

# Změna 2 ČSN 73 1201 "Navrhování betonových konstrukcí"

Jaroslav Procházka

S účinností od 1. října 1994 se Změnou 2 upravuje ČSN 73 1201 "Navrhování betonových konstrukcí" z 11.8.1986 včetně Změny a – 9/1989. Vzhledem k předpisům Českého normalizačního institutu nemá již tato změna písmenné označení, ale je označena číselně, tj. je v pořadí druhá.

Kromě drobných úprav týkajících se upřesnění definic a oprav tiskových chyb obsahuje Změna 2 zejména tyto novinky:

- upozornění na nutnost přesnějšího výpočtu spolupůsobící šířky komorových konstrukcí,
- ustanovení, podle kterého lze rozhodnout, zda prvek lze považovat za vyztužený v případě, že nelze uplatnit zjednodušené postupy uvedené normě (např. jestliže se výztuž nenachází v pásmu T, ale je v dalších pásmech),
- zpřesněná ustanovení týkající se výpočtu a konstrukčních úprav smykové výztuže v deskových konstrukcích (protlačení),
- výpočet přetvoření při zavedení předpokladu přímé úměrnosti mezi přetvořením a napětím v tlaceném betonu (místo předpokladu rovnoměrného rozdělení napětí v tlacené oblasti betonu, jak tomu bylo dosud),

- úpravu ustanovení týkajícího se minimální tloušťky betonu krycí výztuže, a to zejména s přihlédnutím ke korozi výztuže a přípustným tolerancím,
- zpřesnění některých konstrukčních ustanovení týkajících se přesahů stykovaných betonářských vložek a návrhu povrchové výztuže pro omezení šířky trhlin na bočních povrchových trámů.

Zejména je třeba upozornit na zpřesnění požadavků týkajících se minimální tloušťky betonu krycí vrstvy výztuže, které jsou vyvolány zhoršujícími se podmínkami prostředí. Tyto tloušťky musí být předepsány na výkresech a kontrolovány na stavbě, včetně kontroly kvality betonu, který musí tuto ochranu zajistit; proto jsou uváděny i požadavky na některé vlastnosti těchto betonů. Rovněž zpřesnění některých konstrukčních ustanovení stojí za povšimnutí.

Změnu lze zakoupit v prodejně technických norem v Praze 10 – Hostivaři, Hornoměřolská 40, SČ 102 04, tel. 02 – 7862480.

*Prof. Ing. Jaroslav Procházka, CSc., KBK FSv ČVUT Praha, Thákurova 7, 166 29 Praha 6*

## Technologie přesného zdění

Eduard Trumm

### *Systém přesného zdění – přesné pórobetonové tvárnice – tenkovrstvá malta – technické údaje*

Na český stavební trh se v poslední době dostává nový systém výstavby – technologie přesného zdění. Tento systém spočívá v novém použití pórobetonových výrobků dobře známých na našem trhu již řadu let. Pórobetonové prvky se vzájemně spojují tenkovrstvou maltou speciálně vyvinutou k tomuto účelu. Při správném použití tohoto systému vzniká objekt plně vyhovující současným představám o moderní výstavbě. Jednou z firem, které přináší tento systém na náš trh, je firma Hebel Pórobeton Praha a.s.

Firma Hebel vznikla v roce 1943 v městečku Emmering nedaleko Mnichova, kde začal průmyslově vyrábět pórobeton pan Hebel. Rozvojem stavebnictví a celkové dynamiky rostly požadavky na množství a kvalitu stavebních materiálů. Svoje aktivity firma následně rozšířila na stavební činnost způsobem dodávek rodinných domků na klíč a průmyslových staveb všeho typu. Tato skutečnost vedla k silné inovaci výrobků a vývoji výrobků nových. Vznikl tak ucelený stavební systém z pórobetonu Hebel použitelný ve všech oblastech stavebnictví. Podnikatelská skupina Hebel se k 1.1. 1991 přeměnila v akciovou společnost. Takto provedl přední výrobce pórobetonu významný krok k podniku evropského formátu. Jednou z aktivit firmy je založení akciové obchodní společnosti Hebel Pórobeton Praha.

Tato společnost nabízí na tuzemský trh stavební systém Hebel v celé jeho šíři a použití. Oslovuje architekty, projektanty a stavební organizace. Blíže seznamuje s kvalitou a racionálnějšími pou-

žitím pórobetonu při řešení stavební problematiky se zaměřením na stavební fyziku, statiku, způsob užití tvárnice Hebel a celého stavebního systému. K těmto cílům slouží nově vytvořená regionální zastoupení v Hradci Králové, Ústí nad Labem, Českých Budějovicích, Klatovech a Trutnově.

Pórobeton Hebel je lehký, křehký, pórovitý, lehce opracovatelný a trvanlivý materiál, který je díky svým výborným tepelně-izolačním vlastnostem použitelný u staveb bytového i průmyslového charakteru. Svoje uplatnění najde i u rekonstrukcí starší bytové zástavby a řešení interiérů. Firma Hebel přináší na náš stavební trh novinku v podobě použití přesných pórobetonových tvárnice.

### **Systém přesného zdění**

Předpokladem přesného zdění je co nejmenší výrobní tolerance základního stavebního prvku, tj. pórobetonové tvárnice. Výrobky firmy vykazují při standardní délce 499 mm a výšce 249 mm výškovou toleranci 1 mm, délkovou a šířkovou 1,5 mm. Takto přesné tvárnice lze bez problémů spojovat tenkovrstvou maltou Hebel na spáru 1 až 3 mm tlustou. Tento způsob zdění oproti klasickému má řadu výhod. Dochází nejen k racionalizaci práce a úspoře pracnosti, ale minimalizují se úniky tepla a vznik tepelných mostů. Spotřeba malty činí pouze 14 kg na 1 kubický metr tvárnice. Celý systém přesného zdění se odvíjí od založení první vrstvy tvárnice. Tuto vrstvu je třeba pečlivě založit do vrstvy cementové malty a vyrovnat tak nerovnosti základové desky.

## Přesné pórobetonové tvárnice

Vyrábějí se ve dvou pevnostních třídách P2-500 a P4-600 a standartních rozměrech délce 499 mm výšce 249 mm a průměrné šířce 60, 70, 80, 100, 120, 150, 170, 200, 240, 300, 360, 375 mm. Základním sortimentem je pevnostní třída P2-500, pevnostní řada P4-600 má opodstatnění při větším statickém zatížení a při výrobě armovaných prvků, jako jsou překlady, střešní a stropní desky.

Tvárnice P2-500 vykazují tyto vlastnosti při následujícím složení: 55% hmotnosti křemičitý písek, 29% hmotnosti cement PC 400, 16% hmotnosti vápna a plastifikační přísada Abeson BOHEMIA CHEM Boletice.

### Vlastnosti tvárnice:

Pevnost v tlaku	$\bar{R}_c = 3,4 \text{ MPa}$
Objemová hmotnost	$\bar{\rho}_d = 485 \text{ kg/m}^3$
Součinitel tepelné vodivosti ve vysušeném stavu	$\bar{\lambda}_d = 0,120 \text{ W/mK}$
Pevnost v tlaku za ohybu	$\bar{R}_{tf} = 0,65 \text{ MPa}$
Pevnost v dostředném tlaku	$\bar{R}_{cc} = 3,3 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E = 1480 \text{ MPa}$
Vzlínavost	$\bar{W}_c = 3,3 \text{ g/100 mm}^2$
Nasákavost	$\bar{W}_a = 77 \%$
Součinitel difúze vodní páry	$\delta = 0,0764 \cdot 10$

### Pevnost zdiva z tvárnice:

Výpočtová pevnost zdiva v dostředném a mimostředném tlaku.

třída P2-500:	$R_d = 0,45 \text{ MPa}$
třída P4-600:	$R_d = 0,80 \text{ MPa}$

### Tepelný odpor zdiva a součinitel prostupu tepla podle ČSN 73 0540 [1]

Tepelný odpor zdiva vytvořeného z tvárnice Hebel P2-500, při objemové hmotnosti pórobetonu v suchém stavu  $\rho = 510 \text{ kg/m}^3$ , které jsou vyzděny na sraz ve styčné i ložné spáře tenkovrstvou maltou T 10. Zdivo je atestováno v suchém stavu i při praktické vlhkosti, která činí podle normy ČSN 73 1290 [3] pro pískový pórobeton 6% hmotnosti. Zkoušky jsou provedeny pro tloušťku zdiva 300 mm a 375 mm bez omítky a opatřené vnitřní omítkou HEBEL GLATTPUTZ a vnější omítkou HEBEL STRUKTURPUTZ v tloušťkách 10 mm.

Tab. 1 – Tepelný odpor zdiva a součinitel prostupu tepla podle ČSN 73 0540

Zdivo	Suchý stav $\omega_m = 0\%$ $R \text{ (m}^2\text{KW}^{-1}\text{)}$	Praktická vlhkost $\omega_m = 6\%$ $R \text{ (m}^2\text{KW}^{-1}\text{)}$ $k \text{ (Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{)}$	
		tl. 300 mm s omítkou	2,27
bez omítky	2,21	1,79	0,51
tl. 375 mm s omítkou	2,84	2,31	0,40
bez omítky	2,79	2,25	0,41

### Index vzduchové neprůzvučnosti $R_w$ ve smyslu ČSN 73 0512 [2], ČSN 73 0532 [4] a ČSN ISO 717-1 [5]

Stěny atestované na vzduchovou neprůzvučnost byly vyzděny v tloušťkách 100, 240, 375 mm přičemž ložné i styčné spáry byly maltovány spojovací maltou T 10. Každá ze stěn byla oboustranně omítnuta omítkou HEBEL o tloušťce 3 mm.

### Hmotnostní aktivita pórobetonu Hebel

Hmotnostní limit aktivity pro použití ve výstavbě a přestavbě budov s obytnými místnostmi ve smyslu vyhlášky MZ ČR 76/91 Sb. ze dne 12.2.1991 o požadavcích na omezování ozáření z radonu a dalších přírodních radionuklidů činí:

Ra-226:	15 ± 3	Bq.kg <sup>-1</sup>
K-40:	239 ± 16	Bq.kg <sup>-1</sup>
Th-228:	15 ± 1	Bq.kg <sup>-1</sup>

Tab. 2 – Hmotnostní aktivita pórobetonu Hebel

Měřená konstrukce	Plošná hmotnost (kg/m <sup>2</sup> )	Index vzduch. neprůzvuč. $R_w$ (dB)
a) stěna z pórobetonových tvárnice P2-500 (100 mm)	56	37
b) stěna z pórobetonových tvárnice P2-500 (240 mm)	126	47
c) stěna z pórobetonových tvárnice P2-500 (375 mm)	194	50

## Tenkovrstvá malta pro pórobeton typ T 10

Tenkovrstvá malta T 10 se dodává v balení 21 kg, což odpovídá 1,5 kubickému metru tvárnice Hebel (v tomto množství jsou tvárnice paletovány). K použití je ihned po rozmíchání s patřičným množstvím vody na pastovitou hmotu. Na zdivo se nanáší ozubenu lžící patřičné šíře na délku 2 až 3 tvárnice. Korigovat a usazovat tvárnice je možné asi 5 minut. Přesnou tvárnici na styčné a ložné spáře zpevníme silným poklepem gumovým kladivem. Nerovnosti v ložné spáře odstraníme deskovou rašplí a připravíme tak podklad pro zdění další vrstvy. Tenkovrstvou maltou T 10 lze použít i na lepení obkládaček na rovný podklad.

Technické parametry tenkovrstvé malty T 10

pevnost v tlaku za ohybu:  $\bar{R}_{tf} = 6,7 \text{ MPa}$

pevnost v tlaku:  $\bar{R}_c = 24,3 \text{ MPa}$

Materiál je zdravotně nezávadný.

## Stavební systém Hebel

Firma Hebel Pórobeton Praha nabízí ucelený stavební systém, který kromě tvárnice obsahuje i střešní a stropní desky, nosné a nenosné překlady, obloukové překlady, komínové dílce, profily U, vnitřní a vnější stěrkové omítky a řadu doplňků jako hřebíky a hmoždinky do pórobetonu. Kromě potřebného nářadí a strojů firma též poskytuje odbornou radu a konzultace všem zájemcům o tuto technologii výstavby. Stavební systém Hebel přináší stavebníkům úsporu pracnosti o 30 až 40% proti klasickému zdění, výborné tepelně-izolační vlastnosti, úsporu pracnosti při dokončovacích pracích, rovné zdivo umožňuje použití jednovrstvých stěrkových omítek, veškeré instalace se vyřezávají, vyškrabou nebo vyfrézují.

V neposlední řadě je třeba říci, že pórobeton ve kvalitě Hebel je materiálem, který je vyráběn v České republice a je cenově dostupný všem stavebníkům.

## Literatura:

- [1] ČSN 73 0540 *Tepelná ochrana budov.*
- [2] ČSN 73 0512 *Měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách (1994).*
- [3] ČSN 73 1290 *Fyzikální vlastnosti pórobetonu (1991).*
- [4] ČSN 73 0532 *Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí v budovách (1994).*
- [5] ČSN ISO 717-1 *Hodnocení zvukové izolačních vlastností stavebních konstrukcí (1993).*

Ing. Eduard Trumm, Hebel Pórobeton Praha a.s., Sušilova 1337, 500 02 Hradec Králové