

## 8 - Výroba a zkoušení vlastností pěnobetonu

### Úvod:

Neautoklávovaný pěnobeton patří mezi lehké stavební látky. Je to materiál vhodný k výrobě a použití „in-situ“, to znamená přímo na staveništi. Pěnobeton je cementový, jedno nebo vícesložkový beton. Objemová hmotnost pěnobetonů je dána pravidelnou strukturou makropórů vytvořenou pěnou. Pórovitá struktura se připravuje vmícháním dostatečně stálé a alkáliím odolné pěny do předem připravené jemnozrnné betonové směsi. Oproti autoklávovaným porobetonům je tento druh lehkých stavebních látek jednodušší na přípravu, zároveň však vyžaduje větší množství pojiva (cementu) a má velké smrštění.

Cíle cvičení:

1. Stanovte číslo napěnění
2. Stanovte poločas odlučnosti pěny
3. Připravte směs pěnobetonu pro výslednou objemovou hmotnost  $\rho_0$  v suchém stavu [viz. 3) Skupin A-E ]  $\text{kg} / \text{m}^3$

K přípravě neautoklávovaných pěnobetonů se používají následující suroviny:

1. Cement
2. Křemičité suroviny - křemičitý písek, popílek, křemelina
3. Pěnidlo
4. Voda
5. Přísady urychlující tvrdnutí 1% (ze suchých složek) CaCl

### Postup:

#### 1) číslo napěnění

Připravte 100ml roztoku vody a klišopryskyřičného pěnidla v poměru 9:1. Roztok šlehejte dvě minuty v elektrickém mixéru. Vzniklou pěnu převedte do odměrné nádoby, stanovte její objem a vypočítejte číslo napěnění.

$$N_f = V_f / V_l \quad [ - ]$$

$N_f$  - Číslo napěnění

$V_f$  - objem pěny

[ l ]

$V_l$  - objem tekutiny potřebné k napěnění  $V_f$  objemu pěny

[ l ]

#### 2) poločas odlučnosti pěny

Pěnu vyrobenou pro určení čísla napěnění použijte pro stanovení poločasu odlučnosti pěny.

Naplňte horní nádobu přístroje pro stanovení poločasu odlučnosti pěny až po okraj. Z objemu původního množství pěny a objemu nádoby přístroje pro stanovení poločasu odlučnosti pěny vypočítejte poměrově, jaké množství roztoku bylo pro výrobu tohoto objemu pěny použito.

Poločas odlučnosti pěny je čas, za který se z pěny odloučí polovina původního objemu kapaliny, ze které byla pěna o objemu nádoby přístroje pro stanovení poločasu odlučnosti pěny vyrobena.

Jestliže z časových důvodů nebude možné změřit čas odloučení celé poloviny objemu původní kapaliny, určete jej opět poměrově.

### 3) příprava směsi čerstvého pěnobetonu

Úkolem je připravit směs čerstvého pěnobetonu, který bude mít v zatvrdlém suchém stavu objemovou hmotnost  $\rho_0$ :

Skupina A:	650 kg / m <sup>3</sup>
Skupina B:	700 kg / m <sup>3</sup>
Skupina C:	750 kg / m <sup>3</sup>
Skupina D:	775 kg / m <sup>3</sup>
Skupina E:	800 kg / m <sup>3</sup>

Pro výrobu pěnobetonu použijte 500 g popílku, 500 g cementu, vodní součinitel  $w = 0,5$  a odhadnuté množství pěny tak, abyste se co nejlíže přiblížili objemové hmotnosti čerstvé směsi vypočítané podle vzorce:

$$\rho_{ow} = \rho_0 * k(1 + w) + m_f \quad [\text{kg} / \text{m}^3]$$

$\rho_{ow}$	- objemová hmotnost čerstvé směsi	[kg / m <sup>3</sup> ]
$\rho_0$	- objemová hmotnost zatvrdlého, vysušeného pěnobetonu	[kg / m <sup>3</sup> ]
$k$	- empiricky zjištěný koeficient 0,9	
$w$	- vodní součinitel k poměru <b>všech suchých složek</b> v směsi	
$m_f$	- celkové množství pěnidla potřebného k našlehání 1 m <sup>3</sup> pěny vypočtené na základě čísla napěnění	[kg]

V první záměsi odhadněte množství pěny. Po přidání pěny směs zamíchejte a **stanovte objemovou hmotnost čerstvé směsi**. Směs použijte pro výrobu kostky.

Pro druhou směs regulujte množství přidané pěny podle vypočítané teoretické hmotnosti čerstvé směsi. Porovnejte tedy  $\rho_{ow}$  stanovenou z minulé směsi a změňte množství pěny tak aby rozdíl mezi vypočítanou hodnotou a vámi experimentálně stanovenou hodnotou nebyl větší než  $\pm 5\%$ . Alespoň jedna záměs musí splňovat tento požadavek.

Všechny směsi použijte pro výrobu kostek. Už třetí kostka by měla odpovídat hledané hodnotě objemové hmotnosti čerstvé směsi.

#### Výsledky, které musí obsahovat protokol:

- 1) Číslo napěnění
- 2) Výsledek poločasu odlučnosti pěny
- 3) -Objemové hmotnosti připravených směsí v čerstvém a zatvrdlém stavu + návrhová hodnota  
-Pevnosti pěnobetonů z těchto směsí +  $K_k$
- 4) Sestavte graf porovnání vámi zjištěných skutečných objemových hmotností v čerstvém a zatvrdlém stavu včetně zvýraznění hodnot vypočítaných ze vzorce  
-Sestavte graf porovnání pevností a objemových hmotností směsí pěnobetonů, u kterých vám vyšel výpočet objemové hmotnosti s přesností  $\pm 5\%$ .