

ST- 02

ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

SPIS TREŚCI

1	WPROWADZENIE	3
1.1	NAZWA ZAMÓWIENIA	3
1.2	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI	3
1.3	ZAKRES STOSOWANIA ST	3
1.4	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ	3
1.5	NAZWY I KODY WSZ DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH	3
1.6	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	3
1.7	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	4
2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	4
2.1	CEMENT	5
2.2	KRUSZYWO	5
2.3	WODA	5
2.4	BETON	6
2.5	BETON, WYRÓWNAWCZY, IZOLACJE WODOCHRONNE I BETON OCHRONNY	6
2.6	ELEMENTY DESKOWANIA KONSTRUKCJI BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH	7
2.7	MATERIAŁY POZOSTAŁE	7
3	SPRZĘT	10
4	ŚRODKI TRANSPORTU	10
5	WYKONANIE ROBÓT	12
5.1	PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA	12
5.2	MONTAŻ ZBROJENIA	13
5.3	WARUNKI ATMOSFERYCZNE W CZASIE BETONOWANIA	13
5.4	SKŁAD MIESZANEK BETONOWYCH	13
5.5	WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO PRODUKCJI BETONU	13
5.6	PRZYGOTOWANIE DO BETONOWANIA	13
5.7	UŁOŻENIE MIESZANKI BETONOWEJ I PIELĘGNACJA BETONU	13
5.8	ZAGĘSZCZENIE BETONU	14
5.9	PRZERWY W BETONOWANIU	14
5.10	ROZBIÓRKA DESKOWANIA I RUSZTOWANIA	14
5.11	PIELĘGNACJA BETONU	15
5.12	WYKAŃCZANIE POWIERZCHNI BETONU	15
5.13	BETON PODKŁADOWY, WYRÓWNAWCZY, IZOLACJE WODOCHRONNE I BETON OCHRONNY	15
5.14	WYKONANIE PODBETONU	15
5.15	IZOLACJE	16
5.15.1	<i>Izolacja elementów betonowych</i>	<i>16</i>
5.15.2	<i>Systemowe środki izolacyjne do powierzchni betonowych</i>	<i>16</i>
5.15.3	<i>Papa termozgrzewalna modyfikowana polimerami</i>	<i>16</i>
5.15.4	<i>Folia PE – izolacja pod płytą szczelną</i>	<i>16</i>
5.15.5	<i>Powłoka antykorozyjna</i>	<i>17</i>
5.15.6	<i>Izolacja z roztworów asfaltowych</i>	<i>17</i>
5.15.7	<i>Bezrozpuszczalnikowa emulsja bitumiczna gruntująca</i>	<i>18</i>
5.15.8	<i>Bitumiczna masa powłokowa</i>	<i>18</i>
5.16	WARUNKI SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA PRZEJŚĆ SZCZELNYCH TYPU ŁAŃCUCHOWEGO	19
6	KONTROLA JAKOŚCI	19
7	PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT	20
8	ODBIÓR ROBÓT	20
9	ROZLICZENIE ROBÓT	20
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	21
10.1	NORMY	21
10.2	INNE DOKUMENTY	23

1 Wprowadzenie

1.1 Nazwa zamówienia

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Damnicy.

1.2 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych związanych z przebudową i rozbudową oczyszczalni ścieków w Damnicy.

1.3 Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) stanowią integralną część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i Dokumentów Zamówienia przy zleceniu i realizacji Robót opisanych w pkt. 1.2.

1.4 Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przygotowanie i wykonanie betonowania przewidzianego w projekcie przy wykonywaniu obiektów oczyszczalni, a w nim do wykonania monolitycznych konstrukcji betonowych i żelbetowych (jak ściany, fundamenty, posadzki), jakie występują przy realizacji umowy w zakresie:

Roboty przygotowawcze

- Zabezpieczenie elementów istniejących w pobliżu wykonywanych robót,
- Dostarczenie na plac budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu,

Roboty zasadnicze

- Wykonanie deskowań i rusztowań,
- Przygotowanie mieszanki betonowej,
- Betonowanie konstrukcji,
- Montaż przejść szczelnych,
- Przygotowanie zbrojenia,
- Montaż zbrojenia,
- Wykonanie izolacji,
- Kontrola jakości robót i materiałów,

Roboty końcowe

- Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów

1.5 Nazwy i kody WSZ dla przewidzianych robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r.:

45262311-4 Betonowanie konstrukcji

45262120-8 Wznoszenie rusztowań

45262310-7 Zbrojenie

45320000-6 Roboty izolacyjne

71251000-2 Usługi architektoniczne i dotyczące pomiarów budynków

45262000-1 Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z punktem 1.6 ST-00 „Wymagania ogólne”. Ponadto:

- antykorozyjna powłoka ochronna w oczyszczalniach ścieków – żywiczna powłoka ochronna, chroniąca beton przed działaniem czynników atmosferycznych i chemikaliów,
- beton (beton zwykły) – beton o gęstości objętościowej powyżej 2000 kg/m³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych,
- mieszanka betonowa – mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu,
- zaczyn cementowy – mieszanina cementu i wody,
- zaprawa – mieszanina cementu, wody składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących 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, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.
 - nasiąkliwość betonu – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym,
 - klasa betonu – symbol literowo-liczbowy $C f_{ck,cyl} / f_{ck,cube}$ (np. C16/20) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie,
Podstawę klasyfikacji zgodnie z normą PN-EN 206-1 stanowi wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określana w MPa w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300 mm ($f_{ck,cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150mm ($f_{ck,cube}$),
W symbolu wytrzymałości litery oznaczają: C - beton zwykły lub ciężki, LC - beton lekki. Liczby oznaczają minimalną wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie określoną na próbkach walcowych/sześciennych (np.: C25/30, LC25/28).
Jeżeli w DP mowa o betonie oznaczonym za literą B i symbolem cyfrowym (wg. nieobowiązującej normy PN-B-06250) należy przez to rozumieć beton klasy $C f_{ck,cube}$. np. oznaczenie B20 odpowiada klasie betonu C16/20.
 - mrozoodporność betonu – odporność betonu stwardniałego na działanie mrozu; wyróżniamy stopnie, np. F150, gdzie liczby oznaczają ilość cykli zamrażania i odmrażania, które beton znosi bez utraty wartości,
 - wodoszczelność betonu – odporność betonu stwardniałego na przenikanie wody; w niniejszej specyfikacji stopnie wodoszczelności (np. W2) określono zgodnie z normą PN-B-06250,
 - wytrzymałość charakterystyczna – wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu,
 - konstrukcje monolityczne z betonu – realizuje się na miejscu wbudowania mieszanki betonowej. Na ich wykonanie składają się na ogół następujące czynności:
 - ustawienie deskowania konstrukcji,
 - przygotowanie i montaż zbrojenia,
 - przygotowanie, ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej,
 - pielęgnowanie betonu oraz zdjęcie deskowania po uzyskaniu przez beton wymaganej wytrzymałości,
 - szczelina dylatacyjna – celowo wykonana przerwa w masie betonowej, odpowiednio wykończona i uszczelniona, umożliwiająca wydłużanie i kurczenie się płyt konstrukcji,
 - izolacje – warstwy budowlane spełniające w zależności od przeznaczenia funkcje izolacji: wodochronnej (przeciwwilgociowej, przeciwwodnej i parochronnej), ciepłochronnej, ogniochronnej, przeciwhałasowej i przeciwkorozyjnej i wykonane jako: powłokowe (nanoszone natryskiem lub przez malowanie), warstwowe (z zapraw, materiałów rolowanych i płytowych klejonych), strukturalne (iniekcje, dodatki do betonów, impregnacja).
 - roboty budowlane przy wykonywaniu robót zbrojarskich - należy rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem robót zbrojarskich zgodnie z ustaleniami projektowymi,
 - pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm.
 - zbrojenie niesprężające – zbrojenie konstrukcji betonowej niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.
 - 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.
- Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz definicjami podanymi w ST-00.

1.7 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

2 Wymagania dotyczące Materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00 -Wymagania Ogólne punkt 2.

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadających odpowiednim normom. Elementy stalowe do mocowania marek zakotwione w betonie winny spełnić wymogi zawarte w Dokumentacji projektowej.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedłoży wniosek o akceptację betonu, do którego załącznikiem będzie oświadczenie producenta o możliwości wykonania betonu zgodnie z odpowiednimi normami.

W przypadku stali zbrojeniowej – stal dostarczana na budowę powinna odpowiadać wymaganiom podanym w odpowiednich normach. Pręty zbrojeniowe powinny być dostarczane w kręgach lub prostych wiązkach zaopatrzonych w przywieszki zawierające:

- znak wytwórcy
- średnicę nominalną
- znak stali
- numer wytopu lub numer partii i znak obróbki cieplnej
- atest hutniczy.

Materiały do wykonania robót betonowych i żelbetowych poszczególnych obiektów należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową - opisem technicznym i rysunkami.

Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.

2.1 Cement

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-EN 197-1:2012 CEM I klasy „32,5”. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-6:2019-01, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2012. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek w ilości większej niż 20%, nie dających się rozgnieść w palcach i nie dających się rozpuścić w wodzie. Należy każdorazowo przeprowadzić kontrolę cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:2016-12,
- oznaczenia zmiany objętości wg PN-EN 196-3:2016-12,
- sprawdzenie istnienia grudek w cemencie nie dających się rozgnieść w palcach.

2.2 Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2010 i. Kruszywa do betonu powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne partie kruszywa muszą być składowane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zniszczeniu przemieszaniu.

Do betonu należy stosować kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu. Uziarnienie kruszywa powinno zapewnić uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie jak najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności.

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 32 mm.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od:

- $\frac{1}{3}$ najmniejszego wymiaru poprzecznego elementu
- $\frac{3}{4}$ odległości w świetle pomiędzy prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Przed użyciem należy sprawdzić zawartość ziaren do 2 mm (punkt piaskowy).

Zgodne z przepisami i obowiązującymi instrukcjami ; granulaty winny być czyste bez domieszek ciał obcych o granulometrii wg. PN-EN 12620+A1:2010.

Stosować należy grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm oraz kliniec porfirowy 4-31,5 Stosowanie gryków z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Inżyniera, a uzyskane wyniki badań spełniają wymagania omówione w niniejszej specyfikacji.

2.3 Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy 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". Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań. W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzić kontrolę zgodnie z powyższą normą.

Kontrola powinna wykazać : Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami.

2.4 Beton

Beton powinien spełniać następujące wymagania: przygotowany na węźle betoniarskim i dostarczony z świadectwem zgodności z zatwierdzoną przez Inżyniera recepturą. Każda partia betonu winna posiadać atest producenta oraz świadectwo zgodności z recepturą.

Wymagania wg PN-EN 206+A2:2021-08.

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

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 PN-EN 206+A2:2021-08.

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

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

Mieszanke betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucać z wysokości większej niż 0,50 m. Dobór metody zagęszczania jak i rodzaj wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Przerwy robocze kończyć taśmą dylatacyjną z PCV nr 3 o szerokości 20 cm.

Deskowania inwentaryzowane oraz technologia betonowania i wibrowania powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zaczynu cementowego. Wewnętrzne powierzchnie deskowań powlekać środkami antyadhezyjnymi, dzięki którym ułatwione jest rozdeskowanie, beton nie przebarwia się i zachowuje ostre kany oraz wyprofilowania, powierzchnia betonu jest gładka. Zaleca się użycia środków adhezyjnych. Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inspektora.

2.5 Beton, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny

Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze, izolacje wodochronne i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem następujących wymagań:

- powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być równe, czyste i odpylone, pęknięcia o szerokości ponad 2 mm zaszpachlowane kitem asfaltowym,
- podkłady pod izolację trwałe i nieodkształcalne, wytrzymałość na ściskanie >9 MPa,
- styki sąsiadujących płaszczyzn złagodzone przez zaokrąglenie, promień zaokrąglenia > 30 cm,
- izolacje w konstrukcjach odwadnianych położone ze spadkiem > 1 %,
- zakłady materiałów rolowych > 10 cm,
- szczeliny dylatacyjne powinny być uszczelnione taśmami wzmacniającymi z PCV o szerokości min 30 cm lub profilami pęczniewowymi,
- warstwy ochronne i dociskowe z betonu klasy > niż B10.

W związku z dużą różnorodnością systemów do izolacji powierzchni betonowych należy przed zakupem specjalistycznych materiałów izolacyjnych każdorazowo uzgodnić rodzaj materiału z Inspektorem a przy wykonywaniu izolacji stosować się ściśle do zaleceń producenta. Przy wyborze środka należy zwrócić

uwagę głównie na: – funkcje, jakie ma spełniać powłoka, – zalecany przez projektanta sposób penetracji środka, – warunki w jakich środki będą stosowane – materiały kontaktowe, temperatury, – rodzaj powierzchni, na jaką będzie stosowana izolacja, – sposób przygotowania powierzchni, – stopień wodoprzepuszczalności, – przyczepność powłoki do podłoża – wg PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań.

2.6 Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych

Dopuszcza się użycie wyłącznie deskowania systemowego uzgodnionego z Inżynierem. Charakterystyka deskowań jest następująca – deskowanie surowe do betonów z licowaniem,

- chropowatości powierzchni poniżej 2 mm,
- nie usuwa się wad chropowatości, nie szlifuje się,
- wyrównuje się powierzchnię oraz zatyka dziury i skupiska porów.

2.7 Materiały pozostałe

Wymagania odnośnie pozostałych materiałów:

- jakość betonów wg PN-EN 206+A2:2021-08,
- beton wodoszczelny i odporny za działanie ścieków wg PN-EN 206+A2:2021-08, PN-EN 934-2+A1:2012.
- woda do betonów i zapraw wg PN-EN 1008:2004.
- walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonów wg PN-EN ISO 15630-1:2019-04.
- stal zbrojeniowa - powierzchnia zbrojenia powinna być czysta, nie zardzewiała, najwyżej pokryta lekkim nalotem rdzy dającym się łatwo usunąć. W nalocie nie powinny występować substancje agresywne oraz tłuszcze. Wymagania dotyczące stali zbrojeniowej podano w ST-03.
- kruszywa mineralne do betonu wg PN-EN 12620+A1:2010.
- papa termozgrzewalna modyfikowana polimerami SBS,
- materiały do pielęgnacji betonu: folie z tworzyw sztucznych, włóknina,
- izolacja fundamentów – z roztworów asfaltowych,
- inne powłoki antykorozyjne.

Wymagania dla środków do impregnacji betonu wg ZUAT-15/ ITB

Cecha	Wymagania
Stan powierzchni po nałożeniu w stosunku do betonu C25/30 W4	bez zmian
Opór dyfuzyjny wobec pary wodnej – [m] równoważnej warstwy powietrza	≤4
Spadek nasiąkliwości powierzchniowej , [%] w stosunku do betonu C25/30 W4	≥40
Wskaźnik absorpcji kropli wody , [%]	≤5
Wzrost odporności na ścieranie , [%] w stosunku do betonu C25/30 W4	≥20
Cechy identyfikacyjne : gęstość czas wypływu z kubka pomiarowego nr4 , [s] czas utwardzania , [min.]	wg producenta ≤150 ≥20

Wymagania dla środków do powierzchniowej hydrofobizacji betonu wg ZUAT-15/ITB

Cecha	Wymagania
Wygląd powierzchni w porównaniu do stanu przed hydrofobizacją	bez zmian
Wskaźnik absorpcji kropli wody , [%]	≤2
Wskaźnik nieprzepuszczalności , [%]	≥98
Głębokość hydrofobizacji , [mm]	≥1,0
Nasiąkliwość powierzchniowa betonu B20 , [kg/m ²] po 1 dniu po 3 dniach po 14 dniach	≤4,0 ≤6,0 ≤12,0
Względny współczynnik przepuszczalności pary wodnej podłoża po hydrofobizacji	≥0,9
Cechy identyfikacyjne : stan skupienia barwa	jednorodna ciecz wg producenta

Cecha	Wymagania
obecność widocznych zanieczyszczeń wygląd po rozcięciu gęstość temperatura zapłonu (w uzasadnionych przypadkach)	brak bez zmian wg producenta wg producenta

Wymagania wobec powłok ograniczających dostęp agresywnych środowisk wg prZUAT-15/VI.05-03/ITB

Cecha	Wymagania	
	W środowisku gazowym	W środowisku ciekłym
Przyczepność do podłoża , [MPa]	≥0,5	≥0,5
Elastyczność-największa średnica sworznia , przy przeginaniu na którym powłoka nie pęka , [cm]	≤1,0	≤0,5
Opór dyfuzyjny wobec pary wodnej – [m] równoważnej warstwy powietrza środowisko gazowe zewnętrzne środowisko gazowe wewnętrzne	≤4 ≥6	- -
Opór dyfuzyjny względem CO ₂ – [m] równoważnej warstwy powietrza	≥50	-
Prześlakliwość wody , [cm ³] (tylko dla środowisk gazowych zewnętrznych)	≤1,0	-
Odporność chemiczna na stałe i okresowe działanie wybranych środowisk agresywnych po 8 tygodniach badania: zmiana masy	-5 ÷+5 (przy działaniu okresowym -8 ÷+8)	-5 ÷+5 (przy działaniu okresowym -8 ÷+8)
zmiana wyglądu	bez zmian	bez zmian
Twardość – tłumienie ruchu wahadła	-	≥0,1
Odporność na ścieranie [kg/m]	-	≥0,5
Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	-	≥1,0
Szczelność – natężenie prądu płynącego przez próbkę z powłoką po 4 tygodniach badania [A]	-	≤500
Cechy identyfikacyjne : gęstość czas wypływu z kubka pomiarowego nr4 , [s] czas przydatności do użycia , [h] spływność z powierzchni pionowych czas wysychania , [h]	wg producenta wg producenta ≥1,0 dopuszczalne nieliczne wąskie strugi ≤24	

Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelniania dylatacji posadzek

Cecha	Wymagania	Jednostka
Wytrzymałość przy wydłużeniu 100%	≥0,2	N/mm ²
Twardość wg Shore'a	ok.10-40	-
Dopuszczalne długotrwałe odkształcenie	≥15	%

Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelniania przerw roboczych

Cecha	Wymagania	Jednostka
Wytrzymałość przy rozciąganiu	≥1	N/mm ²
Wydłużenie przy zerwaniu	≥50	%
Twardość wg Shore'a	ok. 25	-
Zwiększenie objętości	≥100	%
Możliwość wielokrotnych cykli pęcznienia i skurczu		

Cecha	Wymagania	Jednostka
Dopuszczona do kontaktu ze ściekami komunalnymi		

Wymagania dla taśmy dylatacyjnej wewnętrznej

Cecha	Wymagania	Jednostka
Wytrzymałość przy rozciąganiu	≥10	N/mm ²
Wydłużenie przy zerwaniu	≥300	%
Twardość wg Shore'a	≤75	-

Wymagania dla papy termozgrzewalnej modyfikowanej polimerami SBS:

- Warunkiem dopuszczenia do stosowania papy termozgrzewalnej w budownictwie jest wydana przez producenta Deklaracja Zgodności z Aprobata Techniczną. Do izolacji fundamentów murów i posadzki należy stosować podkładową papę termozgrzewalną (z asfaltu modyfikowanego SBS).
- Papa termozgrzewalna produkowana z asfaltu modyfikowanym elastomerem SBS.
- Przeznaczona do wykonywania izolacji wodochronnych w podziemnych częściach budynków.
- Wstęga papy powinna być bez dziur, załamań, naderwań, o prostych krawędziach, o równomiernie rozłożonej masie asfaltowej.
- Cechy fizyko-mechaniczne papy termozgrzewalnej:
 - zawartość składników rozpuszczalnych w chloroformie – nie mniej niż 3000 g/m².
 - brak przesiąkania wody przy ciśnieniu 0,2 MPa w czasie 24h.
 - odporność na działanie temperatury 100°C w ciągu 2h – niedopuszczalne powstawanie zgrubień i spływanie masy.
 - giętkość w temperaturze -25°C – niedopuszczalne powstawanie rys i pęknięć przy przeginaniu na półobwodzie w średnicy 30mm.
 - maksymalna siła rozciągająca [N/50mm] - kierunek wzdłuż nie mniej niż 800; - kierunek w poprzek nie mniej niż 600.
 - wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej nie mniej niż 40%.
 - stabilność wymiarów – nie więcej niż 0,5%.
- rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem, zabezpieczonych przed działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 120 cm od grzejników. Rolki powinny być magazynowane w pozycji stojącej w jednej warstwie.

Roztwór asfaltowy do gruntowania betonu – należy wykonać wg PN-B-24620:1998/Az1:2004 -.

Wykonanie powłoki antykorozyjnej betonu:

- przygotowanie podłoża – suche lub lekko wilgotne, nośne, czyste, szorstkie, wolne od oleju i tłuszczu,
- wykonanie żywicznej, antykorozyjnej powłoki ochronnej nakładanej technikami malarskimi na ścianach,
- wykonanie zaprawy żywicznej z żywicy i piasku oraz jej naniesienie na dnie i ścianach zbiorników,
- nałożenie zaprawy na odpowiednich elementach konstrukcji oczyszczalni ścieków.

Do wykonania robót należy użyć materiałów posiadających stosowną Aprobata Techniczną. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty) oraz sprawdzić przydatność tych materiałów do stosowania (data produkcji) i przechowywać je w odpowiednich warunkach (określonych w Aprobacie).

Powłoka antykorozyjna zabezpieczająca oczyszczalnie ścieków powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- bardzo dobrą przyczepnością do podłoża betonowego,
- odpornością na działanie chemikaliów i czynników atmosferycznych,
- wysoką odpornością na ścieranie,
- elastycznością i wytrzymałością na rozciąganie.

Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

Zaleca się użycie modyfikowanej bitumami żywicy epoksydowej, charakteryzującej się następującymi właściwościami:

- odporność na temperaturę po stwardnieniu wynosi + 80°C,
- przyczepność powłoki do betonu jest ≥ 0,5 MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie ≥ 1,0 MPa,
- względne wydłużenie przy zerwaniu jest ≥ 0,5 %,

- szczelność w stosunku do dyfuzji cieczy wynosi $\leq 500 \mu\text{A}$,
- wodoszczelność wynosi do 7 barów ciśnienia wody.

Wykonawca może zastosować inne materiały pod warunkiem uzyskania akceptacji Projektanta i Inżyniera.

Izolacja betonu pod płytą szczelną

Należy wykonać 2x papa na lepiku lub folia izolacyjna, zabezpieczona geowłókniną przed zniszczeniem podczas wylewania betonu.

Izolacje wodoschronne mogą być wykonywane z folii polietylenowych o grubości 0,4 i 0,5 mm, gładkich i tłoczonych folii z PVC oraz membran EPDM.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w *ST 00 - Wymagania Ogólne* punkt 3.

Do wykonania robót betonowych można użyć następującego sprzętu:

- betoniarka do produkcji mieszanek betonowych różnych klas o konsystencji od półcieklej do gęsto plastycznej,
- pompy do betonu,
- drobny sprzęt do rozkładania mieszanki betonowej,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki lub małe walce wibracyjne do zagęszczania mieszanki w miejscach trudno dostępnych,
- wibratory pogrążane,
- zacieraczka do betonu,
- polewaczka do betonu,
- agregat strumieniowo-pompowy 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,
- specjalistyczny sprzęt do wykonania powłoki antykorozyjnej betonów na oczyszczalni ścieków, w tym: wilgotnościomierz, termometry, do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego, pałek lub pędzel, wolnoobrotowe mieszadło maks. 400 obrotów/minutę
- maszyny do obróbki stali zbrojeniowej:
 - prościarka,
 - nożyce mechaniczne,
 - giętarka mechaniczna.

Uwaga: Parametry i zestawienie sprzętu podane są orientacyjnie.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projekt organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi. powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4 Środki transportu

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w *ST 00 - Wymagania Ogólne* pkt 4.

Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót betonowych należy użyć następujących środków transportu:

- cementowóz do zaopatrzenia w cement,
- betonowóz do zaopatrzenia w beton,

- przyczepa do transportu stali zbrojeniowej i dłużyć,
- samochód dostawczy, skrzyniowy,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy (minimum 10T),
- samochód ciężarowy, skrzyniowy.

Masę betonową należy transportować środkami niepowodującymi:

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

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Dopuszczalne odchylenie badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonego Rysunkami może wynosić 1 cm przy stosowaniu stożka opadowego.

Dla betonów gęstych badanych metodą "Ve-be" różnice nie powinny przekraczać:

- a) dla betonów gęstoplastycznych 4°C do 6°C,
- b) dla betonów wilgotnych 10°C do 15°C.

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami"). Ilość "gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- a) 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
- b) 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
- c) 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest niedopuszczalne.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

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

Stal zbrojeniową należy składować pod zadaszeniem, posortowaną wg wymiarów i gatunków. Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposób nie powodujący ich uszkodzenia i pomieszania. Druty składowane być winny w magazynie zamkniętym, w kręgach, posortowane wg wymiarów i gatunków.

Izolacje z mas bitumicznych dostępnych w beczkach stalowych, należy transportować w pozycji leżącej, otworem wylelowym do góry, zabezpieczając beczki przed możliwością toczenia i ocierania się. Beczki te można przy przeładunku przetaczać, lecz w sposób bardzo ostrożny celem uniknięcia ewentualnego otworzenia się beczki.

Transport materiałów izolacyjnych należy wykonywać zgodnie z wymogami aktualnej normy. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Materiały powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych lub stosownych świadectwach.

Załadunek i wyładunek wyrobów w jednostkach ładunkowych (na paletach) należy prowadzić sprzętem mechanicznym, wyposażonym w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy.

Przy załadunku wyrobów należy przestrzegać zasad wykorzystania pełnej ładowności jednostki transportowej. Do zabezpieczenia przed przemieszczaniem i uszkodzeniem jednostek ładunkowych w czasie transportu należy stosować: kliny, rozpory i bariery.

Do zabezpieczenia wyrobów luzem w trakcie transportu należy wykorzystać materiały wyściółkowe, amortyzujące, takie, jak: maty słomiane, wióry drzewne, płyty styropianowe, ścinki pianki poliuretanowej.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

5 Wykonanie Robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w *ST 00 - Wymagania Ogólne* punkt 5.

Wykonanie robót wykończeniowych powinno odbywać się zgodnie z właściwymi WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót, normami przywołanymi w punkcie 10 ST, wytycznymi w PW, a także instrukcjami producentów i dostawców systemów technologicznych. W szczególności należy stosować wytyczne zamieszczone poniżej.

Prace betonowe i żelbetowe winny odpowiadać następującym normom:

- wymiary wg PN-EN 991:1999.
- prace betonowe wg PN-EN 1992-1-1:2008.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych.
- Instrukcja 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.
- Konstrukcje stalowe winny odpowiadać zaleceniom normy PN-EN 1090-2:2018-09 – Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych. oraz norm branżowych odnośnie wykonania robót spawalniczych (PN-EN ISO 9692-1:2014-02, PN-EN 1011, PN-EN 169:2005, PN-EN ISO 5817:2014-05, PN-EN 379+A1:2010, PN-EN 1715-4:2011, PN-EN 12943:2002, PN-EN 14286:2009).

5.1 Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 1994-2:2010/Ap1:2010, 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. 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, prostowarek 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 dokumentacją techniczną i normą DIN 6935. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Niedopuszczalne są tam 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/NA:2018-11 lub 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.

5.2 Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia płyt należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładowe dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej.

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 podkładowe dystansowe typu zatwierdzonego przez Inżyniera.

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 rur zbrojenie rozciąć i odgiąć.

5.3 Warunki atmosferyczne w czasie betonowania

Temperatura otoczenia

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, i nie wyższych niż 30°C zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Zabezpieczenie podczas opadów

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

Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.4 Skład mieszanek betonowych

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 PN-EN 206+A2:2021-08.

5.5 Warunki przystąpienia 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.

5.6 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 adhezyjnym, montaż zbrojenia i zapewnienie właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym.

5.7 Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu

Mieszanke betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucić z wysokości większej niż 0,50m. Dobór metody zagęszczania jak i rodzaj wibratorów

uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Przerwy robocze kończyć taśmą dylatacyjną z PCV nr 3 o szerokości 20 cm.

Deskowania inwentaryzowane oraz technologia betonowania i wibrowania powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zaczynu cementowego. Wewnętrzne powierzchnie deskowań powlekać środkami antyadhezyjnymi, dzięki którym ułatwione jest rozdeskowanie, beton nie przebarwia się i zachowuje ostre kandy oraz wyprofilowania, powierzchnia betonu jest gładka. Zaleca się użycia środków adhezyjnych.

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inżyniera.

5.8 Zagęszczenie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

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 zagłębić buławę na głębokość 5–8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać 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 0,35–0,7m.

Belki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund.

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.

5.9 Przerwy w betonowaniu

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

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

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 szkliva 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.

5.10 Rozbiórka deskowania i rusztowania

Stosować deskowanie z uwzględnieniem zapewnienia szczelności. Wewnętrzną pow. deskowań powlekać środkami antyadhezyjnymi. Betonowanie przewidywać odcinkami wg przyjętych dylatacji lub przerw roboczych podanych na rysunkach. Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

5.11 Pielęgnacja betonu

Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Nanoszenie błon 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 13670:2011. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Okres pielęgnacji

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres co najmniej 7 dni.

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

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.

5.12 Wykańczanie powierzchni betonu

Równość powierzchni i tolerancja

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania: wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię, pęknięcia są niedopuszczalne, rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min. 2,5 cm, pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,5cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany.

Równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13969:2006+A1:2007, PN-EN 14967:2007. Wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

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

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

5.13 Beton podkładowy, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny

Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze, izolacje wodochronne i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem następujących wymagań:

- powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być równe, czyste i odpylone, pęknięcia o szerokości ponad 2 mm za szpachlowane kitem asfaltowym,
- podkłady pod izolację trwałe i nieodkształcalne, wytrzymałość na ścislenie >9 MPa,
- styki sąsiadujących płaszczyzn złagodzone przez zaokrąglenie, promień zaokrąglenia > 30cm,
- izolacje w konstrukcjach odwadnianych położone ze spadkiem > 1 %,
- zakłady materiałów rolowych > 10 cm,
- szczeliny dylatacyjne powinny być uszczelnione taśmami wzmacniającymi z PCV o szerokości min 30 cm lub profilami pęczniącymi,
- warstwy ochronne i dociskowe z betonu klasy > niż C8/10.

5.14 Wykonanie podbetonu

Przed przystąpieniem do układania podbetonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w projekcie technicznym.

Podłoże winne być równe, czyste i odwodnione.

Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg projektu technicznego.

5.15 Izolacje

5.15.1 Izolacja elementów betonowych

Beton wodoszczelny W6 do podwalin i stóp żelbetowych.

5.15.2 Systemowe środki izolacyjne do powierzchni betonowych

W związku z dużą różnorodnością systemów do izolacji powierzchni betonowych należy przed zakupem specjalistycznych materiałów izolacyjnych każdorazowo uzgodnić rodzaj materiału z Inżynierem a przy wykonywaniu izolacji stosować się ściśle do zaleceń producenta. Przy wyborze środka należy zwrócić uwagę głównie na:

- funkcje, jakie ma spełniać powłoka,
- zalecany przez projektanta sposób penetracji środka,
- warunki w jakich środki będą stosowane – materiały kontaktowe, temperatury,
- rodzaj powierzchni, na jaką będzie stosowana izolacja,
- sposób przygotowania powierzchni,
- stopień wodoprzepuszczalności,
- przyczepność powłoki do podłoża

biorąc po uwagę normę PN-EN 1504.

5.15.3 Papa termozgrzewalna modyfikowana polimerami

Miejsca przechodzenia przez warstwy izolacyjne wszelkich przewodów instalacyjnych i elementów konstrukcyjnych (np. słupów) powinny być uszczelniane w sposób wykluczający przeciekanie wody między tymi przewodami lub elementami i izolacją.

Izolacje wodochronne powinny być wykonywane w warunkach umożliwiających prawidłową realizację, a mianowicie:

- po ukończeniu robót poprzedzających roboty izolacyjne,
- w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C - dla izolacji z materiałów bitumicznych przy stosowaniu lepiku na gorąco;
- w temperaturze otoczenia 10°C - dla izolacji z materiałów bitumicznych przy stosowaniu lepiku na zimno;
- w temperaturze otoczenia 15°C - dla izolacji z folii z tworzyw sztucznych;

Podczas robót izolacyjnych należy chronić układane warstwy izolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz możliwością zawilgocenia i zalania wodą.

Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcany i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.

Powierzchnia podkładu pod izolację przyklejane lub izolację powłokowe z materiałów bitumicznych powinna być równa (bez wgłębień, wypukłości oraz pęknięć), czysta, odtłuszczona i odpylona. Pod izolację z folii z tworzyw sztucznych powierzchnia podkładu powinna być gładka.

Naroża powierzchni izolowanych powinny być zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 3 cm lub sfazowane pod kątem 45° na szerokości i wysokości co najmniej 5 cm od krawędzi.

Prace z użyciem pap asfaltowych zgrzewanych można prowadzić w temperaturze nie niższej niż: 0°C w przypadku pap modyfikowanych SBS; 5°C w przypadku pap oksydowanych.

Na podkładzie należy wykonać izolację wodochronną. Powinna to być jedna warstwa papy termozgrzewalnej. Papę należy kleić do podłoża metodą zgrzewania.

Zasadnicza operacja zgrzewania polega na rozgrzaniu palnikiem podłoża oraz spodniej warstwy papy aż do momentu zauważalnego wypływu asfaltu z jednoczesnym powolnym i równomiernym rozwijaniem rolki.

Przed wykonaniem warstwy gładzi na papie należy ułożyć ewentualne przewody instalacyjne w przewidzianych otulinach wg projektów branżowych.

5.15.4 Folia PE – izolacja pod płytą szczerłą

Do wykonywania robót hydroizolacyjnych można przystąpić po zakończeniu poprzedzających robót budowlanych i robót mogących stanowić przyczynę uszkodzenia warstw hydroizolacyjnych oraz po przygotowaniu i kontroli podłoża pod roboty izolacyjne a także kontroli materiałów.

Przed przystąpieniem do wykonania robót hydroizolacyjnych należy dokonać odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających oraz posiadać dokumentację powykonawczą dla elementów, na których będą prowadzone roboty hydroizolacyjne.

Wykończenie powierzchni betonu powinno być zgodne z niniejszą ST.

Roboty hydroizolacyjne należy wykonywać w temperaturze otoczenia nie niższej niż podano w instrukcji producenta materiałów izolacyjnych wykorzystywanych w robotach.

Najczęściej temperatury powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinny być nie niższe niż +5°C i nie wyższe od +35°C. Jednocześnie temperatury otoczenia i podłoża powinny być co najmniej o 3°C wyższe od panującej temperatury punktu rosy.

Podłoża pod hydroizolację powinny być nośne i nieodkształcalne, powierzchnia powinna być czysta, odtłuszczona, odpylona, równa, wolna od mleczka cementowego, bez kawern, ubytków, wypukłości, pęknięć (luźne części należy usunąć, wypukłości powyżej 2 mm zlikwidować przez skuwanie, piaskowanie lub hydropiaskowanie, a ubytki i zagłębienia o głębokości powyżej 2 mm i rysy o szerokości większej niż 2 mm wypełnić zaprawą naprawczą zalecaną przez producenta wyrobów hydroizolacyjnych). Nie wolno dopuścić do zaciekania wody pod wykonaną już sekcję poprzez wykonywanie na bieżąco wszystkich obróbek przebić oraz dziennych tymczasowych uszczelnień roboczych.

Wykonanie izolacji

Z podłoża należy usunąć wszelkie śmieci przed rozłożeniem folii. Folię rozłożyć na podłożu we właściwym miejscu luźno, bez fałd i zagięć. Wzajemny zakład sąsiednich arkuszy folii nie powinien być mniejszy niż 100 mm.

Przed rozpoczęciem klejenia należy folię pozostawić na minimum 30 minut celem pełnej relaksacji naprężeń w arkuszu. Rozłożone arkusze folii należy wzajemnie skleić przed końcem dnia roboczego, aby zapobiec ewentualnemu zaciekaniu wody pod folię.

5.15.5 Powłoka antykorozyjna

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca i Inżynier dokonają niezbędnych ustaleń technologicznych. Podczas wykonywania prac związanych z utwardzeniem posadzki betonowej należy sporządzić protokół, w którym powinny być ujęte następujące dane:

- warunki pogodowe podczas wykonywania robót,
- stan podłoża,
- temperatura podłoża i otoczenia oraz materiału,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- zużycie materiału na m².

Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być suche lub lekko wilgotne. Ponadto musi być czyste, szorstkie, wolne od oleju i tłuszczu. Powierzchnie gładkie, glazurowane i pokryte mleczkiem cementowym, należy wcześniej poddać obróbce strumieniowo-ciernej, czyli np. piaskowanie czy frezowanie.

Wykonanie powłoki malarskiej

W zależności od chłonności podłoża wymieszaną żywicę rozcieńcza się z wodą w ilości 10 – 20% wody. Następnie nakładamy preparat za pomocą wałka lub szczotki – nie należy tworzyć kałuż. Na tak wykonaną warstwę gruntującą nakładamy przynajmniej dwie warstwy nie rozcieńczonego preparatu, w przypadku dużych obciążeń mechanicznych zaleca się nałożenie trzeciej warstwy.

Wykonanie powłoki narażonej na ruch pojazdów lub zgarniacza

Wymieszaną żywicę należy połączyć z piaskiem kwarcowym w proporcji 1:1, w celu stworzenia zaprawy żywicznej. Należy wykorzystać piasek o uziarnieniu 0,1 – 0,3 mm lub 0,1-0,5 mm. Na wykonaną wcześniej powłokę gruntującą nakładamy za pomocą gładkiej lub zębatej kielni dwie warstwy preparatu, każdą na grubość 1 mm. W razie potrzeby do wygładzenia zaspachlowanej powierzchni można użyć tej samej żywicy, ale nie zmieszanej z piaskiem – jest to tzw. zamykanie górnej powierzchni. Powłoki ochronne powinny być wykonywane przez doskonale wykwalifikowane firmy wykonawcze, posiadające odpowiedni specjalistyczny sprzęt oraz duże doświadczenie.

Czyszczenie sprzętu

Po zakończeniu nakładania powłok ochronnych należy dokonać czyszczenia sprzętu poprzez przemycie rozpuszczalnikiem.

Utylizacja odpadów i opakowań Opakowania po materiale żywicznym oraz resztki materiału należy zutylizować zgodnie ze wskazówkami producenta materiału.

5.15.6 Izolacja z roztworów asfaltowych

Przygotowanie podkładu

Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.

Powierzchnia podkładu pod izolację powinna być równa, czysta i odpylona.

Gruntowanie podkładu

Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%.

Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej.

Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

5.15.7 Bezrozpuszczalnikowa emulsja bitumiczna gruntująca

Emulsja bitumiczna jest silnie stężoną, odporną na alkalia emulsją o uniwersalnym zastosowaniu, nie zawierającą rozpuszczalnika, przeznaczoną na podłoża suche i wilgotne. Jest ona odporna na wiele rodzajów kwasów i ługów. Ponieważ emulsja ta bardzo dobrze znosi wymieszanie z cementem i wapnem, można dodawać ją do normalnej zaprawy cementowej i cementowo-wapiennej. Działa jako plastifikator, uzyskuje się bardzo dobry wskaźnik wodno-cementowy, a zatem i dobrą urabialność zapraw. Po wyschnięciu daje czarną, błyszczącą powierzchnię.

Wymagania techniczne:

- emulsja bitumiczna,
- barwa: czarna, brunatna,
- konsystencja: ciekła,
- gęstość: ok. 1,0 kg/dm³,
- sposób nanoszenia: pędzlem malarzskim, miotłą lub szczotką dekarzką, wałkiem, natrysk,
- sucha pozostałość: ok. 60%,
- czas schnięcia: zależnie od temperatury i zastosowania,
- zakres temp. podczas stosowania: od +4°C,
- współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej: μ_{H_2O} =ok.800,
- rozpuszczalnik i środek czyszczący w stanie świeżym: woda.

Emulsja znajduje zastosowanie jako powłoka gruntująca, uszczelniająca i ochronna na betonie, tynku, murze, stali materiałach włóknistocementowych, jako warstwa uszczelniająca fundamentów na obszarach występowania wód agresywnych oraz zabezpieczenie budowli w obrębie ich styku z gruntem i jako warstwa gruntująca.

5.15.8 Bitumiczna masa powłokowa

Bitumiczna masa powłokowa jest wysokoelastyczną, dwuskładnikową masą uszczelniającą, nie zawierającą rozpuszczalników, przeznaczoną do trwałego uszczelniania budowli. Przenosi rysy, jest przyczepna, odporna na starzenie się, wodę i wszystkie normalnie występujące w gruncie substancje agresywne.

Wymagania techniczne:

- tworzywa sztuczne, bitum, wypełniacze,
- barwa: czarna,
- konsystencja po wymieszaniu: pasta,
- gęstość gotowej mieszanki: ok. 0,7 kg/dm³,
- czas możliwej obróbki w temp. +20°C,
- temperatura powietrza i obiektu w trakcie stosowania +1°C do +35°C,
- temperatura materiału w trakcie stosowania +3°C do +30°C,
- zużycie 3,5-4,5 l/m² w zależności od obciążenia wodą,
- sposób nakładania gładką kielnią,
- czas schnięcia* przy +20°C i 70% wilgotności wzgl. powietrza ok. 3 dni,
- sucha pozostałość ok. 90% objętości,
- grubość nakładanej warstwy 1,1 mm świeżej warstwy odpowiada 1 mm przeschniętej powłoki,
- środek czyszczący w stanie świeżym woda.

Masa bitumiczna stosowana do uszczelniania stykających się z gruntem: płyt dennyh, fundamentów, oraz jako uszczelnienie pośrednie: w pomieszczeniach mokrych i wilgotnych, na wszystkich podłożach mineralnych, takich jak: cegła silikatowa, cegła ceramiczna, bloczki betonowe, beton, tynk przy

oddziaływaniu wilgoci naturalnej gruntu, wody gruntowej lub wody pod ciśnieniem. Poza tym do punktowego lub powierzchniowego klejenia wytłaczanych, twardych płyt polistyrenowych, płyt styropianowych i z wełny mineralnej służących jako płyty ochronne i drenażowe. Przy wykonywaniu uszczelnienia przeciwko wodzie nie wywierającej ciśnienia i przesączającej się i o niewielkim naporze oraz wodzie użytkowej, która wywierają ewentualnie jedynie niewielkie parcie hydrostatyczne masę bitumiczną należy nanosić w co najmniej 2 procesach roboczych. Minimalna grubość przeschniętej warstwy powinna wynosić co najmniej 3 mm. Na krawędziach i wyobleniach należy przed ostatnim procesem roboczym zatopić wkładkę wzmacniającą z siatki z polipropylenu:

- dużej grubości i związanej z tym wysokiej gramatury papy (asfalt potrzebny do przyklejenia zawarty jest w strukturze papy zgrzewalnej),
- wysokiej trwałości, co wiąże się z koniecznością zapewnienia równie wysokiej trwałości pozostałym elementom.

5.16 Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych typu łańcuchowego

W trakcie przygotowania do betonowania konstrukcji żelbetowych w miejscach przejść rurociągów technologicznych należy osadzić mufy z rury wykonanej z włókien cementowych. Po osadzeniu muf ścianę można betonować a w trakcie wykonywania montażu w przestrzeni między rurą przewodową i mufę włożyć należy łańcuszek z tworzywa sztucznego (PE), w którym osadzone są śruby. Śruby należy dokręcić, ponieważ spowoduje to pęcznienie łańcucha i uszczelnienie przejścia.

6 Kontrola jakości

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w ST 00 - Wymagania Ogólne pkt 6.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Kontroli jakości podlega wykonanie:

- deskowań,
- zbrojenia,
- osadzenia elementów ze stali profilowanej i rur ochronnych dla przejść instalacji technologicznych
- betonowania,
- izolacji.

Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte.

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

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie masy,
- próba rozciągania,
- próba zginania na zimno.

Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości.

Kontrola jakości wykonanych robót betonowych obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie,
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji i jej elementów np. szczelin dylatacyjnych,
- jakości betonu pod względem jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń,
- zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

Wykonawca winien w PZJ przedstawić instrukcję postępowania dotyczącą proponowanych metod kontrolowania i prowadzenia zapisów dotyczących jakości betonu, obejmującą następujące elementy:

- wytrzymałość kostkową,
- urabialność (opad),
- gęstość świeżego betonu,
- gęstość utwardzonego betonu,
- zawartość cementu,
- zawartość wody,
- proporcje kruszywa,

- zawartość powietrza (gdy jest wymagana),
- temperaturę mieszanki podczas układania,
- warunki klimatyczne podczas układania.

Kontrola betonu dokonywana na węźle betoniarskim, winna posiadać świadectwo zgodności z recepturą dla każdej dostawy. Po 28 dniach producent betonu dostarczy wyniki badań próbek betonu na ścisnienie wraz z atestem.

Wykonawca zobowiązany jest do pobierania próbek betonu (15x15x15), przechowania ich w warunkach zbliżonych do warunków pacy konstrukcji na okres prowadzenia prac oraz gwarancji dla potrzeb zabezpieczenia ewentualnych późniejszych roszczeń.

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

Podstawę dla odbioru robót izolacyjnych powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna;
- dziennik budowy;
- zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę przez producentów;
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót szczególnie zanikających, jeżeli odbiory te nie były odnotowywane w dzienniku robót;
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów.

Odbiór ostateczny powinien polegać na sprawdzeniu:

- ciągłości izolacji i jej zgodności z projektem oraz niniejszymi warunkami,
- przyczepność do betonu,
- grubość zastosowanej warstwy,
- występowania ewentualnych uszkodzeń.

7 Przedmiar i obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych Robót w jednostkach określonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość betonu wg Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji. Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmując w książce obmiaru.

8 Odbiór Robót

Ogólne wymagania dotyczące Odbioru Robót podano punkcie 8 ST-00 „Wymagania ogólne”.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia budowli w planie,
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, (np. szczelin dylatacyjnych),
- przygotowania i montażu zbrojenia (zbrojenie główne nie może być odsłonięte),
- przygotowania i montażu elementów stalowych osadzonych w betonie,
- jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednolitości struktury, widocznych wad i uszkodzeń takich jak raki i rysy (łączna powierzchnia raków i rys nie powinna być większa niż 1 % całkowitej powierzchni danego elementu; stwierdzone raki winny być zaprawione zaprawą cementową, rysy większe od 2 mm zaprawione masą asfaltową),
- jakości izolacji antykorozyjnych i przeciwwilgociowych.

9 Rozliczenie Robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa wykonanych Robót Stałych obejmuje m.in.:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawane „na styk” lub „na zakład”,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod warstwy fundamentu,
- przygotowanie podłoża pod fundamenty (podsypka, podbeton),
- obsadzenie kotew fundamentowych,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod posadzkę,
- zatarcie posadzki na gładko,
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych,
- wykonanie deskowań i rusztowań,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej
- zagęszczenie i pielęgnacja,
- łączenie prefabrykowanych elementów betonowych,
- wykonanie dylatacji i ich izolacja,
- wykonanie powłok izolacyjnych,
- montaż elementów stalowych konstrukcji zabezpieczonych antykorozyjnie,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych projektem otworów, jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, usunięcie materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów kontrolnych.
- wykonanie izolacji.

10 Przepisy związane

10.1 Normy

PN-EN 206+A2:2021-08	Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
PN-EN 196-1:2016-07	Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-3:2016-12	Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:2019-01	Metody badania cementu -- Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 197-5:2021-07	Cement -- Część 5: Cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/C-M i cement wieloskładnikowy CEM VI
PN-EN 634-2:2008	Płyty cementowo-wiórówce -- Wymagania techniczne -- Część 2: Wymagania dla płyt wiórowych wiązanych zwykłym cementem portlandzkim OPC do użytkowania w warunkach suchych, wilgotnych i zewnętrznych
PN-B-06265:2018-10	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność -- Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-EN 12390-1:2021-12	Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badań i form
PN-EN 12390-2:2019-07	Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-M-47340-02:1980	Betonownie -- Ogólne wymagania i badania
PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu -- Spawalna stal zbrojeniowa -- Postanowienia ogólne
PN-EN 74-1:2006	Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach -- Część 1: Złącza do rur -- Wymagania i metody badań
PN-EN 74-2:2009	Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach -- Część 2: Złącza specjalne -- Wymagania i metody badań

PN-EN 74-3:2007	Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach -- Część 3: Podstawki płaskie i sworznie centrujące -- Wymagania i metody badań
PN-EN 1992-1-1:2008	Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 13670:2011	Wykonywanie konstrukcji z betonu
PN-EN 19923:2008/NA:2010	Eurokod 2-- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 3: Silosy i zbiorniki na ciecze
PN-EN 1992-4:2018-11	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 4: Projektowanie zamocowań do stosowania w betonie
PN-EN 998-1:2016-12	Wymagania dotyczące zaprawy do murów -- Część 1: Zaprawa do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego
PN-EN 480-1:2014-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań -- Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania
PN-EN 998-2:2016-12	Wymagania dotyczące zaprawy do murów -- Część 2: Zaprawa murarska
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 ISO 6892-1:2020-05	Metale -- Próba rozciągania -- Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej
PN-EN 12350	Badanie mieszanki betonowej.
PN-EN 413-1:2011	Cement murarski -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 197-1:2002	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 14216:2015-09	Cement -- Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji
PN-EN 934-2+A1:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
PN-EN ISO 7438:2021-04	Metale -- Próba zginania
PN-EN 10025-2:2019-11	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN ISO 15630-1:2019-04	Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań -- Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
PN-EN 10024:1998	Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10279:2003	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
PN-EN 10056-2:1998	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej Tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10029:2011	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej -- Tolerancje wymiarów i kształtu
PN-EN 10058:2019-11	Pręty stalowe płaskie i blachy uniwersalne ze stali walcowane na gorąco ogólnego zastosowania -- Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10088-1:2005	Stale odporne na korozję -- Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję
PN-EN 10060:2006	Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania -- Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10025-2:2019-11	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN ISO 4014:2011	Śruby z łbem sześciokątnym -- Klasy dokładności A i B
PN-EN 26157-3:1998	Części złączne -- Nieciągłości powierzchni -- Śruby, wkręty i śruby dwustronne specjalnego stosowania
PN-EN 20898-7:1997	Własności mechaniczne części złącznych. Próba skręcania i minimalne momenty skręcające dla śrub i wkrętów o średnicach znamionowych od 1 mm do 10 mm.
PN-EN ISO 898-1:2013-06	Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej -- Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności -- Gwint zwykły i drobnozwojny

PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C.
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-EN ISO 11124-1:2018-10	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej -- Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
PN-EN ISO 11126-1:2018-10	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw do obróbki strumieniowo-ścierniej -- Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
PN-EN ISO 12944-1:2018-01	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 1: Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 12944-2:2018-02	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych -- Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-EN 206+A2:2021-08	Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
PN-EN 12504-2:2021-12	Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące -- Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 13163+A2:2016-12	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja
PN-EN ISO 527-3:2019-01	Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości przy rozciąganiu -- Część 3: Warunki badań folii i płyt
PN-EN 1090-2:2018-09	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych

10.2 Inne dokumenty

- Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów
- Instrukcje producenta preparatów zabezpieczających
- Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej:
 - 191/76 Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich w budownictwie
 - 240/82 Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych,
 - 306/91 Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych ITB.

UWAGA: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy, nawet, jeśli w niniejszej specyfikacji nie zostały przywołane.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.