

## BETONOWANIE W WARUNKACH OBNIŻONYCH TEMPERATUR

Betonowanie w warunkach obniżonej temperatury występuje, gdy średnia dobową temperatura jest niższa niż  $+10^{\circ}\text{C}$  (instrukcja ITB nr 282/2011). Najwięcej problemów przysparza jednak okres ujemnych temperatur. **Betonowania nie powinno się przeprowadzać w temperaturze poniżej  $-15^{\circ}\text{C}$ .**

Aby zapewnić skuteczną ochronę przed niską temperaturą producent betonu przygotowuje odpowiednią recepturę mieszanki betonowej (rodzaj i ilość cementu, odpowiedni dobór domieszek i dodatków chemicznych, podgrzewanie wody zarobowej i kruszywa). Należy jednak pamiętać, że są to jedynie działania wspomagające i **ABSOLUTNIE nie zastępują właściwej pielęgnacji i nie zwalniają WYKONAWCY robót z przestrzegania poniższych zasad.**

### *Wymagania związane z betonowaniem w obniżonych temperaturach*

- minimalna temperatura mieszanki betonowej podczas zabudowy powinna wynosić  $5^{\circ}\text{C}$
- grunt, podbudowa, chudy beton, na którym oparte jest deskowanie nie mogą być zamrożone
- deskowania powinny być wystarczająco podgrzane i zabezpieczone, aby mieszanka betonowa nie przymarzała do nich
- zbrojenia należy oczyścić ze śniegu i lodu, a w przypadku spodziewanych opadów śniegu należy osłonić niezabetonowane części konstrukcji (np. plandekami).

## ***Pielęgnacja betonu***

Pielęgnacja betonu jest jednym z najważniejszych etapów prowadzenia robót monolitycznych i należy ją rozpocząć niezwłocznie po ułożeniu i zagęszczeniu mieszanki betonowej.

**Temperatura powierzchni betonu nie powinna spadać poniżej 0°C dopóki powierzchnia betonu nie osiągnie wytrzymałości, przy której jest odporna na zamarzanie bez uszkodzeń- tj. gdy  $f_c = 5\text{MPa}$  (odporność warunkowa bez względu na rodzaj cementu).**

Wobec powyższego zaleca się stosowanie następujących metod chroniących beton przed utratą ciepła:

- metoda zachowania ciepła – wykorzystuje ciepło dostarczone do mieszanki betonowej w trakcie jej produkcji oraz ciepło wydzielone podczas reakcji hydratacji cementu. Dodatkowo należy stosować osłony zewnętrzne np.: maty słomiane, płyty styropianu, płachty brezentowe, folia bąbelkowa i inne.
- metoda podgrzewania betonu za pomocą nadmuchu ciepłego powietrza lub parą niskoprężną
- metoda ciepłaków- stosowanie osłon całkowicie izolujących beton od czynników zewnętrznych.

W każdej z w/w metod należy zwracać szczególną uwagę na kontrolę stanu wilgotności betonu, aby nie dopuścić do przegrzania lub przesuszenia betonu, co w konsekwencji może spowodować jego spękania.

Jak więc wynika z powyższego ochrona betonu po wbudowaniu jest tak samo ważna dla uzyskania przez niego projektowanych parametrów, jak wcześniejsze procesy technologiczne.

***„Zadziwiająca, że składniki dobrego i złego betonu są dokładnie takie same, a jedynie umiejętności poparte przez zrozumienie wykonywanych czynności i zachodzących procesów są odpowiedzialne za różnice.” [A.A.Neville].***