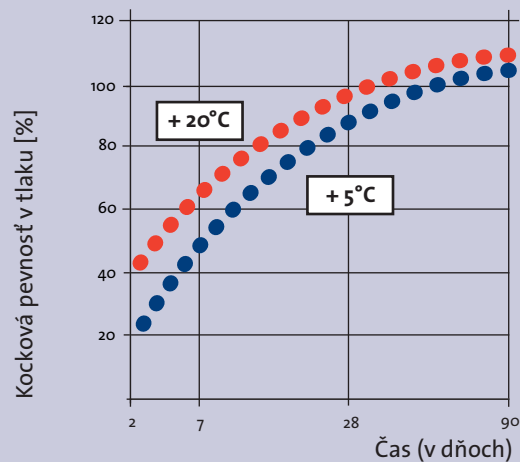
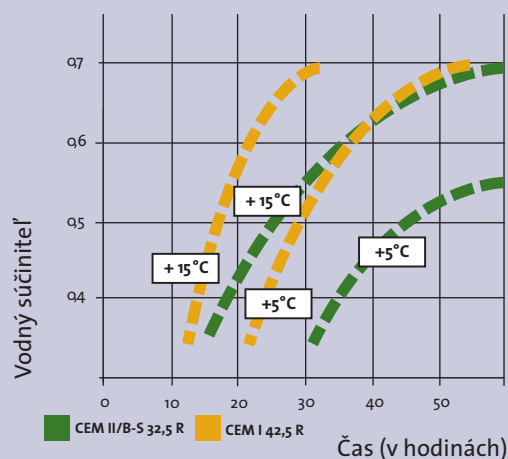


Graf 1 znázorňuje výrazný pokles začiatočnej pevnosti pri nízkych teplotách betónu. O niečo menej výrazne sa to prejavuje aj pri konečnej pevnosti po 90 dňoch.



Graf 2 znázorňuje čas potrebný na dosiahnutie odolnosti betónu voči mrazu (pevnosť v tlaku betónu  $\geq 5 \text{ N/mm}^2$ ) podľa vodného súčiniteľa pri rozličných teplotách betónu a druhoch cementov.



Požadovanú teplotu čerstvého betónu možno dosiahnuť ohrevom vstupných surovín.

**Vzorec pre výpočet teploty čerstvého betónu:**

Očakávaná teplota čerstvého betónu môže byť vypočítaná vopred, ak je známa hmotnosť a teplota jeho jednotlivých zložiek, podľa vzorca:

$$T_{\text{čb}} = \frac{0,22 (G_p T_p + G_c T_c) + G_v T_v}{0,22 (G_p + G_c) + G_v}$$

$T_{\text{čb}}$  – teplota čerstvého betónu [°C],

$G_p$  – hmotnosť plniva [kg.m<sup>-3</sup>],

$G_c$  – hmotnosť cementu [kg.m<sup>-3</sup>],

$G_v$  – hmotnosť vody (zámesovej aj vody v plnive) [kg.m<sup>-3</sup>],

$T_p$  – teplota plniva [°C],

$T_c$  – teplota cementu [°C],

$T_v$  – teplota zámesovej vody [°C],

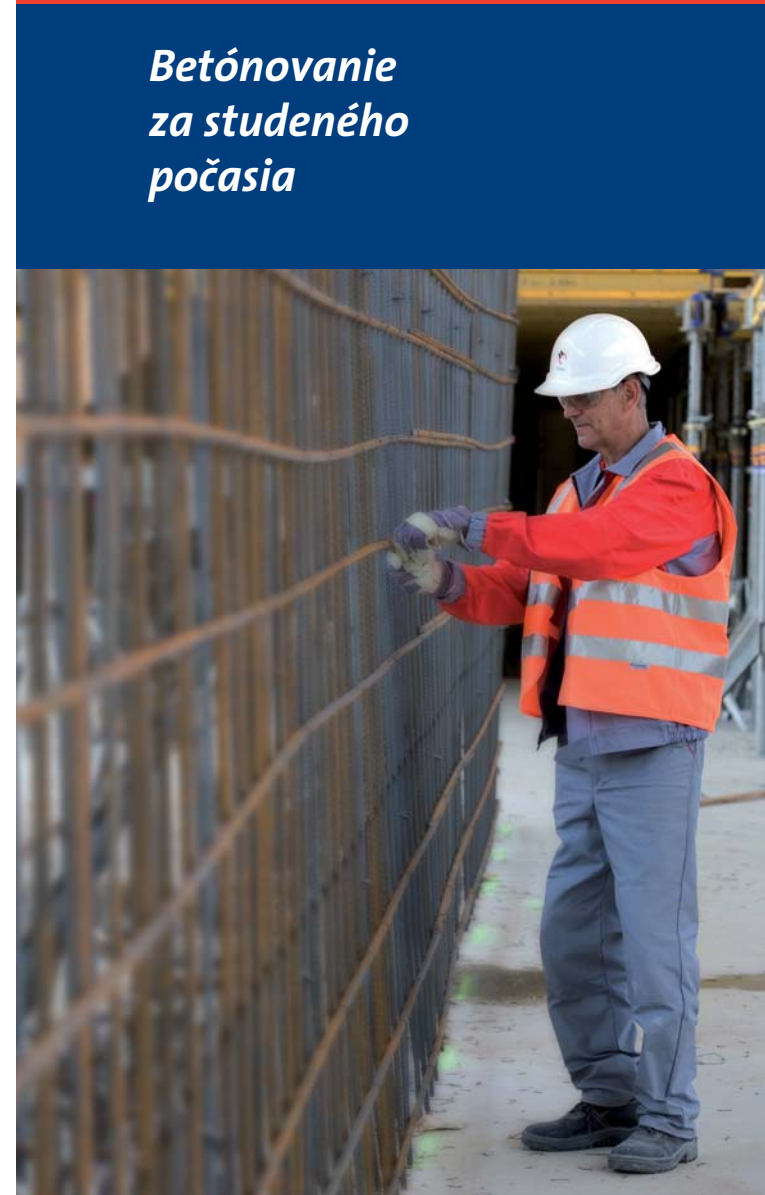
**0,22** – približný pomer špecifického tepla tuhých zložiek čerstvého betónu a vody.

**Technická podpora**

Na vaše otázky týkajúce sa technických parametrov, ako aj aplikačných možností našich betónov vám radi odpovedia:

Ing. Ľubica Pišťanská – technológ  
Tel.: +421 2/534 13 034, fax: +421 2/554 10 892, mobil: +421 904/801 721,  
e-mail: lubica.pistanska@holcim.com

Dr. Július Gúzik – technicko-marketingový manažér  
Tel.: +421 2/599 88 246, fax: +421 2/599 88 510, mobil: +421 903/645 965,  
e-mail: julius.guzik@holcim.com



**Betónovanie za studeného počasia**

# 1. Fáza

## Plánovanie a príprava



### 1. krok

Použite nezmenené vstupné suroviny a zároveň zvýšte obsah cementu alebo použite cement s vyšším vývinom tepla.

Použite plastifikačnú prísadu a znížte tak hodnotu vodného súčiniteľa.



### 2. krok

Použite bezchloridový urýchľovač tuhnutia betónu. Urýchlite tak začiatočnú pevnosť.

Predĺžte čas oddebnenia a ošetrovania betónu.



### 3. krok

Používajte materiály s lepšími tepelno-izolačnými vlastnosťami pri zhotovení debnenia napr. drevo a pri ošetrovaní betónu napr. tepelno-izolačné rohože.



### 4. krok

Používajte teplú zámesovú vodu, príp. aj kamenivo.

Konštrukčný prvok alebo celú budovu chráňte pred stratou tepla a prievanom.



### 5. krok

Mladý betón chráňte proti mrazu. Je odolný voči mrazu, keď dosiahol hodnotu pevnosti v tlaku  $5 \text{ N/mm}^2$ .

# 2. Fáza

## Ukladanie a zhutňovanie



### 1. krok

Betón nesmiete ukladať na zamrznutú základovú pôdu a na zamrznuté konštrukčné prvky.

Z debniaciach plôch a z výstuže odstráňte ľad a sneh, nikdy však nie pomocou vody, ale tepla.



### 2. krok

Vopred zohriaty betón treba rýchlo uložiť do debnenia zbaveného ľadu aj snehu a ihneď zhutniť.

Čerstvý betón chráňte podľa možnosti pred stratou tepla spôsobenou prepravnými zariadeniami na ceste na stavenisko a na stavenisku.



### 3. krok

Urobte opatrenia, aby sa v zabudovanom betóne dala plynulo merať teplota.

Pri ukladaní a počas spracovania pri teplote vzduchu medzi  $+5 \text{ °C}$  a  $-3 \text{ °C}$  nesmie poklesnúť teplota betónu pri dodaní pod  $+5 \text{ °C}$ . Pri teplote vzduchu pod  $-3 \text{ °C}$  musí byť teplota pri dodaní minimálne  $+10 \text{ °C}$ .

Pri náročnejších betónových konštrukciách sa vždy odporúča zvýšiť teplotu čerstvého betónu na  $+10 \text{ °C}$ .

# 3. Fáza

## Ošetrovanie betónu



### 1. krok

Pri nízkych teplotách chráňte povrch betónu bezprostredne po uložení proti stratám tepla, najvhodnejšie zakryvaním tepelno-izolačnými rohožami.

Povrch betónu treba chrániť proti prievanu.

Počas vytvrdnutia chráňte betón nielen proti strate tepla, ale aj strate vlhkosti, lebo pri studenom alebo suchom počasí je obsah vlhkosti vo vzduchu veľmi malý.

Teplota povrchu betónu nesmie klesnúť pod  $0 \text{ °C}$ , pokiaľ povrch betónu nedosiahne pevnosť  $5 \text{ N/mm}^2$ .



### 2. krok

Spôsob a trvanie ošetrovania betónu závisia od poveternostných podmienok, od použitého cementu a od geometrie konštrukčných prvkov.

Orientačné hodnoty pre všetky druhy cementu Holcim (Slovensko) a.s. sú uvedené v informačných letákoch k výrobkom.

Konštrukčný prvok alebo celú budovu udržiavajte niekoľko hodín alebo dní v teple vykurovaním a uzavrite ju fóliovou konštrukciou do dosiahnutia odolnosti voči mrazu.