

SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Konstrukcje żelbetowe  
B.02.00.00-1

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot i zakres specyfikacji

Niniejszy tom specyfikacji obejmuje wymagania wykonania i odbioru robót żelbetowych i betonowych dla inwestycji Przebudowa i rozbudowa budynku Albatrosa oraz budynku pływalni wraz z budową łącznika pomiędzy budynkami na działce nr ew. 175 i 173/3, obręb Władysławowo 02.

**Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).**

45262311-4 Betonowanie konstrukcji

45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument pod Zamówienie Publiczne przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe, użyte w niniejszej specyfikacji, są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST – Wymagania ogólne. Oprócz tego występują dodatkowe określenia:

**Beton zwykły** - beton o gęstości objętościowej powyżej 2000 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

**Partia betonu** - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (np. C 25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczby po literze C oznaczają: minimalna wytrzymałość charakterystyczna na próbkach walcowych (25) i próbkach sześciennych (30) w MPa.

**Wytrzymałość charakterystyczna** - wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

**Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, która zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo – liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymagana liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm.

**Zbrojenie niesprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

### 1.4. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad wykonania konstrukcji żelbetowych i betonowych i obejmują:

- konstrukcje żelbetowe monolityczne oraz prefabrykowane fundamentów, ścian, słupów, stropów, biegów schodowych, belek i nadproży, żelbetowych elementów ogrodzenia (słupy, fundamenty)
- podkłady betonowe pod posadzki, fundamenty oraz posadowienia żelbetowych elementów prefabrykowanych

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Deskowanie

Wszystkie konstrukcje żelbetowe z wyjątkiem pali formowanych w gruncie należy wykonać w deskowaniu systemowym. Niedopuszczalne jest stosowanie deskowania tradycyjnego z tarcicy.

### 2.3. Cement

Tabela 1: Wymagania dotyczące betonu w klasach ekspozycji wg PN-EN 206+A2:2021-08

Klasa ekspozycji	Opis środowiska	Przykład przyporządkowania do danej klasy	Min. zawartość cementu [kg/m <sup>3</sup> ]	Max. współczynnik w/c	Min. klasa wytrż. na ściskanie
XC2	Mokre, sporadycznie suche	Części konstrukcji hydrotechnicznych; większość fundamentów	280	0,60	C25/30
XC4	Cyklicznie: suche – mokre	Elementy narażone na kontakt z wodą, spoza klasy ekspozycji XC2	300	0,50	C30/37
XA2	Umiarkowana agresja chemiczna	Beton narażony na kontakt z gruntem i wodą gruntową zgodnie z tabelą 2	320	0,50	C30/37

Tabela 2: Wartości graniczne dla klas ekspozycji XA

Właściwość chemiczna	Metoda badania	XA2
Woda gruntowa		
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [mg/l]	EN 196-2	> 600 i ≤ 3000
pH	ISO 4316	< 5,5 i ≥ 4,5
CO <sub>2</sub> agresywny [mg/l]	EN 13577	> 40 i ≤ 100
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> [mg/l]	ISO 7150-1	> 30 i ≤ 60
Mg <sup>2+</sup> [mg/l]	EN ISO 7980	> 1000 i ≤ 3000
Grunt		
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> całkowite) [mg/kg]	EN 196-2	> 3000 i ≤ 12000

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2012:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów Na<sub>2</sub>O<sub>eq</sub> według PN-EN 1962 do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 powyżej 120 minut,
- do betonu klasy C20/25 (B25) - klasy 32,5 NA,
- do betonu klasy C25/30 (B30) do C30/37 (B40) - klasy 42,5 NA,
- do betonu klasy wyższej niż C30/37 (B40) – klasy nie niższej niż 42,5 NA.

Do betonu konstrukcyjnego w elemencie narażonym na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XA2 i XA3 oraz XD3, XS w przypadku podejrzenia wystąpienia agresji chemicznej (siarczanowej), powinien być zastosowany cement CEM I odporny na siarczany (SR), zgodny z PN-EN 197-1:2012, zalecane do stosowania w klasie ekspozycji XA2 i XA3 w warunkach agresji siarczanowej wg PN-B-06265:2018-10.

Przy doborze cementu uwzględnia się:

- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji;

- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu;
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja, w tym klasyfikację środowiska w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie konstrukcyjnym zagrożenia destrukcyjną reakcją minerałów z wodorotlenkami sodu i potasu w cieczy porowej betonu.

Dopuszcza się, w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wczesnej wytrzymałości.

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami [5] oraz [6]. Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc. Cement może być dopuszczony do zastosowania na podstawie:

- Krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub Aprobata Techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym
- albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub Europejską Aprobata Techniczną oraz oznaczenia CE

#### **2.4. Kruszywo**

Właściwości kruszywa przedstawione poniżej powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12620.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Powinny składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów gliniastych i składników organicznych.

Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+ dla kruszywa grubego oraz systemu oceny 4 dla kruszywa drobnego. Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Do wykonania betonów należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostały poddane żadnej innej obróbce, których właściwości spełniają wymagania określone w normie PN-EN 12620, i określone poniżej.

W przypadku negatywnych wyników badań/nie spełnienia wymagań, ww. kruszywa i każdy element wykonany ich zastosowaniem zostanie usunięty z budowy na koszt Wykonawcy.

Stosownie do wymagań normy PN-EN 206 przy doborze kruszywa do betonu do wykonania poszczególnych elementów obiektów uwzględnia się:

- realizację robót i przeznaczenie betonu,
- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji,
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja,
- wymagania dodatkowe związane z kruszywem, w przypadku powierzchni o specjalnym wykończeniu, np. w przypadku betonu architektonicznego,
- projektowaną trwałość konstrukcji.

#### **2.5. Kruszywo grube**

Do betonu klasy C20/25 (B25) i C25/30 (B30) można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm. Do betonów klas C25/30 (B30) i wyższych należy stosować grys granitowe lub bazaltowe a także dolomitowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Do betonu na pale

formowane w gruncie należy stosować żwiry marki 30. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w laboratorium i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %,
- odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2; kategoria nie wyższa niż: LA25 (dopuszcza się stosowania grubego kruszywa o kategorii LA 35 pod warunkiem, że jego mrozoodporność, badana w 1% NaCl jest nie większa niż 2%),
- nasiąkliwość dla kruszywa marki 30 i marki 50 odmiany II - nie większa niż 1,2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10 %,
- reaktywność alkaliczna kruszywa, stopień reaktywności kruszywa klasy 0,
- zawartość związków siarki do 0,1 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwiry powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1.5%
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia do 12 %:
- nasiąkliwość do 1.5 %
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 5 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10 %,

W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Kruszywa pochodzące z każdej dostawy muszą być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań jw. a raz w roku wykonać badanie pełne oraz badanie specjalne dotyczące reaktywności alkalicznej i zawartości związków siarki.

## **2.6. Kruszywo drobne**

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,5 %
- reaktywność alkaliczna kruszywa, stopień reaktywności kruszywa klasy 0
- zawartość związków siarki do 0,2 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego,

- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań jw. a raz w roku wykonać badanie pełne oraz badanie specjalne dotyczące reaktywności alkalicznej i zawartości związków siarki.

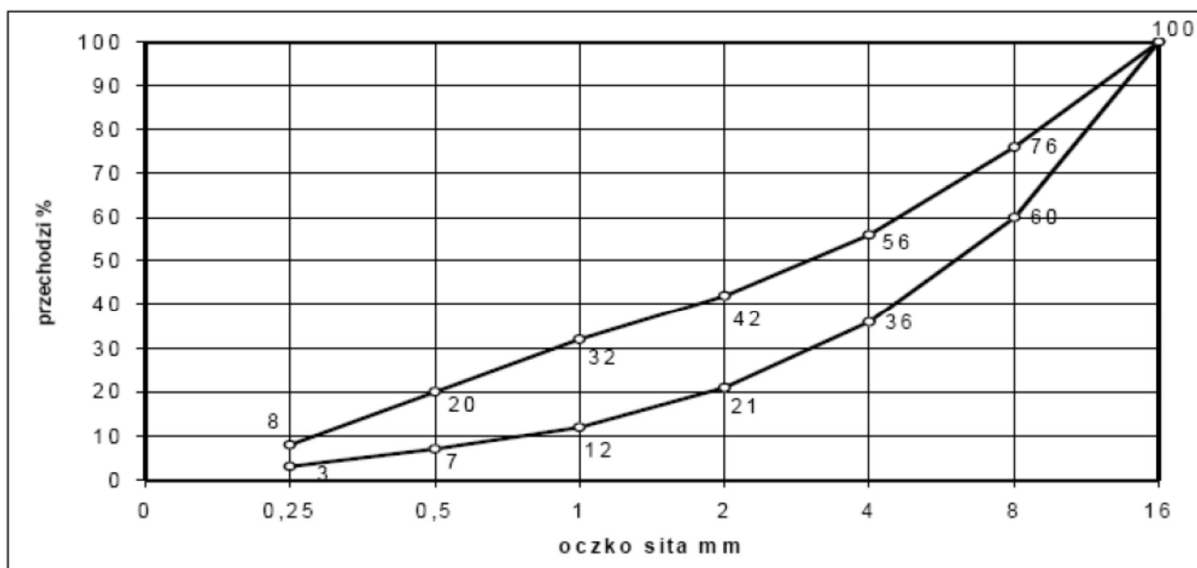
## 2.7. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5 %. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 5 % i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10 % całego składu frakcji. Dla betonów klasy C30/37 (B35) i wyższych uziarnienie kruszywa należy ustalać doświadczalnie podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Dla betonów klasy C20/25 (B25) i C25/30 (B30) należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według Tabeli 1 podanej poniżej.

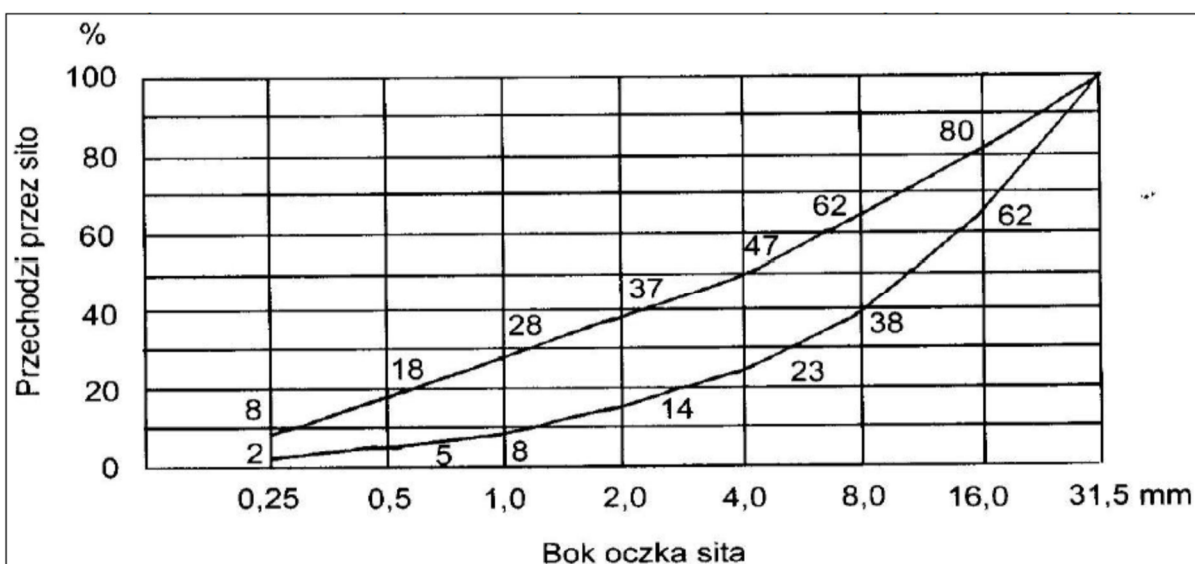
Tabela 1. Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa dla betonu C20/25 (B25) i C25/30 (B30).

Bok oczka sita : [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	Kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 do 8	2 do 8
0,50	7 do 20	5 do 18
1,0	12 do 32	8 do 28
2,0	21 do 42	14 do 37
4,0	36 do 56	23 do 47
8,0	60 do 76	38 do 62
16,0	100	62 do 80
31,5		100

Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 do 16 mm (dla betonu klasy C20/25 (B25) i C25/30 (B30))



Graniczne krzywe uziarnienia kruszyw 0-31.5mm (dla betonu klasy C20/25 (B25) i C25/30 (B30))



Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

## 2.8. Woda zarobowa

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-B 06265 i PN-EN 206-1. Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych.

Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie stosunku w/c nie większego niż podanych w zaleceniach.

Badania wody należy wykonać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody ( np. zmętnienie, zapach i barwa)

- na życzenie Inspektora Nadzoru badanie wody na zawartość substancji mogących spowodować korozję betonu np. chlorki

## **2.9. Dodatki i domieszki do betonu**

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału drobnoziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy

Zgodnie z PN-EN 206-1 dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu spełniających wymagania PN-EN 934-2, a w szczególności:

- domieszek uplastyczniających,
- domieszek upłynniających,
- domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- domieszek napowietrzających,
- domieszek przyspieszających wiązanie,
- domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- domieszek opóźniających wiązanie,
- domieszek i dodatków mineralnych,
- domieszek mrozoochronnych.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiągniętej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Zaleca się napowietrzanie betonu w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie.

Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach, ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inżynierowi. Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni.

Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:

- deklarację zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub Aprobata Techniczną i oznaczenie znakiem budowlanym
- albo deklarację zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub Europejską Aprobata Techniczną oraz oznaczenie CE

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2. W składzie i właściwościach stosowanych domieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,



- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2. Stosowanie domieszki napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.

Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni. Stosowanie domieszek do produkcji mieszanek betonowych wymaga na etapie wstępnym przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu.

#### **2.10. Ustalanie składu mieszanki betonowej**

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1 i następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku w/c nie większa niż od wartości podanych w Tablicy F1 PN-EN 206-1, W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02.
- 3) klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka powinna wynosić S2 lub S3.
- 4) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:
  - przedziałów wartości podanych w tablicy w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa
		0 ÷ 16 mm
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5 ÷ 5,5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4,5 ÷ 6,5

- 2% w betonie bez środków napowietrzających.

5) zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm,

6) ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- maksymalne:
  - 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C 25/30 (B30),
  - 50 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas C 30/37 (B35) i wyższych.
  - Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,
- minimalne ze względu na klasę ekspozycji wg Tablicy F1 PN-EN 206-1.

7) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru:

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$

$f_{cm}$  – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie

$f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie oznaczona na próbkach sześciennych

#### **2.11. Drut montażowy.**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego.

#### **2.12. Podkładki dystansowe.**

Dopuszcza się, stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu.

Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

Podkładki i przekładki powinny odpowiednie do przewidzianej otuliny zbrojenia. Zaleca się aby betonowe i cementowe przekładki miały tę samą wytrzymałość co beton w konstrukcji oraz zapewniały co najmniej taką samą odporność na korozję jak otaczający je beton.

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez inspektora nadzoru.

#### **3.1. Przygotowanie mieszanki betonowej i układanie**

Dozatory muszą mieć odpowiednie, aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej niż od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości. Sprzęt używany do przygotowywania betonu powinien być sprawny oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące poszczególne maszyny lub urządzenia powinny odpowiednio wcześniej być przeszkolone.

### **4. TRANSPORT**

Na budowie zastosowane będą różnego rodzaju środki transportu materiałów:

- stacjonarne tj.: dźwigi i podnośniki przyścienne,
- przestawne tj.: głównie przenośniki taśmowe
- ruchome tj.: koparki przedsiębierne, pompy do betonu, betoniarki-gruszki

Środki transportu muszą spełniać wymagania podane w normach i przepisach branżowych. Ilość i pojemność jednostek musi być dostosowana do przyjętej technologii wykonawczej. Samochody samowyładowcze, wywrotki itp. Odwiezienie drewna, złomu, i gruzu na odpowiednie składowiska celem utylizacji. Nie należy używać gruzu do ponownego zużycia w podłożu nawierzchni utwardzonych. Transport drewna do fumigacji.

#### **4.1. Mieszanka betonowa**

Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzkami). Ilość „gruszek” należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż: 90 minut przy temperaturze otoczenia + 15°C 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C 30 minut przy temperaturze otoczenia + 30°C

Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez inspektora nadzoru.

#### **4.2. Cement**

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów.

d) Świadectwo jakości cementu

Każda partia wysyłanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości.

c) Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

f) Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu.

- Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom.

Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy dla której jest atest z wynikami badań cementowni można wykonać tylko badania podstawowe.

- Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania

- oznaczenie zmiany objętości

- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z normami cement nie może być użyty do betonu.

g) Magazynowanie i okres składowania

- Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego):

składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach)

- dla cementu luzem:

- magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).

- Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekaniem wody deszczowej i zanieczyszczeniem.

- Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

- Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,

- po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

- Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinno być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH**

### **5.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN oraz postanowieniami umowy.

### **5.2. Wykonanie deskowania**

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji.

Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż, i demontaż, oraz wielokrotność ich użycia. Płyty deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej. Powierzchnia betonu ma być jednorodna, gładka (bez segregacji, wgłębień, raków) i czysta.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi:

na odcinku 20 cm - 2 mm

na odcinku 200 cm - 5 mm

### **5.3. Roboty betonowe**

#### **5.3.1. Wytwarzanie mieszanki betonowej.**

**Dozowanie składników:**

- Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

2% - przy dozowaniu cementu i wody

3% - przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji

Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa

**Mieszanie składników**

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

### **5.3.2. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wys. 8,0 m).

Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny,
- warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górą i dołem należy stosować belki wibracyjne.

### **5.3.3. Zagęszczanie betonu.**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

- Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund po czym wyjmować powoli w stanic wibrującym.
- Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m.
- Belki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.
- Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund.
- Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

### **5.3.4. Przerwy w betonowaniu.**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej po winno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania, W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### **5.3.5. Wymagania przy pracy w nocy.**

W przypadku gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

#### **5.3.6. Pobranie próbek i badanie.**

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi SST oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych,

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu.

#### **5.3.7. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

##### **Temperatura otoczenia**

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

##### **Zabezpieczenie podczas opadów**

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

##### **Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia**

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### **5.3.8. Pielęgnacja betonu**

##### **Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

##### **Okres pielęgnacji**

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63 r -06251) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.

#### **5.3.9. Wykańczanie powierzchni betonu.**

##### **Równość powierzchni i tolerancji.**

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania;

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień i nie mieć ziarnami kruszywa, przetomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia są niedopuszczalne,
- rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min. 2,5cm,
- pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,5cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany,
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolacje powinny odpowiadać wymaganiom PN-69/B-10260, tj. wypukłości i wgłębienia powinny być większe niż 2 mm,

#### **5.3.10. Wykonanie podbudowy betonu.**

Przed przystąpieniem do układania podbudowy betonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w projekcie technicznym.

Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione.

Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg projektu technicznego.

### **5.3.11. Usuwanie deskowania**

Całkowite rozmontowanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz z podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Kontrola jakości wykonania betonów polega na sprawdzeniu zgodności z projektem i: podanymi wyżej wymaganiami. Roboty podlegają odbiorowi.

### **6.1. Badania w czasie wykonywania robót**

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, należy przeprowadzić następujące badania:

- \_ sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- \_ sprawdzenie stanu powierzchni,
- \_ sprawdzenie wymiarów,
- \_ sprawdzenie masy,
- \_ próba rozciągania,
- \_ próba zginania na zimno.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Niezależnie od tolerancji dla zbrojenia obowiązują następujące wymagania:

- \_ dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- \_ liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- \_ różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- \_ różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

### **6.2. Badania kontrolne betonu.**

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

- \_ 1 próbka na 100 zarobów,
- \_ 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- \_ 3 próbki na dobę,
- \_ 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.



Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym.

Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni.

Badania powinny obejmować:

- \_ badanie składników betonu,
- \_ badanie mieszanki betonowej,
- \_ badanie betonu.

### **6.3. Tolerancja wykonania**

#### **Wymagania ogólne.**

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne.

Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian.

Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu rzeczywistego. W przypadku stwierdzenia odchyień o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

#### **System odniesienia.**

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji.

Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

#### **Fundamenty (ławy-stopy).**

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:

- \_  $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,
- \_  $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomu fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:  $\pm 20$  mm przy klasie tolerancji N1,  $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N2.

#### **Stupy i ściany.**

Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do punktu pozycyjnego (lub osi pozycyjnej) nie powinno być większe niż:  $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,  $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie wymiaru wolnej odległości usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do słupów i ścian sąsiednich nie powinno być większe niż:

$\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,

$\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na każdym poziomie nie powinno być większe niż:

$\pm 20$  mm przy  $L < 30$  m,

$\pm 0,25 (L+50)$  przy  $30 \text{ m} < L < 250 \text{ m}$ ,

$\pm 0,10 (L+500)$  przy  $L \geq 500 \text{ m}$ .

Dopuszczalne odchylenie słupa lub ściany od pionu pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji o wysokości h nie powinny być większe niż:

$\pm h/300$  przy klasie tolerancji N1,

$\pm h/400$  przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne wygięcie słupa lub ściany pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji nie powinno być większe niż:

$\pm 10$  mm lub  $h/750$  przy klasie tolerancji N1,  $\pm 5$  mm lub  $h/1000$  przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupa lub ściany na poziomie dowolnej n-tej kondygnacji budynku na wysokości  $h_1$  w stosunku do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinna być większa niż:

$\pm h_1/300$  przy klasie tolerancji N1,

$\pm h_1/400$  przy klasie tolerancji N2.

#### **Belki i płyty.**

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi belki w stosunku do osi słupa nie powinno być większe niż:

$\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,

$\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu podpór belki lub płyty o rozpiętości L nie powinno być większe niż:

$\pm L/300$  lub  $15$  mm przy klasie tolerancji N1,

$\pm L/500$  lub  $10$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych belek nie powinno być większe niż:

$\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,

$\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie rozstawu między belkami nie powinno być większe niż:

$\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,

$\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne wygięcie belek i płyt od poziomu nie powinno być większe niż:

$\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,

$\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych stropów sąsiednich kondygnacji nie powinno być większe niż:

$\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,  $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie poziomu  $H_i$  stropu na najwyższej kondygnacji w stosunku do poziomu podstawy nie powinno być większe niż:

$\pm 20$  mm przy  $H_i \leq 20$  m,  
 $\pm 0,5 (H_i+20)$  przy  $20 \text{ m} < K < 100 \text{ m}$ ,  
 $\pm 0,2 (H_i+200)$  przy  $H_i > 100 \text{ m}$ .

#### **Przekroje.**

Dopuszczalne odchylenie wymiaru li przekroju poprzecznego elementu nie powinno być większe niż:

$\pm 0,04$  li lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,  
 $\pm 0,02$  li; lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie szerokości przekroju elementu na poziomach górnym i dolnym oraz odchylenie płaszczyzny bocznej od pionu nie powinno być większe niż:

$\pm 0,04$  li lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,  
 $\pm 0,02$  li lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania strzemion nie powinno być większe niż:

$\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,  
 $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania odgięć i połączeń prętów nie powinno być większe niż:

$\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,  
 $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

#### **Powierzchnie i krawędzie.**

Dopuszczalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

\_ 7 mm przy klasie tolerancji N1,  
\_ 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

\_ 15 mm przy klasie tolerancji N1,  
\_ 10 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

\_ 5 mm przy klasie tolerancji N1,  
\_ 2 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

\_ 6 mm przy klasie tolerancji N1,  
\_ 4 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia elementu o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:

\_  $L/100 \wedge 20$  mm przy klasie tolerancji N1,  
\_  $L/200 < 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenia linii krawędzi elementu na odcinku 1,0 m nie powinno być większe niż:

\_ 4 mm przy klasie tolerancji N1,  
\_ 2 mm przy klasie tolerancji N2.

#### **Otwory i wkładki.**

Dopuszczalne odchylenia w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:

$\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,  
 $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

### **Deskowanie.**

Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe przy wykonywaniu deskowań:

- \_ odchyłka płaszczyzny lub krawędzi od pionu na 1m - 2 mm,
- \_ odchyłka płaszczyzny deskowania fundamentu, ściany lub słupa od pionu na 1 m wysokości - 1,5 mm,
- \_ odchyłka płaszczyzny deskowania od pionu na całej wysokości - 15,0 mm,
- \_ odchyłka płaszczyzny deskowania ściany lub słupa na całej wysokości - 10,0 mm,
- \_ odchyłka od pionu bocznego deskowania żebra lub podciągu oraz krawędzi przecięcia tych belek - 2,5 mm,
- \_ odchyłki od rozpiętości projektowych:
  - \_ belki lub płyty bezżebrowej  $\pm 15$  mm,
  - \_ płyty w przekryciach żebrowych  $\pm 10$  mm.

Odchyłki osi ścian i słupów od projektowanego ich położenia powstałe przy montażu deskowań dolnych kondygnacji należy usunąć na wyższych kondygnacjach.

### **Dopuszczalne odchyłki położenia pala:**

- usytuowanie w planie:  $0,1 D$  (  $D$  - średnica pala)
- odchylenie pala od pionu: 1: 50

### **Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala:**

- rzędna podstawy pala: -10,0 cm; +10,0 cm
- średnica pala: -2,0 cm; + bez ograniczenia
- rzędna głowicy pala: -10,0 cm; +5,0 cm

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową jest 1 tona.

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (t) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną przez ich ciężar jednostkowy t/mb. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

Jednostkami obmiaru robót betonowych są:

- 1 m<sup>3</sup> wykonanej konstrukcji.
- 1 m<sup>3</sup> wykonanego podbetonu
- 1 mb wykonanego pala
- 1 t wykonanego zbrojenia
- 1 m<sup>2</sup> wykonanego stropu

Wszystkie roboty objęte specyfikacją dotyczącą betonowania podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Wszystkie roboty dotyczące robót zbrojarskich i betoniarskich podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbioru końcowego - wg opisu jak niżej:

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu – wg. Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do dziennika budowy.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej specyfikacji, zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonania haków złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

Odbiór robót betonowych polega na sprawdzeniu zgodności wykonanej konstrukcji z projektem.

## 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumentacją odniesienia jest:

1. Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia dla przedmiotowego zadania,
2. umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót
3. zatwierdzona przez Zamawiającego dokumentacja wykonawcza ww. zadania
4. normy
5. aprobaty techniczne
6. inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.

*Najważniejsze normy i dokumenty:*

PN-EN 15804+A2:2020-03	Zrównoważenie obiektów budowlanych - Deklaracje środowiskowe wyrobu - Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych
PN-B-19707:2013-10	Cement - Cement specjalny - Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 1170-1:1999	Prefabrykaty betonowe - Metoda badania betonu zbrojonego włóknem szklanym - Pomiar konsystencji świeżej matrycy cementowej metodą rozplwyu
PN-EN 14216:2015-09	Cement - Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji
PN-EN 14227-1:2013-10	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym - Specyfikacje - Część 1: Mieszanki związane cementem
PN-EN 14647:2007	Cement glinowo-wapniowy - Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 15743+A1:2015-06	Cement supersiarczanowy - Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 16908:2017-02	Cement i wapno budowlane - Deklaracje środowiskowe wyrobów - Zasady kategoryzacji wyrobów będące uzupełnieniem postanowień EN 15804
PN-EN 1744-6:2008	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie wpływu wyciągu z kruszyw z recyklingu na początek czasu wiązania cementu
PN-EN 196-10:2016-07	Metody badania cementu - Część 10: Oznaczanie w cemencie zawartości chromu (VI) rozpuszczalnego w wodzie
PN-EN 196-11:2019-01	Metody badania cementu - Część 11: Ciepło hydratacji -Metoda kalorymetrii izotermicznej
PN-EN 196-1:2016-07	Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-2:2013-11	Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3:2016-12	Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-5:2011	Metody badania cementu - Część 5: Badanie pucolanowości cementów pucolanowych
PN-EN 196-6:2019-01	Metody badania cementu - Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 196-7:2009	Metody badania cementu - Część 7: Metody pobierania i przygotowania próbek cementu
PN-EN 196-8:2010	Metody badania cementu - Część 8: Ciepło hydratacji - Metoda rozpuszczania
PN-EN 196-9:2010	Metody badania cementu - Część 9: Ciepło hydratacji - Metoda semiadiabatyczna
PN-EN 197-1:2012	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 197-2:2020-09	Cement - Część 2: Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych
PN-EN 197-5:2021-07	Cement - Część 5: Cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/C-M i cement wieloskładnikowy CEM VI
PN-EN 413-1:2011	Cement murarski - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 413-2:2016-11	Cement murarski - Część 2: Metody badań
PKN-CEN/TS 12390-9:2017-07	Badania betonu - Część 9: Oznaczanie odporności na zamrażanie i rozmrażanie w obecności soli odladzających - Złuszczenie
PN-B-06264:2019-10	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu - Badanie radiograficzne
PN-B-06265:2018-10	Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność - Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12
PN-B-19504:2004	Prefabrykaty z betonu - Stropy gęstożebrowe zespolone - Pustaki
PN-B-19507:1997	Prefabrykaty z betonu - Elementy klatek schodowych
PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu - Spawalna stal zbrojeniowa - Postanowienia ogólne
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 10348-2:2019-11	Stal do zbrojenia betonu - Stal zbrojeniowa ocynkowana - Część 2: Wyroby ze stali zbrojeniowej ocynkowanej
PN-EN 1168+A3:2011	Prefabrykaty z betonu - Płyty kanałowe
PN-EN 1169:2001	Prefabrykaty betonowe - Ogólne zasady fabrycznej kontroli produkcji betonu zbrojonego włóknem szklanym
PN-EN 1170-1:1999	Prefabrykaty betonowe - Metoda badania betonu zbrojonego włóknem szklanym - Pomiar konsystencji świeżej matrycy cementowej metodą rozplwyu
PN-EN 1170-2:1999	Prefabrykaty betonowe - Metoda badania betonu zbrojonego włóknem szklanym - Pomiar zawartości włókna w świeżym GRC metodą wypłukiwania
PN-EN 1170-3:1999	Prefabrykaty betonowe - Metoda badania betonu zbrojonego włóknem szklanym - Pomiar zawartości włókna w GRC wykonanym metodą natrysku
PN-EN 1170-4:1999	Prefabrykaty betonowe - Metoda badania betonu zbrojonego włóknem szklanym - Pomiar wytrzymałości na zginanie - Badanie uproszczone
PN-EN 1170-5:1999	Prefabrykaty betonowe - Metoda badania betonu zbrojonego włóknem szklanym - Pomiar wytrzymałości na zginanie - Badanie pełne
PN-EN 1170-6:1999	Prefabrykaty betonowe - Metoda badania betonu zbrojonego włóknem szklanym - Oznaczanie nasiąkliwości przy zanurzeniu i oznaczanie gęstości w stanie suchym
PN-EN 1170-7:1999	Prefabrykaty betonowe - Metoda badania betonu zbrojonego włóknem szklanym - Pomiar skrajnych zmienności wymiarowych spowodowanych zawilgoceniem
PN-EN 1170-8:2009	Metoda badania betonu zbrojonego włóknem szklanym - Część 8: Cykliczne badanie typu na starzenie w warunkach atmosferycznych
PN-EN 12001:2013-02	Maszyny do transportu, natrysku i rozprowadzania mieszanki betonowej i zapraw - Wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 12188:2001	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie połączenia stali ze stalą w celu określenia właściwości konstrukcyjnych materiałów klejących
PN-EN 12189:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie czasu przydatności do użycia
PN-EN 12190:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej
PN-EN 12192-1:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Analiza sitowa - Część 1: Metoda badania suchych składników gotowych zapraw
PN-EN 12192-2:2002	Wyroby i systemy dotyczące ochrony i naprawy konstrukcji betonowych - Analiza sitowa - Część 2: Metoda badania wypełniaczy do spoiw polimerowych
PN-EN 12269-1:2002	Oznaczanie przyczepności między stalą zbrojeniową a autoklawizowanym

	betonem komórkowym metodą "badania belki" - Część 1: Badanie krótkotrwałe
PN-EN 12269-2:2010	Oznaczanie przyczepności między stalą zbrojeniową a autoklawizowanym betonem komórkowym metodą badania belki - Część 2: Badanie długotrwałe
PN-EN 12350-10:2012	Badania mieszanki betonowej - Część 10: Beton samozagęszczalny - Badanie metodą L-pojemnika
PN-EN 12350-11:2012	Badania mieszanki betonowej - Część 11: Beton samozagęszczalny - Badanie segregacji sitowej
PN-EN 12350-12:2012	Badania mieszanki betonowej - Część 12: Beton samozagęszczalny - Badanie metodą J-pierścienia
PN-EN 12350-1:2019-07	Badania mieszanki betonowej - Część 1: Pobieranie próbek i uniwersalna aparatura
PN-EN 12350-2:2019-07	Badania mieszanki betonowej - Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-3:2019-07	Badania mieszanki betonowej - Część 3: Badania konsystencji metodą Vebe
PN-EN 12350-4:2019-08	Badania mieszanki betonowej - Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-5:2019-08	Badania mieszanki betonowej - Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego
PN-EN 12350-6:2019-08	Badania mieszanki betonowej - Część 6: Gęstość
PN-EN 12350-7:2019-08	Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe
PN-EN 12350-8:2019-08	Badania mieszanki betonowej - Część 8: Beton samozagęszczalny - Badanie konsystencji metodą rozpliwu stożka
PN-EN 12350-9:2012	Badania mieszanki betonowej - Część 9: Beton samozagęszczalny - Badanie metodą V-lejka
PN-EN 12390-10:2019-02	Badania betonu - Część 10: Oznaczanie odporności betonu na karbonatyzację w warunkach stężeń dwutlenku węgla na poziomie atmosferycznym
PN-EN 12390-11:2015-09	Badania betonu - Część 11: Oznaczanie odporności betonu na wnikanie chlorków w warunkach jednokierunkowej dyfuzji
PN-EN 12390-12:2020-06	Badania betonu - Część 12: Oznaczanie odporności betonu na karbonatyzację - Przyspieszona metoda karbonatyzacji
PN-EN 12390-13:2021-12	Badania betonu - Część 13: Wyznaczanie siecznego modułu sprężystości przy ściskaniu
PN-EN 12390-14:2018-10	Badania betonu - Część 14: Semi-adiabatyczna metoda oznaczania ciepła wydzielanego podczas procesu twardnienia betonu
PN-EN 12390-15:2019-11	Badania betonu - Część 15: Adiabatyczna metoda oznaczania ciepła wydzielanego podczas procesu twardnienia betonu
PN-EN 12390-16:2020-03	Badania betonu - Część 16: Oznaczanie skurczu betonu
PN-EN 12390-17:2020-03	Badania betonu - Część 17: Oznaczanie pęcznienia betonu przy ściskaniu
PN-EN 12390-18:2021-08	Badania betonu - Część 18: Oznaczanie współczynnika migracji chlorków
PN-EN 12390-1:2021-12	Badania betonu - Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badań i form
PN-EN 12390-2:2019-07	Badania betonu - Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3:2019-07	Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań

PN-EN 12390-4:2020-03	Badania betonu - Część 4: Wytrzymałość na ściskanie - Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych
PN-EN 12390-5:2019-08	Badania betonu - Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badań
PN-EN 12390-6:2011	Badania betonu - Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badań
PN-EN 12390-7:2019-08	Badania betonu - Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-8:2019-08	Badania betonu - Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12504-1:2019-08	Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Próbkę rdzeniowe - Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2:2021-12	Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące - Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12504-3:2006	Badania betonu w konstrukcjach - Część 3: Oznaczanie siły wrywającej
PN-EN 12504-4:2021-12	Badania betonu w konstrukcjach - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
PN-EN 12602:2016-11	Prefabrykowane elementy zbrojone z autoklawizowanego betonu komórkowego
PN-EN 12614:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie temperatury zeszklenia polimerów
PN-EN 12615:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie
PN-EN 12617-1:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Część 1: Oznaczanie skurczu liniowego polimerów i systemów zabezpieczeń powierzchniowych (SPS)
PN-EN 12617-2:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Część 2: Rysy skurczowe polimerowych wyrobów iniekcyjnych: skurcz objętościowy
PN-EN 12617-3:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Część 3: Oznaczanie wczesnego skurczu liniowego konstrukcyjnych materiałów klejących
PN-EN 12617-4:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia
PN-EN 12618-1:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Część 1: Przyczepność i wydłużalność stosowanych do iniekcji wyrobów o ograniczonej plastyczności
PN-EN 12618-2:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Część 2: Oznaczanie przyczepności, z uwzględnieniem cyklu termicznego lub bez cyklu termicznego, wyrobów iniekcyjnych - Przyczepność oznaczana za pomocą oceny wytrzymałości spoiny na rozciąganie
PN-EN 12618-3:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Część 3: Oznaczanie przyczepności, z uwzględnieniem cyklu termicznego lub bez cyklu termicznego, wyrobów iniekcyjnych - Metoda oznaczania ścinania skośnego
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
PN-EN 12636:2001	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie przyczepności betonu do betonu
PN-EN 12637-1:2008	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Kompatybilność wyrobów iniekcyjnych - Część 1: Kompatybilność z betonem
PN-EN 12637-3:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Kompatybilność materiałów iniekcyjnych - Część 3: Oddziaływanie materiałów



## iniekcyjnych na elastomery

PN-EN 12649+A1:2011	Maszyny do zagęszczania i wygładzania betonu - Bezpieczeństwo
PN-EN 12737+A1:2010	Prefabrykaty z betonu - Elementy podłóg ażurowych do budynków inwentarskich
PN-EN 12794+A1:2008	Prefabrykaty z betonu - Pale fundamentowe
PN-EN 12839:2012	Prefabrykaty z betonu - Elementy ogrodzeń
PN-EN 12843:2008	Prefabrykaty z betonu - Maszty i słupy
PN-EN 13057:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie odporności na absorpcję kapilarną
PN-EN 13062:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie tiksotropii wyrobów do ochrony zbrojenia
PN-EN 13198:2005	Prefabrykaty z betonu - Elementy małej architektury ulic i ogrodów
PN-EN 13224:2012	Prefabrykaty z betonu - Żebrowe elementy stropowe
PN-EN 13225:2013-09	Prefabrykaty z betonu - Prętowe elementy konstrukcyjne
PN-EN 13263- 1+A1:2010	Pył krzemionkowy do betonu - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 13263- 2+A1:2009	Pył krzemionkowy do betonu - Część 2: Ocena zgodności
PN-EN 13263- 2+A1:2009	Pył krzemionkowy do betonu - Część 2: Ocena zgodności
PN-EN 13294:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie czasu tężenia
PN-EN 13295:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie odporności na karbonatyzację
PN-EN 13369:2018-05	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 1338:2005	Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań
PN-EN 13381-3:2015- 06	Metody badań w celu ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych - Część 3: Zabezpieczenia elementów betonowych
PN-EN 13381-5:2014- 12	Metody badań w celu ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych - Część 5: Zabezpieczenia elementów zespolonych z betonu i profilowanych blach stalowych
PN-EN 13381-6:2012	Metody badań w celu ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych - Część 6: Zabezpieczenia słupów stalowych o przekroju zamkniętym wypełnionych betonem
PN-EN 1339:2005	Betonowe płyty brukowe - Wymagania i metody badań
PN-EN 13391:2005	Badania mechaniczne dotyczące systemów sprężania w kablobetonie
PN-EN 13395-1:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie urabialności - Część 1: Badanie rozpląwu zapraw tiksotropowych
PN-EN 13395-2:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie urabialności - Część 2: Badanie płynności zaczynu lub zaprawy
PN-EN 13395-3:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie urabialności - Część 3: Badanie płynności mieszanki betonowej stosowanej do napraw
PN-EN 13395-4:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie urabialności - Część 4: Stosowanie zapraw do napraw powierzchni sufitowych
PN-EN 13396:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań -

	Pomiar wnikania jonów chlorkowych
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe - Wymagania i metody badań
PN-EN 13412:2008	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie modułu sprężystości przy ściskaniu
PN-EN 1351:1999	Oznaczanie wytrzymałości na zginanie autoklawizowanego betonu komórkowego
PN-EN 1352:1999	Oznaczanie modułu sprężystości autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN 13529:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Odporność na silną agresję chemiczną
PN-EN 1353:1999	Oznaczanie wilgotności autoklawizowanego betonu komórkowego
PN-EN 1354:2006	Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN 1355:1999	Oznaczanie pękania przy ściskaniu autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN 1356:1999	Badanie właściwości użytkowych prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze przy zginaniu
PN-EN 13577:2008	Agresja chemiczna na beton - Oznaczanie zawartości agresywnego dwutlenku węgla w wodzie
PN-EN 13578:2008	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Kompatybilność z betonem wilgotnym
PN-EN 13579:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Badanie schnięcia przy impregnacji hydrofobizującej
PN-EN 13580:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Nasiąkliwość i odporność na alkalia przy impregnacji hydrofobizującej
PN-EN 13581:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie ubytku masy betonu hydrofobizowanego przez impregnację po działaniu zamrażania-rozmrażania w obecności soli
PN-EN 13584:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie pękania przy ściskaniu dla wyrobów stosowanych do napraw
PN-EN 13670:2011	Wykonywanie konstrukcji z betonu
PN-EN 13687-1:2008	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie kompatybilności cieplnej - Część 1: Cykliczne zamrażanie-rozmrażanie przy zanurzeniu w roztworze soli odladzającej
PN-EN 13687-2:2008	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie kompatybilności cieplnej - Część 2: Cykliczny efekt burzy (szok cieplny)
PN-EN 13687-3:2002	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie kompatybilności termicznej - Część 3: Cykle termiczne bez soli odladzającej
PN-EN 13687-4:2002	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie kompatybilności termicznej - Część 4: Cykle termiczne na sucho
PN-EN 13687-5:2002	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie kompatybilności termicznej - Część 5: Odporność na szok termiczny
PN-EN 13693+A1:2009	Prefabrykaty z betonu - Specjalne elementy dachowe
PN-EN 13733:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie trwałości konstrukcyjnych materiałów klejących
PN-EN 13747+A2:2011	Prefabrykaty z betonu - Płyty stropowe do zespolonych systemów stropowych
PN-EN 13791:2019-12	Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych

PN-EN 13791:2019-12	Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
PN-EN 13863-1:2007	Nawierzchnie betonowe - Część 1: Metoda określania grubości nawierzchni betonowej metodą pomiarową
PN-EN 13863-2:2007	Nawierzchnie betonowe - Część 2: Metoda określania związania pomiędzy dwiema warstwami betonowymi
PN-EN 13863-3:2007	Nawierzchnie betonowe - Część 3: Metoda określania grubości nawierzchni betonowej na podstawie odwiertów
PN-EN 13863-4:2012	Nawierzchnie betonowe - Część 4: Metody badania z użyciem okołkowanych opon określające odporność na zużycie nawierzchni betonowych
PN-EN 13877-1:2013-08	Nawierzchnie betonowe - Część 1: Materiały
PN-EN 13877-2:2013-08	Nawierzchnie betonowe - Część 2: Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowych
PN-EN 13877-3:2007	Nawierzchnie betonowe - Część 3: Wymagania dla dybli stosowanych w nawierzchniach drogowych betonowych
PN-EN 13880-12:2004	Zalewy szczelin na gorąco - Część 12: Sposób przygotowania próbných bločků betonových do badania wiązania (metoda recepturowa)
PN-EN 13894-1:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie wytrzymałości zmęczeniowej pod obciążeniem dynamicznym - Część 1: Podczas pielęgnacji
PN-EN 13894-2:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie wytrzymałości zmęczeniowej pod obciążeniem dynamicznym - Część 2: Po utwardzeniu
PN-EN 13978-1:2005	Prefabrykaty z betonu - Prefabrykowane garaże betonowe - Część 1: Wymagania dla żelbetowych garaży monolitycznych lub składających się z pojedynczych sekcji o rozpiętości pomieszczenia
PN-EN 14068:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie wodoszczelności spękań, wypełnionych iniekcyjnie, bez zmian w betonie
PN-EN 14117:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie czasu wyciekania cementowych wyrobów iniekcyjnych
PN-EN 14223:2017-05	Elastyczne wyroby wodochronne - Izolacja wodochronna betonowych obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów - Określanie absorpcji wody
PN-EN 14224:2010	Elastyczne wyroby wodochronne - Izolacja wodochronna betonowych płyt pomostów obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów - Określanie zdolności do zabezpieczania pęknięć w podłożu
PN-EN 14406:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie współczynnika rozszerzalności i ocena rozszerzalności
PN-EN 14474:2005	Prefabrykaty betonowe - Wiórobeton - Wymagania i metody badań
PN-EN 14487-1:2007	Beton natryskowy - Część 1: Definicje, wymagania i zgodność
PN-EN 14487-2:2007	Beton natryskowy - Część 2: Wykonywanie
PN-EN 14488-1:2008	Badanie betonu natryskowego - Część 1: Pobieranie próbek mieszanki betonowej i stwardniałego betonu
PN-EN 14488-2:2007	Badanie betonu natryskowego - Część 2: Wytrzymałość na ściskanie młodego betonu natryskowego
PN-EN 14488-3:2008	Badanie betonu natryskowego - Część 3: Wytrzymałość na zginanie (przy pierwszym piku, maksymalna i resztkowa) próbek beleczkowych zbrojonych włóknami

PN-EN 14488-4+A1:2009	Badanie betonu natryskowego - Część 4: Wytrzymałość złącza w odwiertach przy bezpośrednim rozciąganiu
PN-EN 14488-5:2008	Badanie betonu natryskowego - Część 5: Oznaczanie zdolności pochłaniania energii przez próbki płyt zbrojonych włóknami
PN-EN 14488-6:2008	Badanie betonu natryskowego - Część 6: Grubość warstwy betonu na podłożu
PN-EN 14488-7:2007	Badanie betonu natryskowego - Część 7: Zawartość włókien w betonie zbrojonym włóknami
PN-EN 14497:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie stabilności filtrowania
PN-EN 14498:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Zmiany objętości i masy wyrobów iniekcyjnych po cyklach suszenia w powietrzu i przechowywania w wodzie
PN-EN 14629:2008	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie zawartości chlorków w betonie
PN-EN 14630:2007	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie głębokości karbonatyzacji w stwardniałym betonie metodą fenoloftaleinową
PN-EN 14649:2005	Prefabrykaty z betonu - Metoda badania zachowania wytrzymałości włókien szklanych w cemencie i betonie (metoda badania SIC)
PN-EN 14650:2005	Prefabrykaty z betonu - Ogólne wymagania dla zakładowej kontroli produkcji betonu zbrojonego włóknem stalowym
PN-EN 14651+A1:2007	Metoda badania betonu zbrojonego włóknem stalowym - Pomiar wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu (granica proporcjonalności LOP)
PN-EN 14721+A1:2007	Metoda badania betonu zbrojonego włóknem stalowym - Pomiar zawartości zbrojenia w świeżym i stwardniałym betonie
PN-EN 14843:2009	Prefabrykaty z betonu - Schody
PN-EN 14844+A2:2012	Prefabrykaty z betonu - Przepusty skrzynkowe
PN-EN 14845-1:2008	Metody badania włókien w betonie - Część 1: Betony wzorcowe
PN-EN 14845-2:2007	Metody badania włókien w betonie - Część 2: Efekt oddziaływania na beton
PN-EN 14879-3:2008	Organiczne systemy powłokowe i wykładziny do ochrony aparatury i instalacji przemysłowych przed korozją, powodowaną przez agresywne środowiska - Część 3: Powłoki na elementy betonowe
PN-EN 14879-5:2009	Organiczne systemy powłokowe i wykładziny do ochrony aparatury i instalacji przemysłowych przed korozją, powodowaną przez agresywne środowiska - Część 5: Wykładziny na elementy betonowe
PN-EN 14889-1:2007	Włókna do betonu - Część 1: Włókna stalowe - Definicje, wymagania i zgodność
PN-EN 14889-2:2007	Włókna do betonu - Część 2: Włókna polimerowe - Definicje, wymagania i zgodność
PN-EN 14991:2010	Prefabrykaty z betonu - Elementy fundamentów
PN-EN 14992+A1:2012	Prefabrykaty z betonu - Elementy ścian
PN-EN 15037-1:2011	Prefabrykaty z betonu - Belkowo-pustakowe systemy stropowe - Część 1: Belki
PN-EN 15037-2+A1:2011	Prefabrykaty z betonu - Belkowo-pustakowe systemy stropowe - Część 2: Pustaki betonowe
PN-EN 15037-3+A1:2011	Prefabrykaty z betonu - Belkowo-pustakowe systemy stropowe - Część 3: Pustaki ceramiczne
PN-EN 15037-4+A1:2013-10	Prefabrykaty z betonu - Belkowo-pustakowe systemy stropowe - Część 4: Bloki styropianowe
PN-EN 15037-5:2013-10	Prefabrykaty z betonu - Belkowo-pustakowe systemy stropowe - Część 5: Lekkie bloki szalunkowe

PN-EN 1504-1:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 1: Definicje
PN-EN 1504-10:2017-12	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac
PN-EN 1504-2:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu
PN-EN 1504-3:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne
PN-EN 1504-4:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 4: Łączenie konstrukcyjne
PN-EN 1504-5:2013-09	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 5: Iniekcja betonu
PN-EN 1504-6:2007	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 6: Kotwienie stalowych prętów zbrojeniowych
PN-EN 1504-7:2007	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 7: Ochrona zbrojenia przed korozją
PN-EN 1504-8:2016-07	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością oraz ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych - Część 8: Sterowanie jakością oraz ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych
PN-EN 1504-9:2010	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów
PN-EN 15167-1:2007	Mielony granulowany żużel wielkopiecowy do stosowania w betonie, zaprawie i zaczynie - Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
PN-EN 15167-2:2006	Mielony granulowany żużel wielkopiecowy stosowany do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Ocena zgodności
PN-EN 15183:2007	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Badanie ochrony przed korozją
PN-EN 15184:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Przyczepność otulonej stali do betonu przy ścinaniu (badanie wyrwania)
PN-EN 15191:2010	Prefabrykaty z betonu - Klasyfikacja właściwości użytkowych betonu z dodatkiem włókien szklanych
PN-EN 1520:2011	Prefabrykowane elementy z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN 1521:1999	Oznaczanie wytrzymałości na zginanie betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN 15258:2009	Prefabrykaty z betonu - Elementy ścian oporowych
PN-EN 15304:2010	Oznaczanie odporności na zamrażanie-rozmrażanie autoklawizowanego betonu komórkowego
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie
PN-EN 15422:2008	Prefabrykaty z betonu - Specyfikacja włókien szklanych do zbrojenia zapraw i betonów
PN-EN 1543:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów

PN-EN 15435:2008	Prefabrykaty z betonu - Pustaki szalunkowe z betonu zwykłego i lekkiego - Cechy wyrobu i właściwości użytkowe
PN-EN 1544:2007	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie pełzania syntetycznych wyrobów żywicznych (PC) przy długotrwałym obciążeniu rozciągającym prętów zbrojeniowych kotwienia
PN-EN 15498:2008	Prefabrykaty z betonu - Szalunki z wiórobetonu - Cechy wyrobu i właściwości użytkowe
PN-EN 15564:2009	Prefabrykaty z betonu - Beton modyfikowany żywicą - Wymagania i metody badań
PN-EN 16622:2016-01	Pył krzemionkowo-wapienny do betonu - Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 16757:2017-07	Zrównoważony charakter robót budowlanych - Środowiskowe deklaracje wyrobu - Zasady Kategoryzacji Wyrobu dla betonu i wyrobów z betonu
PN-EN 1737:2000	Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie złączy spawanych i zgrzewanych siatek lub szkieletów zbrojeniowych do prefabrykowanych elementów, wykonanych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN 1738:2000	Oznaczanie naprężeń w stali w nieobciążonych elementach zbrojonych, wykonanych z autoklawizowanego betonu komórkowego
PN-EN 1739:2007	Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie od sił działających w płaszczyźnie złączy pomiędzy prefabrykowanymi elementami, wykonanymi z autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN 1740:2000	Badania właściwości użytkowych zbrojonych prefabrykowanych elementów, wykonanych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze, pod obciążeniem głównie pionowym (elementy pionowe)
PN-EN 1741:2000	Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie od sił nie działających w płaszczyźnie złączy pomiędzy prefabrykowanymi elementami, wykonanymi z autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN 1742:2000	Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie pomiędzy różnymi warstwami elementów wielowarstwowych, wykonanych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN 1766:2017-03	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Betony wzorcowe do badań
PN-EN 1767:2008	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Analiza w podczerwieni
PN-EN 1770:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej
PN-EN 1771:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie iniekcyjności z zastosowaniem warstwy piasku
PN-EN 1799:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Badanie przydatności konstrukcyjnych materiałów klejących do stosowania na powierzchniach betonowych
PN-EN 1857:2010	Kominy - Części składowe - Betonowe kanały wewnętrzne
PN-EN 1858+A1:2011	Kominy - Części składowe - Kształtki betonowe
PN-EN 1877-1:2002	Wyroby i systemy do ochrony i naprawy konstrukcji betonowych - Metody badań - Reakcyjne działanie związane z żywicami epoksydowymi - Część 1: Oznaczanie równoważnika epoksydowego
PN-EN 1877-2:2002	Wyroby i systemy do ochrony i naprawy konstrukcji betonowych - Metody badań - Reakcyjne działanie związane z żywicami epoksydowymi - Część 2: Oznaczanie funkcji aminowych o całkowitej liczbie zasadowości
PN-EN 1881:2007	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań -

	Badanie wyrobów kotwiących metodą wrywania
PN-EN 206+A2:2021-08	Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
PN-EN 450-1:2012	Popiół lotny do betonu - Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
PN-EN 450-2:2006	Popiół lotny do betonu - Część 2: Ocena zgodności
PN-EN 480-1:2014-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania
PN-EN 480-10:2011	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 10: Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie
PN-EN 480-11:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 11: Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
PN-EN 480-12:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 12: Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach
PN-EN 480-13:2015-08	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 13: Wzorcowa zaprawa murarska przeznaczona do badania domieszek do zapraw
PN-EN 480-14:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 14: Oznaczanie podatności korozyjnej stali zbrojeniowej w betonie za pomocą potencjostatycznego badania elektrochemicznego
PN-EN 480-15:2013-07	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 15: Beton wzorcowy i metoda badania domieszek modyfikujących lepkość
PN-EN 480-2:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 2: Oznaczanie czasu wiązania
PN-EN 480-4:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 4: Oznaczanie ilości cieczy wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej
PN-EN 480-5:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 5: Oznaczanie absorpcji kapilarnej
PN-EN 480-6:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 6: Analiza w podczerwieni
PN-EN 480-8:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 8: Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji
PN-EN 678:1998	Oznaczanie gęstości w stanie suchym autoklawizowanego betonu komórkowego
PN-EN 679:2008	Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie autoklawizowanego betonu komórkowego
PN-EN 680:2008	Oznaczanie skurczu przy wysychaniu autoklawizowanego betonu komórkowego
PN-EN 771-3+A1:2015-10	Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi)
PN-EN 771-4+A1:2015-10	Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego
PN-EN 772-10:2000	Metody badań elementów murowych - Określenie wilgotności elementów silikatowych i elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego
PN-EN 772-11:2011	Metody badań elementów murowych - Część 11: Określenie absorpcji wody elementów murowych z betonu kruszywowego, kamienia sztucznego i kamienia naturalnego spowodowanej podciąganiem kapilarnym oraz początkowej absorpcji wody elementów murowych ceramicznych
PN-EN 772-11:2011	Metody badań elementów murowych - Część 11: Określenie absorpcji wody elementów murowych z betonu kruszywowego, kamienia sztucznego i kamienia naturalnego spowodowanej podciąganiem kapilarnym oraz początkowej absorpcji wody elementów murowych ceramicznych
PN-EN 772-14:2002	Metody badań elementów murowych - Część 14: Określenie zmian liniowych pod wpływem wilgoci elementów murowych z betonu kruszywowego i kamienia sztucznego
PN-EN 772-15:2002	Metody badań elementów murowych - Część 15: Oznaczanie współczynnika

	przepuszczania pary wodnej elementów murowych z autoklawizowanego betonu komórkowego
PN-EN 772-20:2002	Metody badań elementów murowych - Część 20: Oznaczanie płaskości powierzchni licowych elementów murowych z betonu kruszywowego, z kamienia sztucznego i z kamienia naturalnego
PN-EN 772-6:2002	Metody badań elementów murowych - Część 6: Określenie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu elementów murowych z betonu kruszywowego
PN-EN 934-1:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1: Wymagania podstawowe
PN-EN 934-2+A1:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
PN-EN 934-3+A1:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 3: Domieszki do zapraw do murów - Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
PN-EN 934-4:2010	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 4: Domieszki do zaczynów iniekcyjnych do kanałów kablowych - Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
PN-EN 934-5:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 5: Domieszki do betonu natryskowego - Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
PN-EN 934-6:2019-04	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 6: Pobieranie próbek, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych
PN-EN 989:1999	Oznaczanie przyczepności autoklawizowanego betonu komórkowego do prętów zbrojenia metodą wypychania
PN-EN 990:2004	Metody badań zabezpieczenia przed korozją zbrojenia w autoklawizowanym betonie komórkowym i betonie lekkim kruszywowym o otwartej strukturze
PN-EN 991:1999	Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN 992:1999	Oznaczanie gęstości w stanie suchym betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN ISO 15630-1:2019-04	Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2:2019-04	Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki i dźwigary kratowe
PN-EN ISO 15630-3:2019-04	Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 3: Stal do sprężania
PN-EN ISO 1927-4:2013-06	Monolityczne (nieformowane) wyroby ogniotrwałe - Część 4: Oznaczanie konsystencji betonów
PN-H-93220:2018-02	Stal do zbrojenia betonu - Spajalna stal zbrojeniowa B500SP - Pręty i walcówka żebrowana
PN-H-93247-1:2008	Spajalna stal B500A do zbrojenia betonu - Część 1: Drut żebrowany
PN-H-93247-2:2008	Spajalna stal B500A do zbrojenia betonu - Część 2: Zgrzewane siatki zbrojeniowe
PN-H-93250:2018-02	Stal do zbrojenia betonu - Spajalna stal zbrojeniowa B500SN - Pręty i walcówka żebrowana
PN-ISO 7728:2001	Złącza poziome ściany zewnętrznej z prefabrykatów betonowych i stropu betonowego - Właściwości, cechy charakterystyczne i kryteria klasyfikacji
PN-ISO 7729:2001	Złącza pionowe pomiędzy dwoma prefabrykatami betonowymi ściany zewnętrznej - Właściwości, cechy charakterystyczne i kryteria klasyfikacji

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.



Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.