahko, rýchlo a s minimálnym množstvom odpadu. Pórobetón má nízku objemovú hmotnosť, čo sa premietne do nákladov spojených s dopravou a manipuláciou.



- Estetické kritéria stavby

Variabilita materiálu PORFIX, výborná opracovateľnosť a univerzálna kombinovateľnosť prvkov systému zaručia, že každá vaša predstava bude zrealizovaná do posledného detailu jednoducho a efektívne.



- Dobré fyzikálne vlastnosti

Dôležitú úlohu hrá tepelná izolácia stavby, ochrana proti hluku a ohňu. Certifikáty a osvedčenia nájdete na webe [www.porfix.sk/na-stiahnutie/](http://www.porfix.sk/na-stiahnutie/).





## Suroviny na výrobu

Medzi hlavné suroviny na výrobu pórobetónu patria:

## Plnivo



Kamenivo

+



Piesok

Tvorba  
pórovHliniková  
pasta

## Spojivo

Nehasené  
vápno

+



Cement

Regulátor  
tuhnutiaSíran  
vápenatý

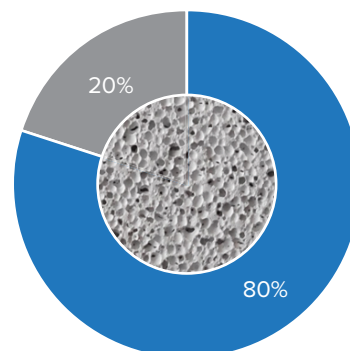
## CHARAKTERISTIKA MATERIÁLU

Zloženie:

**20 %** spojivo: vápno, cement

**80 %** plnivo: piesok

prímеси: zabezpečujú pórovitú štruktúru, spracovateľnosť, plasticitu a reguláciu tuhnutia, ...



## VÝROBNÝ PROCES

Pórobetón je stavebný materiál s nízkymi objemovými hmotnosťami (max.700 kg/m<sup>3</sup>, betón nad 2000 kg/m<sup>3</sup>). Nízke objemové hmotnosti sú dosiahnuté vďaka pórovitej štruktúre, pričom základným materiálom je „syntetický“ kameň — tvorí medzipórové steny pórobetónu. Pod pojmom syntetický rozumieme, že tento kameň je vytvorený z východiskových látok, ktoré po vzájomnej reakcii vytvárajú nové zlúčeniny.

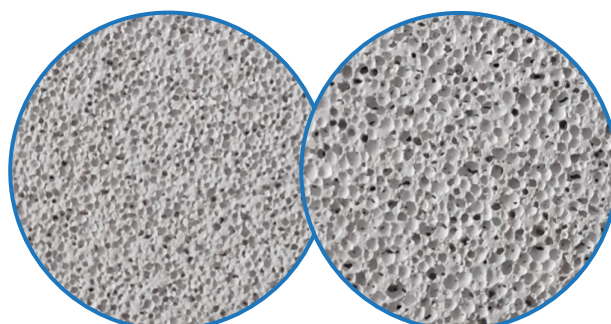
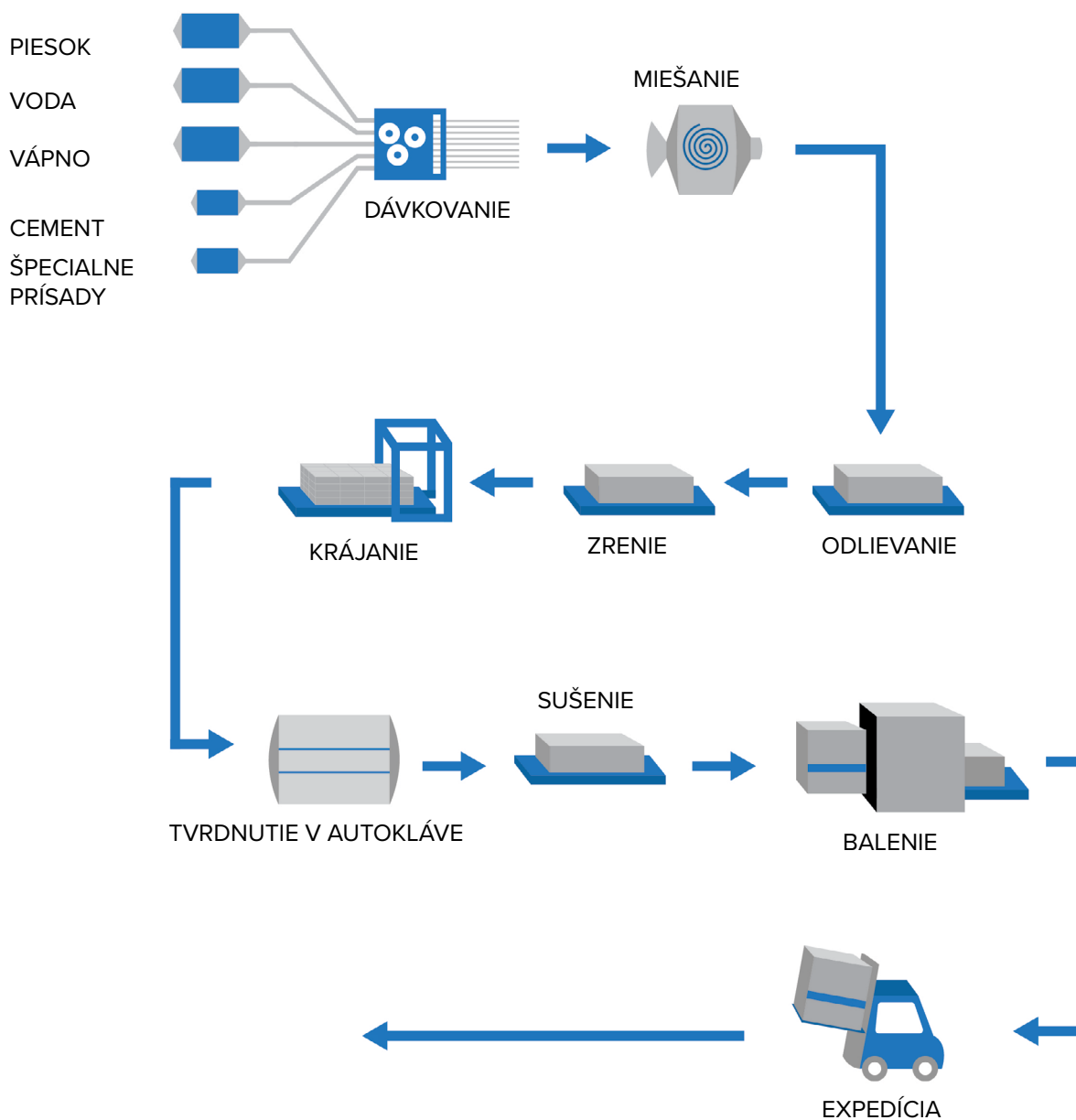


Schéma výroby



V prípade pórobetónu sú základnými stavebnými jednotkami minerály, a aby prišlo k vzájomnej reakcii, je treba vhodné prostredie — vodný roztok (podmienkou je rozpustnosť vo vode). Ďalším predpokladom je odlišný charakter jednotlivých zložiek — kyslých a zásaditých — a významnú úlohu zohráva teplota, pri ktorej proces prebieha. **Zásaditou zložkou v prípade pórobetónu je oxid vápenatý (mleté nehasené vápno a portlandský cement) a kyslou oxid kremičitý** (slinkové minerály — súčasť portlandského cementu, prírodný kremeň — nerozpustný, spracovateľnosť sa zabezpečí mletím a ďalšími zdrojmi môžu byť rôzne jemne mleté hlinito-kremičitany, vulkanické sklá alebo vulkanické horniny). Princíp výroby pórobetónu je založený na zjemnení prírodného kremeňa v procese drvenia a mletia na zrno menšie ako 100 µm. Mletie sa uskutočňuje mokrou cestou, to znamená spolu s vodou a výsledný produkt je jemne mletý pieskový kal.

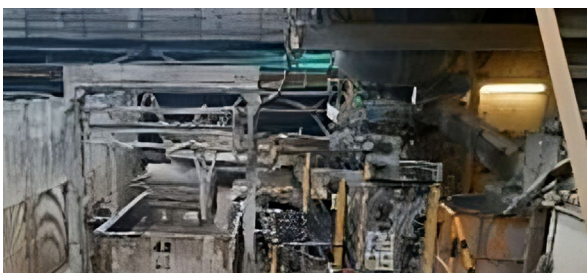
V ďalšom kroku dochádza k zmiešaniu tohto kalu s vápnom, portlandským cementom, sadrovcom, vodou, chemickými prísadami a hliníkovým práškom a naliatiu takto vzniknutej suspenzie do formy. Sadrovec pôsobí v procese ako regulátor tuhnutia a hliníkový prášok slúži na zväčšenie objemu odliatej a tuhnúcej hmoty. Odliata hmota vo forme následne zväčšuje svoj objem a tuhne. Keď dosiahne požadovanú tuhosť, je tvarovaná na krájacej linke na požadované rozmery a tvary. Pokrájaná hmota pokračuje z procesu krájania do procesu autoklavizácie. Toto je hydrotermálny proces, kde je v prostredí vodnej pary, vysokého tlaku a teploty urýchlený proces tvrdnutia hmoty. Po procese auto-klavizácie prebieha zabalenie výrobkov na palety a uloženie do expedičného skladu. Pórobetón sa vyrába v rôznych objemových hmotnostiach — objemových triedach 400 kg/m<sup>3</sup>, 440 kg/m<sup>3</sup>, 500 kg/m<sup>3</sup>, 600 kg/m<sup>3</sup> a 650 kg/m<sup>3</sup>. Všeobecne platí, že s klesajúcou hodnotou objemovej hmotnosti klesá súčiniteľ tepelného odporu a tiež klesá pevnosť v tlaku pórobetónovej hmoty.

#### Fotodokumentácia výroby

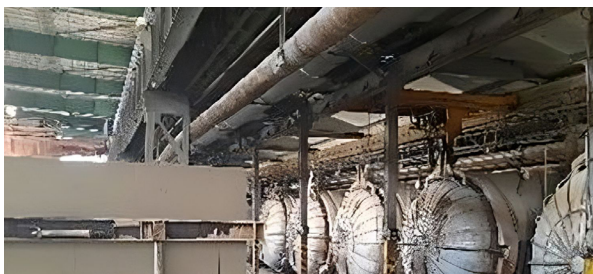
- dodávka, skladovanie a úprava surovín



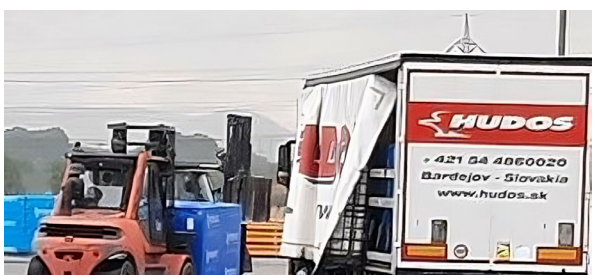
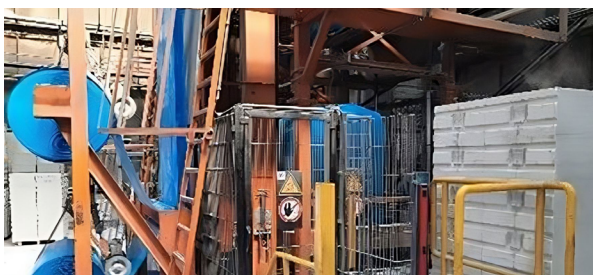
- dávkovanie, miešanie a odlev



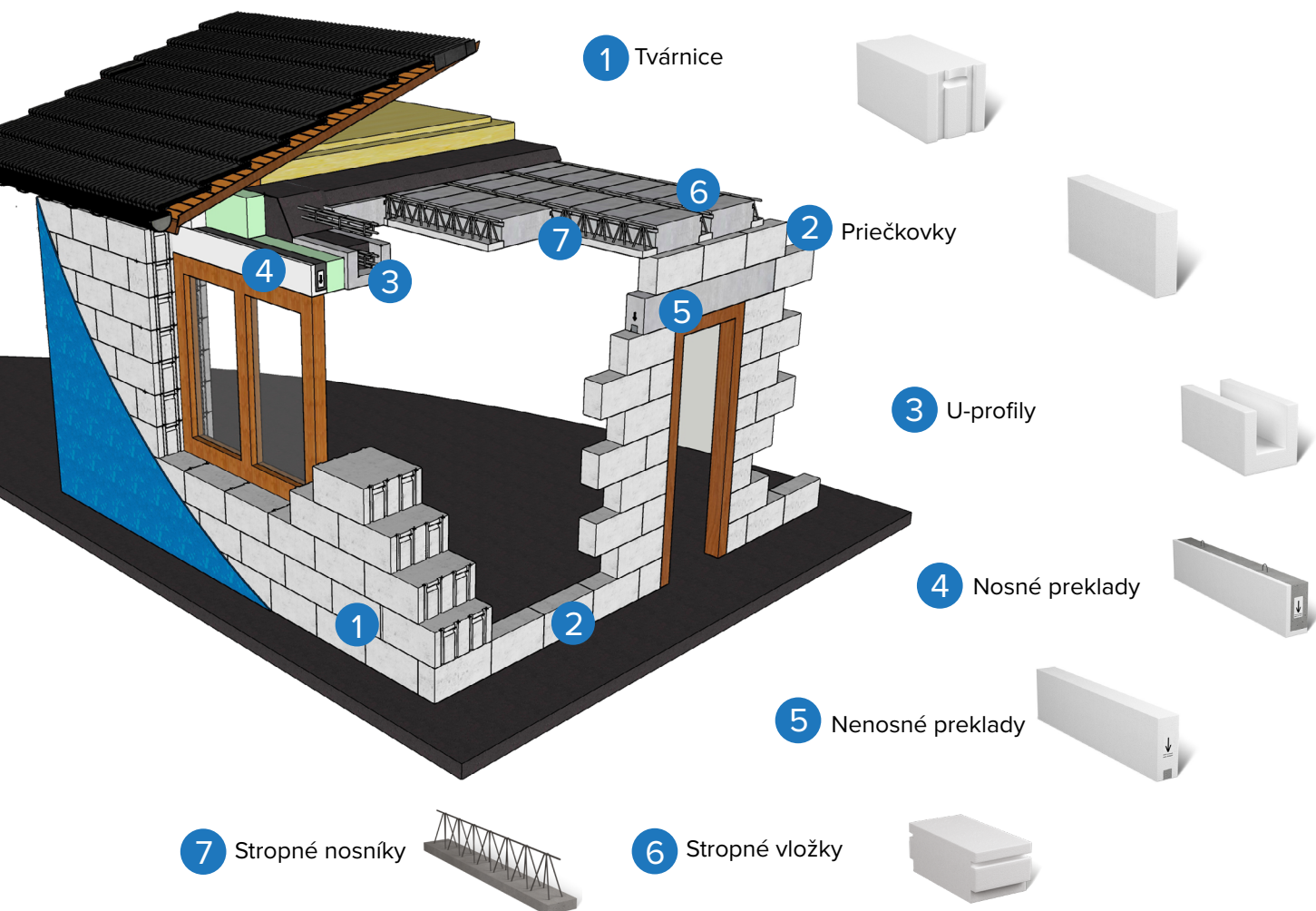
- tuhnutie, krájanie a autoklavizácia



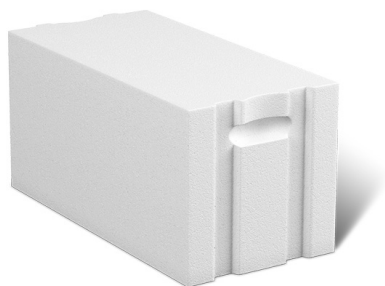
- balenie, skladovanie a expedícia



## PRODUKTY



## TVÁRNICE PRE NOSNÉ MURIVO



Spoločnosť PORFIX - pórobetón, a.s. vyrába pieskové tvárnice v štyroch pevnostno-objemových triedach: PORFIX PREMIUM P2-400, P2-440, P4-600 a P6-650.

Tvárnice sa vyrábajú vo vyhotovení hladká (HL) a s perodrážkou a kapsou (PDK). Tvárnice s perodrážkou a kapsou netreba na zvislých plochách lepiť — pero a drážka do seba jednoducho zapadnú. Prináša to nielen úsporu lepidla, ale najmä výraznú úsporu času a peňazí. Praktická úchopová kapsa, ktorá sa nachádza na bočných stranách tvárnice, uľahčuje prácu s materiálom.

**Nosné murivo** sú zvislé nosné prvky prenášajúce zaťaženie najmä od vodorovných nosných konštrukcií (strecha a stropy) cez jednotlivé podlažia obvykle do základovej konštrukcie. V zásade ich delíme na vonkajšie — obvodový plášť a vnútorné — stužujúce steny.

**Obvodový plášť** má obvykle okrem základnej nosnej funkcie aj špecifické funkcie, nakoľko oddeľuje vonkajšie prostredie od vnútorného (tepelná izolácia, zvuková izolácia, odolnosť proti poveternostným podmienkam ...).

**Vnútorné stužujúce steny** dopĺňajú nosný systém obvodového muriva. Sú previazané s obvodovým plášťom a obvykle navrhované od seba vo vzdialenosti 4 až 6 m pri menších objektoch a 6 až 8 metrov pri väčších objektoch. Zabezpečujú priestorovú stabilitu a zároveň technické podmienky pre realizáciu konštrukcie stropu (strechy). Špecifickým prvkom sú **šmykové steny** (namáhané predovšetkým na šmyk v ložnej špáre), ktoré zachytávajú vodorovné sily (v podzemnej časti tlak zeminy, v nadzemnej časti pri vyšších objektoch nápor vetra).

#### Tvárnice PORFIX Premium P2-400

- prémiový produkt z hľadiska veľmi dobrých tepelnoizolačných vlastností s hodnotou  $\lambda_{10DRY} = 0,085$  W/m.K, ktorý je určený predovšetkým na realizáciu obvodového plášťa stavieb bez zateplenia alebo len s minimálnou hrúbkou izolácie. Benefitom je aj najnižšia objemová hmotnosť (nižšie náklady na dopravu, manipuláciu a prácnosť) a najľahšia opracovateľnosť (rezanie, vŕtanie, drážkovanie).

#### Tvárnice PORFIX P2-440

- štandardný produkt s dobrými tepelnoizolačnými vlastnosťami s hodnotou  $\lambda_{10DRY} = 0,095$  W/m.K, ktorý je určený predovšetkým na realizáciu obvodového plášťa stavieb so zateplením a vnútorné nosné murivo pri štandardných dvojpodlažných stavbách. Benefitom je menšia krehkosť a stabilná kvalita výrobku s najvyšším odbytom.

#### Tvárnice PORFIX P4-600

- pre tieto tvárnice je charakteristická zvýšená pevnosť v tlaku — 4 MPa, čo ich predurčuje najmä na murovanie nosných múrov v spodných podlažiach vo viacpodlažných budovách (napr. klasické trojpodlažné bytové domy). Použitím tvární vo vyhotovení hladká (HL) dosiahneme nielen zvýšenú tuhosť murovanej konštrukcie, ale splníme aj podmienku pre realizáciu protipožiarnych a zvukovoizolačných stien. Zvýšená pevnosť kladie vyššie nároky na opracovanie tvární, ale zaručuje tvárniciam lepšie zvukovoizolačné vlastnosti, napr. pri hrúbke 300 mm dosahuje hodnotu nepriezvučnosti 51 dB.

#### Tvárnice PORFIX P6-650

- tento produkt sa vyznačuje najvyššou pevnosťou v tlaku — 6 MPa, a je teda určený na murovanie exponovaných nosných múrov vo viacpodlažných budovách (štvorpodlažné bytové domy a priemyselné stavby). Použitím tvární vo vyhotovení hladká (HL) opäť dosiahneme zvýšenú tuhosť murovanej konštrukcie, ale splníme aj podmienku pre realizáciu protipožiarnych a zvukovoizolačných stien. Zvýšená pevnosť však kladie vyššie nároky na opracovanie tvární.

## CHARAKTERISTIKA MURIVA PODĽA HRÚBKY

500 — veľmi dobré tepelnoizolačné vlastnosti a dostatok priestoru na riešenie detailov (statika, tepelná izolácia, žalúzie...) — použitie pre obvodové steny

375 — dobré tepelnoizolačné vlastnosti, ale je potrebná kombinácia s tepelnou izoláciou — použitie pre obvodové steny

300 — ekonomický variant, tepelná izolácia značne zjednocuje vlastnosti muriva — použitie pre obvodové a vnútorné nosné steny

250 — úsporný variant, nedostatok priestoru na riešenie detailov — použitie pre vnútorné nosné steny

Výrobok	Šírka múru (mm)	Rozmery (d × v × š) (mm)	Tepelný odpor $R_{10DRY}$ $m^2.K/W$	$R_U$	Súčiniteľ prechodu tepla $U_{10DRY}$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_U$	Vzduchová nepriezvučnosť (dB)	Požiarne odolnosť	PO max. výška (mm)
P2-400	300	500 × 250 × 300	3,529	3,226	0,270	0,295	46	-	-
P2-400	375	500 × 250 × 375	4,412	4,032	0,218	0,238	49	-	-
P2-400	500	500 × 250 × 500	5,882	5,376	0,165	0,180	51	-	-
P2-440	250	500 × 250 × 250	2,632	2,427	0,357	0,385	45	REI-M 240	3 000
P2-440	300	500 × 250 × 300	3,158	2,913	0,301	0,325	47	REI-M 240	3 000
P2-440	375	500 × 250 × 375	3,947	3,641	0,243	0,263	50	REI-M 240	3 000
P4-600	250	500 × 250 × 250	1,667	1,534	0,545	0,588	49	REI-M 240	3 000
P4-600	300	500 × 250 × 300	2,000	1,841	0,461	0,498	51	REI-M 240	3 000
P4-600	375	500 × 250 × 375	2,500	2,301	0,348	0,405	51	REI-M 240	3 000
P6-650	250	500 × 250 × 250	1,563	1,437	0,578	0,623	50	-	-
P6-650	300	500 × 250 × 300	1,875	1,724	0,490	0,529	51	-	-
P6-650	375	500 × 250 × 375	2,344	2,155	0,398	0,430	51	-	-

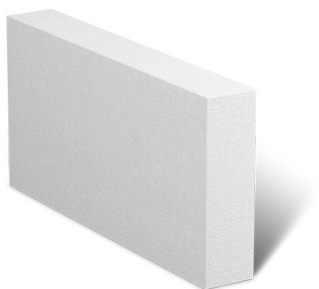
Základné parametre	Jednotka	P2-400	P2-440	P4-600	P6-650
Objemová hmotnosť v suchom stave	kg/m <sup>3</sup>	400	440	600	650
Pevnosť v tlaku — minimálna hodnota	N/mm <sup>2</sup>	2,0	2,0	4,0	6,0
Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda_{10DRY}$	W/m.K	0,085	0,095	0,150	0,160
Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda_U$	W/m.K	0,093	0,103	0,163	0,174
Priepustnosť vodných pár	-	5/10	5/10	5/10	5/10
Súdržnosť v šmyku	N/mm <sup>2</sup>	0,3	0,3	0,3	0,3
Charakteristická pevnosť muriva v tlaku $f_k$	N/mm <sup>2</sup>	1,5	1,6	3,0	3,8
Nasiakavosť/mrazuvzdornosť	-	NPD	NPD	NPD	NPD
Reakcia na oheň	-	A1	A1	A1	A1

#### Legenda:

- údaje preukázané skúškou
- údaje stanovené kombinovane skúška / prečet / odvodenie

Praktická vlhkosť tvárnic PORFIX sa v závislosti od prostredia môže pohybovať v rozmedzí 2,3 až 7 % hmotnosti, pričom pri vlhkosti vzduchu 65 % je to 3,8 % hmotnosti.

## TVÁRNICE PRE NENOSNÉ MURIVO



### Priečkovky PORFIX hladké

Stavebný systém PORFIX dopĺňa sortiment priečkového materiálu s dobrými zvukovoizolačnými vlastnosťami a výbornou opracovateľnosťou. Pórobetón je líder na trhu pri realizácii rekonštrukcií, členitých dispozícií, podkroví či atypických architektonických prvkov. Priečkovky sa vyrábajú v pevnostnej triede P2-500 a priečkovky s hrúbkou 200 mm aj v pevnostnej triede P4-600 a P6-650.

## CHARAKTERISTIKA PRIEČOK PODĽA HRÚBKY

200 — pomocné nosné murivo najmä vo vyhotovení s vyššou pevnosťou (P4-600, P6-650)

150 — výborná stabilita aj izolačné vlastnosti

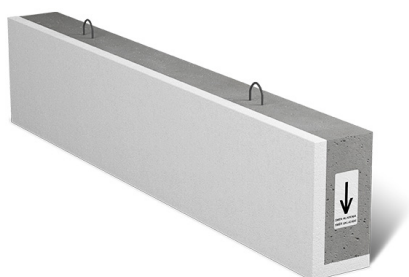
125 — ekonomický variant s možnosťou zapustenia inštalácií (podlažie RD)

100 — úsporný variant bez možnosti zapustenia inštalácií (podlažie RD)

75/50 — pomocný priečkový materiál (domúrovky, primúrovky a výplne)

Výrobok	Šírka múru (mm)	Rozmer (d × v × š) (mm)	Vzduchová nepriezvučnosť (dB)	Požiarna odolnosť	PO max. výška (mm)
P2-500	50	500 × 250 × 50	35	-	-
P2-500	75	500 × 250 × 75	37	-	-
P2-500	100	500 × 250 × 100	39	EI 180	4 000
P2-500	125	500 × 250 × 125	40	EI 180	5 000
P2-500	150	500 × 250 × 150	42	EI 180	6 000
P2-500	200	500 × 250 × 200	45	EI 180	8 000
P4-600	200	500 × 250 × 200	46	REI-M 240	3 000
P6-650	200	500 × 250 × 200	47	-	-

## NOSNÉ PREKLADY



Nosné preklady sa používajú na premostenie stavebných otvorov v nosnej stene. Majú optimalizované hodnoty zaťaženia vychádzajúce zo skúseností projektantov a použitia v rámci uceleného systému PORFIX. Preklady sú na uľahčenie manipulácie na stavbe vybavené manipulačnými okami, ktoré umožňujú využitie zdvíhacieho zariadenia.



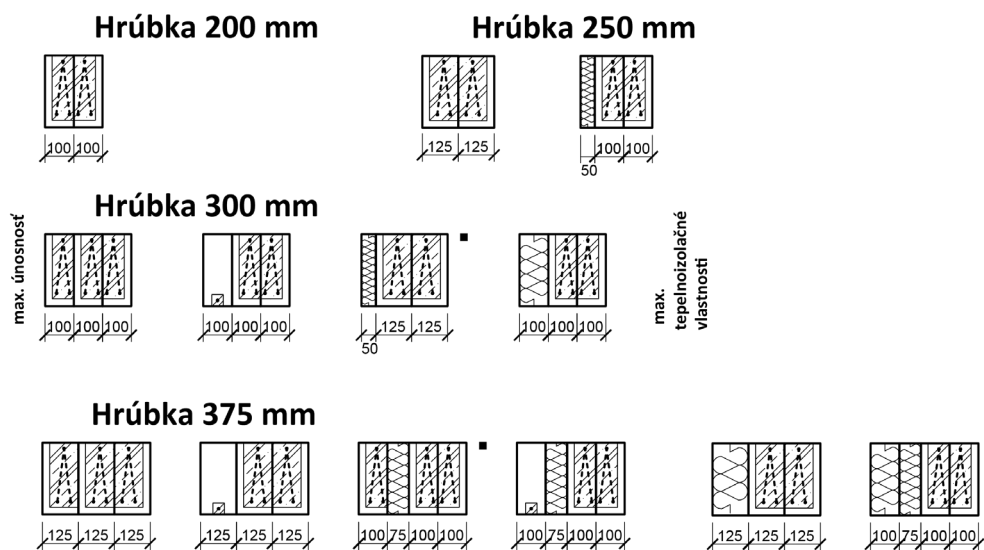
Nosné preklady je možné z konštrukčného hľadiska vyskladať na požadovanú šírku muriva z jednotlivých typov uvedených v tabuľkách.

Rozmery	Uloženie*	Maximálna svetlosť otvoru	Expedičná hmotnosť	Lineárne návrhové zaťaženie fd
d × v × š (mm)	mm	mm	kg/ks	kN/m
1200 × 250 × 100	300	600	55,7	39,41
1200 × 250 × 125	300	600	71,2	39,41
1500 × 250 × 100	300	900	69,2	36,53
1500 × 250 × 125	300	900	89,0	37,49
1800 × 250 × 100	300	1 200	83,0	37,49
2100 × 250 × 100	300	1 500	96,8	35,57
2100 × 250 × 125	300	1 500	125,0	37,49
2400 × 250 × 100	300	1 800	110,6	33,65
2400 × 250 × 125	300	1 800	142,3	35,57
2700 × 250 × 100	300	2 100	124,5	25,01
2700 × 250 × 125	300	2 100	160,3	26,93
2700 × 250 × 100	150**	2 400	124,5	x
2700 × 250 × 125	150**	2 400	160,3	x

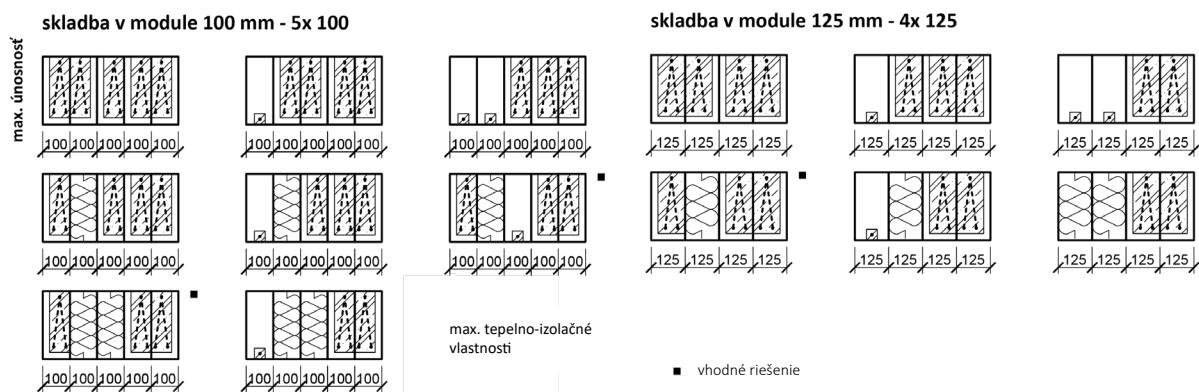
\*V prípade, že projektové riešenie stavby vyžaduje iné uloženie ako je odporúčané, projekt, prosím, konzultujte so statikom.

\*\*Pozor!!! Pri minimálnom zaťažení prekladu môže byť uloženie min. 150 mm.

#### Skladanie prekladov v nosnom preklade



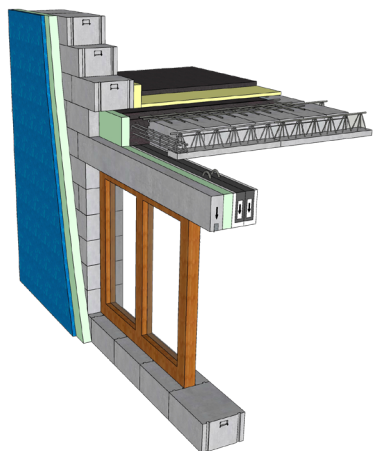
## Hrúbka 500 mm



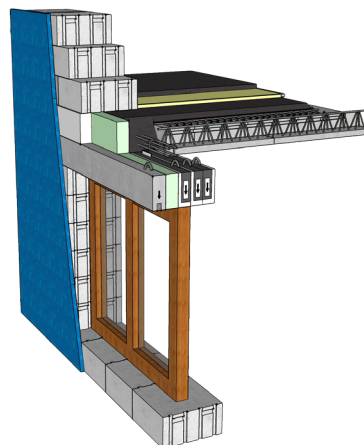
Hrúbka muriva	Svetlosť otvoru 600 mm	Svetlosť otvoru 900 mm	Svetlosť otvoru 1 200 mm	Svetlosť otvoru 1 500 mm	Svetlosť otvoru 1 800 mm	Svetlosť otvoru 2 100 mm
250 mm	2×NP 1200/125	2×NP 1500/125	2×NP 1800/125	2×NP 2100/125	2×NP 2400/125	2×NP 2700/125
300 mm	3×NP 1200/100 alebo 2×NP 1200/100+1× Nenosný preklad 1000/100	3×NP 1500/100 alebo 2×NP 1500/100+1× Nenosný preklad 1200/100	3×NP 1800/100 alebo WW 2×NP 1800/100+1× Nenosný preklad 1500/100	3×NP 2100/100 alebo 2×NP 2100/100+1× Nenosný preklad 2000/100	3×NP 2400/100 alebo 2×NP 2400/100+1× Nenosný preklad 2000/100	3×NP 2700/100 alebo 2×NP 2700/100+1× Nenosný preklad 2500/100
375 mm	3×NP 1200/100 +izolant alebo 2 ×NP 1200/100+ izolant 1× Nenosný preklad 1000/100	3×NP 1500/100 +izolant alebo 2×NP 1500/100 +izolant +1× Nenosný preklad 1200/100	3×NP 1800/100 +izolant alebo 2 ×NP 1800/100+ izolant+1× Nenosný preklad 1500/100	3×NP 2100/100 +izolant alebo 2×NP 2100/100 +izolant+1× Nenosný preklad 2000/100	3×NP 2400/100 +izolant alebo 2×NP 2400/100 +izolant+1× Nenosný preklad 2000/100	3×NP 2700/100 +izolant alebo 2×NP 2700/100 +izolant+1× Nenosný preklad 2500/100
500 mm	4×NP 1200/100 + izolant alebo 3×NP 1200/100 +izolant+1× Nenosný preklad 1000/100	4×NP 1500/100 +izolant alebo 3×NP 1500/100 +izolant+1× Nenosný preklad 1200/100	4×NP 1500/100 +izolant alebo 3 ×NP 1500/100+ izolant+1× Nenosný preklad 1200/100	4×NP 2100/100 +izolant alebo 3×NP 2100/100 +izolant+1× Nenosný preklad 2000/100	4×NP 2400/100 +izolant alebo 3 ×NP 2400/100 +izolant+1× Nenosný preklad 2500/100	4×NP 2700/100 +izolant alebo 3 ×NP 2700/100 +izolant+1× Nenosný preklad 2500/100

**!!! Z VNÚTORNEJ STRANY MURIVA MUSÍ BYŤ VŽDY OSADENÁ MINIMÁLNE DVOJICA NOSNÝCH PREKLADOV !!!**

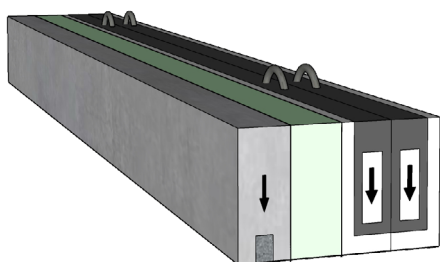
Okná sa do otvorov osadzujú najlepšie tak, aby v hornej časti nadväzovali na vložený izolant. Širšie otvory je možné preklenúť pomocou U-profilov. Pri menšom zaťažení nad prekladom je v niektorých prípadoch možné uloženie prekladov na nosnú stenu zmenšiť na min. 150 mm na každej strane.



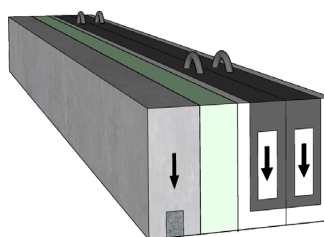
Vizualizácia skladby nosných a nenosných prekladov pri hrúbke steny 375 mm



Vizualizácia skladby nosných a nenosných prekladov pri hrúbke steny 500 mm

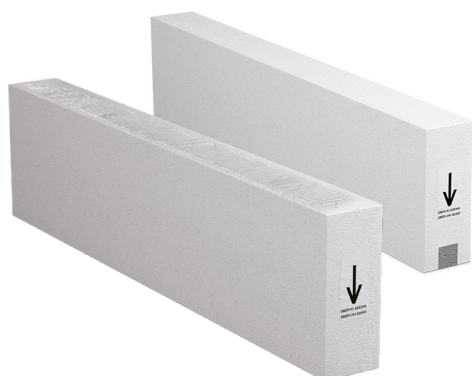


Detail nosných a nenosných prekladov pri hrúbke steny 375 mm



Detail nosných a nenosných prekladov pri hrúbke steny 500 mm

## NENOSNÉ PREKLADY



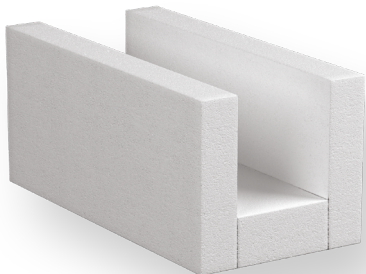
Nenosné preklady sú vyrobené z pórobetónu, tenkovrstvového lepidla, oceľovej vystuže a betonovej zalievky (minimalne C16/20), alebo ako lepené so sklo-textilnou siečkou a slúžia na preklopenie otvorov v nenosnych priečkach. **Preklopenie otvorov je možné bez nutnosti kotvenia do iných konštrukcií (len väzbou v murive), preklady možno aj kombinovať/skladať s nosnými prekladmi do nosného muriva.**

Rozmer	Uloženie	Maximálna svetlosť otvoru	Expedičná hmotnosť
d × v × š	mm	mm	kg/ks
1 000 × 250 × 75	100	800	13,0
1 000 × 250 × 100	150	700	17,1
1 000 × 250 × 125	150	700	21,1
1 000 × 250 × 150	150	700	25,2
1 250 × 250 × 100	150	950	21,1
1 250 × 250 × 125	150	950	26,2
1 250 × 250 × 150	150	950	31,3
1 500 × 250 × 100	150	1 200	25,2
1 500 × 250 × 125	150	1 200	31,3
1 500 × 250 × 150	150	1 200	37,4
2 000 × 250 × 100	100	1 800	42,8
2 000 × 250 × 125	100	1 800	45,6
2 000 × 250 × 150	150	1 700	53,0
2 500 × 250 × 100	100	2 300	53,5
2 500 × 250 × 125	100	2 300	57,0
2 500 × 250 × 150	150	2 200	66,3

## Varianty prekladov podľa hrúbky priečky

Hrúbka priečky (skladba)	Svetlosť otvoru v mm									
	700	800	900	1 000	1 200	1 300	1 700	1 800	2 200	2 300
75 mm	1 000	1 000	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
100 mm	1 000	1 250	1 250	1 500	1 500	2 000	2 000	2 000	2 500	2 500
125 mm	1 000	1 250	1 250	1 500	1 500	2 000	2 000	2 000	2 500	2 500
150 mm	1 000	1 250	1 250	1 500	1 500	2 000	2 000	2 500	2 500	nie
200 mm (2ks 100)	2 × 1 000	2 × 1 250	2x 1 250	2x 1 500	2x 1 500	2x 2 000	2x 2 000	2x 2 000	2x 2 500	2x 2 500

## U-PROFILY



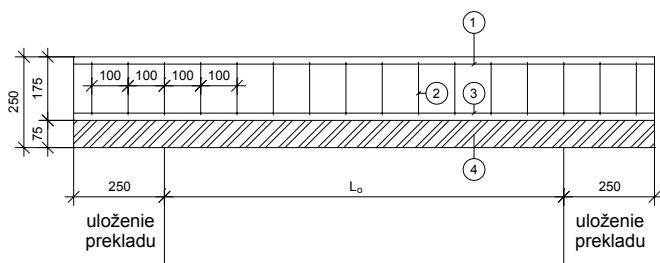
U-profil je stavebný prvok plniaci funkciu predovšetkým strateného debnenia pre preklady do troch metrov svetlosti a vencov. Vence zväzujú zvislé nosné prvky na úrovni každého podlažia proti pôsobeniu bočných – vodorovných síl. Zabezpečujú rovnomerný prenos zaťaženia na murivo a tiež odolnosť konštrukcie proti seizmickej záťaži.

Ich použitie vytvára ucelený materiálový systém a redukuje tepelné mosty v kritických miestach. Podobne ako murovací materiál aj U-profil je možné kombinovať s tepelnoizolačnými materiálmi – vytvárať sendvičové konštrukcie. Izoláciu možno vkladať do U-profilov (zmenšenie prierezu železobetónovej časti konštrukcie), alebo kotviť na vonkajšiu časť (tzv. zateplenie).

Rozmer	Šírka otvoru	Výška otvoru	Expedičná hmotnosť
d × v × š	mm	mm	kg/ks
500 × 250 × 200	100	175	10,6
500 × 250 × 250	140	175	12,7
500 × 250 × 300	190	175	14,1
500 × 250 × 375	215	175	18,1

Maximálne zaťaženie prekladu z U-profilov šírky 300 a 375 mm (bez tepelnej izolácie), únosnosť prekladu „q“ a „qn“ (v kN/m) pre svetlosť otvoru (v metroch) pri rôznych spôsoboch vystuženia										
výstuž	2 Ø V8	3 Ø V8	2 Ø V12	3 Ø V12	2 Ø V16	2 Ø V8	3 Ø V8	2 Ø V12	3 Ø V12	2 Ø V16
Otvor v m	q(kN/m)			qn(kN/m)						
1,00	36,3	53,7	64,8	64,8	64,8	36,3	52,8	64,8	64,8	64,8
1,25	23,2	34,4	48,8	51,8	51,8	23,2	34,4	48,8	51,8	51,8
1,50	16,1	23,9	33,9	43,2	43,2	16,1	23,9	33,9	43,2	43,2
1,75	11,8	17,5	24,9	34,8	37,0	11,8	17,5	24,9	34,8	37,0
2,00	9,1	13,4	19,0	26,7	29,8	9,1	13,4	19,0	26,7	29,8
2,25	7,2	10,6	15,0	21,1	23,5	7,2	10,6	15,0	21,1	23,4
2,50	5,8	8,6	12,2	17,1	19,0	4,8	7,2	10,2	14,2	15,9
2,75	4,8	7,1	10,1	14,1	15,7	4,0	5,9	8,4	11,8	13,1
3,00	4,0	6,0	8,5	11,9	13,2	3,4	5,0	7,1	9,9	11,0

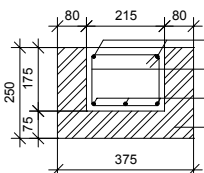
Rozmery U-profilov v mm			Vnútorňý objem	
d × v × š	vnútorná šírka	vnútorná výška	v m <sup>3</sup>	v litroch
500 × 250 × 200	100	175	0,0088	8,75
500 × 250 × 250	140	175	0,0123	12,25
500 × 250 × 300	190	175	0,0166	16,63
500 × 250 × 375	215	175	0,0188	18,81



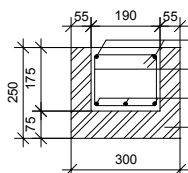
## Legenda

- ① Horná výstuž 2 ø V12
- ② Strmeň ø E6 á 100 mm
- ③ Dolná výstuž — navrhne statik stavby
- ④ U-profil PORFIX

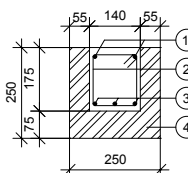
Preklad š. 375 mm



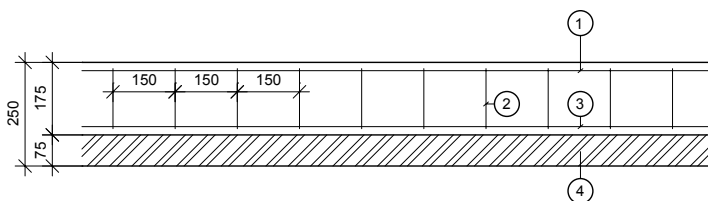
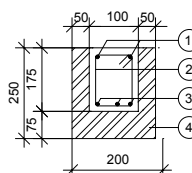
Preklad š. 300 mm



Preklad š. 250 mm



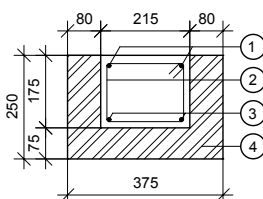
Preklad š. 200 mm



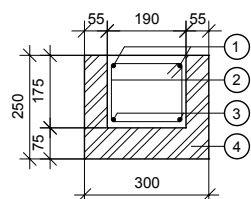
## Legenda

- ① Horná výstuž 2 ø V12
- ② Strmeň ø E6 á 150 mm
- ③ Dolná výstuž - navrhne statik stavby
- ④ U-profil PORFIX

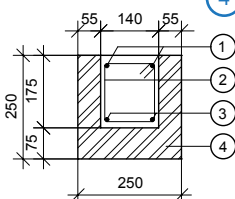
Veniec š. 375 mm



Veniec š. 300 mm

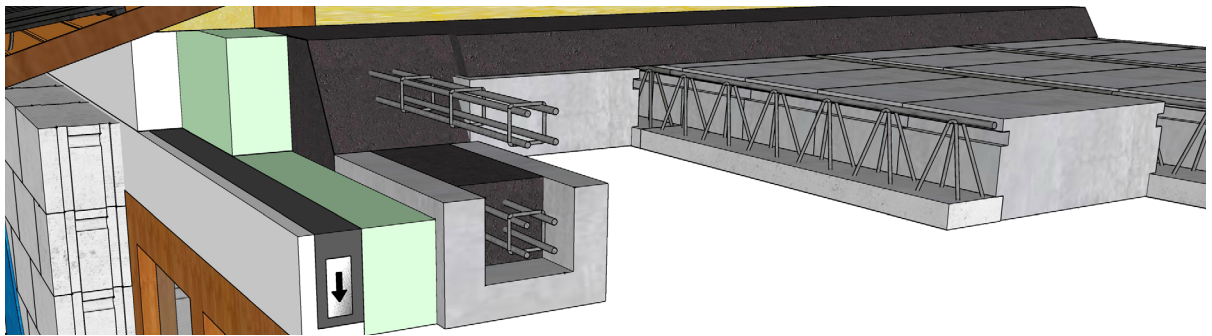


Veniec š. 250 mm

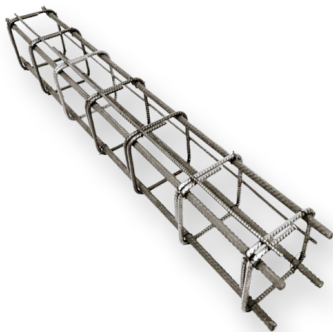


Odporúčaná výstuž stuhujúcich vencov:

- hlavná ťahová výstuž venca je 4 ø V12
- strmienka ø E6 á 150 mm



## ARMOVACÍ KÔŠ



Armovací kôš je stavebný prvok – výstuž, svojimi parametrami určený do strateného debnenia z- U-profilov. V súčinnosti s betónovou zálievkou tvorí nosnú časť monolitických prvkov zhotovovaných na stavbe. Je vyrábaný v-dvoch základných vyhotoveniach AK P – prekladový (hustejšie strmienka + päť prútov) a AK V – vencový (redšie strmienka + štyri prúty).

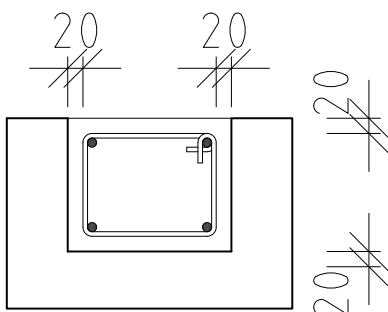
Priestorová kostra je navrhnutá tak, aby v maximálnej miere bránila deformácii železobetónového prvku a aby preberala na seba maximum ťahového napätia.

Variant	Rozmery (max)	Hmotnosť	
V – vencový P – prekladový	d × v × š (mm)	kg/ks – súprava	kg/m´
AK V 250	6000 × 132 × 90	28,00	4,67
AK V 300	6000 × 132 × 140	28,50	4,75
AK P 250	6000 × 132 × 90	35,60	5,93
AK P 300	6000 × 132 × 140	36,40	6,07

Súprava obsahuje 1 armovací kôš, 4 ks rovných príložiek, 20 ks dištančných podložiek.

Hlavné prednosti prvkov z U-profilov a armovacích košov

- samotný U-profil - minimalizuje tepelné mosty a vytvára rovnomernosť povrchu
- jednoduchá a rýchla príprava strateného debnenia monolitických konštrukcií
- jednoduchá a rýchla príprava a montáž armatúry do prekladov a vencov



Armovací kôš je dimenzovaný na priemerné zaťaženie bežnej stavby rodinného domu. Dimenzia oceľovej výstuže závisí od zaťaženia prvku na konkrétnej stavbe, a preto je potrebné posúdiť ju odborne spôsobilou osobou – statikom.

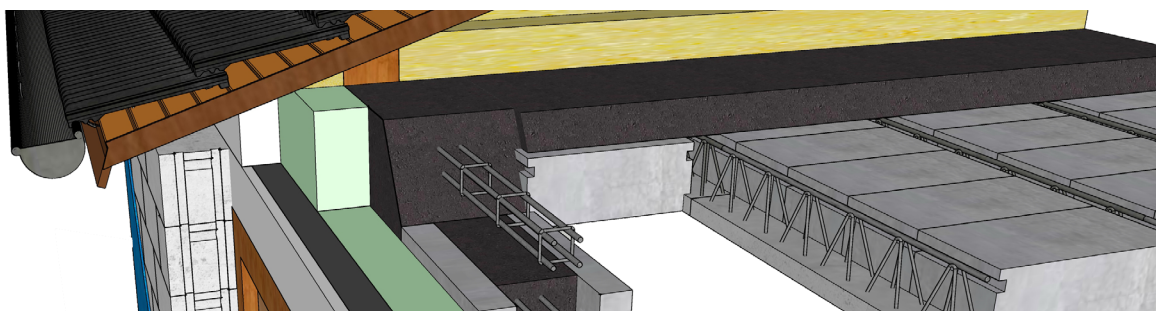
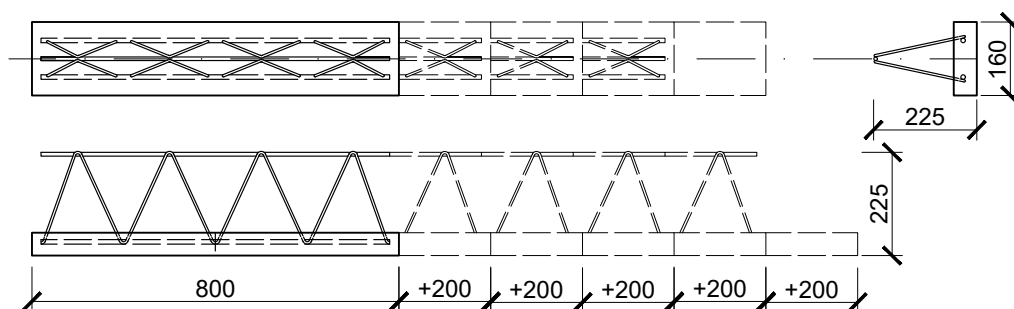
V prípade extrémneho namáhania je možné armovacie koše prekladové použiť aj na vence alebo jednoducho zvýšiť únosnosť pridaním ďalšieho prútu požadovaného priemeru – stanoveného výpočtom statika.

## STROPNÝ SYSTÉM PORFIX

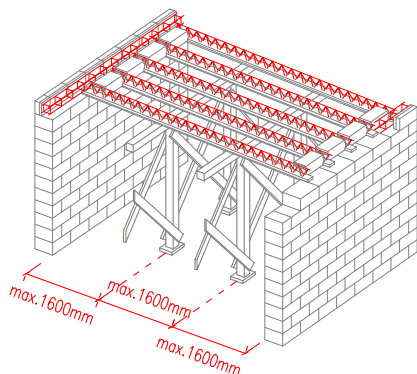
Stropný systém PORFIX je navrhnutý pre premenné zaťaženie kategórie „A“ – Obytné priestory do 2 kN / m<sup>2</sup> (v zmysle EN 15 037-1 Betónové prefabrikáty, Montované stropy z nosníkov a vložiek).

Kladačský výkres pre stropný systém PORFIX vám po založení nosného muriva vypracujeme bezplatne. Stropné nosníky PORFIX je možné použiť na preklopenie miestnosti so svetlosťou do 7,7 m. Tvoria ich priehradová zváraná výstuž kotvená do betónovej pätky s rozmermi 160 × 40 mm a 10 mm vrstvy pórobetónu. Stropné vložky PORFIX - sú zhotovené z pórobetónu s objemovou hmotnosťou 500 kg/m<sup>3</sup>. Výška vložky 200 mm spolu s betónovou zaliievkou zaručuje konštrukčnú výšku stropu 250 mm. Tá je totožná s výškou tvárnic, čím je dodržané jednotné výškové členenie.

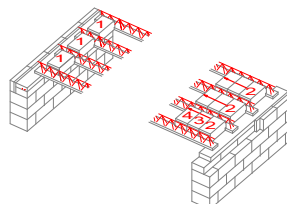
Jednou z výhod polomontovaného stropu PORFIX je realizácia stropu a stuzujúceho venca v jednom kroku – v jednej úrovni (úspora práce, materiálu aj času).



Spôsob podopretia stropných nosníkov



Postup ukladania stropných vložiek

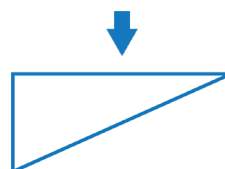




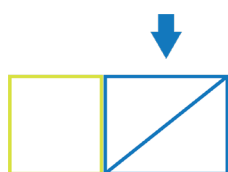
## Riešenie pre žalúziové kastlíky

Rozšíreným trendom pri výstavbe rodinných domov je realizácia žalúzií tzv. zapusteným spôsobom – pod omietku. Pri tomto riešení dochádza k vloženiu kastlíka pod omietku, obvykle hrúbky 160 mm, čo, samozrejme, výrazne ovplyvní skladbu obvodového plášťa práve v mieste nosného prvku – prekladu. Úlohou projektanta je pri zníženej hrúbke obvodového plášťa o 160 mm zachovať ostatné funkcie z pohľadu teplotníky a statiky.

Rovnorodá skladba: združená konštrukcia nosný/ tepelnoizolačný materiál



Sendvičová skladba:



1/3 tepelná izolácia  
2/3 nosná konštrukcia

1/3 žalúziový kastlík  
1/3 tepelná izolácia  
1/3 nosná konštrukcia



Legenda pre sendvičovú konštrukciu:

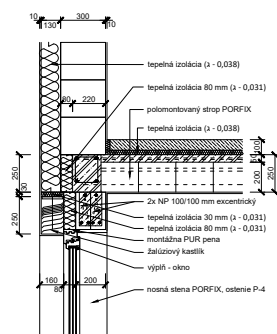
- nosná časť
- tepelná izolácia
- rolety / žalúzie

Projektant má pritom v zásade dve možnosti :

**kompromisná** – zachová všetky funkcie v jednej výškovej úrovni, pričom tepelnoizolačné vlastnosti vie zachovať pri zníženej hrúbke zmenou kvality tepelnej izolácie (pozor na dostupnosť kvalitnej izolácie), a pokiaľ ide o únosnosť, problém môže byť excentricita. Samozrejme, subtilnosť nosnej časti obvodovej konštrukcie hľadanie riešenia ešte komplikuje.



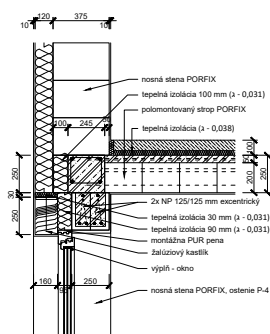
DETAIL KD14b - MURIVO 300 - POLOMONTOVANÝ STROP,  
NADOKENNÝ PREKLAD 2x 100 SO ŽALÚZIAMI



- vzhľadom na výraznú excentricitu - technicky náročné riešenie



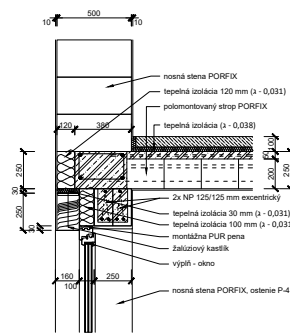
DETAIL KD14c - MURIVO 375 - POLOMONTOVANÝ STROP,  
NADOKENNÝ PREKLAD 2x 125 SO ŽALÚZIAMI



- vzhľadom na výraznú excentricitu - technicky náročné riešenie



DETAIL KD14d - MURIVO 500 - POLOMONTOVANÝ STROP,  
NADOKENNÝ PREKLAD PORFIX 2x 125 SO ŽALÚZIAMI



- vzhľadom na výraznú excentricitu - technicky náročné riešenie

**nekompromisná** – rozdelením funkcií do dvoch výškových úrovní, pričom v prvej úrovni sú riešené žalúzie a tepelnoizolačné vlastnosti a o úroveň vyššie (obvykle v úrovni venca/ stropu) únosnosť – statika. Rozdelením do dvoch úrovní sa vytvára dostatočne komfortný priestor na technické riešenia, avšak dostupnosť niektorých prvkov pre dané riešenie je zatiaľ obmedzená.

Príklady nekompromisného riešenia:



## MALTOVINY

### Lepidlo

Lepidlo PORFIX je určené na tenkovrstvové murovanie stavebných materiálov z pórobetónu. Má zaručenú pevnosť v tlaku 5 MPa. Lepidlo je k dispozícii v 20 kg vreciach a spotreba je 17 kg/m<sup>3</sup> pri tvárniciach s PDK alebo 20 kg/m<sup>3</sup> pri hladkých tvárniciach a priečkovkách.

### Zakladacia malta

Zakladacia malta PORFIX je špeciálne vyvinutá malta určená na založenie obvodového muriva, nosných a nenosných priečok z pórobetónu. Nanáša sa ručne murovacou lyžicou rovnomerne na podklad. Pórobetónové tvárnice je potrebné po osadení dôkladne zarovnať do požadovanej polohy a stabilizovať poklepom napr. pomocou gumovej paličky. Polohu tvárník je možné upravovať do cca 7 minút po uložení do malty.

Zakladacia malta má zaručenú pevnosť v tlaku 10 MPa. Predĺžená lehota spracovateľnosti do 120 min. Zakladacia malta je k dispozícii v 20 kg vreciach. Je zložená zo zmesi cementu, piesku a prísad, ktoré zlepšujú jej spracovateľské a úžitkové vlastnosti. Používa sa v exteriéri aj v interiéri. Orientačná spotreba zakladacej malty PORFIX je 10,2 kg pri výške vrstvy 2 cm a šírke muriva 30 cm (34 kg/m<sup>2</sup>).

### Murivová antikórová / nehrdzavejúca spojka

Murivová antikórová spojka PORFIX je určená na prikotvenie nenosných priečok k nosnej konštrukcii alebo k obvodovému murivu bez potreby zapustenia muriva. Zabezpečuje pevné kotvenie, pružnosť spoja a odolnosť na dynamickú záťaž.

Murivová spojka je vyrobená z nehrdzavejúcej ocele a prešla ťahovými a pevnostnými skúškami. Sú garantované jej chemické, fyzikálne a antikórozne vlastnosti, vďaka ktorým spĺňa certifikáciu stavebného prvku. Práve vďaka chemickému zloženiu materiálu dosahuje výrobok vlastnosti, ktoré sú požadované pre využitie v mokrom stavebnom procese na kotvenie priečok.

Murivová spojka je vyrobená z nehrdzavejúcej ocele hrúbky 0,7 mm (rozmery: dĺžka 300 mm, šírka 30 mm). Vďaka tomu, že je plocha spojky perforovaná, môže sa aplikovať (vtlačiť) priamo do lepidla. Po vytvrdnutí lepidla je tak úplne zafixovaná a plní svoju kotviacu funkciu. Kotvenie do nosného muriva je jednoduché, pri zvyčajnej výške 10 až 12 radov je to 4 až 5 spojok, odporúčame uvažovať o 5 ks spojok na jeden zvislý spoj.



## OBSAH ODBORNEJ ČASTI

---

### 04 ODBORNÁ ČASŤ

- 04 — 1 Statika 1 — 11
- 04 — 2 Teplotechnika 1 — 11
- 04 — 3 Akustika 1 — 17
- 04 — 4 Požiarna bezpečnosť stavby 1 — 13

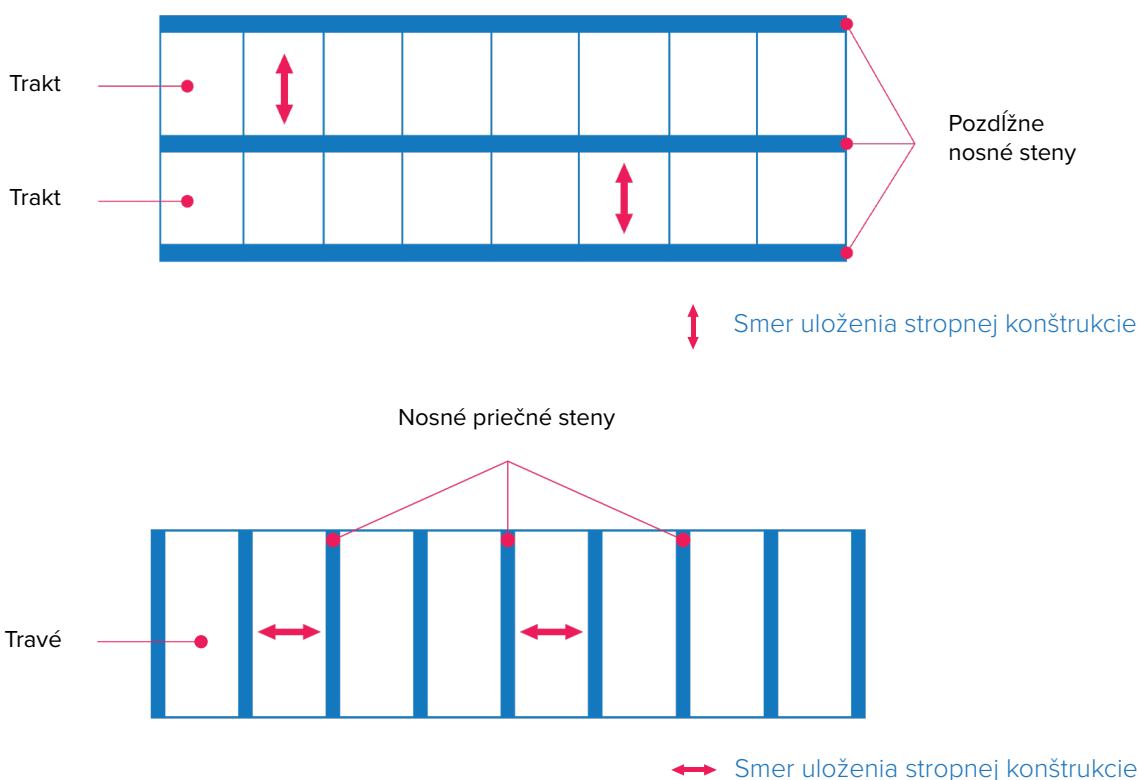
## STATIKA

Statika sa zaoberá posudzovaním pôsobenia síl v stavebných nosných konštrukciách, ktoré musia byť pri pozemných stavbách navrhnuté tak, aby boli tvarovo stále a stabilné a aby bezpečne prenášali zaťaženia do svojej spodnej stavby – do základových konštrukcií. Cieľom je pri každom návrhu optimálny výber nosného systému z pohľadu vhodného druhu materiálu, s čím súvisí správne nadimenzovanie jednotlivých prvkov tak, aby prvky, z ktorých sa skladá nosná konštrukcia a tiež konštrukcia ako celok, preniesli požadované zaťaženia s primeranou, resp. minimálne predpísanou rezervou počas celej životnosti danej konštrukcie.

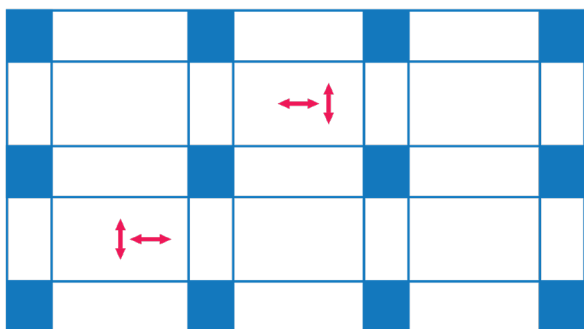
Základnými používanými nosnými systémami pozemných stavieb sú skeletový systém (monolitický alebo montovaný prefabrikovaný) a stenový (s postupným budovaním na mieste alebo montovaný), oba s priečnym alebo pozdĺžnym riešením alebo s kombináciou oboch. Pokiaľ je to možné, je dobré sa vyhnúť kombinácii rôznych nosných systémov v jednom samostatne stojacom objekte (kombinácia stĺpového nosného systému so stenovým je väčšinou nevhodná).

K stavebným činnostiam vyžadujúcim posúdenie statikom patria nielen novostavby, ale aj stavebné úpravy existujúcich objektov, prístavby k nim a nadstavby, všetky možné zásahy do už existujúcich nosných konštrukcií, napr. vytváranie a zväčšovanie otvorov v nosných stenách alebo stropoch, priťaženie nosných konštrukcií novými prvkami s väčšou hmotnosťou (priečky, vybavenie, strojné zariadenie), rekonštrukcia vnútorných inštalácií v budovách (najmä pri ich zapustení do existujúcich nosných stien), výmena strešného pláštia krovu, oprava porúch na balkónoch a podobne. Na uvedené skutočnosti pamätá aj legislatíva a pri výkone stavebnej činnosti tohto charakteru, pri ktorej dochádza k zásahu do nosných konštrukcií existujúcich objektov, sa už požaduje stavebné povolenie.

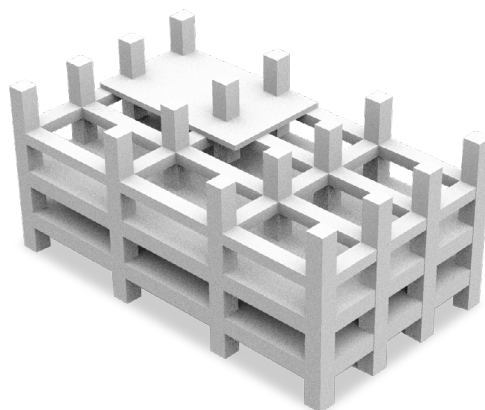
### Konštrukčné systémy murovaných stavieb



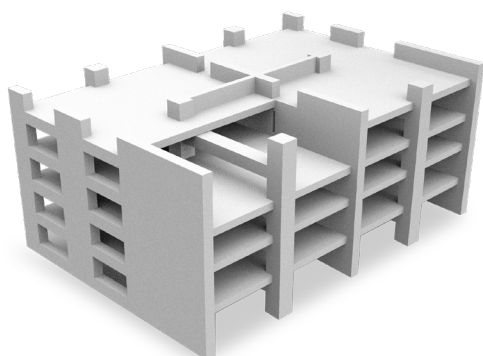
skelety (výplň a stuženie)



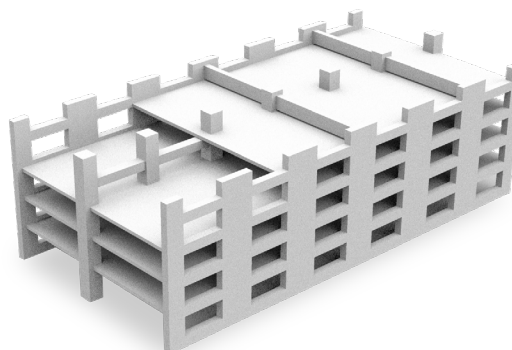
↕↔ Smer uloženia stropnej konštrukcie



kombinované



Kombinovaný systém – priečny



Kombinovaný systém – pozdĺžny

Kategórie produktov PORFIX a ich použitie:

- **Nosné murovacie tvárnice**
  - obvodové nosné murivo
    - jednovrstvové
    - sendvičové
  - vnútorné nosné murivo
    - nosné murivo
    - stužujúce murivo
    - šmykové murivo
- **Nenosné murovacie tvárnice**
  - výplňové murivo skeletu
  - deliace priečky
- **Doplňkový sortiment**
  - nosné preklady
  - U-profily
  - nenosné preklady
  - stropy

## Nosné murovacie tvárnice

Použitie nosných murovacích tvárník vyplýva z návrhu stenového nosného systému stavby. Tento systém a murovacie tvárnice sú vhodné najmä pre objekty občianskej výstavby ako rodinné domy, bytové domy a administratívne budovy do 4 nadzemných podlaží, drobné stavby (chaty, garáže, menšie dielne a sklady a pod.) a pri viacpodlažných ako výplne skeletu. Tvárnice PORFIX sú tak veľmi dobre využiteľné v nosných obvodových a vnútorných stenách, pričom sa pri návrhu zohľadňuje požadovaná hrúbka a výška steny a tiež vzdialenosť nosných stien od seba, tzv. svetlý rozpon. Pri návrhu hrúbky obvodových nosných stien je potrebné okrem dostatočnej únosnosti tiež prihliadať na akustické, tepelnotechnické alebo protipožiarne vlastnosti materiálu.

Obvodové nosné murované steny je možné navrhnuť vzhľadom na ich požadované tepelnoizolačné vlastnosti aj ako viacvrstvové, tzv. sendvičové, s nosnou stenou z tvárník a s tepelnou izoláciou, obe vrstvy sú k sebe navzájom kotvené a sú navrhnuté buď v kontakte, alebo s medzerou. Vnútorné steny vzhľadom len na ich čisto nosnú funkciu sa navrhujú jednovrstvové.

Obvodové murivo z tvárník PORFIX je možné navrhnuť a použiť aj pri výstavbe suterénnych polozapusených priestorov. V tomto prípade je potrebné ochrániť obvodové murované steny proti zemnému tlaku potrebnými opatreniami, napr. zväčšením hrúbky steny, jej zosilnením pomocou stužujúcich pilierov, čo je vždy podložené statickým výpočtom. Veľký dôraz treba klásť na kvalitnú a funkčnú vonkajšiu hydroizoláciu z dôvodu vplyvu nasiakavosti na pórobetónové tvárnice.

Murovacie tvárnice PORFIX je možné použiť aj na vybudovanie obvodového stenového – samonosného plášťa s dostatočnými tepelnoizolačnými vlastnosťami. Tento spôsob je často využívaný pri skeletových nosných konštrukciách budov, jednopodlažných s primeranou výškou i viacpodlažných, keď obvodové steny tvoria buď výplň medzi nosnými stĺpmi skeletu, alebo sú situované z vonkajšej strany nosných obvodových stĺpov a prikotvené k nim. Steny je potrebné posúdiť i na náhodné zaťaženie vetrom a na seizmické zaťaženie.

Vnútorné nosné murované steny majú v objektoch prevažne nosnú funkciu, so zvislým zaťažením od stropných konštrukcií alebo strechy. Vzhľadom na to, že tieto steny prevažne nemajú funkciu tepelnej izolácie, je možné použiť tvárnice s menšou šírkou a súčasne s väčšou únosnosťou v tlaku, čiže s väčšou objemovou hmotnosťou, pričom je vždy potrebné počítať aj so vzperom.

Vnútorné steny majú v určitých špecifických prípadoch okrem nosnej funkcie aj funkciu stužujúcej steny, resp. steny zaťaženej šmykovými silami. Tu je potrebné dbať na použitie kvalitnej lepiacej spojovacej malty a dostatočné ukotvenie stien v ich styku s nosnými stenami a so stropnou konštrukciou, konkrétny spôsob je predmetom návrhu pri každom objekte.

## Zásady murovania nosných a nenosných stien

Zhotovenie murovanej konštrukcie – steny sa musí vykonať tak, aby väzba tvárník (skladba dielcov) spĺňala požiadavky STN EN 1996-1 Navrhovanie murovaných konštrukcií. Tvárnice sa v murive ukladajú do vodorovných vrstiev tak, aby nevznikali priebežné zvislé škáry, a sú spojené maltou v súlade s pravidlami deklarovanými výrobcom (<https://www.porfix.sk/na-stiahnutie/>).

Škáry v murive podľa smeru tlakových účinkov voči rovine škáry rozdeľujeme na ložné a styčné. Ložná škára je orientovaná vodorovne a styčná škára je zvislá.

Pri použití tenkostennej lepiacej malty PORFIX – malty pre tenké škáry – priemerná hrúbka styčných a ložných škár má byť 1 mm až 3 mm. Prvý najspodnejší vodorovný rad tvárník sa ukladá na maltové lôžko priemernej hr. 12 mm (8 mm až 15 mm, max. hr. 25 mm). Murovacie tvárnice majú byť previazané na dĺžku rovnajúcu sa väčšej z hodnôt 0,4-násobku výšky murovacieho prvku alebo 40 mm. V rohoch alebo v spojení dvoch stien nemá byť dĺžka previazania tvárník menšia, ako je výška murovacieho prvku.

Návrh rozmerov stien, stíпов a otvorov má byť prispôsobený rozmerom murovacích prvkov, aby sa obmedzilo delenie murovacích prvkov na čo najmenšiu mieru.

Výsledné vlastnosti muriva ako nehomogénneho kompozitného materiálu, zloženého z dvoch rozdielnych súčastí – kusového staviva a malty, sú výrazne ovplyvnené vlastnosťami oboch zložiek. Pretože pevnosť v tlaku pri kusových stavivách je obvykle vyššia než pevnosť malty, výsledná tlaková pevnosť muriva bude nižšia než pevnosť murovacích tvárnic a vyššia než pevnosť malty.

Základnými veličinami, s ktorými je potrebné pri návrhu murovaných nosných stien počítať, je ich únosnosť, ktorá vychádza z pevnosti použitej tvárnice určenou jej pevnostnou triedou (P2, P4, P6), a štíhlostný pomer stien, t. j. vzájomný pomer šírky a výšky steny (vzopretej v záhlaví alebo voľnej). Na únosnosť steny ako celku má vplyv často počet a veľkosť otvorov (okná, dvere) a na štíhlostný pomer má vplyv aj dĺžka steny.

Charakteristickú pevnosť muriva v tlaku  $f_k$  uvádza výrobca, ideálne, keď je určená z výsledkov skúšok skúšobných telies muriva. Ak nie sú k dispozícii údaje skúšky, charakteristická pevnosť muriva v tlaku kolmo na ložné škáry s vyplnenými styčnými škárami je možné určiť rovnicou, a to pre murivo na obyčajnú maltu:  $f_k = K \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3}$

a pre murivo na tenkostennú maltu do 3 mm :  $f_k = K \cdot f_b$

$K$  – konštanta závislá od druhu murovacieho prvku a malty, hodnoty sú uvedené v tabuľke EC 6

$f_b$  – normalizovaná pevnosť v tlaku murovacích prvkov v smere pôsobiaceho tlaku od účinku zaťaženia v N/mm<sup>2</sup>

$f_m$  – pevnosť malty v tlaku v N/mm<sup>2</sup>

## Výpočet pevnosti nosnej steny z tvárnic PORFIX

Charakteristická pevnosť muriva v tlaku :  $f_k = K \cdot f_b^{0,85}$

Pevnostná trieda	K	$f_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_k$ (N/mm <sup>2</sup> )
P2-400	0,8	2,25	1,59
P2-440	0,8	2,60	1,80
P4-600	0,8	4,75	3,01
P6-650	0,8	6,30	3,82

$f_b$  – pevnosť v tlaku murovacích tvárnic

$K$  – konštanta



## Štíhlostný pomer stien

Nosné steny z pórobetónu sa navrhujú v základných hrúbkach 250 mm, 300 mm, 375 mm alebo 500 mm. Nepriaznivý vplyv vzperu na únosnosť stien je možné zmierniť pomocou opatrení, napr. použitím tvárnic z pevnejšieho materiálu, opretím záhlavia steny do tuhej stropnej konštrukcie alebo zaistením a rozopretím stien priečnymi stenami alebo piliermi, či ich pôdorysným zalomením.

Štíhlosť konštrukcie podľa STN EN 1991 je možná až do hodnoty 27, avšak iba pri zaistení dostatočnej únosnosti a vzopretí konštrukcie steny do stropnej konštrukcie. Štíhlostný pomer je podiel účinnej výšky a účinnej hrúbky steny, ktorý sa uplatní pri overovaní steny v kritickom priereze v strede výšky steny redukciou návrhovej odolnosti steny. Odporúča sa zvoliť ho maximálne do hodnoty 18 až 21 podľa EC 6 - 3, pri použití zjednodušenej metódy návrhu pri vybraných jednoduchých stavbách.

Pre bežné konštrukcie je vhodné dodržať maximálny štíhlostný pomer 15, pri ktorom nie je potrebné pri stenách skúmať a posudzovať vplyv dotvarovania a zmršťovania.

Minimálna hrúbka nosnej steny je v zmysle normy odporúčaná od hodnoty 140 mm (PORFIX 150 mm) a viac. Hrúbka nosných stien v seizmických oblastiach je stanovená eurokódom EC 8 na hodnotu minimálne 240 mm (PORFIX 250 mm).

V priloženej tabuľke sú určené max. výšky nenosných murovaných stien s ich rozdelením na vzopreté do stropnej konštrukcie a voľné v záhlaví, s prihliadnutím na pomer dĺžky a výšky stien.

### Maximálna výška samonosných stien vzhľadom na štíhlostný pomer (vypočítané príklady)

#### vzájomný pomer dĺžky a výšky steny < 2

hrúbka steny (mm)	A – výška steny opretej v záhlaví (mm)	B – výška steny neopretej v záhlaví (mm)	A – dĺžka steny (m)	B – dĺžka steny (m)
100	2 580	1 810	5,16	3,62
125	3 230	2 260	6,46	4,52
150	3 870	2 710	7,74	5,54
200	5 150	3 610	10,3	7,22

#### vzájomný pomer dĺžky a výšky steny < 3,5

hrúbka steny (mm)	A – výška steny opretej v záhlaví (mm)	B – výška steny neopretej v záhlaví (mm)	A – dĺžka steny (m)	B – dĺžka steny (m)
100	2 064	1 448	7,22	5,07
125	2 584	1 808	9,04	6,33
150	3 096	2 168	10,84	7,59
200	4 120	2 888	14,42	10,11

Použitie vhodných únosných materiálov – stenových tvárnic je nutné overiť statickým výpočtom. Pre viac zaťažené vnútorné nosné steny je možné použiť pevnejšie stenové tvárnice tr. P4 alebo P6 a tiež zväčšiť hrúbku muriva.

Pri návrhu objektov so stenovou nosnou sústavou je potrebné uvažovať v zmysle normy s ich rozdelením na dilatačné celky.

Vnútorné nenosné deliace murované steny, tzv. priečky, sa navrhujú v prípadoch, keď je potrebné vnútorný priestor rozdeliť na menšie miestnosti podľa architektonického návrhu a súčasne sa pri nich nevyžaduje nosná funkcia. Hrúbka priečok sa uvažuje 100 mm, 125 mm, 150 mm alebo 200 mm, pomocných primuroviek 50 mm alebo 75 mm. Výhodou priečok z pórobetónových tvárnic je ich nízka hmotnosť a dobrá opracovateľnosť. Pri ich návrhu a budovaní je nutné dodržať zásady, ktoré zabezpečia ich stabilitu. Hlavnými požiadavkami je odborné založenie prvého radu na maltu a ich dostatočné ukotvenie do nosných stien a vzájomné previazanie navzájom kolmých priečok.

## Dilatácie:

Pri stavebných konštrukciách postupom času dochádza k rôznym zmenám, medzi ktoré patria aj objemové zmeny, a pri pórobetóne v dôsledku prudkého zosychania to býva zmena rozmerov (dĺžkové zmeny). Tieto sú zrejme najmä na konštrukciách s výraznou plošnou alebo líniovou charakteristikou a logicky sa prejavujú úmerne k rozmerovým parametrom.

Aby sa predišlo nadmernému pnutiu v konštrukcii, ktoré sa po prekročení určitej medze prejaví aj na povrchu a okrem estetických defektov môže prerásť až do konštrukčných porúch, vytvárajú sa vo väčších celkoch tzv. dilatácie. Dilatácia predstavuje úmyselné riadené prerušenie väzby murovacích tvárnic pomocou zvislej škáry š. min. 10 mm a viac (šírka dilatačnej škáry – medzery medzi susednými dilatačnými celkami je vždy určená projektantom na základe výpočtu). Funkčnosť dilatácie spočíva v tom, že umožňuje primeraný pohyb na dĺžku v rámci jedného dilatačného celku v smere pohybu a súčasne v ostatných smeroch zachováva dostatočnú tuhosť pomocou väzby.

Riešenie dilatácie – kedy a akým spôsobom – je plne v kompetencii projektanta. Všeobecne môžeme konštatovať, že pri PORFIX-e je dĺžka súvislej nosnej/obvodovej steny v bežných prípadoch 20 až 30 m (podľa konkrétnych podmienok a statického posúdenia budovy). Pri nenosných stenách sa navrhuje dĺžka jedného dilatačného celku 6 až 8 m (podľa konkrétnych podmienok a statického posúdenia budovy).

**O dilatácii treba uvažovať pri nosnom murive pri dĺžke nad 20 m a pri priečkach už nad 6 m.**

Nosné murované konštrukcie z pórobetónu vo vyhotovení PDK (pero – drážka – kapsa) sú oddelené prakticky v každej zvislej škáre, ktorá sa nelepí. Tento technologický postup umožňuje zmeny objemu čiastkových prvkov bez výraznejších prejavov na povrchu. To v konečnom dôsledku umožňuje zväčšenie dilatačných celkov a, naopak, zmenšenie vlastnej škáry. Naopak, pri vyhotovení HL (hladkom) sa lepia aj zvislé špáry, čo síce zvyšuje celkovú tuhosť konštrukcie, ale zároveň spôsobuje zmenšenie dilatačných celkov a zväčšenie vlastnej škáry. Pri návrhu dilatačných škár je potrebné vziať do úvahy čo najviac faktorov (materiál, rozmery, zaťaženie, teploty, typ prevádzky, obdobie realizácie), pretože malá či nadmerne veľká dilatačná škára obvykle spôsobí ich nefunkčnosť.

## Zásady platné pri zhotovovaní drážok a výklenkov

Drážky a výklenky v závislosti od polohy a rozsahu môžu podstatne ovplyvniť základné vlastnosti muriva ako pevnosť a stabilita. Prvotným dôsledkom neodborných zásahov sú sadanie a praskliny s následným akustickým defektom.

Dovolené rozmery vodorovných a šikmých drážok v murive bez nutnosti overenia výpočtom:

Hrúbka steny (mm)	najväčšia hĺbka drážky (mm)	
	drážka neobmedzenej dĺžky	drážka dĺžky do 1 250 mm
75 a 100	0	0
125 a 150	0	15
200	10	20
250 a 300	15	25
375 a 500	20	30

Vodorovná vzdialenosť medzi koncom drážky a otvorom v stene nemá byť menšia než 500 mm. Vodorovná vzdialenosť medzi susednými drážkami obmedzenej dĺžky nemá byť menšia než dvojnásobná dĺžka jednej z nich, bez ohľadu na to, či leží na rovnakej, alebo na opačných stranách steny. Šírka drážky nemá byť väčšia než polovica hrúbky steny v mieste oslabenia.

Pri oslabení steny vodorovnou drážkou väčšieho rozmeru, než je uvedené v tabuľke, je možné počítať jej únosnosť vo zvislom smere ako murivo zvyškovej hrúbky.

## Použitie doplnkového sortimentu

### Stužujúci veniec:

Je jednou zo základných súčastí nosného systému pri murovaných konštrukciách a jeho úlohou je zviazať zvislé nosné prvky na úrovni každého podlažia proti pôsobeniu bočných vodorovných síl, ktoré vyplývajú i zo seizmického zaťaženia. Aby veniec spoľahlivo plnil túto funkciu, je najčastejšie realizovaný ako monolitický železobetón, čo zabezpečuje potrebnú maximálnu priestorovú tuhosť nosnej konštrukcie budov. V prípade niektorých stropov charakteristických menšou súdržnosťou (napr. montovaný drevený strop) sa musia realizovať súčasne ako podklad pre strop. Pri drevených stropoch sa často funkcia venca združuje aj s funkciou prekladu, v prípade polomontovaného stropu PORFIX sa vence môžu realizovať ako súčasť stropu.

Pre výrazné zjednodušenie a urýchlenie prác je možné realizovať stužujúce železobetónové vence použitím pórobetónových U-profilov ako strateného debnenia. Konečný návrh tvaru a vystuženie venca vždy pri každej stavbe podliehajú statickému posudku.

Ako základná všeobecná pomôcka pre vystuženie železobetónových vencov z U-profilov a prekladov z U-profilov slúžia vypracované tabuľky (pozri časť U-profilov).

### Preklad:

Preklad je prvok konštrukcie, ktorý sa navrhuje v mieste nad otvorom alebo výklenkom v nosnej murovanej stene alebo v priečke a jeho úlohou je preniesť všetko zaťaženie od konštrukcií nad otvorom do steny, resp. ostení. Je možné ho vyhotoviť ako montovaný (oceľový/železobetónový prefabrikovaný) alebo monolitický. Prefabrikované preklady PORFIX v zásade delíme na nosné a nenosné.

Nosné preklady sa používajú nad otvormi v nosných murovaných obvodových alebo vnútorných stenách ako skladané z viacerých kusov, pričom sa v skladbe môžu kombinovať s nenosnými prekladmi či tepelnou izoláciou. Preklady PORFIX sa vyrábajú v dvoch základných vyhotoveniach s prierezmi 100 × 250 mm alebo 125 × 250 mm. Všeobecne platí zásada, že z dôvodu ich potrebnej únosnosti na zaťaženie polomontovaným stropom PORFIX sa preklad musí skladať minimálne z dvoch kusov nosných prekladov. Minimálne uloženie pre nosné preklady sa stanovuje podľa veľkosti jeho zaťaženia, pri maximálnom možnom zaťažení (napr. polomontovaný strop s uložením stropných nosníkov na preklad) je predpísané uloženie 300 mm a pri menšom zaťažení (napr. polomontovaný strop s uložením prekladov súbežne so stropnými nosníkmi) je potrebné preklady uložiť minimálne na dĺžku 150 mm. V rámci navrhovanej skladby prvkov prekladu nad otvorom v obvodových stenách je možné uvažovať napr. aj o osadení roletových kaziet alebo tepelnej izolácie medzi jednotlivými nosnými prekladmi PORFIX.

Každý preklad skladaný z rôznych nosných i nenosných prvkov je potrebné posúdiť pred jeho osadením statikom.

Ako nosné preklady je možné využiť i pórobetónové U-profily, ich vystuženie je predmetom statického návrhu a posudku.

Nenosné preklady PORFIX sa používajú najmä nad otvormi v priečkach takmer na všetkých stavbách, nakoľko výrazne zjednodušujú a urýchľujú prácu a majú pomerne nízku hmotnosť. Minimálne uloženie pre nenosné preklady pri hrúbke priečok 75, 100 a 125 mm je 100 mm a pre hrúbky 150 mm a viac je 150 mm.

Rozmery	Uloženie	Max. svetlosť otvoru	Výpočet zaťaženia q <sub>du</sub>
2 × d × v × š (mm)	mm	mm	kN/m
2 × 1 200 × 250 × 100	300	600	78,82
2 × 1 500 × 250 × 100	300	900	73,06
2 × 1 800 × 250 × 100	300	1 200	74,98
2 × 2 100 × 250 × 100	300	1 500	71,14
2 × 2 400 × 250 × 100	300	1 800	67,30
2 × 2 700 × 250 × 100	300	2 100	50,02

## Stropný systém

Stropy sa navrhujú pri jednopodlažných, no najmä viacpodlažných objektoch ako nosné vodorovné plošné konštrukcie určené na preklopenie vymedzeného priestoru a vytvorenie podlažia – pochôdznej alebo zaťažiteľnej podlahy nad týmto priestorom. Stropy sa ukladajú v stenovej nosnej sústave na nosné steny obvodové a vnútorné, so zadefinovaním smeru uloženia nosných prvkov stropu. Pri ich návrhu

je možné uvažovať o doskových (monolitický železobetónový alebo prefabrikované panely) alebo trámových (monolitický železobetónový, polomontovaný alebo montovaný, napr. drevený) stropoch.

Stropný systém PORFIX predstavuje polomontovaný stropný systém. Výhodou použitia tohto riešenia je jednoduché a funkčné spojenie nosných prvkov, ktoré sú vzájomne nadimenzované do systémového celku, a preto je jeho realizácia jednoduchá a efektívna.

Strop PORFIX je navrhnutý a certifikovaný pre premenné zaťaženie kategórie „A“ – Obytné priestory do 2 kN/m<sup>2</sup> (v zmysle EN 15 037-1 Betónové prefabrikáty – Montované stropy z nosníkov a vložiek.), ale je možné ho na základe statického prepočtu použiť pre zaťaženie kategórií „B“ a „C“.

Stropné nosníky PORFIX je možné použiť na preklopenie miestností so svetlosťou do 7,7 m. Tvorí ich priehradová zváraná výstuž kotvená do betónovej pätky s rozmermi 160 × 50 mm osádzaných v osovej vzdialenosti 600 mm. Po podstojkovaní sa medzi nosníky uložia stropné vložky a po uložení roznášacej (sieťovina) a vencovej (prúty a strmienka) výstuže sa strop zmonolitní celoplošnou zálievkou hr. 50 mm (pri strope pre zaťaženie kategórií „B“ a „C“ odporúčame hrúbku nadbetónávky upraviť na 80 mm).

Veľkou výhodou stropného systému PORFIX je realizácia stužujúceho venca v rámci stropu – v jednom kroku, čo jednoznačne urýchľuje a zlacňuje realizáciu.

Kladačský výkres pre stropný systém vám po založení stavby – pred dodaním tovaru a vlastnou realizáciou – vypracujeme bezplatne.

### Praktické rady a skúsenosti

Dobrým spôsobom, ako sa vyhnúť statickým a technickým nedostatkom, je stavať z uceleného systému od jedného výrobcu, z jedného druhu materiálu. Komplexné stavebné systémy pripomínajú stavebnice. Pórobetónová tvárnica sa ľahko opracuje bežným náradím, a tak nič nebráni, aby sa píľilo, brúsilo, rezalo a frézovalo podľa potreby. Presná tvárnica je základným prvkom kompletného skladania hrubej stavby. Súčasťou systému sú navzájom na seba nadväzujúce výrobky rozličných rozmerov: tvárnice s kapsou/ hladké, preklady, U-profily, stropné nosníky, stropné vložky, priečkovky.

### Základné zásady, ktoré je vhodné a potrebné dodržať na stavbe

- Výrobca odporúča, aby stavbu založili odborníci. Prvý rad tvárnic sa zakladá do vápenno-cementovej malty. Správny spôsob založenia umožňuje korekciu nerovností. Prvá sa vždy uloží tvárnica na najvyššom bode konštrukcie pod murivom.
- Murivo, ktoré tvorí výplň medzi nosnými prvkami, a priečky je nevyhnutné oddeliť po celom obvode od prípadnej nosnej železobetónovej, oceľovej, drevenej alebo kombinovanej konštrukcie, pričom sa musia dodržať zásady správnej dilatácie.
- Hlavy nenosných priečok treba kotviť do stropnej konštrukcie formou trvale pružného spoja, nie cementovou maltou či pevným vyklíňovaním.
- Vnútorne murované priečky sa v mieste styku s nosnou stenou spájajú pružne pomocou murivovej spojky. Kotvenie nenosných priečok do zvislých nosných murovaných stien neodporúčame na väzbu (nosné steny), ale kotvenie sa realizuje pomocou oceľových tyčí do cementového lôžka alebo pomocou oceľového uholníka. Medzery sa vyplnia trvalo pružným tmelom.
- U-profily ako stratené debnenie môžu zastať úlohu stužujúcich vencov v nosnom murive a tiež úlohu nosných prekladov (výstuž podľa statického výpočtu).
- Preklady nosné v nosných stenách i nenosné v priečkach nad otvormi je potrebné ukladať na lepidlo / maltové lôžko, nie nasucho!!!

Praktické využitie znalostí a teórie týkajúcej sa únosnosti a charakteristických vlastností muriva predstavuje pred začatím výstavby objektov výber vhodného materiálu na murivo, resp. jeho pevnostnej triedy (objemovej triedy) vyhotovenia. Pre väčšinu stavieb platí, že na obvodové steny hr. 250 mm až 500 mm sa používajú tvárnice s pevnostnou tr. P2 (pri obvodových stenách sa vyžadujú lepšie tepelnoizolačné vlastnosti, ale sú kladené menšie nároky na únosnosť). Tvárnice s pevnostnou tr. P4, popr. P6, sa používajú prevažne na výstavbu vnútorných nosných stien hr. 250 mm alebo 300 mm, ktoré nesú väčšie zaťaženie. Samozrejme, platí, že nad konečným výberom pevnostnej triedy pri každej stavbe musí mať dohľad statik, ktorý posúdi zaťažovacie podmienky každej nosnej steny. Napr. z dôvodu umiestnenia okenných otvorov v obvodových stenách dochádza k vzniku tzv. nosných pilierov medzi oknami, piliere sú zvyčajne min. š. 250 mm až 500 mm. V týchto prípadoch sa navrhuje vyhotovenie medziokenného piliera z tvárnic s vyššou pevnostnou triedou P4, popr. P6, v krajnom prípade je pilier vyhotovený ako monolitický železobetón.

Čo sa týka štíhlostného pomeru, ide o faktor, ktorý výraznou mierou ovplyvňuje výšku nosných i nenosných stien. V príslušnej stati týkajúcej sa štíhlostného pomeru je uvedená tabuľka s maximálnou odporúčanou výškou priečok hr. 100 mm až 200 mm s ohľadom na to, či je stena v záhlaví (navrchu) kotvená (opretá) o strop, alebo nie. Pri samonosných stenách, ktoré presahujú odporúčanú výšku, môže dôjsť k zakriveniu vo zvislej rovine, prípadne i k úplnej strate únosnosti a k ich deštrukcii, minimálne sa výrazne znižuje ich únosnosť a deformácia vo vodorovnom smere pri náhlom vodorovnom zaťažení alebo zemetrasení. V prípade, že je v projekte vyžadovaná väčšia výška steny, než je odporúčaná, či ide o nosnú, alebo samonosnú stenu, je možné stenu spevniť v stanovenej výške stužujúcim železobetónovým vencom, ktorý sa vyhotovuje bežne uprostred výšky pri stenách s opretým záhlavím a pri stenách v záhlaví neopretých v ich vrchnej časti. Každý prípad sa zvlášť posudzuje statikom, ktorý navrhne umiestnenie venca a jeho vystuženie.

Pri vyhotovovaní povrchových drážok v stenách je potrebné uvedomiť si, že každá drážka predstavuje zmenšenie prierezu nosného zvislého prvku, a tým dochádza k oslabeniu a zmenšeniu jeho únosnosti. Ak sú dané a platné zásady pri ich vyhotovovaní, je nutné ich dôsledne dodržiavať. Týka sa to najmä spodnej časti nosných i samonosných stien, kde je najväčšie zaťaženie a napätie v murovacích tvárnicach. Keď dôjde v dôsledku búracích a sekacích prác k viditeľne značnému narušeniu nosnej steny, je potrebné na obhliadku privolať statika, aby každý taký prípad osobitne posúdil a navrhol prípadne sanačné opatrenie.

Presné stenové tvárnice PORFIX sa pri budovaní stien spájajú tenkovrstvovou maltou s priemernou hrúbkou ložnej škáry a malty 2 mm. V rámci systému PORFIX je vyvinutá suchá cementová maltová zmes, ktorá po zmiešaní s vodou vo vhodnom pomere vytvorí lepiacu murovaciu maltu, určenú pre vyhotovovanie stien z pórobetónových tvárnic PORFIX. Únosnosť stien pri použití murovacej malty PORFIX bola overená v skúšobni. Napriek tomu nie je vylúčené použitie a aplikovanie murovacej cementovej lepiacej malty inej značky, avšak s obmedzením garancií, v porovnaní s maltou ktorú zabezpečuje značka PORFIX. Použitie materiálovo odlišných murovacích lepidiel, najmä na báze polyuretánu, je nevhodné, únosnosť a celistvosť stien v tomto prípade nie je zaručená.

Pri návrhu a zhotovení železobetónových prievlakov alebo prekladov s väčšími rozponmi (prevažne od 4 m do 6 m) v nosných stenách vzniká väčší nárok na pevnosť muriva v mieste uloženia prekladu. Vzniká tu tzv. miestne namáhanie, miesto uloženia prekladu, ktoré býva podrobené statickým prepočtom. Z výpočtu následne obvykle vyplýva, že je potrebné navrhnuť a vyhotoviť určité opatrenie. Aby sa zmenšilo namáhanie murovacieho materiálu v mieste uloženia prekladu, navrhuje sa napr. vyhotovenie muriva v mieste uloženia prekladu z tvárnic vyššej pevnostnej triedy P4 alebo P6 (1 – 2 tvárnice/ pyramída) alebo je navrhnutá väčšia dĺžka prekladu v jeho uložení (napr. namiesto 300 mm je uloženie prekladu na dĺžku 400 – 500 mm).

Použitie pórobetónových U-profilov v nosných stenách š. 250 mm až 375 mm je v mnohých prípadoch praktické a ekonomické. Prednostne majú veľkú výhodu pri zhotovovaní železobetónových stĺžujúcich vencov navrchu nosných obvodových stien (je zachovaný jednotný materiál na povrchu stien a súčasne nie je potrebné práčne zhotovenie debnenia, čo zrýchľuje proces na stavbe). Takto vytvorené železobetónové jadro v U-profile je pre funkciu venca dostatočné, v niektorých prípadoch však nie je vhodné železo betónový prierez oslabovať vložением tepelnoizolačných dosiek XPS, najmä ak je na vonkajšej strane stien navrhnutý zatepl'ovací systém.

Použitie U-profilu pre zhotovenie železobetónového stĺžujúceho venca je výhodné najmä pri jednopodlažných stavbách s plochou strechou, kde je vyhotovenie venca nevyhnutné, a tiež tam, kde slúži veniec súčasne ako podklad na uloženie a ukotvenie drevených trámov (stropných/strešných).

U-profil je možné vhodne a ekonomicky použiť i na zhotovenie prekladov nad menšími otvormi do rozponu 3 m, hlavne ak sú výškovo umiestnené v úrovni stĺžujúceho venca, spodná výstuž vencov je v mieste prekladu zosilnená príložkami. V prípade prekladu s väčším rozponom (od 3 m do 5 m) použitie samotného U-profilu nie je možné pre nedostatočnú výšku betónového jadra, ale nie je vylúčené pri splnení určitých podmienok. Výška betónového prierezu sa v tomto prípade zväčší jeho nadstavením o 250 mm s použitím pórobetónových tvárnic hr. 75 mm alebo 50 mm ako bočného debnenia, pričom je potrebné vyhotoviť statický výpočet výstuže prekladu.

Stropný systém PORFIX patrí medzi polomontované stropné systémy, časť stropnej konštrukcie je montovaná suchým procesom a zvyšná časť je zhotovovaná monoliticky, čo predstavuje spriahnutý nosný systém. Z hľadiska statiky ide o trámový strop so škrupinovou doskou v hornej časti stropu. Montovaná časť konštrukcie stropu (stropné nosníky a stropné vložky) je na spodnej časti, čím sa súčasne vytvára debnenie pre monolitickú stropnú zálievku, čo je výhodou tohto systému. Dočasné podopretie stropných nosníkov počas tvrdnutia zálievky je síce potrebné, ale nie celoplošne a v menšej hustote s menším množstvom podpier na rozdiel od monolitického stropu. Na druhej strane, výhodou polomontovaného stropného systému oproti čisto montovaným stropným systémom (drevený trámový strop, stropné panely) je to, že nie je potrebné pred kladením stropných nosníkov vytvorenie monolitického železobetónového stĺžujúceho venca. Veniec je súčasťou stropného systému PORFIX a je vyhotovený pri jeho zmonolitňovaní. Taktiež je treba spomenúť, že v prípade potreby vytvorenia otvoru v strope menších či väčších rozmerov systém PORFIX je dostatočne variabilný a pomocou roznášacích skrytých prievlakov je možné vyhotovenie otvoru prakticky na ktoromkoľvek mieste.

Za určitých podmienok, je možné že sa na povrchu zvislých konštrukcií stavby vyhotovených s použitím systému PORFIX vyskytnú praskliny a trhliny. Ich výskyt je spôsobený vonkajšími vplyvmi a samotnou štruktúrou materiálu, z ktorého sú tvárnice vyrobené. Typickou vlastnosťou pórobetónu je jemná štruktúra použitých materiálov, a tým i následné objemové zmeny, tiež je pomerne krehký a závislý od správnej manipulácie. Tieto jeho vlastnosti a tiež zmena vonkajšieho prostredia (napríklad prudké vysychanie) spôsobujú na zhotovených stenách to, že sa na ich povrchu vyskytnú drobné praskliny, ktoré sa po aplikácii spodnej vystuženej malty eliminujú.





## TEPLOTECHNIKA

Posudzovanie teplototechniky je odborne náročný a komplexný proces, ktorý má v jednotlivých prípadoch značné odlišnosti. Uvádzame príklad modelového rodinného domu z prvkov PORFIX, ktorý spĺňa požiadavky energetickej triedy A0.

- Mnoho stavebníkov si dnes kladie otázku, ako postaviť rodinný dom tak, aby splnil požiadavky energetickej certifikácie, konkrétne „spadol“ do energetickej triedy A0. V prípade, že stavebník venuje energetickému hľadisku patričnú pozornosť už v čase prípravy projektovej dokumentácie, je možné navrhnuť dom, ktorý požiadavky certifikácie na energetickú triedu A0 splní.
- Je potrebné pripomenúť, že nie je možné jednoduchým spôsobom zodpovedať otázku, aké použiť konštrukcie, aby stavba spĺňala kritériá energetickej efektívnosti. Je to najmä preto, že výsledné zaradenie do energetickej triedy od samotných konštrukcií závisí len čiastočne. Okrem nich na celkové hodnotenie vplývajú aj faktory ako napr. tvar samotného domu, zdroj energie na úpravu vnútorného vzduchu a prípravu teplej vody, prítomnosť či neprítomnosť rekuperačného výmenníka na výmenu vzduchu a podobne.
- V ďalšom texte sme spracovali energetické hodnotenie modelového rodinného domu využívajúceho produkty PORFIX, pričom taký dom splní kritériá energetickej triedy A0. Ide o dom s takmer nulovou spotrebou energie podľa vyhlášky č. 364/2012 Z. z. Hodnotenie sme spracovali v dvoch variantoch.
- Škála energetických tried globálneho ukazovateľa (primárnej energie) pre jednotlivé kategórie budov.

Globálny ukazovateľ – primárna energia	Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m <sup>2</sup> .a)							
	Kategórie produktov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A0	A1	B	C	D	E	F
Rodinné domy	<54	55-108	109-216	217-324	325-432	433-540	541-648	>648
Bytové domy	<32	33-63	64-126	127-189	190-252	253-315	316-378	>378
Administratívne budovy	<60	61-120	121-240	241-360	361-480	481-600	601-720	>720
Budovy škôl a školských zariadení	<34	35-68	69-136	137-204	205-272	273-340	341-408	>408
Budovy nemocníc	<96	97-192	193-384	385-576	577-769	770-961	962-1153	>1153
Budovy hotelov a reštaurácií	<82	83-164	165-328	329-492	493-656	657-820	821-984	>984
Športové haly a iné budovy určené na šport	<38	39-76	77-153	153-258	259-304	305-380	381-456	>456
Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	<85	86-170	171-340	341-510	511-680	681-850	851-1020	>1020

Zdroj: Vyhláška 364/2012 Z. z., príloha č.3

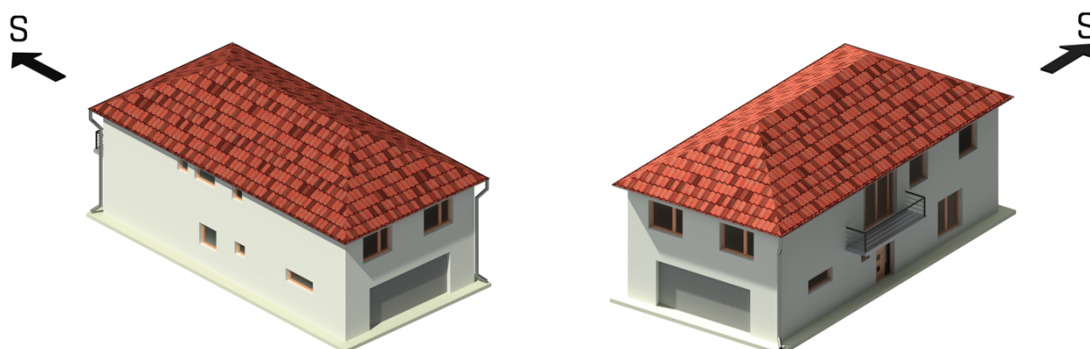
## Základné parametre modelového rodinného domu z prvkov PORFIX

Riešenie rodinného domu	kompaktný nepodpivničený, postavený na teréne, s integrovanou nevykurovanou garážou	
Počet podlaží	2	
Z toho obytných podlaží	2	
Orientácia na svetové strany	S, J, V, Z	
Tvar pôdorysu	obdĺžnik	
Pôdorysné rozmery	17,8 x 8,8 m	
Celková zastavaná plocha	156,64 m <sup>2</sup>	
Celková podlahová plocha upravovaných priestorom	258,28 m <sup>2</sup>	
Celkový objem upravovaných priestorov	834,24 m <sup>3</sup>	
Celková plocha konštrukcií medzi upravovaným priestorom a vonkajším prostredím, resp. neupravovaným priestorom ("ochladzovaná" plocha)	580,45 m <sup>2</sup>	
Faktor tvaru budovy A/V ("ochladzovaná" plocha delená celkovým objemom upravovaných priestorov)	0,70 m <sup>-1</sup>	
Teoretický tepelný príkon na vykurovanie	variant 1: 6,98 kW	variant 2: 7,08 kW
Konštrukčná výška (bez zahrnutia podhládov)	2,855 m	
Svetlá výška prízemnia (bez zahrnutia podhládov)	2,600 m	
Svetlá výška poschodia (bez zahrnutia podhládov)	2,550 m	
Strecha	valbová, s vonkajšími dažďovými zvodmi, klasická konštrukcia krovu	
Strop pod nevykurovaným podkrovím	stropný systém PORFIX, vložky P2-500, zateplenie minerálnou vlnou hrúbky 200 mm	
Obvodová stena, variant 1	interiérová omietka hr. 5 mm, tvárnice PORFIX Premium P2-400 hr. 500 mm, bez zateplenia, exteriérová perlitová omietka hr. 5 mm	
Obvodová stena, variant 2	interiérová omietka hr. 5 mm, tvárnice PORFIX P2-440 hr. 300 mm, minerálna vlna hr. 80 mm, exteriérová perlitová omietka hr. 5 mm	
Podlaha na teréne	štrkové lôžko, nosná železobetónová doska hrúbky 200 mm, hydroizolácia, minerálna vlna hrúbky 120 mm, cementový poter hr. 50 mm, nášľapná vrstva	
Strop nad nevykurovaným priestorom (garáž)	stropná omietka, minerálna vlna hr. 100 mm, železobetónová doska hr. 200 mm, cementový poter hr. 50 mm, PU fólia 5 mm, plávajúca podlaha	
Vnútoraná ochladzovaná stena (ku garáži)	interiérová omietka hr. 5 mm, priečkovky PORFIX P2-500 hr. 200 mm a nosný preklad PORFIX nad dverami, minerálna vlna hrúbky 50 mm	
Okná a dvere	drevený rám („Euro“ profil) s prerušeným tepelným mostom, izolačné trojsklo	
Zdroj energie na vykurovanie a prípravu teplej vody	Elektrické tepelné čerpadlá výkonu cca, 12 kW (presný návrh je predmetom projektovej dokumentácie), záložný elektrický kotol 8 kW na vykurovanie	

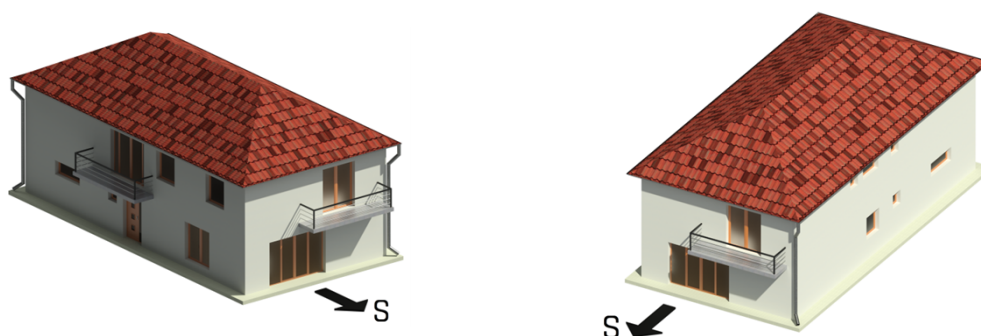
Príprava teplej vody	zásobníkový ohrievač nabíjaný samostatnou vetvou z rozdeľovača vykurovania, záložná špirála s výkonom 2 kW
Vykurovací systém	teplovod dvojúrovňový, s núteným obehom vykurovacej vody, teplovodné podlahové vykurovanie v priestoroch, teplotný spád, 45/35 °C
Systém distribúcie teplej vody	dvojúrovňový s cirkuláciou, s reguláciou pomocou zásobníkového termostatu
Vetranie	centrálna rekuperácia, predpokladaná účinnosť obnovy tepla 70 %

Na nasledujúcich obrázkoch je znázornený exteriér modelového rodinného domu (fasády) vrátane vyznačenia orientácie (strelka).

- Modelový rodinný dom – pohľad na južnú a západnú/východnú fasádu

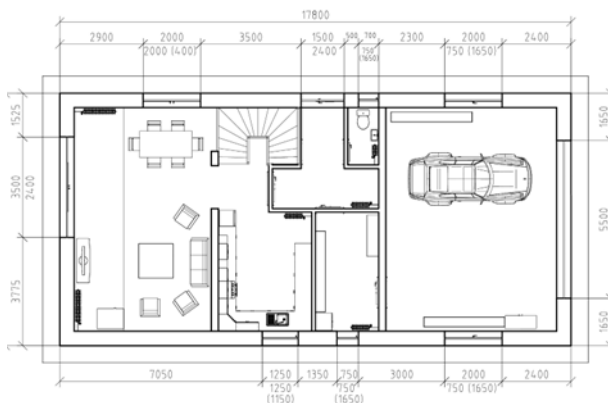


- Modelový rodinný dom – pohľad na severnú a východnú/západnú fasádu

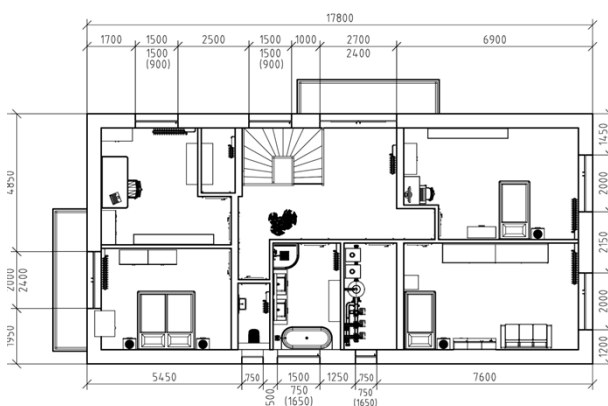


Na nasledujúcich obrázkoch sú výkresy pôdorysu prízemnia a poschodia modelového rodinného domu aj s vizualizáciami, z ktorých sú zjavné i príklady dispozičného riešenia (konečné riešenie je predmetom projektovej dokumentácie a rozhodnutia stavebníka).

- Pôdorys prízemnia modelového rodinného domu



- Pôdorys poschodia modelového rodinného domu



## Okrajové podmienky a vstupné parametre pre výpočet

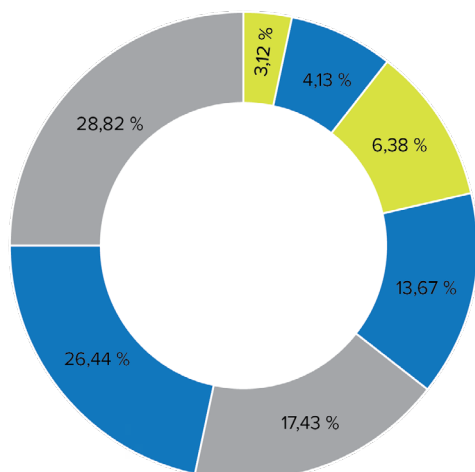
„Ochladzované“ konštrukcie modelového rodinného domu:

V nasledujúcich tabuľkách a grafoch sú zhrnuté tepelno-technické parametre „ochladzovaných“ konštrukcií modelového rodinného domu, požiadavky na parametre stanovené normou STN 73 05402+ Z1+Z2:2019 a vyhodnotenie splnenia uvedených požiadaviek. Prvá tabuľka (a následné grafické znázornenie) hodnotí **variant 1** a druhá tabuľka s grafom zasa **variant 2**.

Tepelno-technické parametre ochladzovaných konštrukcií modelového rodinného domu – **variant 1** – PORFIX PREMIUM 500 × 250 × 500

Konštrukcia	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Vyhodnotenie súčiniteľa prechodu tepla				b [-]	Merná spotreba energie [W/K]
		U [W/(m <sup>2</sup> .K)]	Pož. hodnota U-od 1. 1. 2021 [W/(m <sup>2</sup> .K)]	Odp. hodnota U-od 1. 1. 2021 [W/(m <sup>2</sup> .K)]	Splnenie podmienky STN 73 05402+Z1+Z2:2019		
Podlaha na teréne	101,64	0,209	0,400	0,400	Áno	1,00	21,25
Strop pod nevyk. podkroviím	156,64	0,133	0,200	0,150	Áno	0,80	16,67
Strop nad nevyk. priestorom (do 15 K)	55,00	0,283	0,600	0,350	Áno	0,50	7,78
Obv. stena – PB tvárnice PORFIX Premi- um P2-400 hr. 500 mm	201,52	0,160	0,220	0,150	Áno	1,00	32,24
Vnútna ochladzovaná stena – PB priečk. hr. 200 mm + MV 50 mm (do 15 K)	20,72	0,367	0,750	0,700	Áno	0,50	3,80
Okná a balk. dvere – rám „Euro“, s izolačným trojsklom	41,33	0,850	0,850	0,650	Áno	1,00	35,13
Dvere vchodové, rám „Euro“, s izol. trojsklom	3,60	1,400	2,000	2,000	Áno	1,00	5,04
Spolu (vážený priemer)	580,45	(0,230)	-	-	-	-	121,91

- Podiel jednotlivých konštrukcií na celkovej strate tepla prechodom – variant 1



26,44 % – Obv. stena – PB tvárnice PORFIX Premium P2-400 hr. 500 mm

3,12 % – Vnútoraná ochladzovaná stena PB priečkovky

28,82 % – Okná a balk. dvere – rám „Euro“, s izolačným trojsklom

4,13 % – Dvere vchodové, rám „Euro“, s izol. trojsklom  
17,43 % – Podlaha na teréne

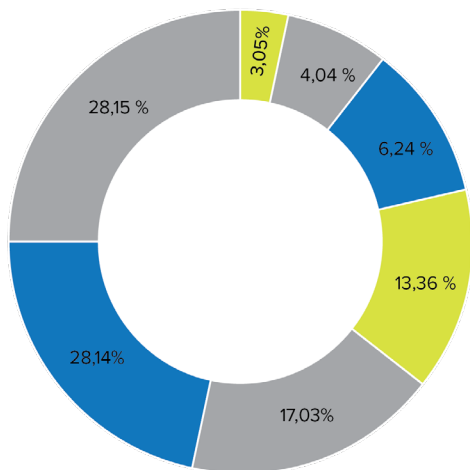
13,67 % – Strop pod nevyk. podkrovím

6,38 % – Strop nad nevyk. podkrovím

Tepelno-technické parametre ochladzovaných konštrukcií modelového rodinného domu – variant 2 – PORFIX P2 440 500 × 250 × 300

Konštrukcia	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Vyhodnotenie súčiniteľa prechodu tepla				b [-]	Merná spotreba energie [W/K]
		U [W/(m <sup>2</sup> .K)]	Požad. hodnota U od 1. 1. 2021 [W/(m <sup>2</sup> .K)]	Odporúč. hodnota U od 1. 1. 2021 [W/(m <sup>2</sup> .K)]	Splnenie podmienky STN 73 0540-2+Z1+Z2: 2019Spln		
Podlaha na teréne	101,64	0,209	0,400	0,400	áno	1,00	21,25
Strop pod nevyk. podkrovím	156,64	0,133	0,200	0,150	áno	0,80	16,67
Strop nad nevyk. priestorom	55,00	0,283	0,600	0,350	áno	0,50	7,78
Obv. stena – PB tvárnice PORFIX P2-440 hr. 300 mm + MV 80 mm	201,52	0,174	0,220	0,150	áno	1,00	35,12
Vnútoraná ochladzovaná stena - PB priečk. hr. 200 mm + MV 50 mm	20,72	0,367	0,750	0,700	áno	0,50	3,80
Okná a balk. dvere – rám „Euro“, s izolačným trojsklom	41,33	0,850	0,850	0,650	áno	1,00	35,13
Dvere vchodové – rám „Euro“, s izol. trojsklom	3,60	1,400	2,000	2,000	áno	1,00	5,04
Spolu (vážený priemer)	580,45	(0,235)	-	-	-	-	124,79

- Podiel jednotlivých konštrukcií na celkovej strate tepla prechodom – variant 2



28,14 % – Obv. stena – PB tvárnice PORFIX P2-440 hr. 300 mm + minerálna vlna hr. 80 mm

3,05 % – Vnútoraná ochladzovaná stena – PB priečkovky

28,15 % – Okná a balk. dvere plastové s izolačným trojsklom

4,04 % – Okná a balk. dvere plastové s izolačným trojsklom

17,03 % – Podlaha na teréne

13,36 % – Strop pod nevyk. priestorom

6,24 % – Strop nad nevyk. priestorom

## Vykurovanie a príprava teplej vody

- V modelovom rodinnom dome sme počítali výhradne s elektrickým vykurovaním, keďže na území SR sa stále nachádzajú obce, ktoré do dnešného dňa neboli plynofikované, prípadne môže byť problematické umiestniť pri dome zásobník plynu či dovážať pevné palivo.
- Ako hlavný zdroj tepla sme zvolili tepelné čerpadlá typu vzduch – voda. Z princípu činnosti ide o obrátený cyklus ako pri klimatizačnej jednotke, odčerpáva sa nízopotenciálne teplo z vonkajšieho prostredia a jeho potenciál sa zvyšuje vďaka kompresii a expanzii chladiva v primárnom okruhu. Laicky povedané, „chladí sa“ vonkajšie prostredie. Zo všetkých druhov tepelných čerpadiel má práve typ vzduch – voda najnižší **koeficient energetickej efektívnosti, tzv. COP („Coefficient Of Performance“)**. V našich výpočtoch sme predpokladali hodnotu sezónneho COP = 2,90, to znamená, že na jeden diel spotrebovanej elektriny pripadá 2,9 dielu dodaného tepla do objektu. Výkon tepelných čerpadiel by mal byť cca 12 kW, no presný návrh je predmetom projektovej dokumentácie profesie Vykurovanie.
- Hodnota COP = 2,90 je taxatívne stanovená Prílohou č. 2 vyhlášky č. 364/2012 Z. z., v znení neskorších predpisov. Znamená to, že s touto hodnotou sa počíta pri certifikácii objektu, ktorý je zásobovaný energiou z tepelných čerpadiel typu vzduch – voda.
- Predpokladaný vykurovací systém je dvojrúrovňový teplovodný, s núteným obehom vykurovacej vody. Nútený obeh zabezpečujú kotlové a vetvové obehové čerpadlá, ktoré sú všetky vybavené frekvenčným meničom. Frekvenčný menič znižuje spotrebu elektrickej energie na obeh vykurovacieho média, nakoľko otáčky čerpadiel sú regulované znižovaním frekvencie dodávaného striedavého prúdu do motora čerpadla. Regulácia frekvenčným meničom znižuje spotrebu úmerne rýchlosti. Regulácia používa ako vstup snímačmi namerané hodnoty vykurovacieho média a upravovaného prostredia. Podľa nich nastavuje potrebné otáčky.
- V modelovom dome je inštalované podlahové vykurovanie. Predpokladaný teplotný spád predstavuje 45/30 °C.
- Pri nižšom teplotnom spáde je navyše možné dosiahnuť vyššie hodnoty COP tepelných čerpadiel. V tomto článku sa však téme závislosti koeficientu energetickej efektívnosti od konečnej teploty vykurovacieho média nezaobráame, nakoľko na internete je možné nájsť veľké množstvo informácií k danej problematike.
- V prípade naozaj tuhej zimy sme počítali aj s inštaláciou záložného elektrického kotla s tepelným výkonom cca 8 kW (podľa tepelného príkonu budovy). V prípade, že nainštalované tepelné čerpadlá sú vybavené ohrevnou špirálou pre prípad veľkej zimy, kotol nie je potrebný. Občasné zníženie účinnosti na hodnotu pod 1 už je zahrnuté v predpokladanom COP (napr. pri vonkajšej teplote 7 °C býva COP približne 4).

- Prípravu teplej vody sme uvažovali v stojatom zásobníku s objemom cca 400 litrov, ktorý je riešený ako bivalentný. To znamená, že vodu je možné ohrievať dvoma zdrojmi – samostatnou vykurovacou vetvou určenou na ohrev vody, ako aj elektrickou špirálou. Systém v dome je s cirkuláciou. Cirkulačné čerpadlo je riadené frekvenčným meničom.
- Reguláciu teploty teplej vody sme uvažovali základnú – teplomer v zásobníku podľa potreby pomocou regulátora riadi vetvové čerpadlo okruhu teplej vody, resp. spínanie špirály (riadenie podľa teploty vykurovacieho média – ak je príliš nízka, spínajú záložné ohrevy). Hysterézia by mala byť cca 3 až 5 °C.
- Všeobecne sme počítali, že rozvody, armatúry, nádoby a ďalšia technika, ktoré prichádzajú do kontaktu s vykurovacou vodou alebo teplou vodou, sú patrične zaizolované.

## Rekuperácia pri vetraní priestorov

- Pri výpočte sme počítali s tým, že väčšinu času bude vetranie zabezpečovať centrálna rekuperačná jednotka. Uvažovali sme s účinnosťou rekuperácie tepla na úrovni 80 %, čo znamená, že z objemu odvetrávaného vzduchu sa do priestoru vráti 80 % tepla.

## Cena elektrickej energie, energetický mix pri výrobe elektriny a používanie tepelných čerpadiel

- Aj keď táto podkapitola sa priamo netýka certifikácie a zaradenia domu do energetickej triedy, mnohým možno pri čítaní napadlo, ako je to s cenou elektriny, ktorá je štandardne najvyššia v porovnaní s ostatnými energetickými komoditami na trhu, a možno aj zapochybovali o vhodnosti elektrického vykurovania ako takého, či už z hľadiska nákladov, alebo energetického mixu používaného pri výrobe elektriny a z toho vyplývajúceho emisného zaťaženia.

## Cena elektriny a tarifa pre tepelné čerpadlá

- Dodávatelia elektriny sa podobne ako ich kolegovia predávajúci iné druhy energií prispôbujú požiadavkám trhu. Pribúdajú nové tarify a možnosti odberu, medzi ktorými je v súvislosti s tepelnými čerpadlami najvhodnejšie spomenúť tarifu DD6, príp. S8, spravidla označovanú aj ako „Tepelné čerpadlo“. (DD6 – Vhodná pre odberné miesta s tepelným čerpadlom a nabíjacou stanicou, s operatívnym riadením času platnosti NT, ktorá je poskytovaná 22 hodín denne. Ide o dvojtarifú. Prehľad koncových platieb cien elektriny pre sadzbu DD6: VT = 0,238 €/kWh; NT = 0,124€/kWh).
- Legislatíva umožnila vytvoriť sadzbu DD6 tarifu pre domácnosti, čo zahŕňa rodinné a bytové domy. Podmienkou zvýhodnenej tarify je nevyužívanie rodinného/bytového domu alebo akejkoľvek ich časti na podnikateľskú činnosť. Vo zvýhodnenej tarife sa bilančná cena elektriny pohybuje približne na úrovni 110 – 130 €/MWh s DPH. To už je zaujímavá cena, pretože pri rovnakom objeme dodanej energie do objektu ako z konvenčného zdroja je potrebné platiť ešte COP tepelných čerpadiel.
- Táto tarifa má u každého dodávateľa dve rôzne štruktúry ceny. Keď si odmyslíme štandardné sadzby za silovú elektrinu a distribúciu, ktoré priamo závisia od spotreby v kWh, nájdeme rozdiel práve vo fixných poplatkoch. Pokiaľ ide o komerčného zákazníka, medzi fixnými poplatkami je aj

\*Ceny uvedené v článku sú len orientačné. Aktuálne ceny je možné nájsť v platných cenníkoch distribučných spoločností, ktoré obchodujú s elektrinou a so zemným plynom



pomerne vysoká platba za istič, konkrétne okolo 40 až 50 centov za 1 A jednofázového ističa mesačne (pri trojfázovom násobená tromi).

- V súvislosti s cenou elektriny je nutné spomenúť turbulentné roky 2021 a 2022, keď sa cena na burze za komoditu vyšplhala (konkrétne 26. 8. 2022) na hodnotu 984 €/MWh. V súčasnosti sa cena komodity pohybuje na hranici 180 €/MWh. Vláda SR deklarovala ochranu zraniteľných odberateľov energií. V budúcich rokoch by domácnosti nemali platiť viac za elektrinu ako po minulé roky, resp. pôjde iba o minimálny nárast cien elektriny.

### Emisné zaťaženie a energetický mix pri výrobe elektriny

- Iný argument proti používaniu elektriny je energetický mix pri výrobe elektriny, ktorý je ešte stále všeobecne vnímaný ako „špinavší“ v porovnaní so spaľovaním iných palív. Toto je v súčasnosti však už viac zvyk ako reálny stav. V roku 2016 bol emisný faktor CO<sub>2</sub> elektriny (z vyhl. 364/2012 v aktuálnom znení) po prvý raz nižší ako emisný faktor CO<sub>2</sub> spaľovania zemného plynu (0,167 kg/kWh verzus 0,220 kg/kWh pri zemnom plyne). Oproti roku 2012 klesol faktor primárnej energie energetického mixu pri výrobe elektriny z 2,764 na 2,2 (pri zemnom plyne 1,1). Aj keď v prípade zemného plynu je faktor primárnej energie polovičný, nesmieme zabúdať, že použitím tepelných čerpadiel sa aj primárna energia delí ich COP, čo je potom výsledná hodnota, ktorá sa porovnáva s hraničnými hodnotami globálneho ukazovateľa energetických tried, emisie ostatných znečisťujúcich látok z výroby elektriny závisia od primárnych palív používaných na jej výrobu. V blízkej budúcnosti dôjde k zrušeniu výroby elektriny v uhoľnej elektrárni Nováky (po spustení tretieho a štvrtého bloku jadrovej elektrárne v Mochovciach), čím sa vyššie uvedené faktory, ale aj celková emisná bilancia ešte zlepšia.

### Výsledné hodnoty energetických ukazovateľov modelového rodinného domu

- Z výpočtu potrieb energie modelového rodinného domu vyplývajú energetické ukazovatele uvedené v tabuľke nižšie. Tabuľka obsahuje aj hraničné maximálne hodnoty zodpovedajúcej energetickej triedy a jej označenie.

Výsledné energetické ukazovatele modelového rodinného domu a jeho zaradenie do energetickej triedy

Posudzovaný variant	Variant 1			Variant 2		
	Vypočítaná hodnota [kWh/m <sup>2</sup> ]	Hraničná hodnota [kWh/m <sup>2</sup> ]*	Energetická trieda	Vypočítaná hodnota [kWh/m <sup>2</sup> ]	Hraničná hodnota [kWh/m <sup>2</sup> ]*	Energetická trieda
Potreba energie na vykurovanie	35,26	43,00	A	36,25	43,00	A
Potreba energie na prípravu teplej vody	22,52	12,00	B	22,52	12,00	B
Celková dodaná energia	57,79	55,00	B	58,77	55,00	B
Globálny ukazovateľ	47,05	54,00	A0	47,81	54,00	A0

\*Hodnoty sú prevzaté z Prílohy 3 vyhlášky 364/2012 Z. z., v znení neskorších predpisov.



## AKUSTIKA

---

### Základné pojmy z oblasti stavebnej akustiky:

#### Zvuk

akustické vlnenie, ktoré vyvoláva u človeka vnem. Počuteľný zvuk je zvuk vo frekvenčnom rozsahu tretinooktávových pásiem s menovitými strednými frekvenciami od 20 Hz do 20 kHz.

#### Hluk

každý rušivý, obťažujúci, nepríjemný, nežiaduci, neprimeraný alebo škodlivý zvuk.

#### Obytná miestnosť

miestnosť, ktorá svojím stavebnotechnickým riešením a vybavením spĺňa podmienky na dlhodobé bývanie.

#### Všetky priestory druhých bytov

obytné miestnosti bytu a príslušenstvo bytu vrátane WC a kúpeľní, technickej a hospodárskej miestnosti, predsieni, haly, chodby a pod. Átria, lodžie a terasy len vtedy, ak priamo susedia s obytnými miestnosťami iných bytov.

#### Nebytový priestor

miestnosť alebo súbor miestností v budove na bývanie, ktoré sú podľa rozhodnutia stavebného úradu určené na iné účely, ako na bývanie, napr. kancelárie, obchodné miestnosti, sklady, garáže a pod.; nebytový priestor nie je príslušenstvo bytu a priestory domového vybavenia.

#### Chránený vnútorný priestor

uzavretý alebo inak vymedzený priestor (miestnosť), na ktorý sa vzťahujú hygienické limity hluku a ktorý je potrebné chrániť proti prenosu zvuku zo susedného vnútorného i vonkajšieho prostredia budov, podľa požiadaviek normy.

#### Prenos zvuku deliacou konštrukciou

prenos zvuku charakterizovaný stavebnou vzduchovou nepriezvučnosťou steny (stropu) alebo krokovou nepriezvučnosťou stropu, medzi dvoma susediacimi miestnosťami, s prenosom zvuku cez spoločnú deliacu konštrukciu s definovanou plochou vrátane vplyvu vedľajších ciest.

#### Prenos zvuku medzi miestnosťami

všeobecný výraz pre akýkoľvek prenos a šírenie zvuku vzduchom alebo konštrukciou medzi miestnosťou zdroja zvuku (vysielacia miestnosť) a chránenou miestnosťou (prijímacia miestnosť), bez ohľadu na dispozíciu miestností a cestu šírenia hluku.

#### Zvuková izolácia

stav ochrany proti prenosu zvuku stavebnými konštrukciami medzi miestnosťami alebo z vonkajšieho prostredia do chráneného priestoru. Vyjadruje sa veličinami vzduchovej a krokovej nepriezvučnosti podľa príslušných meracích noriem.

#### Deliaca konštrukcia

všeobecný výraz pre zvislú a vodorovnú stavebnú konštrukciu priamo oddeľujúcu miestnosť zdroja zvuku od chránenej miestnosti, napr. stena, strop s podlahou atď.

#### Spoločná deliaca konštrukcia

časť deliacej konštrukcie, ktorá je spoločná pre prijímaciu a vysielaciu miestnosť.

## Stena a priečka

zvislá stavebná konštrukcia, ktorá ohraničuje alebo člení priestor, oddeľuje miestnosti a priestory medzi sebou.

## Strop a stropná konštrukcia

vodorovná stavebná konštrukcia oddeľujúca miestnosti a priestory medzi podlažiami.

## Podlaha

konštrukcia z jednej alebo viacerých vrstiev pokrývajúca holú stropnú konštrukciu. Často máva charakter podlahovej krytiny, ťažkej alebo ľahkej plávajúcej podlahy, prípadne dvojitej podlahy. Prispieva najmä k zníženiu krokového hluku.

## Podhľad

obklad stropu, prípadne zavesená alebo znížená konštrukcia pod stropom so vzduchovou medzerou pre rozvody, zvukovo a tepelnoizolačný materiál a pod., prispieva k zlepšeniu vzduchovej a krokovej nepriezvučnosti a podieľa sa aj na priestorovej akustike miestnosti. Môže byť navrhnutý zo zvukoodrazových a/alebo zvukovopohltivých častí.

## Nepriezvučnosť

jednočíselné hodnotenie zníženia prenosu zvuku cez deliacu konštrukciu alebo iný stavebný prvok.

## Čas dozvuku

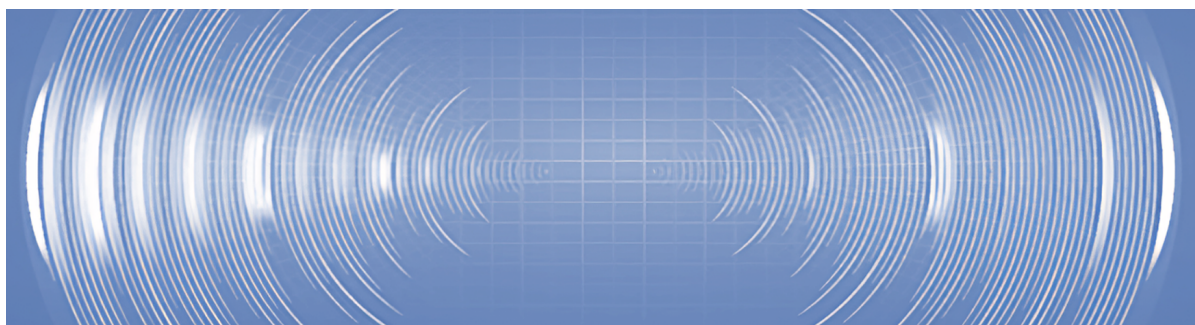
čas potrebný na pokles hladiny akustického tlaku v miestnosti o 60 dB po vypnutí zdroja zvuku (reproduktora).

## Hluk pozadia (hladina hluku v pozadí)

hladina akustického tlaku meraná v prijímacej miestnosti spôsobená všetkými zdrojmi hluku okrem zdroja zvuku (reproduktora) vo vysielacej miestnosti.

## Energeticky priemerná hladina akustického tlaku v miestnosti

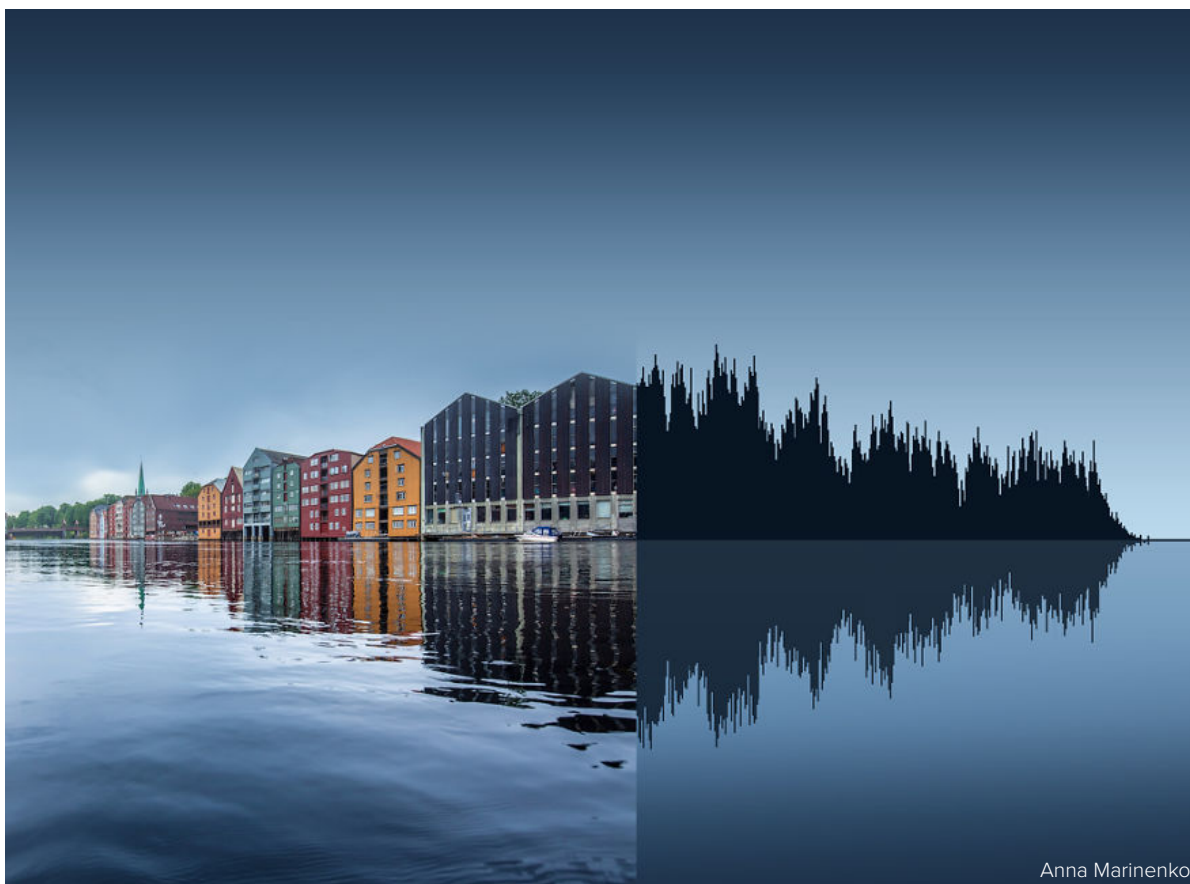
10-násobok dekadického logaritmu pomeru priestorovo a časovo priemerovaného kvadrátu akustického tlaku ku kvadrátu referenčného akustického tlaku, pričom priestorové priemerovanie sa týka strednej oblasti miestnosti, kde je priame vyžarovanie z akéhokoľvek zdroja zvuku (reproduktora) alebo zanedbateľné blízke pole ohraničujúcich plôch.



## STAVEBNÁ A PRIESTOROVÁ AKUSTIKA

### Základné fakty o zvuku:

- šíri sa všetkými smermi,
- šíri sa len hmotným pružným prostredím,
- rýchlosť šírenia závisí od prostredia (na väčšie vzdialenosti šírenia zvuku má vplyv aj tlak, teplota a vlhkosť vzduchu),
- s narastajúcou vzdialenosťou od zdroja zvuku energia zvuku slabne.



Anna Marinenko

V prípade šírenia zvuku vzduchom sú šíriteľom hmotné častice vzduchu. Najrýchlejšie sa zvuk šíri v kovoch, následne v kvapalinách a najpomalšie sa šíri v plynch. V prípade, ak zvukové vlny narazia na prekážku (napr. zmena materiálu), dochádza k odrazu, lomu alebo pohlteniu časti zvukových vln.

### Stavebná akustika

Šírením zvuku medzi miestnosťami v budovách sa zaoberá stavebná akustika. Venovať pozornosť stavebnej akustike je veľmi dôležité už vo fáze navrhovania a projektovania stavieb. Výsledkom je zvýšenie úžitkovej hodnoty stavby v zmysle dosiahnutia lepšieho komfortu bývania či vykonávania pracovným činností.

### Zvuková izolácia

Deliaca konštrukcia okrem deliacej funkcie plní aj funkciu zvukovej izolácie jednotlivých priestorov v budove. Zvuková izolácia je teda jedna zo základných požiadaviek v stavebnej akustike. Cieľom je, aby

zvuková izolácia stien medzi miestnosťami bola čo najlepšia. Požiadavky na zvukovú izoláciu sú stanovené technickou normou STN 73 0532.

Dôležitým parametrom v stavebnej akustike je nepriezvučnosť, a to predovšetkým z hľadiska ochrany vnútorného priestoru pred hlukom z okolitých priestorov, prípadne z exteriéru. Nepriezvučnosť deliacich konštrukcií ovplyvňuje:

- materiál, z ktorého deliaca konštrukcia pozostáva,
- konštrukčné vyhotovenie deliacej konštrukcie,
- napojenie deliacej konštrukcie na priliehajúce konštrukcie.

Vo väčšine prípadov je tento parameter v štádiu projektovania stavieb zanedbávaný, čo sa prejaví až v momente, keď sa objekt začne reálne využívať.

## Vzduchová nepriezvučnosť



Vzduchová nepriezvučnosť je vlastnosť deliacej konštrukcie zvukovo izolovať oddeľované priestory od zvuku prenášaného vzduchom. Pre potreby realizácie zvislých deliacich konštrukcií je vzduchová nepriezvučnosť základným parametrom.

**Všeobecne platí zásada:** Čím vyššia hodnota vzduchovej nepriezvučnosti, tým lepšie – tichšie prostredie za deliacou konštrukciou.

**Vážená (laboratórna) nepriezvučnosť  $R_w$  (dB)** (index vzduchovej nepriezvučnosti) je hodnota nameraná v laboratóriu bez zohľadnenia vplyvu zvuku prenášaného bočnými cestami. V technických listoch stavebných materiálov je výrobcami zvyčajne uvádzaná práve hodnota  $R_w$ .

**Vážená stavebná nepriezvučnosť  $R'_w$  (dB)** (index stavebnej vzduchovej nepriezvučnosti) je hodnota nameraná na konkrétnej deliacej konštrukcii v existujúcej stavbe. Hodnota  $R'_w$  je ovplyvnená zvukom prenášaným bočnými cestami.

### Platí pravidlo:

Vážená (laboratórna) nepriezvučnosť  $R_w$  > Vážená stavebná nepriezvučnosť  $R'_w$

## Zlepšenie zvukovej nepriezvučnosti

akusticky jednoduchej konštrukcie, tzn. konštrukcie zloženej z tuhého materiálu (pórobetón, tehla, železobetón) v jednej alebo vo viacerých vrstvách, je možné realizovať dvoma základnými spôsobmi:

**1. spôsob** – výrazné zvýšenie plošnej hmotnosti použitých tuhých materiálov. Nevýhodou tohto spôsobu je väčšie zaťaženie konštrukcií, zväčšenie hrúbky deliacej konštrukcie, a teda zmenšenie plochy priestoru. Ďalším problémom je, že zväčšovanie plošnej hmotnosti nemôže pokračovať donekonečna, aby boli dosiahnuté požadované zvukovoizolačné parametre. Zároveň sa zvyšovaním plošnej hmotnosti tuhých stavebných materiálov zhoršujú tepelnoizolačné vlastnosti stavebných prvkov, takže sa dve kľúčové vlastnosti navzájom vylučujú.

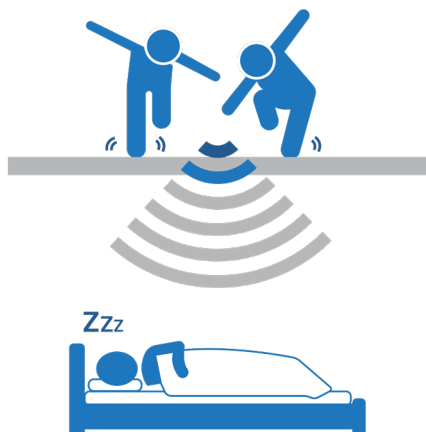
**2. spôsob** – vytvorenie zloženej, resp. akusticky násobnej konštrukcie, tzn. konštrukcie z dvoch a viacerých konštrukcií, ktoré sú od seba oddelené po obvode aj v ploche. Nepriezvučnosť je posilnená tým, že dochádza ku kombinácii mäkkých a tuhých materiálov s rôznou materiálovou hustotou. Na každom rozhraní materiálov zvuk stráca časť zo svojej energie, a tým dochádza k zvýšeniu nepriezvučnosti. Výsledkom je deliaca konštrukcia s podstatne lepšími zvukovoizolačnými parametrami ako akusticky jednoduchá konštrukcia.

Druhý spôsob s využitím kombinovanej konštrukcie (tuhá stena + ľahká predstena) predstavuje efektívne riešenie. Hlavnými výhodami sú pomerne jednoduchá realizácia a možnosť realizácie aj dodatočne, tzn. aj po odovzdaní stavby do užívania. Tento spôsob umožňuje dosiahnuť vyššie hodnoty vzduchovej nepriezvučnosti bez zásahu do základnej konštrukcie a zároveň bez výrazného záberu plochy priestoru či dodatočného výrazného statického zaťaženia.

Vzduchovú nepriezvučnosť násobných deliacich konštrukcií ovplyvňuje:

- plošná hmotnosť použitých materiálov (čím vyššia plošná hmotnosť, tým lepšia nepriezvučnosť),
- počet vrstiev opláštenia (záklopov),
- spôsob prepojenia jednotlivých konštrukcií (vhodné sú ľahké kovové profily, nevhodné je čiastočné spojenie lepidlom alebo podobnou hmotou),
- vzduchová medzera (čím väčšia medzera, tým lepšia nepriezvučnosť – platí do šírky 200 mm),
- výplň vzduchovej medzery (čím má materiál nižšiu dynamickú tuhosť, tým lepšie tlmí zvuk),
- spôsob odizolovania konštrukcie od priľahlých deliacich konštrukcií (eliminácia zvuku prenášaného bočnými cestami).

## Kroková nepriezvučnosť



Kroková nepriezvučnosť je vlastnosť deliacej konštrukcie zvukovo izolovať oddeľované priestory od zvuku prenášaného pevnou konštrukciou v dôsledku priameho dynamického pôsobenia na konštrukciu. Pre potreby realizácie vodorovných deliacich konštrukcií kroková nepriezvučnosť nepatrí medzi základné parametre a často sa na izoláciu krokového zvuku zabúda.

### VŠEOBECNE PLATÍ ZÁSADA:

Čím nižšia hodnota krokovej nepriezvučnosti, tým lepšie – tichšie prostredie za deliacou konštrukciou.

Vážená normalizovaná hladina krokového zvuku  $L_{n,w}$  (dB) (index normalizovanej hladiny krokového hlu-ku) je hodnota nameraná v laboratóriu bez zohľadnenia vplyvu zvuku prenášaného bočnými cestami. V technických listoch stavebných materiálov je výrobcami zvyčajne uvádzaná práve hodnota  $L_{n,w}$ .

Vážená stavebná normalizovaná hladina krokového zvuku  $L'_{n,w}$  (dB) (index stavebnej normalizovanej hladiny krokového hlu-ku) je hodnota nameraná na konkrétnej deliacej konštrukcii v existujúcej stavbe. Hodnota  $L'_{n,w}$  je ovplyvnená zvukom prenášaným bočnými cestami.

Platí pravidlo:

Vážená normalizovaná hladina krokového zvuku  $L_{n,w} >$  Vážená stavebná normalizovaná hladina krokového zvuku  $L'_{n,w}$

Zlepšenie krokovej nepriezvučnosti akusticky jednoduchéj konštrukcie, tzn. konštrukcie zloženej z tuhého materiálu (monolit) je možné realizovať s využitím rovnakých princípov ako je to v prípade zlepšenia vzduchovej nepriezvučnosti. Prvou možnosťou je zvyšovanie plošnej hmotnosti a druhou možnosťou je vytvorenie zloženej, resp. akusticky násobnej konštrukcie. Akusticky násobné konštrukcie majú z hľadiska zlepšenia krokovej nepriezvučnosti neporovnateľne lepšie vlastnosti ako jednoduché konštrukcie.

Pre vzduchovú aj krokovú nepriezvučnosť konštrukcie platí:

Akusticky násobná konštrukcia rovnakej hrúbky a rovnakej plošnej hmotnosti ako akusticky jednoduchá konštrukcia má z pohľadu akustiky vždy výrazne lepšie vlastnosti a predstavuje efektívnejšie riešenie. Cesta k zlepšeniu vzduchovej a krokovej nepriezvučnosti je náročná a každý zanedbaný detail pri realizácii sa môže prejavovať zásadným zhoršením akustických parametrov deliacej konštrukcie.

## Priestorová akustika



Šírením zvuku v miestnostiach a optimalizáciou parametrov z pohľadu akustiky miestnosti sa zaoberá priestorová akustika. Priestorovú akustiku ovplyvňuje geometria priestoru, zariadenie miestnosti, materiál a povrchová úprava deliacich konštrukcií.

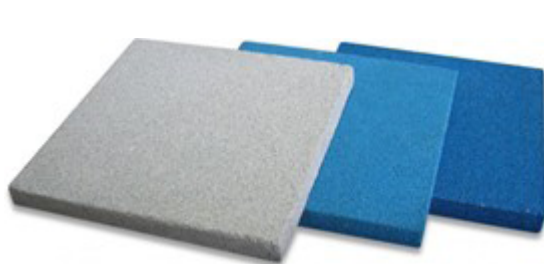
## Čas dozvuku

Čas dozvuku je dôležitý parameter z pohľadu priestorovej akustiky a má výrazný vplyv na akustickú kvalitu prostredia. Je to v podstate čas, za aký je v priestore počuteľná ozvena vyvolaného zvuku. Čas dozvuku by mal byť prispôsobený predovšetkým účelu použitia konkrétneho priestoru a veľkosti priestoru. Dosaženie požadovaných hodnôt času dozvuku pre daný priestor je možné.



V závislosti od funkcie akustického panela rozlišujeme panely:

- absorpčné (pohlta zvukovú vlnu)  
použitie: kinosály, byty, kancelárske priestory,
- difúzne (rozptýlia zvukovú vlnu na viacero vln)  
použitie: štúdiá (nahrávacie, rozhlasové), prednáškové miestnosti, konferenčné sály,
- basové pasce (pohlta časť zvukovej vlny na nízkych frekvenciách a stojaté zvukové vlny)  
použitie: ako doplnok k uvedeným akustickým panelom – štúdiá (nahrávacie, rozhlasové), prednáškové miestnosti, konferenčné sály, domáce kiná.



absorpčné panely



nastaviteľný difúzny panel



difúzny panel



basová pasca

### Zvuková pohltivosť

Zvuková pohltivosť definuje schopnosť materiálu zabrániť šíreniu zvuku, tzn. materiál zvuk pohltí, neodrazí. Predstavuje dôležitý parameter predovšetkým z pohľadu priestorovej akustiky, ktorý úzko súvisí s časom dozvuku. Zvuková pohltivosť má podstatný význam z pohľadu lepšej zrozumiteľnosti reči a eliminácie ozveny v priestore, napr. kiná, divadlá, vstupné haly a pod.

Výrobcovia pri svojich materiáloch uvádzajú váženú zvukovú pohltivosť  $\alpha_w$  (index zvukovej pohltivosti), ktorá definuje akustické vlastnosti materiálu. Hodnota  $\alpha_w$  sa pohybuje v intervale od 0 (odrazivý materiál) do 1 (veľmi vysoko pohltivý materiál).

### Požiadavky na zvukovú izoláciu

Požiadavky na zvukovú izoláciu budov a stavebných konštrukcií stanovuje technická [norma STN 73 0532](#) Akustika – Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií, vydaná 1. 1. 2013.

## Požadované hodnoty zvukovej izolácie medzi miestnosťami v budovách

Chránený (prijímaci) priestor		
číslo	Hlučný priestor (miestnosť zdroja zvuku)	Požiadavky na zvukovú izoláciu stien $R_{w, D_{nT,w}}$ [dB]
<b>A, Bytové domy, rodinné domy – najmenej jedna obytná miestnosť bytu</b>		
1	Všetky ostatné miestnosti toho istého bytu	42
<b>B, Bytové domy – obytné miestnosti bytu</b>		
2	Všetky miestnosti druhých bytov vrátane príslušenstva	53 52 <sup>1)</sup>
3	Spoločné priestory domu	52
4	Prejazdy, podjazdy, garáže priechody, podchody	57
5	Miestnosti s technickým zariadením domu (výmenníkové stanice, kotolne, strojovne, práčovne a pod.) $L_{A,max} \leq 80$ dB $80$ dB $\leq L_{A,max} \leq 85$ dB	57 <sup>2)</sup> 62 <sup>3)</sup>
6	Prevádzka s hlukom $L_{A,max} \leq 85$ dB: s prevádzkou maximálne do 22:00 h s prevádzkou aj po 22:00 h	57 62
7	Prevádzka s hlukom $85$ dB $\leq L_{A,max} \leq 95$ dB s prevádzkou aj po 22:00 h	–
<b>C, Terasové alebo radové rodinné domy a dvojdomy – obytné miestnosti bytu</b>		
8	Všetky miestnosti v susednom dome	57
<b>D, Hotely a zariadenia pre prechodné ubytovanie – izbový priestor ubytovacej jednotky</b>		
9	Všetky miestnosti druhých ubytovacích jednotiek	47
10	Spoločne užívané priestory (chodby, schodiská)	45
11	Reštaurácie a iné zariadenia s prevádzkou do 22:00 h	57
12	Reštaurácie a iné zariadenia s prevádzkou aj po 22:00 h ( $L_{A,max} \leq 85$ dB)	62
<b>E, Nemocnice, zdravotnícke zariadenia – izby pacientov, ordinácie, izby lekárov, operačné sály a pod,</b>		
13	Izby pacientov, ordinácie, ošetrovne, operačné sály, komunikačné a pomocné priestory (chodby, schodiská, haly)	47 <sup>4)</sup>
14	Hlučné priestory (kuchyne, technické zariadenia budova) ( $L_{A,max} \leq 85$ dB)	62
<b>F, Školy a vzdelávacie inštitúcie – učebne, výukové priestory</b>		
15	Učebne a výukové priestory	47
16	Spoločné priestory domu (schodiská, chodby)	47
17	Hlučné priestory (dielne, jedálne) ( $L_{A,max} \leq 85$ dB)	52
18	Veľmi hlučné priestory (hudobné učebne, dielne, telocvične) ( $L_{A,max} \leq 90$ dB)	57 <sup>5)</sup>

G, Administratívne a budovy úradov, firmy – kancelárie a pracovne		
19	Kancelárie a pracovne s bežnou administratívnou činnosťou, chodby, pomocné priestory	37
20	Kancelárie a pracovne so zvýšenými nárokmi, pracovne vedúcich pracovníkov <sup>6)</sup>	45
21	Kancelárie a pracovne pre dôverné rokovania alebo iné činnosti vyžadujúce vysokú ochranu pred hlukom <sup>6)</sup>	50

#### Vysvetlivky k tabuľke:

- Požadovaná hodnota sa vzťahuje iba na starú, najmä panelovú výstavbu, pokiaľ neumožňuje dodatočné zvukovoizolačné opatrenia.
- Okrem splnenia stanovených požadovaných hodnôt na vzduchovú a krokovú nepriezvučnosť môžu byť potrebné ďalšie opatrenia, keď je potrebné stroje a zariadenia uložiť, zavesiť či upraviť tak, aby nedochádzalo k šíreniu a prenosu zvuku konštrukciou (vibráciami) a inštaláciami (rozvodmi médií, šachtami a pod.) a k prekročeniu hygienických limitov hluku vo vnútorných chránených priestoroch. V preukázaných prípadoch, keď zariadenie nebude zdrojom hluku a vibrácií, možno požadované hodnoty znížiť o 5 dB. V opodstatnených prípadoch sa odporúča vykonať predbežné posúdenie pomocou akustickej štúdie.
- Okrem splnenia stanovených požadovaných hodnôt na vzduchovú a krokovú nepriezvučnosť môžu byť potrebné ďalšie opatrenia, keď je potrebné stroje a zariadenia uložiť, zavesiť či upraviť tak, aby nedochádzalo k šíreniu a prenosu zvuku konštrukciou (vibráciami) a inštaláciami (rozvodmi médií, šachtami a pod.) a k prekročeniu hygienických limitov hluku vo vnútorných chránených priestoroch. Miestnosti s prevádzkovým hlukom s dominantným obsahom nízkych kmitočtov alebo s tónovými zložkami (napr. hlučné strojovne, diskotéky a pod.) sa zásadne neumiestňujú do blízkosti obytných jednotiek. Najmä prenos nízkych kmitočtov nie je možné v bežných obytných budovách účinne obmedziť. V odôvodnených prípadoch je nevyhnutné posúdenie pomocou akustickej štúdie. Prevádzky s hlukom  $LA_{max} > 95$  dB sa neumiestňujú do obytných budov.
- Pri stenách so zasklenými časťami, cez ktoré je nevyhnutný vizuálny kontakt, možno požadovanú hodnotu znížiť o 5 dB a pri celoplošnom zasklení až o 10 dB (napr. operačné sály, ARO).
- Vzhľadom na možný prenos nízkych kmitočtov môžu byť potrebné ďalšie opatrenia. Situácia zvyčajne vyžaduje individuálne posúdenie.
- Požadované hodnoty platia tiež medzi uvedenými pracovňami a príľahlými chodbami, poprípade pomocnými priestormi.

## Odporúčané deliace konštrukcie

Konštrukcie, ktoré boli starostlivo navrhnuté, boli skúšané v podmienkach, ktoré zodpovedali reálnym stavbám, Hlavným dôvodom tohto rozhodnutia bolo priniesť našim zákazníkom realistické parametre vzduchovej nepriezvučnosti deliacich konštrukcií.

Zvyčajne sa vzduchová nepriezvučnosť deliacich konštrukcií vypočítava alebo v lepšom prípade meria v laboratórnych podmienkach. Teória má však v tomto prípade často ďaleko od skutočnej stavebnej reality. Práve z tohto dôvodu sme najprv navrhli a následne aj meraním overili všetky nižšie uvedené deliace konštrukcie v podmienkach reálnej stavby. Pri realizácii týchto konštrukcií sme sa snažili v maximálnej možnej miere zjednodušiť proces výstavby, ale pri akustických deliacich konštrukciách je potrebné mať vždy na pamäti, že pre správnu funkciu je potrebné dodržať niekoľko dôležitých zásad. Tieto zásady nájdete aj v tomto dokumente v časti „DÔLEŽITÉ ODPORÚČANIA A UPOZORNENIA“.

Teraz si už len pohodlne vyberte, ktorá deliaca konštrukcia bude najvhodnejšia pre váš projekt, a užívajte si ticho.

Pri dosahovaní požadovanej vzduchovej nepriezvučnosti deliacej konštrukcie je dôležitá správna kombinácia a skladba použitých materiálov.

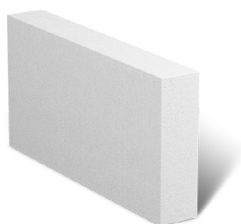
V odporúčaných deliacich konštrukciách boli na tuhú (murovanú) časť konštrukcie použité materiály PORFIX.

## Použité materiály PORFIX



### Tvárnica P2-440

- výborné izolačné vlastnosti
- nízka hmotnosť
- vyhotovenie: hladké
- šírka 250, 300 a 375 mm



### Priečkovka P2-500

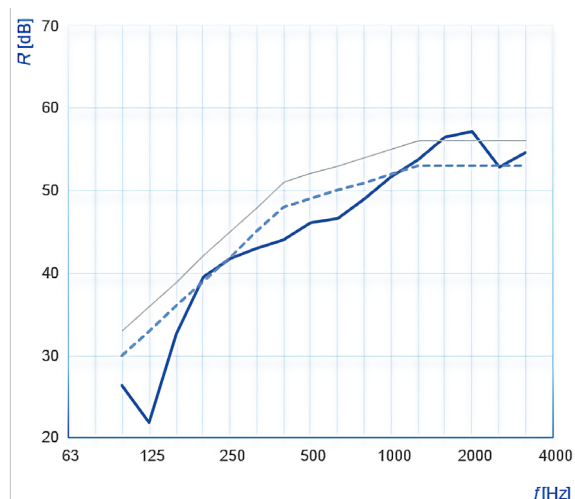
- výborné mikroklimatické vlastnosti
- ľahké opracovanie bežným náradím
- dobré zvukovoizolačné vlastnosti
- šírka 50, 75, 100, 125, 150 a 200 mm

## Deliaca konštrukcia – byt

Hrúbka deliacej konštrukcie: 162,5 mm  
Vážená stavebná nepriezvučnosť: 48 dB

### Skladba deliacej konštrukcie:

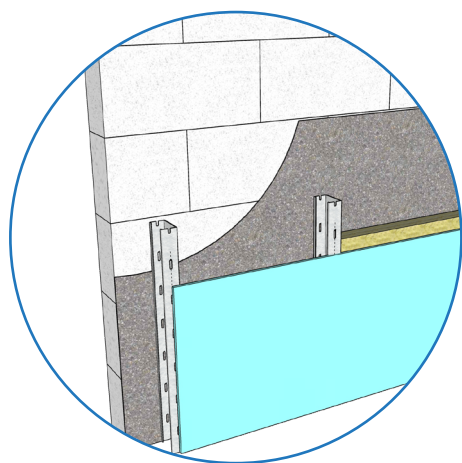
- |  |         |
|--|---------|
| • akustická sadrokartónová doska RIGIPS MA                 | 12,5 mm |
| • minerálna vlna ISOVER MULTIMAX v podkonštrukcii RIGISTIL | 30mm    |
| • vzduchová medzera  | 10 mm   |
| • priečkovka PORFIX P2-500                                 | 100 mm  |
| • vápenno-cementová omietka BAUMIT MPI 25                  | 0,0 mm  |



— krivka z nameraných hodnôt

— smerná krivka podľa  
STN EN ISO 717-1

- - - posunutá smerná krivka podľa  
STN EN ISO 717-1



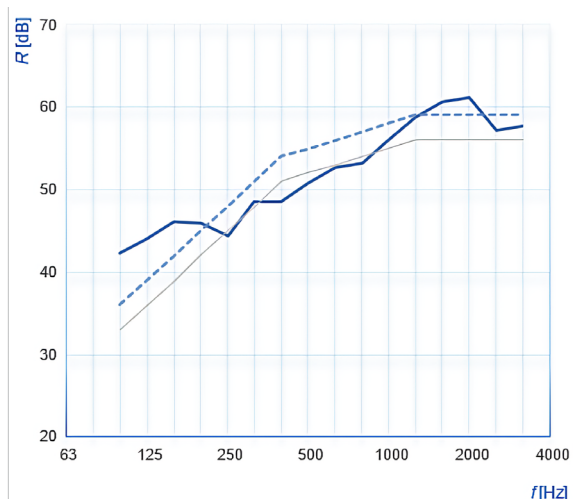
Skladba deliacej konštrukcie  
v reze

## Deliaca konštrukcia – byt 1 / byt 2

Hrúbka deliacej konštrukcie: 335 mm  
 Vážená stavebná nepriezvučnosť: 55 dB

### Skladba deliacej konštrukcie:

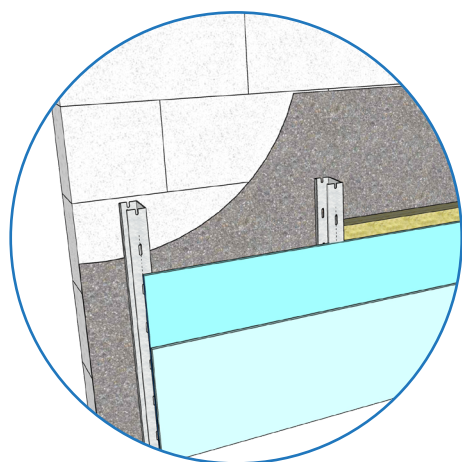
- |  |          |
|--|----------|
| • akustická sadrokartónová doska RIGIPS MA                                 | 12,5 mm  |
| • akustická membrána TECSOUND SY 50  | 2,5 mm   |
| • minerálna vlna ISOVER AKUPLAT+ v podkonštrukcii z CW 50 a UW 50 profilov | 50,00 mm |
| • vzduchová medzera  | 10,0 mm  |
| • tvárnica PORFIX P2-440   | 250,0 mm |
| • vápenno-cementová omietka BAUMIT MPI 25                                  | 10,0 mm  |



— krivka z nameraných hodnôt

— smerná krivka podľa STN EN ISO 717-1

- - - posunutá smerná krivka podľa STN EN ISO 717-1



Skladba deliacej konštrukcie v reze

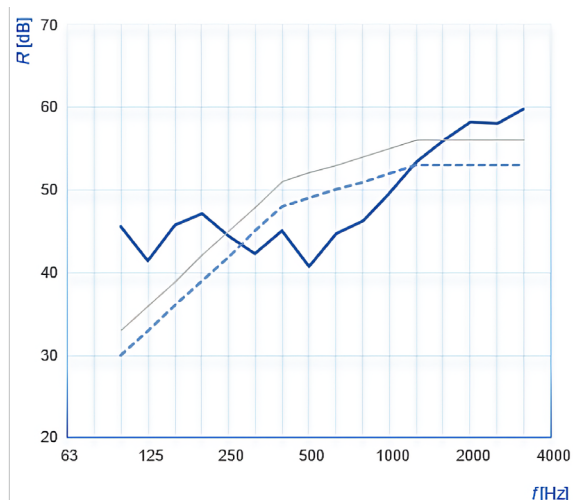
## Deliaca konštrukcia – hotely, kancelárie

Hrúbka deliacej konštrukcie: 270 mm

Vážená stavebná nepriezvučnosť: 49 dB

### Skladba deliacej konštrukcie:

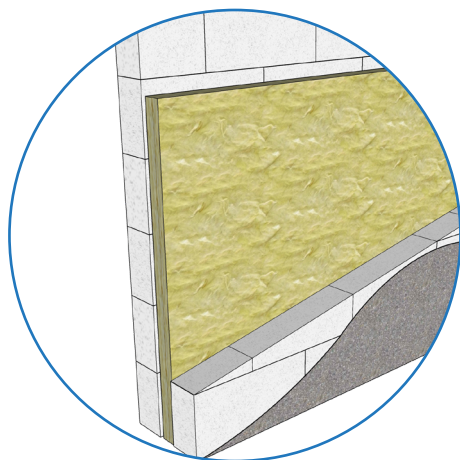
- vápenno-cementová omietka BAUMIT MPI 25 10,0 mm
- priečkovka PORFIX P2-500 100,0 mm
- minerálna vlna ISOVER AKUPLAT+ 50,0 mm
- priečkovka PORFIX P2-500 100,0 mm
- vápenno-cementová omietka BAUMIT MPI 25 10,0 mm



— krivka z nameraných hodnôt

— smerná krivka podľa  
STN EN ISO 717-1

- - - posunutá smerná krivka podľa  
STN EN ISO 717-1



Skladba deliacej konštrukcie  
v reze

Konštrukcia	Špecifikácia						
	Vnútrobytová priečka	Medzibytovú priečka	Priečka pre hotely a kancelárie	Hrúbka konštrukcie [mm]	Vážená stavebná neprierez-vučnosť podľa STN 73 0532 [dB]	Vážená stavebná neprierez-vučnosť [dB]	PORFIX – materiál
<b>Deliaca konštrukcia – byt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>akustická sadrokartónová doska RIGIPS MA</li> <li>minerálna vlna ISOVER MULTIMAX v podkonštrukcii RIGISTIL</li> <li>vzduchová medzera</li> <li>priečkovka PORFIX P2-500</li> <li>vápenno-cementová omietka</li> </ul>	●	-	-	162,5	42	48	P2-500
<b>Deliaca konštrukcia – byt 1/ byt 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>akustická sadrokartónová doska RIGIPS MA</li> <li>akustická membrána TECSOUND SY 50</li> <li>minerálna vlna ISOVER AKUPLAT+ v podkonštrukcii z CW 50 a UW 50 profilov</li> <li>vzduchová medzera</li> <li>tvárnica PORFIX P2-440</li> <li>vápenno-cementová omietka</li> </ul>	-	●	●	335,0	53	55	P2-440
<b>Deliaca konštrukcia – hotely, kancelárie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>vápenno-cementová omietka BAUMIT MPI 25</li> <li>priečkovka PORFIX P2-500</li> <li>minerálna vlna ISOVER AKUPLAT+ priečkovka PORFIX P2-500</li> <li>vápenno-cementová omietka BAUMIT MPI 25</li> </ul>	-	-	●	270,0	37/ 45 <sup>2)</sup> 47 <sup>1)</sup>	49	P2-500

- Odporúčaná deliaca konštrukcia.
- Alternatívne použiteľná deliaca konštrukcia.

- Podkonštrukcia na profiloch RIGISTIL sa kotví do deliacej steny pomocou nastaviteľných strmeňov, ktoré sú opatrené penovým napojovacím tesnením. Samostatne stojace predsteny realizované na podkonštrukcii z UW a CW profilov sa do pôvodnej deliacej steny nekotvia v žiadnom bode. Na kotvenie nosnej podkonštrukcie sa používajú príslušné stavebné konštrukcie.
- Hodnota 37 dB platí pre kancelárie a pracovne s bežnou administratívnou činnosťou, chodby, pomocné priestory. Hodnota 45 dB platí pre kancelárie a pracovne so zvýšenými nárokmi, pracovne vedúcich pracovníkov.
- Hodnota 47 dB platí pre hotely a zariadenia na prechodné ubytovanie – izbový priestor ubytovacej jednotky.



## Dôležité odporúčania a upozornenia

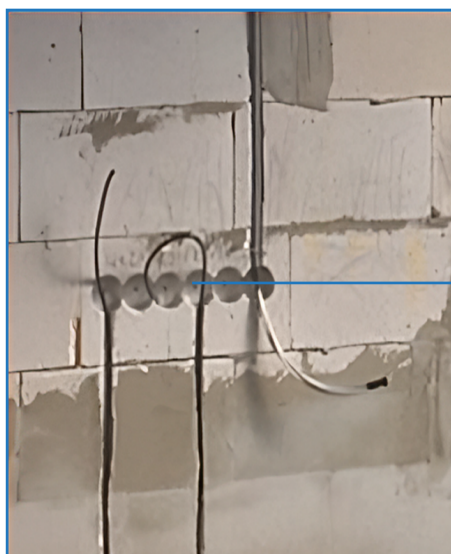
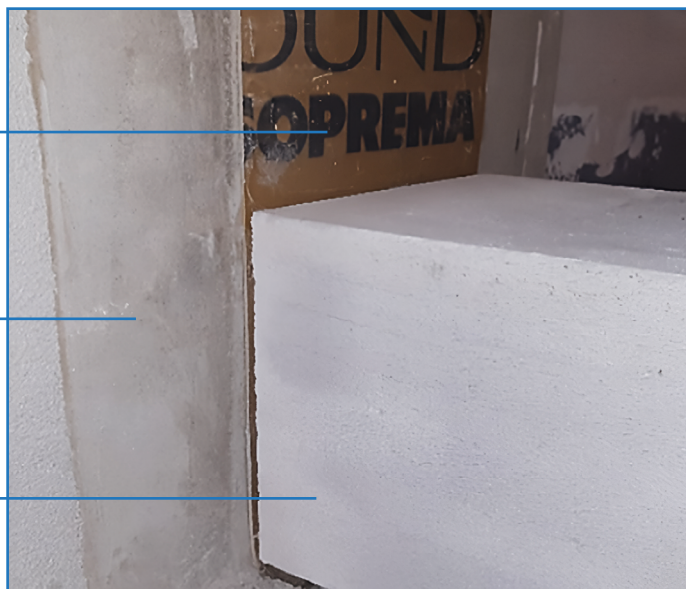
Každá netesnosť alebo nesprávna realizácia deliacej konštrukcie vytvára akustický most, ktorý môže viesť k významnej degradácii vzduchovej nepriezvučnosti deliacej konštrukcie a zároveň k narušeniu akustickej pohody v miestnosti. Aby nedochádzalo k vzniku akustických mostov, je potrebné splniť nasledovné odporúčania:

- dodržiavanie postupov výrobcov pri realizácii deliacej konštrukcie: striktno dodržiavať technologické a konštrukčné postupy výrobcov a používať len hladké tvárnice (nie tvárnice pero + drážka)
- správna realizácia deliacej konštrukcie: deliaca konštrukcia musí siahť od podlahy po strop, nie len po podhl'ad
- správna realizácia detailov a napojení na príľahlé deliace konštrukcie: použiť pružné elementy po celom obvode a v kontaktných miestach jednotlivých častí deliacej konštrukcie
- použiť vhodný typ akustického izolačného materiálu na vyplnenie časti vzduchovej medzery, napr. minerálna vlna, kamenná vlna; súčasne eliminujú stojaté vlny
- nezasahovať do medzibytovej deliacej konštrukcie

pružný element  
TECSOUND

príľahlá deliaca  
konštrukcia

tvárnica PORFIX



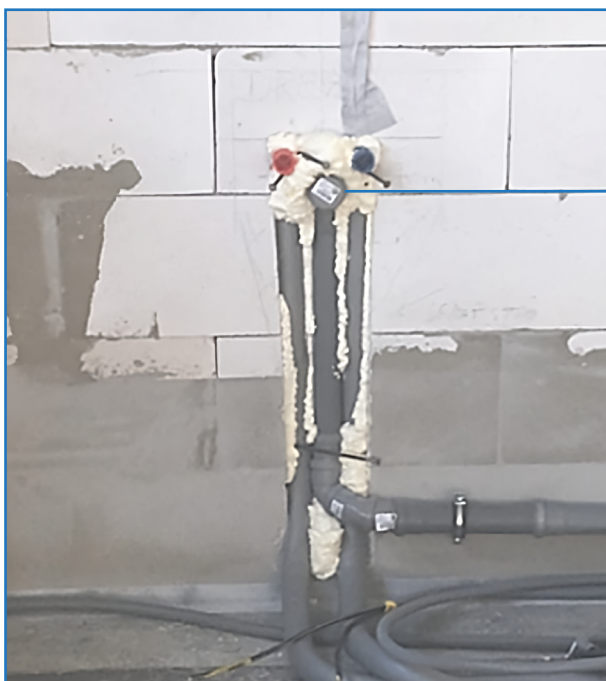
neviest' v deliacej konštrukcii:  
elektrické rozvody, komínové  
prieduchy, rozvody vzduchotechniky a  
pod.

neviest v deliacej konštrukcii:  
rozvody zdravotníckej, odpadové  
potrubia

- ak je zásah do medzibytovej deliacej konštrukcie nevyhnutný, všetky vedenia realizovať predstavené v predstene alebo soklovej lište
- nezasahovať do tuhej (murovanej) časti deliacej konštrukcie



- používať vhodné akustické prvky napr. akustické elektroinštalačné krabice (so špeciálnym zvukovo izolačným plášťom)
- nepoužívať bežnú polyuretánovú penu na vyplnenie prípadných defektov a netesností deliacej konštrukcie (bežná polyuretánová pena po nanosení vytvrdne a stane sa z nej ukážkový akustický most; takúto polyuretánovú penu nahraďte murovacou maltou, prípadne špeciálnymi hmotami a tmelmi s preukázateľne lepšími akustickými vlastnosťami za dodržania podmienok stanovených výrobcami)



rozvody vody utesnené polyuretánovou  
penou

defekty v murive vyplnene polyuretánovou penou



### Použité zdroje

1. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 549/2007 Z, z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení neskorších predpisov.
2. STN 73 0532 Akustika – Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií.
3. PORFIX – Technické listy



## POŽIARNA BEZPEČNOSŤ STAVBY

### Právny rámec požiarnej bezpečnosti stavieb v SR

Za požiar sa vo všeobecnosti považuje každé nežiaduce horenie, ktoré spôsobí alebo má potenciál spôsobiť ohrozenie života a zdravia, škody na majetku, životnom prostredí či iné negatívne dosahy. V tomto zmysle definuje požiar aj zákon NR SR č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarimi v znení neskorších predpisov. V zmysle základných požiadaviek na stavby definovaných stavebným zákonom (zákon č. 50/1796 Zb. Stavebný zákon, v znení neskorších predpisov), medzi ktoré patrí aj požiarne bezpečnosť, je potrebné stavbu navrhnuť a zhotoviť tak, aby sa v prípade vypuknutia požiaru:

- a) počas určitého času zachovala nosnosť konštrukcie,
- b) obmedzila tvorbu a šírenie ohňa a dymu v stavbe,
- c) obmedzilo rozširovanie požiaru na susedné stavby,
- d) osoby nachádzajúce sa v stavbe z nej mohli bezpečne uniknúť alebo aby mohli byť zachránené iným spôsobom,
- e) zohľadnila bezpečnosť záchranných zložiek.

### Technické normy požiarnej bezpečnosti stavieb v SR

Základným technickým predpisom pre navrhovanie požiarnej bezpečnosti stavieb po roku 2000 je súbor slovenských technických noriem STN 92 0202 Požiarne bezpečnosť stavieb, ktorý zahŕňa:

- STN 92 0201-1: 2000 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 1: Požiarne riziko, veľkosť požiarneho úseku. + zmeny Z1 (2002) a Z2 (2006),
- STN 92 0201-2: 2017 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 2: Stavebné konštrukcie,
- STN 92 0201-3: 2000 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 3: Únikové cesty a evakuácia osôb. + zmeny Z1 (2002) a Z2 (2010),
- STN 92 0201-4: 2000 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 4: Odstupové vzdialenosti. + zmeny Z1 (2002) a Z2 (2006).

Vybrané návrhové normy kódexu STN 73 08xx zostávajú v platnosti aj v súčasnosti, a to pre zmeny stavieb, ktoré boli podľa nich navrhnuté (niektoré STN 73 08xx boli zrušené a nahradené STN 92 xxxx, je teda nutné ich používať aj pri zmenách stavieb).

### Kategorizácia stavieb pre potreby požiarnej bezpečnosti

Stavby je nevyhnuté pri riešení požiarnej bezpečnosti určitým spôsobom kategorizovať, čo vyplýva primárne zo spôsobu užívania a pre jednotlivé kategórie stavieb sú potom ich špecifiká premietnuté do spôsobu, ako sa pristupuje k jednotlivým oblastiam požiarnej ochrany – požiarne riziko, stavebné konštrukcie, evakuácia, protipožiarne zásahy a požiarotechnické zariadenia.

Pre potreby navrhovania požiarnej bezpečnosti stavieb definuje vyhláška MV SR č. 94/2004 Z. z. nasledovné druhy stavieb:

- nevýrobná stavba,
- výrobná stavba,
- stavba poľnohospodárskej výroby,
- sklad v jednopodlažnej stavbe,
- otvorené technologické zariadenie,
- otvorený sklad,
- technologický most.

Keďže je táto publikácia zameraná na objasnenie základných princípov navrhovania požiarnej bezpečnosti vzťahnutých primárne na dva základné druhy stavieb – výrobné a ne-výrobné, nebudú ďalšie druhy stavieb, resp. priestorov v nich rozoberané.

## Vybrané dôležité pojmy a definície

Nasledovná kapitola prináša prehľad vybraných dôležitých pojmov a definícií, ktoré sa používajú v tejto publikácii. Tieto pojmy a definície sú prebraté z vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z. a STN 92 0101.

### Stavba

je stavebná konštrukcia postavená stavebnými prácami zo stavebných výrobkov, ktorá je pevne spojená so zemou, alebo ktorej osadenie vyžaduje úpravu podkladu.

### Protipožiarna bezpečnosť stavby

je schopnosť stavby zabrániť v prípade požiaru stratám na životoch a zdraví osôb, zvierat a stratám na majetku.

### Trvalé pracovné miesto

je pracovné miesto, na ktorom sa zamestnanec za obvyklých prevádzkových podmienok zdržiava najmenej šesť hodín počas zmeny.

### Dočasné pracovné miesto

je pracovné miesto, na ktorom sa zamestnanec zdržiava dve až šesť hodín počas zmeny.

### Prechodné pracovné miesto

je pracovné miesto, na ktorom zamestnanec zdržiava najviac dve hodiny počas zmeny.

### Občasné pracovné miesto

je pracovné miesto, na ktorom sa zamestnanec zdržiava len občas na účel vykonania kontroly, vydania materiálu a podobne.

### Požiarly úsek

je celá stavba alebo jej časť, ktorá je oddelená od jej ostatných častí alebo od inej stavby požiarou deliacou konštrukciou alebo odstupovou vzdialenosťou.

### Požiarne riziko

je pravdepodobná intenzita požiaru v požiarom úseku alebo jej časti.

### Teoretická intenzita požiaru

je intenzita prípadného požiaru v požiarom úseku alebo jeho časti, ktorá by vznikla bez uplatnenia požiarnebezpečnostných opatrení a hasebného zásahu.

### Požiarly úsek bez požiarneho rizika

je požiarly úsek, v ktorom teoretická intenzita požiaru umožňuje podstatne obmedziť požiadavky na jeho protipožiarné zabezpečenie.

### Priestor bez požiarneho rizika

je stavebne oddelená časť požiarneho úseku, kde je teoretická intenzita požiaru malá a je možné podstatne obmedziť požiadavky na jeho protipožiarné zabezpečenie.

### Požiarne zaťaženie

je prepočítaná hmotnosť dreva na jednotku pôdorysnej plochy požiarneho úseku, ktorého výhrevnosť je rovnaká ako výhrevnosť všetkých horľavých látok vyskytujúcich sa na tejto ploche. Jeho jednotkou je  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ .

### Skupina prevádzkarní

je charakteristika výroby a prevádzky podľa pravdepodobnosti vzniku a rozšírenia požiaru p1.

### Evakuácia osôb

je opustenie požiarom ohrozeného priestoru únikovými cestami alebo iným možným spôsobom.

### Úniková cesta

je trvalo voľná komunikácia alebo priestor v stavbe alebo na nej, ktorá umožňuje evakuáciu zo stavby alebo požiarneho úseku ohrozeného požiarom na voľné priestranstvo alebo do priestoru, ktorý nie je ohrozený požiarom.

### Podmienky evakuácie

predstavujú súhrn všetkých vplyvov pôsobiacich na evakuáciu.

### Osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu

sú osoby, ktorých evakuácia je náročnejšia ako u ostatných osôb (napr. starší ľudia, deti, osoby zdravotne postihnuté s obmedzenými pohybovými schopnosťami). V praxi sa na spresnenie využíva tiež definícia podľa STN 73 0802, v zmysle ktorej sa za osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu považujú osoby od 3 do 6 rokov alebo staršie ako 60 rokov (materské školy, detské domovy, domovy a kluby dôchodcov) alebo osoby s inak obmedzenou schopnosťou pohybu (sanatóriá, rehabilitačné liečebne, ambulantly zdravotnícke zariadenia a pod.).

### Osoby neschopné samostatného pohybu

sú osoby, ktorých evakuáciu je možné vykonávať len za pomoci iných osôb (napr. mentálne postihnuté osoby, pacienti umiestnení na lôžkových oddeleniach s ťažkým zdravotným stavom, dojčatá, batolátá a pod.). V praxi sa na spresnenie využíva tiež definícia podľa STN 73 0802, v zmysle ktorej sa za osoby neschopné samostatného pohybu považujú deti do 3 rokov (jasle, dojčenské ústavy), pacienti pripútaní na lôžko (nemocnice) a osoby pod dozorom (psychiatrické liečebne, nápravno-výchovné zariadenia).

### Odstupová vzdialenosť

je kolmá vzdialenosť medzi povrchom požiarne otvorenej plochy alebo medzi povrchom zrovnávacej roviny požiarne otvorených plôch stavby, požiarneho úseku, otvoreného technologického zariadenia alebo otvoreného skladu a hranicou požiarne nebezpečného priestoru.

### Požiarne nebezpečný priestor

je priestor okolo stavby, otvoreného technologického zariadenia alebo otvoreného skladu, v ktorom je možné prenesenie požiaru sálaním tepla alebo padajúcimi časťami horiacej konštrukcie.

### Požiarne konštrukcia

je stavebná konštrukcia, konštrukčný prvok alebo stavebný výrobok, ktorá spĺňa požadované kritériá na použitie v podmienkach požiaru.

## **Zmeny existujúcich stavieb**

Základná požiadavka, ktorú definuje vyhláška MV SR č. 94/2004 Z. z., je, že pri zmene stavby alebo pri zmene užívania priestorov stavby sa nesmie znížiť protipožiarne bezpečnosť celej stavby alebo jej časti a bezpečnosť osôb alebo sťažiť zásah hasičskej jednotky. Táto požiadavka platí paušálne, a to aj pre stavby, ktorých požiarne bezpečnosť bola riešená ešte pred platnosťou ČSN/STN 73 08xx. Napríklad to znamená, že ak aj stavba nie je rozdelená na požiarne úseky (pred platnosťou ČSN/STN 73 08xx neexistovali požiarne úseky v súčasnom ponímaní), nie je prípustné, aby sa zmenou stavby urýchlilo šírenie sa požiaru interiérom alebo exteriérom stavby, napr. inštaláciou horľavých rozvodov alebo fasádneho obkladu.

### Požiarotechnická charakteristika stavby

Požiarotechnickou charakteristikou stavby sa v zmysle právnych predpisov a technických noriem SR rozumie súbor parametrov zahŕňajúci:

- určenie požiarnych podlaží,
- prvé nadzemné požiarne podlažie,
- počet požiarnych podlaží a požiarne výšku stavby,
- druh konštrukčných prvkov,
- druh konštrukčného celku,
- rozdelenie stavby na požiarne úseky.

Parametre požiarnotechnickej charakteristiky stavby následne ovplyvňujú niektoré požiadavky kladené na požiarny úsek alebo stavbu ako celok. Sem patria napríklad požiarna odolnosť stavby, maximálna dovolená požiarne výška alebo podlažnosť stavby, maximálny počet požiarnych podlaží v požiarnej úseku atď.

## Triedenie konštrukčných prvkov a konštrukčných celkov

Druh konštrukčných prvkov a konštrukčný celok stavby majú z pohľadu horľavosti významný vplyv na riešenie požiarnej bezpečnosti stavieb v zmysle platných predpisov. Okrem iného vplyvajú na maximálnu dovolenú požiarne výšku, resp. podlažnosť stavby, nutnosť vybavenia stavby požiarnotechnickými zariadeniami atď.

**Horľavosť látky** je schopnosť stavebných hmôt vznietiť sa, horieť a páliť účinkom zdroja vznietenia. Horľavosť stavebných hmôt sa stanovuje skúškou v skúšobnej peci, klasifikácia je v podstate založená na hodnotení množstva uvoľneného tepla zo skúšobnej vzorky. Stavebné hmoty potom podľa skúšky preukázanej klasifikácie boli delené do stupňov podľa horľavosti.

V roku 2004 bola zavedená nová klasifikácia – trieda reakcie na oheň. Trieda reakcie na oheň charakterizuje nie stavebnú hmotu, ale stavebný výrobok ako celok.

**Reakcia na oheň**, stavebné výrobky sa z hľadiska reakcie na oheň zatriedujú do tried A1 (minerálna vlna, napr. NOBASIL, kameň), A2 (minerálna vlna), B, C, D, E (polystyrén) a F. Pre stavebné výrobky tried A2, B, C, D a E sa z hľadiska tvorby horiacich kvapiek a častíc určuje doplnková klasifikácia d0, d1 a d2. Pre stavebné výrobky tried A2, B, C, D a E sa z hľadiska tvorby dymu určuje doplnková klasifikácia s1, s2 a s3. Systém uvedeného hodnotenia stavebných materiálov bol zavedený do praxe v roku 2004. V minulosti sa používalo označenie stupeň horľavosti. Vzhľadom na rozsiahlu škálu stavebných materiálov je možné stretnúť sa aj v súčasnosti s ešte pôvodným označením stavebných materiálov.

Nasledovná tabuľka uvádza možný prevod medzi pôvodným a súčasným triedením (klasifikáciou) stavebných materiálov z hľadiska reakcie na oheň:

Tabuľka č. 1: Prevod medzi stupňom horľavosti a triedami reakcie na oheň

Klasifikácia podľa STN 73 0862, STN 730861	Klasifikácia podľa STN 73 0862, STN 73 0861	Klasifikácia podľa STN EN 13501-1	Rozdelenie podľa vyhlášky 94/2004 Z. z.
A	Nehorľavé	A1 (PORFIX)	Nehorľavé
B	Neľahko horľavé	A2	Horľavé
C1	Ťažko horľavé	B	
C2	Stredne horľavé	C, D	
C3	Ľahko horľavé	E, F	

## Šírenie plameňa po povrchu stavebných konštrukcií

Šírenie plameňa po povrchu stavebných výrobkov, z ktorých je vyhotovená povrchová úprava obvodovej steny z vonkajšej strany stavby, sa vyjadruje indexom šírenia plameňa  $i_s$  (mm/min). Určenie indexu šíre-



nia plameňa po povrchu stavebných konštrukcií je v súčasnosti významný ukazovateľ pri zatepľovacích systémoch (len systémy s  $is = 0$  mm/min. môžu byť použité na zatepľovanie).

V tabuľke je určený  $is$  (mm/min.) pre materiály s rôznou klasifikáciou triedy reakcie na oheň.

**Tabuľka č. 2: Prevod medzi indexom šírenia plameňa a triedami reakcie na oheň**

Index šírenia plameňa po povrchu stavebných látok podľa STN 730863	Klasifikácia podľa STN EN 13501-1 (najvyššia trieda reakcie na oheň)
$is = 0$	A1 (PORFIX)
$is \leq 25$	A2
$is \leq 50$	B
$is \leq 100$	C, D
$IS > 100$	E, F

#### Triedenie konštrukčných prvkov

Konštrukčné prvky sú všetky časti konštrukcie stavby a zahŕňajú napr. steny, stropy, okná, dvere a iné. Pre potreby riešenia požiarnej bezpečnosti stavieb sa konštrukčné prvky triedia na základe vplyvu horľavých komponentov na intenzitu požiaru a nosnosť a stabilitu konštrukcie na konštrukčné prvky druhu D1, D2 a D3.

Základné požiadavky na zatriedenie jednotlivých druhov konštrukčných.

**Tabuľka č. 3: Triedenie konštrukčných prvkov**

Hľadisko pre triedenie konštrukcií	D1	D2	D3
Vplyv horľavých komponentov na intenzitu požiaru	nie	nie	áno
Vplyv horľavých komponentov na nosnosť a stabilitu	nie	áno	áno

V súčasnosti sa triedenie konštrukčných prvkov líši pre novostavby a existujúce stavby, pre novostavby sú požiadavky určené v STN 92 0201-2:2017.

Triedenie konštrukčných celkov

Konštrukčný celok je súbor konštrukčných prvkov, ktoré tvoria stavbu alebo jej staticky nezávislú časť. Druh konštrukčného celku sa určuje pre celú stavbu alebo jej časť. Aby bolo možné z požiarneho hľadiska považovať konštrukčný celok pre časť stavby za samostatný, musí byť táto časť stavby:

- staticky nezávislá
- oddelená po celej výške stavby požiarne deliacimi konštrukciami vyhotovenými z konštrukčných prvkov druhu D1 staticky nezávislými od nosných konštrukcií vyhotovených z konštrukčných prvkov druhu D2 alebo D3.

Pri určovaní konštrukčných celkov stavby sa zohľadňujú konštrukčné prvky použité v požiarne deliacich konštrukciách a nosných konštrukciách, ktoré zabezpečujú stabilitu stavby alebo jej častí. Na základe druhu použitých konštrukčných prvkov (pozri predchádzajúcu podkapitolu) a ich umiestnenia v konštrukčnom celku sa konštrukčné celky delia na:

- a) nehorľavý,
- b) zmiešaný,
- c) horľavý.

## Požiadavky na stavebné konštrukcie

Základným prvkom, ktorý umožňuje rozdelenie stavby na požiarne úseky, sú požiarne deliace konštrukcie. Vo všeobecnosti sa dajú charakterizovať ako všetky konštrukčné prvky, ktoré sú schopné v požadovanom čase, ktorý závisí od požiarneho rizika a ďalších faktorov, odolávať účinkom požiaru pri zachovaní svojej funkcie.

## Požiarne odolnosť

Požiarne odolnosť je schopnosť konštrukcie odolávať účinkom požiaru určitý čas bez porušenia jej funkcie (strata nosnosti, stability, porušenie celistvosti alebo prekročenie medzných teplôt). Požiarne odolnosť konštrukcie sa hodnotí kritériami (R, E, I a pod.) a časom v minútach (30, 45, 60 a pod.).

Na hodnotenie požiarnej odolnosti konštrukcií sa používajú tieto kritériá a symboly:

- nosnosť a stabilita – R
- celistvosť – E
- tepelná izolácia – I
- izolácia riadená radiáciou – W
- predpokladané zvláštne mechanické vplyvy – M
- dvere vybavené zariadením na automatické zatváranie – C
- konštrukcie s osobitným obmedzením prieniku dymu – S

Tabuľka č. 4: Požiarne odolnosť vybraných stavebných konštrukcií podľa STN 730821

Konštrukcia	Požiarne odolnosť						
	15	30	45	60	90	120	180
	rozmer konštrukcie (mm)						
<b>Murované, montované a monolitické steny</b> Steny z plných pálených tehál, príp. z betónových blokov a. bez omietky b. s obojstrannou omietkou Steny z ľahkých betónov (napr. z pórobetónu <b>PORFIX</b> ) a. bez omietky b. s omietkou Steny z pálených dierovaných tehál, obsah dutín do 55 % objemu a. bez omietky b. s omietkou	65 65 50 100 75 50	65 65 50 100 100 75	75 65 60 100 75 100	115 72 70 100 75 125	115 115 85 110 75 150	140 115 100 125 75 175	nad 180 140 125 150 - -
<b>Stropy</b> Stropné železobetónové dosky, výstuž v jednom smere, najmenšia hrúbka dosky Stropné železobetónové nosníky (trámy, prievlaky) • najmenšia šírka	-	60 -	70 100	80 100	100 120	120 140	150 160
<b>Železobetónové a murované stĺpy</b> Železobetónové stĺpy bez omietky, s pôsobením požiaru na viac ako 60 % obvodu stĺpa s krytím výstuže najmenej 20 mm, rozmer Stĺpy z plných pálených tehál s obsahom dutín do 15 %, bez omietky, s najmenším rozmerom šírky Oceľové stĺpy nechránené Oceľové stĺpy s obmurovkou z plných pálených tehál, hrúbky	100 240 -	120 240 -	150 240 -	200 240 -	270 240 -	320 290 65	420 290 115
<b>Drevené prvky</b> Drevené stĺpy bez ochrany, najmenšie rozmery Drevené stropné trámy	160/260	120/160	180/260				

Vlastnosti dosiahnuté skúškou sa preukazujú certifikátom. Požiaru odolnosť niektorých stavebných konštrukcií uvádza tabuľka. Požiaru odolnosť stavebných výrobkov je možné získať priamo od výrobcu alebo z jeho prospektových materiálov. V prípade pochybností je potrebné požiadať o preukázanie vyhlásenia o zhode.

Náhrada požiarnej steny alebo požiarneho uzáveru nie je možná pri požiarnych úsekoch chránených únikových ciest.

Tabuľka č. 5: Určenie stupňa protipožiarnej bezpečnosti pre výrobné stavby a stavby poľnohospodárskej výroby

Počet podlaží stavby podľa 4.5 STN 92 0201-1	Najnižší stupeň protipožiarnej bezpečnosti požiarneho úseku alebo jeho časti				
	I.	II.	III.	IV.	V.
	podľa súčinu ekvivalentného času trvania požiaru a súčiniteľa bezpečnosti $k_g$ $\tau_e \cdot k_g$ prípadne $\tau_e \cdot k_g$ alebo $\tau_{em} \cdot k_g$				
do dvoch podlaží	do 45	do 75	do 90	nad 90	-
nad dve podlažia	do 30	do 60	do 90	do 120	nad 120

Tabuľka č. 6: Určenie stupňa protipožiarnej bezpečnosti pre nevýrobné stavby

Konštrukčný celok	Výpočtové požiarne zaťaženie v požiarnej úseku $kg \cdot m^{-2}$	Najnižší stupeň protipožiarnej bezpečnosti požiarneho úseku				
		I.	II.	III.	IV.	V.
		Požiarna výška stavby $h$ do m				
Nehorľavý	do 15	22,5	bez obmedzenia			
	nad 15 do 30	12	30	bez obmedzenia		
	nad 30 do 45	6	22,5	45	bez obmedzenia	
	nad 45 do 60	6	12	30	45	bez obm.
	nad 60 do 90	0	6	12	30	bez obm.
	nad 90 do 120	0	0	6	22,5	45
	nad 120*)	$N_1$	0	0	12	30
Zmiešaný	do 10	12	12	18(12)	22,5(12)	$N_2$
	nad 10 do 25	6	12	18(12)	22,5(12)	$N_2$
	nad 25 do 35	6	12	18(12)	22,5(12)	$N_2$
	nad 35 do 50	0	6	18(12)	22,5(12)	$N_2$
	nad 50 do 75	0	6	12	22,5(12)	$N_2$
	nad 75 do 100	0	0	6	12	$N_2$
	nad 100*)	$N_1$	0	0	6	$N_2$
Horľavý	do 10	9	9	12	12	$N_2$
	nad 10 do 20	4	9	9	12	$N_2$
	nad 20 do 30	4	9	9	9	$N_2$
	nad 30 do 40	0	4	9	9	$N_2$
	nad 40 do 60	0	4	4	9	$N_2$
	nad 60 do 80	0	0	4	4	$N_2$
	nad 80*)	$N_1$	0	0	4	$N_2$
$N_1$	tento stupeň bezpečnosti sa nesmie použiť					
$N_2$	zmiešaný a horľavý konštrukčný celok sa nesmie použiť pre tieto stupne protipožiarnej bezpečnosti					
0	požiarne úseky v jednopodlažných stavbách					
0	požiarne úseky v jednopodlažných stavbách a so súčiniteľom $a \leq 1,1$					
*)	ak je náhodné požiarne zaťaženie vyššie ako $180 kg \cdot m^{-2}$ pri nehorľavom konštrukčnom celku, $100 kg \cdot m^{-2}$ pri zmiešanom konštrukčnom celku, alebo $80 kg \cdot m^{-2}$ pri horľavom konštrukčnom celku a súčasne súčiniteľ $a$ je vyšší ako 1,1, môže územne príslušný orgán požiarnej ochrany požadovať ďalšie požiarne bezpečnostné opatrenia s ohľadom na konkrétne podmienky v týchto požiarnej úsekoch (napríklad inštaláciu elektrickej požiarnej signalizácie, stabilného hasiaceho zariadenia, zvýšenie požiarnej odolnosti nosných a požiarne deliacich konštrukcií a požiarnej uzáverov v nich); v podzemných podlažiach sú neprípustné uvedené výpočtové požiarne zaťaženie pri súčasnom súčiniteľi $a$ vyššom ako 1,1 bez ďalších požiarnej bezpečnostných opatrení					
(12)	hodnoty v zátvorkách platia pre zmiešané konštrukčné celky podľa 2.6.4.b)					

Tabuľka č. 7: Druh konštrukčných prvkov a najnižšia požiarne odolnosť konštrukčných prvkov

	Pol.	Konštrukčný celok	Druh konštrukčných prvkov a najnižšia požiarne odolnosť v minútach podľa stupňa protipožiarnej bezpečnosti					Súčiniteľ $k_s$
			I.	II.	III.	IV.	V.	
Viacpodlažné stavby	1.	Požiarne steny a požiarne stropy:	I.	II.	III.	IV.	V.	
		a) v podzemných podlažiach,	45/D1	60/D1	90/D1	120/D1	180/D1	1,3
		b) v nadzemných podlažiach,	30	45	60	90	120	1,0
		c) v poslednom nadzemnom podlaží,	15	30	45	60	90	0,5
		d) požiarne steny medzi stavbami.	45/D1	60/D1	90/D1	120/D1	180/D1	1,3
	2.	Obvodové steny:						
		a) zabezpečujúce stabilitu stavby alebo jej časti.						
		1. v podzemných podlažiach z vnútornej strany,	45/D1	60/D1	90/D1	120/D1	180/D1	1,3
		2. v nadzemných podlažiach,	30	45	60	90	120	1,0
		3. v poslednom nadzemnom podlaží,	15	30	45	60	90	0,5
		b) nezabezpečujúce stabilitu stavby alebo jej časti.	153)	303)	453)	603)	903)	0,5
	3.	Strešný plášť:	154)	304)	454)	604)	904)	0,5
	4.	Požiarne uzávery otvorov:						
		a) v podzemných podlažiach a na všetkých podlažiach medzi stavbami,	30/D1	45/D1	45/D1	60/D1	90/D1	-
		b) v nadzemných podlažiach,	30	30	45	60/D1	90/D1	-
		c) v poslednom nadzemnom podlaží.	15	30	30	45	60/D1	-
	5.	Nosné konštrukcie schodísk vnútri požiarneho úseku, ktoré nie sú súčasťou chránených únikových ciest:	-	15	30/D2	30/D1	45/D1	-
	6.	Šachty a kanály:						
		a) požiarne deliace konštrukcie:						
		1. šácht evakuačných a požiarnych výťahov,	podľa položky 1 <sup>0</sup>					
		2. šácht ostatných výťahov,	30/D1	30/D1	45/D1	60/D1	90/D1	-
		3. inštalčných šácht a kanálov,	30/D1	45/D1	60/D1	90/D1	90/D1	-
		b) požiarne uzávery otvorov v požiarnej deliacich konštrukciách:						
		1. šácht evakuačných a požiarnych výťahov,	podľa položky 4 <sup>2</sup>					
		2. šácht ostatných výťahov,	30/D1	30/D1	30/D1	30/D1	45/D1	-
		3. inštalčných šácht a kanálov,	30	45	60/D1	90/D1	90/D1	

Tabuľka č. 7: Druh konštrukčných prvkov a najnižšia požiarne odolnosť konštrukčných prvkov

Viacpodlažné stavby	7.	Nosné konštrukcie striech bez požiarnej deliacej funkcie:	15	30	45	60	90	0,5
	8.	Nosné konštrukcie vnútri stavby, ktoré zabezpečujú stabilitu stavby:						
		a) v podzemných podlažiach,	45/D1	60/D1	90/D1	120/D1	180/D1	1,3
		b) v nadzemných podlažiach,	30	45	60	90/D1	120/D1	1,0
		c) v poslednom nadzemnom podlaží,	15	30	45	60/D1	90/D1	0,5
	9.	Nosné konštrukcie vnútri požiarneho úseku, nezabezpečujúce stabilitu stavby:	15	30/D2	45/D2	60/D1	60/D1	0,4
	10.	Nosné konštrukcie mimo požiarneho úseku, zabezpečujúce stabilitu stavby:	15	30	45	60/D1	90/D1	0,5
11.	Konštrukcie podporujúce technologické zariadenia, ktorých zrušenie prispieva k rozšíreniu požiaru:	15	30	45	45/D1	60/D1	0,4	
Jednopodlažné stavby staticky nezávislé s h=0	12.	Požiarne steny:	30/D1	45/D1	60/D1	90/D1	120/D1	-
	13.	Požiarne uzávery otvorov v požiarnej stenách:	15/D1	30/D1	45/D1	45/D1	60/D1	-
	14.	Zvislé požiarne pásy v obvodových stenách a obvodové steny, ktoré majú byť bez požiarne otvorených plôch:	15/D1	30/D1	45/D1	45/D1	60/D1	-

**POZNÁMKA:** Požadovaný stupeň požiarnej bezpečnosti je dosiahnutý vtedy, ak sú všetky konštrukčné prvky uvedené v tabuľke požadovaného druhu a vykazujú požadovanú požiarne odolnosť okrem položiek 2b), 3, 9, a 11, pre ktoré je hodnota požiarnej odolnosti len odporúčaná.

- Požiarne deliaca konštrukcia medzi šachtou evakuačných a požiarnej výťahov a medzi predsieňou chránenej únikovej cesty sa navrhuje podľa položky 6.a) bodu 2.
- Požiarne uzávery otvorov v požiarnej deliacej konštrukcii medzi šachtou a predsieňou chránenej únikovej cesty sa navrhuje podľa položky 6.b) bodu 2.
- Ak nie požadovaná požiarne odolnosť splnená, je táto konštrukcia úplne požiarne otvorenou plochou
- Ak nie požadovaná požiarne odolnosť splnená, je táto konštrukcia požiarne otvorenou plochou strešného plášťa.

## Požiarne stena

Požiarne stena je konštrukčný prvok ohraničujúci požiarne úseky, ktorý bráni šíreniu požiaru vo vodorovnom smere. Z hľadiska funkcie a požadovaných kritérií požiarnej odolnosti sa rozdeľujú:

- nosné požiarne steny – kritériá REI,
- nenosné požiarne steny – kritériá EI,
- požiarne steny medzi stavbami – kritériá REI-M,
- nosná obvodová požiarne stena, hodnotená na požiarne odolnosť z vonkajšej strany posledného nadzemného požiarneho podlažia vystavaného do povalového priestoru – kritériá REW.

## Klasifikácia požiarnej odolnosti výrobkov PORFIX

Výrobok Nenosná stena vymurovaná z tvárnic z autoklátového pórobetónu, typ PORFIX P2-500 sa klasifikuje podľa nasledujúcich kombinácií parametrov vlastností a tried podľa vhodnosti.

Tabuľka č. 7: Určenie stupňa protipožiarnej bezpečnosti pre nevýrobné stavby

Klasifikácia požiarnej odolnosti	Hrúbka steny [mm]	Maximálna povolená výška [mm]
EI 180	100	4000
	125	5000
	150	6000
	200	8000

Výrobok **Nosná stena vymurovaná z tvárnic z autoklávového pórobetónu, typ PORFIX P2-440** hrúbky 250 mm sa klasifikuje ako nosná stena s požiarne deliacou funkciou.

Tabuľka č. 8: Klasifikácia požiarnej odolnosti: REI-M 240

Táto klasifikácia platí podľa STN EN 1365-1 na tieto aplikácie konečného používania:	
Rozmery steny	nie je dovolené zväčšiť výšku výrobku nad 3 000 mm; zmenšenie výšky výrobku je dovolené bez obmedzení; zväčšenie šírky steny je dovolené; zväčšenie hrúbky steny je dovolené
Rozmery tvárnic	zväčšenie hrúbky tvárnic je dovolené; zmenšenie lineárnych rozmerov tvárnic je dovolené
Spájanie tvárnic	špecifikované cementové lepidlo PORFIX (EN 998-2:2010) (podľa čl.2.2) a spôsob spájania tvárnic sa nesmie meniť oproti skúške (lepidlo nanášané na vodorovné styky tvárnic, po celej ploche tvárnic)
Zaťaženie	spôsob zaťaženia sa nesmie meniť: axiálne zaťaženie zníženie aplikovaného zaťaženia je dovolené (max 50 kN/m)

Výrobok **Nosná stena vymurovaná z tvárnic z autoklávového pórobetónu, typ PORFIX P4-600** hrúbky 200 mm sa klasifikuje ako nosná stena s požiarne deliacou funkciou.

Tabuľka č. 9: Klasifikácia požiarnej odolnosti: REI-M 240

Táto klasifikácia platí podľa STN EN 1365-1 na tieto aplikácie konečného používania:	
Rozmery steny	nie je dovolené zväčšiť výšku výrobku nad 3 000 mm; zmenšenie výšky výrobku je dovolené bez obmedzení; zväčšenie šírky steny je dovolené; zväčšenie hrúbky steny je dovolené
Rozmery tvárnic	zväčšenie hrúbky tvárnic je dovolené; zmenšenie lineárnych rozmerov tvárnic je dovolené
Spájanie tvárnic	špecifikované cementové lepidlo PORFIX (EN 998-2:2010) (podľa čl.2.2) a spôsob spájania tvárnic sa nesmie meniť oproti skúške (lepidlo nanášané na vodorovné styky tvárnic, po celej ploche tvárnic)
Zaťaženie	spôsob zaťaženia sa nesmie meniť: axiálne zaťaženie zníženie aplikovaného zaťaženia je dovolené (max 80 kN/m)

## Požiarne stropy

Požiarne stropy je konštrukčný prvok ohraničujúci požiarne úsek, ktorý bráni šíreniu požiaru v zvislom smere. Požiarne stropy sa z hľadiska ich funkcie a požadovaných kritérií požiarnej odolnosti rozdeľujú na:

- a. nosné požiarne stropy – kritériá REI,
- b. nenosné požiarne stropy – kritériá EI.

Požiarne odolnosť stropu sa určuje podľa požiadaviek (stupňa protipožiarnej bezpečnosti) požiarneho úseku pod požiarne stropom.

Požiarne odolnosť stropu je možné zabezpečiť aj použitím požiarne odolnej podhľadovej konštrukcie, tzv. vodorovnej membrány. V priestore medzi požiarne odolným podhľadom a konštrukciou stropu nesmú byť vedené žiadne inštalácie, okrem káblov pre svietidlá umiestnených pod podhľadom a inštalácií stabilných, resp. polostabilných hasiacich zariadení a elektrickej požiarnej signalizácie.

## Obvodová stena

Obvodová stena bráni okrem prenosu požiaru na iný požiarne úsek tej istej stavby v horizontálnom a vertikálnom smere aj prenosu požiaru na inú stavbu. Obvodové steny môžu byť nosné a nenosné, na základe čoho musia spĺňať nasledovné kritériá požiarnej odolnosti:

- a. nosné obvodové steny – kritériá REW z vnútornej strany a REI z vonkajšej strany,
- b. nenosné obvodové steny – kritériá EW z vnútornej strany a EI z vonkajšej strany

V prípade, že to parametre stavby vyžadujú, súčasťou obvodovej steny bývajú aj horizontálne a vertikálne požiarne pásy.

## Požiarne pásy

Požiarne pásy je horizontálna alebo vertikálna časť obvodovej steny, ktorá sa nachádza na hranici požiarne úsekov, a jeho úlohou je brániť šíreniu požiaru medzi susednými (vedľa seba alebo nad sebou) alebo požiarne úsekmi a exteriérom stavby. V podstate ide o súvislé časti – pásy obvodovej konštrukcie, ktoré musia byť vyhotovené z konštrukčných prvkov druhu D1, mať index šírenia plameňa  $i_8 = 0 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$  a spĺňať požiadavky požiarnej odolnosti určené nasledovne:

- a. z vnútornej strany požiarne pásu (kritériá REW, resp. EW, v závislosti od nosnej funkcie) podľa požiarne úseku, ktorý ohraničuje,
- b. z vonkajšej strany (kritériá REI, resp. EI, v závislosti od nosnej funkcie):
  - a. pre zvislý požiarne pás podľa požadovanej vyššej požiarne odolnosti obvodovej steny dvoch susedných požiarne úsekov, ktoré oddeľuje požiarne pás,
  - b. pre vodorovný požiarne pás podľa požadovanej požiarne odolnosti obvodovej steny požiarne úseku, ktorý je pod požiarne pásom.

## Požiarne uzávery

Požiarne uzávery je konštrukčný prvok, ktorý je inštalovaný v trvalých otvoroch v požiarne deliacich konštrukciách s cieľom zachovať požadovanú odolnosť konštrukcií (brániť šíreniu požiaru) a možnosť otvárania a uzatvárania týchto otvorov. Podmienky prevádzkovania a zabezpečenia pravidelnej kontroly požiarne uzáveru definuje vyhláška č. 478/2008 Z. z. o vlastnostiach, konkrétnych podmienkach prevádzkovania a zabezpečenia pravidelnej kontroly požiarne uzáveru.



Vyhláška MV SR č. 47/2008 Z. z. zároveň definuje nasledovné typy požiarneho uzáverov:

- a. dverová zostava,
- b. oknová zostava,
- c. zostava klapky,
- d. zostava uzáveru dopravníkového systému,
- e. zostava oddeľujúcej konštrukcie odlišného vyhotovenia alebo určenia ako podľa a) až d).

Zároveň sa požiarne uzávery, z hľadiska svojej požiarnej deliacej funkcie (kritérií, ktoré plnia), delia na:

- a. požiarne uzáver brániaci šíreniu ohňa a tepla – EI (EI, resp. EI, resp. EI1)
- b. požiarne uzáver brániaci šíreniu ohňa a obmedzujúci šírenie tepla – typ EW,
- c. požiarne uzáver tesný proti prieniku dymu – typ 8.
- d. Vzhľadom na požiadavky kritérií I (I1, resp. I2 – prísnejšie) a W (menej prísne) možno nahradiť požiarne uzáver typu EW požiarne uzáverom typu EI (EI1, resp. EI2).



## CENNÍK

Cenník výrobkov komplexného systému PORFIX nájdete na stiahnutie <https://www.porfix.sk/na-stiahnutie/>

## SLUŽBY

Služby na podporu predaja PORFIX :

Technické poradenstvo  
Výpočet materiálu  
Doprava  
Založenie stavby  
Náradie  
Požičanie pásovej píly  
Statický posudok

### Technické poradenstvo

je poskytované prostredníctvom našich technikov s dlhoročnou praxou v stavebníctve a vo výrobe stavebných hmôt. Je určené pre:

- projektantov – v štádiu projektovej prípravy je zamerané najmä na výber a navrhovanie stavebných prvkov a riešení konštrukčných detailov,
- realizátorov stavieb – odporúčanie vhodných materiálov a špecifikovanie správnych – predpísaných technologických postupov ako i podmienok na realizáciu
- stavebníkov – ktorým pomáhame orientovať sa v celej – širokej problematike výstavby, najmä u svojpomocných stavebníkov.

### Výpočet materiálu – zvislé konštrukcie

Na základe predloženej projektovej dokumentácie v stanovenom rozsahu (výkresy by mali byť úplne a čitateľné), sme schopní vypracovať výpočet materiálu pre nosné murivo, priečky a doplnkový materiál – nosné preklady, U-profily, nenosné preklady a maltoviny. Presnosť týchto výpočtov zodpovedá úrovni spracovania PD, nakoľko konštrukcie, ktoré nie sú v PD jednoznačne špecifikované, môžu byť realizované rôznymi spôsobmi, a preto aj výsledky môžu byť odlišné. Typickým príkladom je alternatívne riešenie alebo štítové murivo, ktoré v závislosti od niektorých parametrov (zaťaženie, výška, požadované tepelnoizolačné vlastnosti a pod.) nemusí mať rovnakú hrúbku ako ostatné obvodové murivo.

Výpočet nie je možné realizovať bez patričných podkladov – zo štúdie, z dokumentácie k územnému rozhodnutiu, ale aj neúplného projektu pre stavebné povolenie.

Táto služba je určená pre všetkých odberateľov našich výrobkov a potencionálnych zákazníkov.

### Výpočet materiálu – vodorovné konštrukcie

Strop je v systéme PORFIX realizovaný ako polomontovaná konštrukcia. Znamená to, že strop sa v prvom kroku zmontuje z jednotlivých prvkov – stropné nosníky, stropné vložky, armatúra stužujúceho venca a roznašacia výstuž – a následne sa zmonolitní betónovou zálievkou.

Vlastný výpočet stropu sa realizuje v dvoch etapách:

**1. predbežný výpočet** – obvykle sa robí ako prvý, môže byť aj pred založením stavby - skôr ako stavebník je schopný zdefinovať reálne parametre a jeho úlohou je stanoviť síce predbežnú cenu, ale s vysokou presnosťou 95 – 100 %. Zároveň sa stavebník môže dozvedieť aj nové - podstatné informácie, že polomontovaný strop nie je vhodný na realizáciu na danom konštrukčnom systéme (technicky nerealizovateľný alebo s veľkou dobetonávkou), alebo naopak – že úpravou konštrukčného systému (doplnením prievlaku, či nosného muriva) je možné rozsah dobetonávok zmenšiť, či úplne odstrániť. Predbežný výpočet je jednoduchšia forma výpočtu stropu, ktorá však nie je určená pre objednávanie materiálu.

Táto služba je určená pre všetkých odberateľov našich výrobkov a potenciálnych zákazníkov.

**2. návrh skladby stropu** – je podrobný výkres skladby stropu z jednotlivých prvkov, najmä stropné nosníky a stropné vložky s presným okótovaním. Pre jeho vypracovanie stavebník musí zdefinovať všetky potrebné údaje – rozmery skutočného vyhotovenia (drvivá časť stavieb sa nerealizuje úplne v súlade s PD a podstatné sú odchýlky už od 20 mm), ale tiež súvisiacich konštrukcií ako schodište, komín, výlez a pod. Sortiment stropného systému je dostupný len u výrobcu alebo aj navýšenie nákladov na dopravu. Z uvedeného je zrejmé, že tento výkres je podrobný a presný, čomu zodpovedá aj časová náročnosť na vyhotovenie, preto nie je vhodné ho spracovávať pred založením stavby, v neposlednom rade aj preto, že môže byť zavádzajúci. **Táto služba je určená pre zákazníkov rozhodnutých na základe predbežnej ponuky pre strop PORFIX.**

Svojpomocný výpočet materiálu – na webe je možnosť spracovať výpis materiálu aj svojpomocne.

### Doprava

Firma PORFIX predáva materiál, pričom súčasťou jeho dodania je aj doprava v rámci SR. V praxi to znamená, že špediční pracovníci firmy zabezpečia kompletnú logistiku k preprave až po kontaktovanie stavebníka (v deň pred vykládkou) s oznámením predpokladaného termínu vykládky. Vykládku si zabezpečuje zákazník na vlastné náklady, alebo si objedná prepravu s hydraulickou rukou (vykládka z HR je účtovaná podľa platného cenníka zákazníkov). **Táto služba je určená pre všetkých odberateľov našich výrobkov bez vlastnej dopravy.**

<https://www.porfix.sk/na-stiahnutie/pre-partnerov/>

<https://www.porfix.sk/na-stiahnutie/transport/>

<https://www.porfix.sk/sluzby/vykup-paliet/>

### Založenie stavby

Po telefonickom dohovore s technikom na termíne založenia v závislosti od voľných kapacít prídu na stavbu naši zakladací majstri a pomôžu vám so založením. Na základe dlhoročných skúseností a za pomoci presnej techniky (najmä laserová nivelačná stanica) osadia na maltu základné tvárnice 1. radu na rohové a zlomové miesta (max. 20 kusov). Správne založenie si vyžaduje určitú dávku presnosti, zručnosti a skúsenosti a je prvotným predpokladom pre kvalitné vymurovanie, ale aj v nadväznosti na ďalšie práce, ako je zastrešenie, podlahy. Zároveň vás stručne zaškolia pre prácu s PORFIXOM a odpovedia na prípadné otázky. **Táto služba je určená predovšetkým pre stavebníkov realizujúcich stavby svojpomocne, a podmienkou je zakúpenie murovacieho materiálu v objeme min. 31,5 m<sup>3</sup>.**

### Náradie

Aby ste po založení mohli pokračovať v murovaní, ponúkame vám základné náradie na murovanie, pričom hlavnú pozornosť si zaslúži lyžica PORFIX. Tá okrem komfortu pri práci prispieje k správne naniesenie lepidla a v konečnom dôsledku je pri dodržaní odporúčenej konzistencie aj zárukou pre dosiahnutie stanovenej spotreby lepidla. **Táto služba je určená predovšetkým pre stavebníkov realizujúcich stavby svojpomocne, a podmienkou je nami vypracovaný výpočet spotreby.**

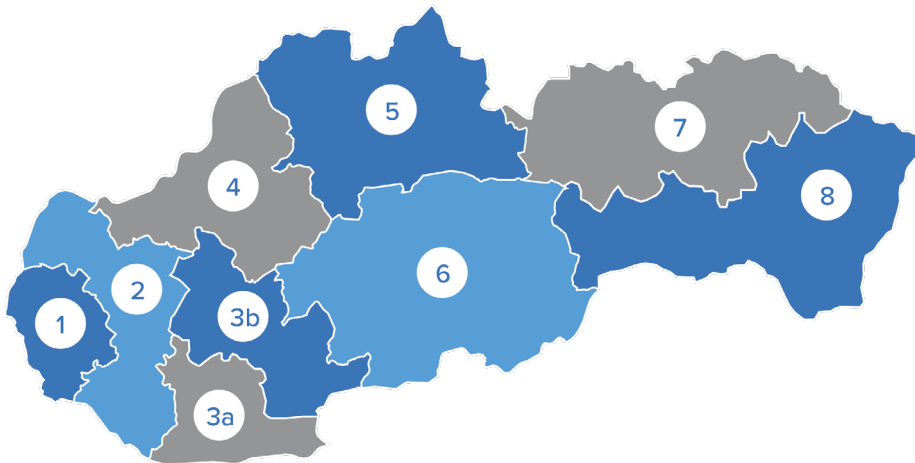
### Požičanie pásovej píly

Po dohode s obchodným zástupcom v závislosti od dostupnosti píly si zákazník, ktorý zakúpil PORFIX, môže prenajať pílu na jeho rezanie za zvýhodnenú cenu. Pílu však treba vzhľadom na bezpečnosť a legislatívu prevziať a následne aj vrátiť priamo vo výrobnom závode v Zemianskych Kostoch. Píla má hmotnosť takmer 200 kg a rozmer 1 × 1 × 2 m. Je výborným pomocníkom pri štítových múroch, veľkých objektoch, členitých stavbách a tiež pri výške muriva mimo modulu 250 mm. **Táto služba je určená predovšetkým pre väčšie stavby ako bytové domy a občianska vybavenosť.**

<https://www.porfix.sk/sluzby/zapozicanie-pily/>

## KONTAKT

---



### REGIÓN 1

mobil: +421 911 162 123  
Bratislava, Malacky, Pezinok, Senec

### REGIÓN 2

mobil: +421 905 653 810  
Galanta, Hlohovec, Piešťany, Senica, Skalica, Trnava, Dunajská Streda

### REGIÓN 3A

mobil: +421 905 974 283  
Nové Zámky, Šaľa, Komárno

### REGIÓN 3B

mobil: +421 911 075 086  
Nitra, Zlaté Moravce, Levice, Topoľčany

### REGIÓN 4

mobil: +421 905 208 841  
Bánovce nad Bebravou, Partizánske, Ilava, Považská Bystrica, Trenčín, Myjava, Prievidza, Nové Mesto nad Váhom, Púchov

### REGIÓN 5

mobil: +421 905 454 893  
Bytča, Liptovský Mikuláš, Turčianske Teplice, Čadca, Martin, Tvrdošín, Dolný Kubín, Námestovo, Žilina, Kysucké Nové Mesto, Ružomberok

### REGIÓN 6

mobil: +421 915 595 660  
Banská Bystrica, Krupina, Rimavská Sobota, Žiar nad Hronom, Poltár, Brezno, Banská Štiavnica, Zvolen, Detva, Revúca, Veľký Krtíš, Žarnovica, Lučenec

### REGIÓN 7

mobil: +421 905 811 823  
Bardejov, Poprad, Spišská Nová Ves, Kežmarok, Prešov, Stará Ľubovňa, Levoča, Stropkov, Medzilaborce, Sabinov, Svidník

## REGIÓN 8

mobil: +421 911 690 675

Košice, Gelnica, Humenné, Košice okolie, Michalovce, Snina, Sobrance, Rožňava, Trebišov, Vranov nad Topľou

## TECHNICKÉ PORADENSTVO

Tel.: +421 46 51 93 331

E-mail: porobeton@porfix,sk

## INFOLINKA +421 800 10 13 13

V manuáli spracované modely a prípadové štúdie slúžia len ako ilustračný príklad a v žiadnom prípade nemôžu byť považované za hotové riešenie či ako podklad na hodnotenie skutočnej stavby. Akékoľvek stavebné a technologické postupy a materiály, resp. technické vybavenie domu, sú vždy predmetom odborného projektového hodnotenia vykonaného oprávnenou osobou podľa osobitného predpisu a spoločnosť PORFIX - pórobetón, a.s., ani jej partneri nenesú žiadnu zodpovednosť vyplývajúcu z implementácie riešení opisovaných v tomto článku, predovšetkým za výsledné tepelno-technické parametre, resp. energetické ukazovatele budovy, obzvlášť ak neboli deklarované odborným projektovým hodnotením konkrétnej stavby. Obsah manuálu nie je právnym ani inak záväzným dokumentom; nie je možné na jeho základe vymáhať akékoľvek škody, uplatňovať sankcie alebo vyvodzovať trestnú zodpovednosť u jeho autorov.

## Manuál projektanta

Prvé vydanie 12/2022

Vydal PORFIX - pórobetón, a.s., ul. 4. apríla 384/79, 972 43 Zemianske Kostolany

Publikácia bola zostavená v úzkej spolupráci s odbornými pracovníkmi firmy, jednotlivé časti boli zostavené z dostupných mediálnych zdrojov a odborných tlačovín spoločnosti PORFIX.

Autori odborných častí:

Ing. Svatoslav Važan – statika

Ing. Marian Tihanyi – teplotníka

Ing. Tomáš Breener – akustika

Ing. Katarína Lukáčová, PhD. – akustika

Ing. Oliver Bartolen – požiarňa bezpečnosť stavieb

Grafické spracovanie:

EkonMedia s.r.o.



**PORFIX - pórobetón, a.s.**

0800 101 313  
UL. 4. APRÍLA 384/79  
972 43 ZEMIANSKÉ KOSTOLANY

[WWW.PORFIX.SK](http://WWW.PORFIX.SK)