

Chlazení betonu

Pro vytvoření kvalitní betonové konstrukce za horkých letních dnů je nutností chlazení čerstvého betonu. Ve dnech, kdy se přes den drží teplota vzduchu přes 30 °C, je téměř nemožné bez dodatečných opatření vyrobit čerstvý beton, který by nebyl negativně ovlivněn účinky vysokých teplot.

Výslednou teplotu betonu ovlivňuje teplota jednotlivých složek a jejich poměrné zastoupení v celém objemu. Zhruba 80 % objemu betonu tvoří kamenivo a písek, které se na betonárnách skladuje na otevřených skládkách, tedy přímo na slunci. Skládky se sice kropí vodou, ale spíše z důvodu omezení prašnosti než kvůli chlazení. Kámen a písek jsou materiály, které mají vysokou tepelnou jímavost, přes den se tedy sluncem rozpálí a přes noc, kdy teploty klesnou, lehce svou teplotu ztratí. Pokud ale horké počasí trvá více dnů, kamenivo je neustále nahřáté. Výhodu mají betonárny s velkým objemem výroby, kamenivo a písek se na skládkách neustále obměňují. V tomto ohledu jsou zvýhodněny i betonárny vyrábějící beton z těžného písku z vody a pokud se navíc takový písek vozí z pískoven lodní dopravou mokrý a ve velkém objemu, opět dochází k pozitivnímu vlivu na udržení teploty. Další významnou složkou betonu je cement, který tvoří od 10 do 20 % objemu. Sice nemá tak dobrou tepelnou jímavost, ale vozí se z cementáren velmi teplý (60 °C). Poslední poměrově významnou složkou betonu je voda z řady (7–8 % složka betonu), která má okolo 10 °C.

Vyšší teploty čerstvého betonu urychlují chemické reakce (hydrataci cementu) a urychlují odpar vody. Obojí vede ke změně konzistence, tedy ke zkrácení zpracovatelnosti čerstvého betonu a k rychlejšímu tuhnutí a tvrdnutí betonové směsi. Vysoké teploty v tuhnoucí a tvrdnoucí betonové konstrukci mohou negativně ovlivnit kvalitu výsledného betonu. V betonu vlivem zahřívání dochází k prnutí, které může mít za následek vznik trhlin. Trhliny obecně snižují celkovou kvalitu konstrukce, její životnost, trvanlivost, pevnost, vodonepropustnost a estetičnost. Největší rizika spojená s vysokou teplotou v betonu nastávají během horkých letních dnů a při betonážích masivních konstrukcí. Navíc podle technických kvalitativních podmínek (*TKP staveb pozemních komunikací, kapitola 18 – betonové konstrukce a mosty*) nesmí obecně teplota čerstvého betonu při ukládání překročit $t_{\max} = 27$ °C. Dodržet tento požadavek je během horkého letního počasí mnohdy téměř nemožné, a tak je potřeba zavést dodatečná opatření.

Společnost TBG Metrostav jako jediná v ČR nabízí svým zákazníkům možnost chlazení betonové směsi za pomoci ledově vychlazené vody. Na pražské betonárně v Libni je instalováno zařízení na chlazení

čerstvého betonu ledovou vodou (teplota cca 1 °C). Tímto způsobem chlazení lze teplotu betonu snížit až o 4 °C oproti betonu standardní teploty. Při objednání chlazeného betonu je tak i za letních venkovních teplot zaručena maximální teplota čerstvého betonu v okamžiku dovezení na stavbu 27 °C.

Díky chlazení betonu ledovou vodou je tedy možné dosáhnout:

- prodloužení zpracovatelnosti čerstvého betonu,
- oddálení počátku tuhnutí a tvrdnutí betonové směsi;
- zpomalení nárůstu pevností betonu,
- omezení vývinu hydratačního tepla,
- splnění požadavku na maximální teplotu čerstvého betonu,
- omezení maximální dosažené teploty betonu u masivních konstrukcí,
- omezení maximální dosažené teploty betonu u významných konstrukcí dopravních staveb.

V loňském roce, kdy bylo léto opravdu velmi horké, byly chlazeny dodávky betonu pro konstrukce základových desek, suterénních stěn a bílých van, kde bylo třeba zajistit kvalitní provedení bez trhlin. Byly chlazeny nejen běžné betony pro základové desky, ale i beton Permacrete, a i díky následnému ošetřování tyto konstrukce nevykazují žádné patrné trhlinky.

KRISTÝNA VINKLEROVÁ

foto archiv firmy TBG Metrostav

*Ing. Kristýna Vinklerová (*1988) pracuje jako technolog ve společnosti TBG Metrostav.*



Letní betonáž bytového domu U Uranie



Vívus?



Chlazený beton dodaný na stavbu