

## BETONOWANIE W WARUNKACH OBNIŻONYCH TEMPERATUR

Wykonywanie prac budowlanych z zastosowaniem betonu w klimacie charakteryzującym naszą strefę klimatyczną wymaga podjęcia specjalnych środków adekwatnych do warunków panującej aury. Duża rozpiętość wskaźników słupków rtęci na przestrzeni roku powoduje konieczność wyodrębnienia dwóch okresów wykonywania prac budowlanych- letniego oraz zimowego, i wymaga od wykonawców dużej wiedzy i mobilności w działaniu. Etap tzw. robót zimowych to okres od 15 października do 15 kwietnia, a potencjalne zagrożenia dla trwałości stawianych wówczas konstrukcji to przede wszystkim lód, śnieg i obniżone temperatury.



Średniodobową temperaturą graniczną poniżej której prace z wykorzystaniem betonu wymagają podjęcia specjalnych działań jest 5 st. C. (pod warunkiem, że temperatura powierzchni betonu nie spadnie w żadnym momencie poniżej wskazanej wartości). W wypadku jej obniżenia konieczna jest odpowiednia pielęgnacja termiczna. Celem podejmowanych wówczas czynności jest przede wszystkim zachowanie parametrów technicznych materiału oraz wzmocnienie jego odporności na działanie mrozu. Zadania realizuje się poprzez ochronę cieplną i powierzchniową betonu, ochronę cieplną betonu w elemencie konstrukcji, podnoszenie temperatury materiału w elemencie konstrukcji, stosowanie cieplaków oraz odpowiedniego rodzaju szalunków. Istotne znaczenie przywiązuje się także do proporcji i jakości składników mieszanki betonowej.

Wyżej wymienione rozwiązania pozwalają na wyodrębnienie trzech metod, w oparciu o które realizuje się działania budowlane w warunkach obniżonych temperatur.

Pierwszą z nich jest zachowanie ciepła przy zastosowaniu środków przyspieszających wiązanie i twardnienie betonu (od +5 do -5 stop. C). Opcja ta polega na zastosowaniu deskowań o podwójnych ściankach, podgrzewanych parą lub H<sub>2</sub>O. Elementy składowe betonu o podwyższonej temperaturze umieszcza się w formach, zaś te podgrzewa się do czasu związania i stwardnienia umieszczonego w nich materiału. W tym celu wykonuje się osłonę zabetonowanych elementów środkami do izolacji termicznej, a następnie wdmuchuje pod nią ciepłe powietrze z agregatów grzewczych. Jest to opcja najczęściej wykorzystywana w rodzimej branży budowlanej.

Kolejna metoda, tzn. podgrzewanie składników (od -5 do -15 stop. C), opiera się na podwyższeniu temperatury komponentów betonowej mieszanki do wartości 40-60 stopni C i

ochronie zabetonowanych elementów poprzez okrycie ich foliami, plandekami itp. do czasu związania i stwardnienia betonu.

Stosuje się także modyfikację komponentów mieszanki betonowej poprzez odpowiedni dobór: domieszek do betonu, ilości i rodzaju cementu, kruszyw, wskaźnika wodno-cementowego (W/C),

Przy planowaniu inwestycji warto zdawać sobie sprawę, iż jej realizacja w okresie robót zimowych wiąże się z pewnymi trudnościami technologicznymi, a także z koniecznością zagospodarowania większej ilości czasu i środków finansowych.