

SZCZEGÓŁOWA
SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

452-1
KONSTRUKCJE ŻELBETOWE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	39
1.1. Przedmiot SST	39
1.2. Zakres stosowania SST	39
1.3. Określenia podstawowe	39
1.4. Zakres robót objętych SST	40
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	40
2. MATERIAŁY	40
2.1. Wymagania ogólne	40
2.2. Obiekty konstrukcyjne	40
2.2.1. Nabrzeże – odcinek nr 1	40
2.2.2. Nabrzeże – odcinek nr 2-6	41
2.2.3. Pomost stały nr 1 (trójkątny)	42
2.2.4. Pomost stały nr 5A	43
2.2.5. Budynek A	43
2.2.6. Budynek B – pawilon na wodzie na odcinku 4	43
2.2.7. Budynek C	44
2.2.8. Budynek D	44
2.2.9. Wiata W1	45
2.2.10. Wiata W2	45
2.2.11. Wiata W3-W7	45
2.2.12. Slipy	45
2.3. Materiały konstrukcyjne	46
3. SPRZĘT	48
4. TRANSPORT	49
5. WYKONANIE ROBÓT	49
5.1. Wymagania ogólne	49
5.2. Wykonanie deskowania	50
5.3. Przygotowanie zbrojenia	50
5.4. Montaż zbrojenia	51
5.5. Wytwarzanie mieszanki betonowej	52
5.6. Podawanie i układanie mieszanki betonowej	53
5.7. Dylatacje i styki	55
5.8. Usuwanie deskowań i rusztowań	55
5.9. Wykonanie pali	55
5.10. Przygotowanie platformy roboczej	56
5.11. Kolejność wykonywania pali	56
5.12. Trudne warunki – wysoki stan wody	56
5.13. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych	56
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	56
6.1. Wymagania ogólne	56
6.2. Badania kontrolne zbrojenia	56
6.3. Badania w czasie wykonywania robót	57
6.4. Badania kontrolne betonu	57
6.5. Tolerancja wykonania	59
7. OBMIAR ROBÓT	59
8. ODBIOR ROBÓT	59
8.1. Wymagania ogólne	59

8.2. Zgodność robót z dokumentacją.....	60
8.3. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu	60
8.4. Odbiór końcowy	60
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	60
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	60

452. ROBOTY ZWIĄZANE Z WYKONANIEM KONSTRUKCJI OBIEKTU**452-1 KONSTRUKCJE ŻELBETOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem konstrukcji żelbetowych, związanych z budową nabrzeża nad Jeziorem Mikołajskim.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa	Klasa	Kategoria	Opis
45200000-9			Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	45260000-7		Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne roboty specjalistyczne
		45262000-1	Specjalne roboty budowlane inne, niż dachowe
		45262310-7	Zbrojenie
		45262300-4	Betonowanie
		45262311-4	Betonowanie konstrukcji

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.

1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w OST „Wymagania ogólne”, a także podanymi poniżej:

Beton zwykły – beton o gęstości powyżej 1,8t/m³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa – mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaczyn cementowy – mieszanka cementu i wody.

Zaprawa – mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

Nasiąkliwość betonu – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłoniąć; 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. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_bG w MPa.

Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie R_bG – wytrzymałość (zapewniona z 95% prawdopodobieństwem) uzyskania w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z normą PN-B-06250.

Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40mm.

Zbrojenie niesprężające – zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężenia w sposób czynny.

1.4. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego. Szczegółowa specyfikacja techniczna dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z przygotowaniem mieszanki betonowej, wykonaniem deskowań wraz z usztywnieniem, przygotowaniem i montażem zbrojenia, układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej, pielęgnacją betonu.

Powyższa szczegółowa specyfikacja techniczna obejmuje:

- wykonanie konstrukcji żelbetowych monolitycznych nabrzeża oraz budynków;
wraz ze zbrojeniem poszczególnych/wszystkich elementów konstrukcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ogólnej specyfikacji technicznej pkt 3.1. „Wymagania ogólne”

2.2. Obiekty konstrukcyjne

2.2.1. Nabrzeże – odcinek nr 1

Na odcinku 1 długości 192m zaprojektowano umocnienie nabrzeża ścianką szczelną, zlokalizowaną bezpośrednio przy ścianie betonowej od strony jeziora i wykonanie oczepu żelbetowego szerokości 0,50m. Wierzch oczepu na rzędnej istniejącego nabrzeża.

Dylatacje oczepu co ok. 9,0m. Dylatacje należy uszczelnić materiałem trwale plastycznym. Dla grodzic przyjęto schemat statyczny wspornika.

Parametry:

Charakterystyczne obciążenie naziomu przyjęto 5,0kN/m².

Przyjęto grodzice stalowe typu Z, wysokości 350mm, długości 11,0m, o wskaźniku wytrzymałości na zginanie 2480cm³/m.

Grubość półek 12,5mm, grubość środnika 9,5mm.

Stal dla grodzic S355GP. Beton C30/37. Stal zbrojeniowa A-IIIIN.

Na krawędziach wypukłych elementów żelbetowych wykonać skosy 1,5x1,5cm.

Zabezpieczenie antykorozyjne grodzic do głębokości 3,0m poniżej oczepu.

W grodzicach poniżej poziomu wody zaprojektowano otwory odwadniające.

Zabezpieczenie antykorozyjne ścianek szczelnych i pali zgodnie z normą PN-EN ISO 12944, spełniające jednocześnie wymagania dla kategorii korozyjności atmosfery C-4, kategorii korozyjności wody i gruntu Im1 i Im3. Okres trwałości długi (powyżej 15 lat) – H.

Przyjęto otwory w kształcie pionowych szczelin prostokątnych o wymiarach 15x150mm. Górna krawędź otworu na rzędnej 114,65m n.p.m. Otwory należy wyciąć i zabezpieczyć antykorozyjnie. Otwory należy lokalizować w każdym brusie (typu Z), w środku jego półki znajdującej się od strony jeziora.

Od strony lądu otwory osłonić geowłókniną filtracyjną o następujących parametrach:

- charakterystyczna wielkość porów 90-120 mikrometrów;
- minimalna wodoprzepuszczalność $90\text{dm}^3/(\text{m}^2\text{s})$;
- wytrzymałość na rozciąganie 7-10 kN/m.

Na czas wbijania brusów geowłókninę przykleić do powierzchni brusa np. klejem bitumicznym.

Zasypkę pomiędzy ścianką, a istniejącym nabrzeżem do rzędnej spodu otworów należy wykonać piaskiem różnoziarnistym. Od rzędnej spodu otworów do rzędnej spodu betonu podkładowego oczepu należy wykonać filtr z kruszywa, o współczynniku filtracji $k_{\min}=8\text{m/dobę}$ i wskaźniku zagęszczenia $I_s=1,0$.

2.2.2. Nabrzeże – odcinek nr 2-6

Na odcinkach 2-6 o długości łącznej 1334m projektuje się poszerzenie istniejącego nabrzeża o 2m w stronę jeziora. Na szerokości 4,0m projektuje się konstrukcję żelbetową nabrzeża opartą na palach.

Projektuje się 2 rzędy pali. Pierwszy rząd pali zlokalizowany w jeziorze, w odległości ok. 1,75m od istniejącego nabrzeża betonowego. Drugi rząd pali zlokalizowany na lądzie, w odległości ok. 1,75m od istniejącego nabrzeża betonowego. Rozstaw pali wzdłuż nabrzeża ok.4m.

W jeziorze przyjęto pale wbijane, z rur stalowych 355,6x12,5mm, z podstawą zamkniętą, całkowicie wypełnione betonem C20/25. Zbrojenie pali 6 fi 12, uzwojenie fi 6 o skoku 12cm. Zbrojenie pionowe należy wprowadzić maksymalnie w oczep i zakończyć hakiem prostym.

Zabezpieczenie antykorozyjne pali zgodnie z normą PN-EN ISO 12944, spełniające jednocześnie wymagania dla kategorii korozyjności atmosfery C-4, kategorii korozyjności wody i gruntu Im1 i Im3. Okres trwałości długi (powyżej 15 lat) – H.

Pale od strony lądu przyjęto żelbetowe wiercone w rurze obsadowej średnicy 355,6mm, wyciąganej podczas betonowania.

Zaprojektowano oczepy żelbetowe o wymiarach 0,50 x 0,30m oparte na palach. Miejsca dylatacji oczepów i płyt nabrzeża pokazano na rysunku. Dylatacje należy uszczelnić materiałem trwale plastycznym.

Na oczepach zaprojektowano płyty żelbetowe prefabrykowane o rozpiętości 3,50m i szerokości 1,50 i 0,75m. Grubość płyt 20cm. W miejscach załamania linii nabrzeża zaprojektowano uzupełniające płyty żelbetowe monolityczne. Po ułożeniu płyt należy zabetonować wieńce wzdłuż oczepów.

Beton oczepów i płyt C30/37. Mrozoodporność F200. Stal zbrojeniowa A-IIIIN.

W niektórych płytach zaprojektowano kanały instalacyjne o średnicy zewnętrznej 75mm, biegnące wzdłuż płyt i przechodzące przez wieńce na oczepie.

Na prefabrykowanych płytach żelbetowych projektuje się nawierzchnię z płyt betonowych gr.10cm o wymiarach 0,45 x 0,75m.

Na końcu odcinka nr 6, na długości ok. 56m, zaprojektowano żelbetowe monolityczne schody prowadzące do jeziora. Grubość płyty schodów 20cm. Płyty schodów od strony jeziora oparte na żelbetowym monolitycznym oczepie. Płyta schodów podzielona dylatacjami co 4,6m. Dylatacje należy uszczelnić materiałem trwale plastycznym.

Beton płyty schodowej C35/45. Mrozoodporność F200. Stal zbrojeniowa A-IIIIN.

Na krawędziach wypukłych elementów żelbetowych wykonać skosy 1,5x1,5cm.

Grunt pod płytami nabrzeża powinien być przepuszczalny (niespoisty) i zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,95$. W przypadku płyt wykonywanych na miejscu stanowi on podłoże pod beton podkładowy. Przy ścianie istniejącego nabrzeża od strony jeziora zaprojektowano narzut (wał) kamienny. Wierzch wału przyjęto na rzędnej 0,1m poniżej spodu płyt żelbetowych nabrzeża.

Wał kamienny należy wykonać z ciężkiego łamanego kamienia do robót hydrotechnicznych o uziarnieniu CP45/180, spełniającego wymagania normy PN-EN 13383 Kamień do robót hydrotechnicznych. Kamień powinien być pozbawiony zanieczyszczeń w postaci gliny, ilów i związków organicznych.

Pod wałem oraz na powierzchni styku wału z pionową powierzchnią istniejącej ściany nabrzeża należy zastosować geowłókninę separacyjno-wzmacniającą o następujących parametrach:

- odporność na przebicie statyczne (metoda CBR) min. 3850 N;
- wytrzymałość na rozciąganie min. 25,0kN/m;
- odporność na przebicie dynamiczne (metoda spadającego stożka – średnica otworu) (PN-EN 918/2:1999) min. 15 mm;
- wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny przy nacisku 2kPa (PN-EN ISO 11058:2002), $h=50\text{mm}$) min. 103 l/(m²s).

Na czas układania wału kamiennego geowłókninę stabilizować do dna np. kamieniami, w sposób nie powodujący jej uszkodzenia.

W miejscach, gdzie nachylenie dna jeziora jest duże, należy zastosować zastawki, oparte w kierunku poziomym na projektowanych palach, ograniczające zasięg narzutu do linii pali. Zastawki przyjęto w postaci płyt żelbetowych gr. 20cm, ustawionych na dnie, zbrojonych podłużnie obustronnie prętami $\phi 10$ co 12cm. Szerokość płyt średnio 60cm (dostosowana do warunków lokalnych).

Beton płyt C30/37. Stal zbrojeniowa A-IIIIN.

Stan techniczny konstrukcji istniejącego nabrzeża przy obecnym wysokim stanie wody w jeziorze jest trudny do oceny. Z informacji uzyskanych od Inwestora należy zakładać, że lokalnie konstrukcja nabrzeża może wymagać naprawy. W przypadku stwierdzenia niewielkich oznak korozji (np. ubytki otuliny betonowej) miejsca uszkodzone należy oczyścić i naprawić przy użyciu zapraw typu PCC.

W przypadku stwierdzenia uszkodzenia całych elementów nabrzeża (pali żelbetowych, płyt poziomych, oczepu) należy je wymienić na nowe.

Dopuszcza się inne metody naprawy po każdorazowym ich uzgodnieniu z projektantem i inspektorem nadzoru.

2.2.3. Pomost stały nr 1 (trójkątny)

Zaprojektowano pomost stały w kształcie zbliżonym do trójkąta o wymiarach boków 33,0m x 42,4m x 46,8m. Konstrukcja pomostu oddalona od konstrukcji nabrzeża. Elementy żelbetowe monolityczne należy betonować odcinkami o maksymalnej długości 20m z pozostawieniem przerw do późniejszego zabetonowania. W miejscach pozostawionych do późniejszego zabetonowania należy lokalizować zakłady zbrojenia.

Projektuje się płyty żelbetowe prefabrykowane o rozpiętości 4,00m i szerokości 1,50 i 0,75m. Grubość płyt 20cm. Oparcie płyt na oczepach żelbetowych monolitycznych o wymiarach 0,50 x 0,30m. Uzupełnienia płyty pomostu o kształcie nieregularnym projektuje się jako monolityczne.

Parametry:

Beton oczepów i płyt C30/37,

Mrozoodporność F200,

Stal zbrojeniowa A-IIIIN.

Na krawędziach wypukłych elementów żelbetowych wykonać skosy 1,5x1,5cm.

Oparcie oczepów na palach. Przyjęto pale wbijane, z rur stalowych RO457x12,5mm z podstawą zamkniętą, całkowicie wypełnione betonem C20/25. Długość pali przyjęto 18,0m. Zbrojenie pali 8 ϕ 12, uzwojenie ϕ 6 o skoku 12cm. Zbrojenie pionowe należy wprowadzić maksymalnie w oczep i zakończyć hakiem prostym.

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznej powierzchni pala do głębokości 3,0m poniżej oczepu.

Płyty żelbetowe stanowią podparcie dla pokładu drewnianego (deski mocowane do łat drewnianych). W płytach należy wykonać otwory odwadniające średnicy 40mm.

Wierzch pokładu pomostu na rzędnej 116,40m n.p.m.

Wierzch konstrukcji żelbetowej na rzędnej 116,29m n.p.m.

Wzdłuż stanowisk postojowych dla statków przy pomoście stałym nr 1 projektuje się 7 pojedynczych dalb odbojowych. Dalby będą zlokalizowane około 0,8 metra od pomostu.

Przyjęto dalby wbijane z rur stalowych RO813x12,5mm, z podstawą zamkniętą, całkowicie wypełnione betonem C20/25. Głębokość wbicia w dno jeziora przyjęto 10m. Długość dalby przyjęto od 15 do 20m, w zależności od lokalnej głębokości jeziora. Zbrojenie dalby 8fi12, uzwojenie fi 6 o skoku 12cm. Wierzch dalb przyjęto na poziomie około 2 m powyżej pokładu pomostu nr 1.

2.2.4. Pomost stały nr 5A

Konstrukcja pomostu połączona monolitycznie z konstrukcją nabrzeża.

Projektuje się płyty żelbetowe prefabrykowane o rozpiętości 3,50m i szerokości 1,50 i 0,75m. Grubość płyt 20cm. Oparcie na oczepach żelbetowych monolitycznych. Uzupełnienia płyty pomostu projektuje się jako monolityczne.

Parametry:

Beton oczepów i płyt C30/37,
Mrozoodporność F200,
Stal zbrojeniowa A-IIIIN.

Na krawędziach wypukłych elementów żelbetowych wykonać skosy 1,5x1,5cm.

Oparcie oczepów na palach. Przyjęto pale wbijane, z rur stalowych RO355,6x12,5mm z podstawą zamkniętą, całkowicie wypełnione betonem C20/25. Długość pali przyjęto 13,0m. Zbrojenie pali 6 fi 12, uzwojenie fi 6 o skoku 12cm. Zbrojenie pionowe należy wprowadzić maksymalnie w oczep i zakończyć hakiem prostym.

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznej powierzchni pala do głębokości 3,0m poniżej oczepu. Lokalizację pali pokazano na rysunku.

Płyty żelbetowe stanowią podparcie dla pokładu drewnianego.

W płytach należy wykonać otwory odwadniające średnicy 40mm.

Wierzch nawierzchni pomostu projektuje się na rzędnej 116,40m n.p.m.

Wierzch konstrukcji żelbetowej projektuje się na rzędnej 116,27m n.p.m.

2.2.5. Budynek A

Konstrukcja budynku żelbetowa monolityczna.

Posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych o wymiarach 0,80x0,40m.

Ściany gr. 20cm, słup o wymiarach 25x25cm. Płyta stropowa gr. 22cm oparta na ścianach i słupie. Nad słupem oraz końcówką ściany zaprojektowano zbrojenie na przebiegu w postaci trzpieni stalowych fi 10mm. Ze względu na konieczność ograniczenia ugięć końcowych wspornika płyty, na jego końcach przyjęto wstępne ugięcie odwrotne (podniesienie deskowania).

W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia nasypów niekontrolowanych należy je wybrać do dna i zastąpić betonem C8/10. Zasięg poziomy wymiany, mierzony od krawędzi fundamentu, powinien być równy grubości wymienianej warstwy gruntu. **Wykonanie wymiany gruntu wymagać może czasowego obniżenia poziomu wody gruntowej.**

Izolację przeciwwilgociową przegród roboczych ścian żelbetowych wykonać przez malowanie szlamem cementowo-piaskowym uszczelniającym beton przez krystalizację. Izolację tę połączyć z izolacją ścian i posadzki.

Beton C25/30. Stal zbrojeniowa A-IIIIN.

Na krawędziach wypukłych elementów żelbetowych wykonać skosy 1,5x1,5cm.

2.2.6. Budynek B – pawilon na wodzie na odcinku 4

Zaprojektowano konstrukcję budynku stalową szkieletową.

Posadowienie na pontonach żelbetowych za pośrednictwem ramy stalowej. Słupy sztywno połączone z ramą stalową pontonów. Rama wraz z pontonami nie wchodzi w zakres opracowania.

Parametry:

Słupy przyjęto z kształtowników HEB 140,

Rygle z kształtowników IPE 200,

Płatwie z kształtowników IPE 200.

Stężenie połączeniowe przyjęto z prętów ϕ 16 napinanych nakrętkami napinającymi i kształtowników kwadratowych 40x40x3,0mm.

Połączenia montażowe na śruby zwykłe ocynkowane klasy 8.8.

Zabezpieczenie antykorozyjne zestawem malarskim epoksydowo-poliuretanowym.

Zaprojektowano blachę trapezową T50P gr. 0,7mm ze stali S320GD, w układzie 2-przęsłowym.

Stal konstrukcyjna S355J2G3 (w przypadku kształtowników kwadratowych zamkniętych S355J2H).

2.2.7. Budynek C

Konstrukcja budynku żelbetowa monolityczna.

Parametry:

Posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych o wymiarach 0,80x0,40m.

Ściany gr. 20cm.

Płyta stropowa gr. 18 i 15cm oparta na ścianach.

W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia nasypów niekontrolowanych należy je wybrać do dna i zastąpić betonem C8/10. Zasięg poziomy wymiany, mierzony od krawędzi fundamentu, powinien być równy grubości wymienianej warstwy gruntu. **Wykonanie wymiany gruntu wymagać może czasowego obniżenia poziomu wody gruntowej.**

Izolację przeciwwilgociową przerw roboczych ścian żelbetowych wykonać przez malowanie szlamem cementowo-piaskowym uszczelniającym beton przez krystalizację. Izolację tę połączyć z izolacją ścian i posadzki.

Beton C25/30. Stal zbrojeniowa A-IIIIN.

Na krawędziach wypukłych elementów żelbetowych wykonać skosy 1,5x1,5cm.

2.2.8. Budynek D

Konstrukcja budynku żelbetowa monolityczna.

Parametry:

Posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych szerokości od 0,80 do 2,00m.

Stopa fundamentowa pod słup S1 o wymiarach 1,00 x1,00m.

Wysokość ław i stopy 0,40m.

Lokalne obniżenia ław fundamentowych dla przeprowadzenia przewodu kanalizacyjnego.

Ściany gr. 25 i 30cm. Płyta stropowa gr. 22cm.

Beton C25/30.

Stal zbrojeniowa A-IIIIN.

Mrozoodporność (dla ścian oporowych poza budynkiem oraz ścian donic) F200.

Na krawędziach wypukłych elementów żelbetowych wykonać skosy 1,5x1,5cm.

W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia nasypów niekontrolowanych należy je wybrać do dna i zastąpić betonem C8/10. Zasięg poziomy wymiany, mierzony od krawędzi fundamentu, powinien być równy

grubości wymienianej warstwy gruntu. **Wykonanie wymiany gruntu wymagać może czasowego obniżenia poziomu wody gruntowej.**

Izolację przeciwwilgociową przerw roboczych ścian żelbetowych wykonać przez malowanie szlamem cementowo-piaskowym uszczelniającym beton przez krystalizację. Izolację tę połączyć z izolacją ścian i posadzki. Przejścia przewodów instalacyjnych przez warstwy posadzkowe należy uszczelnić.

2.2.9. Wiata W1

Zaprojektowano wiatę o konstrukcji żelbetowej monolitycznej.

Parametry:

4 ściany gr. 22cm, na których oparto płytę gr.22cm.

Posadowienie ścian na palach za pośrednictwem oczepów żelbetowych.

Żelbetowe pale wiercone w rurze obsadowej średnicy 457mm, wyciąganej podczas betonowania.

Beton C25/30.

Stal zbrojeniowa A-IIIIN.

Na krawędziach wypukłych elementów żelbetowych wykonać skosy 1,5x1,5cm.

2.2.10. Wiata W2

Zaprojektowano wiatę o konstrukcji żelbetowej monolitycznej.

Parametry:

4 ściany gr. 22cm, na których oparto płytę gr. 22cm.

Posadowienie ścian na palach za pośrednictwem oczepów żelbetowych.

Żelbetowe pale wiercone w rurze obsadowej średnicy 355,6mm, wyciąganej podczas betonowania.

Lokalizację pali pokazano na rysunku.

Beton C25/30.

Stal zbrojeniowa A-IIIIN.

Na krawędziach wypukłych elementów żelbetowych wykonać skosy 1,5x1,5cm.

2.2.11. Wiata W3-W7

Zaprojektowano wiaty o konstrukcji żelbetowej monolitycznej.

Parametry:

Zaprojektowano ściany gr. 20cm, belkę środkową 20 x 40cm, na których oparto płytę gr.14cm.

Posadowienie ścian na palach za pośrednictwem oczepów żelbetowych.

Żelbetowe pale wiercone w rurze obsadowej średnicy 355,6mm, wyciąganej podczas betonowania.

Lokalizację pali pokazano na rysunku.

Beton C25/30. Stal zbrojeniowa A-IIIIN.

Na krawędziach wypukłych elementów żelbetowych wykonać skosy 1,5x1,5cm.

2.2.12. Slipy

Zaprojektowano 2 slipy żelbetowe monolityczne. Do wykonania slipów konieczne będzie wykonanie ścianek szczelnych z grodzic stalowych. Przyjęto grodzice typu Z o wskaźniku wytrzymałości na zginanie 3600cm³/m. Grubość pólek 14,0mm, grubość środnika 12,5mm. Głębokość wbicia w dno jeziora 11,0m. Stal S355GP.

Konstrukcja slipu składa się z:

Płyta żelbetowa gr. 30cm, wykonanej ze spadkiem 20%

Ściany gr. 35cm.

Beton C30/37.

Stal zbrojeniowa A-IIIIN.

Po zabetonowaniu slipów grodzice stalowe należy odciąć na rzędnej wierzchu płyty żelbetowej. Na krawędziach wypukłych elementów żelbetowych wykonać skosy 1,5x1,5cm.

2.3. Materiały konstrukcyjne

Betony konstrukcyjne – C20/25 C25/30, C30/37

Beton do konstrukcji podmiotowego obiektu musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość - do 5%; badanie wg normy PN-B-06250,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy, niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150); badanie wg normy PN-B-06250,
- wskaźnik wodno-cementowy (w/c) - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z norma. PN-B-06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytworni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3+5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej, ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową

Wartość parametru A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³ - dla betonu klas C20/25 i C25/30, C30/37

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowo nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3R_{bG}.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg normy PN-B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5+5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16mm,

- wartości 4,5+6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w normie PN-B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve-Be;
- metody stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określonymi w normie PN-B-06250 nie mogą przekraczać:

- $\pm 20\%$ wartości wskaźnika Ve-Be;
- $\pm 10\text{mm}$ przy pomiarze stożkiem opadowym;

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg normy PN-B-06250) trzeba dokonać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

Stal zbrojeniowa

Przygotowaniem i montażem zbrojenia prętami okrągłymi żebrowanymi ze stali:

- A-III (stal 34GS), BSt500.

Przygotowaniem i montażem zbrojenia strzemionami ze stali:

- A-0 (stal St0S), BSt500.

Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej i wg PN-89/H-84023/6.

Własności mechaniczne i technologiczne stali:

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002.

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Wady powierzchniowe:

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla walcówki i prętów gładkich,
- jeśli nie przekraczają 0,
- 5mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm,
- zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

Odbiór stali na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali.

Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszców, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5mm na 1m długości pręta.

Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

Badanie stali na budowie

Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy:

- nie ma zaświadczenia jakości (atestu),
- nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych,
- stal pęka przy gięciu.

Decyzję o przekazaniu próbek do badań laboratoryjnych podejmuje Inspektor nadzoru.

Druć montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego.

Podkładki dystansowe

Dopuszcza się, stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

3. SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 3.1.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszanek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach budowlanych powinien

spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu, jak: gietarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. 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. TRANSPORT.

Ogólne wymagania dotyczące środków transportowych podano w ogólnej specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” pkt 3.3.

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

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze +15°C;
- 70 min. - przy temperaturze +20°C;
- 30 min. - przy temperaturze +30°C.

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

5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 4.

Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty budowlane.

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru) obejmującej:

- wybór składników betonu;
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych;
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej;
- sposób transportu mieszanki betonowej;
- kolejność i sposób betonowania;
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach;
- sposób pielęgnacji betonu;
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania);
- zestawienie koniecznych badań.

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

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

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206+A1:2016-12.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego pismem do dziennika budowy.

5.2. Wykonanie deskowania

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

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgadnia z Projektantem.

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

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

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmiennosć kształtu konstrukcji;
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu;
- zapewniać odpowiednią szczelność;
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia;
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 32mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań dokumentacji projektowej.

5.3. Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonać wg projektu z równoczesnym zachowaniem postanowień normy a także łączenie prętów należy wykonać zgodnie z postanowieniami aktualnych norm.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom aktualnych norm, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

Czyszczenie prętów

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i bioty. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabloconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora nadzoru.

Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, ścianek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4mm.

Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia wg wytycznych aktualnych norm

Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12\text{mm}$. Pręty o średnicy $d > 12\text{mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej $20d$.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i partów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.4. Montaż zbrojenia

Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia

w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

W konstrukcji można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabloconej

i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych;
- 0,055m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych;
- 0,05m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali;
- 0,03m - dla zbrojenia głównego ram, belek, pociągów, gzymsów;

- 0,025m - dla strzemion ram, belek, podciągów i zbrojenia płyt, gzymsów.

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

Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkieletie zbrojeniowym.

Wymagania szczegółowe

- zbrojenie podłużne łączyć na zakład minimum 50cm;
- zbrojenie z ław podłużnych zaginać w ławy poprzeczne na długość minimum 60cm;
- z ław, stóp i płyt fundamentowych wypuścić pręty w celu zakotwienia ścian fundamentowych i słupów.

Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej, przy zachowaniu n/w warunków:

- zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań;
- nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych;
- montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu;
- montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego;
- zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie;
- dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierać podkładami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów – na przemian.

5.5. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w ST wymagania.

Dozowanie składników

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$ - przy dozowaniu cementu i wody;
- $\pm 3\%$ - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane, co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu.

Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

5.6. Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymogów dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu;
- pompy;
- przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przy dylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

- wibratory wglębne 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 wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5+8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20+30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 – 0,5m;
- belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (ławą wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s.;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

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 powierzchni elementu.

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 szklawa cementowego oraz zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

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

Wymagania przy pracy w nocy

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robot i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie, co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami 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 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.

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

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15MPa.

Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wyrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.7. Dylatacje i styki

- Dylatacje między fundamentami należy wykonać szerokości 5cm;
- Styki podłużne między płytami wypełnić betonem droбноziarnistym klasy C20/25 (B25) o konsystencji plastycznej. Wypełnienie styku wykonać w sposób ciągły na całej wysokości i długości. Dłuższe przerwy w betonowaniu są niedopuszczalne.

5.8. Usuwanie deskowań i rusztowań

- Usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wymaganą projektem wytrzymałość, stwierdzoną na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji lub stwierdzoną nieniszczącymi metodami badań.
- Usuwanie deskowania powinno być przeprowadzone w sposób wykluczający uszkodzenie powierzchni rozdeskowanych konstrukcji oraz elementów deskowań.
- Usuwanie podpór, dźwigarów i innych elementów konstrukcji nośnych może być dokonane po usunięciu deskowania bocznego i stwierdzeniu prawidłowości wykonania rozdeskowanych fragmentów konstrukcji. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności aby nie wywołać szkodliwych naprężeń we wznoszonej konstrukcji.
- Usuwanie deskowań zabetonowanych stropów przeprowadzać przy zachowaniu następujących zasad:
 - usunięcie podpór deskowania stropu znajdującego się bezpośrednio pod betonowanym stropem jest niedopuszczalne;
 - podpory deskowania następnego, niżej położonego stropu mogą być usunięte tylko częściowo, gdyż pod wszystkimi belkami i podciągami o rozpiętości 4m i większej powinny być pozostawione stojaki w odległości nie większej niż 3m;
 - całkowite usunięcie deskowania stropów leżących niżej może nastąpić pod warunkiem osiągnięcia przez beton tych stropów założonej w projekcie wytrzymałości.
- Przy usunięciu deskowań należy przestrzegać następujących zasad:
 - usunięcie bocznych elementów deskowania nie przenoszących obciążenia od ciężaru;
 - konstrukcji dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów, jeżeli projekt nie zawiera innych wytycznych w tym zakresie;
 - usunięcie nośnego deskowania konstrukcji żelbetowych dopuszcza się po osiągnięciu przez beton:
 - dla konstrukcji betonowych i żelbetowych wykonywanych w okresie letnim – 15MPa w stropach i 2MPa w ścianach;
 - dla konstrukcji betonowych i żelbetowych wykonywanych w okresie obniżonych temperatur – 17,5MPa w stropach i 10MPa w ścianach;
 - dla belek i podciągów o rozpiętości do 6m – 70% projektowanej wytrzymałości betonu, a dla konstrukcji nośnych o rozpiętości powyżej 6m - 100% projektowanej wytrzymałości betonu.
 - deskowania inwentaryzowane po zdemontowaniu należy oczyścić z resztek zaprawy, sprawdzić starannie, czy nie wymagają naprawy lub wymiany uszkodzonych elementów, pokryć środkami zmniejszającymi przyczepność betonu;
 - ostateczny sposób rozdeskowania uzgodnić z projektantem.

5.9. Wykonanie pali

Pale wykonywane są w sposób następujący:

- wbijanie rur przy pomocy młota udarowego zamontowanego na wysięgniku koparki;
- podawanie betonu pompą w trakcie wbijania – beton wypływa między nacięciami w dolnej strefie rury, w rejonie „buta” „stopki”) tworząc płaszcz wokół rury;
- po wbiciu pierwszego segmentu rury dołożenie kolejnej rury przy wykorzystaniu połączenia kielichowego;

- po wbiciu na zadaną głębokość odcięcie odcinka rury wystającego ponad zakładany poziom głowicy pala;
- montaż płyty dociskowej stabilizowanej prętem zagłębionym w betonie wypełniającym rurę żeliwną;

W trakcie wykonywania robót należy zachować wymagania BHP i ochrony środowiska.

5.10. Przygotowanie platformy roboczej

Przed przystąpieniem do wykonania palowania należy przygotować wyrównaną, stabilną i wolną od przeszkód powierzchnię roboczą przystosowaną do ciągłej pracy ciężkiego sprzętu budowlanego w każdych warunkach pogodowych.

Wymiary wykopu mierzone na poziomie platformy roboczej powinny zapewniać swobodny dostęp maszyny do wszystkich pali. W razie potrzeby zjazdu do wykopu należy wykonać pochylnie zjazdowe umożliwiające zjazd do wykopu koparki gąsiennicowej. Jeśli istnieje taka możliwość, zaleca się wykonanie lokalnego przegłębienia w celu wibrowania głowki pala na zadaną głębokość i wprowadzenie pręta centrującego systemową płytę oporową. W przeciwnym razie pal, należy wykonać do poziomu platformy roboczej a następnie (po związaniu betonu piaskowego) odkopać, odciąć rurę do rzędnej docelowej głowki pala oraz zamocować płytę oporową.

5.11. Kolejność wykonywania pali

Pale należy wykonywać w sposób zapewniający szybki postęp robót. Projekt nie narzuca kolejności wykonywania pali. Kolejność realizacji powinna zostać dostosowana do występujących warunków na budowie (wykonanie dróg dojazdowych, wykopów wstępnych itd.).

5.12. Trudne warunki – wysoki stan wody

Z informacji uzyskanej od RZGW (za pośrednictwem Inwestora) wynika, że poziom wody w jeziorze waha się od 115,0 do 116,0m n.p.m. Na przełomie lat 2017-18 występowały bardzo wysokie stany wody, wynoszące nawet 116,3m n.p.m. Harmonogram robót budowlanych, a w szczególności prac polegających na betonowaniu elementów żelbetowych zlokalizowanych w obrębie jeziora, należy dostosować do bieżących stanów wody w jeziorze.

Zakłada się, że roboty wykonywane będą przy stanie wody niższym od 115,75m n.p.m. W przypadku konieczności zabetonowania jakiegoś odcinka oczepu przy wysokim stanie wody, należy przewidzieć technologię wykonania robót, która to umożliwi, np. zastosować mieszankę betonową zaprojektowaną tak, aby możliwe było jej układanie w wodzie.

5.13. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

Elementy konstrukcji stalowych (ścianka szczelna, pale) zabezpieczone będą poprzez zastosowanie powłok malarskich. Ich powierzchnie należy oczyścić do 2,5 stopnia czystości i zabezpieczyć antykorozyjnie przez dwukrotne malowanie farbą podkładową rdzochronną i dwukrotne malowanie farbą nawierzchniową. Minimalna grubość warstw zabezpieczających 150µm.

Dopuszczalne jest stosowanie innych rodzajów powłok ochronnych po uzyskaniu akceptacji projektanta.

Zabezpieczenie antykorozyjne pali i ścianki szczelnej zgodnie z normą PN-EN ISO 12944, spełniające jednocześnie wymagania dla kategorii korozyjności atmosfery C-4, kategorii korozyjności wody i gruntu Im1 i Im3. Okres trwałości długi (powyżej 15 lat) – H.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 5.

6.2. Badania kontrolne zbrojenia

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz

podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem;
- sprawdzenie stanu powierzchni wg normy PN-H-93215;
- sprawdzenie wymiarów wg normy PN-H-93215;
- sprawdzenie masy wg normy PN-H-93215;
- próba rozciągania wg normy PN-EN 10002-1 + AC1:1998;
- próba zginania na zimno wg normy PN-H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Niezależnie od tolerancji dla zbrojenia obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

6.4. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15cm w liczbie nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów;
- 1 próbka na 50m³ betonu;
- 3 próbki na dobę;
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-B-06250.

Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg normy PN-B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg normy PN-B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

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

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań wg PN-B-06250:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - obecności grudek - wytrzymałości	PN-EN 196-3 jw. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
jw.	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziaren - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN 933-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	jw.
jw.	3) Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia
jw.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 I Aprobata Techniczna	

Badanie mieszanki betonowej	Urabialność	PN-B-06250	Przy rozpoczęciu robót
jw.	Konsystencja	jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
jw.	Zawartość powietrza	jw.	jw.
Badanie betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	jw.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
jw.	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-B-06261 PN-B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
jw.	3) Nasiąkliwość	PN-B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m ³ betonu
jw.	4) Mrozoodporność	jw.	jw.
jw.	5) Przepuszczalność wody	jw.	jw.

6.5. Tolerancja wykonania

Wymagania ogólne

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian.

Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu rzeczywistego. W przypadku stwierdzenia odchyień o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

System odniesienia

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiącą przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normami PN-87/N-02251 i PN-74/N-02211.

Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Fundamenty (ławy-stopy)

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:

- $\pm 10\text{mm}$ przy klasie tolerancji N1,
- $\pm 5\text{mm}$ przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomu fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:

$\pm 20\text{mm}$ przy klasie tolerancji N1, $\pm 5\text{mm}$ przy klasie tolerancji N2.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 6.

Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość konstrukcji wg dokumentacji projektowej.

8. ODBIOR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 7.

8.2. Zgodność robót z dokumentacją

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora nadzoru.

8.3. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Dokumenty i dane

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi,
- inne pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora nadzoru.

8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

Do odbioru robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w OST „Wymagania ogólne” pkt. 7.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 8.

Cena jednostkowa wykonania 1 metra sześciennego [m³] konstrukcji betonowej oraz żelbetowej obejmuje:

- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu;
- oczyszczenie podłoża;
- dzierżawę stemplowań;
- wykonanie palowania;
- oczyszczenie deskowania;
- przygotowanie i transport mieszanki betonowej;
- oczyszczenia stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych poza granice obiektu;
- wykonanie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonania 1 metra kwadratowego [m²] konstrukcji betonowych i żelbetowych obejmuje:

- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu;
- oczyszczenie podłoża;
- dzierżawę stemplowań;
- wykonanie palowania;
- oczyszczenia stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych poza granice obiektu;
- wykonanie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonania 1 sztuki [szt.] otworu – przebicia w elemencie z betonu obejmuje:

- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu;
- wykonanie przebicia w elemencie z betonu;
- oczyszczenia stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych poza granice obiektu;
- wykonanie badań i pomiarów kontrolnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

PN-89/H-84023/06	Stal do zbrojenia betonu.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
PN-B-01801	Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawy projektowania.
PN-B-03150/01	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
PN-EN 480-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
PN-EN 480-5	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
PN-EN480-6	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
PN-EN 480-8	Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-EN 480-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-0626	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.

PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zaprawy.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
PN-C-04554/02	Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337mval/dm ³ metodą wersenianową.
PN-C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą, kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o hydroksyrtęciobenzoesowym.
PN-C-04566/03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną
PN-C-04600/00	Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowanie chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.
PN-C-04628/02	Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-N-02251	Geodezja. Osnovy geodezyjne. Terminologia.
PN-N-02211	Geodezyjne wyznaczenie pomieszczeń. Podstawowe nazwy i określenia
PN-M-47900.00	Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne wymiary.
PN-M-47900.01	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.
PN-M-47900.02	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-M-47900.03	Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza. Ogólne wymagania i badania.
PN-B-03163-1	Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Terminologia.
PN-B-03163-2	Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania.
PN-B-03163-3	Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Badania.
PN-ISO-9000	(seria 9000, 9001, 9002 i 9003). Normy dotyczące zarządzania jakością i zapewnienie jakości.

Inne przepisy:

Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej:

- 240/82 Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych,
- 306/91 Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych,
- Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych