

# Instrukcja stosowania mieszanki betonowej

---

## Zanim zamówisz

1. Sprawdź w dokumentacji technicznej klasę wytrzymałości na ściskanie i pozostałe parametry betonu.
2. Zaplanuj technologię rozładunku i wbudowywania i dobierz do tego odpowiednią konsystencję zamawianej mieszanki betonowej.
3. Zaplanuj szczegóły dotyczące wjazdu betonowozu i pompy do betonu (o ile przewidziano rozładunek pompą).
4. Przygotuj bezpieczny wjazd, podjazd pod rozładunek, postój i rozładunek betonowozu.
5. Wszelkie utrudnienia mogą spowodować opóźnienia w rozpoczęciu rozładunku skutkujące pogorszeniem parametrów świeżej mieszanki, a w efekcie również stwardniałego betonu w konstrukcji.
6. Standardowa mieszanka nadaje się do wbudowania w przeciągu 90 minut od momentu załadunku wydrukowanego na dokumencie WZ – po tym czasie wbudowanie mieszanki odbywa się na odpowiedzialność odbiorcy.
7. W przypadku planowanego dłuższego rozładunku poinformuj o tym dostawcę betonu najpóźniej przy składaniu zamówienia.
8. Istnieje możliwość wydłużenia czasu urabialności mieszanki, czasu na wbudowanie – zamów mieszankę o odpowiednio zmodyfikowanym czasie wiązania.
9. Rozładunek dłuższy niż 90 min bez odpowiedniej modyfikacji mieszanki skutkuje pogorszeniem parametrów świeżej mieszanki, a w efekcie również stwardniałego betonu w konstrukcji.
10. Jeżeli technologia zabudowania elementu przewiduje zacieranie z posypką utwardzającą powierzchniowo lub żywicą poinformuj o tym fakcie dostawcę betonu najpóźniej przy składaniu zamówienia.
11. Jeśli stosujesz posypkę do powierzchniowego utwardzenia skonsultuj się z producentem posypki – potwierdź możliwość jej zastosowania z cementem użytym w betonie.

12. Jeśli stosujesz posypkę zastanów się nad możliwością przeprowadzenia próby technicznej połączenia z betonem – mogą wystąpić niepożądane zjawiska związane z różnymi czasami wiązania i twardnienia betonu i warstwy posypki.

13. Brak informacji o przewidzianej metodzie wykończenia powierzchni i/lub nieuwzględnienie zaleceń producenta posypki lub betonu zwalnia dostawcę betonu od odpowiedzialności za jakość wykonanego elementu.

14. Zgodnie z OWS dostarczany beton uzyskuje swoje parametry wytrzymałościowe w 56 dniu dojrzewania. W przypadku, gdy wymagana jest wytrzymałość w krótszym okresie, poinformuj o tym dostawcę betonu najpóźniej przy składaniu zamówienia. Wiek uzyskania wytrzymałości znajduje się na dokumencie WZ.

---

## Przed dostawą

1. Oczyszczyć zbrojenie – zardzewiałe, zabrudzone, zaolejone, oszronione zbrojenie nie będzie spełniało swojej funkcji w elemencie.

2. Oczyszczyć płyty szalunkowe z pozostałego po poprzednim betonowaniu mleczka cementowego itp., pokryj je warstwą środka antyadhezyjnego.

3. Szczególną dbałość zachowaj przy przygotowywaniu szalunku dla betonu architektonicznego – uzyskanie wymaganej jakości powierzchni zależy przede wszystkim od przygotowania i wykonania elementu.

4. Zachowaj odpowiednią grubość otuliny zbrojenia – zbyt cienka otulina może spowodować odbicie się siatki zbrojeniowej na powierzchni elementu.

5. Zachowaj zgodną z projektem grubość otuliny zbrojenia – zbyt cienka otulina nie zabezpieczy zbrojenia przed szkodliwym działaniem czynników środowiskowych.

6. Jeżeli stosujesz siatkę do zbrojenia posadzki / nawierzchni, ułóż ją na odpowiednich dystansach tak, aby nie leżała bezpośrednio na podłożu.

7. Powierzchnię szalunków pokryj odpowiednim środkiem antyadhezyjnym.

8. Dobierz odpowiedni do rodzaju szalunków, mieszanki betonowej i oczekiwanego efektu środek antyadhezyjny.

9. Zadbaj o właściwe zmontowanie szalunków.

10. Zapewnij szczelność szalunków, aby podczas wbudowywania i wibrowania nie dochodziło do wycieku mleczka cementowego.

11. Nieszczelne deskowanie (szalunek) spowoduje wypływanie zaczynu i powstawanie gniazd zwirowych w gotowym elemencie, mogą również pojawić się zarysowania.

12. Przy betonowaniu ścian zastosuj w środku elementów dylatacje wymuszone minimum co 5 m celem uniknięcia pęknięcia elementu.
  13. Wszelkie wady na powierzchni elementu najczęściej spowodowane są błędami wykonawczymi, za które nie odpowiada dostawca betonu.
  14. Sprawdź prognozę pogody, zwróć uwagę na wysokie (>25°C) i niskie temperatury (<5°C), silny wiatr i opady o charakterze nawałnicowym.
  15. W przypadku skrajnie niekorzystnych warunków atmosferycznych zastanów się nad możliwością przełożenia betonowania, a jeśli to niemożliwe odpowiednio przygotuj do tych warunków budowę określając technologię rozładunku, wbudowywania i pielęgnacji.
  16. Skonsultuj z dostawcą betonu możliwość zmodyfikowania mieszanki betonowej i dostosowania jej do skrajnie niekorzystnych warunków atmosferycznych.
- 

## Przed wbudowaniem

1. Sprawdź czy podłoże, na które będzie wylewana mieszanka, nie będzie chłonęło wody z mieszanki betonowej.
2. W przypadku powierzchni chłonnych zwilż je bezpośrednio przed ułożeniem mieszanki lub zabezpiecz w inny sposób (zagruntuj, przykryj folią, nanieś odpowiedni środek antyadhezyjny).
3. Ułożenie mieszanki na niezabezpieczone, chłonne podłoże spowoduje spękania betonu.
4. W okresie zimowym zadbaj o ogrzanie szalunków, nie dopuść do wbudowania mieszanki w szalunki, na powierzchnię, której temperatura jest niższa niż -1°C.
5. Przed wbudowaniem sprawdź zgodność parametrów mieszanki z zamówieniem.
6. Wady jawne takie jak konsystencja, zawartość powietrza, temperatura zgłoś do dostawcy betonu przed wbudowaniem mieszanki – zgłoszenie niezgodności musi być potwierdzone wynikiem badania.
7. CEMEX nie ponosi odpowiedzialności za wbudowanie niezgodnej (z zamówieniem) mieszanki betonowej.
8. O ile nie zostało to uzgodnione, w żaden sposób nie modyfikuj dostarczonej mieszanki betonowej.
9. Ingerencja w skład mieszanki betonowej może spowodować utratę zakładanych parametrów mieszanki oraz stwardniałego betonu, skutkuje również utratą gwarancji.

10. Układanie prowadź zgodnie z aktualną normą PN-EN 13670 i zapisami specyfikacji technicznej.
11. Nieprzestrzeganie zasad układania mieszanki może doprowadzić do osiadania mieszanki, wystąpienia pęknięć, zarysowań, zmiany kolorystyki, raków.

---

## Podczas rozładunku/wbudowywania

1. Chroń oczy i skórę – świeży beton ma odczyn alkaliczny.
2. Sposób wykonywania prac dostosuj do panujących warunków atmosferycznych.
3. Nie dolewaj wody do mieszanki betonowej.
4. Dolanie wody skutkuje obniżeniem wytrzymałości betonu, pogarsza takie właściwości jak nasiąkliwość, wodoszczelność oraz mrozoodporność betonu.
5. Zwiększenie konsystencji mieszanki można uzyskać jedynie przy użyciu domieszki upłynniającej (superplastyfikatora).
6. Dolanie superplastyfikatora przez nieprzeszkoloną osobę może spowodować rozsegregowanie mieszanki betonowej.
7. Dodanie wody, dodanie domieszek przez nieupoważnione osoby lub domieszek innych niż uzgodnione z dostawcą betonu powoduje zwolnienie dostawcy z odpowiedzialności za uzyskane parametry końcowe stwardniałego betonu.
8. Jeżeli nie zamawiałeś mieszanki z opóźniaczem, wbuduj ją nie później niż 90 min od momentu załadunku (informacja na WZ).
9. Nie dopuść, aby temperatura mieszanki podczas układania spadła poniżej +5°C, zabezpiecz szalunki i element przed wychłodzeniem.
10. Nie dopuść do przesuszenia mieszanki podczas rozładunku i wbudowywania.
11. Nie zrzucaj mieszanki betonowej z wysokości większej niż 1 m.
12. Jeżeli wystąpi osiadanie mieszanki, zastosuj rewibrację betonu.
13. Wbudowuj mieszankę betonową zgodnie z aktualną normą PN-EN 13670 i zapisami specyfikacji technicznej.

## Wykończenie powierzchni

1. Podczas zacierania lub innych zabiegów wykańczających powierzchnię betonu nie używaj wody.
2. Użycie wody podczas zacierania może spowodować odparzenia, spękania i lokalne zmiany wskaźnika wodnocementowego, które mogą spowodować obniżenie parametrów stwardniałego betonu w konstrukcji.
3. W przypadku obniżenia temperatury otoczenia beton o bardzo wolnym i wolnym przyroście wytrzymałości (informacja na WZ) może wolniej wiązać i wolniej nabierać wytrzymałości – pamiętaj o tym planując dalszą obróbkę betonu np. zacieranie.
4. Wady na powierzchni elementu – nierówno zatarta powierzchnia wynikają z błędów wykonawczych.
5. W przypadku betonu architektonicznego postępuj zgodnie z wytycznymi podanymi w publikacji "Beton architektoniczny" lub specyfikacji technicznej.

---

## Po zakończeniu układania – pielęgnacja

1. Dostosuj sposób pielęgnacji do panujących warunków atmosferycznych (uwzględniając warunki ekstremalne: upał, mróz, wiatr, silne opady), rodzaju betonu i wykonywanego elementu.
2. Proces pielęgnacji rozpocznij niezwłocznie po zakończeniu wbudowywania.
3. W przypadku dużych elementów, np. płyt fundamentowych pielęgnację rozpoczynaj sukcesywnie, w miarę postępu robót.
4. Zabezpiecz młody beton przed wiatrem – silny wiatr powoduje szybsze odparowywanie wody z mieszanki betonowej – skutkuje to powstawaniem rys, spękań, obniżeniem powierzchniowej wytrzymałości betonu.
5. Przygotuj się do okresu gwałtownych zmian temperatury zewnętrznej (duże spadki temperatury w nocy) – mogą wówczas wystąpić zaburzenia w wiązaniu i twardnieniu betonu.
6. W przypadku obniżenia temperatury otoczenia beton o bardzo wolnym i wolnym przyroście wytrzymałości (informacja na WZ) może wolniej wiązać i wolniej nabierać wytrzymałości – pamiętaj o tym planując proces pielęgnacji.
7. W okresie zimowym (średnia dobową temp. poniżej 5°C) nie dopuść do przemrożenia elementu, wydłuż czas jego pielęgnacji.
8. W okresie zimowym jak najdłużej pozostaw element w szalunku.

9. W okresie zimowym nie stosuj pielęgnacji wodą, chroń młody beton przed utratą wilgoci innymi metodami (przykrycie).
10. Podczas wiązania cementu w betonie wydziela się ciepło – elementy wykonane z cementów CEM I i CEM II (informacja na WZ) zabezpiecz przed szokiem termicznym. Brak właściwej izolacji i zabezpieczenia może doprowadzić do skurczu termicznego i powstania spękań.
11. W okresie zimowym mieszanki betonowe wyprodukowane przy użyciu cementu CEM I (informacja na WZ) zabezpiecz przed szybką utratą ciepła, nie dopuść do bezpośredniego "kontaktu" ciepłego elementu z otoczeniem (niską temperaturą zewnętrzną).
12. Nie stosuj elektonagrzewu w elementach wykonanych z betonu wyprodukowanego z cementu CEM III.
13. Umiejętnie prowadź pielęgnację wilgotnościową, nie dopuść do powstania szoku termicznego wywołanego zbyt dużą różnicą temperatury wody i ułożonego betonu – stosuj mgiełkę wodną, nie lej strumieniem wody po elemencie.
14. UWAGA na elementy masywne – stosuj izolację, nie dopuść do powstania wysokich gradientów (różnica temperatur pomiędzy punktami elementu w przeliczeniu na 1 mb nie może przekroczyć 20°C, podobnie jak różnica temperatur pomiędzy powierzchnią elementu, a otoczeniem).
15. Pielęgnuj młody beton zgodnie z aktualną normą PN-EN 13670 i zapisami specyfikacji technicznej, wykonując prace w warunkach obniżonych temperatur i warunkach zimowych skorzystaj ze Standardu technicznego IMBITB.
16. Nie istnieją warunki atmosferyczne zwalniające z konieczności pielęgnacji świeżego betonu.
17. Brak odpowiedniej pielęgnacji może powodować spękania, zarysowania, łuszczenie powierzchni, zmianę kolorystyki, obniżenie wytrzymałości i skutkować obniżeniem trwałości betonu w konstrukcji.
18. W skrajnych przypadkach brak pielęgnacji może powodować rysy skurczowe o znacznej szerokości rozwarcia, a nawet pęknięcia konstrukcji.

---

## Próbki do badań

1. Próbki do badania stwardniałego betonu pobieraj zgodnie z aktualnym wydaniem normy PN-EN 12350-1.
2. Próbki pobrane w miejscu betonowania do czasu przewiezienia do laboratorium zabezpiecz odpowiednio przed utratą wody i przemrożeniem. W innym przypadku dojdzie do

zniszczenia ich wewnętrznej struktury – uzyskane wyniki badania stwardniałego betonu nie będą reprezentatywne.

3. Jeżeli pobrane próbki mają być wykorzystane jako dowód jakości dopilnuj spełnienia wymogów formalnych – kompletne, zgodne z normami serii PN-EN 12350– protokoły pobrania i badania mieszanki betonowej; zgodne z normami serii PN-EN 12390– badania wytrzymałości i innych, wyspecyfikowanych cech betonu.

4. Pobrane przez kupującego próbki betonu uważane są za dowód jakości tylko wtedy, gdy zostały pobrane i przechowywane zgodnie z obowiązującymi normami oraz w obecności przedstawiciela dostawcy betonu.

---

## UWAGA

Odpowiedzialność firmy CEMEX za mieszankę betonową kończy się z chwilą podpisania przez odbiorcę dokumentu dostawy lub rozładunku betonowożu. W przypadku jakiegokolwiek ingerencji odbiorcy w skład wyprodukowanej mieszanki firma CEMEX nie odpowiada za produkt końcowy (beton w konstrukcji).

Stosowanie domieszek opóźniających nie zwalnia odbiorcy od kontrolowania czasu rozładunku i wbudowywania. Stosowanie domieszek umożliwiających betonowanie w obniżonych temperaturach nie zwalnia odbiorcy z odpowiedniego zabezpieczenia elementu (izolacja cieplna) wg normy PN-EN 13670 – tego typu domieszki są jedynie dodatkowym czynnikiem wspomagającym wczesną pielęgnację.

Kierowca betonomieszarki może odmówić wjazdu na plac budowy w przypadku niewłaściwego przygotowania drogi dojazdowej – w takim przypadku kosztami betonu oraz jego recyklingu zostaje obciążony odbiorca.

W przypadku braku możliwości umycia betonomieszarki na placu budowy – kosztami recyklingu zostaje obciążony odbiorca.

Warunkiem uzyskania w konstrukcji deklarowanych na dokumencie WZ parametrów betonu jest prawidłowo wykonany proces wbudowania i pielęgnacji zgodny z normą PN-EN 13670.

**W przypadku pytań lub wątpliwości skontaktuj się z przedstawicielem handlowym lub technologiem CEMEX**