

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Kod CPV:  
45223

## **ST 04 - RB**

ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE, POSADZKI

## SPIS TREŚCI

1.	DANE OGÓLNE .....	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 .....	4
2.	MATERIAŁY .....	4
3.	SPRZĘT .....	6
4.	TRANSPORT .....	7
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	7
5.1	Roboty zbrojarskie .....	8
5.2	Beton podkładowy, wyrównawczy i beton ochronny .....	8
5.3	Roboty betonowe i żelbetowe .....	9
5.4	Izolacja pozioma posadzki .....	9
5.5	Systemowe środki izolacyjne do powierzchni betonowych .....	10
5.6	Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych .....	10
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	10
6.1	Kontrola, pomiary i badania .....	10
6.2	Próba szczelności zbiornika - leja żelbetowego .....	12
7.	OBMIAR ROBÓT .....	13
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	13
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	13
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	14

## **1. DANE OGÓLNE**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej j Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych, które zostaną wykonane w ramach zadania:

**„BUDOWA STACJI ODBIORU OSADÓW Z SAMOCHODÓW SPECJALISTYCZNYCH  
WRAZ Z BUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH  
ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW”**

**Nowy Tomyśl, działka nr 1641/5**

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w pkt. 1.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe dla robót betonowych i żelbetowych ujętych w pkt.1.3.

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót betonowych i żelbetowych ujętych w Dokumentacji Projektowej w ramach przywołanego przedsięwzięcia.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują min.:

- przygotowanie zbrojenia,
- montaż zbrojenia,
- montaż akcesoriów,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- wykonanie deskowań i rusztowań wraz z usztywnieniem,
- układanie i zagęszczaniem mieszanki betonowej w tym jako posadzka
- pielęgnację betonu.

### **1.4 Określenia podstawowe**

- Beton zwykły: beton o gęstości powyżej 1,8 t/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- Beton towarowy: mieszanka betonowa wykonana przez jednostkę nie będącą wykonawcą robót dostarczana na budowę specjalistycznymi środkami transportu.
- Mieszanka betonowa: mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.
- Zaprawa: mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.
- Nasiąkliwość betonu: stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.

- Stopień wodoszczelności: symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
- Stopień mrozoodporności: symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.
- Klasa betonu: symbol literowo-liczbowy (np. C30/37) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 – WO.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inspektora. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inspektora.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały stosowane do wykonania robót betonowych i żelbetowych według zasad Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych winny być zgodne z Dokumentacją Projektową i spełniać poniższe wymagania.

### Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal klas i gatunków zgodną z Dokumentacją Projektową (A-III N) spełniającą wymagania m. in. norm:

- PN-H-84023/06.
- PN-H-84023.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215. Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

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

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

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

## Beton

Podstawowe założenia materiałowe w odniesieniu do środowiska dla betonu (żelbetu):

- wyroby betonowe stykające się ze ściekami lub ich oparami – klasa XA2,
- pozostałe wyroby betonowe – XA2,
- powierzchnie komunikacji pieszej lub kołowej – powierzchnie betonowe zbrojone z betonu C30/37 zacieraana mechanicznie, uszlachetniane z fakturą antypoślizgową (posadzka wiaty)

Dopuszcza się zastosowanie uzupełniającego zbrojenia rozproszonego stalowego.

Do wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych ma zastosowanie beton o właściwościach i cechach określonych w Dokumentacji Projektowej. Beton winien być dostarczony z wyspecjalizowanej jednostki produkującej beton towarowy. Nie zakłada się produkcji betonu metodami polowymi na placu budowy. Receptura betonu winna być zaakceptowana przez inspektora nadzoru. Dokumenty określające recepturę oraz dokumenty transportowe stanowią część dokumentacji budowy. Dostarczone przez dostawcę dokumenty betonu podające rodzaj, markę, datę produkcji itp. powinny być przechowywane przez Wykonawcę robót. Warunki i czas transportu oraz sposoby podawania nie mogą pogorszyć własności mieszanki betonowej. Zapisy PZJ winny dokładnie precyzować działania związane z poborem prób betonu, jednostkami badawczymi oceniającymi parametry próbek oraz miejsca przechowywania próbek. Zakłada się, że Zamawiający będzie przechowywał próbki odpowiednio opisane. Wykonawca obowiązany jest przed wyborem dostawcy mieszanki betonowej sprawdzić, czy dochowuje on uregulowań normowych w zakresie mieszanki, ale także jej składników.

Cała powierzchnia posadzki winna posiadać wytrzymałość wystarczającą do poruszania się po niej ciężkim transportem samochodowym (samochody specjalistyczne do czyszczenia kanalizacji o nacisku na oś maksymalnym dopuszczalnym dla ruchu drogowego) oraz przystosowane do ruchu ciężkim transportem wewnętrznym (wózki widłowe obciążone, itp.), a także odporność na temperatury ujemne (w całym obiekcie). Zakres odporności chemicznej (w tym zapraw i spoin) winien uwzględniać chemikalia stosowane w oczyszczalniach (słabe kwasy i zasady, silne środki strącające).

## Cement

Wykonawca winien zadbać, aby wytwórca do produkcji mieszanki betonowej zastosował cementy spełniające wymagania podane w Dokumentacji Projektowej i w normie PN-EN 197-1:2002 „Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku”. Dostarczone przez dostawcę atesty cementu podające rodzaj, markę, datę produkcji itp. powinny być przechowywane przez Wykonawcę robót.

## Woda

Do produkcji mieszanki betonowej oraz do pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie 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”.

## Kruszywa

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne naturalne lub łamane spełniające wymagania normy PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu (EN 12620:2002):

- kruszywa drobnoziarniste 0-2 mm, zawartość frakcji do 0,063 mm nie powinna przekraczać 4%,
- kruszywa grube 2-32 mm, zawartość frakcji do 0,063 mm nie powinna przekraczać 2%, a zawartość ziaren płaskich bądź wydłużonych nie powinna przekraczać 15%.

Zawartość zanieczyszczeń organicznych w kruszywie określana według normy nie powinna wywoływać ciemniejszego zabarwienia roztworu nad badanym kruszywem niż barwa wzorcowa. Zawartość wagowa ziaren powyżej 2 mm w piasku nie powinna przekraczać 10%. Dostarczone kruszywo powinno być zaopatrzone przy każdej dostawie w zaświadczenie (atest) zawierające między innymi nazwę producenta, wielkość dostawy, wyniki badań itp. Zaświadczenia takie powinny być przechowywane w laboratorium budowy i u Wykonawcy przez cały okres trwania budowy.

### Domieszki do betonu

Dopuszcza się stosowanie przez producenta mieszanki domieszek w celu:

- uzyskania odpowiednich parametrów jakościowych wynikających z założonej klasy XA2,
- zmiany warunków wiązania i twardnienia betonu np. opóźnienia czasu wiązania mieszanki,
- uplastycznienia mieszanki betonowej - poprawienia wodoszczelności betonu - zwiększenia mrozo-odporności i poprawienia jakości wykonania posadzki

Wszystkie dodatki należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta i laboratorium- dopilnowanie receptur i procedur przez producenta mieszanki pozostaje po stronie Wykonawcy.

Warunkiem dopuszczenia dodatku do stosowania jest przedstawienie przez wytwórcę i laboratorium dokumentacji potwierdzającej zachowanie wymaganych parametrów przez beton, w którym zastosowano dodatek.

Nie dopuszcza się stosowania domieszek już po wyprodukowaniu mieszanki w węźle.

Wszystkie wyżej wymienione materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta co najmniej w zakresie podanym powyżej lub odpowiednie aprobaty techniczne.

### Wymagania dla mieszanki betonowej

Wymagania podane poniżej są obligujące dla Wykonawcy, ale także dla wytwórcy mieszanki:

- Zawartość kruszywa o uziarnieniu  $\leq 0,25\text{mm}$  w mieszance betonowej nie może przekroczyć 6%.
- Punkt piaskowy zastosowanych kruszyw winien wynosić:  $pp=35\div 37\%$ .
- Do wykonania mieszanki betonowej należy stosować wolnowiążący, o niskim cieple hydratacji, cement hutniczy.
- Zawartość cementu w mieszance betonowej winna być zawarta pomiędzy  $270 \div 400 \text{ kg/m}^3$ .
- Wskaźnik wodno - cementowy nie powinien przekraczać wartości 0,45.
- Nasiąkliwość betonu – max. 5%.
- Kruszywo grube winno być marki nie mniejszej niż 20.
- Wymagana konsystencja – odpowiednia do warunków aplikacji mieszanki.

### Materiały izolacyjne

Materiały izolacyjne winny być użyte w miejscach wskazanych w DP. Należy użyć materiałów i ich komponentów przystosowanych i dopuszczonych jako materiały izolacyjne w takich zastosowaniach i warunkach.

Izolacja pozioma posadzki winna być wykonana z materiałów przeznaczonych i dopuszczonych do takich celów. Winna to być papa termozgrzewalna grubości 5,2 mm ora folia PE 0,5 mm.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00 – WO.

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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora.

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

### Deskowania

Deskowania i związane z nim rusztowania powinny być systemowe, zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji w czasie ich eksploatacji. Do wykonania desekowań ścian komór i zbiorników należy stosować deskowania wielkowymiarowe, a dla pozostałych elementów deskowania systemowe drobnowymiarowe spełniające wymagania określone w normie PN-EN 12812:2005 (U) Deskowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.

### Pompy do podawania betonu

Pompy do podawania betonu winny spełniać wymagania specjalistyczne.

### Sprzęt drobny

Wykonawca robót betonowych i żelbetowych powinien dysponować co najmniej następującym sprzętem drobnym:

- wibratorami pogrążalnymi i listwowymi,
- zacieraczkami do betonu,
- zagęszczarkami płytowymi,
- giętarkami, prościarkami i nożycami mechanicznymi.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00 – WO.

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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora.

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

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 wiązania betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Wytwórnia betonu powinna być zlokalizowana jak najbliżej od miejsca wbudowania, nie dalej niż 25 km od budowy, tak aby transport mieszanki był możliwie jak najkrótszy. Podczas transportu nie może nastąpić wiązanie cementu i musi zostać zachowana jednorodność mieszanki.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut – przy temperaturze +15°C,
- 60 minut – przy temperaturze +20°C,
- 30 minut – przy temperaturze +30°C.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST 00 – WO.

Prace betonowe i żelbetowe winny odpowiadać poniższym uregulowaniom:

- Jakość betonów - PN-EN 206-1:2003.
- Prace betonowe - PN-84/B-03264 oraz PN-63/B-06251.
- Szczelność zbiorników badania wg normy PN-B-10702:1999. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.
- Roboty ziemne. Wymagania dla prób i odbiorów wg PN-B-06050:1999.

- Instrukcja 240 ITB. Instrukcja ITB nr 156/87. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.

## **5.1 Roboty zbrojarskie**

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem w związku z czym należy dążyć, by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na działanie warunków atmosferycznych.

Pręty zbrojenia, przed ich obróbką i ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone należy odmrozić. 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.

Cięcie prętów należy wykonywać przy założeniu maksymalnego wykorzystania materiałów. Pręty ucinane należy z dokładnością do 1 cm.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego winny spełniać wymagania normowe.

Montaż zbrojenia i akcesoriów należy wykonywać bezpośrednio na lub w deskowaniu.

Otulina zbrojenia musi spełniać wymogi normowe i wynosić nie mniej niż podano w Dokumentacji Projektowej. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych lub drewna jest niedopuszczalne.

Zbrojenia elementów drobno wymiarowych powinny być wykonane w wytwórni przyobiektowej, a następnie montowane w miejscach wbudowania.

Układ i rozmieszczenie zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton, w celu uzyskania odpowiedniego otulenia prętów.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej, jak i zastosowanie stali o lepszych parametrach wytrzymałościowych i odpowiedniej rozciągliwości. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Projektanta.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

## **5.2 Beton podkładowy, wyrównawczy 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 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 mm,
- warstwy ochronne i dociskowe z betonu klasy > niż B15.

### **5.3 Roboty betonowe i żelbetowe**

Wykonawca przed przystąpieniem do betonowania powinien przedstawić Inspektorowi do akceptacji projekt technologiczny betonowania, który określać będzie kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowania i rusztowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników oraz próbki betonowe do wykonania badań kontrolnych przez Inspektora.

Podłoża i podbudowy betonowe należy wykonywać z betonu, klasy określonej w Dokumentacji Projektowej, zatartego na gładko. Podłoże winno być ułożonego na zagęszczanej podsypce lub na nienaruszonej warstwie gruntu rodzimego.

Budowę rusztowań i deskowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz/lub według wymagań normie PN-EN 12812:2005 (U). Należy stosować deskowania i rusztowania inwentaryzowane wielokrotnego użytku, a jedynie do ich uzupełnienia można używać drewna i sklejki.

Rozbiórka deskowania i rusztowania może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Rozebranie deskowania i rusztowania konstrukcji jest możliwe po osiągnięciu przez beton 70% gwarantowanej wytrzymałości. Rusztowania i deskowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym, unikając zachwiania stateczności rozbieranych konstrukcji.

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie (przejścia szczelne), oczyścić deskowanie i je nawilżyć, deskowania powlec środkiem adhezyjnym oraz wykonać montaż zbrojenia. Grubość otuliny zbrojenia musi spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm. Należy również wykonać uszczelnienia przerw roboczych i dylatacji.

Do układania mieszanki betonowej można przystąpić po sprawdzeniu prawidłowości wykonania deskowania i zbrojenia, które musi być potwierdzone wpisem w dzienniku budowy. Czas układania mieszanki w temperaturze powyżej 20°C nie powinien przekraczać 1,5 godziny, a w temperaturze poniżej 20°C 2 godzin licząc od chwili zarobienia. Mieszanke w trakcie układania należy zagęszczać za pomocą wibratorów. Częstotliwość i czas wibrowania należy dobrać ze względu na konsystencję mieszanki betonowej oraz rodzaj wibratora. W miejscach przerw roboczych na całym obwodzie należy umieszczać taśmy dylatacyjne lub taśmy pęczniące na bazie kauczuku.

Dylatacje należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wytycznymi producenta materiałów. Wykonane dylatacje powinny zapewnić dokładność zakładaną przez Dokumentację Projektową i prawidłową pracę poszczególnych elementów obiektu.

Ogólne wymagania dotyczące zasad rozmieszczania, ukształtowania i przygotowania powierzchni przerw roboczych określa norma PN-63/B-06251 „Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne”. Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle według dokonanego w Dokumentacji Projektowej podziału konstrukcji na etapy betonowania. Wszelkie odstępstwa i zmiany od Dokumentacji Projektowej muszą być uzgodnione i uzyskać akceptację Inspektora.

Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej, dylatacji i powierzchni betonu do dalszego betonowania polega na usunięciu szkliva (mleczka) cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa.

Nadbetony należy układać po związaniu betonu konstrukcji obiektu i przeprowadzeniu wymaganych prób, profilując go do kształtu zgodnego z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnię ułożonego betonu należy wykończyć zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Sposób pielęgnacji betonu zależy od warunków atmosferycznych oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być zawarty w Projekcie technologicznym betonowania, każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inspektora.

### **5.4 Izolacja pozioma posadzki**

Izolację wykonać na podbudowie betonu C8/10 na podłożu piaskowym zagęszczonym. Należy uwzględnić zalecenia związane z wcześniejszymi robotami rozbiórkowymi elementów podziemnych starej oczyszczalni, a w szczególności dotyczące grubości i stabilności warstw podposadzkowych.

Izolację układać tak, aby zminimalizować ilość połączeń pomiędzy arkuszami (rolkami). Stosować rolki i arkusze możliwie największych rozmiarów. Nie dopuszcza się zastosowania resztek, ścinków z innych budów. Zwrócić uwagę na warunki temperaturowe, szczególnie przy układaniu folii na papie wcześniej łączonej ogniowo. Izolację wywinąć na ściany boczne i tylną na wysokość min. 2/3 grubości warstwy betonu posadzki i odpowiednio przykleić do ścian jednocześnie z robotami izolacyjnymi na powierzchni poziomej.

## **5.5 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 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 – według PN-92/B-01814.

## **5.6 Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych**

W trakcie przygotowania do betonowania konstrukcji żelbetowych w miejscach przejść rurociągów technologicznych należy osadzić mufy. Po osadzeniu muf ścianę można betonować. Jeśli nie zostanie zamontowana mufa – jedynym dopuszczalnym sposobem wykonania otworu jest wiercenie wiertłem koronowym o odpowiedniej średnicy jednym przejściem. Nie dopuszcza się wiercenia otworów mniejszych i powiększania ich lub wiercen obwodowych mniejszymi średnicami i późniejszego wyrównywania powierzchni otworu. Otwór musi mieć ścianę o jednostajnej krzywiznie kołowej – musi być walcem. Nie dopuszcza się wykuwania otworu żadnymi narzędziami, a tym także wykuwania znacznie większych otworów celem zamontowania mufy (tulei) i jej obetonowania w dowiązaniu do wykonanego otworu. Nie dopuszcza się zmniejszania średnicy przejścia poprzez częściowe zabetonowywanie przelotu mufy.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 – WO.

Kontroli są poddane wszystkie czynności związane z wykonaniem deskowań, rusztowań, przygotowaniem i montażem zbrojenia w deskowaniu oraz betonowaniem i pielęgnacją betonu zgodnie z PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

## **6.1 Kontrola, pomiary i badania**

### Zbrojenie i akcesoria

Przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inspektora kontrola zbrojenia i fakt ten musi być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inspektor winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia i akcesoriów z Dokumentacją Projektową w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic i długości oraz z odpowiednimi normami w zakresie rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inspektora również po betonowaniu przy użyciu odpowiednich przyrządów.

### Tolerancje:

Odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%, różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż  $\pm 3$  mm, dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm,

- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- grubość otuliny  $\pm 3$  mm,

- położenie akcesoriów  $\pm 3$  mm.

### Deskowania

Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować według PN-EN 12812:2005 (U) Deskowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.

Niedopuszczalne jest łączenie elementów deskowań elementami metalowymi pozostających w betonowanej konstrukcji.

Dopuszcza się następujące odchylenia od projektowanych wymiarów nominalnych:

- rozstaw uźebrowania deskowań  $\pm 0,5$  % i nie więcej niż 2,0 cm,
- odchylenie od pionu elementu deskowania  $\pm 0,2$  % h ściany, nie więcej niż 0,5cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber w kierunku ich długości  $\pm 0,5$ cm,
- nierówności powierzchni deskowania  $\pm 0,2$  cm, na długości łaty 3,0 m.
- wymiary światła elementu betonowego:
- wysokości i nie więcej niż: - 0,3/+1,0 cm,
- grubości (szerokości) i nie więcej niż: - 0,2 /+ 0,5 cm.

W okresie eksploatacji deskowań i rusztowań należy dokonywać okresowych przeglądów technicznych celem stwierdzenia, czy warunki atmosferyczne i eksploatacyjne nie wpłynęły na pogorszenie stanu deskowań i rusztowań i urządzenia te nie zagrażają bezpieczeństwu ludzi wykonywanych konstrukcji. Badania takie należy wykonywać szczególnie po okresie silnych wiatrów, wysokich wód, które zalały dolną część rusztowań, po ewentualnych awariach, jak upadek na rusztowaniu ciężkich elementów składanych itp.

Badania przeprowadza Wykonawca, sporządzając zapis w dzienniku budowy.

### Kontrola izolacji

Każde miejsce izolowane oraz każda warstwa izolacji wymagają odrębnego odbioru jako roboty zanikowe szczególnego znaczenia. Nie należy dopuszczać ani prowadzić robót następnych, jeśli izolacje nie zostaną należycie wykonane i odebrane z wytworzeniem odpowiedniego dokumentu lub wpisu.

Ułożenie papy, a potem folii podposadzkowej także wymaga odrębnych odbiorów robót zanikowych dla całej powierzchni posadzki.

### Kontrola betonu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej, obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami jak niżej.

Kontroli podlegają właściwości mieszanki betonowej i betonu podane poniżej, a badane według normy PN-EN-206-1 Beton, wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

Konsystencja mieszanki betonowej. Sprawdzenie jej przeprowadza się podczas projektowania i wykonywania mieszanki betonowej, oraz w trakcie betonowania.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- + 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1 cm wg metody opadu stożka.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobrać na budowie próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup>,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Badania betonu przed wbudowaniem prowadzić zgodnie z PN-EN 206-1.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia wymagania normy PN-EN-206-1.

### **Nasiąkliwość betonu.**

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 raz na 500 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.

Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 5 %.

Wskaźnik wodno-cementowy musi wynosić:  $w/c < 0,45$

Odporność na działanie mrozu.

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, co najmniej raz w okresie betonowania obiektu, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania. Wymagany stopień mrozoodporności - F150.

Przepuszczalność wody przez beton.

Sprawdzenie stopnia wodoprzepuszczalności przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 500 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.

Stopień wodoszczelności betonu winien być zgodny z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

### **Dokumentacja badań.**

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszą specyfikacją oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### Kontrola wykonanych obiektów

Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe w stosunku do projektu:

- pochylenie ścian:  $\pm 1$  cm,
- wymiary w planie:  $\pm 2$  cm,
- rzędne:  $\pm 1$  cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Pustki, raki i kawerny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 3 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,2 % powierzchni odpowiedniej ściany.

Wszystkie zbiorniki wymagają wykonania próby szczelności w stanie „surowym” zgodnie z normą PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania.

Protokół z pozytywnym wynikiem próby szczelności stanowi podstawę odbioru konstrukcji zbiornika i zezwala na podjęcie prac wykończeniowych.

## **6.2 Próba szczelności zbiornika - leja żelbetowego**

Szczelność zbiorników należy zbadać zgodnie z normą PN-85/B-10702. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

#### Czynności przygotowawcze do próby szczelności

Zbiornik (leja zasypowy) powinien być czysty i pusty. Na ścianie zbiornika w pobliżu krawędzi należy zaznaczyć poziomą kreską zakładany poziom napełnienia i dotrzymać tego napełnienia.

### Próba szczelności na infiltrację

Przed rozpoczęciem próby należy wyłączyć pompy obniżające poziom zwierciadła wody gruntowej. Czyści i całkowicie pusty zbiornik należy pozostawić (nie wykonywać żadnych prac wewnątrz) na czas próby. Jeżeli po upływie 72 godzin od momentu wyłączenia pomp nie wystąpią przecieki wody gruntowej, wynik próby szczelności na infiltrację należy uznać za pozytywny. Jeśli naturalny poziom wody gruntowej występuje na tyle nisko, że odwodnienie wykopu nie było konieczne, należy zrezygnować z przeprowadzenia tej próby. Natomiast, jeśli naturalny poziom wody występuje wysoko wskazane może być dociążenie korony leja jako ochrona przed jego podniesieniem na skutek wyporu wody. Obciążnikami mogą być dowolne elementy, wskazane jest jednakże układanie ich na koronie. Niedopuszczalne jest dociążanie materiałami sybkimi wsypywanymi do leja – wewnątrz leja powinno pozostać czyste. Dopuszcza się obciążenie w dnie, ale tylko elementami dużymi o kształtach nieutrudniających wyjęcia z leja i z materiałów odpornych na wodę.

### Próba szczelności na eksfiltrację

Po pozytywnej próbie na infiltrację i wyjęciu ew. obciążników należy napęlnić zbiornik do maksymalnego poziomu (do kreski). Napęlnienie zbiornika powinno się odbywać stopniowo. Zarejestrować datę, godzinę i minutę napęlnienia - rozpoczęcia próby. Zbiornik należy pozostawić napęlniony na 48 godzin dla pierwszego nasiąknięcia jego ścian i dna. W tym czasie należy wykonać odczyty: pierwszy i drugi co 0,5 godziny, trzeci po upływie 1 godziny, czwarty po 6 godzinach, a następnie co 8 godzin. Po upływie 48 godzin należy przy udziale Inspektora wykonać pierwszy odczyt miarką centymetrową położenia zwierciadła wody w leju, po 72 godzinach odczyt drugi i po 96 godzinach odczyt trzeci, wszystkie z dokładnością do 1 mm. Każdy odczyt powinien być zarejestrowany z podaniem daty i godziny obserwacji. Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w zbiorniku według wzoru określonego w normie PN-85/B-10702 – Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze. Ubytek wody nie powinien przekraczać  $3 \text{ l/m}^2 \text{ d}$ .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00 – WO.  
Obmiar prowadzony będzie według poniższych wymagań:

- Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny) konstrukcji z betonu.
- Do obliczenia ilości obmiarowej przyjmuje się wymiary konstrukcji według DP.
- Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od  $6 \text{ cm}^2$ .

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00 – WO.  
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST 00 – WO.  
Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 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 197:2002 Cement. Norma wieloarkuszowa.
- PN-EN 196:2005 Metody badania cementu. Norma wieloarkuszowa.
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania.
- PN-H-84023 Stal określonego zastosowania. Norma wieloarkuszowa.
- PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-EN 480-1:2006 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Norma wieloarkuszowa.
- PN-EN 12810-1:2004 (U) Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych. Część 1: Specyfikacje techniczne wyrobów