


| | |
|---|---|
| NAZWA I ADRES INWESTORA: <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> MIASTO OSTROŁĘKA Plac Gen. J. Bema 5 07-410 Ostrołęka </div> | |
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA: <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div> | <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> Biuro Studiów i Projektów Gospodarki Wodnej Rolnictwa Bipromel Sp. z o.o. ul. Instalatorów 23, 02-237 Warszawa </div> |
| NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO: <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> „Remont kanalizacji deszczowej zlokalizowanej w międzywalu na odcinku od portu do mostu im. kardynała Stefana Wyszyńskiego” </div> | |
| KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: | ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: <div style="margin-top: 10px;"> Woj. mazowieckie, Powiat ostrołęcki, Miasto Ostrołęka </div> |
| IDENTYFIKATOR DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ: 146101_1.0001.10833/2 | |
| SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT | |
| | |

D-03.02.01 REMONT KD

| STANOWISKO: | IMIĘ I NAZWISKO: | CZEŚĆ OPRACOWANIA | SPECJALNOŚĆ: | NR UPRAWNIEŃ: | PODPIS: |
|----------------------|-----------------------------|----------------------|---|------------------|---------|
| Główny Projektant | mgr inż. Paweł Pykało | SANITARNA | instalacyjna | MAZ/0465/POOS/05 | |
| Projektant | mgr inż. Jacek Szmagaj | KONSTRUKCYJNA | wodno-melioracyjna | St-763/89 | |
| Sprawdzający | mgr inż. Urszula Kasicka | SANITARNA | instalacyjna | MAZ/0105/POOS/14 | |
| NR EGZEMPLARZA: | | | DATA OPRACOWANIA: 30 SIERPNIA 2022 r | | |

SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----------|
| 1. WSTĘP | 5 |
| 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB) | 5 |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST | 5 |
| 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST | 5 |
| 1.3.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE | 5 |
| 1.3.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH. | 5 |
| 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE | 5 |
| 1.4.1. KANALIZACJA DESZCZOWA – SIEĆ KANALIZACYJNA ZEWNĘTRZNA PRZEZNACZONA DO ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW OPADOWYCH. | 5 |
| 1.4.2. KANAŁY | 5 |
| 1.4.3. URZĄDZENIA (ELEMENTY) UZBROJENIA SIECI | 6 |
| 1.4.4. ELEMENTY STUDZIENEK I KOMÓR | 7 |
| 1.4.5. ELEMENTY ZAKRYCIA ROWU, PRZEPOMPOWNI | 7 |
| 1.4.6. POZOSTAŁE OKREŚLENIA PODSTAWOWE SĄ ZGODNE Z OBOWIĄZUJĄCYMI, ODPOWIEDNIMI POLSKIMI NORMAMI I Z DEFINICJAMI PODANYMI W OST D-M-00.00.00 „WYMAGANIA OGÓLNE” PKT 1.4 | 7 |
| 1.5. NAZWY I KODY ROBÓT OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA | 7 |
| 1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT | 7 |
| 2. MATERIAŁY | 7 |
| 2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW | 7 |
| 2.2. RURY KANAŁOWE I KSZTAŁTKI | 7 |
| 2.2.1. RURY I KSZTAŁTKI | 8 |
| 2.3. STUDNIE KANALIZACYJNE | 8 |
| 2.3.1. STUDNIE REWIZYJNE BETONOWE, ROZPRĘŻNE, MELIORACYJNE | 8 |
| 2.3.1.1. KOMORA ROBOCZA | 8 |
| 2.3.1.2. ŻELBETOWA PŁYTA POKRYWOWA | 8 |
| 2.3.1.3. WŁĄZ KANAŁOWY | 8 |
| 2.3.1.4. STOPNIE ŻŁAZOWE | 8 |
| 2.4. ZAPRAWA CEMENTOWA | 8 |
| 2.5. KOMIN WŁAZOWY | 8 |
| 2.6. PŁYTA POKRYWOWA PREFABRYKOWANA | 8 |
| 2.7. KRUSZYWO NA PODSYPKĘ | 8 |
| 2.8. WYŁOT DOKOWY Z KŁAPĄ ZWROTNĄ | 8 |
| 2.9. BETON | 8 |
| 2.9.1. CEMENT | 8 |
| 2.9.2. KRUSZYWO | 9 |
| 2.9.3. BETON HYDROTECHNICZNY | 9 |
| 2.10. ZAPRAWA CEMENTOWA | 9 |
| 2.11. PIANOBETON | 9 |
| 2.12. IZOLACJA CZĘŚCI BETONOWYCH: | 9 |
| 2.13. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW | 9 |
| 2.14. RURY KANAŁOWE | 9 |
| 2.15. STUDNIE KANAŁOWE | 10 |
| 2.16. USZCZELKI DO ŁĄCZENIA RUR | 10 |
| 2.17. SMAR | 10 |
| 2.18. WŁĄZY KANAŁOWE I STOPNIE | 10 |
| 2.19. WPUSTY ŻELIWNE | 10 |
| 2.20. KRUSZYWO | 10 |
| 2.21. KAMIEŃ POLNY I ŁAMANY DO UMOCNIEŃ | 10 |
| 3. SPRZĘT | 11 |
| 3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU | 11 |
| 3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA KANALIZACJI DESZCZOWEJ | 11 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 4. | TRANSPORT..... | 11 |
| 4.1. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU | 11 |
| 4.2. | TRANSPORT RUR KANALIZACYJNYCH BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH..... | 11 |
| 4.3. | TRANSPORT BETONOWYCH STUDNI | 12 |
| 4.4. | TRANSPORT WŁAZÓW KANAŁOWYCH (ZWIEŃCZENIA STUDZIENEK) | 12 |
| 4.5. | TRANSPORT WPUSTÓW ŻELIWNYCH - RUSZTÓW | 12 |
| 4.6. | TRANSPORT MIESZANKI BETONOWEJ | 12 |
| 4.7. | TRANSPORT KRUSZYWA | 13 |
| 4.8. | TRANSPORT CEMENTU I JEGO PRZECHOWYWANIE | 13 |
| 4.9. | KAMIEŃ..... | 13 |
| 4.10. | TRANSPORT ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH..... | 13 |
| 4.11. | TRANSPORT I SKŁADOWANIE | 13 |
| 5. | WYKONANIE ROBÓT..... | 13 |
| 5.1. | OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT..... | 13 |
| 5.2. | ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE..... | 14 |
| 5.3. | ROBOTY ZIEMNE | 14 |
| 5.4. | ROBOTY ZIEMNE DLA KD | 14 |
| 5.5. | RURY KANALIZACJI GRAWITACYJNEJ..... | 15 |
| 5.6. | ROBOTY MONTAŻOWE I POŁĄCZENIOWE | 16 |
| 5.7. | PRZYGOTOWANIE RUROCIĄGÓW DO OBSYPANIA I ZAGĘSZCZENIA OBSYPKI | 17 |
| 5.8. | WYKONANIE STUDNI BETONOWYCH/ŻELBETOWYCH | 17 |
| 5.9. | PRZYGOTOWANIE KANALIZACJI DO WŁĄCZENIA | 18 |
| 5.10. | ZASYPANIE WYKOPÓW I ICH ZAGĘSZCZENIE..... | 19 |
| 5.11. | WYKONANIE IZOLACJI | 19 |
| 5.12. | SZCZEGÓLNE WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY..... | 19 |
| 6. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 20 |
| 6.1. | OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT | 20 |
| 6.2. | KONTROLA, POMIARY I BADANIA | 20 |
| 6.2.1. | BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT | 20 |
| 6.2.2. | KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW | 20 |
| 6.2.3. | KONTROLA, POMIARY I BADANIA W CZASIE ROBÓT | 20 |
| 6.2.4. | DOPUSZCZALNE TOLERANCJE I WYMAGANIA | 21 |
| 7. | OBMIAR ROBÓT | 21 |
| 7.1. | OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT | 21 |
| 7.2. | JEDNOSTKA OBMIAROWA | 21 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT..... | 21 |
| 8.1. | OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT..... | 21 |
| 8.2. | ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU | 21 |
| 8.3. | ODBIÓR CZĘŚCIOWY..... | 22 |
| 8.4. | ODBIÓR KOŃCOWY..... | 22 |
| 8.5. | ZAPISYWANIE I OCENA WYNIKÓW BADAŃ | 22 |
| 9. | PODSTAWA PŁATNOŚCI..... | 22 |
| 9.1. | OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI..... | 22 |
| 9.2. | CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ I OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT PODSTAWOWYCH. | 22 |
| 9.3. | OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH..... | 24 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE..... | 24 |
| 10.1. | NORMY | 24 |
| 10.2. | INNE DOKUMENTY | 24 |
| 1 | SST ZBROJENIE BETONU | 25 |

| | | |
|------|---|----|
| 4.1. | Ogólne wymagania dotyczące transportu..... | 26 |
| 7.1. | OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT | 27 |
| 7.2. | JEDNOSTKA OBMIAROWA | 27 |
| 8.1. | OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT..... | 28 |
| 8.2. | ZASADY ODBIORU ROBÓT | 28 |
| 9.1. | OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI | 28 |
| 9.2. | CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ..... | 28 |
| 2 | SST BETON KONSTRUKCYJNY..... | 29 |
| 4.1. | Ogólne wymagania dotyczące transportu..... | 36 |
| 7.1. | OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT | 40 |
| 7.2. | JEDNOSTKA OBMIAROWA | 40 |
| 8.1. | OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT..... | 41 |
| 8.2. | ZASADY ODBIORU ROBÓT | 41 |
| 9.1. | OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI | 41 |
| 9.2. | CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ..... | 41 |

D-03.02.01 REMONT KANALIZACJI DESZCZOWEJ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem kanalizacji deszczowej (demontaż i montaż nowych przewodów), 4 przewodów do ujścia do rzeki Narew w Ostrołęce, w ramach opracowania „**Remont kanalizacji deszczowej zlokalizowanej w międzywalu na odcinku od portu do mostu im. kardynała Stefana Wyszyńskiego.**”

W ramach powyższego projektu została zaprojektowana wymiana istniejącej kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe i roztopowe do rzeki Narew, z czterech odcinków istniejącej kanalizacji w obrębie międzywalu przy rzece Narew w Ostrołęce. Odprowadzenie wody o opadowej i roztopowej, będzie następowało po dotychczasowej trasie aż do remontowanych wylotów dokowych wg opracowania konstrukcyjnego.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę stosowaną jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia wszystkich robót związanych z realizacją zakresu określonego punkcie 1.1 zgodnie z STWiORB i Dokumentacją Projektową.

1.3.1 Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania kanalizacji deszczowej w ramach powyższego zadania w Ostrołęce.

Zakres Robót dotyczy następujących obiektów:

- Kanalizacja deszczowa grawitacyjna.

1.3.2 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- zabezpieczenie istniejących budowli na trasie kanałów,
- montaż i demontaż deskowań oraz szalowań,
- rurociągi tymczasowe zabezpieczające odbiór wód opadowych i roztopowych;

oraz prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczenie trasy sieci i osi budowli,
- montaż rur i kształtek i ich połączenia,
- całość robót związana z wykonaniem kompletnych studni rewizyjnych z kręgów betonowych
- zaślepienia i zamknięcia za pomocą korka rurociągów istniejących przeznaczonych do demontażu,
- montaż rurociągów tymczasowych,
- przeprowadzenie prób szczelności, ciśnieniowych z odprowadzeniem wody,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- uporządkowanie terenu po robotach.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.2. Kanały

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.2.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania wód opadowych i roztopowych.

1.4.2.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1.4.2.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.2.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych, niejednokrotnie do retencjonowania ścieków deszczowych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.2.6. Kanał nieprzelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.2.7. Kanał przelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1.4.3.1. Studnia kanalizacyjna/studnia rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studnia przelotowa - studnia kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.3.3. Studnia połączeniowa - studnia kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.4. Studnia przepadowa - studnia kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.3.5. Studnia bezwłazowa - ślepa - studnia kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studni połączeniowej.

1.4.3.6. Komora kanalizacyjna - studnia rewizyjna - studnia na połączeniach kanałów lub na większych załamaniach osi kanału w planie przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.7. Studnia zintegrowana - studnia rewizyjno-połączeniowa zintegrowana z kanałem typu GRP na kanale przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów oraz do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.8. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.9. Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego

1.4.3.10. Osadnik zawieszin - grawitacyjny separator zawieszin - podziemny zbiornik żelbetowy (min. C35/45) z deflektorem na dopływie i zasyfonowanym wylotem (na odpływie) do zatrzymywania zawieszin łatwo opadających i substancji lżejszych od wody. Osadniki mogą być również wykonane z żywicy poliestrowych typu CFW-GRP zintegrowane z systemem kanalizacji, wzmacniane włóknem szklanym, odporne na obciążenia drogowe.

1.4.3.11. Regulator przepływu – urządzenie zastępujące zasyfonowany wylot w osadniku typu CEV, montowane na wylocie, wykonane ze stali nierdzewnej AISI 316, regulujące odpływ zgodnie z dokumentacją techniczną (PW).

1.4.3.12. Wylot dokowy ścieków – element betonowy na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika (rowu).

1.4.3.13. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.3.14. Studnia drenażowa – studnia z tworzywa sztucznego z osadnikiem na załamaniach przewodów drenażowych i pełnych.

1.4.3.15. Złączka systemowa drenażowa – złączki z tworzywa do drenażu na połączeniach istniejącego drenażu i projektowanej przebudowy.

1.4.4. Elementy studzienek i komór

1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studni lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studni lub komory, a rzędną spoczніка.

1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.4.3. Płyta przykrycia studni lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.4.5. Kinetą - wyprofilowany rowek/koryto w dnie studni, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

1.4.4.6. Spocznik - element dna studni lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej, studni zintegrowanej.

1.4.5. Elementy zakrycia rowu, przepompowni

1.4.5.1. Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi element wylotu, umocnienie rowu lub ścieku.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Nazwy i kody robót objętych przedmiotem zamówienia

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej.

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu.

45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu.

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków.

45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.

45232424-0 Roboty budowlane w zakresie wylotów kanałów ściekowych.

44162300-6 Wyloty rurociągów.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych. Materiały stosowane do budowy sieci kanalizacji deszczowej (grawitacyjnej) oraz wylotów dokowych powinny spełniać wymagania odpowiednich norm a w przypadku braku norm, warunki techniczne producenta lub inne określone wymagania.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sieci kanalizacji deszczowej grawitacyjnej i całego odwodnienia, według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są materiały jak poniżej.

2.2. Rury kanałowe i kształtki

Rury i kształtki – wymagane certyfikaty i dokumenty: atesty, deklaracja zgodności producenta, karty katalogowe.

UWAGA:

Rury i kształtki muszą pochodzić od jednego producenta.

2.2.1. Rury i kształtki

Rury stosowane żelbetowe typu WIPRO:

- DN 800mm klasy III o dopuszczalnym obciążeniu roboczym 150 kN/mb,
- DN 600mm klasy III o dopuszczalnym obciążeniu roboczym 120 kN/mb,
- DN 300mm klasy III o dopuszczalnym obciążeniu roboczym 60 kN/mb.

Łączone na uszczelkę zintegrowaną wg producenta rur. Rury zgodne z normą PN-EN 1916, stopień mrozoodporności F150 (w wodzie), stopień wodoszczelności betonu W12, klasy A/III, z betonu min. C45/55. Klasa ekspozycji betonu XC2 i XC4. Minimalne przykrycie 0,6m.

Wszystkie parametry muszą być potwierdzone stosowną Aprobata Techniczną.

2.3. Studnie kanalizacyjne

Studnie – wymagane certyfikaty i dokumenty: atesty, deklaracja zgodności producenta, karty katalogowe.

2.3.1. Studnie rewizyjne betonowe, rozprężne, melioracyjne

Studnie rewizyjne o średnicy 1200mm, 1400mm, 1500mm, 1600mm, 1800mm i 2000mm (połączeniowe i przelotowe), z prefabrykatów betonowych łączonych na zaprawę (lub uszczelki), z betonu wibroprasowanego klasy min. C35/45, wodoszczelnego W-8, nasiąkliwość do 5% i mrozoodporność F-150, wg normy PN-EN 206-1.

2.3.1.1 Komora robocza

Komora robocza z kręgów betonowych lub żelbetowych wg PN-EN 1610:2002, dolna część komory wykonana monolitycznie z betonu jak wyżej.

2.3.1.2 Żelbetowa płyta pokrywowa

Żelbetowa płyta pokrywowa grubości 250mm, płyta odciążająca lub zwężka (konus) o średnicy odpowiadającej średnicy studni.

2.3.1.3 Właz kanałowy

Właz kanałowy – żeliwny typu ciężkiego (klasy D400 o śr. 600mm, wg PN-EN 124:2000).

2.3.1.4 Stopnie złazowe

Stopnie złazowe żeliwne w otulinie z tworzywa wg PN-H-74086 lub zabezpieczone lakierem asfaltowym wg PN-EN 13101:2005.

2.4. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa klasy B8 wg PN-B-14501 – łączenie kręgów oraz płyt prefabrykowanych.

2.5. Komin włazowy

Komin włazowy z kręgów betonowych lub żelbetowych średnicy 800 mm wg BN-86/8971-08.

2.6. Płyta pokrywowa prefabrykowana

Płyta betonowa lub żelbetowa prefabrykowana powinny mieć grubość min. 15 cm i być wykonana z betonu wibrowanego klasy min. C35/45 (gdy zbrojona to stalą StOS).

2.7. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z materiału ziarnistego z piasku, żwiru lub pospółki. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712 [10], PN-EN 13043 [7], PN-EN 12620 [6], PN-B-11111, PN-B-11112.

2.8. Wylot dokowy z klapą zwrotną

Wylot kanału do rowu adaptowany z projektów typowych zawartych w KPED 02.16 + klapa zwrotna prosta z PEHD – wg dokumentacji projektowej.

2.9. Beton

2.9.1. Cement

Do betonu należy zastosować cement 32,5 lub 42,5 wg PN-EN 197-1 [2] i wg dokumentacji.

2.9.2. Kruszywo

Do betonu należy zastosować kruszywo zgodne z normą PN-B-06712 [10]. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu (np. C25/30 – marka min. 30, C16/20 – marka min. 20).

2.9.3. Beton hydrotechniczny

Beton hydrotechniczny min. C30/37 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 [3] w zastosowaniach przyszłościowych, a tymczasowo PN-B-06250 [9].

2.10. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [15].

2.11. Pianobeton

Lekki beton komórkowy (porowaty) otrzymywany przez wymieszanie spoiwa z kruszywem (drobnym piaskiem i gliną), wodą i specjalnie przygotowaną pianą, o gęstości ok. 1000kg/m³ i wytrzymałości na ściskanie 3MPa.

2.12. Izolacja części betonowych:

- abizol/bitizol R+P, R+2P,
- lepik asfaltowy stosowany na gorąco wg PN-C-96177,
- kompozyt na bazie żywicy epoksydowej,
- materiał powłokotwórczy na bazie epoksydu i oleju smołowego,
- w przypadku posadowienia studni, osadników, wpustów betonowych należy spód konstrukcji zaizolować 2xpapą z wkładką z tkanin technicznych na lepiku lub termozgrzewalną..

2.13. Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do wykonywania Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były składowane zgodnie z instrukcją, lub wytycznymi producenta. Jednocześnie Wykonawca zapewni, aby instrukcja lub wytyczne producenta dotyczące składowania materiałów były dostępne w miejscu ich składowania i każdorazowo udostępniane do kontroli Inżynierowi.

2.14. Rury kanałowe

Rury należy składować na terenie wyrównanym i utwardzonym, zabezpieczonym przed gromadzeniem się wód opadowych, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

Lepiszczce, uszczelki i łączniki należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Przy składowaniu rur i kształtek z żelbetu, należy je magazynować na utwardzonym, równym i odwodnionym placu, aby nie występowały zabrudzenia i uszkodzenia samych prefabrykatów lub ich złączy. Stos rur należy zabezpieczyć przed zrolowaniem poprzez zaklinowanie dolnej warstwy rur po obu stronach stosu. Prefabrykaty powinny być ułożone na drewnianych podkładach i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami powierzchni. Liczba prefabrykatów złożonych na placu powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i nośności środka transportu. Uszczelki elastomerowe rur należy utrzymywać w czystości i chronić przed wodą, mrozem i intensywnym nasłonecznieniem jak również olejem. Wszystkie czynności związane z transportem, rozładunkiem, składowaniem i montażem rur betonowych i żelbetowych należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych i odpowiednimi przepisami BHP.

Podczas składowania rur luzem (po rozpakowaniu wiązek) należy przestrzegać następujących zasad:

- powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.
- składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.
- składowane rury winny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.
- jeżeli czas składowania przekracza 12 miesięcy rury należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenia.
- rury winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (w wiązkach).
- rury winny być zmagazynowane w warstwach, układane na przemian, końcówkami - kielichami, na powierzchni poziomej, a ich dolna warstwa musi być zabezpieczona przed ich rozsunięciem się,
- wiązki rur można składować jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż do 2m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.

- gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem, w maksymalnych odstępach nie większych od 1,5m.
- wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.
- gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to spodnia warstwa rur powinna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości minimum 10cm i grubości 2,5cm. Rozstaw podpór nie większych od 2m.
- rury o różnych średnicach należy składować oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najszywniejsze lub o najgrubszej ścianie powinny znajdować się na spodzie.
- kształtki powinny być składowane w wydzielonych, zabezpieczonych przed uszkodzeniem miejscach, z podziałem na poszczególne grupy asortymentowe.

Jeżeli rury nie zostaną wykorzystane (ułożone) w ciągu 12 miesięcy od daty ich dostarczenia do miejsca składowania należy je zabezpieczyć przed promieniowaniem słonecznym przez zadaszenie. Niedopuszczalne jest nakrywanie składowanych rur i uniemożliwienia ich przewietrzania. Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać 30°C.

2.15. Studnie kanałowe

Generalnie elementy prefabrykowane powinny być składowane w pozycji wbudowania, przy czym wysokość składowania nie powinna być większa niż 1,8 m. Dopuszcza się składowanie kręgów, elementów zintegrowanych w innej pozycji (nie wbudowania) przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających te elementy przed uszkodzeniem i przesuwaniem się. Studnie należy przechowywać zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający stateczność. Studnie można składować na otwartej przestrzeni. Powierzchnia składowania powinna być równa i utwardzona, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów, z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Studnie powinny być zabezpieczone przed możliwością stoczenia się. Studnie nie powinny być lokalizowane w pobliżu otwartych wykopów.

Składowanie:

- powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów,
- składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych,
- składowane studnie winno być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych,

temperatura nie wyższa niż 30°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie studni powinno

odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych,

- jeżeli czas składowania przekracza 12 miesięcy studnie należy zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenia.

2.16. Uszczelki do łączenia rur

Jeżeli uszczelki muszą być przechowywane oddzielnie od rur, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych, z dala od grzejników i substancji, które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany.

2.17. Smar

Smar silikonowy używany do smarowania uszczelek w trakcie montażu, należy przechowywać w wydzielonym magazynie, zgodnie ze wskazaniem Producenta i zgodnie z wymogami BHP.

2.18. Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.19. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5m.

2.20. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

2.21. Kamień polny i łamany do umocnień

Nasiąkliwość wodą nie więcej niż 5%.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, a roboty związane z wykonaniem sieci kanalizacji deszczowej grawitacyjnej, likwidacji niepotrzebnych odcinków kd oraz wykonaniem rury osłonowej będą wykonywane ręcznie oraz przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

- koparek przedsiębiernych i podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarkę ręczną, wciągarek mechanicznych
- żurawi budowlanych samochodowych,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- sprężarki spalinowej,
- sprzęt do przewiertów sterowanych,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- podbijaki drewniane do rur,
- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne, worki gumowe (służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność),
- urządzenia do wykonania prób szczelności oraz inspekcji telewizyjnej kanałów,
- agregatu prądotwórczego,
- wyrzynarek (nawiertarek),
- drobnego sprzętu montażowego,
- beczkowsów,
- betoniarki,
- spawarki,
- igłofiltry i ścianki szczelne typu GZ-4 lub KS-3,25,
- pompy spalinowe lub elektryczne,
- równiarki,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).
- beczkowsów.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych Robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

4.2. Transport rur kanalizacyjnych betonowych i żelbetowych

Przewóz rur może odbywać się wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Niedopuszczalne jest rzucanie (zrzucanie rur z samochodów) podczas prac przeładunkowych oraz przeciąganie po podłożu. Rury powinny być przenoszone.

Transport rur powinien się odbywać w fabrycznych opakowaniach (wiązkach, pakietach), ułożonych płasko i zabezpieczonych przed przemieszczeniem. W przypadku rur luzem ich transport może odbywać się jedynie przy spełnieniu następujących warunków:

- rury powinny być układane na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10cm i grubości minimum 2,5cm, rozmieszczonych prostopadle do osi rur w rozstawie około 2,0m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez ułożenie np. tektury falistej na w/w podkładach drewnianych oraz desek pod łańcuchy spinające burty skrzyń samochodów,
- dolna warstwa rur powinna zostać zabezpieczona przed przesuwaniem się za pomocą kołków i klinów drewnianych,
- w przypadku rur kielichowych powinny one być układane naprzemiennie z wysunięciem kielichów tzn. tak, aby kielichy rur warstwy wyższej nie spoczywały na kielichach warstwy niższej,
- nie dopuszcza się przewożenia na rurach innych materiałów.

W trakcie prac przeładunkowych przy użyciu żurawi nie dopuszcza się stosowania (w kontakcie z rurami) metalowych lin i łańcuchów. W takich przypadkach powinno się stosować liny miękkie tj. nylonowe, bawełniano-konopne itp.

Materiały do wykonywania przepustu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas załadunku, wyładunku oraz transportu należy unikać uderzeń. Do przenoszenia rur należy stosować zawiesia pasowe. Ponieważ wykluczone są jakiegokolwiek obciążenia punktowe, nie wolno używać w trakcie rozładunku haków, lin stalowych, łańcuchów ani żadnych narzędzi o ostrych krawędziach. Niedopuszczalne jest ciągnięcie lub przetaczanie rur po chropowatym podłożu, grudach lub kamieniach. Przed rozpoczęciem rozładunku należy sprawdzić, czy na miejscu znajduje się wystarczająca liczba osób oraz czy ich zadania zostały właściwie określone. Należy też sprawdzić, czy sprzęt mechaniczny ma wystarczający udźwig oraz czy spełnione są wymagania odpowiednich przepisów w zakresie bezpieczeństwa.

Wszystkie czynności związane z transportem, rozładunkiem, składowaniem i montażem rur betonowych i żelbetonowych należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych i odpowiednimi przepisami BHP. Przebywanie osób w miejscach niebezpiecznych jest zabronione.

4.3. Transport betonowych studni

Elementy studzienek należy transportować z należytą ostrożnością i przy zachowaniu analogicznych zasad jak przy transporcie rur z tworzyw sztucznych. Elementy prefabrykowane powinny być transportowane w pozycji wbudowania, przy czym wysokość ułożenia nie powinna być większa niż 1,5 m. Dopuszcza się transport tych elementów w innej pozycji (nie wbudowania) przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających przed uszkodzeniem i przesuwaniem się, przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach wewnętrznych 1,2 m, 1,4 m i 1,5m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport włazów kanałowych (zwieńczenia studzienek)

Zwieńczenia można transportować dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zabezpieczenia przed przesuwaniem się i uszkodzeniem. Zwieńczenia klasy D (typu ciężkiego) mogą być transportowane luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą.

4.5. Transport wpustów żeliwnych - rusztów

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

4.6. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.7. Transport kruszywa

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

4.8. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [17].

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.

4.9. Kamień

Kamień polny do wykonywania narzutu kamiennego, z miejsca składowania lub z kamieniołomu na miejsce wbudowywania, może być transportowany luzem dowolnymi środkami transportu w zależności od technologii przyjętej przez Wykonawcę.

4.10. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 RG.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę winny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, SWiORB i wskazaniami Inspektora nadzoru, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Załadunek i wyładunek powinien odbywać się:

- za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy lub chwytakowy, w przypadku przewożenia na paletach,
- ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych, w przypadku przewożenia luzem.

Mieszanke betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach niepowodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia.

4.11. Transport i składowanie

Elementy pompowni należy składować w położeniu w jakim będą zabudowane lub w położeniu, w jakim są produkowane, na płaskim i równym podłożu (np. na podkładach drewnianych) nie powodującym ich uszkodzenia, zgodnie z instrukcją producenta. Prefabrykaty betonowe należy podnosić za uchwyty transportowe odpowiedniej nośności. Kąt nachylenia liny nie powinien być większy niż 30° od pionu.

Elementy pompowni jak i studni, powinny być transportowane pojedynczo, obok siebie, w ilościach na jakie pozwalają ich gabaryty i ładowność środków transportowych. Elementy płaskie (np. płyty pokrywowe) mogą być transportowane w pozycji po-ziomej, jeden na drugim, z zastosowaniem przekładek. W czasie transportu prefabrykaty powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się, uszkodzeniami mechanicznymi oraz kontaktem z ostrymi przedmiotami.

Załadunek i rozładunek zbiorników i ich elementów powinien odbywać się z użyciem urządzeń i wyposażenia gwarantujących odpowiedni udźwig i bezpieczeństwo w trakcie tych czynności.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej, osadnika i zarurowania rowu, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem Robót budowlano-montażowych. Program powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Zniszczone nawierzchnie po zakończonych Robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Uwaga ta dotyczy przede wszystkim terenów położonych poza pasami drogowymi. W czasie wykonywania Robót należy zachować i przestrzegać warunki i przepisy BHP. Sieć kanalizacji deszczowej należy wykonać z materiałów zgodnych ze Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową.

Realizacja układania rurociągów powinna być powiązana z jednoczesną realizacją podsypki, obsypki i zasypki, które opisano w ST-01.03. „Roboty ziemne”. Miejsca pozyskania elementów sieci kanalizacji deszczowej i rury osłonowej muszą uzyskać akceptację Inżyniera i opinię Zamawiającego.

Elementy sieci kanalizacyjnej, osadnika i rury osłonowej należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, certyfikatami i aprobatami technicznymi, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego producenta oraz deklaracjami zgodności z polską normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

5.2. Roboty przygotowawcze

Oczyszczenie terenu budowy polegać będzie na wybraniu namułu naniesionego przez wodę, ścięciu trawy i krzaków w obrębie zasięgu jego zakrycia. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia projektowanej osi zakrycia i trwale oznaczy ją w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Poza tym, przed przystąpieniem do robót, Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi. Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu, rowu, przepustu, wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

5.3. Roboty ziemne

W wyniku prac ziemnych początkowych należy uzyskać podane wymiary geometryczne, zgodne z dokumentacją. Nadmiar humusu z zakrywanego rowu ułożyć w pryzmy, poza zasięgiem robót i wywieźć lub zagospodarować u właściciela działki. Jeżeli Wykonawca będzie prowadził Roboty ziemne przy użyciu sprzętu mechanicznego (koparek), wykop/pogłębianie/wyprofilowywanie mechaniczne należy zakończyć zanim osiągnięta zostanie projektowana rzędna dna wykopu/dna/skarpy. Pozostałą część Robót ziemnych do osiągnięcia projektowanej rzędnej dna należy prowadzić ręcznie.

Początkowo należy wykonać zakrycie by-passów, idąc z robotami od najniższego punktu rowu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku. Roboty wykonywać w porze suchej przy braku prowadzenia większej wody. W przypadku braku możliwości osiągnięcia dobrego stanu wody do robót, należy wykonać czasowe przepompowanie wody do wybudowanej kanalizacji. Skierować nurt przepływających wód w miejsce poza zakrycie. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych roboty odłożyć na inny termin – wszystko wykonywać w porozumieniu z Wodami Polskimi oraz Urzędem Miejskim w Ostrołęce. Układanie rurociągu wykonywać na gruncie rodzimym po zagęszczeniu.

5.4. Roboty ziemne dla kd

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2-5 cm, a w gruntach nawodnionych o 20 cm. Przy wykopie mechanicznym dno wykopu ustala się na poziomie o 20 cm wyższym od projektowanego. Wykop należy wykonać o ścianach pionowych, odpowiednio

wzmocnionych za pomocą obudowy drewnianej lub metalowej. Napotkanie w obrębie wewnętrznym wykopu przewody i kable należy zabezpieczyć według wymagań użytkowników tych urządzeń.

Roboty ziemne polegające na wykonaniu wykopów otwartych w celu ułożenia systemu odwodnienia, kanałów oraz przykanalików należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w normie PN-B-10736 [21].

W dokumentacji Projektowej przewidziano wykonywanie wykopów otwartych obudowanych (wąskoprzestrzenne), o ścianach pionowych, zabezpieczonych wypraskami stalowymi zakładanymi poziomo ewentualnie można stosować gotowe obudowy modułowe, skrzyniowe, rozporowe czy też wykopy pionowe szczelnie odeskowane i rozparte. W gruntach silnie nawodnionych przy ciekach przewidziano wykonanie wykopów w grodzicach stalowych GZ4, G62 lub wyprasek stalowych.

W zależności od średnicy układanego przewodu oraz głębokości jego ułożenia należy stosować odpowiednią, minimalną szerokość wykopów. Wytyczne dotyczące minimalnej szerokości wykopów podaje Tabela 1.

Tabela 1. Minimalna szerokość wykopu w zależności od średnicy przewodu

| Lp. | Średnica przewodu Ø [mm] | Minimalna szerokość wykopu netto (bez szalunków) [m] |
|-----|--------------------------|--|
| 1 | 200 | 1,2 |
| 3 | 300 | 1,3 |
| 5 | 400 | 1,4 |
| 7 | 600 | 1,6 |
| 9 | 800 | 1,8 |

Dla studni o średnicach zewnętrznych przyjmuje się następujące wymiary wykopów:

- studnia Dz 1,5m – wykop 2,5x2,5m,
- studnia Dz1,7 (1,8m) – wykop 2,7x2,7m (2,8x2,8m).

Wykop należy rozpoczynać od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić go w kierunku przeciwnym niż spadek dna tego kanału.

Jeżeli gruntu rodzimego z wykopu nie można składować na odkład, należy go wywieźć i tymczasowo składować w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera (ewent. wykorzystanie na nasyp drogowy).

Jeżeli Wykonawca będzie prowadził Roboty ziemne przy użyciu sprzętu mechanicznego (koparek), wykop mechaniczny należy zakończyć zanim osiągnięta zostanie projektowana rzędna dna wykopu. Pozostałą część Robót ziemnych do osiągnięcia projektowanej rzędnej dna wykopu należy prowadzić ręcznie.

Jeżeli wykop zostanie wykonany za głęboko należy postępować wg poniższych wytycznych:

- niedopuszczalne jest wyrównywanie przegłębienia materiałem z urobku,
- wypełnić przegłębienie do projektowanej rzędnej dna wykopu mieszanką piasku (spełniającego warunki stosowania na podsypkę) i cementu w ilości 50 kg cementu na 1 m³ piasku; warstwę uzupełniającą zagęścić do wskaźnika zagęszczenia I_s min. 0,98.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

Obsypka w strefie przewodu do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury wykonana ręcznie z jednorodnego materiału piaszczystego warstwami 0,10 m i zagęszczona do $I_s \geq 0,98$.

Zасыпка z gruntu rodzimego lub z piasku, powyżej stref zasypki ręcznej, zagęszczana mechanicznie warstwami 0,25 m do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$ do wysokości podbudowy drogowej (chodnikowej).

5.5. Rury kanalizacji grawitacyjnej

Przewody kanalizacji grawitacyjnej z rur betonowych i żelbetowych należy układać zgodnie z instrukcją producenta. Końce ułożonego przewodu należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem przy pomocy dekla. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia. Poszczególne rury ułożone z projektowanym spadkiem należy unieruchomić przez staranne obsypanie piaskiem i zagęszczeniu ręcznym. Po umocowaniu rury powtórnie sprawdzić spadek. Kanały i przewody należy wykonać zgodnie PN-EN 752-2:2008.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Technologia budowy sieci kanalizacji deszczowej musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy

kanalów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymaganiami norm. Technologia układania przewodów powinna zapewnić zachowanie przebiegu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych Robót kanalizacyjnych, jak i wodociągowych. Przed rozpoczęciem montażu rur należy wykonać wstępne rozmieszczenie rur w wykopie. Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu z poziomu terenu. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu z poziomu terenu.

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w Dokumentacji Projektowej. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń.

Dzięki warstwie wyrównawczej i wypełnieniu dookoła rury podparcie rury może być uważane jako wystarczające. Przy rurach kielichowych należy się upewnić, czy rura nie wspiera się na kielichu. Podczas Robót wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu Wykonawcy. W celu zachowania prawidłowego postępu Robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału od najwyższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia przewodu powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Dla kanalizacji grawitacyjnej odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać $\pm 2,0$ cm, spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać $\pm 1,0$ cm. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Niedopuszczalne są obciążenia liniowe i punktowe. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy (poszczególne rury należy unieruchomić) przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badania szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie po ewentualnym zalaniu.

Dostarczone rury należy rozładowywać przy użyciu właściwych urządzeń dźwigowych (np. samochodowy, koparka), które są wyposażone w łagodny podnośnik i stopniowe opuszczanie, aby zapobiec uderzeniom przy podnoszeniu, opuszczaniu lub nakładaniu elementów zgodnie z zaleceniami producenta.

Nie należy przekraczać nośności wybranego urządzenia dźwigowego.

5.6. Roboty montażowe i połączeniowe

Połączenia rur realizowane powinny być w nieckach montażowych, wykonanych w warstwie podsypkowej ruroprowadów. Wymiary niecek montażowych muszą być odpowiednio dopasowane do średnicy ruroprowadu oraz rodzaju wykonywanego złącza. Bezpośrednio przed łączeniem rur należy dokładnie oczyścić powierzchnie łączące, a w szczególności elementy uszczelniające w obrębie rowków. W celu zminimalizowania sił potrzebnych do połączenia elementów, należy posmarować bosi koniec rury i wewnątrz łącznika specjalnym smarem dostarczonym wraz z rurami. Rury ze zintegrowaną uszczelką należy układać poprzez:

- wykonanie zagłębienia w dnie wykopu pod kielichem rury,
- na powierzchnie złączy rur nanieść środek poślizgowy dostarczonej przez producenta,
- wprowadzić rurę do kielicha wcześniej ułożonej rury, względnie do mufy przyłączeniowej dolnej części studni, do momentu, aż będzie ona swobodnie i centrycznie wprowadzona w skos mufy uszczelki,
- docisnąć rurę do uprzednio ułożonej lub do mufy przyłączeniowej dolnej części studni z zachowaniem minimalnej spoiny zderzeniowej 5 mm,

- przytrzymać docisk rury przez około 3 minuty w celu pełnego nasunięcia się i odprężenia uszczelki.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
 - dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,
 - dla kanałów i kolektorów przelotowych - 1 ‰
 - (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).

Ponadto należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 1,5 m w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale.

5.7. Przygotowanie rurociągów do obsypania i zagęszczenia obsypki

Po zakończeniu Robót montażowych należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zamknięcie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą, łącznikiem korkującym.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i wykonaniu próby szczelności pomiędzy punktami węzłowymi, należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu. Podczas Robót wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu Wykonawcy.

5.8. Wykonanie studni betonowych/żelbetowych

Roboty polegające na montażu studzienek z żelbetowych lub betonowych elementów prefabrykowanych należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w normie PN-B 1917, PN-EN 206-1 i PN-EN 13369.

Studnie należy montować na uprzednio wzmocnionym (warstwa tłucznia lub żwiru) dnie wykopu + posadowić na ubijalnym betonie min. C12/15 i 2 warstwach papy z wkładką techniczną lub termozgrzewalną. Studnie należy wykonywać w wykopach szerokoprzestrzennych. Elementy studni wkładać można ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego do 1,0 tony.

Komorę roboczą wykonać należy z materiałów opisanych w niniejszej SSTWiORB. Przejścia szczelne rur kanalizacyjnych przez ściany studni należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym. Komin włączowy powinien być wykonany z materiałów i w sposób zgodny z wymaganiami PN-EN 13369 i niektórymi z BN-86/8971-08. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej, przejściowej w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni. Studnie płytke mogą być wykonane bez kominów włączowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową a na niej skrzynkę włączową na zaprawę. Dno studni należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą lub fabrycznie. Studnie usytuowane w korpusie drogi powinno mieć wąż typu ciężkiego, w innych przypadkach stosujemy wąż typu lekkiego. Stopnie włączowe w ścianie komory roboczej oraz komina włączowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

Podczas wykonywania podsypki i zasypki w strefie studni materiał gruntowy należy układać warstwami, równomiernie ze wszystkich stron studni. Różnice wysokości nie powinny być większe niż 15 cm. Zagęszczenie materiału gruntowego należy wykonać niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształceń studni i/lub przewodów do niej podłączonych. Zagęszczanie należy wykonywać:

- I. ręcznie – warstwami do 15 cm,
- II. mechanicznie (wyłącznie lekkim sprzętem) – warstwami do 30 cm.

Nie dopuszcza się zagęszczania ciężkim sprzętem w strefie studni oraz wbudowywania materiału gruntowego w stanie upłynnionym. Do wbudowania kolejnej warstwy można przystąpić wyłącznie po uzyskaniu właściwych parametrów zagęszczenia warstwy poprzedniej.

Dokumentacja Projektowa nie przewiduje zastosowanie pierścienia odcciążającego na studniach żelbetowych. Górna powierzchnia tej warstwy powinna zostać ukształtowana zgodnie ze spadkiem nawierzchni w miejscu wbudowania studni, lecz nie większym niż 7%. Montaż pierścienia należy wykonać na warstwie plastycznej zaprawy cementowo-piaskowej.

W zależności od lokalizacji studzienki należy odpowiednio posadawiać ich zwieńczenia. W przypadku lokalizacji studni w pasie drogowym lub w chodniku Wykonawca zobowiązany jest do stosowania następujących zasady:

- I. dla wszystkich nawierzchni drogowych poza gruntową zwieńczenie należy zlicować z poziomem nawierzchni,
- II. w nawierzchni gruntowej lub w pasie zieleni drogi zwieńczenie należy posadowić 5 cm nad poziomem nawierzchni (terenu); włąz należy obetonować pierścieniem o szerokości 30-45cm z górną powierzchnią zatartą na gładko i wykonanym spadkiem na zewnątrz (od brzegu zwieńczenia do poziomu nawierzchni).

Poza pasem drogowym w terenach zielonych zwieńczenia należy posadowiać 10-15cm nad poziomem terenu z obetonowaniem jak wyżej.

W przypadkach pozostałych wg dokumentacji projektowej, m.in.:

- wykonanie wykopu z odwiezieniem gruntu z wykopu na wysypisko lub na odkład,
- wykonanie szalowania wykopów obiektowych,
- wykonanie podsypki piaskowej pod dno studni,
- wykonanie izolacji poziomej pod studnie, pod osadnik,
- wykonanie i wypoziomowanie kinety prefabrykowanej z betonu C 12/15,
- ułożenie kręgów żelbetowych studni na wykonanej kinecie, ułożenie osadnika do st. wpad.,
- ułożenie płyty przykrywającej,
- ułożenie pierścienia odciążającego (dotyczy C7, C8, F2) chyba że nie wymagany wg dokumentacji,
- wykonanie podbudowy pod włąz z cegły kanalizacyjnej na zaprawie cementowej,
- wykonanie izolacji pionowej studni,
- zasypanie wykopów wokół studni dowiezionym piaskiem z jego zagęszczeniem z jednoczesnym demontażem szalowania wykopów.

5.9. Przygotowanie kanalizacji do włączenia

Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić grawitacyjnie, odpowietrzenie dokonuje się przez jego najwyższy punkt. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny, dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

Próby wykonywać zgodnie z PN-EN 1610:2002 + Ap1:2007

Przy badaniu na eksfiltrację:

- poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną niższą, co najmniej 0,5m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studni niższej,
- po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studniach, ubytek wody nie powinien przekraczać 0,04l/h na 1m³ objętości wewnętrznej badanego odcinka w studni położonej wyżej w czasie:
 - a) 30 min na odcinku o długości do 50m,
 - b) 60 min na odcinku ponad 50m.

W przypadku stwierdzenia nieszczelności przewodów należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnianie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studniami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min, położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek.

Przy badaniu na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację. Pozytywna próba na eksfiltrację świadczy o szczelności również na infiltrację.

Próby szczelności przeprowadza Wykonawca przy udziale Inżyniera. Z przeprowadzonych prób szczelności winny być sporządzone protokoły podpisane przez Wykonawcę i Inżyniera, a w przypadku prób dla przebudowywanej sieci również właściciela sieci. W protokole musi być opisany odcinek poddawany próbie. Zamawiający dopuszcza udział swojego przedstawiciela w próbach szczelności.

5.10. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20-30 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu, aż do wysokości podbudowy drogowej. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w SST. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów zgodny ze specyfikacją.

5.11. Wykonanie izolacji

Elementy betonowe wykonanej izolacji deszczowej zabezpiecza się z zewnątrz izolacją bitumiczną przez posmarowanie abizolem/bitizolem.

Studnie należy zabezpieczyć przez zagruntowanie abizolem (bitizolem) R oraz dwukrotnie posmarowanie lepikiem asfaltowym na gorąco wg PN-C-96177.

Studnie żelbetowe, osadniki i wpusty uliczne należy zabezpieczać się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną (Abizolem) R+2xP.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studnie należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz dwukrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [14].

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

5.12. Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy

Montaż ciężkich elementów prefabrykowanych (żelbetowych) za pomocą urządzeń dźwigowych, należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i asekuracją. Sprzęt dźwigowy powinien posiadać aktualne atesty, a zawiesia powinny być często poddawane kontroli, zgodnie z odpowiednimi przepisami. Należy ostrzec i zabezpieczyć pracowników znajdujących się w wykopie, przed ewentualnymi skutkami upadku ciężkich elementów.

Praca w pobliżu linii napowietrznych winna być zorganizowana w sposób spełniający wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401). Wykonawca winien uzgodnić bezpieczne warunki pracy z użytkownikiem linii napowietrznej. Koparki i żurawie winny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Do obsługi urządzeń zasilanych energią elektryczną powinni być desygnowani pracownicy przeszkoleni i ewentualnie posiadający odpowiednie uprawnienia.

Nie dopuszcza się pracy urządzeń dźwigowych w rejonie napowietrznych linii telefonicznych, kiedy zachodzi prawdopodobieństwo ich zerwania.

Obowiązkiem wykonawcy jest każdorazowe powiadamianie użytkownika istniejącego uzbrojenia podziemnego, o rozpoczęciu Robót w rejonie występujących sieci istniejących, na trasie projektowanego kanału.

Pracownicy muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i p.poż.

W bezpośredniej bliskości obiektów obowiązuje całkowity zakaz używania otwartego źródła ognia.

- Sprawdzenie układu automatyki.
- Sprawdzenie prawidłowości montażu i działania armatury.
- Sprawdzenie ustawienia pomp i ich zamocowania.
- Sprawdzenie sygnalizacji stanu alarmowego.
- Sprawdzenie drożności i zamocowania rurociągów ssawnych i tłocznych.
- Wstępne ustawienie sygnalizatorów na poziomach sygnalizacyjnych zgodnie z projektem technologicznym.
- Uruchomienie pomp na biegu luzem i sprawdzenie kierunków obrotu zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w DTR
- Sprawdzić jakość ułożenia przewodów tłocznych

Przed przystąpieniem do rozruchu mechanicznego należy zapoznać się z DTR poszczególnych urządzeń. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku rozruchu mechanicznego obiekt należy protokołarnie przekazać do rozruchu hydraulicznego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontrola związana z wykonaniem sieci kanalizacyjnych i rury osłonowej powinna być przeprowadzona zgodnie z odpowiednimi normami oraz niniejszą Specyfikacją Techniczną.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.

Kontrola związana z wykonaniem sieci kanalizacyjnych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich etapów Robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za właściwe, jeżeli wszystkie wymagania dla danego etapu Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dany etap poprawić i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Wszystkie elementy Robót, które wykażą odstępstwa od postanowień niniejszej specyfikacji zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca Robót sporządzi protokół z przeprowadzonych pomiarów. Wyniki pomiarów i badań przechowywane będą na terenie budowy i okazywane na każde żądanie Inżyniera.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę. Uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.). Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2.2. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, świadectwa pochodzenia lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inżyniera.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi wszystkie badania i atesty, gwarancje wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

Badanie jakości materiałów użytych do budowy sieci kanalizacji deszczowej, czy sieci wodociągowej następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

6.2.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera, polegającej m.in. na sprawdzeniu zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, Warunkami Technicznymi Robót Budowlanych oraz zgodnie z normami PN-B-10725:1997, PN-EN 1610:2002+Ap:1:2007, PN-EN 1671:2001.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,

- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.2,
- rzędne kratak ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

Jednostkami obmiarowymi dla Robót związanych z montażem rurociągów oraz uzbrojenia kanalizacji deszczowej, czy sieci wodociągowej są:

1 m – dla wykonania dostawy i montażu rurociągów kanalizacji deszczowej grawitacyjnej,

1 kpl – dla wykonania dostawy i montażu studni kanalizacyjnej, rozprężnej, pompowni,

1 kpl – dla wykonania wylotu dokowego.

Długość rurociągów kanalizacji deszczowej przyjmowaną do obmiaru liczona będzie jako sumę odległości między osiami studzienek kanalizacyjnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dok. kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami niniejszej ST.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN) i dokumentacją.

Odbiorom Robót podlegają wszystkie operacje związane z montażem rurociągów.

Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania wszystkich prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera a także odpowiednimi normami i przepisami.

Przedmiotem odbiorów i badań jest:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,
- zastosowany materiał,
- połączenie przewodów i przewodów ze studniami, studnia z regulatorem przepływu,
- szczelność przewodów,
- rozruch próbny urządzeń i systemów.

Odbiory Robót należy przeprowadzać w oparciu o wymagania i badania przy odbiorach, instrukcje i zalecenia producentów dotyczące prób i odbiorów oraz wytyczne eksploatacyjne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci kanalizacyjnej, jak i wodociągowej w tym:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalików,
- ułożenie, jakość wbudowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST,
- długość i średnice przewodów oraz sposób wykonania podłączenia rur i prefabrykatów,
- ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- wykonanie studzienek ściekowych (wpustów) i kanalizacyjnych,
- wykonane rury osłonowej,
- zasypany, zagęszczony wykop, jakość materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

8.3. Odbiór częściowy

Przewiduje się odbiory częściowe polegające na odbiorze Odcinka, zgodnie z definicją odcinka zamieszczoną w ST-00.00 „Warunki ogólne”.

Odbiór częściowy przeprowadzony zostanie zgodnie z zapisami ST-00.00.

8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania wszystkich prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera a także odpowiednimi normami i przepisami.

Odbiór końcowy przeprowadzony zostanie zgodnie z zapisami ST-00.00.

8.5. Zapisywanie i ocena wyników badań

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały z podpisami nadzoru technicznego oraz członków komisji prowadzącej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu Robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę Robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej i opis sposobu rozliczenia robót podstawowych.

a) Podstawę płatności stanowi wykonanie dostawy i montażu 1m kanału sieci deszczowej grawitacyjnej wraz z przykanalikami deszczowymi, 1m przepustu oraz 1m umocnień wraz z reprofiliacją.

Płatność za wykonanie dostawy i montażu 1m sieci kanalizacji deszczowej grawitacyjnej wraz z przykanalikami deszczowymi zawiera wszystkie koszty wykonania robót budowlanych, dostawy, montażu niezbędnych do wykonania np. 1m sieci kanalizacji deszczowej grawitacyjnej wraz z przykanalikami deszczowymi, zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi oraz Dokumentacją Projektową, w tym również:

- koszt Robót przygotowawczych, prac towarzyszących, Robót tymczasowych,
- koszt robót geodezyjno- kartograficznych (pomiarowych) (zgodnie z ST-01.01. „Roboty geodezyjno- kartograficzne (pomiarowe)”)
- koszt robót w zakresie zieleni (zgodnie z ST-01.02 – „Roboty w zakresie zieleni”),
- koszt wykonania pełnego zakresu robót ziemnych (zgodnie z ST-01.03 „Roboty ziemne”),
- koszt odwodnienia (zgodnie z ST-01.04 „Odwodnienie wykopów na czas budowy”),
- koszt wykonania robót betonowych i żelbetowych (zgodnie z ST-01.06 „Roboty betonowe i żelbetowe”),

- koszt wykonania dróg tymczasowych z elementów prefabrykowanych (zgodnie z ST-02.03 „Drogi tymczasowe z elementów prefabrykowanych”),
- koszt wbudowania, zakupu, dostawy załadunku i wyładunku oraz składowania rur, kształtek i materiałów pomocniczych, wraz z podłączeniem do obiektów,
- koszt rozwieszenia materiałów wzdłuż wykopu,
- koszt doniesienia materiałów i urządzeń z miejsca składowania na miejsce ich wbudowania,
- koszt wyrównania dna wykopu,
- koszt opuszczenia rur na dno wykopu,
- koszt posadowienia zbiorników, studni z regulatorem przepływu,
- koszt ręcznego rozciągnięcia rur i ułożenia na dnie wykopu, koszt wykonania dołków pod złącza,
- koszt ułożenia rur w wykopie wraz z podłączeniem do obiektów,
- koszt regulacji osi i spadku rur,
- koszt przycięcia rur (w razie potrzeby),
- koszt wykonania połączeń kielichowych lub innej techniki połączeń w zależności od materiału rury,
- koszt dostawy i wykonania niezbędnych materiałów do wykonania zabezpieczeń uzbrojenia podziemnego,
- koszt wykonania zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego,
- koszt wykonania niezbędnych demontaży wraz z kosztem ich zagospodarowania i wywiezienia,
- koszt wykonania zabezpieczeń nieczynnych rurociągów,
- koszt wykonania niezbędnych przełożeń kolidującego uzbrojenia podziemnego wraz z kosztem materiałów pomocniczych,
- wykonanie termoizolacji przewodów,
- ewentualny koszt inspekcji kamerą wykonanych rurociągów i połączeń do obiektów,
- koszt wykonania prób szczelności, w tym; wykonanie pokryw i uszczelnienia otworów w studniach, lub zakorkowanie końcówek badanego odcinka, zakup i dostawę wody, napełnienie wodą badanego odcinka, wmontowanie i zdemontowanie pompy hydraulicznej, kontrola złączy, wykonanie prób i badań oraz usuwanie nieszczelności, spuszczenie wody i usunięcie pokryw oraz zamknięcie otworów, odwodnienie przewodu po próbie.
- koszt przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- koszt sprzątnięcie pasa czasowego zajęcia terenu, utrzymania czystości na terenie budowy,
- koszt utylizacji odpadów,
- koszt Dokumentacji Wykonawcy.

b) Podstawę płatności stanowi wykonanie dostawy i montażu 1 kpl studni kanalizacyjnej, 1 kpl osadnika, 1 kpl wylotu dokowego z kratą, 1 kpl pompowni, 1 kpl studni rozprężnej i 1 kpl wpustu deszczowego.

Płatność za wykonanie montażu 1 kpl studni kanalizacyjnej lub wpustu deszczowego zawiera wszystkie koszty wykonania robót budowlanych, dostawy, montażu niezbędnych do wykonania 1 kpl. studni na kanałach grawitacyjnych lub wpustu deszczowego, zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi oraz Dokumentacją Projektową, w tym również:

- koszt robót przygotowawczych, prac towarzyszących, Robót tymczasowych,
- koszt robót geodezyjno- kartograficznych (pomiarowych) (zgodnie z ST-01.01. „Roboty geodezyjno- kartograficzne (pomiarowe)”),
- koszt robót w zakresie zieleni (zgodnie z ST-01.02 – „Roboty w zakresie zieleni”),
- koszt wykonania pełnego zakresu robót ziemnych (zgodnie z ST-01.03 „Roboty ziemne”),
- koszt odwodnienia (zgodnie z ST-01.04 „Odwodnienie wykopów na czas budowy”),
- koszt wykonania robót betonowych i żelbetowych (zgodnie z ST-01.06 „Roboty betonowe i żelbetowe”),
- koszt wykonania dróg tymczasowych z elementów prefabrykowanych (zgodnie z ST-02.03 „Drogi tymczasowe z elementów prefabrykowanych”),
- koszt wbudowania, zakupu, dostawy i zamontowania uszczelek oraz innych materiałów uszczelniających,
- koszt doniesienia i opuszczenia materiałów na dno wykopu,
- koszt montażu elementów studzienek, płyt odciążających i włączów, regulacji wysokości studzienek,
- koszt wykonania elementów betonowych studzienek,
- koszt montażu elementów kaskad,
- koszt dostawy i wykonania niezbędnych materiałów do wykonania zabezpieczeń uzbrojenia podziemnego,
- koszt zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego,
- koszt wbudowania, zakupu, dostawy i zamontowania pierścieni i włączów,
- koszt utylizacji odpadów,

- koszt Dokumentacji Wykonawcy.

9.3. Opis sposobu rozliczenia Robót tymczasowych i prac towarzyszących.

Koszty Robót tymczasowych i prac towarzyszących ponosi Wykonawca, koszty te powinny być uwzględnione w Cenie Oferty.

W przypadku braku w Przedmiarze Robót indywidualnej pozycji obejmującej zakresem Roboty tymczasowe i prace towarzyszące (zgodnie z podstawą płatności) koszty tych Robót winny być rozłożone proporcjonalnie we wszystkich pozycjach Przedmiaru Robót. Uznaje się wówczas, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań w zakresie Robót tymczasowych i prac towarzyszących nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Oferty.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|----------------------|--|
| 1. PN-EN 124:2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością. |
| 2. PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 3. PN-EN 206-1:2000 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 4. PN-EN 1916:2005 | Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe, |
| 6. PN -EN 12620:2004 | Kruszywa do betonu (Norma do zastosowań przyszłościowych. Tymczasowo należy stosować normę PN-B-06712 [10]) |
| 7. PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu (Norma do zastosowań przyszłościowych. Tymczasowo należy stosować normy: PN-B-11111 [11] i PN-B-11112 [12]) |
| 8. PN-EN 13101:2002 | Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności |
| 9. PN-B-06250:1988 | Beton zwykły |
| 10. PN-B-06712:1986 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 11. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 12. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 13. PN-B-12037:1998 | Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne |
| 14. PN-C-96177:1958 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco |
| 15. PN-B-14501:1990 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 16. BN-86/8971-08 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe |
| 17. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 18. PN-B-06751 | Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania |
| 19. PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 20. PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 21. PN-B-10736 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |

10.2. Inne dokumenty

22. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
23. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy -sierpień 1984 r.
24. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881).
25. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497).
27. „Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym” – IBDiM 2002.
28. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – COBRTI INSTAL Zeszyt 9 2003.

1 SST ZBROJENIE BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące zbrojenia betonu w konstrukcjach żelbetowych wykonywanych na mokro.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia betonu.

W zakres tych robót wchodzi:

- przygotowanie i montaż zbrojenia prętami okrągłymi gładkimi ze stali A-0 i A-I.
- przygotowanie i montaż zbrojenia prętami okrągłymi żebrowanymi ze stali A-II i A-III.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

2.2. Stal zbrojeniowa

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

2. Własności mechaniczne i technologiczne stali:

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002. Najważniejsze wymagania podano w tabeli poniżej.

| Gatunek stali | Średnica pręta | Granica plastyczności | Wytrzymałość na rozciąganie | Wydłużenie trzpienia | Zginanie a – średnica |
|---------------|----------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|
| | mm | MPa | MPa | % | d – próbki |
| St0S-b | 5,5–40 | 220 | 310–550 | 22 | d = 2a(180) |
| St3SX-b | 5,5–40 | 240 | 370–460 | 24 | d = 2a(180) |
| 18G2-b6-32355 | | | | | |
| 34GS-b | 6–32 | 410 min. | 590 | 16 | d = 3a(90) |

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

3. 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 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

4. Odbiór stali na budowie.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej 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, tłuszczów, 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 5 mm na 1 m długości pręta.

5. Magazynowanie stali zbrojeniowej.

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

6. 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.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 3

3.2. Wykonanie prac przy użyciu sprzętu.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 4

4.2. Transport stali

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu żeby uniknąć trwałych odkształceń, oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Uwagi ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 5

5.2. Wykonywanie zbrojenia

1. Czystość powierzchni zbrojenia.

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota,

Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

2. Przygotowanie zbrojenia.

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg projektu z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-EN 1992-1-1:2008

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 1992-1-1:2008

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

3. Montaż zbrojenia.

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 podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzywa sztucznego o grubości równej grubości otulenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt. 8.

6.1. Kontroli jakości zbrojenia

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz z podanymi wyżej wymaganiami.

Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 7

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 tona.

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (t) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną przez ich ciężar jednostkowy t/mb.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Zasady odbioru robót

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru oraz wpisany do dziennika budowy.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej specyfikacji, zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonania haków złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 tonę. Cena obejmuje dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie oraz montaż zbrojenia za pomocą drutu wiązałkowego w deskowaniu, zgodnie z projektem i niniejszą specyfikacją, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia i usunięcie ich poza teren robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/H-84023/06 Stal do zbrojenia betonu.

PN-EN 1992-1-1:2008 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

2 SST BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych w konstrukcjach wykonywanych na mokro, związanych z odbudową budowli hydrotechnicznych.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem betonów dla elementów konstrukcyjnych. Niniejsza ST zawiera wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OST.

Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2000 kg/m³, ale nie przekraczający 2600 kg/m³ powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

Beton hydrotechniczny - beton o odpowiednio dobranych składnikach mieszanki betonowej z domieszkami środków uszczelniających, charakteryzujący się zdolnością do przeciwstawiania się przenikaniu wody pod ciśnieniem i podwyższoną mrozoodpornością.

Klasa betonu - symbol literowo - liczbowy (na przykład C25/30), klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczby po literze „C” oznaczają wytrzymałość gwarantowaną R_{bG} (wg niniejszej specyfikacji) określoną na próbkach betonowych odpowiednio: walcowych o średnicy ϕ 150 mm i wysokości 300 mm / sześciennych o krawędzi równej 150 mm, (na przykład C25/30 oznacza beton, dla którego wytrzymałość gwarantowana określana na próbkach walcowych wynosi 25 MPa, a na kostkach sześciennych wynosi 30 MPa). Jeżeli w treści specyfikacji klasa betonu została opisana poprzez indeks „B” oznacza to, że liczby po literze B oznaczają wytrzymałość gwarantowaną R_{bG} określaną na próbkach betonowych sześciennych o krawędzi równej 150 mm.

Deskowanie - element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej lub żelbetowej oraz podtrzymania zbrojenia i mieszanki betonowej w czasie betonowania, usuwany po stwardnieniu betonu. Składa się głównie z materiałów osłonowych (np. deski, sklejka, blachy lub arkusze z tworzyw sztucznych), pozostających w bezpośrednim kontakcie z betonem oraz belek poprzecznych i podłużnych podpierających bezpośrednio elementy osłonowe.

Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie nie dłuższym niż miesiąc z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach

XF – klasa ekspozycji betonu z uwagi na oddziaływanie przemiennego zamrażania i rozmrażania (stopnie 1 do 4).

XM3 – klasa ekspozycji betonu dotyczące agresji wywołanej ścieraniem (stopnie 1 do 3).

Stopień wodoszczelności - symbol literowo - liczbowy (np. W4) 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. F 150) klasyfikujący beton pod względem jego

odporności na działanie mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Środowisko agresywne - zespół czynników zewnętrznych zdolnych do wywołania szkodliwych zmian struktury materiału budowlanego i pogorszenia jego własności, prowadzący do przedwczesnego zniszczenia materiału.

Świeży beton - beton w stanie płynnym lub dojrzewający.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Zaprawa - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o oczku 2/2 mm.

Zarób mieszanki betonowej - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

Klasa betonu - klasy betonu należy przyjmować klasy betonu zgodnie z normą PN-EN 206-1 wg poniższej tabeli. Tabela nr 1 Oznaczenie klas betonu wg poszczególnych norm.

| BETON wg PN-91/S-10042 (RGb) | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| B10 | B15 | B20 | B25 | B30 | B35 | B45 | B50 | B55 | B60 | - |
| BETON wg PN-EN 206-1 (fck.cube) | | | | | | | | | | |
| C8/10 | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 | C55/67 |

Klasy wytrzymałości betonu na ściskanie dla poszczególnych elementów podano w dokumentacji projektowej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały powinny być dostarczone na teren budowy wraz z odpowiednimi świadectwami producenta lub dostawcy oraz, gdzie ma to zastosowanie, wymaganą aprobatą wydaną IBDiM.

2.2. Cement

Tabela 1. Rodzaje cementów powszechnego użytku

| Nazwa cementu | Oznaczenie cementu wg PN-EN 197-1 | Ilość dodatku mineralnego w składzie cementu [% mas.] | Zakres stosowania |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| Cement portlandzki | CEM I | 0÷5 | Cementy powszechnego zastosowania w budownictwie ogólnym, przemysłowym i specjalistycznym, w tym budownictwo drogowe |
| Cement portlandzki wieloskładnikowy | CEM II/A | 6÷20 | Cementy powszechnego zastosowania w budownictwie ogólnym, przemysłowym, w tym budownictwo drogowe |
| | CEM II/B | 21÷35 | |
| Cement hutniczy | CEM III/A | 36÷65 | Cementy powszechnego zastosowania w budownictwie ogólnym, przemysłowym, w tym szczególnie w budownictwie |

| | | | |
|------------------------------|-----------|-------|--|
| | CEM III/B | 66÷80 | |
| | CEM III/C | 81÷95 | |
| Cement pucolanowy | CEM IV/A | 11÷35 | Budownictwo ogólne, specjalistyczne, wodno- inżynierskie betony narażone na agresję chemiczną |
| | CEM IV/B | 36÷55 | |
| Cement wielo- składnikowy | CEM V/A | 36÷60 | Budownictwo ogólne, specjalistyczne, wodno - inżynierskie |
| | CEM V/B | 62÷80 | |

Do wykonania betonów można stosować cement o normalnej wytrzymałości wczesnej – **N** lub o wysokiej wytrzymałości wczesnej – **R**.

Cementy do betonu hydrotechnicznego powinny posiadać poniższe właściwości:

1. cement o niskim cieple hydratacji – **LH** - dla których ciepło hydratacji nie przekracza 270 J/g oznaczanej po 7 dniach (oznaczone metodą ciepła rozpuszczania) lub poniżej 270 J/g po 41 godzinach (oznaczone metodą semiadiabatyczną). Bezpośrednim następstwem egzotermicznego procesu hydratacji cementu może być wzrost temperatury w dużej masie betonu. Sytuacja taka może występować w budowanych obiektach masowych, jak na przykład budowach hydrotechnicznych. Przy wykonywaniu tych obiektów należy stosować cementy o niskim cieple hydratacji (LH). Pozwala to znacznie ograniczyć powstanie naprężeń termicznych i mikrospeków, następstwem czego jest zazwyczaj obniżona trwałość betonu.
2. cement odporny na siarczany – **HSR** – stanowi dodatkowe zabezpieczenie strukturalne betonu przed środowiskiem agresywnym chemicznie (w budownictwie hydrotechnicznym, roboty fundamentowe) należy stosować do betonów dla klas ekspozycji XA 2 i XA 3.

| Rodzaj cementu HSR | Wymagania |
|-----------------------|--|
| CEM I | C3A \leq 3% ^a Zawartość Al ₂ O ₃ \leq 5% Wartość ekspansji w roztworze Na ₂ SO ₄ po 1 roku \leq 0,5% ^b |
| CEM II/B-V | C3A \leq 10% (w klinkierze), Udział popiołu krzemionkowego V ^c \geq 25%, Wartość ekspansji w roztworze Na ₂ SO ₄ po 1 roku \leq 0,5% ^b |
| CEM III | Udział granulowanego żużla, S \geq 55% Wartość ekspansji w roztworze Na ₂ SO ₄ po 1 roku \leq 0,5% ^b |
| CEM IVd | C3A \leq 10% (w klinkierze), Udział sumy pyłu krzemionkowego D i popiołu lotnego krzemionkowego V ^c \geq 25% Wartość ekspansji w roztworze Na ₂ SO ₄ po 1 roku \leq 0,5% ^b |

a) Zawartość glinianu trójwapniowego obliczana jest w % masy z równania $C_3A = 2,65 Al_2O_3 - 1,65 Fe_2O_3$. Wyniki analizy chemicznej cementu przeliczone na substancje wyprażoną (bez strat prażenia) należy korygować

o zawartość CaCO₃ i CaSO₄. Zawartość CO₂ oznaczana jest wg PN-EN 196-21

b) Badanie sprawdzające wykonywane 2 razy w roku

c) Nie dopuszcza się składników innych niż klinkier i popiół lotny krzemionkowy (V). Popiół lotny krzemionkowy (V) powinien spełniać wymagania:

- Zawartość reaktywnego CaO mniejsza niż 5,0%
- Zawartość reaktywnego SiO₂ nie mniej niż 25,0%
- Zawartość strat prażenia poniżej 5,0%

d) W cementach CEM IV nie dopuszcza się składników głównych innych niż klinkier, pył krzemionkowy (D) i popiół lotny krzemionkowy (V).

Udział popiołu lotnego krzemionkowego (V) w cementach CEM II/B-V i CEM IV (V) lub udział sumy pyłu krzemionkowego (D) i popiołu lotnego krzemionkowego (V) w cementach CEM IV (D-V) obliczana jest w % masy z równania: $V=NR \times 1,28$ gdzie NR stanowi zawartość pozostałości nierozpuszczalnej w cemencie oznaczana wg PN-EN 196-2.

3. cement o niskiej zawartości tlenków alkalicznych – NA - Cementy o niskiej zawartości tlenków alkalicznych (NA) należy stosować w przypadku, kiedy używamy kruszyw, których reaktywne składniki mogą wchodzić

w reakcję z alkaliem, wywołując zarysowania i spękania betonu, co może prowadzić aż do całkowitego jego zniszczenia. Natomiast nie ma obowiązku stosowania cementów NA w przypadku użycia kruszyw niereaktywnych. Analizując zawartość tlenków alkalicznych w betonie, należy także uwzględnić ich zawartość w stosowanych domieszkach chemicznych, kruszywach, wodzie zarobowej itp.

| Rodzaj cementu NA | Wymagania |
|---|---|
| CEM I CEM II ^a CEM IV CEM V | ☞ 0,6% Na ₂ O _{eq} ^b |
| CEM II/B-S | Udział granulowanego żużla wielkopiecowego, ☞ 0,7% Na ₂ O _{eq} |
| CEM III/A | Udział granulowanego żużla wielkopiecowego, S ☞ 49% ☞ 0,95% Na ₂ O _{eq} |
| | Udział granulowanego żużla wielkopiecowego, S ☞ 50% ☞ 1,10% Na ₂ O _{eq} |
| CEM III/B | Skład wg EN 197-1 ☞ 2,0% Na ₂ O _{eq} |
| CEM III/C | Skład wg EN 197-1 ☞ 2,0% Na ₂ O _{eq} |
| a) z wyjątkiem CEM II/B-S | |
| b) Na ₂ O _{eq} =Na ₂ O+0,658K ₂ O | |

Wymagania mechaniczne i fizyczne dla cementów wg PN-EN 197-1

| Klasa wytrzymałości | Wytrzymałość na ściskanie [N/mm ²] | | | | Początek czasu wiązania | Stałość objętości |
|------------------------|--|-------------|----------------------|--------|-------------------------------|----------------------|
| | Wytrzymałość wczesna | | Wytrzymałość normowa | | | |
| | po 2 dniach | po 7 dniach | po 28 dniach | | | |
| 32,5 N | - | ≥ 16,0 | ≥ 32,5 | ≤ 52,5 | ≥ 75 | ≤ 10 |
| 32,5 R | ≥ 10,0 | - | | | | |
| 42,5 N | ≥ 10,0 | - | ≥ 42,5 | ≤ 62,5 | ≥ 60 | |
| 42,5 R | ≥ 20,0 | - | | | | |
| 52,5 N | ≥ 20,0 | - | ≥ 52,5 | - | ≥ 45 | |
| 52,5 R | ≥ 30,0 | - | | | | |

Wymagania chemiczne dla cementów wg PN-EN 197-1

| Właściwość | Rodzaj cementu | Klasa wytrzymałości | Wymagania ^a |
|--|------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Strata prażenia | CEM I CEM III | wszystkie | ≤ 5,0 % |
| Pozostałość nierozpuszczalna ^b | CEM I CEM III | wszystkie | ≤ 5,0 % |
| Zawartość siarczanów (jako SO ₃) | CEM I ^c | 32,5 N 32,5 R | ≤ 3,5 % |
| | CEM IV CEM V | 42,5 N 42,5 R 52,5 N 52,5 R | < 4,0 % |
| | CEM III ^d | wszystkie | |
| Zawartość chlorków | wszystkie ^e | wszystkie | ≤ 0,10 % ^f |
| Pucolanowość | CEM IV | wszystkie | wynik pozytywny |

- a. Wymagania podano jako procent masy gotowego cementu.
- b. Oznaczanie pozostałości nierozpuszczalnej w kwasie chlorowodorowym i węglanie sodu.
- c. Cement rodzaju CEM II/B-T może zawierać do 4,5 % siarczanów we wszystkich klasach wytrzymałości.
- d. Cement rodzaju CEM III/C może zawierać do 4,5 % siarczanów.
- e. Cement rodzaju CEM III może zawierać więcej niż 0,10 % chlorków, lecz wówczas maksymalną zawartość chlorków należy podać na opakowaniu i/lub w dokumencie dostawy.
- f. Dla zastosowań do betonu sprężonego mogą być produkowane cementy, dla których wartość wymagania dotycząca zawartości chlorków jest niższa. Wówczas wartość 0,10 % należy zastąpić tą niższą wartością i podać ją w dokumencie dostawy.

2.3. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania PN EN 12620:2004. Klasa kruszywa nie może być niższa od klasy betonu.

Właściwości chemiczne i fizyczne kruszywa powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1 – Właściwości fizyczne kruszyw

| Właściwości | Wartość dopuszczalna |
|-------------------------------|----------------------|
| Wymiary kruszywa | wg PN EN 12620:2004 |
| Gęstość ziaren i nasiąkliwość | wg EN 1097-6 |
| Mrozoodporność | wg PN EN 12620:2004 |

2.4. Woda

Woda powinna pochodzić z wodociągów miejskich. Można stosować wodę z innego źródła niż wodociągi miejskie pod warunkiem, że spełnia wymagania „odmiany 1” wg. Normy PN-EN-1008.

2.5. Domieszki i dodatki do betonu

Jeżeli zostało to uzgodnione z Inspektorem Nadzoru, do mieszanki betonowej można stosować dodatki i domieszki polepszające jej właściwości mieszania, układania i trwałości. Wszystkie domieszki i dodatki do betonu muszą mieć aktualną aprobatę techniczną. Wykonawca powinien przygotować mieszanki próbne zmodyfikowanego betonu i zbadać je, jak również dostarczyć wyniki takich badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji mieszanki

betonowej.

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl) na oddzielnych próbkach.

2.6. Właściwości mieszanki betonowej

Projekt mieszanki betonowej powinien dopuszczać następujące wagowe odchyłki składników mieszanki:

+ 2% dla cementu i wody,

+ 3% dla kruszywa i dla dodatków stosowanych w ilościach $> 5\%$ w stosunku do masy cementu,

+ 5 % dla domieszek lub dodatków stosowanych w ilościach $\leq 5\%$ w stosunku do masy cementu.

2.7. Klasy ekspozycji betonu.

| | | | | | | | |
|-----|---|---|---------|------|--------|-----|-----|
| XD3 | Cyklicznie mokre i suche | Elementy mostów narażone na działanie rozpylonych cieczy zawierających chlorki Nawierzchnie dróg Płyty parkingów | C 35/45 | 0,45 | 320 | 300 | 270 |
| XF1 | Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odładowczych | Pionowe nawierzchnie betonowe narażone na deszcz i zamarzanie | C 30/37 | 0,55 | 300 | 280 | 270 |
| XF2 | Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odładowczymi | Pionowe powierzchnie betonowe konstrukcji drogowych narażone na zamarzanie i działanie środków odładowczych z powietrza | C 25/30 | 0,55 | 300 | a) | a) |
| XF3 | Silnie nasycone wodą bez środków odładowczych | Poziome powierzchnie betonowe narażone na deszcz i zamarzanie | C 30/37 | 0,50 | 320 | a) | a) |
| XF4 | Silnie nasycone wodą ze środkami odładowczymi lub wodą morską | Jezdnie dróg i mostów narażone na działanie środków odładowczych Powierzchnie betonowe narażone bezpośrednio na działanie aerozoli zawierających środki odładowcze i zamarzanie Strefy rozbryzgu w budowach morskich narażone na zamarzanie | C 30/37 | 0,45 | 340 | a) | a) |
| XA1 | Środowisko chemicznie mało agresywne | - | C 30/37 | 0,55 | 300 | 280 | 260 |
| XA2 | Środowisko chemicznie średnio agresywne | - | C 30/37 | 0,50 | 320 | 300 | 270 |
| XA3 | Środowisko chemicznie silnie agresywne | - | C 35/45 | 0,45 | 360 | 330 | 300 |
| XM1 | Umiarkowane zagrożenie ścieraniem | Posadzki eksploatowane przez pojazdy o ogumieniu pneumatycznym | C 30/37 | 0,55 | 300 °) | 280 | 260 |
| XM2 | Silne zagrożenie ścieraniem | Posadzki eksploatowane przez wózki podnośnikowe z ogumieniem elastomerowym lub na rolkach stalowych | C 30/37 | 0,55 | 300 °) | 280 | 260 |
| XM3 | Ekstremalnie silne zagrożenie ścieraniem | Powierzchnie często najeżdżane przez pojazdy gąsienicowe Powierzchnie przelewów < Ściany spustów i sztolni hydrotechnicznych Niecki wypadowe | C 35/45 | 0,45 | 320 °) | 300 | 280 |
| XD2 | sporadycznie suche | Beton narażony na działanie wody przemysłowej zawierającej chlorki | C 30/37 | 0,55 | 300 | 280 | 270 |

2.8. Klasy konsystencji betonu.

| Konsystencja i jej symbol | Sposoby zagęszczania i warunki formowania (kształt przekroju, ilość zbrojenia) | Wskaźnik wg metody | |
|---------------------------|--|--------------------------|---------------------------|
| | | Vebe sek. | Stożka opadowego cm |
| Wilgotna K-1 | Mieszanki wibrowane (powyżej 100 Hz) i wibroprasowane; przekroje proste, rzadko zbrojone | >=28 | - |
| Gęstoplastyczna K-2 | Mieszanki wibrowane lub ubijane ręcznie; przekroje proste, rzadko zbrojone | 27 - 14 | - |
| Plastyczna K-3 | Mieszanki wibrowane i ręcznie sztychowane, przekroje proste, normalnie zbrojone (około 1÷2,5%) lub mieszanki wibrowane; przekroje złożone, rzadko zbrojone | 13 - 7 (metoda zalecana) | 2 - 5 |
| Półciekła K-4 | Mieszanki wibrowane lub ręcznie sztychowane; przekroje złożone, gęsto zbrojone lub ręcznie sztychowane; proste przekroje, normalnie zbrojone | <=6 | 6 - 11 (metoda zalecana) |
| Ciekła K-5 | Mieszanki ręcznie sztychowane | - | 12 - 15 (metoda zalecana) |

2.9. Klasy wytrzymałości betonu

| Klasy betonów wg PN-B/06250 | Dotychczasowa wytrzymałość oznaczana na kostkach RbG | Klasy wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 206-1 | Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na walcach fck,cyl | Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na kostkach fck,cube |
|-----------------------------|--|---|---|---|
| | | | Walec o średnicy 15 cm i wysokości 30 cm | Kostka sześcienna o boku 15 cm |
| | N/mm2 (MPa) | | N/mm2 (MPa) | N/mm2 (MPa) |
| B 7,5 | 7,5 | | | |
| B 10 | 10 | C 8/10 | 8 | 10 |
| B 12,5 | 12,5 | | | |
| B 15 | 15 | C 12/15 | 12 | 15 |
| B 17,5 | 17,5 | | | |
| B 20 | 20 | C 16/20 | 16 | 20 |
| B 25 | 25 | C 20/25 | 20 | 25 |
| B 30 | 30 | C 25/30 | 25 | 30 |
| B 35 | 35 | | | |
| B 37* | 37 | C 30/37 | 30 | 37 |
| B 40 | 40 | | | |
| B 45* | 45 | C 35/45 | 35 | 45 |
| B 50 | 50 | C 40/50 | 40 | 50 |
| B 55* | 55 | C 45/55 | 45 | 55 |
| B 60* | 60 | C 50/60 | 50 | 60 |
| B 67* | 67 | C 55/67 | 55 | 67 |
| B 70* | 70 | | | |
| B 75* | 75 | C 60/75 | 60 | 75 |
| B 80* | 80 | | | |
| B 85* | 85 | C 70/85 | 70 | 85 |
| B 90* | 90 | | | |
| B 95* | 95 | C 80/95 | 80 | 95 |
| B 100* | 100 | | | |

| | | | | |
|--------|-----|-----------|-----|-----|
| B 105* | 105 | C 90/105 | 90 | 105 |
| B 110* | 110 | | | |
| B 115* | 115 | C 100/115 | 100 | 115 |

(*) - klasy wytrzymałości, których norma PN-88/B-06250 nie uwzględniała)

2.7. Materiały do pielęgnacji betonu

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:200. Materiały do pielęgnacji betonu inne niż woda powinny mieć świadectwo aprobaty oraz powinny zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 3

Sprzęt powinien być właściwego typu, odpowiedniej wydajności i dobrej jakości. Powinien być dobrze utrzymywany (konserwowany) i odpowiedni do stosowania w przewidzianych warunkach. Wykonawca powinien przedstawić opis metody wykonania, zawierający szczegóły proponowanego sprzętu.

3.2. Urządzenia dozowania kruszywa, cementu, wody, domieszek i dodatków

Urządzenia do dozowania kruszywa, cementu, wody, domieszek i dodatków powinny spełniać wymagania dokładności co najmniej jak dla klasy (III) – dokładność zwykła – wg PN-EN 45501. Wagi przeznaczone do dozowania (ważenia) cementu należy kontrolować przynajmniej dwa razy w miesiącu i regulować przynajmniej raz w roku. Urządzenia do dozowania wody i domieszek należy sprawdzać przynajmniej raz w miesiącu. Wszystkie urządzenia do dozowania powinny mieć ważne świadectwo kalibracji. Cementy, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dodawać masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

3.3. Urządzenia do produkcji, transportu i układania mieszanki betonowej.

Wszystkie urządzenia, maszyny i instalacje powinny być o dostatecznej wydajności i zgodne z przeznaczeniem w celu zapewnienia wymaganej jakości robót i uzyskania aprobaty Inspektora. Urządzenia do produkcji betonu powinny być automatyczne lub pół-automatyczne, a kruszywa, cement, woda i domieszki należy dozować wagowo. Nie dopuszcza się betoniarek wolnospadowych. W zasobnikach ustawionych przy betoniarkach powinno być dość wolnej przestrzeni, tak aby materiał nie wysypywał się z nich. Pojedynczy zarób betonu nie powinien mieć objętości mniejszej niż 0,75m³.

Sprzęt do podawania betonu systemem pompowo-rurowym powinien być odpowiedni do rodzaju mieszanki betonowej, wysokości oraz odległości na jakich beton ma być wyładowany.

Do zagęszczania betonu należy używać wibratorów wgłębnych (buławowych) o minimalnej częstotliwości vibracji równej 6000 drgań na minutę. Średnica buławy wibratora nie powinna być większa niż 65% odległości między prętami. Wibratory belkowe lub listwowe do zagęszczania poziomych powierzchni betonowych powinny charakteryzować się taką samą częstotliwością drgań na całej szerokości belki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 4

4.2. Składniki do produkcji mieszanki betonowej

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementy przed zamoczeniem. Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji. Transport domieszek i dodatków powinien spełniać wymagania określone przez producenta.

4.3. Transport betonu

Beton należy przewozić takimi środkami transportu, które nie powodują segregacji i pogorszenia jakości mieszanki. W przypadku transportowania betonu betonowozami, ilość pojazdów należy tak dobrać, aby zapewnić wymaganą wydajność betonowania. Należy zapewnić pojazdy rezerwowe na wypadek awarii lub innych okoliczności. Mieszanki betonowej nie należy transportować samochodami ciężarowymi lub wywrotkami. Całkowity czas

dostawy (od chwili dodania wody) do punktu wbudowania nie powinien przekraczać:

- 90 minut przy temperaturze powietrza +15°C
- 70 minut przy temperaturze powietrza +20°C
- 30 minut przy temperaturze powietrza +30°C

4.4. Składowanie cementu i kruszywa

Każdą dostarczoną partię cementu mającą oddzielne świadectwo jakości należy przechowywać oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować. Cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem, cement luzem należy składować w specjalnych pojemnikach (silosach).

Kruszywo należy składować na dobrze zagęszczonym i wysuszonym podłożu w sposób umożliwiający segregację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Uwagi ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 5

W czasie wykonywania robót w porze nocnej, Wykonawca powinien zainstalować odpowiednie oświetlenie w celu zapewnienia bezpiecznych warunków pracy osobom przy niej zatrudnionym. Nie dopuszcza się rozpoczęcia betonowania, jeżeli temperatura powietrza przekracza +30 0 C.

5.2. Mieszanie betonu

Należy stosować beton zgodny z receptą laboratoryjną zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. Mieszanie betonu wykonuje się w zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru węzłach betonarskich na budowie lub w zatwierdzonym zakładzie produkcji betonu z dostawą na budowę.

5.3. Układanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej, wszystkie powierzchnie stykające się ze świeżym betonem należy oczyścić, odtłuścić oraz usunąć z nich gruz, pył, lód, śnieg lub inne zanieczyszczenia. Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości przekraczającej 0,5 m w przypadku betonowania słupów, korpusów podpór oraz ścian oraz 1,0 m przy betonowaniu innych elementów. W przypadku większej wysokości nie przekraczającej jednak 3,0 m, mieszankę należy układać za pomocą leja o prostych ściankach lub rury teleskopowej dla wysokości od 3,0 do 8,0 m.

Monolityczne elementy konstrukcyjne wykonuje się należy układać w sposób ciągły sekcjami o wysokości do 4,0 m, bezpośrednio ze zbiornika lub rury, albo przy użyciu leja. Zagęszczanie należy prowadzić wibratorami wężowymi. Układanie należy wykonywać warstwami o grubości nie przekraczającej 400 mm. W każdym przypadku należy dostosować tempo betonowania elementu w taki sposób, aby wysokość słupa świeżo ułożonej mieszanki betonowej nie wywoływała parć o wartościach przekraczających nośność szalunku.

Przed ułożeniem betonu, należy ustawić w wymaganej pozycji wszystkie elementy, które przewidziane są do wbetonowania, takie jak wpusty, sączki, kotwy itp.

5.4. Zagęszczanie betonu

Zagęszczanie betonu powinno być zgodne z opisem metody wykonania.

Zagęszczanie z użyciem wibratorów wężowych (buławowych), belkowych i zewnętrznych powinno odpowiadać następującym wymaganiom:

- wibratory wężowe nie powinny znaleźć się w bezpośrednim kontakcie ze zbrojeniem i formami,
- do rozprowadzania betonu nie należy używać wibratorów wężowych,
- w trakcie zagęszczania za pomocą wibratorów wężowych, koniec buławy należy zanurzać w warstwę poprzednią na głębokość 50 do 80 mm i utrzymywać w jednym miejscu przez czas nie krótszy niż 20 sekund. Wibratory wężowe należy powoli wyjmować z mieszanki betonowej, nie przerywając wibrowania,
- wibratory wężowe należy wprowadzać w beton w odległościach między kolejnymi punktami 1,4 R, gdzie R jest promieniem efektywnej wibracji dla danego rodzaju wibratora, grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm. Płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- czas zagęszczania wibracyjnego wibratorem powierzchniowym lub belkowym powinien w jednym miejscu wynosić 30 do 60 sekund.
- wibratory zewnętrzne (przyczepne) mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy dostępie jednostronnym oraz do 2,0 m przy dostępie dwustronnym,
- wibratory zewnętrzne należy ustawiać w odległościach 1,0 do 1,5 m wzdłuż deskowania w kierunku głębokości i długości elementu. Położenie wibratorów powinno zapobiegać tworzeniu się „martwych powierzchni” w

- mieszance betonowej poza zasięgiem pracy wibratorów,
- wibratory zwykle należy mocować w sposób trwały i sztywny.

5.5. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy wykonywać w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej lub zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Bezpośrednio przed wznowieniem układania betonu, należy przygotować powierzchnię uprzednio ułożonego betonu przez:

- usunięcie z powierzchni stwardniałego betonu luźnego, niezwiązanego materiału, jak również mleczka cementowego,
- nasycenie powierzchni stwardniałego betonu wodą, wykonanie warstwy szczepnej z mleczka cementowego.

Jeżeli w układaniu betonu przeznaczanego do zagęszczania wibratorami wystąpiła przerwa, betonowanie należy wznowić nie później niż po 3 godzinach, lub gdy beton całkowicie związał, zależnie który z tych okresów czasu jest krótszy. Jeżeli temperatura powietrza przekracza 20°C, przerwa w betonowaniu nie powinna przekraczać 2 godzin. Po wylaniu kolejnej partii betonu, wibrator nie powinien dotykać form, prętów stali zbrojeniowej lub wcześniej ułożonego betonu.

5.6. Warunki atmosferyczne podczas układania i twardnienia (wiązania) betonu

Beton można układać w temperaturach nie niższych niż 5°C i tylko wtedy, gdy przed wystąpieniem temperatur ujemnych będzie mógł osiągnąć wytrzymałość na ściskanie co najmniej 15 MPa. Osiągnięcie tej wytrzymałości należy wykazać poprzez ściśnięcie próbek betonu pielęgnowanych w takich samych warunkach jak konstrukcja. Inspektor Nadzoru może dopuścić układanie mieszanki betonowej w temperaturze do – 5°C, pod warunkiem zastosowania przez Wykonawcę odpowiednich środków zapewniających, iż temperatura mieszanki betonowej w momencie układania będzie nie niższa niż +20°C, a beton będzie zabezpieczony przed utratą ciepła przez okres 7 dni. Przed przystąpieniem do układania należy przygotować ochronę betonu przed ulewnym deszczem za pomocą osłon wodoszczelnych w ilości wystarczającej do przykrycia całej powierzchni świeżego betonu.

W okresie występowania wysokich temperatur Wykonawca powinien zadbać, aby składniki mieszanki miały dostatecznie niską temperaturę zapobiegającą przed stwardnieniem mieszanki zanim zostanie zgęszczona. Wykonawca weźmie pod uwagę niebezpieczeństwo powstania rys skurczowych w odpowiedni sposób chroniąc beton w czasie twardnienia przed powstaniem niedopuszczalnych spękań.

5.7. Pielęgnacja betonu

Po zakończeniu betonowania, powierzchnię betonu należy przykryć lekkimi, wodoszczelnymi powłokami (osłonami), chroniącymi beton przed utratą wilgoci, ciepła, przed opadami deszczu, jak również przed światłem słonecznym. Beton należy pielęgnować przez polewanie wodą lub zastosowanie preparatów powłokowych, jak niżej:

- gdy temperatura powietrza przekracza +50°C, powierzchnię świeżego betonu należy polać wodą, nie później niż 12 godzin po ułożeniu mieszanki. Pielęgnację tą należy kontynuować przez okres 7 dni, zraszając beton wodą co najmniej trzykrotnie w okresie każdej doby w celu utrzymania stałej wilgotności,
- preparaty powłokowe należy stosować zgodnie z instrukcjami producenta,
- w temperaturze poniżej +5°C należy stosować metody izolacji cieplochronnej.
- przy przewidywanym spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.
- układanie wodoszczelnych powłok ochronnych na powierzchni świeżego betonu dopuszcza się wtedy, gdy te powierzchnie nie będą w przyszłości połączone z kolejnym elementem betonowym oraz, gdy nie istnieją specjalne wymagania dotyczące charakteru lub jakości powierzchni po zakończeniu pielęgnacji.

W całym okresie pielęgnacji, elementy należy chronić przed uderzeniami i wibracją.

5.8. Rusztowania

Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji. Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić ugięcie i osiadania rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu zgodnie z wartościami podanymi w projekcie.

Rusztowania niosące dla konstrukcji monolitycznych powinny zapewnić dostateczną sztywność i niezmienność kształtu podczas betonowania. Do rusztowań należy używać drewna w dobrym stanie bez uszkodzeń mogących mieć wpływ na jego wytrzymałość. Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-D-96000 i PN-D-96002. We wszystkich konstrukcjach rusztowań należy stosować kliny z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwiają właściwą regulację rusztowań. Inspektor Nadzoru może odmówić zezwolenia na

przewodzenie robót betonowych jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne i nie gwarantujące przeniesienia obciążeń. Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt robót.

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN E 05003/01. Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinięcie się po konstrukcji rusztowania. Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami o wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami o wysokości 0,15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m. Praca na rusztowaniach powinna odbywać się w kaskach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy. Podczas prac należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

Wykonawca winien zainstalować urządzenie zapewniające możliwość wykonania dodatkowych pomiarów niwelacyjnych dla obserwacji osiadań i ugięć rusztowań.

5.9. Deskowania do wykonania konstrukcji betonowych

Powierzchnia deskowania nie może odzwierciedlać pojedynczych desek, słoików drewna itp. Deskowanie odsłoniętych powierzchni betonu powinno mieć powierzchnie stykające się z betonem wyłożone sklejką wodoodporną. Wykonawca powinien zadbać, aby wykonane deskowanie było sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne. Deskowanie należy tak zaprojektować, aby ślad w betonie na złączach szalunku nie przekraczał 2 mm i posiadał regularny kształt.

O ile dokumentacja techniczna nie przewiduje inaczej Wykonawca nie powinien usuwać form i deskowań dopóki ułożony beton nie osiągnie co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowanej.

Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o zamiarze usunięcia deskowań. Optymalny cykl rozbierania i ustawiania deskowania wielokrotnego użytku powinien być podany w dokumentach technicznych konstrukcji i potwierdzony przez Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt. 8.

6.2. Badania materiałów

Wszystkie materiały powinny mieć świadectwa badań wykonanych przez producenta, potwierdzające ich zgodność z odpowiednią Polską Normą lub aprobatą techniczną.

6.3. Badanie cementu

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy wykonać oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości. Każda partia cementu portlandzkiego dostarczana będzie ze świadectwem fabrycznym (badania zgodnie z PN-EN 196-1 i PN-EN 196-3) tak, aby sprawdzić czy są spełnione wymagania dla cementu według PN-EN 197-1. Wyniki badań należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.4. Badanie kruszywa

Kruszywo drobne i grube z każdego źródła należy zbadać zgodnie z wymaganiami podanymi w PN S 10040. Wyniki badań należy dostarczyć Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Kruszywo pochodzące z każdej dostawy należy poddać badaniom obejmującym oznaczenie:

- składu ziarnowego,
- zawartości ziaren nieforemnych, zawartości pyłów mineralnych, zawartości zanieczyszczeń obcych, zawartości grudek gliny.

6.5. Badanie wody

Gdy nie jest używana woda wodociągowa - wykonać zgodnie z PN-EN 1008:2004

6.6. Badanie dodatków i domieszek

Pobieranie próbek, kontrolę zgodności i ocenę zgodności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 934-6:2002. W przypadku zastosowania domieszek i dodatków w postaci płynnej należy wykonać badanie

gęstości w celu stwierdzenia jednorodności. W przypadku zastosowania domieszek napowietrzających należy wykonać badanie strat prażenia w celu identyfikacji zawartości węgla.

6.7. Badanie mieszanki betonowej

Należy zbadać zgodność mieszanki betonowej z wymaganiami podanymi w p. 2 niniejszej ST oraz PN-EN 206-1.

Badania konsystencji należy wykonywać co najmniej 3 razy na 50 m³ mieszanki. Gęstość mieszanki betonowej należy badać przynajmniej jeden raz na każde betonowanie. Pomiar temperatury, jeżeli została określona, należy wykonywać dla każdej dostawy mieszanki dostarczonej do wbudowania. Jeśli badanie wykaże, że konsystencja nie odpowiada wymaganej, dopuszcza się poprawianie konsystencji jedynie poprzez zmianę zawartości zaczynu cementowego w zaprawie, utrzymując przy tym niezmienną wartość stosunku w/c lub stosując dodatki lub domieszki.

6.8. Badanie betonu

Należy zbadać zgodność betonu zastosowanego w Robotach z wymaganiami PN-EN 206-1. Liczebność próbek do badań wytrzymałości powinna wynosić dla elementów konstrukcji betonowych o objętości powyżej 50m³ co najmniej 12 szt. Badania na nasiąkliwość należy wykonać co najmniej trzy razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej jeden raz na 5 tys. m³ betonu. Badanie na mrozoodporność należy wykonać co najmniej trzy razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej jeden raz na 5 tys. m³ betonu. W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl) na oddzielnych próbkach. Badanie na przepuszczalność wody należy wykonać co najmniej trzy razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej jeden raz na 5 tys. m³ betonu.

6.9. Kontrola jakości deskowań

Przed przystąpieniem do betonowania, Wykonawca powinien sprawdzić wszystkie deskowania, tak by spełniały wymagania dotyczące dokładności wymiarów i tolerancji dla konstrukcji. Formy należy sprawdzać porównując pomiary wykonane taśmą, teodolitem i łątą z wymiarami pokazanymi w dokumentacji projektowej. Przed betonowaniem Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru, że roboty pomocnicze są gotowe do sprawdzenia zgodnie z dokumentacją projektową.

6.10. Tolerancje wykonania elementów betonowych

6.10.1. Stopy (ławy) fundamentowe i fundamenty

| | |
|-----------------------------|-------------------|
| – | usytuowanie stopy |
| – (ławy) w planie | ±20 mm, |
| – | rzędna górnej |
| – powierzchnia stopy (ławy) | ±20 mm. |

6.10.2. Słupy i ściany

| | |
|----------------------|-----------------------------|
| – | rzędna górnej powierzchni |
| – podpory lub oczepu | ±10 mm, |
| – | pochylenie ścian |
| – | 0,5% wysokości, |
| – ścianowych, | wymiary w planie dla podpór |
| | ±20 mm, |

6.10.3. Tolerancje wykończenia powierzchni betonu

Wszystkie powierzchnie betonowe powinny być gładkie i równe, bez ubytków i wybrzuszeń wystających powyżej płaszczyzny powierzchni oraz bez spękań i zarysowań.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 7

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wbudowanego betonu klasy określonej w Dokumentacji Projektowej. Ilość betonu określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa), deskowania i rusztowania, dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa, beton wykonanych elementów.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m³ (sześcienny) betonu wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przedłożenie Inspektorowi Nadzoru dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania,
- badanie mieszanki i przedstawienie Inspektorowi Nadzoru wyników,
- wykonanie deskowania,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- koszty badań i pomiarów zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- utrzymanie deskowań i rusztowań w okresie wymaganym dla dojrzewania betonu, koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp.,

9.3. Podstawy rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących.

Cena jednostkowa obejmuje:

- rozbiórkę deskowania i rusztowania,
- prace porządkowe oraz koszty wywozu łącznie z kosztami utylizacji powstałych odpadów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

| | |
|---------------|---|
| 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 196-7 | Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek cementu |
| PN-EN 197-1 | Cement część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| PN-EN 197-2 | Cement część 2: Ocena zgodności. |
| PN-EN 206-1 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| PN-EN 12350-1 | Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek |
| PN-EN 12350-2 | Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka |
| PN-EN 12350-5 | Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplýwowego. |
| PN-EN 12350-6 | Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość. |
| PN-EN 12350-7 | Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza – metody ciśnieniowe. |
| PN-EN 12390-1 | Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form |

| | |
|--------------------|---|
| PN-EN12390-2 | Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych |
| PN-EN 12390-3 | Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania |
| PN-EN 12620:2004 | Kruszywa mineralne do betonu. |
| PN-76/B-06714/00 | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne |
| PN-76/B-06714/10 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości |
| PN-76/B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| PN-78/B-06714/13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych |
| PN-91/B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. oznaczanie składu ziarnowego |
| PN-78/B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn. PN-77/B-06714/18 |
| | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |
| PN-B-06714/34 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej. |
| PN-EN 933-1 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. |
| PN-EN 933-8 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8 Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |
| PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości. |
| PN-EN-1008 | Woda do betonów i zapraw. |
| PN-EN 934-2 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania. |
| PN-EN 934-4 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 4: Domieszki do zaczynów iniekcyjnych do kanałów kablowych. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie. |
| PN-EN 934-6 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności. |
| PN-92/D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania |
| PN-75/D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia. |
| PN-72/D-96002 | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia. |
| PN-EN 62305-3:2009 | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne. |
| BN-66/7113-10 | Sklejka szalunkowa. |