SPIS TREŚCI

WW-04 ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE 2
1. Informacje ogólne **2**
1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych 2
1.2. Zakres stosowania WW 2
1.3. Zakres robót objętych WW 2
1.4. Określenia podstawowe 2
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 3
2. MATERIAŁY **3**
2.1. Wymagania ogólne 3
2.1.1. Składniki mieszanki betonowej 3
2.1.2. Mieszanka betonowa 6
2.1.3. Zbrojenie elementów żelbetowych 8
2.1.4. Deskowanie 8
2.1.5. Inne materiały 9
3. SPRZĘT **9**
4. TRANSPORT **9**
5. WYKONANIE ROBÓT **10**
5.1. Podłoże pod fundamenty 10
5.2. Deskowanie elementów żelbetowych (fundamenty, ściany, słupy, belki, stropy, płyty) 10
5.3. Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej 11
5.4. Układanie mieszanki betonowej 11
5.5. Izolacje powłokowe 14
5.6. Montaż prefabrykatów drobnowymiarowych betonowych 14
5.7. Wykonania naprawy powierzchni zbiorników żelbetowych 15
5.7.1. Przygotowanie podłoża 15
5.7.2. Usuwanie wyłamanych krawędzi i uszkodzonych mas do wypełniania dylatacji 15
5.7.3. Renowacja elementów żelbetowych 16
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT **16**
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót: 16
6.2. Kontrole i badania laboratoryjne: 16
6.3. Badania jakości robót w czasie budowy 17
7. OBMIAR ROBÓT **20**
8. ODBIÓR ROBÓT **20**
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI **20**
10. PRZEPISY ZWIĄZANE **21**
10.1. Informacje ogólne 21
10.2. Akty normatywne: 21

WW-04 ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania ogólne dotyczące projektowania, wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach zamówienia pn.: „Usuwanie skutków powodzi na terenie Aglomeracji Krapkowice”.

Roboty objęte Kontraktem należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wymogami Prawa Polskiego oraz Warunkami Kontraktu.

1.2. Zakres stosowania WW

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WW) należy stosować przy zlecaniu, projektowaniu i realizacji Robót.

1.3. Zakres robót objętych WW

Ustalenia zawarte w niniejszych WW dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót betonowych i żelbetowych zgodnie z projektem Robót i obejmują:

- wykonanie elementów betonowych i żelbetowych monolitycznych i prefabrykowanych w zakresie uzbrojenia i zagospodarowania terenu,
- wykonanie elementów betonowych i żelbetowych monolitycznych i prefabrykowanych obiektów kubaturowych i inżynieryjnych,
- naprawa powierzchni betonowych i żelbetowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WW są zgodne z obowiązującą Ustawą – Prawo budowlane i przepisami techniczno-budowlanymi. Ponadto:

- beton – tworzywo budowlane powstałe przez trwałe połączenie za pomocą spoiwa rozdrobnionych materiałów pochodzenia mineralnego,
- klasa betonu – cyfra określająca wytrzymałość gwarantowaną betonu na ściskanie (oznaczenie normowe „Rg”) wg PN-B-03264:99, oznaczona MPa,
- mrozoodporność betonu – odporność betonu stwardniałego na działanie mrozu; wyróżniamy marki, tj. F25, F50, F100, F150, F200, F300, gdzie liczby oznaczają ilość cykli zamrażania i odmrażania, które beton znosi bez utraty wartości,
- wodoszczelność betonu – odporność betonu stwardniałego na przenikanie wody; wyróżniamy następujące marki wodoszczelności: W2, W4, W6, W8, W10, W12,
- odporność korozyjna betonu – odporność betonu stwardniałego na działanie substancji chemicznych szkodliwych dla jego struktury; wyróżniamy stopnie: OK1, OK2, OK3,
- 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 (injekcje, dodatki do betonów, impregnacja).

- PCC- (Polimer Cement Concrete); system jednoskładnikowych materiałów do naprawy betonu konstrukcyjnego w budownictwie.

1.5. **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót opisano w WW-00

2. MATERIAŁY

2.1. **Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w WW-00.

2.1.1. **Składniki mieszanki betonowej**

2.1.1.1 <u>Cement</u>

- Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cement hydrotechniczny 35/90 zgodnie z PN-89/B-30016, cement hutniczy „25" i „35" wg PN-88/B-3005 lub cement portlandzki marki 25 i 35 wg PN-88/B-30000. Szczególnie zaleca się zastosowanie cementu hydrotechnicznego „35/90", ponieważ spełnia on dokładne wymagania, jakie dla cementów stawia projekt normy „Beton hydrotechniczny".
- Ciepło hydratacji cementu nie powinno przekraczać:
  - - po 3-ch dniach 210 kJ/kg,
  - - po 7-miu dniach 250 kJ/kg.
- Początek wiązania cementu nie powinien następować wcześniej niż po 40 minutach, a koniec wiązania nie wcześniej niż po 5-ciu godzinach i nie później niż po 10 do 12 godzin od momentu dodania wody.
- Stopień zmielenia cementu wg Bleine'a nie powinien przekraczać 3000 cm2/g.
- Odnośnie składu mineralogicznego użyty cement musi spełniać następujące warunki:
  - - zawartość C3S nie może przekroczyć 48 %,
  - - zawartość C3A musi być mniejsza niż 7,5 %.
- Cement powinien wykazywać odporność na agresywne oddziaływanie środowiska (a w szczególności wód), w którym pracować będzie beton. W związku z powyższym powinno się przeprowadzić ocenę trwałości cementu dla warunków pracy betonu przez wyspecjalizowaną placówkę naukowo-badawczą w oparciu o analizę wód gruntowych. Z uwagi na możliwość reaktywnego działania kruszywa z alkalicznymi składnikami cementu, cement powinien charakteryzować się zawartością alkaliów w przeliczeniu na N82O mniejszą niż 0,6 %.

2.1.1.2 <u>Woda</u>

Do produkcji mieszanki betonowej (woda zarobowa) oraz do pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw."

2.1.1.3 <u>Kruszywo</u> - Do betonów hydrotechnicznych należy stosować kruszywa mineralne spełniające wymagania normy PN-86/B-06712. Kruszywa do betonów hydrotechnicznych dzielą się na drobne 0-2 mm (piasek) i grube 2-96 mm. Kruszywo może składać się z ziaren pochodzenia naturalnego i łamanego lub też stanowić mieszaninę obu tych rodzajów ziaren. W celu zapewnienia jednorodności betonu, kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i uziarnienia. Do betonu należy stosować kruszywo o marce nie niższej niż klasa betonu.

- Wymagania odnoszące się do kruszyw drobnych (0-2 mm):
- Kruszywa drobne przeznaczone do wykonywania betonów hydrotechnicznych powinny składać się z ziaren twardych, zwięzłych bez zanieczyszczeń. W zależności od położenia betonu w stosunku do zwierciadła wody zawartość wagowa pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm (określona metodą płukania wg normy PN-78/B-06714/13) nie powinna przekraczać:
  - dla betonu zalewanego okresowo – 2 %, ○ dla betonu podwodnego – 4 %, ○ dla betonu nadwodnego i strefy wewnętrznej – 3 %.

Zawartość zanieczyszczeń organicznych określana wg normy PN-78/B-06714/2 nie powinna wywoływać ciemniejszego zabarwienia roztworu nad badanym kruszywem niż barwa wzorcowa. Zawartość wagowa ziaren powyżej 2 mm w piasku nie powinna przekraczać 10 %. Ilość związków siarki określona wg norm PN-78/B-06714/26 w przeliczeniu na SO3 nie powinna przekraczać 1% w stosunku wagowym. Reaktywność alkaliczna kruszywa drobnego z cementem stosowanym do produkcji betonu, oznaczona wg wymagań normy PN-78/B06714/34 nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 %.

- Wymagania odnoszące się do kruszyw grubych 2-96 mm:

  Kruszywa grube przeznaczone do betonów hydrotechnicznych powinny składać się z ziaren twardych i niezwietrzałych. Ponadto, należy stosować kruszywa płukane (szczególnie dla F > 100). Gęstość objętościowa ziaren kruszywa (określona wg normy PN-76/B-07614/05) w zależności od położenia betonu w stosunku do zwierciadła wody nie powinna być mniejsza niż:

  - dla betonu zalewanego okresowo – 2,4 g/cm3,
  - dla betonu nawodnego, podwodnego i stref wewnętrznych – 2,3 g/cm^3.

Zawartość pyłów mineralnych Ø < 0,063 mm (określona metodą płukania wg normy PN-78/B06714/3) nie powinna przekraczać: ○ dla betonu zalewanego okresowo i nadwodnego – 1 %,

- dla betonu podwodnego i strefy wewnętrznej – 2 %.

Zawartość zanieczyszczeń organicznych w kruszywie grubym określona wg normy PN-78/B06714/26 nie powinna wywoływać ciemniejszego zabarwienia niż barwa wzorcowa. Reaktywność alkaliczna kruszywa grubego z cementem stosowanym do produkcji betonu (oznaczona wg normy PN-78/B-06714/34) nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 %. Zawartość ziaren nieforemnych (określona wg normy PN-78/B-06714/34) nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 % i nie powinna być wagowo większa niż 15%. Kruszywo grube do betonu hydrotechnicznego powinno być odporne na działanie mrozu.

Mrozoodporność kruszywa należy badać metoda bezpośrednią wg normy PN-78/B06714/19, przy czym ubytek masy nie może przekraczać 5% wagowo.

- Wymagania odnoszące się do uziarnienia kruszyw:

Do wykonywania masywnych betonów konstrukcji hydrotechnicznych należy stosować kruszywa o możliwie maksymalnej wielkości ziaren, gdyż pociąga to za sobą ograniczenie zużycia cementu, a tym samym eliminuje niekorzystne wpływy termiczne, skurcze, zarysowania konstrukcji. Przy doborze maksymalnej wielkości ziaren kruszywa w betonie należy przestrzegać, aby wymiar największych ziaren nie przekraczał:

- ⅓ najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego konstrukcji,
- ⅔ najmniejszego odstępu pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie poziomej,
- ½ odległości pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie pionowej.

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa w niemasywnych konstrukcjach hydrotechnicznych musi spełniać wymagania normy PN-88/B-06250 na beton zwykły. Nie dopuszcza się stosowania w betonach hydrotechnicznych pospółek naturalnych.

2.1.1.4 Domieszki do betonów

- Zaleca się stosowanie domieszek zgodnie z wymaganiami PN-EN 934-2:1999 wyłącznie w zakresie przyjętej do produkcji betonu receptury opracowanej laboratoryjnie.
- Dopuszcza się następujące rodzaje środków:
  - domieszki plastyfikujące i upłynniające, znajdujące powszechne zastosowanie w produkcji betonów, zwłaszcza w prefabrykacji i na Terenie Budowy, przy czym dobór właściwej mieszanki zależy od konsystencji wyjściowej i oczekiwanego efektu uplastycznienia,
  - domieszki opóźniające, niezbędne w transporcie betonu towarowego, produkcji betonów masywnych i betonowaniu w wysokich temperaturach otoczenia,
  - domieszki przyspieszające wiązanie (twardnienie), stosowane głównie w szybkich naprawach (np. tamponaż) lub jako preparat mrozoodporny,
  - domieszki napowietrzające, niezbędne do zapewnienia betonowi wymaganej mrozoodporności, szczególnie w betonach drogowych, mostowych i hydrotechnicznych, ○ preparaty spieniające do produkcji pianobetonu o gęstości nawet do 0,4 kg/dm3,
  - domieszki do betonów podwodnych, umożliwiające w skrajnych wypadkach swobodne zrzucanie betonu przez wodę bez stosowania osłon,
  - domieszki uszczelniające i spęczniające, także do betonów sprężonych,
  - preparaty antyadhezyjne do szalunków, także z dopuszczeniem na zbiorniki wody pitnej, ○ koncentraty polimerowe do modyfikowania zapraw betonowych.

- Przy zastosowaniu domieszek należy przestrzegać następujących warunków:
    - optymalne dozowanie domieszki powinno być określone w drodze badań laboratoryjnych i przestrzegane ściśle w procesie wykonywania mieszanki betonowej, ○ domieszki powinny być równomiernie rozprowadzone w całości objętości mieszanki betonowej,
    - wybór domieszki powinien być poprzedzony sprawdzaniem, czy domieszka może być stosowana razem z danym rodzajem cementu (na podstawie świadectwa dopuszczenia danej domieszki do stosowania),
    - domieszka nie może obniżać projektowanych parametrów betonu, jak również nie może powodować korozji zbrojenia.
- Receptury betonu z domieszkami musi opracować laboratorium autoryzowane przez dostawcę (producenta) tychże domieszek, a ich skuteczność musi spełniać wymagania Kontraktu.

2.1.2. **Mieszanka betonowa**

Do wbudowania przewidziano następujące rodzaje mieszanek betonowych:

- dla komór i studni prefabrykowanych instalacji podziemnych – min. C35/45 W8 F150 OK3,
- dla części podziemnych budowli inżynieryjnych C35/45 (30) W8 F150 (OK3),
- dla części nadziemnych budowli inżynieryjnych C20/25 W4 F150 OK3,
- fundamenty i elementy budynków C25/30 (C20/25) W6,
- dla podbudowy na gruncie – C8/10.

2.1.2.1 <u>Wymagane parametry techniczne:</u>

- Konsystencja mieszanki:

Do wykonania betonów hydrotechnicznych należy zasadniczo mieszanki o konsystencji gęstoplastycznej i plastycznej. Mieszanki o konsystencji półciekłej powinny być stosowane w ograniczonym zakresie dla konstrukcji o skomplikowanym kształcie i gęsto zbrojonych lub, gdy nie ma innej możliwości podania mieszanki, jak tylko za pomocą pomp i urządzeń pneumatycznych. Fakt ten powinien określać projekt i zatwierdzona receptura. Konstrukcję półciekłą powinno się uzyskiwać tylko przez stosowanie domieszek uplastyczniających lub upłynniających, a nie przez zwiększenie ilości wody. Sprawdzenie konsystencji należy przeprowadzić przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki betonowej a mieszanką kontrolowaną (w momencie układania), badaną metodami podanymi w pkt. 6.3, nie powinny przekroczyć: ○ ± 1 cm wg stożka opadowego dla konsystencji plastycznej, ○ ± 2 cm wg stożka opadowego dla konsystencji półciekłej i ciekłej, ○ ± 20% ustalonego czasu wibrowania dla konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej.

- Zawartość powietrza w mieszance betonowej (porowatość):

Stos okruchowy kruszywa i ilość cementu powinny być tak dobrane, aby zapewniona była maksymalna szczelność mieszanki betonowej. Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej w przypadku masywnych konstrukcji hydrotechnicznych powinna odpowiadać następującym wymaganiom:

- nie powinna być większa, niż 2%, jeżeli nie stosuje się domieszek napowietrzających,

- w przypadku stosowania domieszek napowietrzających w betonach o wymaganej mrozoodporności powinna zawierać się w przedziale:
  - 3 do 6 % przy uziarnieniu kruszywa 0 do 31,5 mm,
  - 2 do 4 % przy uziarnieniu kruszywa 0 do 63 mm,
  - 1 do 3 % przy uziarnieniu kruszywa 0 do 96 mm, ○ w przypadku konstrukcji nie masywnych zawartość powietrza powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy sprawdzać wg metod określonych w normie. Sprawdzenie zawartości powietrza należy dokonywać w miejscu układania mieszanki. - Stosunek w/c:

Wartość stosunku w/c w mieszance betonowej należy określać w zależności od warunków użytkowania, tzn. od wymaganej wytrzymałości, wodoszczelności, mrozoodporności i rodzaju oddziaływania obciążeń.

Maksymalne wartości stosunku w/c dla różnych rodzajów betonów bez domieszek podano w tablicach poniżej:

- w zależności od stopnia wodoszczelności betonu:

Stopień wodoszczelności	Wartość stosunku w/c najwyżej
W2, W4	0,65
W6, W8	0,60
W10, W12	0,55

- w zależności od stopnia mrozoodporności:

Stopień mrozoodporności	Wartość stosunku w/c najwyżej
F50, F100	0,60
F150, F200	0,55
F250	0,50

- w zależności od sposobu oddziaływania obciążeń:

Stopień oddziaływania obciążeń	Wartość stosunku w/c najwyżej
Długotrwałe obciążenia wywołane przez poparcie hydrodynamiczne lub materiały wleczone	0,50
Oddziaływanie wywołane przez kawitację	0,45

2.1.2.2 Produkcja mieszanki betonowej

- Mieszanka betonowa może być produkowana wyłącznie na podstawie zatwierdzonej przez Inspektora nadzoru receptury laboratoryjnej.
- Wytwórnia betonów typy stacjonarnego z odpowiednim zapleczem magazynowym dla cementu i kruszywa oraz w pełni zautomatyzowana i sterowana komputerowo musi stanowić kompletny obiekt spełniający wymagania standardów europejskich. Wytwórnia podlega akceptacji Inspektora nadzoru.

- Dopuszczalne odchylenia w dokładności dozowania w procencie ciężaru dla poszczególnych składników nie mogą przekroczyć: ○ dla cementu + 2 %, ○ dla kruszywa + 3 %, ○ dla wody + 2 %, ○ dla domieszek + 2 %.

2.1.3. **Zbrojenie elementów żelbetowych**

- Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-0 do A-III powinny być zgodne z wymaganiami PN-81/H-84023 i PN-82/H-93215.
- Atestowanie i znakowanie stali:

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

- Kontrola stali zbrojeniowej:

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

- Składowanie stali zbrojeniowej i gotowych elementów zbrojenia:

Dostarczana na Teren Budowy stal zbrojeniowa, jak również gotowe do wbudowania elementy zbrojenia (pręty) powinny być składowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych składowiskach, które zabezpieczałyby je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosfery oraz uszkodzeniami mechanicznymi. - Przygotowanie zbrojenia:

Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich odpowiednio wyposażonych, zabezpieczonych przez wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Zbrojenia powinna być wyposażona w urządzenia i maszyny do:

- prostowania stali dostarczonej w kręgach oraz do prostowania prętów dostarczonych w wiązkach,
- cięcia oraz gięcia prętów, ○ zgrzewania i spawania.

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-B-03264-1999. Haki, pętle oraz odgięcia prętów należy wykonywać przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.

2.1.4. **Deskowanie**

Deskowanie i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone przez Producenta oraz w normie PN63/BO6251.

2.1.5. **Inne materiały**

Jako uszczelnienie połączeń technologicznych (przerw roboczych) w danym elemencie betonowym należy stosować przegrody z blachy czarnej w postaci pasa o szerokości 30 cm oraz wkładki taśmowe zwiększające swoją objętość pod wpływem wilgoci (bentonit, guma hydrofilowa).

Jako przejścia szczelne przez ściany należy stosować systemowe elementy segmentowołańcuchowe (bezdławicowe) typu elastycznego oraz wkładki taśmowe opisane wyżej (po 2 na każde przejście).

Jako uszczelnienie i wypełnienie dylatacji szczelinowych należy stosować poliuretanowe masy dylatacyjne podparte elastycznym „sznurem" izolacyjnym.

Włókna salowe do zbrojenia betonu (tzw. zbrojenie rozproszone) z zimnociągnionego drutu z niskowęglowej stali C1008.

Jako izolacje powierzchniowe elementów betonowych należy stosować ulepszone sztucznym tworzywem dwukomponentowe masy bitumiczne do nakładania natryskowego (powierzchnie zewnętrzne w gruncie).

Jako wyprawy powierzchniowe elementów betonowych należy stosować, niezawierające rozpuszczalnika, dwukomponentowe żywice reaktywne na bazie żywicy epoksydowej z odpowiednimi gruntownikami.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej WW stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru, sprzęt:

- wytwórnia betonu – stacjonarna z automatycznym nagarnianiem kruszywa, wody i cementu, system sterowania mikroprocesorowego z elektronicznym systemem korekty wilgotności kruszywa; dozowanie wagowe, system ogrzewania produkcji; pełna systematyka danych produkcyjnych i gospodarki magazynowej, wydajność około 120 m3/h, zakres rodzajów kruszyw – 8,
- betonomieszarki samochodowe 10 - 15m3,

  samochodowa pompa do mieszanek betonowych o wydajności 60-200 m3/h, ciśnienie robocze 220 bar, długość wysięgnika do 60 m,
- wibratory pogrążalne i listwowe,
- deskowania płytowe średniowymiarowe systemowe,
- urządzenia do prostej obróbki stali zbrojonej,
- zagęszczarki płytowe, dźwig samojezdny 6 ÷ 16Mg.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 10 ÷15 Mg,
- samochód dostawczy 0,9 Mg,
- cementowóz cysternowy 25 ÷ 60m3,
- ciągnik siodłowy z naczepą towarową – 265 KM.

oraz inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. **Podłoże pod fundamenty**

Wykopy pod fundamenty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.

Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.

Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od 1/4 szerokości fundamentu.

Żelbetowe fundamenty bezpośrednie należy wykonywać na uprzednio ułożonej warstwie dobrze ubitego betonu (np. klasy C8/10) o wilgotnej konsystencji. Grubość warstwy chudego betonu powinna wynosić co najmniej 6cm.

Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godz. od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej +10°C. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

5.2. **Deskowanie elementów żelbetowych (fundamenty, ściany, słupy, belki, stropy, płyty)**

Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanych klasyfikacyjnie jako deskowania przestawne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowymiarowe.

Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniowy warunek parcia dopuszczalnego:

- deskowania drobnowymiarowe – 40 kN/m2,
  deskowania średniowymiarowe – 60 kN/m2,
- deskowania wielkowymiarowe – 80 kN/m2.

Przed przystąpieniem do betonowania, powierzchnię deskowania należy powlec możliwie cienką warstwą środka zmniejszającego przyczepność betonu do deskowania. Nie należy dopuścić do zanieczyszczenia środkami zmniejszającymi przyczepność betonu powierzchni przerwy roboczej, prętów zbrojenia oraz elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję. Środki zmniejszające przyczepność betonu nie mogą zniszczyć jego struktury.

Odbiór rusztowań i deskowań należy przeprowadzić zgodnie z trybem ustalonym przez ich Producenta.

Deskowania i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna

umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone przez ich Producenta.

5.3. **Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej**

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-0 do A-III powinny być zgodne z wymaganiami norm.

Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-B-03264-1999, przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.

Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.

Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie, tj. 4 cm.

Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.

Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi normami i Rysunkami pod względem typu, usytuowania i kształtów prętów w elemencie.

5.4. **Układanie mieszanki betonowej**

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

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów itp., - wykonanie zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie,

gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy.

Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą.

Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szkliwa cementowego oraz powleczone systemowo zaprawą kontaktową.

Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań,
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową;
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane:

- data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości lub części budowli,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- robocze receptury mieszanek betonowych,
- konsystencja mieszanki betonowej.

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych i w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub, gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych.

Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm. Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie - 12 cm.

Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.

Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej itp.

Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy (poniżej1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m.

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2 MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle wg dokonanego w Dokumentacji Projektowej podziału konstrukcji na bloki betonowania. Wszelkie odstępstwa i zmiany od dokumentacji muszą być uzgodnione z nadzorem autorskim. Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej polegające na usunięciu szkliwa cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziarn kruszywa, można wykonać przez:

- zmywanie silnym strumieniem wody (pod dużym ciśnieniem 30-60 MPa),
- zmywanie silnym strumieniem mieszaniny wody i sprężonego powietrza,
- stosowanie specjalnych preparatów powstrzymujących twardnienie betonu w przypowierzchniowej warstwie bloku,
- skuwanie ręczne lub mechaniczne.

Bezpośrednio przed betonowaniem należy z zagłębień powierzchni usunąć wodę i wykonać warstwę kontaktową.

Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane zgodnie z projektem Robót. Taśma uszczelniająca dylatację musi być zamocowana w deskowaniu w sposób stabilny, dlatego powinna być umieszczona między dwoma krawędziakami. Taśmy uszczelniające dylatację powinny być szczególnie starannie zabetonowane, a beton wokół nich należycie zagęszczony. Niedopuszczalnym jest, aby w rejonie taśm dylatacyjnych wystąpiły jakiekolwiek raki czy kawerny. Wszelkie połączenia taśm dylatacyjnych powinny być wykonywane jako zgrzewane lub spawane, przy pomocy specjalnych urządzeń, np. zamawianych razem z taśmami u producenta. Połączenia taśm pod kątem powinny być wykonywane w postaci elementów prefabrykowanych, dostarczane przez producenta taśm. W miejscu wbudowania taśmy należy wykonywać tylko połączenia doczołowe taśm przyciętych prostopadle do ich osi.

Pielęgnacja świeżego betonu powinna zabezpieczać beton przed utratą wody niezbędnej dla wiązania elementu i przeciwdziałać powstawaniu rys skurczowych. Polega ona głównie na utrzymywaniu zewnętrznych powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez:

- polewanie lub spryskiwanie wodą,
- odsłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub włókniną geotechniczną,
- wykonanie obrzeży w postaci wałków z zaprawy (na poziomych powierzchniach betonu) i zalanie wodą warstwą o głębokości 2-3 cm; przy temperaturze poniżej +5ºC betonu nie należy polewać, a przed utratą wilgoci chronić przez przykrywanie folią,

- wykonanie powłok z preparatów do ochrony powierzchniowej świeżego betonu nanoszonych zwykle metodą natryskową.

5.5. **Izolacje powłokowe**

Izolacje powłokowe, zgodnie z Kontraktem, stanowią warstwy budowlane nanoszone na elementy konstrukcyjne spełniające funkcję izolacji wodochronnej oraz przeciwkorozyjnej i nanoszone metodą natrysku lub malowania.

W zależności od wymagań obiektu należy stosować:

- 1-komponentowe bitumiczne masy uszczelniające,
- mikrozaprawy,
- 2-komponentowe, wzbogacone tworzywem sztucznym, bitumiczne masy uszczelniające,
- 2-komponentowe żywice reaktywne na bazie żywicy epoksydowej.

Przed opracowaniem koncepcji izolacji należy przeprowadzić pomiary wytrzymałości betonu na ściskanie i odrywanie oraz sprawdzić stopień zawilgocenia. Podłoże, na które nałożone zostaną powłoki kryjące musi być czyste i nośne. Zabrudzenia pochodzenia chemicznego, mleczko cementowe, itp. należy usunąć mechanicznie, termicznie lub hydraulicznie. Po takim przygotowaniu podłoża wytrzymałość na odrywanie wierzchniej powierzchni betonu powinno wynosić, co najmniej 1,5N/mm2. Uszkodzone obszary powierzchni betonowej należy usunąć i stosując system naprawy betonów PCC uzupełnić. W przypadku stwierdzenia rys należy zbadać przyczyny ich powstania i określić czy w danym przypadku należy zastosować injekcję środkiem zamykającym rysy w sposób sztywny czy tez elastyczny. Rysy skurczowe należy poszerzyć, a następnie zamknąć za pomocą bezrozpuszczalnikową 2-komponentowej żywicy reaktywnej z odpowiednim gruntownikiem. Przed nałożeniem powłok ochronnych należy istniejącą nawierzchnię betonową przetrzeć drobnoziarnistą zaprawą wyrównującą, która zamknie wszystkie pory i drobne ubytki pozostawiając podłoże gładkie i wyrównane. Po wyschnięciu warstwy wygładzającej można zastosować system powłok izolacyjnych zgodnie z warunkami technicznymi wybranego producenta.

W przypadku wykonywania powłok z bezrozpuszczalnikowych, wodorozcieńczalnych żywic epoksydowych grubość powłoki wynosi 0,3÷2mm. Szczeliny dylatacyjne po ułożeniu węża polietylenowego dystansowego należy uzupełnić trwałą i bardzo elastyczną, bezrozpuszczalnikową 2-komponentową masa zalewową na bazie węglowodoru i poliuretanu.

5.6. **Montaż prefabrykatów drobnowymiarowych betonowych**

Roboty związane z wbudowaniem elementów wykonane będą mechanicznie. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych rzędnych posadowienia.

Spoiny pomiędzy prefabrykatami, po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowopiaskową, a całość zaizolować od strony gruntu wyprawą bitumiczną.

Prefabrykaty powinny posiadać atest producenta. Badania prefabrykatów na etapie akceptacji materiału do robót wykonuje laboratorium wskazane przez Inspektora nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybrane przy udziale Inspektora nadzoru prefabrykaty dla przeprowadzenia następujących badań:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,

- odporność na działanie mrozu.

Kontrola wykonania przepustu polega na ocenie zgodności z projektem.

5.7. **Wykonania naprawy powierzchni zbiorników żelbetowych**

5.7.1. **Przygotowanie podłoża**

W zakres przygotowania podłoża wchodzą następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu przez piaskowanie powierzchni betonu wysokociśnieniowym strumieniem wody.,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na karbonatyzację betonu, albo korozję stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy,
- podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne,
- krawędzie obszarów naprawianych przy prętach zbrojeniowych powinny być odkute pod kątem 60 ÷ 90°C.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonywać tylko pod bezpośrednim nadzorem Kierownika robót, przedstawiciela Inspektora nadzoru i Zamawiającego.

W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji lub jej poszczególnych elementów należy przerwać roboty.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań. Jeżeli podłoże wykazuje jakiekolwiek usterki to powinno być usunięte według zasad określonych przez Inspektora nadzoru.

Warstwy reprofilujące należy wykonywać na podłożu stałym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Podłoże należy wstępnie nasączyć kapilarnie wodą. Powierzchnia powinna być matowa i wilgotna. Należy stosować się ściśle do wytycznych, gdyż w przypadku użycia niewłaściwych narzędzi i odkucia zbyt małej lub zbyt dużej partii betonu naraża się bądź na szybką ponowną korozję lub zbyt duże koszty związane z nadmiernym zużyciem drogiego materiału naprawczego.

5.7.2. **Usuwanie wyłamanych krawędzi i uszkodzonych mas do wypełniania dylatacji.**

Podłoże musi być niezmrożone, nośne, równe i wolne od smoły, raków i rozwartych rys, zadziorów oraz szkodliwych zanieczyszczeń. Krawędzie należy sfazować (zukosować) zaś wyoblenia odpowiednio zaokrąglić. Mur i inne podłoża nie powinny posiadać przy wodzie działającej pod ciśnieniem rys o szerokości powyżej 1 mm. Można stosować na suchym i lekko wilgotnym, lecz chłonnym podłożu. Wilgotne podłoże wydłuża czas twardnienia. Istniejące grubowarstwowe uszczelnienia i malarskie powłoki bitumiczne np. stare, kryjące (nakładane na zimno lub gorąco) powłoki nadają się jako podłoże o ile wykazują wystarczającą wytrzymałość do przyjęcia nowej warstwy uszczelniającej. Mleczko cementowe, resztki zaprawy i inne obniżające przyczepność części należy usunąć z całej powierzchni za pomocą odpowiednich narzędzi np. ręcznej szlifierki.

Szczeliny dylatacyjne można trwale i niezawodnie uszczelnić taśmą izolacyjną. Jest ona naklejona na krawędziach szczeliny masą uszczelniającą później łączona z izolacją powierzchniową.

5.7.3. **Renowacja elementów żelbetowych**

Skorodowaną stal zbrojeniową należy oczyścić do stopnia czystości odpowiadającego Sa 21/2 wg normy DIN 55928. Preparat zabezpieczający należy zgodnie z instrukcja producenta. Oczyszczoną z rdzy stal zbrojeniową pomalować pędzlem na całej powierzchni w dwóch procesach roboczych w odstępie ok. 3 godzin. Grubość nanoszonej warstwy powinna wynosić, co najmniej 1,1 mm (powłoka ochronna powinna całkowicie zakrywać użebrowanie stali zbrojeniowej). Po wyschnięciu drugiej powłoki (co najmniej po 5 godzinach przy temperaturze +20°C) na czystą i szorstką powierzchnię ubytku oraz wcześniej zabezpieczone antykorozyjnie zbrojenie można nakładać za pomocą pędzla warstwę szczepną. Na jeszcze świeżą warstwę szczepną nakładamy kielnią lub szpachelką zaprawę naprawczą.

Po stwardnieniu warstwy naprawczej można przystąpić do zabezpieczenia powierzchni betonowych warstwami doszczelniającymi.

Podłoże może być suche lub lekko wilgotne. Ponadto musi być nośne, szorstkie, czyste, wolne od oleju i tłuszczu. Powierzchnie gładkie, glazurowane i pokryte mleczkiem cementowym należy poddać odpowiedniej obróbce, np. obróbce strumieniowo-ciernej (np. piaskowanie lub frezowanie), aby otrzymać szorstkie podłoże. Ponadto należy usunąć stare powłoki malarskie i inne nałożone warstwy.

Narzędzia robocze muszą być czyste nie oblepione stwardniała masą.

Przy wykonywaniu robót masami naprawczymi i uszczelniającymi należy przestrzegać instrukcji producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. **Ogólne zasady kontroli jakości robót:**

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w WW-00,
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza Terenem Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. **Kontrole i badania laboratoryjne:**

- badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej WW oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

- wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ, - badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.3. **Badania jakości robót w czasie budowy**

- Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych. - Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości. Kontrola ta sprowadza się do kontroli produkcji i kontroli zgodności. Zwraca się uwagę na konieczność przedstawienia przez wykonawcę i zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie rodzaju, liczebności i terminów badań.

Kontrola procesów produkcji mieszanki i właściwości betonu:

Lp.	Rodzaj kontroli, badania	Metoda badania	Miejsce badań lub pobrania próbki	Termin lub częstotliwość minimalna
1.	skład mieszanki betonowej (1)	sprawdzić zgodność dozowania składników z recepturą	operator wytwórni betonu	każdy zarób
2.		laboratoryjne określenie ilości składników w mieszance	w miejscu układania mieszanki	I – w razie wątpliwości przy ocenie wizualnej, II – przy nieprawidłowej konsystencji, III – przy nieprawidłowej zawartości powietrza
3.	konsystencja mieszanki	kontrola wizualna w celu porównania z wyglądem normalnym	j.w.	każda dostawa
4.		wg PN88/B-06250 oraz czas rozpływu stożka (tablica 6.1.)	j.w.	I – pierwsza dostawa i co najmniej dwa razy na zmianę roboczą, – w razie wątpliwości
5.	zawartość powietrza w mieszance	wg PN-85/B-04500	j.w.	I – pierwsza dostawa i co najmniej raz w ciągu dnia, II – w razie wątpliwości
6.	badanie wytrzymałości betonu (2)	wg PN-88/B-06250 p. 6.1. i 6.3.	w miejscu układania mieszanki	I – dwie próbki na 100 m^3, II – dwie próbki na zmianę roboczą, III – minimum 6 próbek na partię betonu, IV- w razie wątpliwości m.in. 6 próbek

7.	badanie nasiąkliwości	projekt normy na beton hydrotechniczny 1989r.	j.w.	I – jeszcze raz na 3000 m^3, II – trzy razy w okresie III wykonywania konstrukcji
8.	badanie mrozoodporności	j.w.	j.w.	przy pierwszym betonowaniu i następnie co 8000 I m^3
Lp.	Rodzaj kontroli, badania	Metoda badania	Miejsce badań lub pobrania próbki	Termin lub częstotliwość minimalna
9.	badanie wodoodporności	j.w.	j.w.	I – dla konstrukcji masywnych jedno oznaczenie na m^3 każde 500 m tego samego rodzaju betonu
10.	Inne charakterystyki (np. gęstość, objętość, odporność na agresję, ścieralność itp.)	zgodnie z normami lub przepisami albo uzgodnieniami	j.w.	częstotliwość do uzgodnienia pomiędzy zleceniodawcą a wykonawcą
11.	badanie nieniszczące próbek (3)	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	próbki przeznaczone do badań niszczących	przed badaniem niszczącym
12.	badanie nieniszczące konstrukcji	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	konstrukcja	w przypadku technicznie uzasadnionym

- Kontrola podczas transportu, układania, zagęszczania mieszanki betonowej

W trakcie wszystkich czynności betonowania, kontrola powinna dotyczyć następujących punktów:

- zapewnienie jednorodności mieszanki podczas transportu i wbudowania,
- zwilżenia podłoża i deskowań (bezpośrednio przed betonowaniem),
- równomiernego rozkładania mieszanki w miejscu wbudowania,
- przestrzegania ograniczeń co do maksymalnej wysokości spadania mieszanki w czasie jej podawania,
- zachowania odpowiedniej grubości kolejnych warstw,
- jednolitego zagęszczania mieszanki i niedopuszczanie do przewibrowania (rozsegregowania),
- przestrzegania szybkości betonowania z uwagi na parcie wywierane na deskowanie,

- przestrzeganie czasu dopuszczalnego pomiędzy mieszaniem składników mieszanki betonowej i jej zagęszczaniem, wykonaniem zarobu mieszanki i zagęszczaniem,
- dostosowania szybkości układania kolejnych warstw z uwagi na ich połączenie (możliwość zagłębienia wibratora w dolną warstwę przy zagęszczaniu górnej warstwy),
- rozmieszczenia przerw roboczych,
- przygotowania powierzchni przerw roboczych,
- wykończenia powierzchni betonu wg zaleceń projektowych,
- dostosowania metod pielęgnacji do warunków otaczających i ewolucji wytrzymałości,
- dokonania pomiarów specjalnych w przypadku betonowania w okresach chłodnych i gorących,
- zabezpieczenia w przypadku gwałtownych zmian pogody, np. silne deszcze.

- Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddania sprawdzeniu i ocenie:
  - prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach, prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych, prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów, ○ jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,
  - prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia, ułożenia izolacji itp.,
- Przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalnie raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu.
- Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od niżej podanych:

Odchylenia	**Dopuszczalna odchyłka (mm)**
Odchylenia płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:	
a) na 1 m wysokości	5
b) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach	20
c) w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne	15
d) w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym	1/500 wysokości budowli, lecz nie więcej niż 100mm
Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu	
a) na im płaszczyzny w dowolnym kierunku	5

b) na całą płaszczyznę	15

Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą o długości 2,0m z wyjątkiem powierzchni oporowych:	
a) powierzchni bocznych i spodnich	±4
b) powierzchni górnych	±8
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	±20
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	±8
Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów	±5

Przy odbiorze technicznym każdego zbiornika technologicznego na/lub podziemnego oraz zagłębionych żelbetowych komór i pomieszczeń budynków należy stosować wymagania zawarte w PN-85/B-10702 włącznie z próbą szczelności na eksfiltrację i infiltrację.

7. OBMIAR ROBÓT

Zasady rozliczania opisano w WW-00.

Kontrakt jest oparty na zryczałtowanych cenach za pełne wykonanie kompletu prac dla danego odcinka lub zadania, jak pokazano w Wykazie Cen. W związku z powyższym Roboty nie podlegają obmiarowi.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Prób Końcowych Robót i ich przejęcia podano w WW-00.

Roboty uznaje się za pozytywne, jeżeli badania i pomiary omówione w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW-00.

Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać Roboty niezbędne do osiągnięcia efektów funkcjonalno-użytkowych.

Cena ryczałtowa wykonania Robót opisanych w niniejszych WW obejmuje w szczególności:

- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- montaż zbrojenia,
- 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,
- wykonanie niezbędnych robót tymczasowych,
- wykonanie Prób i Testów oraz Prób Końcowych. oraz wszystkie inne Roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszymi WW i przewidzianych w projekcie Robót opracowanym przez Wykonawcę.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. **Informacje ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10. WW-00

10.2. **Akty normatywne:**

1. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie.

2.	PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe wymagania techniczne.
3.	PN-90/M-47850	Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.
4.	PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu.
5.	PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
6.	PN-89/B-30016	Cementy specjalne. Cement hydrotechniczny (ze zmianami).
7.	PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczyn. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
8.	PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
9.	PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
10.	PN-88/B-06250	Beton zwykły.
11.	PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru.
12.	PN-82/H-93215	Walcówki i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
13.	PN-89/H-84023/06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
14.	PN-89/B-32250	Woda.
15.	PN-80/M-47340.20	Betonowanie. Ogólne wymagania i badania.
16.	PN-62/B-10144	Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania przy odbiorze.
17.	PN-B-03264:99	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
18.	PN-83/B-06256	Beton odporny na ścieranie.

19.	PN-B-19701:1997	Cement portlandzki kl. 32,5.
20.	PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
21.	PN-90/M-47850	Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.
22.	PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
23.	PN-86/B-01811	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
24.	PN-90/B-06241÷4	Domieszki do betonu. 25. PN-76/M-47361.04 Wibratory do zagęszczania betonów. Wibratory pogrążalne.