

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ZADANIE:

BUDOWA BUDYNKU HALI "HB 10/25"

SST – 1.2 ROBOTY BETONOWE

INWESTOR: **GMINA SŁAWNO, UL I PUŁKU UŁANÓW 11, 76-100 SŁAWNO**

AUTOR NR UPRAWNIEŃ SPECJALNOŚĆ	inż. Wiesław Litwin Nr upr. ZAP/0072/POKb/17	
--------------------------------------	--	--

DOKUMENTACJĘ WYKONANO
Sławno, styczeń 2024 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Zadanie	BUDOWA BUDYNKU HALI 'HB 10/25'	Adres inwestycji: Dz.56 obr. Warszkowo gm. Sławno
	SST – 1.2	
Lp.	Części składowe opracowania	
	SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH	
OST-0.0	OGÓLNA SEPCYFIKACJA TECHNICZNA. WYMAGANIA OGÓLNE	
SST-1.0	KONSTRUKCJE	
SST-1.1	ROBOTY ZIEMNE I ROZBIÓRKOWE	
SST-1.2	ROBOTY BETONOWE	
SST-1.3	ROBOTY STALOWE	

Spis treści

ZADANIE:	1
BUDOWA BUDYNKU HALI "HB 10/25"	1
1.1. WSTĘP	5
1.2. Przedmiot Szczegółowych Specyfikacji Technicznych SST-1.0	5
1.3. Układ Specyfikacji Technicznych	5
1.4. Określenia podstawowe	5
1.5. Zakres Robót betonowych objętych niniejszą specyfikacją	5
1.6. Ogólne wymagania wobec Wykonawcy	6
2.0. MATERIAŁY	6
3.1. SPRZĘT	6
4.0. TRANSPORT	7
5.1. WYKONANIE ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH	7
5.2. Wymagania wstępne	7
5.2.1. Wymagania ogólne	7
5.2.2. Wymagania szczególne	7
5.3. Roboty przygotowawcze na placu budowy	8
5.3.1. Rozpoczęcie właściwych Robót	8
5.4. Szalunki	8
5.5. Dylatacje i przerwy robocze	8
5.5.1. Szczeliny dylatacyjne	8
5.5.2. Przerwy robocze	8
Skuwanie powierzchni przerwy roboczej	9
Odbiór przerwy roboczej	9
5.6. Mieszanka betonowa	9
5.6.1. Wymagania ogólne - beton	9
5.6.2. Wymagania szczegółowe – składniki mieszanki betonowej	10
5.5.2.1. Kruszywo	10
B/ Wymagania dotyczące kruszyw drobnych 0÷2mm (piasku)	10
C/ Wymagania dotyczące kruszyw grubych o uziarnieniu 2 ÷ 96mm	11
D/ Warunki transportu i składowania kruszywa	12
5.5.2.2. Cement	13
B/ Transport i magazynowanie cementu	13
5.5.2.3. Woda	13
5.5.2.4. Domieszki i dodatki	13
5.6.3. Dozowanie/mieszanie składników mieszanki betonowej	14
5.6.4. Transport mieszanki betonowej	15
5.6.5. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej	16
5.5.5.1. Przygotowanie do układania mieszanki betonowej	16
5.5.5.2. Wymagania ogólne	17
5.5.5.3. Proces układania	17
5.5.5.4. Proces zagęszczenia mieszanki betonowej A/ Sprzęt	17
B/ Warunki zagęszczania	17
5.6.6. Dokumentacja procesu betonowania	18
5.5.6.1. Układanie i zagęszczanie	18
5.5.6.2. Przebieg procesu betonowania	18
5.6.7. Pielęgnacja i wykonanie powierzchni betonu	18
5.5.7.1. Pielęgnacja betonu	18

5.5.7.2. Wykończenie powierzchni betonu, usterki.....	19
5.6.8. Wykonywanie betonów w okresie niskich temperatur.....	19
A/ Wymagania ogólne.....	19
B/ Przygotowanie masy betonowej.....	20
C/ Transport.....	20
D/ Układanie mieszanki betonowej.....	20
E/ Pielęgnacja betonu.....	21
5.7. Stal zbrojeniowa.....	22
5.7.1. Zbrojenie konstrukcji żelbetowych.....	22
5.6.1.1. Kontrola stali zbrojeniowej.....	22
5.6.1.2. Składowanie stali zbrojeniowej.....	23
5.6.1.3. Formowanie zbrojenia.....	23
5.6.1.4. Czyszczenie stali.....	23
5.6.1.5. Haki i pętle.....	23
5.6.1.6. Łączenie, rozstaw i otulenie prętów zbrojenia.....	23
5.6.1.7. Kontrola jakości złącz.....	25
5.6.1.8. Montaż zbrojenia.....	25
5.7.2. Kontrola i odbiór zbrojenia.....	26
A/ Kontrola zbrojenia.....	26
B/ Odchyłki wymiarowe.....	26
5.7.3. Odbiór zbrojenia.....	26
5.8. Warunki bezpieczeństwa.....	26
6.1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	27
6.2. Wymagania szczegółowe.....	27
Wykonanie Robót żelbetowych i betonowych.....	27
Wykonanie prefabrykowanych elementów żelbetowych.....	27
6.3. Kontrola jakości Materiałów.....	27
6.3.1. Mieszanka betonowa.....	28
6.3.1.1. Cement.....	28
6.3.1.2. Woda.....	28
6.3.1.3. Kruszywo.....	28
6.3.1.4. Domieszki i dodatki.....	28
6.3.2. Stal zbrojeniowa.....	28
6.4. Kontrola jakości Robót.....	29
6.4.1. Kontrola procesów produkcji mieszanki i właściwości betonu konstrukcyjnego.....	29
6.4.1.1. Kontrola procesów produkcji mieszanki.....	29
6.4.2. Kontrola transportu, układania oraz zagęszczania mieszanki betonowej.....	31
6.4.3. Kontrola warunków pielęgnacji świeżego betonu.....	31
6.4.4. Kontrola szalunków i deskowań.....	31
6.4.5. Kontrola zbrojenia elementów żelbetowych.....	32
8.1. ODBIÓR ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH.....	32
Odbiór międzyoperacyjny.....	32
Odbiór częściowy.....	33
Odbiór końcowy.....	33
10.0. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.....	34

WSTĘP

Przedmiot Szczegółowych Specyfikacji Technicznych SST-1.0.

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne SST-1.0. obejmują Roboty konstrukcyjne związane z inwestycją pn. „Budowa budynku hali HB 10/25”.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym, przy zlecaniu i realizacji Robót, należy ją rozpatrywać łącznie z ogólną specyfikacją OST-0.0 „Wymagania ogólne”.

Układ Specyfikacji Technicznych

Warunki wykonania, kontroli i odbioru dla poszczególnych asortymentów Robót konstrukcyjnych zostały podane w następującym układzie:

Warunki wykonania, kontroli i odbioru dla poszczególnych asortymentów Robót Konstrukcyjnych zostały podane w następującym układzie:

SST-1.0.	-	Roboty konstrukcyjne:
SST-1.2.	-	Roboty betonowe
SST-1.3.	-	Roboty stalowe

Określenia podstawowe

Wszystkie sformułowania i postanowienia w/w Specyfikacji Szczegółowych są obowiązujące na równi z wymaganiami Specyfikacji OST-0.0 – „Wymagania ogólne” oraz normami.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji SST-1.2. są zgodne z nomenklaturą, stosowaną w przywołanych normach, przepisach oraz w Ogólnej Specyfikacji OST-0.0.

Zakres Robót betonowych objętych niniejszą specyfikacją

Specyfikacja SST-1.2 obejmuje szczegółowe problemy i warunki realizacji Robót betonowych i żelbetowych, związanych bezpośrednio z budową budynku hali HB 10/25.

Podstawą techniczną do prowadzenia w/w Robót stanowi Dokumentacja Projektowa, zalecenia Specyfikacji Technicznych, uzgodnienia z Nadzorem Inwestorskim oraz przywołane normy (PN) i przepisy.

Zakres Robót betonowych i żelbetowych objętych warunkami niniejszej Specyfikacji obejmuje żelbetową konstrukcję.

W/w elementy muszą być wykonane zgodnie z rozwiązaniami Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjami, przywołanymi normami oraz poleceniami Nadzoru Inwestorskiego.

Ilości te powinny być sprawdzone i uściślone przez Wykonawcę Robót.

Ogólne wymagania wobec Wykonawcy

Wymagania wobec Wykonawcy Robót, zostały sprecyzowane w Ogólnej Specyfikacji Technicznej OST - 0.0.

Trwałość betonów i ich odporność na bezpośrednie działanie warunków atmosferycznych decyduje o walorach technicznych i eksploatacyjnych całego obiektu. Z tego powodu, Wykonawca powinien dołożyć wszelkiej staranności przy produkcji mieszanki betonowej oraz przy wykonaniu elementów konstrukcyjnych z betonu i żelbetu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość użytych Materiałów oraz za jakość wykonania Robót, objętych Kontraktem. Odpowiada też za terminowość oraz zgodność tych Robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, normami polskimi (PN) i poleceniami Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca opracuje technologię robót objętych niniejszą specyfikacją. Projekt technologii robót podlega zatwierdzeniu przez Nadzór Inwestorski.

2.0. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów i ich rodzaju podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej OST-0.0.

Wszystkie Materiały stosowane do budowy muszą posiadać odpowiednie atesty, certyfikaty i świadectwa jakości oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w innym miejscu.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane Materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

W ramach omawianych Robót betonowych, podstawowym Materiałem konstrukcyjnym jest beton i stal produkowane specjalnie dla realizacji budowli konstrukcyjnych.

Projektowana konstrukcja żelbetowa wykonana będzie ze stali zbrojeniowej klasy AIIIIN zgodnie z normami PN-89/H-84023 oraz PN-B-03264:2002/Ap1:2004, gatunek BSt 500S (oznaczenie wg DIN 488-1 i -2:2009-08 i -6/2010-01), który odpowiada gatunkowi stali RB 500W wg normy PN- PN-B-03264:2002/Ap1:2004 oraz normy PN- ISO 6935-2:1998.

Wymagania techniczne dotyczące prętów żebrowych przeznaczonych do zbrojeń konstrukcji betonowych określają normy PN-ISO 6935-2:1998 oraz PN-ISO 6935-2/Ak:1998 wraz z późniejszymi aktualizacjami.

SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Sprzętu podano w „OST-0.0” „Wymagania ogólne”.

Ze względu na wysokie wymagania i parametry techniczne, stawiane betonom technicznym, niezbędne jest korzystanie z usług profesjonalnej, przemysłowej wytwórni betonu, zaakceptowanej przez Nadzór Inwestorski.

Wytwórnia ta musi być wyposażona w automatyczną linię produkcyjną do wytwarzania mieszanki betonowej umożliwiającą zautomatyzowane podawanie kruszywa.

Plac budowy Wykonawcy realizujący Roboty betonowe i żelbetowe musi być wyposażony w urządzenia, służące do układania i zagęszczania mieszanki betonowej oraz do przygotowania i montażu zbrojenia. Są to m.in.:

- 1.α) wibratory pogrążalne
- 1.β) agregat pompowy służący do podawania mieszanki betonowej
- 1.χ) inwentaryzowane szalunki stalowe

Elementy zbrojenia prefabrykowane będą przez zaakceptowanego przez Nadzór Inwestorski Producenta prefabrykowanej stali zbrojeniowej.

Sprzęt budowlany związany z Robotami betonowymi powinien odpowiadać pod względem typów oraz ilości intensywności Robót betonowych przewidzianych do realizacji. Wykonawca uwzględni powyższe w opisie organizacji i metod Robót betonowych i żelbetowych w PZJ zaakceptowanym przez Nadzór Inwestorski.

Ilości oraz rodzaj usprzętowania placu budowy musi wynikać z ilości oraz intensywności Robót betonowych przewidywanych do realizacji.

4.0. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące stosowanych na budowie środków transportu podano w Specyfikacji „OST-0.0” „Wymagania ogólne”.

Roboty betonowe i żelbetowe ujęte w niniejszej SST wymagają użycia specjalistycznego Sprzętu i dodatkowo specjalistycznych środków transportu, charakterystycznego dla specyfiki omawianych Robót.

WYKONANIE ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH

Wymagania wstępne

Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania Robót podano w Specyfikacji „OST-0.0” „Warunki ogólne” Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia Robót betonowych i żelbetowych zgodnie z rozwiązaniami podanymi w Dokumentacji Projektowej oraz zgodnie

z wymaganiami określonymi w Specyfikacjach Technicznych, normach (PN) i poleceniach Nadzoru Inwestorskiego.

Podstawowym tworzywem służącym do realizacji obiektów technicznych objętych budową jest beton i stal zbrojeniowa.

Wymagania szczególne

Zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wymaganych badań wstępnych parametrów betonu.

Badana mieszanka betonowa musi być wykonana zgodnie z recepturą zaakceptowaną przez Nadzór Inwestorski, z zastosowaniem Materiałów wskazanych w recepcie, których pochodzenie i właściwości zostały również zaakceptowane przez Nadzór Inwestorski. Badania te należy wykonać w czasie, umożliwiającym otrzymanie miarodajnych wyników jeszcze przed rozpoczęciem właściwych Robót betonowych. Badania należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 oraz normami związanymi (oznaczenie wodoszczelności W wg PN-88/B-06250).

Roboty przygotowawcze na placu budowy

Rozpoczęcie właściwych Robót

Rozpoczęcie właściwych Robót betonowych i żelbetowych musi być poprzedzone pracami przygotowawczymi, które Wykonawca określi w zaakceptowanym przez Nadzór Inwestorski PZJ dla Robót betonowych i żelbetowych.

Szalunki

Zaleca się stosowanie szalunków inwentaryzowanych systemowych, wielokrotnego użycia, które powinny być wykonane zgodnie z projektem, zaakceptowanego przez Nadzór Inwestorski, Dostawcy systemów szalunkowych.

Producenta, projekt Dostawcy i sposób montażu i demontażu rusztowań i szalunków Wykonawca przedstawi w PZJ Robót betonowych i żelbetowych, który musi być zatwierdzony przez Nadzór Inwestorski.

Przed przystąpieniem do betonowania, powierzchnię szalunków należy powlec środkiem antyadhezyjnym.

Dylatacje i przerwy robocze

Zamierzone przerwy dylatacyjne powinny w jednym przekroju przecinać wszystkie elementy konstrukcyjne, od poziomu posadowienia przez całą wysokość obiektu.

Szerokość szczeliny dylatacyjnej zależy od wpływu temperatury oraz możliwości nierównomiernego osiadania. Szerokość szczeliny nie powinna być mniejsza od 1,0 cm.

Szczeliny dylatacyjne

Muszą być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, a ich konstrukcja podlega kontroli Nadzoru Inwestorskiego.

Powierzchnie betonów w szczelinach dylatacyjnych powinny być gładkie, bez jakichkolwiek nierówności lub pozostałości deskowań.

Niedopuszczalne jest wypełnienie lub zasklepienie szczelin dylatacyjnych betonem lub zaprawą. Należy je wypełnić zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Szczeliny dylatacyjne wymagające wodoszczelności muszą być uszczelnione specjalną taśmą z PCV, zabetonowaną w obu częściach dylatowanej konstrukcji.

Uszczelnienie dylatacji musi być wykonane bardzo starannie i zgodnie z rozwiązaniem projektowym. Przed betonowaniem uszczelnienie dylatacji podlega kontroli i odbiorowi technicznemu Inspektora Nadzoru, a wynik tego odbioru powinien być wpisany do Dziennika Budowy.

Przerwy robocze

Rozmieszczenie przerw roboczych wynika z rozwiązań projektowych lub z warunków i technologii prowadzenia Robót betonowych. Przerwy robocze w betonowaniu trwające mniej niż 1 h, nie wymagają specjalnego przygotowania swej powierzchni, przed rozpoczęciem kontynuacji betonowania.

Zasady usytuowania, ukształtowania i przygotowania powierzchni dłuższych przerw roboczych, muszą być zgodne z wymaganiami normy PN-63/B-06251 p.4.4.

Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej ma na celu trwałe i jednorodne połączenie betonu, znajdującego się po obu stronach przerwy roboczej.

Przygotowanie to polega na usunięciu szkliva cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa.

Usunięcie szkliva cementowego i zaprawy można osiągnąć przez:

- a) zmywanie silnym strumieniem wody (30-60 MPa)
- b) zmywanie silnym strumieniem mieszanki wody i sprężonego powietrza
- c) stosowanie specjalnych preparatów, powstrzymujących twardnienie betonu, w przypowierzchniowej warstwie
- d) skuwanie ręczne lub mechaniczne
- e) zmywanie ciśnieniowym strumieniem przy pomocy pompy wodno-piaskowej lub piaskowania

Stosowanie do obróbki szwów roboczych, środków niszczących strukturę betonu jest niedopuszczalne.

Skuwanie powierzchni przerwy roboczej

Skuwanie ręczne należy wykonać przy pomocy młotków, a mechaniczne przy pomocy groszkowników.

Grubość skuwanej warstwy mleczka cementowego nie powinna przekraczać 1cm. Do skuwania można przystąpić dopiero gdy beton osiągnie wytrzymałość 2,0 MPa (po 24÷48 h, w zależności od temperatury). Bezpośrednio przed betonowaniem, powierzchnię przerwy roboczej należy zmyć silnym strumieniem wody lub oczyścić przy pomocy sprężonego powietrza i nawilżyć wodą.

Odbiór przerwy roboczej

Przerwa robocza przygotowana do dalszego betonowania konstrukcji, powinna być odebrana przez Inspektora Nadzoru, a fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy, zawierającym zezwolenie, na kontynuowanie robót betonowych.

Mieszanka betonowa

Wymagania ogólne - beton

Podstawowymi Materiałami służącymi do wykonania mieszanki betonowej i betonu konstrukcyjnego są:

- a) kruszywo drobne zgodne z normą EN-12620:2000
- β) żwir i grys o granulacji do 16mm zgodne z normą EN-12620:2000
- γ) cement zgodny z wymaganiami normy PN-B197:2002, cement o cechach zgodnych z PN-B-19707:2003/Az1:2006
- δ) woda do betonu zgodnie z normą PN-EN 1008:2004
- ε) domieszki do betonu zgodnie z normą PN-EN 934-2:2010, PN-EN 934-2:2002/A1:2006, PN-EN 480-8:1999; należy stosować domieszki:
 - silnie upłynniające

- poprawiające stabilność urabialności
 - zmniejszające siły tarcia pomiędzy cementem, a kruszywem
 - obniżające wodożądność mieszanki (obniżenie w/c)
 - zwiększające podatność na obróbkę (tj. układanie i zagęszczanie)
 - uszczelniające i zwiększające odporność na korozję chemiczną i biologiczną
 - napowietrzające
- g) dodatki do betonu zgodnie z normami: PN-EN 450-1+A1:2009, PN-EN 13263-1:2006+A1:2010, PN-EN 13263-2:2006, PN-EN 15167-1:2006
- Dodatki należy stosować zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji, z dn. 05.08.1998r., w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych.
- h) elementy ze stali zbrojeniowej należy zbroić zgodnie z rozwiązaniami Dokumentacji Projektowej, prętami ze stali klasy A-IIIN, wykonanymi wg warunków sprecyzowanych w normie PN-89/H-84023 oraz PN-B-03264:2002/Ap1:2004.

Mieszanke betonową należy wykonywać zgodnie z recepturą roboczą zaakceptowaną przez Nadzór Inwestorski, którą dostarczy wytwórnia betonu zatrudniona przez Wykonawcę.

Wymagania szczegółowe – składniki mieszanki betonowej

Mieszanke betonową Wykonawca (tj. zatrudniona przez niego i zaakceptowana przez Nadzór Inwestorski jako Dostawca mieszanki betonowej na potrzeby budowy Wytwórnia betonu) wykona zgodnie z recepturą roboczą zaakceptowaną przez Nadzór Inwestorski. Recepturę mieszanki betonowej wykona i dostarczy uprawnione do tego laboratorium. Wytwórnia betonu musi prowadzić rejestr wykonanych zarobów.

Kruszywo

A/ Dane ogólne

Do betonów technicznych należy stosować kruszywa mineralne spełniające wymogi normy EN-12620:2000. Kruszywo może składać się z ziaren pochodzenia naturalnego oraz łamanego lub też stanowić mieszaninę obu tych rodzajów.

W celu zapewnienia jednorodności betonu kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i uziarnienia.

Przy doborze kruszywa dla budowli technicznych nie należy sugerować się jedynie najwyższymi wytrzymałościami samych składników (skała, cement) czy też gotowego betonu lecz bezwzględnie należy brać pod uwagę trwałość tych składników znajdujących się w betonie pracującym pod znacznym obciążeniem i w zmiennych warunkach wodnych i atmosferycznych.

Wymagania jakie stawiamy skałom (z których będzie produkowane kruszywo) oraz klinkierom (z których będzie produkowany cement) należy ustalać biorąc pod uwagę warunki w jakich będzie znajdował się beton. Dlatego też najlepszym sprawdzianem jest ocena związanego betonu, a nie samych jego składników.

Ustalenie optymalnej ilości kruszywa w składzie mieszanki betonowej musi być wykonane przez uprawnione do tego i odpowiednio wyposażone laboratorium.

B/ Wymagania dotyczące kruszyw drobnych 0÷2mm (piasku)

Kruszywa drobne, przeznaczone do wykonania betonów technicznych, powinny składać się z ziaren twardych, zwięzłych i bez zanieczyszczeń.

Zawartość pyłów mineralnych powinna być zgodna z normą PN-EN 933-1:2000/A1:2006 i powinna wynosić nie więcej niż:

- 5.2.1.a) dla betonu zalewanego okresowo - 2%
- 5.2.1.b) dla betonu podwodnego - 4%
- 5.2.1.c) dla betonu nadwodnego i strefy wewnętrznej - 3%

Zawartość humusu określa się zgodnie z normą PN-EN 1744-1:2010. Zawartość wagowa ziaren powyżej 2 mm, w piasku nie może przekraczać 10%.

Ilość siarki całkowitej określona wg normy PN-EN 1744-1:2010 nie powinna przekraczać 1%.

W celu otrzymania właściwego składu granulometrycznego kruszywa drobnego oraz zapewnienia stałości jego uziarnienia zaleca się podział tego kruszywa na dwie frakcje o granulacji 0,063 – 0,5mm i 0,5-2,0mm. Umożliwia to prawidłowy dobór uziarnienia kruszywa drobnego, co w głównej mierze decyduje o urabialności i konsystencji mieszanki betonowej oraz szczelności i mrozoodporności betonu. Poprzez właściwy dobór uziarnienia kruszywa drobnego, można uzyskać zmniejszenie ilości cementu potrzebnego do zarobu, co ma bardzo korzystny wpływ na jakość betonu z uwagi na eliminację rys skurczowych.

Oprócz kruszyw łamanych dopuszcza się stosowanie kruszyw piaszczystych kopalnych oraz wydobywanych z dna rzek oraz morza. Za ostateczną ocenę właściwości kruszyw należy przyjmować wyniki badań właściwości betonu.

C/ Wymagania dotyczące kruszyw grubych o uziarnieniu 2 ÷ 96mm

Kruszywa grube, przeznaczone do wykonania betonów technicznych muszą składać się z ziaren twardych i nie zwięzłych, obowiązkowo płukanych.

Gęstość objętościową ziaren kruszywa PN-EN-1097-6 w zależności od położenia betonu względem zwierciadła wody określa norma nie powinna ona być mniejsza niż:

- dla betonu zalewanego okresowo – 2,4 g/cm³
- dla betonu podwodnego, nadwodnego – 2,3 g/cm³

Zawartość pyłów mineralnych mniejszych niż 0,063mm określa norma PN-EN 933-1:2000/A1:2006 nie powinna być większa jak:

- dla betonu zalewanego okresowo lub nadwodnego – 1%
- dla betonu podwodnego – 2%

Zawartość humusu w kruszywie grubym określa norma PN-EN 1744-1:2010. Wynik badania powinien wskazywać barwę jaśniejszą od barwy wzorcowej.

Reaktywność alkaliczna kruszywa grubego zgodna z normą EN- 12620:2002 powinna mieścić się w kategorii E1.

Wskaźnik kształtu ziaren określa norma PN-EN 933-1:2000/A1:2006 nie powinien przekraczać 10%.

Przy doborze maksymalnej wielkości ziaren kruszywa w betonie, należy przestrzegać, aby wymiar największych ziaren nie przekraczał:

- α) $\frac{1}{3}$ najmniejszego wymiaru poprzecznego konstrukcji
- β) $\frac{2}{3}$ najmniejszego odstępu pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojenia, ułożonymi w jednej płaszczyźnie poziomej
- χ) $\frac{1}{2}$ odległości, pomiędzy sąsiednimi prętami, ułożonymi w jednej płaszczyźnie pionowej

W przypadku, gdy kontrola zarządzana przez Nadzór Inwestorski lub wewnętrzna kontrola zaakceptowanej przez niego Wytwórni betonu wykaże niezgodność badanych cech danego kruszywa z wymaganiami normy EN- 12620:2002 to użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (przez płukanie lub dodatek kruszywa o odpowiedniej frakcji).

Ustalenie optymalnej ilości kruszywa w składzie mieszanki betonowej musi być wykonane przez uprawnione do tego i odpowiednio wyposażone laboratorium.

D/ Warunki transportu i składowania kruszywa

Każda partia frakcji kruszywa dostarczonego do zaakceptowanej przez Nadzór Inwestorski Wytwórni betonu w celu wyprodukowania mieszanki betonowej na potrzeby budowy powinna być zaopatrzona (przy każdej dostawie) w deklarację zgodności zgodnie normą EN-12620:2002, wystawioną przez Producenta/ Kopalnię kruszywa. Poszczególne frakcje kruszywa powinny być transportowane i składowane oddzielnie oraz zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innym rodzajem i gatunkiem kruszywa.

Zaleca się, aby Wytwórnia betonu produkująca beton dla konstrukcji omawianego nabrzeża była wyposażona w automatyczny pomiar wilgotności kruszywa, pozwalający na odpowiednią korektę dozowania wody zarobowej do każdego zarobu mieszanki betonowej.

Cement

A/ Wymagania ogólne

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cement portlandzki lub hutniczy. Własności fizyczne oraz parametry techniczne w/w cementów ujęte są w normach PN-B-197:2002 i PN-B-19707:2003/Az1:2006.

Zmiana rodzaju i klasy cementu, w czasie prowadzenia Robót betonowych wymaga akceptacji Nadzoru Inwestorskiego.

B/ Transport i magazynowanie cementu

Każda partia cementu dostarczona do zaakceptowanej przez Nadzór Inwestorski Wytwórni betonu celem produkcji mieszanki betonowej na potrzeby budowy powinna być zaopatrzona (przy każdej dostawie) w świadectwo jakości, wystawione przez Producenta cementu.

W przypadku braku świadectwa jakości cement nie może być użyty do produkcji mieszanki betonowej.

Cement musi być składowany w szczelnych silosach, w warunkach zgodnych z wymaganiami jego Producenta.

Okres składowania cementu tj. okres pomiędzy datą wysłania cementu z wytwórni Producenta, a datą jego użycia nie powinien być dłuższy niż 3 miesiące. Cementy różniące się rodzajem, marką oraz świadectwem jakości, muszą być składowane w oddzielnych wyraźnie oznakowanych silosach.

Woda

Woda zarobowa powinna odpowiadać wymogom normy PN-EN 1008:2004. Wskazane jest stosowanie wody pochodzącej z wodociągu publicznego, która nie wymaga wykonania dodatkowych badań. Wskaźnik wodno-cementowy, charakteryzujący wodoszczelność betonu, nie może być większy niż 0,50 ($w/c \leq 0,5$). Stosowanie super plastyfikatorów pozwala na znaczną redukcję wody zarobowej, bez utrudniania procesu betonowania.

Domieszki i dodatki

Do produkcji betonów wymagane jest stosowanie domieszek i dodatków mających na celu poprawę właściwości mieszanki betonowej i produktu finalnego jakim jest beton. Domieszki i dodatki należy stosować zgodnie z normami PN-EN 934-2:2010, PN-EN 934-2:2002/A1:2006, PN-EN 480-8:1999 (domieszki) PN-EN 450-1+A1:2009, PN-EN 13263-1:2006+A1:2010, PN-EN 13263-2:2006, PN-EN 15167-1:2006 (dodatki).

Dla betonu, który będzie układany poniżej lustra wody należy stosować dodatki do betonów podwodnych, zapobiegające segregacji mieszanki betonowej w kontakcie z wodą. Dodatek do betonów podwodnych powinien:

- zwiększać przyczepność cząstek wody w betonie
- zmniejszać wewnętrzne tarcie pomiędzy cementem, a kruszywem
- zwiększać jednorodność betonu
- zwiększać stabilność wewnętrzną betonu
- podwyższać odporność na rozmywanie
- gwarantować samorozlewalność, dobry rozpliw betonu.

Każda partia stosowanych domieszek i dodatków przez zaakceptowaną przez Nadzór Inwestorski Wytwórnię betonu celem produkcji mieszanki betonowej na potrzeby budowy powinna być zaopatrzona (przy każdej dostawie) w deklarację zgodności, atest techniczny, etc. wystawiony przez Producenta danej domieszki lub dodatku. W przypadku braku takich dokumentów domieszki lub dodatki nie mogą być użyte do produkcji betonu.

Możliwość jednoczesnego stosowania różnych domieszek lub dodatków za każdym razem musi być potwierdzone przez badania laboratoryjne i zaakceptowane przez Nadzór Inwestorski.

Warstwa szczepna – do stosowania przy połączeniach „nowego” betonu ze „starym” Warstwa szczepna na bazie cementu lub żywicy epoksydowej w zależności od wymaganego okresu przydatności po nałożeniu na powierzchnię.

Materiał powinien:

- być przeznaczony do połączeń betonu istniejącego z betonem nowoprojektowanym lub zaprawą naprawczą typu PCC w warunkach obciążenia atmosferycznego oraz obciążenia wodą, w szczególności obiektach technicznych;
 - mieć możliwość stosowania w temperaturze 5-30°C;

- pozwalać na wykorzystanie jako uniwersalną warstwę szepną stosowaną na stare podłoża betonowe uzupełniane warstwami nowych betonów lub inną zaprawą wypełniającą systemu naprawczego;
 - nadawać się do nanoszenia ręcznego;
 - być przystosowanym na wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego odsłoniętego w czasie rozkuć i oczyszczonego zbrojenia;
 - posiadać wysoką przyczepność do betonu i dobre parametry wytrzymałościowe:
 - wytrzymałość na ściskanie: ≥ 45 MPa (po 28 dniach)
 - wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu: $\geq 7,5$ MPa (po 28 dniach)
 - przyczepność do betonu: $2 \div 3$ MPa (po 28 dniach);
 - posiadać wysoką odporność na korozję siarczanową;
 - posiadać podwyższoną odporność na penetrację przez wodę i chlorki;
- Sposób nakładania oraz pielęgnacji powinien być zgodny z zaleceniami producenta zawartymi w kartach technologicznych.

Dozowanie/mieszanie składników mieszanki betonowej

Przy wykonywaniu mieszanek betonowych, muszą być zapewnione przemysłowe warunki produkcji, które charakteryzują się wagowym dozowaniem wszystkich składników mieszanki, przy stałym dozorze.

Kolejność dozowania składników, do produkcji mieszanki betonowej powinna być realizowana wg instrukcji Wytwórni betonu i odpowiadać zaakceptowanym przez Nadzór Inwestorski receptom roboczym.

Cement, wodę i domieszki należy dozować z dokładnością $\pm 2\%$ - wagowo, a kruszywo z dokładnością $\pm 3\%$.

Wagi należy legalizować zgodnie z obowiązującymi przepisami co rok lub w razie naprawy.

Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanki betonowej z Wytwórni betonu na plac budowy należy stosować betonowozy z pojemnikami mieszającymi masę betonową w czasie transportu.

Środki transportu masy betonowej nie powinny powodować:

- utraty jednorodności mieszanki
- zmian w składzie mieszanki, w stosunku do stanu początkowego
- zanieczyszczenia mieszanki
- zmiany temperatury, przekraczającej granice, określone warunkami technologicznymi

Do wykonania konstrukcji, wymagających betonowania od strony wody dopuszcza się wykorzystanie pływającego wężła betoniarskiego oraz transport Materiałów drogą wodną.

W procesie układania mieszanki betonowej na odległości nie przekraczające 20m, dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych, na odległości większe należy stosować pompy lub urządzenia pneumatyczne oraz mieszankę o konsystencji półcieklej.

Czas trwania transportu mieszanki betonowej z miejsca produkcji do miejsca jej wbudowania, a także jego organizacja powinny być możliwie krótkie, tak aby zapewniać:

- a) dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej, o takiej samej konsystencji, jaką zakłada receptura, dla danego sposobu zagęszczenia i rodzaju konstrukcji,
- b) zachowanie czasu na jej ułożenie i zagęszczenie przed wystąpieniem objawów wiązania.

Czas ten, tj. organizacyjnie maksymalny czas od momentu jej zarobienia (w zależności od temperatury) do momentu jej zużycia/ czasu wiązania (bez dodatków i domieszek modyfikujących, a także z dodatkami i domieszkami modyfikującymi) zostanie ustalony i określony przez uprawnione laboratorium w receptach roboczych mieszanki betonowej. Wykonawca uwzględni ten czas w technologii wykonania Robót betonowych i żelbetowych w zaakceptowanym przez Nadzór Inwestorski PZJ.W celach optymalizacji czasu pomiędzy transportem a wbudowaniem mieszanki betonowej dopuszcza się regulowanie konsystencji poprzez wtórne zadozowanie domieszki upłynniającej w proporcjach ustalonych przez laboratorium w receptie mieszanki betonowej i zatwierdzonych przez Nadzór Inwestorski.

Podczas intensywnego deszczu, transport, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej należy przerwać, a betonowany element zabezpieczyć.

Niedopuszczalne jest dolewanie wody do mieszanki betonowej w czasie transportu.

Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Przygotowanie do układania mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem układania mieszanki, powinna być stwierdzona formalnie prawidłowość wykonania wszystkich Robót, poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- 5.5.1.a) wymiary geometryczne elementu oraz poprawność wykonania szalunków, rusztowań itd.
- 5.5.1.b) zgodność z projektem ułożonego zbrojenia i jego stateczność
- 5.5.1.c) prawidłowość ustawienia oraz kompletność elementów stalowych oraz z tworzyw sztucznych, przewidzianych do zabetonowania
- 5.5.1.d) przygotowanie przerw roboczych
- 5.5.1.e) gotowość i sprawność urządzeń do betonowania
- 5.5.1.f) usunięcie wszelkich zanieczyszczeń
- 5.5.1.g) zwilżenie podłoża

Szalunki i zbrojenie powinno być, bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze

śmieci, brudu i rdzy.

Powierzchnie szalunków powtarzalnych powinny być powleczone środkiem, zmniejszającym przyczepność betonu do deskowania.

Deskowania drewniane należy przed betonowaniem zmoczyć wodą.

Powierzchnie starego betonu na styku z nowym należy odpowiednio przygotować:

- rozkute powierzchnie starego betonu należy oczyścić i pokryć warstwą szepną

- powierzchnie nierozkute należy oczyścić i „zagroszkować”, a następnie ułożyć warstwę szepną.
Warstwę szepną układać zgodnie z instrukcją producenta. Należy zastosować warstwę szepną:
- na bazie żywicy epoksydowej z obsypką z krzemionki w rejonach, gdzie nie będzie możliwości wykonania warstwy szepnej bezpośrednio przed betonowaniem. Warstwę szepną zastosować na powierzchniach nie będących w strefie wahań i falowania wody. Zaleca się aby warstwę szepną wykonać przy możliwie niskim stanie wody i niewielkim falowaniu wody w basenie portowym.
- na bazie cementu z dodatkiem mikrokrzemionki, w rejonach gdzie warstwę szepną będzie można wykonać bezpośrednio przed betonowaniem. Z uwagi na obecność zbrojenia warstwę szepną należy wykonać metodą natryskową.

Wymagania ogólne

Poszczególne elementy konstrukcji należy wykonywać zgodnie z podziałem, określonym w Dokumentacji Projektowej. Przerwy przy układaniu sąsiednich odcinków dylatacyjnych powinny wynosić mniej niż 5 dni, a mieszanka betonowa musi być dostarczona w sposób ciągły, przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania, aby zapewnić odpowiednie tempo betonowania.

Wysokość swobodnego spadania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 1,5m. Jeżeli zrzucana masa przechodzi przez zbrojenie, to wysokość swobodnego spadania należy obniżyć do 1,0m.

Proces układania

Podłoże przygotowane do betonowania powinno być wilgotne lecz bez застоiska wody. Mieszanka betonowa powinna być podawana w miejsce ułożenia bezpośrednio z betonowozu lub za pomocą pojemników przenoszonych dźwigiem na miejsce wbudowania. Nie zaleca się do podawania mieszanki rynien stalowych lub drewnianych.

Mieszanka betonowa powinna być układana warstwami poziomymi, o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów.

Nie dopuszcza się używania wibratorów do rozprowadzania mieszanki podczas jej układania.

Układanie nowej warstwy mieszanki betonowej w betonowym elemencie powinno być zakończone przed rozpoczęciem wiązania warstwy wbudowanej poprzednio. W przypadku niemożności zachowania tego warunku, należy wykonać przerwę roboczą. Czas rozpoczęcia wiązania mieszanki betonowej, powinien być ustalony doświadczalnie przez laboratorium. Szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową, zależy od wytrzymałości i sztywności szalunku.

Proces zagęszczenia mieszanki betonowej A/

Sprzęt

Zagęszczenie mieszanki betonowej należy przeprowadzić przy pomocy wibratorów pogrążalnych o dużej mocy (powyżej 1,5 kW) i częstotliwości drgań powyżej 7000 drgań na minutę.

Do zagęszczania mieszanki w elementach o grubości mniejszej można stosować wibratory powierzchniowe, a w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu dopuszcza się stosowanie wibratorów prętowych.

B/ Warunki zagęszczania

Mieszanka betonowa musi być starannie i równomiernie zawibrowana. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie wokół zbrojenia, przewodów, zakotwień oraz w narożnikach deskowań.

Należy mieć na uwadze możliwość rozsegregowania się mieszanki przy zbyt długim wibrowaniu.

Grubość warstwy zagęszczonej mieszanki nie powinna być większa od 0,8 długości części roboczej buławywibratora. W celu prawidłowego połączenia kolejnych warstw mieszanki wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na $5 \div 10$ cm w warstwie poprzednio ułożonej mieszanki. Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych oraz skuteczny promień działania powinien być ustalony doświadczalnie przez laboratorium dla każdego rodzaju mieszanki.

Wibratory pogrążalne należy wprowadzać w mieszankę w pozycji pionowej. Maksymalne odchylenie wynosi 30° .

Podczas zagęszczania mieszanki zabronione jest dotykanie buławą wibratora deskowań, zbrojenia oraz elementów osadzonych w betonie.

Dokumentacja procesu betonowania

5.6.6.1 Układanie i zagęszczanie

Układanie i zagęszczanie mieszanki powinno być kontrolowane w sposób ciągły, w czasie całego procesu betonowania przez personel techniczny Wykonawcy oraz przez Nadzór Inwestorski.

5.6.6.2 Przebieg procesu betonowania

Przebieg procesu betonowania każdej sekcji dylatacyjnej powinien być rejestrowany w Dzienniku Budowy z podaniem:

- 5.6.1.a) obiektu i numeru odcinka dylatacyjnego
- 5.6.1.b) daty oraz godziny rozpoczęcia i zakończenia betonowania
- 5.6.1.c) wymaganej klasy betonu konsystencji, składu mieszanki, domieszek itd.
- 5.6.1.d) sposobu, miejsca i liczby pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowania
- 5.6.1.e) temperatury powietrza w czasie betonowania i warunków atmosferycznych
- 5.6.1.f) objętość sekcji dylatacyjnej i grubość warstwy układanej mieszanki
- 5.6.1.g) ilości i typów stosowanych wibratorów
- 5.6.1.h) środków transportu i sposobu podawania mieszanki betonowej w miejsce wbudowania

Pielęgnacja i wykonanie powierzchni betonu

Pielęgnacja betonu

Sposób pielęgnacji świeżego betonu powinien być dostosowany do klasy ekspozycji danego betonu, zatwierdzonej przez laboratorium receptury mieszanki betonowej, warunków na placu budowy Wykonawcy i pory roku.

Świeżo wykonane elementy należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wpływem warunków atmosferycznych, to jest przed wypłukaniem cementu przez deszcz, nadmiernym wysuszeniem, ochłodzeniem lub nasłonecznieniem, poprzez stosowanie daszków brezentowych, okryć z folii lub brezentu, płyt styropianowych itp.

Pielęgnacja świeżego betonu powinna zabezpieczyć beton przed utratą wody niezbędnej do wiązania cementu i przeciwdziałania powstawaniu rys skurczowych. Polega ona głównie na utrzymaniu zewnętrznych powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez:

polewanie lub spryskiwanie wodą

5.7.1.a) osłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi lub geowłókniną

5.7.1.b) wykonanie powłok z preparatów do ochrony powierzchniowej świeżego betonu, nanoszonych metodą natryskową

Czas rozpoczęcia pielęgnacji betonu i częstotliwość polewania dla danej klasy ekspozycji betonu w określonych temperaturach powietrza określi laboratorium w recepturze roboczej mieszanki betonowej.

Woda używana do polewania betonu musi spełniać wymaganie normy PN-88/B-32250. Niedopuszczalne jest stosowanie do pielęgnacji betonu wód powierzchniowych lub wody morskiej.

Obciążenie powierzchni zabetonowanego elementu przez lekkie środki transportowe, rusztowania i deskowania, możliwe jest po osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości na ściskanie, **co najmniej 2,0 MPa.**

Rozszalowanie może nastąpić, gdy beton osiągnie wytrzymałość minimum 2,5 MPa. Czas po którym dopuszczalne jest obciążenie zabetonowanego elementu, zależy od klasy ekspozycji betonu, temperatury powietrza i powinien być określony przez laboratorium w recepturze roboczej mieszanki betonowej.

Wykończenie powierzchni betonu, usterki

Termin demontażu szalunków wykonanych elementów betonowych powinien być zgłoszony Inspektorowi Nadzoru.

Obecność przedstawiciela Nadzoru Inwestorskiego w czasie rozszalowania jest obowiązkowa. Wszelkie wady i usterki dotyczące betonu (np. raki, nawisy, wyciski itd.) stwierdzone po rozłożeniu szalunku powinny być zinwentaryzowane i odnotowane w Dzienniku Budowy.

Łączna powierzchnia raków i rys nie może być większa niż 1% całkowitej powierzchni ocenianego elementu. Stwierdzone raki powinny być zaprawione zaprawą cementową, a rysy większe niż 2 mm, należy wypełnić zaprawą naprawczą.

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Nadzorowi Inwestorskiemu do zatwierdzenia technologię napraw przed przystąpieniem do prac naprawczych.

Nadzór Inwestorski razem z Kierownikiem Budowy Wykonawcy ustalają terminy oraz sposoby usunięcia poszczególnych usterek i wad. Powyższe ustalenia należy odnotować w Dzienniku Budowy.

Wykonywanie betonów w okresie niskich temperatur

A/ Wymagania ogólne

Pod pojęciem niskich temperatur należy rozumieć okres, w którym średnia temperatura dobowa jest niższa od $+5^{\circ}\text{C}$, a temperatura minimalna spada poniżej 0°C .

B/ Przygotowanie masy betonowej

Przygotowując masę betonową należy przestrzegać podstawowej zasady ograniczania w niej do minimum ilości dozowanej wody.

Temperatura betonu nie może być niższa od temperatury krytycznej, równej -1°C . Nie nastąpi wówczas uszkodzenie betonu, przez zamarzającą wodę znajdującą się w mieszance betonowej, ale przyrost wytrzymałości będzie bliski zeru.

Dlatego dla zintensyfikowania procesu wiązania i przyspieszenia wzrostu wytrzymałości betonu, trzeba spowodować by mieszanka betonowa, w momencie wbudowania miała temperaturę $+5^{\circ}\text{C}$.

Podgrzewaną wodę zarobową należy wymieszać najpierw z kruszywem, które posiada znaczną bezwładność cieplną i wymaga dłuższego czasu do podgrzania, a następnie można dozować cement do betoniarki. Należy bezwzględnie wymagać, aby kruszywo nie było zamrożone, a kruszywo drobne nie występowało w postaci zamrożonych brył.

Kruszywa nie należy podgrzewać oddzielnie do temperatury wyższej niż $+35^{\circ}\text{C}$, gdyż oddaje ciepło i wokół grubych ziaren będzie utrzymywać się wyższa, w rezultacie czego wiązanie cementu będzie nierównomierne. Podgrzewanie cementu jest niedopuszczalne.

Wykonując betony w warunkach zimowych, należy dążyć do osiągnięcia współczynnika $w/c \leq 0,50$ oraz stosowania sortowanych wielofrakcyjnych kruszyw.

C/ Transport

Czas transportu mieszanki betonowej powinien być skrócony do minimum i wynosić nie więcej niż -20 minut, przy temperaturze otoczenia -15°C i przy założeniu, że temperatura masy w czasie transportu nie spadnie więcej niż o 5°C , a pojemność środka transportowego, nie jest mniejsza od 2m^3 .

D/ Układanie mieszanki betonowej

Miejsce układania betonu powinno być przygotowane w następujący sposób:

- a) podłoże z gruntów spoistych nie może być przemarznięte (grunt przemarznięty należy usunąć)
- b) podłoże z gruntów piaszczystych powinno być przed betonowaniem całkowicie rozmrożone i pokryte warstwą chudego betonu (B12/15 o grubości 10cm)
- c) przemarznięty chudy beton, względnie beton bloków ułożonych poprzednio powinien być podgrzany np. parą pod przykryciem brezentowym przez okres, co najmniej 2 do 8 godzin, zależnie od warunków atmosferycznych
- d) powierzchnia betonu bloków ułożonych poprzednio, powinna być skuta wg normalnych zasad stosowanych przy przygotowaniu podłoża
- e) skuwanie w warunkach zimowych nie powinno być wykonywane wcześniej, niż po upływie 4 dni, od dnia zabetonowania

W okresie niskich temperatur, beton można układać np. w szalunkach z desek o grubości 32÷36mm.

Zaleca się stosowanie deskowań stalowych, odpowiednio ocieplanych lub podgrzewanych elektrycznie.

E/ Pielęgnacja betonu
Pielęgnacja betonu w okresie obniżonych temperatur polega na osłonie powierzchni poziomych, plandekami lub folią, pokrytych warstwą płyt styropianowych grub. min. 4cm.

Podczas układania ociepleń należy zwracać szczególną uwagę na naroża i krawędzie, jak również na miejsca przy zbrojeniu i przy stalowych elementach wbetonowanych.

Orientacyjne czasy ochrony betonu dla uzyskania odporności na działanie mrozu, można przyjmować, w zależności od średniej temperatury dobowej otoczenia:

- a) 15 dni przy temperaturze otoczenia 0°C
- b) 20 dni przy temperaturze otoczenia -5°C
- c) 25 dni przy temperaturze otoczenia -10°C
- d) 30 dni przy temperaturze otoczenia -15°C

W temperaturze poniżej +5°C, nie stosuje się polewania wodą.

Kontroli Nadzoru Inwestorskiego podlegają warunki, jakie muszą być spełnione podczas betonowania w obniżonej temperaturze, poniżej +5°C, transportu i pielęgnacji betonu. W razie wątpliwości, należy pobrać próbki betonu i zbadać jego parametry wytrzymałościowe, a zakwestionowany Materiał rozebrać.

Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych należy stosować stal klasy A-IIIN zgodnie z normami PN-89/H-84023 oraz PN-B-03264:2002/Ap1:2004, gatunek BSt 500S (oznaczenie wg DIN 488-1 i -2:2009-08 i -6/2010-01), który odpowiada gatunkowi stali RB 500W wg normy PN-B-03264:2002/Ap1:2004 oraz PN-ISO 6935-2:1998.

Wymagania techniczne dotyczące prętów żebrowych przeznaczonych do zbrojeń konstrukcji betonowych określają normy PN-ISO 6935-2:1998 oraz PN-ISO 6935-2/Ak:1998 wraz z późniejszymi aktualizacjami.

Do każdej partii stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę Dostawca Wykonawcy zobowiązany będzie dostarczyć atest zgodności wg norm podanych powyżej.

Dokumentacja Projektowa i Projekt Wykonawczy Zamienny określają szczegółowe ukształtowanie prętów oraz ich rozmieszczenie w elemencie żelbetowym.

Każda wiązka lub krąg prętów musi być zaopatrzony w dwie przywieszki, zawierające charakterystykę techniczną i technologiczną danej partii zbrojenia.

Zbrojenie konstrukcji żelbetowych.

Kontrola stali zbrojeniowej.

Dostarczone na budowę partia stali bądź gotowy element zbrojenia musi być poddana szczegółowej kontroli. Należy sprawdzić:

- 6.1.1.a) zgodność atestu z zamówieniem;
- 6.1.1.b) wygląd powierzchni, wymiary, masę i prostoliniowość prętów;
- 6.1.1.c) powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy, naderwań i odpadającej rdzy;
- 6.1.1.d) pręty nie mogą być zanieczyszczone tłuszczami lub farbami.

Wymiary przekroju poprzecznego i uźebrowania powinny być zgodne z wymiarami, określonymi dla klasy stali A-IIIIN z uwzględnieniem granic odchyłek, które dopuszczają odpowiednie normy.

W przypadkach braku atestu zgodności dla danej partii stali zbrojeniowej lub gdy wygląd zewnętrzny budzi uzasadnione wątpliwości co do jej jakości daną partię należy przed wbudowaniem w konstrukcję poddać badaniom laboratoryjnym.

Składowanie stali zbrojeniowej

Wykonawca ma obowiązek składować stal zbrojeniową oraz gotowe już elementy, na specjalnie do tego celu przystosowanych składowiskach, zabezpieczających przed zanieczyszczeniem, wpływem czynników atmosferycznych lub uszkodzeniami mechanicznymi.

Gotowe do wbudowania pręty i elementy tego samego typu powinny być zgrupowane w wiązki oraz trwale oznakowane.

Formowanie zbrojenia

Elementy zbrojenia prefabrykowane będą przez zaakceptowanego przez Nadzór Inwestorski. Producenta prefabrykowanej stali zbrojeniowej.

Stal używana do produkcji zbrojenia musi być prosta. Odkształcenia wynoszące więcej niż 5mm na 1,0 metr długości pręta muszą być usunięte.

Czyszczenie stali

W przypadku stwierdzenia przez Nadzór Inwestorski lub Wykonawcę zanieczyszczenia prętów zbrojenia w związku z jej składowaniem Wykonawca ma obowiązek przed jej wbudowaniem oczyścić stal z zanieczyszczeń tj. z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem lub farbą olejną, należy opalać, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczenia.

W przypadku skorodowania prętów w stopniu umożliwiającym ich wbudowanie w konstrukcję, rdza powinna być usunięta przez piaskowanie.

Sposoby czyszczenia prętów, nie mogą powodować zmian właściwości technicznych stali, ani jej odporności na korozję.

Haki i pętle

Haki, pętle kotwiące oraz odgięcie prętów należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej oraz przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-B- 03264:2002/Ap1:2004.

Haki i pętle oraz odgięcia prętów należy wykonywać przy pomocy trzpieni rolkowych.

Średnica trzpienia rolkowego zależy od klasy stali i średnicy pręta.

Łączenie, rozstaw i otulenie prętów zbrojenia

Połączenia prętów zbrojeniowych należy wykonywać jako złącza spajane lub na zakład wg zasad i warunków określonych w normie PN-B-03264:2002/Ap1:2004. Spajanie może być wykonywane poprzez spawanie łukiem elektrycznym lub przez doczołowe zgrzewanie elektryczne.

Prace te mogą wykonywać jedynie wykwalifikowani spawacze posiadający aktualne uprawnienia.

Otulenie oraz odstępy pomiędzy prętami zbrojenia nośnego musi być zgodny z rozwiązaniami Dokumentacji Projektowej oraz zaleceniami normy PN-B-03264:2002/Ap1:2004.

Doczołowo można zgrzewać pręty o średnicy $d > 10\text{mm}$, tej samej klasy, przy zachowaniu osiowości połączenia. Przy połączeniach spawanych łukiem elektrycznym, dobierając rodzaj i średnicę elektrody do klasy stali i średnicy pręta.

Kontrola jakości złącz

Spajane złącza prętów zbrojeniowych powinny być poddawane badaniom kontrolnym, polegającym na sprawdzaniu ich wytrzymałości na wniosek Nadzoru Inwestorskiego lub w przypadku niewłaściwego, zewnętrznego wyglądu połączenia, przy zmianie gatunku stali i średnicy pręta lub zmianie parametrów zgrzewania czy też spawania.

Badania wytrzymałości na rozciąganie, złącz prętów zgrzewanych doczołowo lub spawanych powinno być przeprowadzone wg zasad podanych w normie PN-M-69011:1978.

Wyniki przeprowadzonych badań kontrolnych złącz spajanych powinny być wpisane do Dziennika Budowy, z podaniem daty odbioru opisu partii zbrojenia, technologii spawania oraz gatunku elektrod i nazwiska spawacza.

Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia powinien być tak przeprowadzony, aby zbrojenie było zgodne z Dokumentacją Projektową i odpowiadało wymogom normy Połączenia prętów zbrojeniowych należy wykonywać jako złącza spajane lub na zakład wg zasad i warunków określonych w normie PN-B-03264:2002/Ap1:2004.

Spajanie może być wykonywane poprzez spawanie łukiem elektrycznym lub przez doczołowe zgrzewanie elektryczne.

Prace te mogą wykonywać jedynie wykwalifikowani spawacze posiadający aktualne uprawnienia.

Odstęp pomiędzy prętami zbrojenia nośnego musi być zgodny z rozwiązaniami Dokumentacji Projektowej, Projektu Wykonawczego Zamiennego oraz zaleceniami normy PN-B-03264:2002/Ap1:2004.

Doczołowo można zgrzewać pręty o średnicy $d > 10\text{mm}$, tej samej klasy, przy zachowaniu osiowości połączenia. Przy połączeniach spawanych łukiem elektrycznym, dobierając rodzaj i średnicę elektrody do klasy stali i średnicy pręta.

Przy wykonywaniu zbrojenia konstrukcyjnego nie dopuszcza się żadnych odstępstw od Dokumentacji Projektowej, bez zgody nadzoru autorskiego. Układanie zbrojenia należy wykonywać w uprzednio sprawdzonych i odebranych przez Nadzór

Inwestorski deskowaniach, zwracając szczególną uwagę na właściwą grubość otulenia prętów, przewidzianą w Dokumentacji. W czasie układania zbrojenia, należy zamontować odpowiednią ilość dystansowników wykonanych z betonu lub tworzyw sztucznych. Niedopuszczalne jest używanie dystansowników z Materiałów ulegających korozji.

Ułożone zbrojenie w deskowaniu musi mieć odpowiednią sztywność, aby nie ulegało deformacjom w czasie układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Kontrola i odbiór zbrojenia

A/ Kontrola zbrojenia

Przed rozpoczęciem betonowania elementów konstrukcji żelbetowej, należy obowiązkowo przeprowadzić kontrolę zbrojenia i dokonać jego formalnego odbioru. Podczas kontroli przy odbiorze zbrojenia należy sprawdzić:

- a) zgodność wykonania zbrojenia z obowiązującymi normami
- b) zgodność wymiarów i usytuowania zbrojenia z projektem, a więc kształt, liczbę i średnicę prętów, rozstaw strzemion i ich połączenia z prętami głównymi, usytuowanie i prawidłowość odgięć wkładek ukośnych oraz rozstaw prętów w miejscach na zakład
- c) prawidłowość wykonania połączeń spawanych i zgrzewanych
- d) długość zakotwień prętów łączonych na zakład oraz rozmieszczenie zakładów
- e) grubość otuliny prętów w tym obecność, liczbę i rodzaj dystansowników
- f) sztywność oraz stabilność zmontowanego zbrojenia
- g) czystość powierzchni prętów
- h) protokoły badań połączeń zgrzewanych i spawanych

B/ Odchyłki wymiarowe

Odchyłki ułożonego zbrojenia w rozstawie prętów podłużnych poprzecznych i strzemion, nie powinny być większe niż:

- a) przy średnicy pręta $d \leq 20\text{mm}$, $\pm 10\text{mm}$
- b) przy średnicy pręta $d > 20\text{mm}$, $\pm 0,5d$
- c) w położeniu odgięć pręta $\pm 2d$
- d) w grubości otuliny $\pm 5\text{mm}$
- e) w położeniu połączeń prętów $\pm 25\text{mm}$

Odbiór zbrojenia

Odbiór zbrojenia powinien być wpisany do Dziennika Budowy. Wpis powinien zawierać wniosek o dopuszczenie odebranych elementów do betonowania.

Niezależnie od tego, z odbioru zbrojenia należy spisać protokół, który powinien mieć podane numery rysunków zbrojenia, ewentualne odstępstwa od projektu, potwierdzenie usunięcia usterek zbrojenia i wniosek o dopuszczenie do betonowania. Do protokołu odbioru zbrojenia należy dołączyć:

- a) pozwolenie na ewentualne wprowadzenie zmian

- b) protokoły badań połączeń spawanych i zgrzewanych

Warunki bezpieczeństwa

Roboty betonowe i żelbetowe należy prowadzić na podstawie Dokumentacji Projektowej, z zachowaniem warunków bezpieczeństwa, określonych ogólnymi przepisami BHP oraz warunków wynikających z przepisów szczegółowych oraz z planu BIOZ.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót, podano w Specyfikacji Technicznej „OST-00” „Wymagania ogólne”.

Wymagania szczegółowe

W ramach niniejszej Specyfikacji „SST-1.2” podano szczegółowe wymagania i warunki kontroli, dotyczące Materiałów i wykonania Robót betonowych żelbetowych.

Wykonanie Robót żelbetowych i betonowych

Kontroli należy poddawać:

- a) jakość Materiałów
- b) przebieg procesów produkcji mieszanki betonowej
- c) wyposażenie wytwórni betonu
- d) jakość mieszanki betonowej
- e) warunki transportu mieszanki
- f) układanie i zagęszczanie betonu
- g) wykonanie i montaż zbrojenia elementów żelbetowych
- h) wykonanie szalunków
- i) pielęgnacja betonu
- j) izolacje przeciwwilgociowe
- k) jakość betonu i zgodność z Dokumentacją Projektową oraz recepturą mieszanki betonowej sporządzoną przez uprawnione do tego laboratorium

Wykonanie prefabrykowanych elementów żelbetowych

Kontroli należy poddawać:

- a) jakość i rodzaj stosowanych składników mieszanki
- b) przebieg procesów produkcyjnych mieszanki
- c) wyposażenie wytwórni betonu lub węzła betoniarskiego
- d) jakość mieszanki betonowej
- e) warunki transportu i składowania cementu i kruszywa
- f) warunki transportu mieszanki
- g) proces układania i zagęszczania mieszanki
- h) wykonanie i montaż zbrojenia
- i) wykonanie szalunków
- j) pielęgnacja betonu
- k) jakość betonu oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i recepturą laboratoryjną

Kontrole należy przeprowadzać w czasie całego procesu realizacji Robót betonowych, poczynając od momentu dostawy Materiałów, aż do ukończenia Robót. Wyniki kontroli powinny być wpisywane do Dziennika Budowy i przekazywane Nadzorowi Inwestorskiemu do akceptacji.

Kontrola jakości Materiałów

Podstawowe Materiały służące do produkcji mieszanki betonowej powinny być kontrolowane na bieżąco wg niżej podanych metod i zasad.

Mieszanka betonowa

Cement

- 1.1.1.a) Należy stosować cement zgodny z wymaganiami normy PN-B197:2002 i PN-B- 19707:2003/Az1:2006
- 1.1.1.b) przy każdej dostawie należy sprawdzić świadectwo i czas dostawy.

W czasie prowadzenia Robót betonowych nie wolno zmieniać klasy cementu bez zgody Nadzoru Inwestorskiego i badań laboratoryjnych.

Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej i do pielęgnacji betonu należy stosować wodę odpowiadającą wymogom normy PN-EN 1008:2004.

Ilość wody używanej do wytwarzania mieszanki betonowej musi być ściśle dozowana wagowo. Ilość używanej wody oraz stan techniczny dozowników muszą być sprawdzane na bieżąco przez Wytwórcę betonu oraz przez Nadzór.

Kruszywo

Do wykonania betonu należy stosować kruszywo spełniające warunki normy EN-12620:2000.zarz

Przy każdej dostawie sprawdzeniu podlega świadectwo dostawy i zgodność z zamówieniem.

Domieszki i dodatki

Ilości i rodzaje domieszek muszą być dozowane ściśle wg receptury na wykonanie mieszanki betonowej opracowanej przez laboratorium i zaakceptowanej przez Nadzór Inwestorski.

Przy każdej dostawie należy sprawdzić atesty i świadectwa dostawy oraz zgodność z zamówieniem.

Stal zbrojeniowa

Dostarczoną na budowę partię stali zbrojeniowej należy poddawać kontroli sprawdzając:

- a) zgodność atestu z zamówieniem i cechami oznaczonymi na przywieszkach
- b) wygląd powierzchni, wymiary, prostoliniowość prętów dostarczonych w wiązkach

Odchylenie prętów od linii prostej nie powinny być większe niż 5 mm na 1 m długości pręta. Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy, naderwań i odpadającej rdzy. Powierzchnia prętów nie może być zanieczyszczona tłuszczami ani farbami.

Wymiary przekroju poprzecznego i uźebrowania, powinny być zgodne z wymiarami, określonymi dla danej klasy stali w normach państwowych, w granicach odchyłek, które te normy dopuszczają.

W przypadku braku zaświadczenia o jakości stali lub gdy wygląd zewnętrzny budzi wątpliwości, albo gdy stal pęka przy gięciu, daną partią należy, przed wbudowaniem w konstrukcję, poddać badaniom laboratoryjnym.

Kontrola jakości Robót

Kontrola jakości wykonania Robót betonowych i żelbetowych polega na bieżącym sprawdzaniu zgodności realizacji tych Robót z:

- a) Dokumentacją Projektową
- b) Specyfikacjami Technicznymi
- c) Normami Polskimi
- d) Poleceniami Nadzoru Inwestorskiego
- e) Warunkami Kontraktu
- f) Sztuką Inżynierską

Stałej kontroli jakości podlega wykonanie:

- a) mieszanki betonowej
- b) deskowań i szalunków
- c) zbrojenia
- d) osadzenia elementów stalowych
- e) betonowania
- f) izolacje
- g) Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Kontrola procesów produkcji mieszanki i właściwości betonu konstrukcyjnego

Wykonania betonu technicznego, o wysokich parametrach technicznych wymaga wielkiej staranności, dotrzymywania wielu przepisów i stałej kontroli Wykonawcy oraz Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca powinien przeprowadzać czynności kontrolne bez wezwania Nadzoru Inwestorskiego.

Wytwórnia betonów pracującą dla potrzeb Wykonawcy przeprowadza odpowiednie kontrole produkcji mieszanki betonowej zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa.

Kontrola procesów produkcji mieszanki

Należy sprawdzać:

- 1.1.1.c) Skład mieszanki betonowej i jej zgodność z recepturą laboratoryjną. Operator wytwórni betonu powinien sprawdzać prawidłowość każdego zarobu. Skład mieszanki musi być doraźnie korygowany w zależności od wilgotności kruszywa.
- 1.1.1.d) Konsystencję i jednorodność mieszanki. Kontroli wizualnej podlega każda dostawa. Pierwszą dostawę oraz jedną dostawę na zmianę roboczą należy zbadać wg metod podanych w normie PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004

- 1.1.1.e) Zawartość powietrza w mieszance. Badania zgodne z wymogami i metodami normy PN-EN-12350-7:2009, należy przeprowadzić dla pierwszej dostawy i co najmniej jeden raz w ciągu dnia
- 1.1.1.f) Wytrzymałość betonu powinna być badana w miejscu układania mieszanki wg wymagań normy PN-EN-206-1:2003. Należy badać dwie próbki na 100m³ betonu lub na zmianę roboczą. Badania przeprowadza się po 28 i 56 dniach dojrzewania próbek.
- 1.1.1.g) Inne cechy charakterystyczne mieszanki należy sprawdzać zgodnie z odpowiednimi normami albo uzgodnieniami
- 1.1.1.h) Badania nieniszczące konstrukcji wg metod podanych w PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004 oraz PN-EN 13791:2008, należy wykonać w technicznie uzasadnionych przypadkach, na żądanie Nadzoru Inwestorskiego. Negatywne wyniki tych prób mogą spowodować konieczność całkowitej rozbiórki zakwestionowanych fragmentów obiektu. Wykonawca Robót stosujący beton towarowy powinien otrzymać od Producenta betonu, atest w którym będą zawarte parametry i dane niezbędne do bieżącego sprawdzenia zgodności dostawy z zamówieniem i do kontroli cech i parametrów mieszanki betonowej. Z wrywkowych kontroli przeprowadzonych przez Nadzoru Inwestorskiego Budowy należy sporządzać protokół podpisany przez Producenta betonu.

Kontrola transportu, układania oraz zagęszczania mieszanki betonowej

W trakcie procesu betonowania, kontrola Nadzoru Inwestorskiego powinna dotyczyć:

- a) zapewnienia jednorodności mieszanki betonowej podczas transportu i betonowania
- b) zwilżenia podłoża i deskowań bezpośrednio przed betonowaniem
- c) równomierności rozkładania mieszanki w szalunku
- d) przestrzegania ograniczeń wysokości podawania mieszanki w czasie betonowania
- e) zachowania odpowiedniej grubości kolejnych warstw betonu
- f) jednolitego zagęszczenia mieszanki
- g) dopuszczalnego czasu pomiędzy mieszaniem składników mieszanki ,a jej wbudowaniem
- h) rozmieszczenie przerw roboczych i dylatacji

Kontrola warunków pielęgnacji świeżego betonu

Kontrola Nadzoru obejmuje sprawdzenie:

- a) stałego nawilżania powierzchni świeżego betonu
- b) dostosowania metod pielęgnacji świeżego betonu do aktualnych warunków atmosferycznych
- c) zabezpieczenia świeżego betonu w przypadku gwałtownych i nieprzewidzianych zmian pogody
- d) warunków betonowania i pielęgnacji betonu przy obniżeniu temperatury otoczenia poniżej +5°C

Kontrola szalunków i deskowań

Kontrola Nadzoru Inwestorskiego obejmuje sprawdzenie:

- a) geometrycznego układu szalunków i deskowań
- b) wykonania podłoża betonowego
- c) stabilności zamocowania wszelkich stalowych elementów i z tworzyw sztucznych, które będą wbetonowane w fundament
- d) stabilności i szczelności szalunków
- e) czystości szalunków i powierzchni szwów roboczych
- f) przygotowania szwów roboczych do betonowania

6.4.5 Kontrola zbrojenia elementów żelbetowych

Elementy zbrojenia, zgodne z Dokumentacją Projektową, prefabrykowane będą przez zaakceptowanego przez Nadzór Inwestorski Producenta prefabrykowanej stali zbrojeniowej.

Pręty zbrojenia muszą być wykonane i łączone wg zasad podanych w normie PN-B-03264:2002/Ap1:2004.

Układanie zbrojenia należy wykonywać w uprzednio sprawdzonych i odebranych deskowaniach.

Szczególną uwagę przy montażu zbrojenia należy zwracać na właściwą grubość otulenia prętów zbrojenia (min. 5,0 cm lub wg projektu). Ułożone w deskowaniu zbrojenie powinno mieć zapewnioną sztywność.

Przed przystąpieniem do betonowania konstrukcji, należy przeprowadzić i dokonać odbioru zbrojenia.

Podczas tej kontroli należy sprawdzić:

- a) zgodność wykonania zbrojenia z obowiązującymi normami
- b) zgodność wymiarów i usytuowania prętów z Projektem
- c) prawidłowość wykonania połączeń spawanych i zgrzewanych
- d) długość zakotwień prętów łączonych na zakład
- e) grubość otuliny prętów oraz liczbę i rodzaj zastosowanych dystansowników
- f) sztywność oraz stabilność zamontowanego zbrojenia
- g) czystość powierzchni prętów po montażu
- h) odchyłki wymiarowe ułożonego zbrojenia, w rozstawie prętów i strzemion, nie powinny być większe niż $\pm 0,5d$.

Odbiór zbrojenia powinien być wpisany do Dziennika Budowy. Wpis ten powinien zawierać wniosek o dopuszczenie zbrojenia do betonowania.

Z odbioru zbrojenia należy sporządzić protokół do którego należy dołączyć ewentualne pozwolenie na wprowadzenie zmian oraz protokoły badań połączeń spawanych.

ODBIÓR ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Specyfikacji „OST-0.0” „Wymagania ogólne”. Należy wyróżnić:

- 1.a) odbiór międzyoperacyjny
- 1.b) odbiór częściowy
- 1.c) odbiór końcowy

Odbiór międzyoperacyjny.

Odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzać, po zakończeniu Robót przygotowawczych do betonowania. Przeprowadzenie tego odbioru polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych Robót przygotowawczych z Dokumentacją Projektową, normami, Specyfikacjami Technicznymi oraz zapisami w Dzienniku Budowy.

W czasie odbioru międzyoperacyjnego przeprowadzonego bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania należy sprawdzić:

- a) poprawność przygotowania podłoża
- b) przygotowanie przerw roboczych i dylatacji
- c) dokładność wykonania oraz geometrię deskowań, szalunków i rusztowań
- d) szczelność deskowań i przygotowanie ich powierzchni
- e) oczyszczenie podłoża i deskowań
- f) wykonanie zbrojenia i jego czystość
- g) dokładność rozmieszczenia elementów metalowych i z tworzyw sztucznych
- h) gotowość i sprawność niezbędnego Sprzętu
- i) środki do ochrony i pielęgnacji świeżego betonu

Odbiór międzyoperacyjny powinien być dokonywany komisyjnie z udziałem Wykonawcy i Nadzoru Inwestorskiego.

Z odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół, zawierający ocenę wykonanych Robót oraz wniosek o dopuszczenie obiektu do betonowania.

Do protokołu należy dołączyć wyniki pomiaru geodezyjnego zawierający rzędne i odległości oraz wymiary geometryczne przygotowanego do betonowania elementu konstrukcji. Należy też dokonać odpowiedniego wpisu do Dziennika Budowy.

O planowanym terminie odbioru Wykonawca powinien z wyprzedzeniem powiadomić Nadzór Inwestorski.

Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy dotyczy Robót lub ich fragmentu, który ulega zakryciu w toku dalszych prac. Odbiór ten powinien być dokonany analogicznie do odbioru międzyoperacyjnego.

Odbiór końcowy.

Celem odbioru końcowego Robót betonowych i żelbetonowych jest Komisyjne dokonanie finalnej oceny, rzeczywistego wykonania Robót objętych Kontraktem, w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy przedkładając jednocześnie Nadzorowi Inwestorskiemu do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Odbiór końcowy jest formalnym potwierdzeniem wykonania Robót, w pełnym zakresie objętym Kontraktem, zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, normami (PN), oraz zapisami w Dzienniku Budowy.

W czasie pracy Komisji Końcowego Odbioru, należy dokonać oceny:

- a) prawidłowego wytyczenia budowli
- b) prawidłowości parametrów geometrycznych zrealizowanych konstrukcji lub jej elementów
- c) jakości betonu, pod względem jednolitości zagęszczenia i struktury oraz widocznych wad lub uszkodzeń gotowego betonu
- d) jakości zabezpieczenia przeciwwilgociowego fundamentu.

Łączna powierzchnia raków i rys nie może być większa niż 1% całkowitej powierzchni ocenianego elementu. Stwierdzone raki powinny być zaprawione zaprawą cementową, a rysy większe niż 2 mm, należy wypełnić zaprawą naprawczą zatwierdzoną przez Nadzór Inwestorski.

Komisja Odbioru wyznacza Wykonawcy termin usunięcia stwierdzonych wad i usterek. Usunięcie tych wad należy stwierdzić Komisyjnie wpisem do Dziennika Budowy.

W przypadku uznania całości lub części wykonanych konstrukcji, za niezgodne z wymogami Projektu i niniejszej Specyfikacji Technicznej, Komisja powinna ustalić, czy stwierdzone odstępstwa nie zagrażają bezpieczeństwu budowli i czy nie będą utrudniały prawidłowej eksploatacji, całej budowli lub jego części. Konstrukcja lub jej część zagrażająca bezpieczeństwu budowli lub utrudniająca jej eksploatację, powinna być rozebrana, ponownie wykonana i przedstawiona do komisyjnego odbioru.

10.0. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

Ogólne warunki związane ze stosowaniem norm oraz przepisów, zostały sprecyzowane w Ogólnej Specyfikacji Technicznej OST-0.0.

Przy realizacji Robót betonowych i żelbetowych, należy stosować postanowienia i zalecenia norm związanych tematycznie oraz norm przywołanych w Dokumentacji Technicznej i Specyfikacjach, a w szczególności należy respektować wymagania poniższych norm (PN):

PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06250:1988	Beton zwykły
PN-B-03264:2002/Ap1:2004	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-H-84023-06:1989/Az1:1996	Stal określonego zastosowania – Stal do zbrojenia betonu – Gatunki.
EN-12620:2000	Kruszywa do betonu. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
PN-B-197:2002	Cement
PN-B-19707:2003/Az1:2006	Cement - Cement specjalny - Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 934-2:2010	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
PN-EN 934-6:2002/A1:2006	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
PN-EN 480-8:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Metody badań.
PN-EN 450-1+A1:2009	Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 13263-1+A1:2010	Popiół lotny do betonu – Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności.
PN-EN 13263-2:2006	Pył krzemionkowy do betonu. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 15167-1:2006	Mikrokrzenionka
	Mielony granulowany żużel wielkopiecowy stosowany do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 933-1:2000/A1:2006	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie

PN-EN 1744-1:2010	składu ziarnowego – Metoda przesiewania Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna
PN-EN 933-4:2008	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
PN-EN 12350-7:2009	Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza – Metody ciśnieniowe
PN-EN 12350-4:2009	Badania mieszanki betonowej – Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-6:2009	Badania mieszanki betonowej – Część 6: Gęstość
PN-M-69011:1978	Spawalnictwo – Złącza spawane w konstrukcjach stalowych – Podział i wymagania.
PN-B-06264:1978	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu – Badania radiograficzne.
PN-EN 12350-7:2009	Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe
PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badania nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.
PN-EN 13791:2008	Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych.
PN-EN 13369.	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

Przywołane w niniejszej specyfikacji normy należy traktować jako integralną część Dokumentacji Projektowej na równi z Projektem Budowlanym Wykonawczym, oraz innymi dokumentami kontraktu.

Wykonawca jest zobowiązany również do przestrzegania innych norm krajowych, związanych z pracami objętymi Kontraktem, przywołanych w Dokumentacji Projektowej, ale nie wymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

UWAGA:

Ze względu na zmiany w prawodawstwie polskim wynikającym z dostosowywania do przepisów Unii Europejskiej, należy każdorazowo sprawdzić aktualność wymienionych rozporządzeń, norm i przepis