

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

SPIS TREŚCI

1.WSTĘP.....	3
1.1.Przedmiot ST.....	3
1.2.Zakres stosowania ST.....	3
1.3.Zakres robót objętych ST.....	3
1.4.Określenia podstawowe.....	3
1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
2.MATERIAŁY.....	5
2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	5
2.2.Wymagania odnośnie pozostałych materiałów.....	6
2.3.Stal zbrojeniowa.....	7
2.4.Drut montażowy.....	7
2.5.Podkładki dystansowe.....	7
2.6.Materiały spawalnicze.....	7
3.SPRZĘT.....	7
3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	7
3.2.Stosowany sprzęt.....	8
4.TRANSPORT.....	8
4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	8
4.2.Transport materiałów.....	9
5.WYKONANIE ROBÓT.....	10
5.1.Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.....	10
5.2.Roboty betonowe i żelbetowe.....	10
5.2.1.Warunki atmosferyczne w czasie betonowania.....	10
5.2.2.Skład mieszanek betonowych.....	11
5.2.3.Przystąpienie do produkcji betonu.....	11
5.2.4.Przygotowanie do betonowania.....	11
5.2.5.Ułożenie mieszanki betonowej, wykańczanie powierzchni i pielęgnacja betonu.....	11
5.2.6.Deskowania i rusztowania.....	13
5.2.7.Beton podkładowy, wyrównawczy i izolacje wodochronne.....	14
5.3.Zasady wykonania robót zbrojeniowych.....	14
5.3.1.Montaż zbrojenia.....	15
5.4.Montaż prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych.....	15
5.5.Układanie asfaltu.....	16
5.6.Przejścia szczelne.....	16
6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	17
6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	17
6.2.Kontrola jakości robót betonowych i żelbetowych.....	18
6.2.1.Mieszanka betonowa i beton.....	18
6.2.2.Szalowanie (deskowanie).....	19
6.2.3.Roboty izolacyjne.....	19
6.3.Kontrola jakości robót zbrojeniowych.....	20
6.4.Kontrola jakości podłoża, podbudowy i podsypki.....	21
6.5.Kontrola jakości ręcznego rozkładania asfaltu.....	21
7.OBMIAR ROBÓT.....	21
7.1.Ogólne zasady obmiaru robót.....	21
7.2.Jednostki obmiarowe.....	22
8.ODBIÓR ROBÓT.....	22
8.1.Ogólne zasady odbioru robót.....	22
8.2.Sposób odbioru robót.....	22
8.3.Odbiór robót betonowych.....	23
8.4.Odbiór robót zbrojeniowych.....	23
8.5.Odbiór robót związanych z rozkładaniem asfaltu.....	24
9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	24
9.1.Ogólne zasady podstawy płatności.....	24
9.2.Cena jednostki obmiarowej.....	24
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	24

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

10.1. Normy..... 25

10.2. Dokumenty związane..... 26

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są warunki i wymagania dotyczące prawidłowego wykonania, realizacji, kontroli i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem robót konstrukcyjno-budowlanych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. *ST.00.00. Wymagania ogólne.*

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres prac realizowanych w ramach robót konstrukcyjno-budowlanych obejmuje:

- wykonanie fundamentów żelbetowych,
- wykonanie żelbetowej tacy najazdowej
- wykonanie placu odciekowego
- wymiana prefabrykowanych kręgów betonowych,
- posadowienie elementów żelbetowych,
- przygotowanie zbrojenia,
- montaż zbrojenia,
- uporządkowanie terenu,

oraz inne roboty konstrukcyjno-budowlane przewidziane w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z Polskimi Normami, warunkami technicznymi projektowania, wykonania i odbioru robót budowlanych oraz definicjami podanymi w *ST.00.00. Wymagania ogólne.*

Pojęcia ogólne używane:

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

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

Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników,

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

Klasa betonu - symbol literowo - liczbowy (np. C12/15) klasyfikujący beton.

Oznaczenia betonu reguluje norma PN-EN 206:2014-04. Norma ta w zależności od gwarantowanej wytrzymałości na ściskanie określa klasę betonu. Symbolem "C" oznaczono betony ciężkie i zwykłe, natomiast betony lekkie mają oznaczenia "LC". Po oznaczeniach literowych następują oznaczenia cyfrowe – pierwsza liczba wytrzymałość betonu oznaczoną na próbkach walcowych, druga wytrzymałość betonu na próbkach sześciennych.

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym (od W6 do W12).

Stopień mrozoodporności - symbol literowo - liczbowy klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu (od F100 do F300).

Badanie mrozoodporności betonu przeprowadza się przy zastosowaniu metod polegających na cyklicznym zamrażaniu i rozmrażaniu próbek betonu w wodzie. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i rozmrażania po których ubytek masy i spadek wytrzymałości nie przekroczy dopuszczalnych wartości.

Wodoszczelność – głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.

Norma PN-EN 206:2014-04 wprowadza badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem. Wodoszczelność oznacza się stopniami wodoszczelności: W-2, W-4, W-6, W-8 itd. oznaczającymi 10-krotną wielkość ciśnienia wody w MPa, przy którym woda przenika w ilości dopuszczalnej podczas normowego badania tzw. badania przepuszczalności wody.

Rusztowania niosące - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

Izolacja przeciwwilgociowa - warstwa lub arkusz materiału usytuowana poziomo wewnątrz stropu albo podobnej konstrukcji lub usytuowana pionowo w ścianie, lub podobnej konstrukcji mająca na celu zabezpieczenie przed przenikaniem wilgoci do zabezpieczanego elementu.

Uszczelnienie - uformowany materiał stosowany w połączeniach w celu zabezpieczenia przed przenikaniem kurzu, wilgoci, wiatru, itp.

Zbrojenie – wkładki w postaci stalowych prętów, siatek lub innych kształtowników, umieszczone w betonie w celu zwiększenia jego wytrzymałości na rozciąganie.

Stal niskostopowa – stal, w której obok węgla występują w niewielkich ilościach inne dodatki stopowe wpływające na jej charakterystyki; udział pojedynczych dodatków stopowych nie przekracza 1%; stal niskostopowa jako stal konstrukcyjna niskostopowa używana jest do budowy konstrukcji narażonych na działanie warunków atmosferycznych, takich jak mosty, maszty, wagony kolejowe itp., wszędzie tam gdzie zastosowanie jej jest uzasadnione ekonomicznie.

Walcówka – pręty lub kształtowniki o małym, w stosunku do długości, przekroju poprzecznym otrzymane metodą walcowania.

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *ST.00.00. Wymagania ogólne*. Roboty konstrukcyjno-budowlane powinny być prowadzone na podstawie dokumentacji projektowej, określającej położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących się znaleźć w zasięgu prowadzonych robót. Jeżeli teren, na którym wykonywane są roboty nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić jego stały nadzór.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *ST.00.00. Wymagania ogólne*. Przy składowaniu, magazynowaniu i przechowywaniu materiałów należy stosować się do wytycznych projektu i zaleceń producenta materiałów.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót są:

- beton podkładowy klasy C8/10,
- beton klasy C18/20, C20/25, C25/30, C30/37
- stal zbrojeniowa A-O St0S (siatka zbrojeniowa i pręty zbrojeniowe),
- pręty ze stali niskostopowej,
- druk montażowy (wiązałkowy),
- podkładki dystansowe,
- elektrody spawalnicze.
- stal austenityczna AISI 316L,
- stal nierdzewna AISI 304L,
- prefabrykowane żelbetowe elementy studni,
- prefabrykowane elementy L-kształtne,
- prefabrykowane płyty żelbetowe,
- zaprawy uszczelniające,
- zaprawy krystalizujące,
- beton asfaltowy,
- kruszywo naturalne, pospółka

i inne materiały stosowane w dokumentacji projektowej i zaakceptowane przez Inżyniera i Zamawiającego.

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

2.2. Wymagania odnośnie pozostałych materiałów

Kruszywo do betonu powinno być zgodne z PN-EN 12620+A1:2010. Rodzaj kruszywa, jego uziarnienie i właściwości, np. kształt ziaren, mrozoodporność, ścieralność, zawartość pyłów, należy dobrać biorąc pod uwagę:

- realizację robót;
- przeznaczenie betonu;
- warunki środowiska, na które będzie narażony beton;
- wszelkie wymagania dotyczące odsłoniętego kruszywa lub kruszywa przy mechanicznym wykańczaniu powierzchni betonu.

Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać, uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być oddzielnie składowane na placu składowym, na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający ich mieszanie się.

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

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez uprawnioną jednostkę badawczo-naukową i zaakceptowane przez Inżyniera i Zamawiającego. Zaleca się doświadczać sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej. Chemiczne domieszki do betonów powinny spełniać wymagania normy PN-EN 934-2+A1:2012 a ich stosowanie winno być zgodne z wymogami określonymi w normie PN-EN 206:2014-04. Domieszki można zastosować w celu:

- zwiększenia urabialności betonu bez zwiększania stosunku wody do cementu;
- uzyskania kontrolowanego i ograniczonego opóźnienia tężenia betonu;
- zwiększenia trwałości betonu;
- ograniczenia odsączania wody i związanego z tym osiadania i pęknięcia betonu.

Bez pisemnego zalecenia lub zgody Inżyniera i Zamawiającego nie wolno stosować domieszek do betonów i cementów zawierających dodatki. Jeżeli nie przewiduje tego dokumentacja projektowa, zgoda na zastosowanie domieszek nie zostanie wydana, chyba, że dowiedzie się wyraźnych korzyści technicznych płynących z ich użycia, jakich nie można uzyskać, stosując zwykłe składniki mieszanki betonowej. Do betonu można dodawać wyłącznie domieszki płynne. Muszą one spełniać przyjęte normy, nie mogą zawierać chlorków ani innych substancji mogących mieć negatywny wpływ na projektowane parametry betonu lub powodujących korozję zbrojenia. Niedozwolone jest stosowanie domieszek nadmiernie hamujących lub przyspieszających czas tężenia betonu. Stosowanie domieszek wykorzystywanych do produkcji betonu płynnego oraz domieszek dodawanych w miejscu lania betonu będzie dozwolone wyłącznie w szczególnych okolicznościach, gdy wykazane zostaną wyraźne korzyści techniczne płynące z ich użycia. Receptury betonu z domieszkami musi opracować laboratorium autoryzowane przez dostawcę (producenta) tychże domieszek, a ich skuteczność musi spełniać wymagania Kontraktu.

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

2.3. Stal zbrojeniowa

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A0 do AIII (AIIIN) powinny być zgodne z wymaganiami PN-H-93011:1996, PN-H-84023-05:1989, PN-EN 1992-1-1:2008, PN-EN 10080:2007.

Do każdej partii stali zbrojeniowej dostarczanej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć zaświadczenie o jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm państwowych. Każdy krąg lub wiązka prętów stali dostarczanej na budowę powinna być zaopatrzona w co najmniej dwie przywieszki, na których należy podać w sposób trwały: znak wytwórczy, średnicę nominalną, znak stali, numer wytopu lub partii, znak obróbki cieplnej.

Dostarczoną na budowę każdą partię stali zbrojeniowej należy poddać kontroli sprawdzając: zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na przywieszkach załączonych do kręgów i wiązek prętów. Ponadto, należy sprawdzić wygląd powierzchni, wymiary, masę oraz prostoliniowość prętów dostarczonych w wiązkach.

Dostarczana na Teren Budowy stal zbrojeniowa, jak również gotowe do wbudowania elementy zbrojenia (pręty), powinny być składowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych składowiskach, które zabezpieczałyby je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosferycznych oraz uszkodzeniami mechanicznymi. Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

2.4. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego, o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm. Przy średnicach prętów zbrojeniowych większych niż 12 mm zaleca się stosowanie drutu wiązałkowego o średnicy 1,5 mm.

2.5. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów.

2.6. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. *Wymagania ogólne.*

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz na właściwości gruntu podłoża.

Sprzęt wykorzystywany do wykonania robót powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

3.2. Stosowany sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót konstrukcyjno-budowlanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki do produkcji mieszanek betonowych różnych klas o konsystencji od półciekłej do gęsto plastycznej,
- pompy do betonu,
- zacieraczki do betonu,
- agregaty strumieniowo-pompowe do odpowietrzania i odprowadzania nadmiaru wody ze świeżo ułożonej mieszanki betonowej,
- deskowania inwentaryzowane z drewna lub deskowania z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych takim, jak płyty twarde, stemple, łączniki stalowe itp.,
- deskowania z tarcz średniowymiarowych dostosowanych do przestawiania ręcznego, z ramami drewnianymi z krawędziaków,
- ciesielnia polowa do przygotowania i uzupełniania deskowań i stemplowań,
- maszyny do obróbki stali zbrojeniowej: przecinarki, prościarka, nożyce mechaniczne, giętarka mechaniczna.
- Sprzętu niezbędnego do rozkładania asfaltu
- żurawi budowlanych samochodowych,
- sprzętu do zagęszczenia gruntu,
- klucze, młotki,
- oraz innych sprzętów zaakceptowanych przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *ST.00.00. Wymagania ogólne*. Materiały transportować zgodnie z PN-85/079252 i przepisami obowiązującymi w transporcie drogowym.

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej, wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

4.2. Transport materiałów

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z normą. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Transport masy betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą. Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót betonowych należy użyć następujących środków transportu:

- samochód - mieszarka do transportu mieszanki betonowej;
- pompa hydrauliczna do betonu na podwoziu samochodowym.

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

W obrębie placu budowy do transportu mieszanki betonowej można używać pompy hydraulicznej na podwoziu samochodowym. Należy dokonywać pomiaru czasu pomiędzy wytworzeniem a zabudowaniem mieszanki betonowej.

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcie trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń w ramach robót izolacyjnych, Wykonawca robót stosować będzie następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru środki transportu: samochód ciężarowy skrzyniowy 10-15 Mg, samochód dostawczy 3-5 Mg, itp.

Elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami. Transport prefabrykatów powinien odbywać się w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środkach transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10 x 5cm z odstępami

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie. Podkłady powinny wystawać poza obręb elementu co najmniej 30cm.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w *ST.00.00. „Wymagania ogólne”*. Wykonanie robót prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Roboty betonowe i żelbetowe

Rozpoczęcie robót betoniarskich i żelbetowych może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inżyniera dokumentacji technologicznej. Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z normą.

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

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.;
- prawidłowość wykonania zbrojenia;
- zgodność rzędnych z projektem;
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny;
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej;
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych itp.;
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.);
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206:2014-04. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

5.2.1. Warunki atmosferyczne w czasie betonowania

Betonowanie nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości betonu.

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

5.2.2. Skład mieszanek betonowych

W projekcie należy podać sposób pielęgnacji betonu. Beton, zbrojenie i pielęgnację betonu zaprojektować tak, aby uniknąć rys skurczowych. Skład mieszanek betonowych opracowuje Wykonawca na podstawie wyników badań materiałów, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Ponadto skład mieszanki betonowej winien być ustalony metodą obliczeniowo-doświadczalną biorąc pod uwagę właściwości:

- konsystencji,
- urabialności,
- szczelności,

zgodnie z normą.

5.2.3. Przystąpienie do produkcji betonu

Przed przystąpieniem do produkcji betonu wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni należy komisyjnie sprawdzić. Wyniki kontroli powinny być ujęte w protokole podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

5.2.4. Przygotowanie do betonowania

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie np. mocowanie barier ochronnych, pomostów, przejścia szczelne, stopnie zjazdowe itp., oczyścić deskowanie lub powlec formę stalową środkiem antyadhezyjnym, montaż zabezpieczonego antykorozyjnie zbrojenia i zapewnienie właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim podkładkom dystansowym.

5.2.5. Ułożenie mieszanki betonowej, wykańczanie powierzchni i pielęgnacja betonu

Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie ulewnego deszczu, należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii. Mieszanke betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie należy jej zrzucać z wysokości większej niż 0,50 m od powierzchni na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszanke podawać za pomocą rynny zsypowej do wysokości 3,0 m lub leja zsypowego teleskopowego do wysokości 8,0 m. Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień niniejszych ST i dokumentacji technologicznej, a w szczególności: mieszanke betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami włącznymi. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

Deskowania inwentaryzowane, oraz technologia betonowania i wibrowania, powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zaczynu cementowego. Stosować deskowanie z uwzględnieniem zapewnienia szczelności. Wewnętrzne powierzchnie deskowań powlekać środkami antyadhezyjnymi dzięki którym ułatwione

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

jest rozdeskowanie, beton nie przebarwia się i zachowuje ostre kandy oraz wyprofilowania, a powierzchnia betonu jest gładka.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią, przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym. Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m.
- Belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości. Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną, w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.

Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Rysunkach i kończyć taśmą dylatacyjną o szerokości min. 20 cm. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez: usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliska cementowego; obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym; albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inżyniera. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia są niedopuszczalne,
- rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1 cm,
- pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Rysunkami. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe betonu fundamentów bez deskowania:

- dla ław fundamentowych w planie ± 5 cm,
- dla rzędnej wierzchu ław fundamentowych ± 2 cm,
- odchylenie od pionu płaszczyzn ław fundamentowych ± 2 cm.

Złączenia szalunków muszą być regularne. Ślad w betonie na złączach szalunków nie może być większy niż 2 mm. Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi odpowiednio: na odcinku 20 cm - 2 mm, na odcinku 200 cm - 5 mm.

5.2.6. Deskowania i rusztowania

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

- szybkość betonowania;
- sposób zagęszczania;
- obciążenia pomostami roboczymi.

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji;
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu;
- zapewniać odpowiednią szczelność;
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia - zastosować deskowania systemowe;
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych. Belki gzymsowe oraz gzymsy wykonywane razem z pokrywami okapowymi muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin.

Całkowite rozmontowanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji. Roboty muszą być wykonywane po czasie gwarantującym bezpieczeństwo konstrukcji i pracy.

5.2.7. Beton podkładowy, wyrównawczy i izolacje wodochronne

Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze i izolacje wodochronne powinny być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową i zachowaniem poniższych wymagań. Powierzchnie betonowe narażone na korozyjne oddziaływanie środowiska należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z wymaganiami instrukcji ITB:

- w budowlach inżynierskich, gdzie występuje szorowanie np. piasku o powierzchnie betonów zabezpieczenie powierzchni betonu od wewnątrz powłoką systemową odporną na ścieranie;
- otulina betonem stali zbrojeniowej w budowlach inżynierskich – min. 4 cm;
- beton w budowlach inżynierskich wodoszczelny;
- powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być równe, czyste i odpylone,
- izolacja pozioma fundamentów - papa termozgrzewalna;
- izolacja betonu stykającego się z gruntem - powłoki bitumiczne.

5.3. Zasady wykonania robót zbrojeniowych

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 1992-1-1:2008, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z rysunkami roboczymi i odpowiadać klasom betonu.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną. 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. Niedopuszczalne są pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10 d. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-EN 1992-1-1:2008. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań.

5.3.1. Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego lub betonu. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm. W miejscach osadzenia przejść zbrojenie rozciąć i odgiąć.

5.4. Montaż prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych

Montaż i łączenie elementów prefabrykowanych powinno być realizowane zgodnie z dokumentacją projektową przy przestrzeganiu szczególnych, specjalnych wymagań:

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

- montaż elementów prefabrykowanych mogą wykonywać wyłącznie doświadczone brygady pod wykwalifikowanym nadzorem ze strony wykonawcy,

- dostarczone elementy prefabrykowane powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z dokumentacją projektową, atestów kontroli jakości; spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń lub defektów widocznych dyskwalifikujących i uniemożliwiających montaż,

- odrzucone prefabrykaty nie mogą być montowane,

- połączenie komory osadnika i separatora wykonać stosując uszczelki pęczniejące oraz trwale elastyczną zaprawę cementowo-żywiczną,

- montaż elementów prefabrykowanych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić technologię montażu, przeprowadzić odpowiedni instruktaż, skontrolować sprawność sprzętu montażowego.

Montaż prefabrykatów wykonać zgodnie z zaleceniami producenta oraz dokumentacją projektową.

5.5. Układanie asfaltu

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10°C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

Projektowanie, wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej, wykonanie warstwy wyrównawczej, oczyszczanie, skropienie podbudowy pomocniczej z kruszywa i warstwy bitumicznej wiążącej należy wykonać zgodnie z *ST.05.00. – Konstrukcje drogowe*.

Wszystkie prace przygotowawcze, takie jak: oczyszczenie, wykonanie skropienia międzywarstwowego, ułożenie taśmy topliwej albo innego materiału klejącego muszą być bezwzględnie zakończone, zanim rozpoczniemy układanie ręczne.

Podczas rozkładania ręcznego mieszanka musi być tak samo gorąca, jak przy używaniu do tego celu rozkładarki. Naddatek grubości mieszanki należy zwiększyć z uwagi na brak zagęszczenia wstępnego, które uzyskujemy podczas układania rozkładarką. Aby uniknąć rozsegregowania mieszanki, nie wolno jej rozrzucać łopatą, lecz należy ją zsuwać i rozgarniać. Przed rozpoczęciem zagęszczania trzeba sprawdzić równość za pomocą łąty. Zagęszczanie należy rozpocząć niezwłocznie po rozłożeniu. Do zagęszczania warstw podbudowy i wiążącej małych naprawianych powierzchni oraz w wąskich przekopach należy stosować małe walce i płyty wibracyjne. Do zagęszczania powierzchni narożnikowych i przy krawędziach należy stosować ubijaki. Przy układaniu ręcznym najważniejsze jest, aby czynności wykonywać szybko i sprawnie.

5.6. Przejścia szczelne

Przejście rury przez ścianę zbiorczej komory ścieków projektuje się uszczelnić za pomocą

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

przejścia szczelnego łańcuchowego. Łańcuch uszczelniający jest uniwersalnym i nowoczesnym sposobem uszczelniania przestrzeni między rurą przewodową, a tuleją osłonową lub otworem w przegrodzie budowlanej. Składa się z pojedynczych elementów elastomerowych wzajemnie zazębiających się. Technologia wykonania będzie polegała na wykuciu otworu pod rurę osłonową, osadzeniu rury osłonowej w ścianie za pomocą zaprawy zalewowej, szybkowiążącej, uszczelnienia krawędzi zabetonowanych rur osłonowych od wewnątrz i od zewnątrz zaprawą krystalizującą pod wpływem wody oraz osadzeniu przewodu na łańcuchu uszczelniającym i za pomocą śrub doszczelnienia przejścia.

Parametry przejścia szczelnego:

- R.O Dz 273x3,0mm
- stal 1.4404,
- łu-5,
- ilość ogniw 13

Minimalne wymagania materiałowe dla projektowanych przejść szczelnych:

- elementy metalowe przejścia szczelnego wykonane ze stali austenitycznej 316L 1.4404,
- elastomer olejoodporny (NBR).

Minimalne wymagania materiałowe dla zaprawy szybkowiążącej:

- szybkowiążąca,
- niekurczliwa,
- odporna na działanie kwasów, ługów i soli,
- wysoka odporność na obciążenia dynamiczne,
- olejoodporna,
- wytrzymałość na nacisk min 15N/mm² osiągana po 1 godzinie.

Minimalne wymagania materiałowe dla zaprawy krystalizującej:

- elementy metalowe przejścia szczelnego wykonane ze stali austenitycznej 316L 1.4404,
- elastomer olejoodporny (NBR).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *ST.00.00 Wymagania ogólne*.

Kontrolę i badania należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji projektowej i zalecanymi normami i normatywami.

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

6.2. Kontrola jakości robót betonowych i żelbetowych

6.2.1. Mieszanka betonowa i beton

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-EN 206+A1:2016-12:

- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencja mieszanki betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-be,
- 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C, (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych. W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: jedną próbkę na 100 zarobów, jedną próbkę na 50 m³, jedną próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbkę pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z normą. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji. Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150, liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są następujące warunki:

- po badaniu metodą zwykłą wg normy próbka nie wykazuje pęknięć, łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. Nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych, obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,
- po badaniu metodą przyspieszoną próbka nie wykazuje pęknięć, ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 m³/m² powierzchni zanurzonej w wodzie.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

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

6.2.2. Szalowanie (deskowanie)

Kontrola szalowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym szalowania lub z instrukcją użytkowania szalowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją),
- sprawdzenie materiału użytego na szalowanie (klasa drewna, obecność wód itp.),
- sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

6.2.3. Roboty izolacyjne

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych ST oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych. Kontrola wykonania izolacji polega na sprawdzeniu ich zgodności z wymaganiami niniejszych ST. Sprawdzeniu podlega:

- sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.
- zgodność rodzaju i jakości materiałów z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową,

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

- sposób ułożenia izolacji,
- powierzchnia izolacji,
- sposób wykonania połączeń arkuszy papy i folii,
- sposób i jakość połączenia z elementami kotwiącymi,
- ciągłość izolacji,
- szczelność izolacji.

6.3. Kontrola jakości robót zbrojeniowych

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Rysunkami oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem. Z każdej partii należy pobierać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.

Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu – stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inspektora Nadzoru. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy ich gatunki odpowiadają przewidzianym w Rysunkach i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi. Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Rysunkami oraz Normą. Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego. Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych. W przypadku, gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje poniższa tablica. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm. Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10 mm. Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3%. Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm. Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie. Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm. Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

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

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L-długość cięcia wg projektu)	dla $L < 6.0$ m dla $L > 6.0$ m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < L < 1.5$ m dla $L > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów: a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		<5 mm
b) odchylenie plusowe (h –jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < h < 1.5$ m dla $h > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (a -jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$a < 0.05$ m $a < 0.20$ m $a < 0.40$ m $a > 0.40$ m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b -oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	$b < 0.25$ m $b < 0.50$ m $b < 1.5$ m $b > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

6.4. Kontrola jakości podłoża, podbudowy i podsypki

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi specyfikacjami technicznymi m.in. poprzez przeprowadzenie badań modułu odkształceń.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.

6.5. Kontrola jakości ręcznego rozkładania asfaltu

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Kontrolę wykonania nawierzchni asfaltowej należy prowadzić zgodnie z ST.05.00. – Konstrukcje drogowe.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST.00.00 Wymagania Ogólne. Przy odbiorze technicznym każdego zbiornika technologicznego nad/lub podziemnego oraz zagłębionych żelbetowych komór i pomieszczeń budynków należy stosować wymagania zawarte w PN-B-

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

10702:1999 włącznie z próbą szczelności na eksfiltrację i infiltrację.

7.2. Jednostki obmiarowe

Jednostką obmiaru robót betonowych jest 1 m³ (metr sześcienny) użytego betonu klasy określonej w dokumentacji projektowej. Ilość betonu określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

Jednostką obmiarową robót zbrojeniowych jest 1 tona. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (t) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną przez ich ciężar jednostkowy t/mb. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

Jednostką obmiarową jest dla nawierzchni 1 m² (metr kwadratowy), wg obmiaru zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w *ST.00.00 Wymagania ogólne*. Wyniki odbiorów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

8.2. Sposób odbioru robót

Częściowy odbiór robót przeprowadza się dla robót zanikających lub ulegających zakryciu. Należy je odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiającej dokonanie odbioru robót poprzednich. Odbioru częściowego dokonuje się na podstawie oceny kontroli wg niniejszej specyfikacji. W przypadku oceny pozytywnej sporządza się protokół odbioru częściowego.

Odbiór końcowy przeprowadza się po zakończeniu całości robót, na podstawie odbiorów częściowych i oceny kontroli wg niniejszej specyfikacji. W przypadku pozytywnej oceny sporządza się protokół odbioru końcowego.

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z warunkami technicznymi oraz dokumentacją projektową należy poprawić w ustalonym terminie i przedstawić do powtórnego odbioru.

Po zakończeniu robót wykonawca winien przywrócić teren do stanu pierwotnego, odtworzyć elementy zagospodarowania terenu. Koszt tych prac wykonawca uwzględni w cenie ryczałtowej na realizację całości inwestycji. Wykonawca robót zobowiązany jest do uzyskania od właścicieli i użytkowników terenu oświadczeń stwierdzających brak roszczeń związanych z uporządkowaniem terenów po zakończeniu robót.

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

8.3. Odbiór robót betonowych

Należy sprawdzić ilości i zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej ST, sprawdzić jakość wbudowywanych materiałów oraz dokonać wizualnej oceny wykonanych robót.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego konstrukcji polega na stwierdzeniu, że prace są wykonane zgodnie z dokumentacją w zakresie: miejsca usytuowania na planie zagospodarowania, rozmiarów budowli, rodzaju zastosowanych materiałów, jakości połączeń konstrukcji, jakości zastosowanych materiałów.

Odbiór robót powinien być dokonany komisyjnie, zgodnie z obowiązującymi przepisami, z uwzględnieniem wyników inwentaryzacji geodezyjnej robót oraz oceny wyników kontroli jakości robót przedstawionych w operacie powykonawczym. Odbiór robót powinien być dokonany w możliwie najkrótszym czasie zaraz po ich zakończeniu, bezwzględnie w tym samym sezonie budowlanym.

Termin odbioru ustala inwestor w oparciu o zgłoszenie gotowości robót do odbioru, potwierdzone przez kierownika budowy i Inspektora Nadzoru.

8.4. Odbiór robót zbrojeniowych

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia o jakości, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po dwie sztuki dla każdej wiązki prętów lub kręgu. Należy podać w sposób trwały:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku prętów obrabianych cieplnie).

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru oraz wpisany do Dziennika Budowy.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z dokumentacją projektową i postanowieniami niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- sprawdzenie gatunku stali,

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

- sprawdzenie czystości prętów,
- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- rozstaw strzemion,
- prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w dokumentacji projektowej otuliny zbrojenia.

8.5. Odbiór robót związanych z rozkładaniem asfaltu

Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową i zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg punktu 6, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady podstawy płatności

Ogólne zasady podstawy płatności robót podano w *ST.00.00 Wymagania ogólne*.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje całość robót wg dokumentacji projektowej i zgodnie z ST, łącznie z odpadami i ubytkami materiałowymi, w tym:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- zabezpieczenie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- odwodnienie terenu na czas prowadzenia robót,
- wyrównanie gruntu warstwami o odpowiedniej grubości,
- wykonanie wymaganych pomiarów,
- wykonanie wymaganych robót,
- kontrola prawidłowości wykonanych robót,
- uporządkowanie miejsca pracy, odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Obowiązują wszystkie przepisy, ustawy i rozporządzenia oraz inne dokumenty wymienione w *ST.00.00. Wymagania ogólne*. Poniżej wymieniono obowiązujące przepisy związane.

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

UWAGA!!!

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.

10.1. Normy

PN-EN 206+A1:2016-12	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-86-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonów
PN-EN 12350-1:2011	Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-EN ISO 15630-1	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1. Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 2. Zgrzewane siatki do zbrojenia.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-84/H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-EN 12591:2004	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
PN-C-96173:1974	Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania

ST.03.00. ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE

10.2. Dokumenty związane

1. Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej:

Instrukcja nr 240/82. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych;

Instrukcja nr 306/91. Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych.

2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych ITB.

3. Przepisy wymienione w Części Informacyjnej Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

W przypadku nowelizacji w/w przepisów obowiązują później wydane.