

Praha, dne 1.11.2010

**Věc: Betonáž při nízkých a záporných teplotách**

Teplotou prostředí je myšlena trvalá nebo průměrná teplota prostředí, krátké výkyvy třeba i pod bod mrazu nejsou zpravidla podstatné vzhledem k poměrně značné tepelné setrvačnosti vstupních složek pro výrobu, ale i hotového betonu v konstrukci.

Dále uvedená opatření se budou realizovat **na základě povětrnostních podmínek, typu betonované konstrukce, výsledků předchozích betonáží, podle požadavku odběratele betonu.**

Při teplotách prostředí od +5 °C do 0 °C je nutné vypuštění příměsí plniva (elektr. popílku) z receptury betonu a jeho nahrazení drobným těžkým kamenivem (pískem). Teplota čerstvého betonu při ukládání podle již neplatné ČSN 73 2400 neměla být nižší než 10 °C. Platná ČSN EN 206-1 uvádí, že teplota čerstvého betonu při dodávání nesmí být menší než **+ 5 °C** (čl.5.2.8).

Při teplotách prostředí mezi ±0°C a -5 °C se přistupuje k dávkování teplé záměsové vody, případně podle možností k ohřevu kameniva. Jako další krok následuje nahrazení směsného cementu (SPC – CEM II, CEM III) v receptuře betonu cementem portlandským (PC – CEM I), případně k použití betonu o stupeň vyšší pevnostní třídy, než předepisuje projekt. Kombinaci opatření (vyšší třída + teplá voda, ohřev kameniva) doporučujeme před použitím urychlovačů. Vždy je důležité dodržovat konzistenci betonu při spodním okraji povoleného rozsahu – ukládat do bednění konstrukce beton co „nejhustší“. Potom beton rychleji tuhne a tvrdne a je schopen mrazu lépe a dříve odolávat.

Při teplotách mezi -5 a -10 °C platí opatření jako u předchozího bodu s eventuelním zvýšením pevnosti o dvě třídy a navíc zde je nutné používat betony jen z cementu CEM I (portlandu) náležitě ošetřené – teplota betonu při ukládání 10°C, na teplý podklad, následné ošetření a ochrana – viz dále. Zde již lze použít i kvalitní urychlovače. Urychlovače lze samozřejmě nasadit i dříve, vždy je potřeba zvážit i typ betonované konstrukce. Cena použitých urychlovačů závisí mimo jiné na třídě betonu a velikosti dávky; je třeba počítat se zvýšením ceny o cca 100,- až 300,- Kč na 1 m<sup>3</sup> betonu.

Při teplotách pod -10°C nedoporučujeme betonáže provádět, zejména pokud jsou pro ukládání betonu použita čerpadla. Zde se vyplatí počkat na vhodnější teploty.

Při všech těchto opatřeních je nutno dodržovat **zimní opatření** uvedená v normách - ČSN EN 206-1 i ČSN EN 13670-1, například:

- teplota podkladu má být alespoň +5 °C, z výztuže a bednění musí být odstraněny zmrázky a sníh (osvědčuje se ochrana zaplachtováním a vytápění bednění už před betonáží)
- teplota betonu při ukládání a při počátku tuhnutí nemá klesnout pod + 5 °C (v době dodávání nesmí být menší než +5°C), při betonáži i po jejím ukončení je nutno celou konstrukci chránit např. zaplachtováním, rohožemi, foliemi a teplovzdušným vytápěním nebo elektroohřevem tak, aby teplota povrchu betonu neklesla pod 0°C po dobu 3 dnů, nebo dokud beton nedosáhne pevnosti 5 - 8 MPa.

**Závěr: Podle našich zkušeností lze i při mrazu úspěšně betonovat, důležitá je výchozí teplota betonu při ukládání do nezmrzlého prostředí a pak jeho náležitě ošetření a ochrana celé konstrukce.**

Ing. Jiří Jelínek

**SKANSKA** Skanska Transbeton, s.r.o. vedoucí zkušební laboratoře  
Zkušební laboratoř  
Toužimská 664  
199 00 Praha 9-Letňany

053

