



www.cemex.hr/beton

Betoniranje pri niskim temperaturama



Prilikom ugradnje betona pri niskim temperaturama potrebna je osobita pažnja. Ako se mladom betonu dopusti da se ohladi previše ispod točke leđišta, oštetit će se u tolikoj mjeri da će postati neprikladan za uporabu. Treba napomenuti da će **čak i ako temperature ne padnu ispod nule** beton razviti tlačnu čvrstoću znatno sporije nego što je to slučaj tijekom toplijih mjeseci.

U nastavku su savjeti o praktičnim mjerama koje je potrebno usvojiti pri malim i srednjim radovima.

Prilikom rada s betonom na niskim temperaturama potrebno je u obzir uzeti dvije različite temperature, temperaturu okolnog zraka i temperaturu samog betona. U sljedećim savjetima jasno se navodi o kojoj se od te dvije temperature govori. Važno ih je razlikovati.

Ako se svježe ugrađeni beton ohladi na temperaturu **nižu od 0°C**, voda u mješavini smrznut će se i raširiti. To bi oštetilo beton do te mjere da postane neupotrebljiv i da se mora ukloniti.

Međutim, ako se betonu omogući da prvo dostigne čvrstoću od 3 - 4 N/mm², vjerojatno je da će biti otporan na razorno širenje vode. Kod većine mješavina ta se čvrstoća dostiže u roku od 48 sati ako se beton održava **na temperaturi od 5°C ili višoj**. Međutim, čak i nakon što beton dosegne 3 - 4 N/mm², niske temperature će usporiti daljnji razvoj tlačne čvrstoće.

Pri niskim temperaturama cilj stoga mora biti održavati beton toplim (iznad 5°C) tijekom **prvih 48 sati** i zatim omogućiti razvoj tlačne čvrstoće, iako sporiji.

Ovisno o vanjskim temperaturama, treba prilagoditi mjere opreza. Vezano uz betoniranje, niske temperature možemo podijeliti u sljedeće tri kategorije.

Temperatura okoline niža je od 5°C, ali nema mraza.

Kad je temperatura niska, ali ne pada ispod točke smrzavanja, **nema opasnosti** od trajnog oštećenja betona, ali će razvoj tlačne čvrstoće biti vrlo spor.

Jako je važno da se oplata ne ukloni prerano. U suprotnom postoji rizik da bi se kutovi i rubovi betonskog elementa mogli urušiti. Još veća opasnost prijati ukoliko je beton ugrađen u grede ili viseće ploče u trenutku uklanjanja oplata preslab da nosi vlastitu težinu jer bi to onda rezultiralo rušenjem betoniranog elementa.

Nije moguće dati strogo pravilo o tome koliko dugo bi se oplata trebala ostaviti budući da brzina razvoja tlačne čvrstoće ovisi o brojnim čimbenicima, uključujući temperaturu okoline kao i vrstu te količinu cementa u samoj mješavini.

Po potrebi **razvoj tlačne čvrstoće je moguće ubrzati** povećanjem sadržaja cementa u mješavini (upotreba betona viših klasa tlačne čvrstoće) te upotrebom aditiva koji ubrzavaju očvršćivanje betona.



Blagi mraz noću.

Smrzavanje betona se uvijek mora spriječiti. Stoga je sve dijelove ugrađenog betona potrebno zaštititi od hlađenja. Temperatura betona ne smije biti niža od

5°C prilikom isporuke. U nekim slučajevima dobavljač betona neće moći jamčiti tu temperaturu prilikom isporuke i morat ćete sami odlučiti možete li na odgovarajući način zaštititi beton u tim okolnostima ako želite nastaviti s betoniranjem.

Obveznu zaštitu čine **prekrivači za zaštitu od mraza i izolirana montažna oplata**. Drvena oplata često sama po sebi pruža dovoljnu izolaciju. Kad se upotrebljava za grede, stupove i zidove, jedina dodatna mjera opreza koja je potrebna je prekrivanje izloženih površina izolacijskim materijalima ili privremeno zatvaranje/pokrivanje prostora oko betoniranih elemenata te grijanje tako dobivenog prostora odgovarajućim uređajima za grijanje.

Prije betoniranja, pazite da podloga, oplata, armatura te sva oprema za prijevoz i ugradnju betona budu očišćeni od leda i snijega.



Snažan mraz danju i noću.

Dodatne mjere opreza u tim uvjetima uključuju obveznu uporabu grijane vode na pogonima (gdje god je to moguće) kako bi se osiguralo da

temperatura betona bude viša od 5°C. Ukoliko opcija grijanja komponenti betona nije moguća, preporučljiva je upotreba aditiva za zimsko betoniranje, u slučajevima kad je temperatura betona nešto niža od 5°C, ali ne niža od 3°C, uz obavezu zaštite betona.

Ako grijana voda nije dostupna i očekujemo dugotrajno niske vanjske temperature, savjetuje se odgoditi betoniranje dok temperatura okoline ne poraste.