

Biblioteka Publiczna m.st.  
Warszawy

---

**Rozbudowa i  
modernizacja Biblioteki  
Publicznej M.St.  
Warszawy**

---

ST K-03-00  
Specyfikacja techniczna.  
Konstrukcje betonowe i  
żelbetowe.  
Etap 0.

**Projekt Wykonawczy**

Biblioteka Publiczna

---

**Rozbudowa i  
modernizacja Biblioteki  
Publicznej M.St.  
Warszawy – Plomba i  
Magazyn**

---

ST K-03-00

Specyfikacja Techniczne.  
Konstrukcje betonowe i  
żelbetowe.  
Etap 0.

Listopad 2009

Nazwa projektu	Rozbudowa i modernizacja Biblioteki Publicznej M.St. Warszawy – Czytelnia i Biurowiec	Nr projektu 209927
Nazwa dokumentu	Specyfikacja techniczna ST K-03-00 Konstrukcje betonowe i żelbetowe.	Numer pliku w katalogu
Numer katalogu	4-06-07	

Weryfikacja	styczeń	Nazwa pliku	070220 Biblioteka – CB - Specyfikacja przetargowa K-03 betonowa.doc		
Draft	07/07/10	Opis	Wydanie przetargowe. Część CB		
			Przygotowany przez	Sprawdzony przez	Zatwierdzony przez
		Nazwisko	MD	WTr	AS
		Podpis			
Wydanie 2	09/07/31	Nazwa pliku	090731 Biblioteka – Etap 1 - Specyfikacja przetargowa K-03 betonowa.doc		
		Opis	Wydanie przetargowe. Etap 2		
			Przygotowany przez	Sprawdzony przez	Zatwierdzony przez
		Nazwisko	MKa	WTr	AS
		Podpis			
Wydanie 3	09/11/16	Nazwa pliku	091116 Biblioteka – Etap 0 - Specyfikacja przetargowa K-03 betonowa.doc		
		Opis	Wydanie przetargowe. Etap 0		
			Przygotowany przez	Sprawdzony przez	Zatwierdzony przez
		Nazwisko	WGa	MLe	AS
		Podpis			
		Nazwa pliku			
		Opis			
			Przygotowany przez	Sprawdzony przez	Zatwierdzony przez
		Nazwisko			
		Podpis			

Issue Document Verification with Document



## SPIS TREŚCI

	Strona	
1	INFORMACJE OGÓLNE	1
2	MATERIAŁY	1
2.1	Uwagi ogólne	1
2.2	Cement	1
2.3	Kruszywa	1
2.4	Woda	2
2.5	Domieszki	2
2.6	Beton	2
2.7	Zbrojenie	3
2.8	Dostawy betonu towarowego	3
2.9	Przechowywanie materiałów	4
3	WYKONAWSTWO	4
3.1	Wykonanie i przygotowanie deskowania	4
3.2	Przerwy robocze	6
3.3	Przerwy dylatacyjne	7
3.4	Zbrojenie	7
3.5	Betonowanie	9
3.6	Betonowanie podczas niskich temperatur	10
3.7	Betonowanie podczas wysokich temperatur	11
3.8	Pielęgnacja	11
3.9	Elementy masywne	11
3.10	Wykończenie betonu	12
4	KONTROLA JAKOŚCI	14
4.1	Uwagi ogólne	14
4.2	Urządzenia do przeprowadzania testów	14
4.3	Badanie kruszywa	14
4.4	Badanie betonu	14
5	TOLERANCJE WYKONANIA	16
5.1	Wymagania podstawowe	16
5.2	Wymagania specjalne	16
5.3	Pomiary	17
6	PRZEPISY ZWIĄZANE	18
6.1	Normy	18
6.2	Inne dokumenty	18
6.3	Pierwszeństwo dokumentów	18



# 1 INFORMACJE OGÓLNE

Niniejszą Specyfikację należy interpretować w połączeniu z wszystkimi innymi Dokumentami Kontraktowymi, projektem konstrukcyjnym oraz specyfikacją ST-K-01-00 „Specyfikacja konstrukcyjna. Wymagania ogólne”.

Niniejsza Specyfikacja stanowi jedynie uwypuklenie i uzupełnienie wymagań zawartych w Polskich Normach i innych przepisach (patrz rozdział 6).

Jeżeli dowolne z wymagań przedstawionych w Specyfikacji jest bardziej rygorystyczne niż jego odpowiednik w PN lub instrukcji ITB, obowiązujące stają się wymagania określone w Specyfikacji.

Zastosowanie mają definicje podane w Polskich Normach wymienionych w niniejszej specyfikacji oraz podane w specyfikacji ST K-01-00 „Wymagania ogólne”.

# 2 MATERIAŁY

## 2.1 Uwagi ogólne

Klasa betonu dla poszczególnych elementów konstrukcji jest zdefiniowana w projekcie, na rysunkach konstrukcyjnych oraz w opisie technicznym. Wykonawca jest odpowiedzialny za dobranie receptur betonu, które pozwolą na uzyskanie projektowanych klas wytrzymałości, zgodnie z normą PN-B-03264:2002 oraz spełnią wszelkie inne wymagania narzucone Polskimi Normami i niniejszą Specyfikacją.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Kierownikowi Projektu wszystkie dokumenty wymagane niniejszą Specyfikacją.

## 2.2 Cement

Cement używany w robotach będzie pochodził od renomowanego dostawcy. Wykonawca dostarczy odpowiednie certyfikaty zgodności (zgodnie z normą PN-EN 14216:2005). Z wyjątkiem uzasadnionych przypadków, podlegających akceptacji Kierownika Projektu, będzie używany cement portlandzki.

Cementy żużlowo-gipsowe i z wysoką zawartością glinu nie są dopuszczone do stosowania.

Należy przedłożyć pisemne potwierdzenie, że wszelkie zaczyny lub zaprawy oparte na zastrzeżonych recepturach użyte w pracach nie zawierają cementu z wysoką zawartością glinu.

W przypadku wytwarzania betonu na placu budowy, całość cementu zostanie dostarczona na teren budowy w zaplombowanych kontenerach lub w ciężarówkach odpowiednio zaprojektowanych do przewożenia cementu luzem.

## 2.3 Kruszywa

### 2.3.1 Jednolitość

Wykonawca zapewni dostawy kruszyw drobnoziarnistych i grubych pochodzących z jednego źródła, których jakość i rodzaj będą dostępne do czasu ukończenia Kontraktu.

### 2.3.2 Absorpcja

Kruszyw o absorpcji wody wagowo ponad 3%, nie należy stosować w betonie klasy B37 lub wyższej.

### 2.3.3 Kruszywa nienaturalne

Nie dopuszcza się stosowania kruszywa nienaturalnego w elementach konstrukcyjnych. Użycie kruszyw nienaturalnych wymaga zezwolenia wydanego przez Kierownika Projektu. Może on wymagać dodatkowych badań kruszywa, które będą przeprowadzone na koszt Wykonawcy.

## 2.4 Woda

Woda powinna być zgodna z wymogami PN-EN 1008:2004.

## 2.5 Domieszki

Specyfikacja dopuszcza stosowanie domieszek do betonu. Domieszki zgodne będą z PN-EN 934-2/A1:2005.

Należy przedłożyć pisemne potwierdzenie, że jakiegokolwiek domieszki użyte dla robót nie są oparte o chlorek wapnia i podać rzeczywistą zawartość jonów chlorkowych.

## 2.6 Beton

### 2.6.1 Wymagania podstawowe

Wybrane wymagania dla mieszanek betonowych zestawiono w Tabeli 1. Pozostałe wymagania są zgodne z wymogami Polskich Norm. Dodatkowo receptura betonu powinna uwzględniać specyfikę wykonywanych elementów, czas i warunki betonowania, wpływ otoczenia itp.

W przypadku wytwarzania mieszanki betonowej na budowie, sprzęt do wytwarzania oraz kontroli jakości mieszanki betonowej musi być wcześniej zatwierdzony przez Kierownika Projektu. Wykonawca zapewni odpowiednią ilość sprzętu rezerwowego, aby zagwarantować nieprzerwany postęp robót.

**TABELA 1. ZESTAWIENIE OKREŚLONYCH WYMOGÓW MIESZANEK BETONOWYCH**

Klasa betonu	B30	B37
Maksymalna nominalna wielkość kruszywa w elementach konstrukcyjnych (mm)	16	16
Minimalna zawartość cementu (kg/m <sup>3</sup> )	275	310
Maksymalny stosunek wody do cementu	0.65	0.57
Maksymalna zawartość cementu (kg/m <sup>3</sup> )	550	550
Domieszki - dozwolone	tak	tak
Temperatura świeżego betonu (°C) Max/Min	30/7	30/7
Gęstość betonu (kg/m <sup>3</sup> ) Max/Min	2500/ 2200	2500/ 2200

### 2.6.2 Zawartość chlorków i siarczanów

Łączna zawartość chlorków w mieszance betonowej nie przekroczy limitów podanych w Polskich Normach. Łączna zawartość chlorków będzie obliczona z proporcji mieszanek oraz zmierzonej zawartości każdego ze składników. Wykonawca będzie co najmniej raz w miesiącu przedkładał Kierownikowi Projektu potwierdzenia zawartości chlorków i siarczanów w dostarczanej mieszance.

Łączna zawartość siarczanów (rozpuszczalnych w kwasie) w mieszance betonowej wyrażona jako SO<sub>3</sub> nie przekroczy 4% SO<sub>3</sub> w masie cementu w mieszance. Zawartość siarczanów będzie obliczona łącznie z różnych składników mieszanki. Wykonawca przedłoży Kierownikowi Projektu potwierdzenie zgodności przed dostarczeniem betonu dla robót.

### **2.6.3 Odporność na reakcje alkaliczne**

Wykonawca dostarczy oświadczenie podpisane przez doświadczonego eksperta w dziedzinie petrografii betonu i chemii, które stwierdzi, że przyjęty skład mieszanki betonowej nie będzie podlegać szkodliwym reakcjom alkalicznym w środowisku, w jakim będą znajdowały się poszczególne elementy konstrukcji.

### **2.6.4 Potwierdzenie przydatności mieszanek betonowych**

Przed każdą dostawą betonu dla robót, należy przedłożyć potwierdzenie klasy betonu, w którym określone będą założone właściwości, planowane proporcje mieszanki oraz metoda wytworzenia zapewniająca powstanie betonu o wymaganej jakości.

Pobieranie próbek i przeprowadzanie testów będzie zgodne z normą PN-EN 206-1:2003, wymienionymi w niej metodami badań oraz normami w niej przywołanymi.

W przypadku betonów wytwarzanych na placu budowy wymagane będzie laboratoryjne potwierdzenie składu mieszanki betonowej.

Kierownik Projektu może zażądać próbek betonu z konkretnej dostawy do sprawdzenia przez niezależne laboratorium.

### **2.6.5 Zmiany składników**

Wykonawca nie dokona zmian w źródłach pochodzenia, charakterze jakiegokolwiek składnika ani zmiany ilościowej przekraczającej 20kg/m<sup>3</sup> w zawartości cementu bez uprzedniego przedłożenia Kierownikowi Projektu potwierdzenia, że proponowane zmiany dadzą beton o wymaganej jakości.

## **2.7 Zbrojenie**

Zbrojenie musi być zgodne z wymogami odpowiednich Polskich Norm.

Klasy zbrojenia będą zgodne z wymogami PN-B-03264:2002. Warunkiem dopuszczenia stali innej niż określone w powyższych normach będzie odpowiednie świadectwo wydane przez uprawnioną jednostkę certyfikującą.

## **2.8 Dostawy betonu towarowego**

### **2.8.1 Akceptacja wytwórni**

Gotowe mieszanki betonowe będą przygotowane w zatwierdzonym miejscu, które posiada certyfikat stwierdzający spełnianie wymogów odpowiednich polskich przepisów.

Kierownik Projektu powinien mieć możliwość sprawdzenia metod wytwarzania masy betonowej, projektowania mieszanki jak również zdolności produkcyjnych wytwórni.

Sprzęt do odbioru i przetwarzania masy betonowej musi być wcześniej zatwierdzony przez Kierownika Projektu.

Każdej dostawie mieszanki betonowej dostarczonej na plac budowy powinno towarzyszyć pisemne oświadczenie potwierdzające zgodność wytrzymałości materiału z projektowaną klasą betonu oraz składu i rodzaju użytych dodatków.

Dodatkowo Kierownik Projektu może zażądać próbek betonu z poszczególnej dostawy do sprawdzenia przez niezależne laboratorium, na koszt Wykonawcy.



### **2.8.2 Dodatkowa woda**

Wszystkie składniki mieszanki betonowej należy łączyć w wytwórni i po jej opuszczeniu zabronione jest dodawanie wody oraz innych składników do mieszanki.

### **2.8.3 Beton odrzucony**

Mieszanka betonowa, która nie spełnia wymagań, będzie usunięta z budowy. Poświadczenie dostawy będzie opatrzone adnotacją 'ODRZUCONY'.

## **2.9 Przechowywanie materiałów**

---

### **2.9.1 Cement**

Cement będzie używany w kolejności jego dostarczania na teren budowy.

### **2.9.2 Kruszywa**

Kruszywa będą magazynowane w miejscu o utwardzonej nawierzchni samo-ściekowej, w odpowiednich zasobnikach lub kontenerach. Różne typy kruszyw będą przechowywane oddzielnie.

### **2.9.3 Zbrojenie**

Zbrojenie będzie przechowywane w warunkach uniemożliwiających zanieczyszczenia ziemią, zabezpieczone przed błotem, tłuszczem i innymi substancjami, które mogą mieć negatywny wpływ na jego wykorzystanie w obiekcie.

Siatki stalowe będą dostarczane i przechowywane na płasko.

## **3 WYKONAWSTWO**

### **3.1 Wykonanie i przygotowanie deskowania**

---

#### **3.1.1 Projekt deskowania**

Deskowanie powinno spełniać wymagania wszelkich odpowiednich Polskich Przepisów BHP i powinno być zaprojektowane na bezpieczne przeniesienie całości następujących obciążeń:

- Ciężar własny szalowania oraz ciężar sprzętu używanego do betonowania (taczki, rynny zrzutowe, wibratory, itp.)
- Ciężar mokrego betonu, z dynamicznym obciążeniem pochodzącym od zrzucania i wibrowania
- Ciężar zbrojenia
- Ciężar robotników

Wykonawca jest w całości odpowiedzialny za projekt deskowania i podpór tymczasowych.

Przyjęta technologia deskowań powinna zapewniać szczelność w trakcie wykonywania elementów betonowych lub żelbetowych.

#### **3.1.2 Sztywność deskowania**

Szalunek musi być odpowiednio wytrzymały i sztywny. Kierownik Projektu może zażądać obliczeń głównych elementów deskowania do sprawdzenia i odbioru.

Deskowanie i jego konstrukcja wsporcza (stemple) muszą być tak skonstruowane, aby w czasie układania mieszanki betonowej oraz później zachowały sztywność, kształt i niezmienność konstrukcji.

Szalunek i jego konstrukcja wsporcza muszą być skonstruowane w taki sposób, aby były w odpowiednim miejscu i kształcie pod ciężarem świeżo wylanego betonu.

Przed rozpoczęciem wykonywania deskowania, Wykonawca przedłoży Kierownikowi Projektu szczegóły dotyczące systemu szalowania i deskowania, jakiego chce użyć dla wszystkich głównych elementów konstrukcyjnych.

Żadna metalowa część ani element służący utrzymaniu deskowania we właściwym położeniu nie może pozostać na stałe w wymaganym otuleniu zbrojenia.

W przypadku konstrukcji wodoszczelnej, nie będą stosowane metody łączenia deskowania, po których usunięciu pozostają otwory w elemencie betonowym. Ponadto wszystkie łączenia ścian będą miały zabezpieczenia uszczelniające.

### **3.1.3 Środki antyadhezyjne**

Użyte środki antyadhezyjne powinny należeć do jednego z poniższych typów:

- (i) Kremy emulsyjne, które nie będą używane w sytuacji, gdy możliwe jest wystąpienie zamarzania;
- (ii) czysty olej z dodatkiem środka powierzchniowo czynnego
- (iii) środek antyadhezyjny chemiczny.

Środki antyadhezyjne będą przechowywane i używane ściśle według zaleceń producenta.

### **3.1.4 Deskowanie dla powierzchni eksponowanych**

Płyty i mocowania deskowania ułożone będą w sposób tworzący regularny wzór, uzgodniony z Kierownikiem Projektu.

Deskowanie przy połączeniach budowlanych powinno być w pełni uszczelnione (można użyć piankę polietylenową lub gumowe paski), W miejscu styku nowego betonu z istniejącym elementem betonowym, deskowanie musi ściśle przylegać do istniejącego betonu, aby zapewnić mu szczelność i sztywność..

Połączenia płyt pomiędzy poszczególnymi deskowaniami muszą zawierać pasek uszczelniający i powinny być połączone przy użyciu tylko śrub (bez gwoździ). Aby paski uszczelniające spełniały swoją funkcję, jest rzeczą istotną, aby powierzchnie czołowe ściśle połączyć, gdyż w przeciwnym razie mogą pojawić się wypływy zaczynu. Główki śrub w deskowaniu powinny być zatopione i wypełnione. Zaleca się wypełnienia na bazie żywic.

Śruby łączące deskowania powinny mieć gumowy lub plastikowy stożek na styku z deskowaniem, aby uniemożliwić przedostawanie się zaczynu.

Dopuszcza się stosowanie tzw. deskowania selektywnego, pod warunkiem uzyskania akceptacji Kierownika Projektu.

### **3.1.5 Krawędzie**

O ile nie opisano inaczej, wszystkie krawędzie będą fazowane na szerokość 20 mm.

### **3.1.6 Naprawa deskowania**

Nie wolno ponownie użyć uszkodzonego deskowania, jeżeli zdaniem Kierownika Projektu naprawa mogłaby pogorszyć wygląd powierzchni betonu.

### **3.1.7 Wyposażenie dodatkowe**

Dodatkowe akcesoria umieszczone w szalunku mające być całkowicie lub częściowo zabetonowane, jak na przykład: elementy uszczelniające, wkładki, tuleje, marki, zawieszia, elementy instalacji itp. powinny być specjalistycznymi wyrobami fabrycznymi. Przed betonowaniem Wykonawca upewni się, że wszystkie elementy umieszczone są prawidłowo i posiadają wymaganą otulinę.

Elementy instalacji elektrycznych, kanalizacyjnych itp. przewidzianych do wbudowania w elementy betonowe należy trwale zabezpieczyć przed przemieszczeniem w trakcie robót betonowych. Trasy przewodów należy wykonać w peszlach.

### 3.1.8 Demontaż deskowania

Przed usunięciem jakiegokolwiek deskowania Wykonawca upewni się, że beton uzyskał wystarczającą wytrzymałość.

Podczas demontażu deskowania, konstrukcji nie wolno w żaden sposób naruszyć, uszkodzić lub przeciążyć.

Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczne usunięcie wszystkich części deskowania i podparcia.

Minimalny czas utrzymywania deskowania (ale nie podparcia) wynosi 7 dni dla płyt i belek oraz 2 dni dla ścian i słupów. Podparcie płyt stropowych można usunąć dopiero po uzyskaniu przez beton projektowanej wytrzymałości, lecz nie mniej niż po 6 tygodniach.

Każdorazowo przed przystąpieniem do rozdeskowania Wykonawca upewni się, że beton osiągnął odpowiednią wytrzymałość. Wykonanie dodatkowych próbek sprawdzających wytrzymałość betonu w celu ustalenia czasu demontaż odbędzie się na koszt Wykonawcy.

Demontaż deskowania należy wykonać w taki sposób, żeby nie przerwać ciągłości pielęgnacji betonu

## 3.2 Przerwy robocze

### 3.2.1 Położenie przerw roboczych

Jeżeli przerwy robocze nie są pokazane na rysunkach, Wykonawca powinien uzyskać zgodę na ich rozmieszczenie przed rozpoczęciem pracy.

Przed rozpoczęciem budowy, w celu uzyskania zgody, Wykonawca przedłoży wszystkie szczegóły proponowanego rozmieszczenia obszarów układania betonu, ich wielkość, kolejność i czas wykonania.

Wielkość działek roboczych, położenie przerw roboczych oraz kolejność robót proponowana przez Wykonawcę powinno być takie, aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia konstrukcji, zwłaszcza wskutek efektów termicznych lub skurczowych.

Poniższa tabela daje wskazówki odnośnie akceptowalnych wielkości działek roboczych.

**TABELA 2. AKCEPTOWALNE WIELKOŚCI DZIAŁEK ROBOCZYCH**

Typ konstrukcji	Maks. Powierzchnia (m <sup>2</sup> )	Maks. Wymiar (m)
Ściany wodoszczelne	25	5
Płyty wodoszczelne	100	10
Płyty z ograniczeniem swobody ruchu na obu końcach	100	13
Płyty z ograniczeniem swobody ruchu na jednym końcu	250	20
Płyty z niewielkim ograniczeniem swobody ruchu w dowolnym kierunku	500	30
Ściany	40	10

Należy starać się zminimalizować liczbę działek roboczych z ograniczoną swobodą ruchu na wszystkich lub prawie wszystkich krawędziach. Działki sąsiednie ze swobodą ruchu na krawędziach można betonować jedna po drugiej, działki z ograniczeniem swobody na wszystkich lub prawie wszystkich krawędziach należy betonować możliwie jak najpóźniej w stosunku do działek sąsiednich.

### **3.2.2 Przygotowanie przerw roboczych**

Wykonawca starannie przygotuje powierzchnie przerw roboczych przy użyciu systemowych rozwiązań (np. typu Recostal), które przedłoży do akceptacji. Przed zabetonowaniem sąsiedniej działki, Wykonawca upewni się, że wzdłuż przerwy roboczej nie powstaną żadne pustki ani fragmenty nieodpowiednio zagęszczone. W przypadkach, w których formowanie przerw roboczych będzie wykonane bez elementów systemowych, Wykonawca usunie z powierzchni styku mleczko cementowe i zastosuje substancję szczepną uzgodnioną z Kierownikiem Projektu.

### **3.2.3 Konstrukcje wodoszczelne**

W konstrukcjach wodoszczelnych będą użyte wkładki wodoszczelne we wszystkich przerwach roboczych, zgodnie z pisemnymi zaleceniami producenta. Wykonawca uzyska zgodę Kierownika Projektu dla metod, które mają być zastosowane celem zachowania właściwego rozmieszczenia wkładek i zapobiegania uszkodzeń w czasie betonowania, deskowania i usuwania deskowania.

Wykonawca, w celu uzgodnienia, przedłoży Kierownikowi Projektu rysunki pokazujące położenie połączeń i szczegóły dotyczące wkładek wodoszczelnych, których użycie jest proponowane. Szczegóły będą zawierać wszystkie typy wkładek i łączników, które będą użyte.

Wykonawca przedłoży Kierownikowi Projektu sposób zapewnienia pełnego zagęszczenia betonu wokół wkładek.

## **3.3 Przerwy dylatacyjne**

Jeśli nie określono szczegółowo w projekcie, Wykonawca przedłoży do akceptacji Kierownikowi Projektu szczegóły systemu urządzeń dylatacyjnych, który chce użyć, wraz z odpowiednimi aprobatami.

Beton nie będzie umieszczany jednocześnie po obu stronach przerwy dylatacyjnej chyba, że została uprzednio zatwierdzona odpowiednia technologia.

## **3.4 Zbrojenie**

### **3.4.1 Cięcie i zginanie**

Pręty pokazane w zestawieniu wkładek zbrojeniowych należy giąć na zimno zgodnie z normą PN-B-03264:2002. Pręty grubsze niż 20mm nie mogą być gięte ręcznie.

Każdy pęk prętów powinien być wyraźnie oznakowany etykietką noszącą ich numery i numer zestawienia stali zbrojeniowej.

Bez zgody Kierownika Projektu zbrojenie na budowie nie będzie cięte ani zginane.

### **3.4.2 Łączniki prętów**

Należy uzyskać zgodę na zastosowanie łączników dla prętów zbrojeniowych takich jak złączki nakrętne lub odginane pręty. Wszystkie takie produkty będą wykorzystywane ściśle według zaleceń producenta. Jeżeli złączki nakrętne wymagają będą gwintowania pręta, zostanie to wykonane z zapewnieniem odpowiedniej długości gwintu, aby umożliwić pełne zaciśnięcie.

### 3.4.3 Otulina

Otulina prętów zbrojeniowych musi spełniać zalecenia określone w Polskiej Normie PN-B-03264:2002 biorąc także pod uwagę wymaganą odporność ogniową konstrukcji żelbetowej.

Jeżeli nie określono inaczej na rysunkach, minimalna otulina prętów zewnętrznych powinna być zgodna z Instrukcją ITB 409/2005 „Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową”

### 3.4.4 Układanie zbrojenia w szalunku

Przed betonowaniem, zbrojenie powinno być wolne od błota, tłuszczu, śniegu, luźnej zgorzeliny i innych substancji, które mogą mieć negatywny chemiczny wpływ na stal lub beton, albo też osłabić przyczepność. Z szalunku należy również usunąć wszelkie zanieczyszczenia.

Zbrojenie powinno być precyzyjnie umieszczone zgodnie z rysunkiem i odpowiednio zabezpieczone w miejscu.

Należy używać drutu wiązałkowego stalowego. Końce drutu należy zagiąć do wewnątrz w taki sposób, aby nie wchodziły w otulinę.

- TOLERANCJE

Tolerancja dla elementów zbrojenia ułożonych w szalunku powinna być z Tabelą 4 poniżej:

**TABELA 4. TOLERANCJA DLA ZBROJENIA W SZALUNKU**

Wymiar	Tolerancja [mm]
Długość pręta	+ 10, - 10
Odstęp między prętami (średnica pręta 20 mm lub mniej)	+ 5, - 5
Odstęp między prętami (średnica pręta większa niż 20 mm)	+ 10, - 10
Grubość otuliny	+ 10, - 0
Miejsce zagięcia (dla prętów o średnicy $D$ [mm])	+ $2xD$ , - $2xD$
Miejsce zakładki i spawów (jeżeli dozwolone)	+ 25, - 25

- PODKŁADKI

Wszelkie zbrojenie będzie utrzymywane we właściwym położeniu przed rozpoczęciem betonowania. Podkładki i przekładki pomiędzy zbrojeniem i deskowaniem będą albo betonowe, albo plastikowe chyba, że zatwierdzono inaczej. Przekładki plastikowe będą miały odpowiedni atest, betonowe będą wykonane z betonu klasy równej klasie zaprojektowanej dla danego elementu

W żadnym przypadku nie zezwala się na używanie prętów zbrojeniowych jako podkładek.

- PODPÓRKI

Podpórki wykonane z prętów zbrojeniowych będą użyte do podtrzymania górnego zbrojenia płyty i będą miały wielkość umożliwiającą stabilność podczas wylewania betonu.

Zalecana średnica prętów podpórki wynosi 8 mm dla płyt cieńszych niż 160 mm oraz 12 mm dla płyt o grubości pomiędzy 150 a 500mm.

Same podpórki oparte będą na podkładkach opisanych powyżej.

- ODLEGŁOŚCI MIĘDZY PODKŁADKAMI I PODPÓRKAMI

Maksymalna odległość pomiędzy podkładkami i podpórkami będzie następująca:

- Dla płyt: 500mm wzdłuż i w poprzek, co najmniej 4 podpory na 1 m<sup>2</sup>.
- Dla belek: 700mm, jeżeli średnica głównego pręta nie przekracza 16 mm  
1000mm dla prętów głównych powyżej 16 mm

Wykonawca tak dobierze umiejscowienie i rozstaw podpórek, aby zapewniona była odpowiednia sztywność zbrojenia w trakcie montażu oraz betonowania.

#### **3.4.5 Zakłady zbrojenia**

W elementach powierzchniowych należy stosować zasady przesuniętego zakładu zgodnie z obowiązującymi zaleceniami normy PN-B-03264:2002. W płytach stropowych zaleca się stosowanie wydłużonego zakładu z uwagi na obwiednię naprężeń od zginania.

#### **3.4.6 Spawanie zbrojenia**

Bez zgody Kierownika Projektu nie wolno spawać zbrojenia.

Nie wolno spawać zbrojenia galwanizowanego.

#### **3.4.7 Elementy dodatkowe**

Montaż elementów dodatkowego wyposażenia nie może powodować uszkodzenia zbrojenia.

### **3.5 Betonowanie**

#### **3.5.1 Harmonogram**

Jeżeli nie zostanie to inaczej ustalone, Wykonawca poinformuje pisemnie Kierownika Projektu o zamiarze układania betonu tak, aby można było przeprowadzić kontrolę przed ułożeniem betonu. Wykonawca przedłoży Kierownikowi Projektu harmonogram dostaw betonu i betonowania do zatwierdzenia przed rozpoczęciem betonowania.

#### **3.5.2 Transport**

Trasy przemieszczania się transporterów z betonem oraz główne trasy dla robotników nie będą przebiegać po umocowanym zbrojeniu.

#### **3.5.3 Betonowanie**

Betonowanie będzie odbywać się w sposób ciągły sekwencjami pomiędzy przerwami roboczymi do momentu zachowania wystarczającej plastyczności, aby umożliwić prawidłowe zagęszczenie mieszanki betonowej. Wykonawca podejmie wszelkie środki ostrożności, aby upewnić się, że wkładki, tuleje, elementy instalacji itp. nie będą wypełnione betonem.

#### **3.5.4 Betonowanie elementów z powierzchnią eksponowaną**

Betonowanie będzie odbywać się w sposób ciągły. Mieszanka będzie wypełniać deskowanie wznosząc się równomiernie w tempie nie mniejszym niż 2m na godzinę. Nie wolno dopuścić do segregacji mieszanki.

Beton nie będzie wylewany bezpośrednio przy pionowej powierzchni, lecz będzie do niej dopływał w trakcie zagęszczania. Należy zwrócić uwagę na uniknięcie ochlapania takiej powierzchni zaprawą w trakcie układania betonu.

#### **3.5.5 Zagęszczanie**

Jeżeli nie określono inaczej, całość betonu będzie zagęszczona wibratorami mechanicznymi odpowiedniego rodzaju: płytami wibrującymi, walcami wibrującymi lub wibratorami wewnętrznymi.

W przypadku używania wibratorów wewnętrznych, cylinder wibratora powinien być używany tylko w pionowej pozycji i nie może być ciągnięty poziomo przez beton.

Sprzęt do wibrowania nie może być używany do przenoszenia betonu w miejsca trudno dostępne. W takich miejscach oraz w narożnikach i wzdłuż krawędzi stropów beton

powinien być zagęszczony poprzez ubijanie lub sztychowanie. Wykonawca może również zastosować mieszanki samozagęszczalne (po zatwierdzeniu przez Kierownika Projektu).

Podczas wibrowania betonu, w zapasie powinien znajdować się przynajmniej jeden wibrator na wypadek awarii jednego z używanych.

Zagęszczanie rozpocznie się natychmiast po rozpoczęciu betonowania i będzie trwało w czasie całego procesu tak, że w żadnym momencie nie będzie w deskowaniu dużej ilości nie zagęszczonego betonu.

### 3.5.6 Przerwy w betonowaniu

Betonowanie uznaje się za ciągłe, jeżeli przerwy pomiędzy kolejnymi wylewkami są krótsze niż 1 godzina (chyba, że użyto szybko wiążącego cementu – wtedy przerwy powinny być krótsze, określone indywidualnie dla danej receptury). Dłuższe przerwy muszą być zatwierdzone laboratoryjnie biorąc pod uwagę rodzaj użytego cementu, temperaturę wylewania, dodatki, itp.

Należy unikać przerw w dostawie betonu. Kierownik Projektu może wymagać, aby betonowanie rozpoczęło się lub zakończyło poza godzinami pracy, a przerwy dla pracowników zostały przesunięte, bez ponoszenia dodatkowych kosztów.

W związku z powyższym Kierownik Projektu może wymagać, bez ponoszenia dodatkowych kosztów, aby betonowanie było kontynuowane w czasie deszczu, niskich temperatur itp. Wykonawca podejmie odpowiednie środki zabezpieczające, gwarantujące spełnienie wszelkich wymogów specyfikacji.

### 3.5.7 Czyszczenie sprzętu

Całość sprzętu używanego do mieszania, transportu, układania i zagęszczania betonu będzie dokładnie czyszczona przed zmianą rodzaju kruszywa lub cementu oraz po zakończeniu (odpowiednio) mieszania, układania lub zagęszczania.

### 3.5.8 Obróbka i naprawy betonu

Jeżeli nie uzgodniono inaczej, po usunięciu deskowania beton nie będzie podlegał żadnej obróbce z wyjątkiem pielęgnacji i zacierania górnej powierzchni.

Technologia Wykonawcy służąca naprawianiu jakichkolwiek uszkodzeń będzie każdorazowo podlegała zatwierdzeniu przez Kierownika Projektu.

## 3.6 Betonowanie podczas niskich temperatur

Podczas temperatur powietrza poniżej 5°C należy przedsięwziąć specjalne środki ostrożności.

Wykonawca zapewni, by minimalna temperatura betonu w czasie układania wynosiła 7°C. Minimalny czas, w którym temperatura położonego betonu nie może spaść poniżej 5°C określono w Tabeli 5. Wykonawca przedstawi pisemne oświadczenie, że beton uzyska w tym czasie odporność na zamarzanie.

**TABELA 5. MINIMALNY CZAS UTRZYMYWANIA TEMPERATURY ŚWIEŻEGO BETONU POWYŻEJ 5°C**

Klasa betonu	Czas w godzinach	
	Beton zwykły	Beton szybkowiązący
B15	96	60
B20	80	50
B25	60	40
B30	50	34

B37	44	30
45 i wyższe	40	25

Wykonawca zaproponuje odpowiednie metody, które podlegać będą zatwierdzeniu, służące utrzymaniu temperatury betonu i jej kontroli.

Beton nie może wejść w kontakt ze śniegiem lub lodem przed upływem czasu określonego w Tabeli 5.

Wszelki nisze i wnęki w betonie zostaną uszczelnione w celu niedopuszczenia przedostania się tam wody.

### **3.7 Betonowanie podczas wysokich temperatur**

Podczas temperatur powietrza powyżej 25°C należy przedsięwziąć specjalne środki ostrożności.

Deskowania wykonane z metalu, betonu lub innego materiału o dużej pojemności cieplnej będą schładzane wodą przed wylaniem na nie betonu do temperatury niższej niż temperatura powietrza (mierzona w cieniu), a następnie osuszone.

Pielęgnacja betonu rozpocznie się bezpośrednio po zakończeniu zagęszczenia.. Zabezpieczenie powierzchni przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych powinno być wykonane w ciągu 30 minut od zakończenia zagęszczania lub innych prac wykończeniowych.

### **3.8 Pielęgnacja**

Wykonawca zaproponuje odpowiednie metody pielęgnacji betonu, które podlegać będą zatwierdzeniu. Będą one spełniały następujące minimalne wymagania:

- (i) Po ułożeniu mieszanki betonowej wszystkie elementy betonowe muszą być nawilżane i zabezpieczone przed promieniowaniem słonecznym oraz wiatrem przez minimum 7 dni.
- (ii) W przypadku deszczu, mrozu lub innych niekorzystnych warunków pogodowych, świeżo ułożony beton musi być natychmiast odpowiednio zabezpieczony (przez przekrycie, podgrzewanie, ocieplanie itp.).
- (iii) Świeży beton w fundamentach lub innych konstrukcjach, które będą zasypane, powinien być zabezpieczony przed kontaktem z wodą gruntową co najmniej przez 4 dni.
- (iv) Płynne (natryskowe) powłoki pielęgnacyjne będą stosowane jedynie po uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu.

### **3.9 Elementy masywne**

#### **3.9.1 Uwagi ogólne**

Jeśli nie określono inaczej, za elementy masywne uznaje się płyty lub ściany o grubości powyżej 60cm oraz inne elementy o przekroju powyżej 3,5m<sup>2</sup>.

W elementach masywnych, w celu zapobiegnięcia powstaniu rys Wykonawca podejmie odpowiednie środki zapewniające spełnienie poniższych wymagań. Wykonawca przedstawi szczegółową technologię i metodę wykonania do akceptacji Kierownika Projektu, przed przystąpieniem do robót, obejmującą przygotowanie mieszanki, transport, betonowanie, pielęgnację, kontrolę temperatury, opis betonowania próbnego itd.



### 3.9.2 Dobór mieszanki betonowej

Mieszankę betonową do wykonywania elementów masywnych należy dobrać indywidualnie, w zależności od rodzaju elementu oraz warunków betonowania tak, aby ograniczyć skurcz początkowy oraz obniżyć kaloryczność mieszanki.

### 3.9.3 Betonowanie próbne

Po uzyskaniu akceptacji proponowanej technologii, Wykonawca wykona próbną betonowanie, w którym zademonstruje, że spełnione będą wszystkie wymagania. Próbną działką roboczą będzie odpowiedniej skali, żeby wyniki przeprowadzonych badań były miarodajne. Próbną działką roboczą nie będzie użyta jako docelowy element konstrukcyjny.

### 3.9.4 Pielęgnacja

Wykonawca opracuje i przedstawi do zatwierdzenia sposób pielęgnacji betonu, który będzie wynikał z przyjętej technologii wykonania elementów masywnych i zapewni spełnienie warunków niniejszej specyfikacji. Wykonawca powinien zwrócić uwagę na odpowiednie zabezpieczenie i pielęgnowanie powierzchni przerw roboczych oraz krawędzi.

## 3.10 Wykończenie betonu

### 3.10.1 Uwagi ogólne

Wykończenie powierzchni betonowych zależy od sposobu uzyskania danej powierzchni (w szalunku czy nie) oraz tego, czy powierzchnia będzie eksponowana czy przykryta. Odpowiednie informacje znajdują się na rysunkach konstrukcyjnych i architektonicznych.

Wszelkie odstępstwa od zdefiniowanych poniżej wymagań należy uzgodnić z Kierownikiem Projektu przed przystąpieniem do robót. Należy zwrócić uwagę, że potrzeba niektórych odstępstw może wynikać z zaproponowanych przez Wykonawcę materiałów wykończeniowych.

### 3.10.2 Powierzchnie betonu uzyskane w szalunku

- Wykończenie **Typu A** – dotyczy wszystkich powierzchni nie eksponowanych (takich, które będą zasypane, przykryte lub zasłonięte innymi wykończeniami).

Wykończenie to uzyskuje się poprzez użycie właściwie zaprojektowanego deskowania lub form z drewna, sklejki, plastiku, betonu lub stali. Można oczekiwać drobnych skaz spowodowanych zatrzymaniem powietrza lub wody, ale powierzchnia powinna być wolna od raków, pustek, pęcherzy czy innych defektów.

#### NAPRAWY

W przypadku nie osiągnięcia wymaganej jakości powierzchni Wykonawca przedłoży do zatwierdzenia metodologię naprawy, w tym parametry techniczne wszelkich substancji szpecyjnych, zapraw do napraw powierzchni, żywic itp.

- Wykończenie **Typu B** – dotyczy wszystkich powierzchni eksponowanych.

Wykończenie to może być uzyskane jedynie poprzez użycie betonu i deskowania o wysokiej jakości oraz bardzo dobrej pielęgnacji powierzchni betonowych. Beton powinien być prawidłowo zagęszczony, wszystkie powierzchnie powinny być trwałe, z wyraźnymi i równymi krawędziami. Wystąpić mogą jedynie bardzo niewielkie skazy na powierzchni. Nie dopuszcza się porów o średnicy większej niż 5 mm oraz nie może wystąpić ich więcej niż 3 szt /m<sup>2</sup>. Lico betonu musi być jednolite, matowe i o jasnym zabarwieniu. Beton musi być wolny od jakichkolwiek skaz powierzchniowych widocznych z odległości 3m.

Nie jest dopuszczalny wyciek wody lub zaczynu cementowego. Nie do przyjęcia są wady o wielkości większej niż 50 mm w dowolnym wymiarze. Nierówności w formie uskoków nie mogą przekraczać 1mm. Stopniowe nierówności, mierzone jako dopuszczalne odchylenie od linii prostej na odcinku 1m, nie mogą przekraczać 3mm.

Powierzchnia musi być wolna od przebarwień spowodowanych zanieczyszczeniem przez środek antyadhezyjny, wyciek zaczynu cementowego lub przez inne substancje.

#### NAPRAWY

Należy uzyskiwać wykończoną powierzchnię bez napraw. Jeśli jakość uzyskanej powierzchni nie będzie spełniała wymagań specyfikacji, przewiduje się śrutowanie, piaskowanie bądź szlifowanie powierzchni betonowej na koszt Wykonawcy.

Uszlachetnienie przez Wykonawcę wykończenia powierzchni wymaga uzyskania zgody architekta przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac. Należy wypełnić pory i usunąć nierówności. Po co najmniej trzech tygodniach dojrzewania

Należy ostrożnie usunąć wszystkie ślady po wypływach i inne nierówności poprzez zmywanie i następnie wypełnienie najbardziej widocznych skaz powierzchni cementem i pastą drobnoziarnistą w taki sposób, aby dopasować się do koloru betonu. Po odpowiednim utwardzeniu betonu (nie szybciej niż po trzech tygodniach dojrzewania), należy przeszlifować widoczne lico w celu uzyskania gładkiej i równej powierzchni.

#### POMIESZCZENIA TECHNICZNE

O ile nie określono inaczej, powierzchnie eksponowane w pomieszczeniach technicznych będą dodatkowo impregnowane. Wykonawca przedstawi do akceptacji preparat (wraz z informacjami technicznymi oraz odpowiednimi atestami) oraz wykona próbkę malowania w pomieszczeniu technicznym (także do akceptacji). Impregnat nie może zmieniać barwy betonu. Należy wykonać impregnowanie preparatem bezbarwnym przeznaczonym do ścian betonowych (o ile nie zaprojektowano inaczej), którego zadaniem jest uszczelnienie powierzchni betonowej i zapobieganie osiadananiu kurzu.

#### 3.10.3 Wykończenia betonowe uzyskane bez szalunku

- Wykończenie **Typu U1** - wykończenie powierzchni betonu bezpośrednio po ułożeniu i zagęszczeniu mieszanki

Beton będzie równomiernie wypoziomowany i wyrównany tak, aby powstała płaska powierzchnia, wolna od wyraźnych wypukłości takich jak te, które powstają wskutek zagęszczania lub ubijania. Powierzchnia typu U1 stanowi pierwszy etap dla uzyskania typu U2 lub U3 i będzie poddana dalszej obróbce.

- Wykończenie **Typu U2** – wykończenie powierzchni betonu, która będzie przykryta warstwami wykończeniowymi

Po wystarczającym stężeniu betonu, wykończenie typu U1 będzie zatarte ręcznie lub maszynowo na ostro, w stopniu wystarczającym by powstała jednolita powierzchnia wolna od śladów wyrównywania.

- Wykończenie **Typu U3** – wykończenie powierzchni betonu, która nie będzie przykryta warstwami wykończeniowymi

Kiedy wilgotność powierzchni zniknie, a beton stężeje wystarczająco, aby zapobiec pojawieniu się mlecza cementowego, wykończenie powierzchni typu U1 zostanie zatarte pod dużym ciśnieniem, aby powstała zwarta, gładka i jednolita powierzchnia, wolna od śladów przesuwania.

## 4 KONTROLA JAKOŚCI

### 4.1 Uwagi ogólne

Dla całości cementu i zbrojenia dostarczonego na teren budowy Wykonawca dostarczy Kierownikowi Projektu kopie certyfikatów producenta dla przeprowadzonych testów i zastosowanych metod wymaganych odpowiednią Normą Polską.

Certyfikaty dla zbrojenia będą uzupełnione o szczegóły znaków identyfikacyjnych producenta, które są załączone do każdego rodzaju dostarczonych prętów.

Za kontrolę jakości oraz wykonania robót zgodnie z niniejszą specyfikacją i projektem są odpowiedzialni Inspektorzy Nadzoru, zgodnie z polskim Prawem Budowlanym oraz specyfikacją techniczną „Wymagania ogólne”.

Beton, zbrojenie, deskowanie lub inne elementy, które nie odpowiadają wymogom niniejszej specyfikacji nie będą przyjęte i mogą być usunięte z budowy na koszt Wykonawcy.

Wszelkie działania proponowane przez Wykonawcę w celu naprawy robót wadliwych będą uzgadniane z Kierownikiem Projektu przed ich rozpoczęciem.

Jeżeli będą wymagane testy obciążeniowe konstrukcji, wytyczne, procedury testów, kryteria przyjęcia oraz wyszczególnienie elementów, które poddane zostaną testom będą znajdowały się w oddzielnym opracowaniu. Jeżeli wyniki takich testów wykażą, że jakakolwiek część robót nie odpowiada niniejszej specyfikacji, to roboty takie nie uzyskają akceptacji.

### 4.2 Urządzenia do przeprowadzania testów

Wykonawca dostarczy na teren budowy i będzie tam utrzymywał następujące wyposażenie (zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm):

- urządzenia do wykonywania i utwardzania betonowych kostek testowych; jeżeli będzie to zasadne, także urządzenie do ważenia i / lub zgniatania kostek
- termometry, w celu pomiaru temperatury powietrza w cieniu
- termometry do pomiaru temperatury gruntu, betonu i mieszanki betonowej
- urządzenia do oceny konsystencji betonu metodą stożka opadowego
- urządzenia do pomiaru zawartości powietrza w betonie

Jeżeli beton jest porcjowany i mieszany na terenie budowy, Wykonawca zapewni dodatkowe urządzenia testowe potrzebne do weryfikacji zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Urządzenia te podlegać będą zatwierdzeniu przez Kierownika Projektu.

### 4.3 Badanie kruszywa

Wszelkie próbki i testy kruszywa będą przeprowadzane zgodnie z PN-EN 12620:2004, wymienionymi w niej metodami badań oraz normami w niej przywołanymi.

### 4.4 Badanie betonu

#### 4.4.1 Uwagi ogólne

Wyniki wszystkich testów będą co tydzień dostarczane Kierownikowi Projektu. Badania próbek będą wykonane zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003, wymienionymi w niej metodami badań oraz normami w niej przywołanymi.

#### 4.4.2 Próbki

Próbki będą pobierane w miejscu rozładunku z mieszalnika lub wozu dostawczego albo w miejscu układania betonu (zależnie od zalecenia). Próbka powinna być wystarczająco duża, żeby wykonać minimum 3 kostki o boku 150mm. Dojrzewanie kostek będzie odbywało się w tych samych warunkach, co dojrzewanie elementów wykonanych z danej partii mieszanki betonowej.

Jeżeli nie uzgodniono inaczej, częstotliwość pobierania próbek będzie największą z poniższych ustaleń:

- jedna na 10m<sup>3</sup> lub 10 porcji, w zależności od tego, która jest mniejszą objętością, dla pierwszych 40 próbek każdej klasy betonu;

lub

- jedna na 10m<sup>3</sup> betonu wylanego w słupy lub wsporniki;

lub

- jedna na 50m<sup>3</sup> betonu w belkach i płytach (innych niż wsporniki), ścianach i podstawach;

lub

- jedna na 100m<sup>3</sup> betonu w płycie fundamentowej;

lub

- jedna każdego dnia używania danej klasy betonu.

Jeżeli stosowana jest więcej niż jedna częstotliwość pobierania próbek z tej samej mieszanki betonowej, wyniki testów kostkowych dla tych próbek będą rozważane łącznie celem oceny zgodności z wymogami wytrzymałości niniejszej specyfikacji.

#### 4.4.3 Konsystencja

Testy będą wykonywane w miejscu rozładunku z mieszalnika lub wozu transportowego, albo w miejscu wylewania betonu (zależnie od zalecenia).

Dla każdej dostawy lub partii, zależnie od tego która jest mniejsza objętościowo, wykonany będzie jeden test.

#### 4.4.4 Zawartość powietrza

Próbki będą pobierane w miejscu wylewania.

Dla każdego 10m<sup>3</sup> mieszanki betonowej lub dla każdego wylania, zależnie od tego, co jest mniejsze objętościowo, pobrana będzie jedna próbka.

#### 4.4.5 Kalibracja urządzeń

Wykonawca zapewni kalibrację sprzętu mierzącego, którą wykona producent lub inna uprawniona jednostka, zgodnie z wymogami producenta i nie rzadziej niż co trzy miesiące. Certyfikat takiej kalibracji zostanie przedłożony Kierownikowi Projektu.

## 5 TOLERANCJE WYKONANIA

### 5.1 Wymagania podstawowe

Wymagania dotyczące dokładności wyznaczenia osi konstrukcyjnych, poziomów, reperów itp. zostaną określone w odrębnym opracowaniu. Przedstawione poniżej w Tabeli 6 wymagania dotyczące tolerancji dla elementów konstrukcyjnych podane są w postaci maksymalnych dozwolonych odchyłek od teoretycznych osi i poziomów odczytanych lub obliczonych z rysunków. W każdym przypadku wykroczenia poza dopuszczalne wartości, Wykonawca poinformuje Kierownika Projektu oraz przedstawi propozycje poprawy sytuacji.

**TABELA 6. MAKSYMALNE ODCHYLEŃKI W MM OD WYMIARÓW TEORETYCZNYCH**

Wymiar	Do 0.3m	Powyżej 0.3m do 2m	Powyżej 2m do 10m	Powyżej 10m do 30m	Dodatkowo dla każdych kolejnych 30m	Maksymalnie
Fundamenty	10	15	20	25	10	50
Pozostałe	3	5	7	10	10	25

Wartości podane w Tabeli 6 dotyczą następujących wymiarów:

- Wymiary w planie dowolnego punktu konstrukcji od osi,
- Odchylenia od pionu,
- Wymiarów przekrojowych lub każdych innych liniowych wymiarów elementów,
- Odległości w świetle w pionie i poziomie pomiędzy elementami,
- Krzywizny i łuki,
- Obrót,
- Prostokątność (wymiar dłuższego boku jest wymiarem odniesienia)
- Poziomy

Wszelkie wymiary wynikające z gabarytów i położenia istniejących elementów konstrukcyjnych budynku muszą być zweryfikowane na budowie przed wykonaniem wszelkich prac budowlanych i przygotowawczych (zaginanie zbrojenia, przygotowanie elementów do zabetonowania, itp.).

### 5.2 Wymagania specjalne

#### 5.2.1 Marki, mocowania, tuleje, łączniki

Wszystkie mocowania należy usytuować zgodnie z wymiarami podanymi w projekcie zachowując dokładność do 5mm.

Pręty odginane lub inne łączniki zabetonowane w ścianach i służące do połączenia ich ze stropami należy usytuować zgodnie z wymiarami podanymi w projekcie zachowując dokładność do 10mm.

W każdym przypadku musi być zachowana wymagana otulina zbrojenia.

### 5.2.2 Nadproża

Poziom spodu konstrukcji w nadprożach będzie mieścił się w zakresie:  $-0/+15\text{mm}$ .

### 5.2.3 Szyby windowe

Wykonawca uzgodni z dostawcą lub producentem urządzeń windowych wymagane tolerancje wykonania szybów. Obowiązujące będą wymagania wyższe (dostawcy lub niniejszej specyfikacji).

### 5.2.4 Otulina

W żadnym przypadku otulina nie może być mniejsza od podanej w specyfikacji.

### 5.2.5 Zbrojenie

Wymagane tolerancje dotyczące układania oraz wymiarów prętów zbrojeniowych opisano w rozdziale 3.

## 5.3 Pomiary

Wykonawca będzie prowadził regularny monitoring ścian trzonów żelbetowych, żeby upewnić się, że wymagane tolerancje nie są przekroczone. Pomiary będą wykonywane uznanymi metodami geodezyjnymi i podadzą odchyłki od położenia teoretycznych (projektowanych). Pomiary będą wykonywane po każdym podniesieniu lub zdjęciu deskowania i będą wykonywane o stałej porze (o godz. 7.30) dla zminimalizowania wpływu nierównomiernego nagrzewania się powierzchni od słońca.

Następnego dnia po wykonaniu pomiarów należy przekazać raport w formie papierowej Kierownikowi Projektu. Raport będzie zawierał:

- Imię i nazwisko wykonującego pomiary
- Imię i nazwisko sprawdzającego
- Informację o warunkach klimatycznych włączając temperaturę powietrza oraz wilgotność
- Szkice z pokazanymi lokalizacjami punktów pomiarowych
- Wartości pomierzonych odchyłek
- Grubość ścian w miejscach pomiarowych

Oprócz raportów w wersji papierowej, Wykonawca jest zobowiązany przygotować odpowiedni arkusz kalkulacyjny w programie Excel, w którym zostaną wpisywane wszystkie informacje z raportów.

## 6 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 6.1 Normy

Wszystkie roboty związane z betonem i żelbetem powinny być prowadzone zgodnie z Polskimi Normami przedstawionymi poniżej oraz w nich przywołanymi. Wymienione normy nie są jedynymi – Wykonawca musi powadzić roboty zgodnie z odpowiednimi normami nawet, jeżeli nie zostały one wymienione poniżej.

PN-B-03264:2002	<i>Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.</i>
PN-63/B-06251	<i>Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.</i>
PN-EN 206-1	<i>Beton część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.</i>
PN-EN 934-2/A1	<i>Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie</i>
PN-EN 480-2	<i>Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań.</i>
PN-89/H-84023-6/Az1:1996	<i>Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.</i>
PN-EN 197-1	<i>Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące Cementów powszechnego użytku</i>
PN-B-19707:2003	<i>Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.</i>
PN-86/B-06712	<i>Kruszywa mineralne do betonu.</i>
PN-EN 1008:2004	<i>Woda zarobowa do betonu .Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.</i>
PN-86/B-01811	<i>Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.</i>
PN-82/B-01801	<i>Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.</i>
PN-EN 12620	<i>Kruszywa do betonu.</i>

### 6.2 Inne dokumenty

Wykonawca powinien postępować zgodnie z wydanymi osobno Instrukcjami Instytutu Techniki Budowlanej.

Wykonawca powinien również postępować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej.

Wykonawca odniesie się tylko do najnowszych wydań Instrukcji i Norm oraz wytycznych postępowania przedstawionych w tym opracowaniu.

### 6.3 Pierwszeństwo dokumentów

Jeżeli dowolne z wymagań przedstawionych w Specyfikacji jest bardziej rygorystyczne niż jego odpowiednik w Normie Polskiej lub Instrukcji ITB, obowiązujące staje się wymaganie określone w Specyfikacji.

Wykonawca zawiadomi natychmiast Kierownika Projektu o warunkach lub okolicznościach wymienionych w Specyfikacji, które uniemożliwiają mu wykonanie robót w sposób pozwalający na poniesienie pełnej odpowiedzialności za ich wykonanie.