

## Betonozás hideg időben

### tippek, trükkök a Sika betontechnológusaitól

Az építőiparban gyakran előfordul, hogy télen, hideg időjárási viszonyok mellett kell betonozási munkákat végezni. A levegő és a beton alacsony hőmérséklete megköveteli a különleges intézkedések foganatosítását a betonozással kapcsolatban. A téli betonozás technológiájában alapvető fontosságú, hogy megvédjük a betont az első megfagyástól. A betonban lévő víz megfagyása addig jelent fokozott veszélyt a beton további szilárdulására, élettartamára, amíg az el nem éri a kritikus  $5 \text{ N/mm}^2$  nyomószilárdságot. Amíg ugyanis a beton ennél gyengébb, addig nem képes felvenni a megfagyó víz duzzadásából, a beton pórusfalaira ható erőkből származó feszültségeket és így maradandó károsodásokat szenved. A idő, amely ennek a kritikus  $5 \text{ N/mm}^2$  nyomószilárdságnak az eléréséhez szükséges, a következőktől függ:

- az alkalmazott cement szilárdsági osztálya,
- a víz-cement tényező,
- a beton és a környezet hőmérséklete.

A következő táblázatok tájékoztatást adnak a szilárdulási idők minimumáról, illetve az alacsony külső hőmérsékletek mellett a frissbeton megkövetelt hőmérsékletéről.

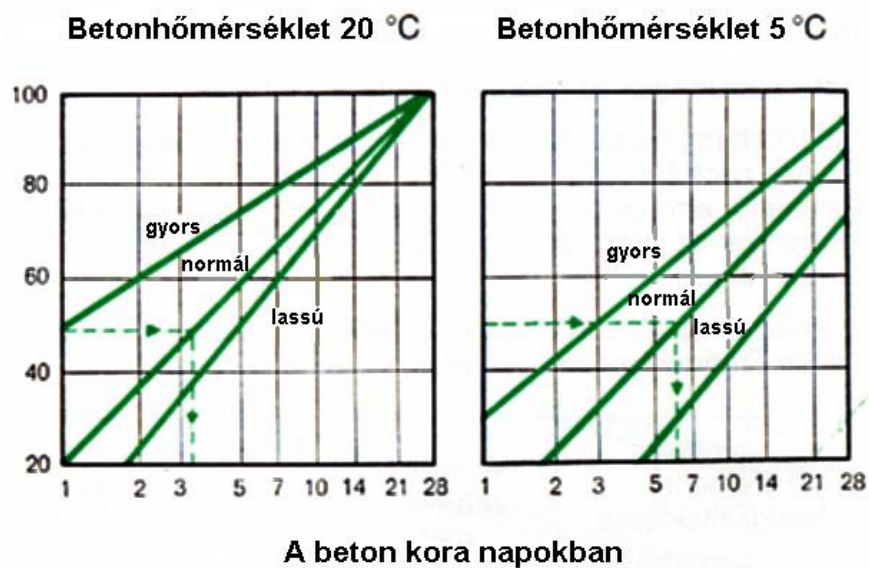
Cement szilárdsági osztály	víz-cement tényező	A szükséges szilárdulási idő napokban	
		5 °C-os beton	20 °C-os beton
<b>52,5; 52,5 R; 42,5 R</b>	<b>0,4</b>	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
	<b>0,6</b>	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$
<b>42,5; 32,5 R</b>	<b>0,4</b>	<b>1</b>	$\frac{1}{2}$
	<b>0,6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>32,5</b>	<b>0,4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	<b>0,6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>

A táblázatból kiolvasható, hogy adott receptura esetén magasabb szilárdsági osztályú cement használata jelentősen gyorsítja a beton szilárdulását.

Látható továbbá, hogy azonos paraméterek mellett a víz-cement tényező 0,2 értékkel való csökkentése a kritikus szilárdság elérésének idejét kb. a felére csökkentette. A víz-cement tényező ily módon való csökkentését csak képlékenyítő, vagy folyósító adalékszerek segítségével érhetjük el. Ezen adalékszerek ugyanis lehetővé teszik, hogy közel azonos összetétel és konzisztencia mellett az adott keveréket kevesebb vízzel, azaz kisebb víz-cement tényezővel készíthessük el.

A levegő hőmérséklete °C	A frissbeton minimális hőmérséklete beépítés-kor °C
+5 – től -3 - ig	+5 általában
	+10 ha a cementtartalom < 240 kg/m <sup>3</sup> , vagy a cement lassú hőfejlesztésű
< -3	+10 minimum 3 napig

A következő grafikonokban a beton nyomószilárdsági eredményei láthatók a 20 °C-os, 28 napos beton nyomószilárdságának %-ában:



Mint látható, egy normál szilárdulási sebességű cement 20 °C –on a 28 napos szilárdságának felét valamivel több, mint 3 nap alatt éri el. Ugyanez a cement 5 °C –on ugyanezt az eredményt több, mint 6 nap alatt hozza, tehát a szilárdulás sebessége kb. a felére csökkent.

Tévhitek a fagyásgátlókkal kapcsolatban:

- A fagyásgátló adalékszer nem lehet benzinkutaknál „fagyálló” néven megvásárolni.
- A fagy-és olvasztósóálló betonokat nem fagyásgátló adalékszerrel kell készíteni.
- A fagyásgátló adalékszerek az alacsony hőmérsékleten, + 5 °C – 5 °C között végzett betonozást segítik.
- A fagyásgátló adalékszerek alapvetően nem kötés-, illetve szilárdulásgyorsító adalékszerek (hacsak nincs ilyen mellékhatásuk), szerepük pusztán a C<sub>3</sub>A – trikálcium-aluminát – szemcsék kötésblokkolásának feloldása.

- Használatuk ezért nem pótolja a hideg időben történő betonozáshoz szükséges intézkedések megtételét.

#### Mi a megoldás?

- Lehetőség szerint kerüljük az extrém hideg időben történő betonozást.
- Melegítsük az adalékanyagot és a keverővizet.
- Hideg időszakban használjunk nagyobb hőfejlesztésű, magasabb szilárdsági osztályú cementeket.
- A kritikus nyomószilárdság gyorsabb elérése érdekében csökkentsük a tervezett beton víz-cement tényezőjét képlékenyítő, vagy folyósító adalékszerekkel.
- Védjük a betont melegítéssel, letakarással a hidegtől legalább addig, amíg el nem éri a megfagyás szempontjából kritikus  $5 \text{ N/mm}^2$  nyomószilárdságot.
- Ha bizonytalanok vagyunk a technológiában először mindig érdeklődjünk arra alkalmas szakembernél és csak azután cselekedjünk.

#### Alkalmazható Sika termékek

Termék megnevezése	Termék típusa	Az alkalmazás célja
<b>Sika Viscobond</b> <b>Sika<sup>®</sup> FM, SikaPlast<sup>®</sup></b> <b>Sika<sup>®</sup> ViscoCrete<sup>®</sup></b>	Folyósító adalékszerek	A fagyási szilárdság gyors elérése a vízcsökkentés következtében
<b>Sika<sup>®</sup> FS 1</b>	Fagyásgátló adalékszerek	A fagyási szilárdság gyors elérése
<b>Sika<sup>®</sup> Rapid-1</b>	Szilárdulásgyorsító adalékszer	A nagyon nagy korai szilárdság igen gyors elérése