

## **1. Założenia ogólne**

1.1. Wszystkie prace betonowe i żelbetowe powinny być prowadzone zgodnie z następującymi polskimi normami. Listy poniższej nie należy traktować jako zamkniętej, Wykonawca musi prowadzić wszystkie roboty zgodnie z odpowiednimi obowiązującymi normami polskimi, bez względu na to czy są one wymienione poniżej, czy nie.

PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-90/B-06242	Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton.
PN-89/H-84023.07	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-B-19701:1997	Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-80/B-30002	Cementy specjalne. Cement hydrotechniczny.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

1.2 Wykonawca powinien postępować zgodnie z wymaganiami odpowiednich instrukcji Instytutu Techniki Budowlanej.

Wykonawca powinien również spełnić „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Instytutu Techniki Budowlanej.

Wykonawca będzie się odnosić tylko do najnowszych, obowiązujących wersji wymienionych tam instrukcji, norm, przepisów i wytycznych postępowania.

1.3. Jeśli dowolne z wymagań przedstawionych w Specyfikacji jest bardziej rygorystyczne niż jego odpowiednik w polskiej normie lub instrukcji Instytutu Techniki Budowlanej, obowiązujące staje się wymaganie określone w Specyfikacji.

## **2. Żelbet - wymagania i zalecenia ogólne.**

**Beton podkładowy B-10**

**Beton konstrukcyjny B-30**

**Stal zbrojeniowa A-0 StOS, AIIIIN BSt500S**

2.1. Jeśli Wykonawca planuje zastosowanie elementów prefabrykowanych zamiast monolitycznych części budynku lub elementu konstrukcyjnego, musi uzyskać zgodę Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy.

Wszystkie betonowe i żelbetowe elementy konstrukcyjne powinny być wykonane z betonu B20, zgodnie z PN-B-03264:2002, chyba, że na rysunkach opisano inaczej.

Wszystkie elementy żelbetowe leżące na gruncie powinny być wykonane na 10mm warstwie chudego betonu, klasy B10.

2.2. Otulina zbrojenia powinna być przyjęta zgodnie z PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie

## **3. Mieszanka betonowa.**

3.1. Mieszanka betonowa musi pochodzić z wytwórni betonu zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy. Inspektor Nadzoru i Kierownik Budowy może zażądać przedstawienia informacji o sposobie produkcji oraz projektowania mieszanki.

3.2. Urabialność mieszanki i opad stożka należy określić dla każdej sekcji robót, konsultując się z Inspektorem Nadzoru i Kierownikiem Budowy.

3.3. Każdej dostawie betonu dostarczonej na budowę musi towarzyszyć pisemne potwierdzenie zgodności wytrzymałości materiału z projektowaną klasą betonu.

Inspektora Nadzoru i Kierownik Budowy może zażądać, by z poszczególnej dostawy została pobrana odpowiednia liczba próbek betonowych, dla których przeprowadzi się badania w niezależnym laboratorium.

#### **4. Zbrojenie.**

4.1. Rodzaje prętów zbrojeniowych są określone w PN-89/H-84023.07.

Stal zbrojeniowa powinna być klasy A-III ( $f_{yk} = 410$  MPa) dla prętów głównych i A-0 ( $f_{yk} = 190$  MPa) dla strzemion i zbrojenia drugorzędnego, chyba, że na rysunku konstrukcyjnym lub w części opisowej zaznaczono inaczej.

Zmiana klasy zbrojenia lub zastosowanie innej stali niż wymienione w PN-89/H-84023.07 wymaga potwierdzenia Inspektora Nadzoru i Kierownikiem Budowy.

Dla dowolnej stali, innej niż wymienione w PN-89/H-84023.07, będzie wymagane świadectwo wydane przez Instytut Techniki Budowlanej lub inną uznaną instytucję.

4.2. Zbrojenie należy giąć na zimno wykorzystując trzpienie odpowiednich rozmiarów, zgodnie z PN-B-03264:2002. Pręty średnicy większej niż 20 mm nie mogą być gięte ręcznie.

Zbrojenia nie można giąć ponownie lub prostować bez uprzedniej zgody Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy.

4.3. Pręty o zredukowanym przekroju, z widocznymi pęknięciami poprzecznymi w zagięciach, lub uszkodzone w jakikolwiek inny sposób nie powinny być dopuszczone do stosowania.

4.4. Zbrojenia nie należy spawać, chyba, że zostało to uzgodnione z Inspektorem Nadzoru i Kierownikiem Budowy, pod warunkiem posiadania wszelkich niezbędnych świadectw i atestów dla stosowanej metody.

4.5. Zbrojenie należy dokładnie rozmieścić, zgodnie z rysunkami oraz odpowiednio zabezpieczyć, by pozostało we właściwym miejscu i pozycji podczas betonowania.

Łączenie prętów zbrojeniowych należy wykonać z wyżarzonego drutu wiązałkowego. Końcówki drutu powinny być zagięte do środka, by nie wystawały na zewnątrz otuliny.

4.6. Przed umieszczeniem w deskowaniu pręty zbrojeniowe należy oczyścić z ziemi, kurzu, luźnej rdzy, tłustych plam lub innych zanieczyszczeń.

4.7. Dopuszczalne odchyłki wymiarów w wykonaniu zbrojenia są następujące:

Opis wymiaru	Odchyłka (mm)
Długość elementu	+10, -10 +5, -5
Rozstaw prętów (pręty średnicy 20 mm lub mniejszej)	+10, -10
Grubość otuliny zbrojenia	+10, -0
Położenie odgięć (dla prętów o średnicy D [mm])	+2*D, -2*D
Położenie połączeń, zakładów i spawów (jeżeli dozwolone)	+25, -25

4.8. Zbrojenie należy oprzeć na bloczkach betonowych lub przekładkach plastikowych odpowiednich wymiarów, by zapewnić właściwą otulinę zbrojenia.

Stosowanie prętów stalowych jako przekładek jest niedozwolone.

4.9. Stołki służące oparciu górnych siatek zbrojeniowych w płycie powinny mieć wymiary i być rozmieszczone zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi..

4.10. Maksymalna odległość między betonowymi / plastikowymi przekładkami powinna być następująca:

dla płyt            500 mm wzdłuż i w poprzek, w rezultacie co najmniej 4 podpory na 1 nr

dla belek           700 mm gdy średnica prętów głównych nie przekracza 16 mm

1000 mm dla prętów głównych średnicy większej niż 16 mm

4.11. Akcesoria towarzyszące deskowaniu, mające być częściowo lub całkowicie zabetonowane, jak łączniki i wieszaki, powinny być specjalistycznymi wyrobami fabrycznymi albo całkowicie zgodne z rysunkami konstrukcyjnymi.

4.12. Przed rozpoczęciem betonowania zbrojenie powinno być odebrane przez Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy.

Wykonawca musi zapewnić Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy uzgodniony okres czasu (nie mniej niż 24 godziny) na odbiór zbrojenia po umieszczeniu go w deskowaniu.

Kontrola przeprowadzona przez Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy będzie obejmować co najmniej:

- Oględziny kompletności wykonania zbrojenia
- Badanie zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami
- Badanie zgodności wymiarów i usytuowania zbrojenia z projektem
- Ewentualne sprawdzenie zaświadczeń jakości dla połączeń zgrzewanych / spawanych, wydanych przez wykonujący je zakład lub połączeń jak wyżej wykonanych na placu budowy

## **5. Deskowanie.**

5.1. Deskowanie musi być wystarczająco wytrzymałe i sztywne. Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy może zażądać obliczeń głównych elementów deskowania do sprawdzenia i odbioru.

Deskowanie i stemple muszą być tak skonstruowane, by podczas betonowania zachowały sztywność, kształt i niezmienność konstrukcji.

Deskowanie powinno być wykonane tak, by spełniało wszelkie właściwe polskie przepisy bezpieczeństwa oraz by mogło przenosić sumę poniższych obciążeń wywołanych:

- ciężarem własnym oraz ciężarem sprzętu do robót betonowych,
- ciężarem układanej mieszanki betonowej, z uwzględnieniem obciążeń dynamicznych od opuszczania i zagęszczania mieszanki,
- ciężarem zbrojenia konstrukcji,

- ciężarem robotników zatrudnionych przy robotach betonowych i żelbetowych oraz niezbędnego sprzętu.

Połączenia w deskowaniu powinny być wystarczająco szczelne i zabezpieczone przed wyciekaniem zaprawy.

5.4. Wszystkie elementy deskowania powierzchni betonowych, należy wykonać z tarcicy struganej jednakowej grubości, nie mniejszej niż 20 mm albo zastosować deskowanie systemowe według propozycji Wykonawcy.

5.3. Należy wykonać wszystkie konieczne gniazda i przejścia wynikające z projektowanych instalacji lub elementów wykończenia architektonicznego.

W tym celu należy mocować do deskowania wkładki lub tuleje, które zostaną usunięte po związaniu betonu (nie dotyczy przejść szczelnych).

Przed ułożeniem betonu, Wykonawca potwierdzi ze wszystkimi projektantami branżowymi, że wszystkie gniazda, kotwy, wkładki, itp. są właściwie rozmieszczone.

5.4. Wykonawca powinien przedsięwziąć środki ostrożności, by mieć pewność, że wkładki, tuleje, itp. nie są wypełnione betonem.

5.5. Smar do deskowania nie może mieć żadnego niekorzystnego wpływu na pielęgnację betonu, ani warstwy wykończeniowej. Nie powinien wywoływać plam ani pogarszać przyczepności warstwy wykończeniowej.

5.6. Powierzchnia konstrukcji betonowych nie powinna mieć wypukłości ani raków. Po zdjęciu deskowania widoczne powierzchnie betonowe powinny być, tam gdzie Inspektor Nadzoru i Kierownik Budowy uzna za konieczne, naprawione przez wypełnienie zaprawą cementową.

5.7. Usunięcie stempli podtrzymujących deskowanie nie może nastąpić zanim beton nie osiągnie projektowanej wytrzymałości.

Wytrzymałość należy badać na próbkach pobranych podczas betonowania i przechowywanych w warunkach podobnych do warunków dojrzewania betonu konstrukcji.

Badanie metodami nieniszczącymi będzie dopuszczalne tylko po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy.

Minimalny okres pozostawienia deskowania podano poniżej:

	Średnia temperatura powietrza w cieniu	
	7°C	16°C
Deskowanie boczne słupów, ścian i belek	36 godzin	36 godzin
Deskowanie dolne płyt i belek	10 dni	7 dni
Stemple dla płyt	21 dni	18 dni
Stemple dla belek	21 dni	18 dni
Stemple dla belek rozpiętości > 6 m i wszystkich płyt wspornikowych	28 dni	21 dni

## **6. Układanie betonu.**

6.1. Przed rozpoczęciem betonowania, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy do zatwierdzenia harmonogram transportu betonu i betonowania.

6.2. Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się bezpośrednio z wytwórni na miejsce ułożenia, najszybciej jak to możliwe, w sposób zabezpieczający przed segregacją składników lub zmianą w składzie mieszanki, oraz zapewniający zachowanie wymaganej urabialności.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej od 700 mm.

Beton powinien być równomiernie ułożony do ostatecznej pozycji, bez późniejszego rozkładania ani możliwości przemieszczeń poziomych

Mieszanke należy układać warstwami, grubości do 450 mm przy zagęszczaniu wibratorami wglębnymi, lub do 300 mm w innym wypadku.

6.3. Beton należy starannie zagęszczać przy użyciu wibratorów powierzchniowych. W wypadku stosowania wibratorów wglębnych, buława wibrująca powinna znajdować się w pozycji pionowej, gdy znajduje się w betonie nie należy przesuwając jej w kierunku poziomym. Sprzętu wibracyjnego nie należy stosować w celu rozłożenia mieszanki w miejscach trudno dostępnych. W miejscach tych oraz w narożnikach i krawędziach mieszankę należy zagęszczać przez ubijanie lub sztychowanie.

6.4. Należy unikać przerw w betonowaniu. Inspektor Nadzoru i Kierownik Budowy może wymagać, by betonowanie rozpoczynać lub kończyć poza standardowymi godzinami pracy, a dla robotników zorganizować dodatkowe przerwy w pracy, co nie poniesie za sobą dodatkowych kosztów.

Wobec powyższego Inspektor Nadzoru i Kierownik Budowy może żądać, by betonowanie prowadzono w sposób ciągły bez względu na warunki atmosferyczne, również w czasie opadów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiednie środki, by było to możliwe.

Betonowanie uważa się za ciągłe, jeśli przerwa w układaniu mieszanki jest krótsza od 1 godziny (pod warunkiem, że nie był stosowany cement szybkowiązący).

## **7. Pielęgnacja i dojrzewanie betonu.**

7.1. Po ułożeniu mieszanki betonowej, konstrukcję betonową należy utrzymywać w warunkach wilgotnych, osłoniętą przed działaniem promieni słonecznych.

W wypadku wystąpienia opadów, mrozu lub innych niekorzystnych warunków atmosferycznych, świeżo ułożony beton należy osłonić.

Sposób pielęgnacji i czas trwania dojrzewania betonu powinien zapewnić zadowalającą trwałość betonu, nie powodować nadmiernych wykwitów ani rys skurczowych.

W czasie dojrzewania beton należy chronić przed nagłymi zmianami temperatury na powierzchni i wzdłuż przekroju. Nie należy dopuścić do nadmiernych strat wody przez parowanie, spowodowane działaniem wysuszających wiatrów i promieni słonecznych.



7.2. W wypadku fundamentów i innych konstrukcji podziemnych, świeżo ułożony beton należy chronić przed kontaktem z wodą gruntową przez co najmniej 4 dni.

7.3. Wykonawca powinien zabezpieczyć powierzchnie widoczne przed powstaniem odbarwień i uszkodzeń.

Inspektor Nadzoru i Kierownik Budowy ma prawo odrzucić elementy z betonu, w wypadku wystąpienia odbarwień lub innych uszkodzeń, spowodowanych niewłaściwym zabezpieczeniem powierzchni.