

## Betonování v zimě

Nízké teploty značně ovlivňují provádění betonářských prací. TBG Metrostav přichází

s možnostmi, jak v zimním období urychlit počátek tuhnutí a tvrdnutí nebo jak urychlit nárůst krátko-

dobých pevností pomocí složení betonu.

V zimním období je provádění betonářských prací značně ovlivněno nízkými teplotami prostředí. Kvalitu výsledné betonové kon-

strukce a rychlost dosažení požadovaných parametrů betonu ovlivňují zejména následující skutečnosti:

- teplota čerstvého betonu,
- teplota prostředí a ošetřování betonu,
- složení betonu.

Je známo, že při poklesu teploty betonu pod limitních 5 °C se hydratace téměř zastavuje. Beton by tedy měl být na stavbu dovezen o teplotě vyšší než 5 °C a pomocí ošetřování by jeho teplota měla být nad touto hodnotou udržena do dosažení dostatečných pevností. V opačném případě se nárůst pevností téměř zastaví, což může negativně ovlivnit čas odbednění, zejména stropních konstrukcí.

Teplota čerstvého betonu a zimní opatření na betonárnách jsou zajišťovány a neustále kontrolovány samotnými výrobci betonových smě-



Tabulka: Přehled variant betonu pro zimní betonáž

Účel receptury	Typ cementu		Varianta		Zpracovatelnost		Vývoj hydratačního tepla		Vývoj krátkodobých pevností (do 24 h)		Vývoj krátkodobých pevností (1–14 dní)		Kódové označení betonů pro snazší objednání			
	CEM II/B-S 32,5 R	CEM 142,5 R	Standardní 0	Rychlá R	Standardní 0	Zkrácená	Standardní 0	Rychlá R	Standardní 0	Rychlá R	Standardní 0	Rychlá R	C25/30		C30/37	
standardní ekonomická	●		●		●		●		●		●		XC1-2	XC1-4, XD1-2, XF1, XA1	XC1-2	XC1-4, XD1-2, XF1, XA1
urychlené leštění	●			●		●	●			●	●		C310D4R.22	C310J4R.22	C380D4R.22	C380J4R.22
urychlené odbedňování		●	●		●			●	●		●		C300D40.22	C300J40.22	C370D40.22	C370J40.22
zimní varianta		●	●		●			●	●		●		C300D40.22	C300J40.22	C370D40.22	C370J40.22
nejrychlejší zimní varianta		●		●		●	●			●	●		C300D4R.22	C300J4 R.22	C370D4R.22	C370J4 R.22

Uvedené receptury betonu jsou uvažovány v konzistenci S4 (sednutí kužele 160–210 mm).

sí. Problematika teploty prostředí a ošetřování betonu na stavbách je uvedena například v normě ČSN EN 13670 nebo v dokumentu *Všeobecný (základní) návod na použití betonu* od Svazu výrobců betonu ČR.

Tento článek se zabývá technologickými možnostmi, jak urychlit dosažení požadovaných vlastností betonu pomocí jeho složení. Informace platí pro betony dodávané firmou TBG Metrostav, s. r. o., z betonáren v Praze.

Ovlivnit chování čerstvého betonu v zimním období lze záměnou ce-

mentu či plastifikační přísady v dané receptuře betonové směsi. Volba vhodného řešení záleží na tom, jakého efektu má být dosaženo.

### Záměna cementu

Použitý cement zásadním způsobem ovlivňuje rychlost náběhu pevností betonu v čase. V zimním období je rychlost náběhu pevností betonu v konstrukci výrazně ovlivněna i vývojem hydratačního tepla cementu. V chladném počasí přichází v úvahu použití rychlého portlandského cementu CEM I 42,5 R

místo standardního cementu CEM II/B-S 32,5 R. Touto záměnou nezkrátíme zpracovatelnost betonu, ale zvýšíme samoohřev betonové konstrukce během tvrdnutí a urychlíme náběh pevností.

Máme tedy stejnou dobu na zpracování a dopravu jako u běžné receptury, ale s podstatně rychlejším vývojem pevností a vyšším ohřátím konstrukce od hydratačního tepla. Tohoto rychlejšího nárůstu pevností dosáhneme jak v chladných, tak v teplých podmínkách. Záměna cementu naopak není řešením v případech, kdy je potřeba rychlejšího nastartování směsi, třeba kvůli dřívějšímu leštění

### Záměna použité přísady

Typ plastifikační přísady ovlivňuje zejména počátek tuhnutí a tvrdnutí betonu. V TBG Metrostav je používána široká škála přísad, umožňující nastavení parametrů betonu na míru zákazníkov.

Pro zimní období jsou k dispozici superplastifikační přísady s urychlujícím účinkem. Betony s těmito přísadami jsou značeny variantou R. Jejich účinek je v urychlení počátku tuhnutí a tvrdnutí. Tím se sice určí-

tým způsobem zkracuje doba zpracovatelnosti, ale výrazně se omezí vychládání betonu před počátkem hydratace a započítím samoohřevu betonu. Nárůst pevností na laboratorních vzorcích se zásadním způsobem neliší.

Efektu urychlení počátku tuhnutí a tvrdnutí se využívá i v případech, kde potřebujeme začít rychle po uložení betonu leštit. Efekt urychlení oproti standardnímu betonu je viditelný vždy, pouze se v závislosti na aktuálních podmínkách mění absolutní hodnoty.

### Shrnutí

Pro urychlení nárůstu pevností je třeba zvolit betonovou směs s rychlejším portlandským cementem. Doba zpracovatelnosti zůstane zachována. Pokud je třeba naopak urychlit počátek tuhnutí a tvrdnutí, je správnou volbou R varianta betonové směsi, nicméně za cenu zkrácení zpracovatelnosti. Vždy je možné zvolit oba způsoby naráz a získat tak nejrychlejší možnou variantu betonu, vhodnou zejména pro použití v zimním období.

podle podkladů firmy TBG Metrostav, s. r. o.

