

## PIELĘGNACJA BETONU

Pielęgnacja betonu to szereg działań, podejmowanych już od momentu ułożenia i zagęszczenia mieszanki betonowej, mających na celu zapewnienie optymalnych warunków termiczno-wilgotnościowych w dojrzewającym młodym betonie i umożliwienie prawidłowego przebiegu procesu hydratacji. Świeżo wykonane elementy betonowe należy zawsze zabezpieczyć przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych:

- wiatrem
- promieniowaniem słonecznym
- opadami atmosferycznymi
- mrozem.

Pielęgnacja ma kluczowe znaczenie dla jakości betonu w konstrukcji, dlatego nie wolno jej pomijać i lekceważyć. Od niej zależy, czy finalnie otrzymamy oczekiwany produkt spełniający projektowane właściwości m.in. **wytrzymałość i trwałość!**

**Pamiętaj! Pielęgnację należy rozpocząć bezzwłocznie po zagęszczeniu i wykończeniu powierzchni betonu.<sup>1</sup>**

Czas pielęgnacji zależy od panujących warunków atmosferycznych, klasy pielęgnacji, szybkości rozwoju wytrzymałości na ściskanie betonu, zastosowanego rodzaju cementu i temperatury powierzchni betonu.

## PIELĘGNACJA BETONU W OKRESIE NORMALNYCH I PODWYŻSZONYCH TEMPERATUR

Betonowanie zaleca się wykonywać w temperaturach zewnętrznych z przedziału od +5°C do +25°C.

W tym zakresie temperatur pielęgnacja ma na celu ochronę elementu przed nadmierną utratą wilgoci w wyniku jej odparowywania z powierzchni młodego betonu. Wymaga się, aby powierzchnia betonu pozostawała w kontakcie z wodą w sposób ciągły przez określony czas, stąd też jest to **pielęgnacja wilgotnościowa**.

Taką pielęgnację wykonujemy poprzez:

- zraszanie powierzchni betonu mgiełką wodną i utrzymywanie powierzchni betonu zauważalnie mokrej
- zalewanie wodą betonowych konstrukcji fundamentowych
- przykrywanie betonu mokrymi matami jutowymi, konopnymi lub bawełnianymi oraz zabezpieczenie ich przed wyschnięciem
- stosowanie osłon tj. pokrywanie powierzchni mokrego betonu folią PCV lub PE poprzez przymocowanie jej przy krawędziach i złączach tak, aby ograniczyć możliwość odparowywania wody.

**Uwaga: Do polewania betonu nie należy używać zbyt zimnej wody, gdyż może dojść do uszkodzenia jego powierzchni - powstania rys i spękań z powodu szoku termicznego.**

**Okres podwyższonych temperatur** to czas kiedy średnia dobową temperatura zewnętrzna przekracza +25°C.

W takich warunkach oprócz pielęgnacji wilgotnościowej zalecamy specjalne podejście i właściwe przygotowanie do betonowania m.in. śledzenie prognozy pogody czy też przygotowanie planu betonowania uwzględniając jego czas rozpoczęcia i zakończenia.

Przy wysokich temperaturach nie zalecamy betonowania w południe, w godzinach pomiędzy 11 a 17-stą.

Nie zaleca się również betonowania w temperaturach otoczenia powyżej +35°C.

**Pamiętaj! Przyspieszone parowanie w okresie wysokich temperatur nie uzasadnia dodawania do mieszanki betonowej większej ilości wody niż to wynika z receptury!**

**Uwaga:** Upał jest bardzo szkodliwy dla świeżo ułożonego betonu. W takich warunkach woda zarobowa paruje szybko, a ubytek wilgoci spowodowany brakiem pielęgnacji może wywołać negatywne skutki dla betonu:

- większy skurcz plastyczny i powstawanie rys
- niższą wytrzymałość
- większą przepuszczalność i nasiąkliwość
- obniżoną odporność powierzchni na ścieranie.

W celu zapewnienia odpowiedniej pielęgnacji wilgotnościowej, bez ryzyka związanego ze zbyt późnym jej rozpoczęciem, polecamy specjalny **środek pielęgnujący** w postaci emulsji nanoszonej na świeżo ułożony beton, która tworzy na jego powierzchni specjalny filtr zapobiegający odparowywaniu wody.

Środek pielęgnujący jest najczęściej stosowany na stropy, płyty fundamentowe i nawierzchnie.

Jego zalety to:

- ochrona od wczesnej fazy dojrzewania betonu
- brak ryzyka zniszczenia struktury powierzchni młodego betonu przez zbyt szybkie polewanie wodą, zbyt wczesne naciągnięcie folii lub mat
- powłoka nanoszona jest tylko raz i nie wymaga dalszych nakładów pracy związanych z pielęgnacją.

<sup>1</sup> zalecenia wg normy PN-EN 13670:2011



# CIEPŁO



# ZIMNO



## PIELĘGNACJA BETONU W OKRESIE OBNIŻONYCH TEMPERATUR

Wykonywanie robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur ma miejsce, gdy średnia dobowa temperatura powietrza jest niższa niż +5°C. Specyfika robót budowlanych w temperaturach od -15°C do +5°C, wymaga podjęcia określonych działań, które zapewnią wykonanie prac w wysokim stopniu jakości.<sup>2</sup>

**W okresie obniżonych temperatur należy zabezpieczyć beton przed utratą ciepła i zamrożeniem wody zarobowej w betonie.**

Przed betonowaniem zaleca się sprawdzenie stanu deskowań, zbrojenia oraz podkładu, na którym oparte jest deskowanie. Istotne również jest to, aby szalunki i zbrojenie nie były zamrożone ani pokryte śniegiem.

W obniżonych temperaturach dodatnich, niewiele powyżej 0°C, twardnienie betonu przebiega bardzo powoli. Wraz z podwyższeniem temperatury twardnienie przebiega prawidłowo, pod warunkiem, że młody beton nie uległ zamrożeniu.

**Działanie mrozu na młody beton - przemarzanie - powoduje jego nieodwracalne uszkodzenie.**

Po wbudowaniu, beton powinien być ochroniany przed zamarzaniem, dlatego należy zapobiegać wysychaniu powierzchni, szczególnie kiedy beton ma znacznie wyższą temperaturę niż otoczenie.

Jeżeli świeżo ułożony beton zamarzł, to po jego rozmrożeniu i podwyższeniu temperatury do normalnych warunków, twardnienie jest możliwe, lecz będzie przebiegać słabo a beton osiągnie mniejszą wytrzymałość - znacznie niższą od betonu kontrolnego dojrzewającego w normalnych warunkach. Zamarzająca woda zarobowa w mieszance zwiększa swoją objętość, a powstający lód wywiera ciśnienie mogące powodować uszkodzenia struktury, które **stają się przyczyną znacznego obniżenia wytrzymałości końcowej betonu.**

Aby temu przeciwdziałać, w okresie obniżonych lub ujemnych temperatur (jesień-zima), stosuje się:

- **podgrzewanie kruszyw** podczas procesu produkcji, aby uzyskać określoną temperaturę mieszanki betonowej, w chwili jej układania w deskowaniu.
- **dotatki przyspieszające wiązanie**, które umożliwiają przebieg procesu reakcji cementu z wodą w obniżonych temperaturach, przyspieszają hydratację cementu i zwiększają szybkość wydzielanego ciepła.

Należy jednak pamiętać, że zastosowanie podgrzewania kruszyw lub dodatku przyspieszającego wiązanie **nie zwalnia Wykonawcy od właściwej pielęgnacji termicznej** młodego betonu w warunkach obniżonych temperatur. Prawidłowo prowadzona pielęgnacja powinna chronić beton przed utratą ciepła, nie dopuścić do zamrożenia powierzchni betonu przed osiągnięciem wymaganej wytrzymałości bezpiecznej oraz zapewnić odpowiedni poziom wilgoci niezbędny do prawidłowego przebiegu procesu hydratacji. Wskazane jest, aby beton po wbudowaniu utrzymywać w temperaturze +10°C przez kolejne 3 dni, albo do czasu aż osiągnie ok. 40% swojej wytrzymałości końcowej.

**Metodami pielęgnacji termicznej są:**

- zachowanie ciepła - stosowanie osłon izolacyjnych, cieplaków,
- dostarczenie dodatkowego ciepła - zastosowanie nagrzewnic.

Zapewnienie odpowiedniej temperatury dojrzewania młodego betonu jest podstawowym obowiązkiem Wykonawcy, jeśli decyduje się na prowadzenie robót w okresie obniżonych temperatur.

<sup>2</sup> wg instrukcji ITB 282