

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SST 02.01.

„ROBOTY BUDOWLANE – KONSTRUKCJE ŻELBETOWE I BETONOWE, PREFABRYKATY ”

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

ST – „Specyfikacja Techniczna”

OST – „Ogólna Specyfikacja Techniczna”

SST – „Szczegółowa Specyfikacja Techniczna”

PZJ – „Program Zapewnienia Jakości”

bhp. – bezpieczeństwo i higiena pracy

Wrzesień, 2013 r.

Opracowała:

mgr inż. arch. Małgorzata Waśniewska

SST- 02.01.	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ROBOTY BUDOWLANE – KONSTRUKCJE ŻELBETOWE I BETONOWE, PREFABRYKATY
------------------------	--

	SPIS TREŚCI
--	--------------------

1. WSTĘP
 - 1.1. Przedmiot SST
 - 1.2. Zakres stosowania SST
 - 1.3. Zakres robót objętych SST
 - 1.4. Klasyfikacja robót wg CPV
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.6. Określenia podstawowe
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
 - 5.1. Wymagania ogólne
 - 5.2. Przygotowanie i układanie zbrojenia
 - 5.3. Wykonanie szalunków
 - 5.4. Betonowanie
 - 5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu
 - 5.6. Zagęszczanie mieszanki betonowej
 - 5.7. Przerwy w betonowaniu
 - 5.8. Pielęgnacja betonu
 - 5.9. Wykańczanie powierzchni betonu
 - 5.10. Pobieranie próbek i badania
 - 5.11. Prefabrykowane elementy betonowe
 - 5.12. Montaż płyt prefabrykowanych
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. ODMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1.	WSTĘP
1.1.	Przedmiot SST

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji żelbetowych i betonowych podczas realizacji projektu „PRZEBUDOWA BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 5 W TCZEWIE”

1.2.	Zakres stosowania SST
------	-----------------------

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3.	Zakres robót objętych SST
------	---------------------------

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem konstrukcji betonowych zbrojonych.

SST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- dostawa mieszanki betonowej,
- układaniem betonu i zbrojenia,
- zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Szczegółowy zakres prac :

- wykonanie fundamentów żelbetowych podjazdu dla osób niepełnosprawnych (fundamenty punktowe)
- wykonanie fundamentów żelbetowych pod nowo projektowane ściany (ławy)
- wykonanie fundamentu żelbetowego pod przebudowywane schody zewnętrzne (ława ścianek oporowych)
- wykonanie prefabrykowanych żelbetowych płyt przekrycia kanału podposadzkowego dla wentylacji mechanicznej
- montaż prefabrykowanych żelbetowych płyt
- wykonanie nadproża żelbetowego okiennego w przebijanej blendzie
- wykonanie przestropowania żelbetowego gr. 8 cm pomieszczeń szatni z przeznaczeniem na poddasze techniczne
- wykonanie nadproża żelbetowego w poziome połączeniach dachowej dla przejść kanałów wentylacji mechanicznej
- wykonanie podłewek betonowych pod oparcia belek stalowych stropowych i nadproży

1.4.	Klasyfikacja robót wg CPV
------	---------------------------

Klasyfikacja robót objętych Specyfikacją wg CPV (Wspólnego Słownika Zamówień):

Dział	Grupa	Klasa	Kategoria	
45000000-7				Roboty budowlane
	45200000-8			Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
		45260000-7		Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne
			45262000-1	Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe
			45262310-7	Zbrojenie
			45262311-4	Betonowanie konstrukcji

1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót
------	----------------------------------

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót „Wymagania ogólne”.

1.6.	Określenia podstawowe
------	-----------------------

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w OST „Wymagania ogólne”. a także podanymi poniżej wg Normy PN-EN 206-1 Beton Część 1 : Wymagania , właściwości , produkcja i zgodność :

Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych dodatków i mieszek .

Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

Beton stwardniały – beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.

Beton wytworzony na budowie – beton wyprodukowany na placu budowy przez wykonawcę na jego własny użytek.

Beton towarowy – beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą.

Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/ m³ , ale nie przekraczającej niż 2600 kg/ m³ .

Beton projektowany – beton , którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi , odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

Beton recepturowy – beton, którego skład i składniki , jakie powinny być użyte , są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie.

Zarób – ilość mieszanki betonowej wyprodukowana w jednym cyklu operacyjnym betoniarki lub ilość rozładowana w ciągu 1 min. z betoniarki o procesie ciągłym.

Współczynnik woda / cement – stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości cementu w mieszance betonowej.

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

Specyfikacja – końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących wykonania lub składu betonu, podane producentowi.

Badania wstępne – badanie lub badania mające na celu sprawdzenie przed podjęciem produkcji, jaki powinien być skład nowego betonu, aby spełnił wszystkie określone wymagania dotyczące mieszanki betonowej i betonu stwardniałego:

Warunki dojrzewania betonu - warunki, w których znajduje się beton w okresie od jego wykonania do 28 dni lub innego terminu określonego warunkami technologicznymi. Rozróżnia się następujące warunki:

- laboratoryjne – temperatura 18 ±2°C i wilgotność względna powietrza powyżej 90%,
- naturalne – temperatura średnia dobową nie niższa niż 10°C,
- obniżonej temperatury – temperatura średnia dobową od 5 do 10°C,
- zimowe – temperatura średnia dobową poniżej 5°C,
- podwyższonej temperatury – występujące w procesie przyspieszonego dojrzewania.

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

Zbrojenie niesprężające – zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny

Prefabrykat (element prefabrykowany) – część konstrukcyjna wykonana w zakładzie prefabrykacji, z której następnie zostaną zamontowane na placu budowy

2.	MATERIAŁY
-----------	------------------

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST „Wymagania ogólne”
Stosowane materiały zgodne z projektem :

Beton podkładowy	C12/15
Beton konstrukcyjny	C16/20

Beton towarowy zwykły, klasy C12/15 (wg PN-EN 206-1 : 2003)

- Klasa wytrzymałości na ściskanie $f_{CK, cube} = 15 \text{ MPa}$

- Wymagania ogólne dla betonu wg PN-EN 206-1:2003
- Klasa środowiska i wartość stosunku wodno-cementowego podana w projekcie konstrukcyjnym.

Beton towarowy zwykły, **klasy C16/20** (wg PN-EN 206-1 : 2003)

- Klasa wytrzymałości na ściskanie $f_{CK, cube} = 20$ MPa
- Wymagania ogólne dla betonu wg PN-EN 206-1:2003
- Klasa środowiska i wartość stosunku wodno-cementowego podana w projekcie konstrukcyjnym.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą państwową tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie lub ręczne sztychowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Dopuszcza się mieszankę betonową samodzielnie wykonywaną przez Wykonawcę dla podkładów pod fundamenty.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru recepturę betonu.

Stal zbrojeniowa klasy A-0 gatunku **St 0S-b** (okrągłe gładkie) ,

wg normy PN-B 03264:2002 o następujących parametrach:

- | | |
|--|----------|
| - średnica pręta w mm | 5,5 ÷ 40 |
| - charakterystyczna granica plastyczności (f_{yk}) w MPa | 220 |
| - obliczeniowa granica wytrzymałości (f_{yd}) w MPa | 190 |
| charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie (f_{tk}) w Mpa | 300 |
| - spawalność | spawalna |

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku St3SX-b **klasy A-I** wg normy PN-H-84023/01 o następujących parametrach:

- | | |
|---|------------------------------|
| - średnica pręta w mm | 5,5 ÷ 40 |
| - wytrzymałość charakterystyczna w MPa | 240 |
| - wytrzymałość obliczeniowa w MPa | 210 |
| - wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie R_m (min) w MPa | 310 |
| - wydłużenie (min) w % | 24 |
| - zginanie do kąta 180° | brak pęknięć i rys w złączu. |

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku **A-IIIN RB500W** wg normy PN-89/H-84023/06 o następujących parametrach:

- | | |
|---|--------|
| - średnica pręta w mm | 6 ÷ 28 |
| - wytrzymałość charakterystyczna w MPa | 490 |
| - wytrzymałość obliczeniowa w MPa | 420 |
| - wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie R_m (min) w MPa | 550 |

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są jamy usadowe, rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem.

Wady powierzchniowe, takie jak rysy, drobne łuski i zawałowienia, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeżeli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

Wymagania przy odbiorze stali

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

Dostawa mieszanki betonowej na plac budowy może odbywać się tylko zgodnie z planem betonowania i harmonogramem dostaw, zawsze w obecności Inspektora nadzoru. Każdy ładunek mieszanki betonowej będzie posiadał atest dostawy zawierający:

- numer kolejny dostawy danego dnia,
- nazwę wytwórni betonu,
- numer seryjny atestu,
- datę i godzinę załadunku wraz z godziną pierwszego kontaktu cementu i wody,
- numer rejestracyjny samochodu,
- nazwę i lokalizację miejsca dostawy,
- numer receptury i numer zamówienia,
- rodzaj i ilość dodatków i domieszek,
- ilość mieszanki betonowej,
- deklarację zgodności z normą PN-EN 206.1,
- godzinę dostawy betonu na miejsce,
- godzinę rozpoczęcia rozładunku,
- godzinę zakończenia rozładunku.

Płyty prefabrykowane - wszystkie elementy prefabrykowane dostarczane na budowę powinny być trwale oznakowane. Poszczególne partie elementów tego samego typu powinny posiadać odpowiednie świadectwa do stosowania w budownictwie na znak bezpieczeństwa B.

Prefabrykaty gotowe do wbudowania muszą posiadać atest wytwórni określający parametry techniczne zgodne z projektem wykonawczym konstrukcji:

- wariant zbrojenia
- wymaganą charakterystykę wytrzymałościową
- dopuszczalna tolerancja wymiarowa
 - długość ± 10 mm
 - długość ± 7 mm
 - różnica przekątnych 13 mm
 - grubość płyty ± 3 mm
- właściwe usytuowanie projektowanych otworów
 - odchyłki dla otworów do 300 mm ± 5 mm
 - odchyłki dla otworów powyżej 300 mm ± 10 mm
- dopuszczalne wady i uszkodzenia
 - powierzchnie elementów ścianek powinny być gładkie, bez pęknięć i rys
 - ciała obce niedopuszczalne
 - Odslonięcie zbrojenia niedopuszczalne
 -
- maksymalna masa elementu nie większa niż określona w dokumentacji systemowej

3.	SPRZĘT
-----------	---------------

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne”

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

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 od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań / min i łaty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

Wszystkie podstawowe parametry sprzętu mechanicznego udźwig, wysięg, wysokość podnoszenia przeznaczonego do robót montażowych prefabrykatów tj dźwigów, żuawi oraz urządzenia pomocnicze (rozpory, prowadnice, zawiesia, chwytaki, łączniki, rusztowania itp.) powinny być dostosowane do rodzaju prefabrykatów i konkretnych warunków budowy.

4.	TRANSPORT
-----------	------------------

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Wymagania ogólne” .

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek).

Transport mieszanki betonowej nie może powodować::

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. – przy temperaturze + 15^o C,
- 70 min. – przy temperaturze + 20^o C,
- 30 min. – przy temperaturze + 30^o C.

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

Podnoszenie płyt za pomocą zawiesi linowych zaczepionych o pętle transportowe.

Na środkach transportu płyty powinny być układane jak przy składowaniu, długością w kierunku jazdy.

Płyty powinny być składowane na wyrównanym terenie w pozycji na płask,

w pozycji wbudowania. Ilość płyt w stosie określona w wytycznych montażowych producenta

Podkładki należy układać jedna nad drugą w pionie, w odległości nie większej jak 30 cm od czoła płyty.

5.	WYKONANIE ROBÓT
5.1.	Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST „Wymagania ogólne”

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty budowlane.

5.2.	Przygotowanie i układanie zbrojenia
------	-------------------------------------

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną zmyć strumieniem wody.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg dokumentacji projektowej, z jednoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-84/B-03264. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-84/B-03264. Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z rysunkami Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d < 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem, wydłużanie prętów [cm] powstaje podczas ich odginania o dany kąt. Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela Nr 23 normy PN-S-10042.

Wewnętrzna średnica odcięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż $10d$ dla stali A-II i A-III.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą, co najmniej $20d$.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę, Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych, jest niedopuszczalne.

W przypadku stosowania szkieletów zbrojenia prefabrykowanych na zewnątrz, węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym:

- przy średnicy prętów do 12 mm – o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm,
- przy średnicy prętów powyżej 12 mm – o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

5.3. Wykonanie szalunków

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewnić jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewnić odpowiednią szczelność,
- zapewnić łatwy ich montaż i demontaż.

Deskowania zaleca się wykonywać z szalunków systemowych stropowych, dających gładką powierzchnię po rozszalowaniu.

W uzasadnionych przypadkach na deskowanie można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką.

W trakcie układania mieszanki betonowej należy obserwować zachowanie deskowania, a w przypadku potrzeby dokonywać pomiaru tych odkształceń. W przypadku odkształcenia poza dopuszczalne w normach granice roboty betonowe należy przerwać, sprawdzić przyczynę, usunąć a dalsze prace kontynuować po upewnieniu się, że przyczyna ta została trwale usunięta.

5.4. Betonowanie

Wszystkie składniki mieszanki betonowej będą dozowane w wytwórni betonu.

Dozowanie składników mieszanki w inny sposób może odbyć się tylko za zgodą Inspektora nadzoru.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206-1:2003 i PN-63/B-06251.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inspektora nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania konstrukcji nośnej schodów,

- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Prace betonarskie należy prowadzić przy temperaturze powyżej 5 °C. Masę betonową zużyć w czasie 1,5 godziny od jej zarobienia; w wyższej temperaturze maksymalnie godzinę. Układanie mieszanki powinno przebiegać w ciągu jednego dnia bez przerw, w przypadku niskich temperatur należy stosować uszlachetniające dodatki do mieszanki oraz zabezpieczać zabetonowane odcinki matami.

5.5.	Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu
------	--

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 Inspektora nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie, co najmniej 7 dni.

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości, co najmniej 15MPa. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja. W okresie zimowym Wykonawca zawsze zapewni środki pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

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

eniem jednej warstwy mieszanki a nałożeniem na tę warstw drugiej mieszanki, bez zaliczenia tego okresu do przerwy roboczej powinien być ustalony przez nadzór techniczny w zależności od temperatury zewnętrznej, warunków klimatycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji.

5.6.	Zagęszczanie mieszanki betonowej
------	----------------------------------

Zagęszczanie mieszanki należy dokonywać w sposób mechaniczny przy użyciu wibratorów wglębnych. Wibratory wglębne 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 wglębnymi nie wolno dotykać buławą wibratora zbrojenia oraz deskowania.

Dopuszcza się zagęszczanie betonu przez sztychowanie. Zagęszczanie prętami stalowymi wykonać w każdej ułożonej warstwie betonu, w taki sposób, aby końce prętów wchodziły na głębokość 5-10 cm w warstwę poprzednio ułożoną. Jednocześnie lekko opukiwać deskowanie młotkiem drewnianym.

Za dostateczne zagęszczenie mieszanki uznaje się takie zagęszczenie gdy:

- mieszanka betonowa przestaje osiadać, a jej powierzchnia w deskowaniu wyrównuje się,
- na powierzchni mieszanki wystąpił zaczyn cementowy o ciemnoszarym połysku i oleistym połysku,
- z mieszanki betonowej na jej powierzchnię przestały wydobywać się pęcherze powietrza,
- mieszanka o konsystencji wilgotnej nabiera cech gumy uciśnięta w jednym miejscu wybrzusza się obok, po ustaniu ucisku powraca do pierwotnego kształtu.

Najpóźniej do końca następnego dnia po betonowaniu Wykonawca przekaze Inspektorowi nadzoru komplet atestów z betonowania do zatwierdzenia.

5.7.	Przerwy w betonowaniu
------	-----------------------

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

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

- a. usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliska cementowego,
- b. 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.

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.

5.8.	Pielęgnacja 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).

Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

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

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, stwierdzoną na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji lub stwierdzoną nieniszczącymi metodami badań.

Usunięcie nośnego deskowania dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości dla konstrukcji wykonanych w okresie letnim 15Mpa; wykonanych w okresie zimowym 17,5 MPa .

5.9.	Wykańczanie powierzchni betonu
------	--------------------------------

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię.
- pęknięcia są niedopuszczalne,
- pustki, raki i wykuszyny i powierzchniowe rysy skurczowe 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,

Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń :

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków; wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu ,
- raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić betonem i następnie wygładzić i uklepać, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów,
- wyrównaną powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką aby usunąć powierzchnie szkliste

5.10.	Pobieranie próbek i badania
-------	-----------------------------

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206.1 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wyników badań dotyczących

jakości beton i stosowanych materiałów. W szczególności Wykonawca zadba o gromadzenie wystarczającej ilości próbek, wymaganą jakość ich formowania, przechowywanie próbek w warunkach identycznych z tymi, jakim poddana jest badana konstrukcja oraz należyte opracowanie statystyczne wyników. Wykonawca zadba także o gromadzenie próbek na potrzeby badań wcześniejszych, związanych z decyzjami o obciążaniu konstrukcji przed upływem 28 dni od betonowania.

5.11.	Prefabrykowane elementy betonowe
-------	----------------------------------

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe powinny spełniać stosowne wymagania Specyfikacji. Prefabrykaty mogą być wykonywane na placu budowy, albo w fabryce zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie elementy prefabrykowane powinny posiadać numer identyfikacyjny z datą wykonania. Prefabrykaty nie oznaczone zostaną odrzucone przez Inspektora Nadzoru. Przewóz prefabrykatów na budowę dozwolony jest po spełnieniu jednego z następujących warunków: sezonowania 28 dni po wytworzeniu, lub po osiągnięciu wytrzymałości transportowej. Zamontowane prefabrykaty powinny posiadać jednakowy kolor i fakturę na widocznych powierzchniach. Sposób układania i zgęszczania betonu w prefabrykacjach podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Beton użyty do produkcji prefabrykatów powinien spełniać wymagania projektu oraz technologii. Projekt, mieszanie, próby, wiązanie i pielęgnacja oraz kontrola jakości betonu stosowanego w prefabrykacjach powinny być zgodne z punktami 5. niniejszej specyfikacji. Elementy wylewane powinny być ustalone w pozycjach jak pokazano w dokumentacji. Wszystkie prefabrykaty powinny być umieszczone i połączone zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami roboczymi.

5.12.	Montaż płyt prefabrykowanych
-------	------------------------------

Płyty prefabrykowane układać na przygotowanych wcześniej murowanych ściankach kanału dla wentylacji mechanicznej. Płyty na podporach układać na zaprawie cementowej na całej szerokości. Płyty układać zgodnie z projektem.

Dopuszczalne odchyłki montażowe:

- w kierunku poprzecznym 5 mm
- w kierunku podłużnym 10 mm

6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
----	------------------------

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości betonu

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206.1 i Programem zapewnienia jakości, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości beton i stosowanych materiałów. W szczególności Wykonawca zadba o gromadzenie wystarczającej ilości próbek, wymaganą jakość ich formowania, przechowywanie próbek w warunkach identycznych z tymi, jakim poddana jest badana konstrukcja oraz należyte opracowanie statystyczne wyników. Wykonawca zadba także o gromadzenie próbek na potrzeby badań wcześniejszych, związanych z decyzjami o obciążaniu konstrukcji przed upływem 28 dni od betonowania

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg obowiązujących norm państwowych:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C, ewentualnie przez zastosowanie dodatków chemicznych.

Należy opracować plan kontroli jakości betonu, zawierający m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu

Kontrola deskowań obejmuje:

- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją),
- sprawdzenie materiału użytego na deskowanie,
- sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu z dokumentacją projektową oraz podanymi wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie rozmieszczenia zbrojenia:

- otulenie wkładek według projektu zwiększone maksymalnie o 5 mm; nie przewiduje się zmniejszenia grubości otuliny,
- rozstaw prętów w świetle: 10 mm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ± 10 mm,
- długość pręta między odgięciami: ± 10 mm,
- miejscowe wykrzywienie: ± 5 mm.

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu z dokumentacją projektową oraz podanymi wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg normy PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg normy PN-H-93215,
- sprawdzenie masy wg normy PN-H-63215,
- próba rozciągania wg normy PN-EN 1002-1 + AC:1998,
- próba zginania na zimno wg normy PN-H- 04405.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek według projektu zwiększone maksymalnie o 5 mm; nie przewiduje się zmniejszenia grubości otuliny,
- rozstaw prętów w świetle: 10 mm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ± 10 mm,
- długość pręta między odgięciami: ± 10 mm,
- miejscowe wykrzywienie: ± 5 mm.

Niezależnie od tolerancji podanych wyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie.

Kontrola jakości elementów prefabrykowanych

Badania płyt prefabrykowanych obejmują:

- sprawdzenie kształtu i wymiaru,
- sprawdzenie dopuszczalnych wad i uszkodzeń,
- sprawdzenie masy elementów,
- sprawdzenie wymagań wytrzymałościowych,

- wielkości dopuszczalnych odchyłek w odniesieniu do wymiarów otworów i ich usytuowania w elemencie oraz do prawidłowości usytuowania i rozstawu pętli itp.

Kontrola jakości robót montażowych.

Zakres czynności kontrolnych:

- Kontrola dokładności montażu prefabrykatów
- Kontrola wykonania złączy płyt stropowych
- Kontrola wypełnienia złączy
- Kontrola dokładności oparcia na podporach
- Kontrola fragmentów monolitycznych

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST „Wymagania ogólne”

Jednostką obmiaru jest 1 m³ (metr sześcienny) konstrukcji z betonu zbrojonego i niebrojonego.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) ułożonych płyt prefabrykowanych wraz z wypełnieniem złączy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne”

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora nadzoru.

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora nadzoru.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w OST „Wymagania ogólne”.

Zasady rozliczania i płatności za wykonane roboty będą określone w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 206-1:2003	Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 206-1:2003/A1:2005	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)
PN-EN 12350-1:2001	Badania mieszanki betonowej - Pobieranie próbek
PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu - Część 1: Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu - Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN EN 10080:2005(U)	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
PN-90/M-47850	Deskowania dla budownictwa monolitycznego - Deskowania uniwersalne - Terminologia, podział i główne elementy składowe
PN 82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-H-84023-06/A1:1996	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-B-03264 :2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
oraz Normy przywołane w	PN-EN 206-1:2003 .
PN-89/H-84023/01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia ochronna. Gatunki.
PN 82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-EN/B-03380/Az1 :2001	Elementy prefabrykowane z betonu – płyty płaskie.