

Zadanie:	ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W WOJKOWICACH - ZBIORNIK ZESPOLONY NR 2 (ZZ2) - ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO NR 2 (ZON2)	
Nazwa i adres zamierzenia budowlanego:	Miasto Wojkowice, ul. Gierymskiego 1. Działka nr 240103_1.0001.2137/1	
Rodzaj dokumentacji:	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	
Inwestor:	Wojkowickie Wody Sp. z o.o. z siedzibą: ul. Jana III Sobieskiego 125 42 – 580 Wojkowice	 Wojkowickie Wody Spółka z o.o.

Opracowała:

Mgr inż. Anna Surowiec

Wojkowice, kwiecień 2024 r.

SPIS TREŚCI

Spis treści

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST – 00 - 00 WYMAGANIA OGÓLNE KOD CPV 45000000-7	3
SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-01-01 WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH KOD CPV 45100000-8	28
SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST 02 01 ROBOTY ZIEMNE KOD CPV 45111200-0.....	33
SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST – 03 - 01 KANALIZACJA GRAWITACYJNA Z RUR PVC – ROBOTY MONTAŻOWE KOD CPV 45231300 - 8	45
SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST – 03 - 02 RUROCIĄGI CIŚNIENIOWE Z PE - ROBOTY MONTAŻOWE KOD CPV 45231300-8	54
SPECYFIKACJA TECHNICZNA D.10.01.03 KONSTRUKCJE ŻELBETOWE, BETONOWE I PREFABRYKOWANE KOD CPV 45223000 – 6.....	65
SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST – 05 - 01 NAWIERZCHNIE Z KOSTKI BRUKOWEJ KOD CPV 45233220-7	88
SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-07 01 LINIE KABLOWE NN I SN KOD CPV 45231400-9.....	98
SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-07 02.....	121
OŚWIETELNIE ZEWNĘTRZNE” KOD CPV 31527200-8.....	121

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST – 00 - 00

WYMAGANIA OGÓLNE

KOD CPV 45000000-7

dotyczące wszystkich Szczegółowych Specyfikacji Technicznych dla obiektów budowlanych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna ST-00.00. – Wymagania Ogólne - odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych, dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach projektu:

„Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Wojlkowicach”

1.1a. Informacja o terenie

Przeznaczenie terenu

Lokalizacja przedmiotowej inwestycji nie jest sprzeczna z Ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, nie stoi w sprzeczności z przepisami ochrony środowiska, zdrowia ludzi, dziedzictwa kulturowego ani przepisami szczególnymi. Aktualnie teren oddziaływania inwestycji stanowią obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków i nie przewiduje się zmiany sposobu zagospodarowania.

Teren objęty inwestycją jest własnością Gminy Miasto Wojkowice.

Istniejące uzbrojenie terenu

Teren ograniczony jest od północy ulicą Gierymskiego, od wschodu potokiem Wielonka, od południa rzeką Brynica , a od zachodu drogą polną.

Odległości projektowanych nowych zbiorników od granic działki są powyżej 8m.

Obecnie na działce znajdują się następujące obiekty :

1. Kolektor odprowadzający ścieki surowe
2. Pompownia I-go stopnia
3. Komora rozprężna
4. Punkt zlewny
5. Budynek kraty, piaskownika, flotownika napowietrzanego
6. Zbiornik zespolony nr 1 (komora osadu czynnego z osadnikami wtórnymi)
7. Zbiornik osadu nadmiernego nr 1
8. Pompownia II-go stopnia ścieków oczyszczonych
9. Budynek obsługi technicznej i pomieszczenia socjalne
10. Biofiltr
11. Zbiornik PIX - $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
12. Wylot ścieków oczyszczonych do rzeki
13. Rurociągi technologiczne
14. Instalacja wodociągowa
15. Kanalizacja zakładowa
16. Odprowadzenie ścieków oczyszczonych
17. Sieć elektryczna
18. Farma fotowoltaiczna

Działka jest ogrodzona ażurowym ogrodzeniem betonowym, prefabrykowanym oraz z siatki metalowej ocynkowanej, powlekanej tworzywem. W granicach ogrodzenia działka oczyszczalni ma kształt wielokąta, zbliżonego do trapezu o wymiarach 109,0 x 128,0 m i pow. ok. 13.946m²

Dojazd do opracowywanej działki zapewniany jest od strony ul. Gierymskiego, poprzez 2 bramy wjazdowe .

Istniejący układ komunikacyjny umożliwia obsługę obiektów zlokalizowanych na opracowywanym terenie.

Drogi wewnętrzne posiadają nawierzchnię z kostki brukowej betonowej lub szutrową .

Place składowe wyłożone kostką brukową.

Budowa geologiczna i warunki gruntowo-wodne.

Pod względem morfologicznym przedmiotowy teren położony jest w obrębie:

Mezoregion	Wyżyna Katowicka
Makroregion	Wyżyna Śląska
Podprowincja	Wyżyna Śląsko-Krakowska
Prowincja	Wyżyny Polskie
Megaregion	Pozaalpejska Europa Środkowa

Teren badań leży poza obszarem zagrożonym podtopieniami. Na badanym terenie zgodnie z mapą Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej Państwowego Instytutu Geologicznego nie występują osuwiska i tereny zagrożone ruchami masowymi.

Badany teren obecnie nie jest położony w obrębie obszaru górniczego, leży w obrębie złoża węgla kamiennego Jowisz.

W podłożu badanego terenu do głębokości rozpoznania nawiercono utwory triasu środkowego (anizyk), plejstocenu i holocenu. Trias środkowy nawiercono otworem 3 na głębokości 10,9 m w postaci zwietrzelin gliniastych dolomitu jako gliny pylaste ze żwirem.

Czwartorzęd to utwory plejstocenu pochodzenia wodnolodowcowego nawiercony w postaci piasków średnich, piasków średnich ze żwirem, piasków średnich z gliną, piasków średnich z gliną i żwirem.

Holocen został nawiercony w postaci gruntów antropogenicznych – nasypów niebudowlanych złożonych z żużli z piaskiem średnim i gruzem betonowym, żużli z okruskami węgla kamiennego i łupka, piasku średniego ze żwirem i pyłem, piasku średniego z gliną pylastą, gliny pylastej z pyłem i piaskiem średnim, piasku drobnego z gliną i pyłem, gliny pylastej.

Na badanym terenie do głębokości rozpoznania nie stwierdzono w dniu wykonywania otworów wiertniczych występowania wód gruntowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej (ST)

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi.

Rozbudowa będzie polegała na wykonaniu drugiego, bliźniaczego ciągu oczyszczania biologicznego, w analogicznej technologii oraz wymianie istniejącego wyposażenia oczyszczalni (krata schodkowa, prasa osadowa) na większe, o wydajnościach odpowiadających zwiększonej przepustowości oczyszczalni.

Zakres Robót obejmuje budowę następujących obiektów :

- budowa Zbiornika Zespolonego nr 2 (ZZ2)
- budowa Zbiornika Osadu Nadmiernego nr 2 (ZON2)
- budowa nowego odcinka drogi wewnętrznej oraz chodników
- doprowadzenie kabli zasilających i sterowniczych do urządzeń technologicznych zabudowanych na obiekcie
- oświetlenie terenu inwestycji,
- doposażenie w aparaturę rozdzielniczy głównej RG-R,
- przekładka odcinka kanalizacji zakładowej kolidującej ze Zbiornikiem Osadu Nadmiernego nr 2. Rury

PVC SN8 DN150;

- rurociąg doprowadzający ścieki do Zbiornika Zespolonego nr 2 – rury PVC SN8 DN300
- rurociąg odprowadzający ścieki oczyszczone ze zbiornika zespolonego oczyszczalni do istniejącego kolektora z rur PVC SN8 DN300;
- doprowadzenie osadu nadmiernego ze Zbiornika Zespolonego nr 2 do Zbiornika Osadu Nadmiernego nr 2 – DN 110 PE100 SDR11;
- doprowadzenie sprężonego powietrza ze stacji dmuchaw do Zbiornika Zespolonego nr 2 – napowietrzanie główne: DN 160 PE, recyrkulacja osadu: DN 65 PE100 SDR11;
- doprowadzenie osadu ze Zbiornika Osadu Nadmiernego nr 2 do studni rozprężnej przed prasą osadową - DN 65 PE100 SDR11;
- odprowadzenie wody nadosadowej ze Zbiornika Osadu Nadmiernego nr 2 do kanalizacji zakładowej - DN 100 PE100 SDR11.

Zakres Specyfikacji Technicznych obejmuje:

ST-00 00	Wymagania ogólne
ST-01-01	Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych
ST-02-01	Roboty ziemne
ST-03-01	Kanalizacja grawitacyjna z rur PVC
ST 03 08	Rurociągi ciśnieniowe z rur PE
ST-04-01	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i prefabrykowane
ST-05-01	Nawierzchnie z kostki brukowej
ST 06 01	Ogrodzenia i mała architektura
ST-07-01	Kable energetyczne NN i SN
ST 07 02	Oświetlenie zewnętrzne
ST 07 03	Kable teletechniczne do AKPiA

Niezależnie od postanowień Warunków Szczególnych, normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

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

1.4 Określenia podstawowe

Poniżej podano definicje zasadniczych określeń, wspólnych dla wszystkich specyfikacji technicznych.

1.4.1 Obiekt budowlany :

- a). budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi;
- b). budowla stanowiąca całość techniczno – użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami;
- c). obiekt małej architektury.

1.4.2. Budynek – obiekt budowlany trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiadający fundamenty i dach.

1.4.3. Budowla – każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci teletechniczne, budowle ziemne, obronne, hydrotechniczne, zbiorniki, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, pomniki, części budowlane urządzeń technicznych oraz fundamenty pod maszyny i

urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

1.4.4. Obiekt małej architektury – niewielkie obiekty:

- a). kultu religijnego, jak: kapliczki, krzyże przydrożne, figury;
- b). posągi, wodotryski i inne elementy architektury ogrodowej;
- c). użytkowe służące rekreacji codziennej i utrzymaniu porządku, jak: piaskownice, huśtawki, śmietniki.

1.4.5. Tymczasowy obiekt budowlany – obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany nie połączony trwale z gruntem, jak: kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej, przekrycia namiotowe, obiekty kontenerowe.

1.4.6. Budowa – obiekt budowlany w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa obiektu budowlanego.

1.4.7. Roboty budowlane – budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

1.4.8. Remont – wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

1.4.9. Urządzenia budowlane – urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu i gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place.

1.4.10. Teren budowy – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

1.4.11. Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane – tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.

1.4.12. Pozwolenie na budowę – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

1.4.13. Dokumentacja budowy – pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książka obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu.

1.4.14. Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

1.4.15. Teren zamknięty – teren zamknięty, o którym mowa w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego.

1.4.16. Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie.

1.4.17. Właściwy organ – organ nadzoru architektoniczno – budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonych w rozdziale 8.

1.4.18. Wyrób budowlany – wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

1.4.19. Organ samorządu zawodowego – organy określone w ustawie z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Z 2001r. Nr 5, poz. 42 z póź. zm.).

1.4.20. Obszar oddziaływania obiektu – teren wyznaczony w otoczeniu budowlanym na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu.

1.4.21. Opłata – kwota należności wnoszona przez zobowiązanego za określone ustawą obowiązkowe kontrole dokonywane przez właściwy organ.

1.4.22. Droga tymczasowa (montażowa) – droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących roboty budowlane na czas ich wykonywania, przewidziana do usunięcia po ich zakończeniu.

1.4.23. Dziennik budowy – dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

1.4.24. Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.

1.4.25. Rejestr obmiarów – akceptowana przez Inżyniera Kontraktu książka z ponumerowanymi stronami, służąca do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu i Inspektora nadzoru budowlanego.

1.4.26. Laboratorium – laboratorium jednostki naukowej, zamawiającego, wykonawcy lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzania niezbędnych badań i prób związanych z oceną jakości stosowanych wyrobów budowlanych oraz rodzajów prowadzonych robót.

1.4.27. Materiały – wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

1.4.28. Odpowiednia zgodność – zgodność wykonanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.4.29. Polecenie Inżyniera Kontraktu – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera Kontraktu w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.30. Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.4.31. Rekultywacja – roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie budowy lub robót budowlanych.

1.4.32. Część obiektu lub etap wykonania – część obiektu budowlanego zdolna do spełniania przewidywanych funkcji techniczno – użytkowych i możliwa do odebrania i przekazania do eksploatacji.

1.4.33. Ustalenia techniczne – ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

1.4.34. Grupy, klasy, kategorie robót – grupy, klasy, kategorie określone w Rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. L. 340 z 16.12.2002r., z późn. zm.).

1.4.35. Zarządzający realizacją umowy (Inżynier Kontraktu) – osoba prawna lub fizyczna określona w istotnych postanowieniach umowy, zwana dalej Inżynierem Kontraktu, wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym pełnomocnictwie.

Pod pojęciem „Inżynier Kontraktu“, pojawiającym się w specyfikacjach należy rozumieć Inspektora nadzoru (zgodnie z ustawą Prawo Budowlane oraz Specyfikacjami OWiOB). W opracowanych specyfikacjach osoba pełniąca tę funkcję jest określana jako „Inżynier Kontraktu “.

1.4.36. Inspektor nadzoru inwestorskiego – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.

1.4.37. Instrukcja technicznej obsługi (eksploatacji – opracowana przez projektanta lub dostawcę urządzeń technicznych i maszyn, określająca rodzaje i kolejność lub współzależność czynności obsługi, przeglądów i zabiegów konserwacyjnych, warunkujących ich efektywne i bezpieczne użytkowanie. Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji) jest również składnikiem dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

1.4.38. Istotne wymagania – wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać roboty budowlane.

1.4.39. Normy europejskie – normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji Elektrotechnicznej (CENELEC) jako “standardy europejskie (EN)” lub “dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.

1.4.40. Przedmiar robót – zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, oraz wskazanie **Szczegółowych Specyfikacji Technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych**, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

1.4.41. Robota podstawowa – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.

1.4.42. Wspólny Słownik Zamówień – system klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych, stworzonych na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach Unii Europejskiej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający, w określonym w dokumentach umowy terminie, przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili ostatecznego odbioru Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja projektowa jest opracowaniem projektowym służącym realizacji planowanej inwestycji. Dokumentacja projektowa, służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, składa się w szczególności z:

- Projektu Budowlanego w zakresie uwzględniającym specyfikę robót budowlanych;
- Projektu Wykonawczego, uzupełniającego i uszczegóławiającego projekt budowlany w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego, przygotowania oferty przez Wykonawcę i realizacji Robót Budowlanych;
- Przedmiaru Robót, zawierającego zestawienie robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z ich szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis

oraz wskazaniem właściwych Specyfikacji Technicznych wykonania i odbioru Robót Budowlanych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

- Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót które stanowią opracowania zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania Robót Budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych Robót.

Dokumentacja projektowa będzie zawierać niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty:

1.5.2.1. Wykaz Dokumentacji Projektowej zamieszczonej w Dokumentach Przetargowych:

W materiałach przetargowych zamieszczono:

- Specyfikację techniczną
- Przedmiary robót
- Opisy techniczne
- Podstawowe rysunki
- Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

1.5.2.2. Wykaz Dokumentacji Projektowej, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu mu Kontraktu

Wykonawca po przyznaniu mu Kontraktu otrzyma od Zamawiającego dwa egzemplarze kompletnej Dokumentacji Projektowej.

1.5.2.3. Wykaz dokumentacji Projektowej, którą Wykonawca opracuje we własnym zakresie w ramach Ceny Kontraktowej

Wykonawca zobowiązany jest w cenie umowy (bezpłatnie) opracować dokumentację:

1. Projekt objazdów tymczasowych na czas budowy dla poszczególnych odcinków
2. Projekt organizacji i harmonogram robót.
3. Szczegółowy program i dokumentację technologiczną dla robót montażowych obejmującą:
 - wybór materiałów,
 - opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
 - kolejność wykonywania robót,
 - zakres i metodykę przeprowadzenia prób i badań,
 - zestawienie koniecznych badań w trakcie wykonywania robót,
 - zestawienie koniecznych badań powykonawczych.
4. Projekt placów budowy oraz zaplecza budowy.
5. Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą robót.
6. Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Szczegółowe Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Kontraktu Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w "Ogólnych warunkach umowy".

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowy muszą być jednolite i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowy, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania placu budowy. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, zabezpieczenia dojazdów do budynków w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznych robót.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca wykona drogi objazdowe, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Koszt wykonania i utrzymania dojazdów do budynków i dróg objazdowych nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera Kontraktu tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera Kontraktu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznych robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, poręcz, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

1. utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej
2. podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na Terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

1.5.5.1. Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia mieszkańców obszaru oddziaływania Budowy w czasie wykonywania Robót

W trakcie prowadzenia Robót Budowlanych Wykonawca będzie miał na względzie zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia okolicznych mieszkańców.

Wszystkie zastosowane urządzenia i maszyny powinny być sprawne i obsługiwane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje do ich obsługi.

W trakcie prowadzenia prac ziemnych należy bezwzględnie zabezpieczyć wykonane wykopy za pomocą ogrodzeń lub taśmy budowlanej dwukolorowej. Studnie kanalizacyjne, w których prowadzone są Roboty Budowlane należy zabezpieczać na wypadek dostępu osób przypadkowych za pomocą pokryw.

W pobliżu wykopów jak i otwartych studzienek kanalizacyjnych, od strony widocznej i najbardziej uczęszczanej, należy umieścić tablice informujące o prowadzonych robotach i niebezpieczeństwie upadku z wysokości.

Na czas prowadzenia Robót Budowlanych, na przerwanych ciągach komunikacyjnych – zarówno pieszych jak i jezdnych, należy zapewnić obejścia lub objazdy lub kładki i przejazdy.

Prace z użyciem ciężkiego sprzętu należy prowadzić ze szczególną ostrożnością w pobliżu budynków mieszkalnych, z uwzględnieniem zachowania stanu terenów zieleni osiedlowych.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowania.

Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera Kontraktu, Użytkownika instalacji i Władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera Kontraktu i zainteresowanych Użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Należy pamiętać o przestrzeganiu wymogu powiadamiania dysponentów sieci istniejących o zamiarze prowadzenia prac w rejonie istniejących sieci podziemnych, oraz o wymogu płatnego nadzoru przedstawicieli dysponentów uzbrojenia. Sposób zabezpieczenia uzbrojenia powinien być zgodny z warunkami uzgodnień. Odbioru technicznego zabezpieczenia uzbrojenia powinien dokonać dysponent danego uzbrojenia.

1.5.9. Objazdy, Przejazdy, Organizacja Ruchu

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu;
- Opłaty / dzierżawy terenu;
- Przygotowanie terenu;
- Konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu;
- Tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- Koszt utrzymania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł;
- Utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- Koszt likwidacji objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania;
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

1.5.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczane na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniem Inżyniera Kontraktu.

1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz informacji zawartych w Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.12. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót, od daty rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera Kontraktu..

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu ostatecznego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby realizowany obiekt budowlany lub jego elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera Kontraktu powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe, nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera Kontraktu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.5.14. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w Kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi Kontraktu co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera Kontraktu.

W przypadku, kiedy Inżynier Kontraktu stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskiwania materiałów

Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu robót muszą być nowe i nieużywane. Materiały muszą być w gatunkach na bieżąco produkowanych i odpowiadać normom i przepisom wymienionym w Specyfikacji oraz ich najnowszym wersjom tu nie wymienionym.

Wykonawca nie złoży zamówień na materiały w jakiejkolwiek firmie bez wcześniejszego uzyskania zgody Inżyniera Kontraktu w tym zakresie. Wykonawca przedstawi odpowiednie świadectwa, w tym certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie, do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu. Wykonawca poda Inżynierowi Kontraktu nazwę producentów, od których proponuje zakupić materiały, surowce czy urządzenia. Lista materiałów, elementów, maszyn, sprzętu i urządzeń dla których konieczna jest identyfikacja Producenta musi być zaakceptowana przez Inżyniera Kontraktu.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu.

Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych (ST).

W przypadku, gdy Wykonawca będzie pragnął dokonać zmian Dostawcy materiałów w stosunku do listy, winien wówczas powiadomić Inżyniera Kontraktu o sugerowanych zmianach, uzyskać jego akceptację oraz powinien pokryć dodatkowy koszt tego rodzaju zmian, wynikły po stronie Inżyniera Kontraktu w rezultacie ich wprowadzenia.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi Kontraktu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu”

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót, chyba, że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i miejsc pozyskiwania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc związanych w Dokumentach Umowy będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Umowy lub wskazań Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie.

Eksploatacja źródeł materiałów musi być zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera Kontraktu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier Kontraktu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące Warunki:

Inżynier Kontraktu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz Producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji;

Inżynier Kontraktu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera Kontraktu. Jeśli Inżynier Kontraktu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera Kontraktu.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

Jeżeli, podczas realizacji umowy, Wykonawca umożliwi dostarczenie na Plac Budowy materiałów nieodpowiedniej jakości w opinii Inżyniera Kontraktu, to Inżynier Kontraktu zażąda od Wykonawcy uzyskania materiałów z innego, zatwierdzonego źródła. Wykonawca zobowiązany będzie do pokrycia wszystkich dodatkowych kosztów związanych z dostarczeniem takich materiałów.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera Kontraktu.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy, w miejscach uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu lub poza Terenem Budowy - w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału do wykonania poszczególnych elementów Robót, Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera Kontraktu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera Kontraktu.

2.7. Terminy dostaw

Wykonawca zadba o to, aby dostawa całego sprzętu i materiałów była zharmonizowana z postępem Robót i zamówiona z wyprzedzeniem, gwarantującym terminowe zakończenie Robót. Dostawcy sprzętu i materiałów będą odpowiedzialni przed Wykonawcą, a ich dostawy mają spełniać wszystkie właściwe wytyczne.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne zasady eksploatacji sprzętu

Wszystkie urządzenia stosowane przy wykonywaniu Robót muszą być sprawne.

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

Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z Ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, programie zapewnienia jakości lub Projekcie Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

W przypadku braku ustaleń w w/w dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera Kontraktu w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Szczegółowe Specyfikacje Techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji przez Inżyniera Kontraktu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne zasady transportu

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych obciążeń na oś przy transporcie materiałów , sprzętu na i z Terenu Robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera Kontraktu, w terminie przewidzianym umową.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

W przypadku konieczności ruchu po drogach publicznych, pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy Zarząd Drogi pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady prowadzenia Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową lub Kontraktem, oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Programem Zapewniania Jakości (PZJ), Projektem Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera Kontraktu.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier Kontraktu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera Kontraktu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera Kontraktu, dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót, będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej, ST a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Kontraktu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, narzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Zalecenia Inżyniera Kontraktu będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Specyfikacje Techniczne nie są w pełni wyczerpujące, gdyż nie mogą objąć wszystkich szczegółów zamieszczonych w Projektach i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy planowaniu budowy, realizując roboty czy kompletując dostawy sprzętu oraz wyposażenia.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera Kontraktu, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

5.2. Jakość wykonania Robót

Roboty zostaną przeprowadzone w sposób uczciwy, z zaangażowaniem i fachowo przez właściwie wykwalifikowanych robotników, a także w pełnej zgodności z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

Cały sprzęt, materiały i inne artykuły wykorzystane w robotach objętych umową mają być nowe i o najwyższym stopniu zaawansowania, a jakość wykonania będzie odpowiadała najwyższym standardom w kraju w zakresie produkcji sprzętu.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w Specyfikacji Technicznej będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Tam gdzie sprzęt, materiały lub artykuły określane są w Specyfikacji Technicznej jako "zbliżone" lub "odpowiadające" konkretnemu standardowi, „Inżynier Kontraktu” określi stopień zgodności ze standardem.

Cechy materiałów i elementów budowli i wyposażenia muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty ich cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Jeśli wymaga tego Specyfikacja Techniczna lub gdy żąda tego Inżynier Kontraktu, Wykonawca przedłoży w celu zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu pełną informację dotyczącą materiałów lub wyposażenia które chce wykorzystać w procesie Robót.

5.3. Instalacje nad- i podziemne

Informacje o charakterze gruntu na terenach objętych Inwestycją oraz przybliżone lokalizacje istniejących instalacji podziemnych podano na rysunkach i w opisach Dokumentacji Projektowej.

Nie zwalnia to jednak Wykonawcy od obowiązku sprawdzenia tych danych oraz ich uaktualnienia o stwierdzone ewentualnie różnice.

Przed rozpoczęciem prac budowlanych Wykonawca zasięgnie informacji na temat istnienia i zapozna się z rozplanowaniem ogrodzeń, napowietrznych linii telefonicznych i elektrycznych, oraz wszystkich wsporników, części i wyposażenia z nimi związanego, a także podziemnych linii elektrycznych, telefonicznych, kanałów ściekowych, magistrali wodnych i rur przesyłu gazu na terenach przeznaczonych do prowadzenia prac.

Każda informacja mająca na celu wskazanie rozmieszczenia istniejących podziemnych kabli, linii wysokiego napięcia i urządzeń została uzyskana z najlepszych dostępnych źródeł, jednak podanie takiej informacji przez Administrację Lokalną nie ma być poczytane za ograniczenie w jakikolwiek sposób odpowiedzialności Wykonawcy za sprawdzenie, poprzez właściwe zbadanie terenu lub w inny sposób, dokładnego rozmieszczenia istniejących podziemnych kabli, linii wysokiego napięcia i innych urządzeń.

Jeżeli konieczne jest wykonywanie prac w pobliżu mediów, należy na piśmie przedstawić zezwolenie wydane przez właściwe władze.

Wszelkie prace realizowane w pobliżu istniejących instalacji nad- i podziemnych winny być wykonywane przy zastosowaniu odpowiednich środków ostrożności i odpowiednich zabezpieczeń. Zakres zabezpieczeń winien być przedstawiony do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu oraz winien spełniać wszystkie istniejące w tym zakresie przepisy.

Roboty w pobliżu istniejących instalacji nad- i podziemnych winny być prowadzone pod nadzorem Użytkownika danej instalacji.

W przypadku jednak jakiegokolwiek uszkodzenia bądź zepsucia istniejących urządzeń naziemnych lub podziemnych, szkody zostaną natychmiast naprawione lub dokonana zostanie niezbędna wymiana przez Wykonawcę na jego własny koszt według wymagań odpowiednich Instytucji lub Władz.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inżyniera Kontraktu programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia Robót;
- organizację ruchu na Budowie wraz z oznakowaniem Robót;
- Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia;
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne;
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót;
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót;
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań);
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi Kontraktu.
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo – kontrolne;
- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.;
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów i przeprowadzania prób szczelności oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier Kontraktu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier Kontraktu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier Kontraktu będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier Kontraktu będzie przekazywał Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier Kontraktu natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i Robót ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier Kontraktu będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Kontraktu Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu.

Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera Kontraktu będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu..

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżynierowi Kontraktu.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywał Inżynierowi Kontraktu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi Kontraktu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera Kontraktu

W celach kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier Kontraktu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier Kontraktu, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniał zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier Kontraktu może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier Kontraktu poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier Kontraktu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt I, i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby - poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę dla Inżyniera Kontraktu.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty Budowy

6.8.1. Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami (Art. 45 Prawa Budowlanego), spoczywa na Kierowniku Budowy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyły przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Dołączane do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera Kontraktu.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy;
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej;
- uzgodnienie przez Inżyniera Kontraktu programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót;
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót;
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach;
- uwagi i polecenia Inżyniera Kontraktu ;
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu;
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót;

- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy;
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi;
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej;
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót;
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót;
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał;
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał;
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi Kontraktu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera Kontraktu wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera Kontraktu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

6.8.2. Książka Obmiarów

Książka Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Przedmiarze lub z ST.

6.8.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. I winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera Kontraktu.

6.8.4. Pozostałe dokumenty Budowy

Do dokumentów Budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt (1)-(3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót,
- e) protokoły z porad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie,
- g) operaty geodezyjne,
- h) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

6.8.5. Przechowywanie dokumentów Budowy

Dokumenty Budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Wszystkie próbki i protokoły, przechowywane w sposób uporządkowany i oznaczone zgodnie ze wskazaniem Inżyniera Kontraktu, powinny być magazynowane przez czas zalecony przez Inżyniera.

Wykonawca powinien dokonywać archiwizacji – również na nośnikach elektronicznych – w ustalonych z Inżynierem Kontraktu okresach czasu.

Inżynier Kontraktu i Zamawiający będą mieli pełne prawo dostępu do wszystkich dokumentów budowy.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera Kontraktu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar robót będzie określać rzeczywisty zakres wykonywanych Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową, Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze.

Obmiaru robót dokonuje Inżynier Kontraktu w obecności Wykonawcy, po pisemnym powiadomieniu Wykonawcy o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Książki Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót. Kosztorysie Ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inżyniera Kontraktu na piśmie. Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzany z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie.

7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich Specyfikacjach Technicznych. Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Przedmiarze Robót.

Obmiar robót będzie określał rzeczywisty zakres wykonanych Robót i zainstalowanego sprzętu w jednostkach ustalonych w Przedmiarze.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne, właściwe dla danych Robót, nie stanowią inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę.

Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca zobowiązany jest posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie w całym okresie trwania Robót.

7.4. Wagi i zasady wdrażania

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe, odpowiadające jednośnym wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie, zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności według norm zatwierdzonych przez Inżyniera Kontraktu.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie, określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera Kontraktu.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami, umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca na szkice mogą one być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem Kontraktu

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów Robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu;
- odbiorowi częściowemu;
- odbiorowi ostatecznemu;
- odbiorowi po upływie okresu rękojmi;
- odbiorowi po upływie okresu gwarancji.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inżynier Kontraktu.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera Kontraktu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera Kontraktu.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier Kontraktu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się dla zakresu Robót określonego w Dokumentach Kontraktowych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inżynier Kontraktu z Zamawiającym.

8.4. Odbiór ostateczny (końcowy) Robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego Robót

Odbiorowi ostatecznemu podlegają całkowicie zakończone poszczególne odcinki Robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera Kontraktu.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu zakończenia robót i przyjęcia odpowiednich dokumentów (punkt 8.4.2.).

Odbioru ostatecznego Robót dokona Komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera Kontraktu i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego Robót, Komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, Komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, Komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Powykonawczą, tj. Dokumentację Budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania Robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi;
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i, ewentualnie, uzupełniające lub zamienne);
3. Protokoły odbiorów Robót ulegających zakryciu i zanikających;
4. Protokoły odbiorów częściowych;
5. Recepty i ustalenia technologiczne;
6. Dokumenty zainstalowanego wyposażenia;
7. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały);
8. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i Programem Zapewniania Jakości (PZJ);
9. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, zgodnie z ST i Programem Zabezpieczenia Jakości PZJ;
10. Opinię technologiczną, sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ;
11. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie Robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót Właścicielom urządzeń;
12. -Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu;
13. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej;
14. Rejestrację inspekcji telewizyjnej wykonanych kanałów;
15. -Instrukcje eksploatacyjne.

W przypadku, gdy wg Komisji Roboty, pod względem przygotowania dokumentacyjnego, nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, Komisja - w porozumieniu z Wykonawcą - wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót.

Wszystkie zarządzone przez Komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy Komisja i stwierdzi ich wykonanie.

8.5. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w okresie rękojmi i gwarancji.

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. "Odbiór ostateczny (końcowy) Robót".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Zasady ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru, przyjęta przez Zamawiającego w Dokumentach Kontraktowych.

Dla pozycji przedmiarowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w Dokumentach Kontraktowych (ofercie).

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji przedmiarowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami;
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy;
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami;
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko;
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Podstawą zapłaty częściowej jest zakres Robót wykonany w miesiącu lub w innym ustalonym z Inżynierem Kontraktu przedziale czasowym.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki Kontraktu i wymagania ogólne ST

Koszt dostosowania się do wymagań warunków Kontraktu i wymagań ogólnych zawartych w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach a nie wyszczególnione w Przedmiarze.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) w razie potrzeby opracowanie oraz w uzgodnienie z Inżynierem Kontraktu i odpowiednimi Instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania Budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi Kontraktu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót;
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia, zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu;
- c) opłaty / dzierżawy terenu - w tym opłaty za zajęcie pasa drogowego;

- d) przygotowanie terenu;
- e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu;
- f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł;
- b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania;
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Koszty w/w ponosi Zamawiający.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

1. Dokumentacja Projektowa
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 207 z 2003r, poz. 2016, z późn. zm.)
3. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177)
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)
5. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002r. Nr 147, poz. 1229)
6. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. - o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.)
7. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.)
8. Ustawa z dnia 21 marca 1985r. - o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004r. Nr 204, poz. 2086)
9. Ustawa z dnia 17 Maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (jednolity tekst Dz. U. z 2000r. Nr 100, poz. 1086 z późn. zm.)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779)
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780)
12. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844)
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072)
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041)
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042)
18. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV, V); Arkady, Warszawa 1989-1990
19. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych; Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-01-01

WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

KOD CPV 45100000-8

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wytyczeniem obiektów i rurociągów oraz ich punktów wysokościowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. I.I.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie w terenie trasy projektowanych przewodów i położenia projektowanych obiektów.

1.3.1. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych.

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych;
- uzupełnienie osi trasy rurociągów i położenia obiektów dodatkowymi punktami;
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych);
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych;
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prowadzonych robót i za ich zgodność z Dokumentacją Projektową oraz instrukcjami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00-00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować:

- pale drewniane z gwoździem lub prętem metalowym,
- słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 m.

Pale drewniane, umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w nawierzchni - bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zawarto w ST-00-00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wytyczenia trasy i punktów wysokościowych

Do odtworzenia sytuacyjnego obiektów i trasy rurociągów oraz punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry;
- niwelatory;
- dalmierze;
- tyczki;
- łaty;
- taśmy stalowe i szpilki;
- lub inny sprzęt geodezyjny, zapewniający właściwą dokładność przeprowadzanych pomiarów.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne zasady transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00-00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wytyczenia w terenie obiektów i osi rurociągów dokonują służby geodezyjne Wykonawcy, z zaznaczeniem usytuowania punktów charakterystycznych (węzłów sieci) za pomocą wbitych w grunt kołków. Po wbiciu kołków osiowych tras rurociągów należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi rurociągu po rozpoczęciu robót ziemnych oraz kołki krawędziowe.

Po wytyczeniu obiektów i tras sprawdzić rzędne terenu. 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 Kontraktu. W przypadku niezgodności z danymi podanymi w dokumentacji projektowej dalszy tok robót skonsultować z projektantem

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera Kontraktu o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić, czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu.

Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera Kontraktu.

Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera Kontraktu.

Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i

rzędnych rzeczywistych, zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu, będą wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera Kontraktu oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania Robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę - świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych usytuowania obiektów i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy rurociągów i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem rurociągów i obiektów. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych istniejących budowlach. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji przy wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.4. Wytyczenie usytuowania obiektów

Tyczenie obiektów należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w Dokumentacji Projektowej.

Osie trasy rurociągów powinny być wyznaczone w punktach głównych i w punktach pośrednich, w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonych punktów w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 50 mm. Rzędne niwelety punktów należy wyznaczyć z dokładnością do 10 mm w stosunku do rzędnych niwelety, określonych w Dokumentacji Projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST-00-00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wytyczeniem obiektów i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1-7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 4.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00-00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00-00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. Sposób odbioru prac pomiarowych

Odbiór Robót związanych z wytyczeniem usytuowania obiektów i rurociągów w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżyniera Kontraktu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST-00-00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G - I. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST 02 01

ROBOTY ZIEMNE

KOD CPV 45111200-0

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów dla projektowanych obiektów, w gruntach I-IV kategorii gruntu, odwodnienia wykopów, wykonania podsypki i zasypki wstępnej rur i obiektów oraz zasypania wykopów.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. I.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy wodociągów i kanalizacji i obejmują :

- wykonanie przekopów kontrolnych w miejscach kolizji proj. rurociągów z obcym uzbrojeniem oraz w miejscach lokalizacji nowych obiektów – wykopy o szer. 1,5 m, długości 1,5 m i głębokości ok. 1,5 m (lub do głębokości posadowienia uzbrojenia i obiektów);
- wykonanie wykopów liniowych o głębokości do 6,0 m i szerokości 1,0 – 1,2 m, w gruntach nie skalistych kat. I-IV;
- wykonanie wykopów obiektowych o głębokości max.10.0m i średnicy max. 28m, w gruntach nie skalistych kat. I-IV;
- umocnienie ścian wykopów liniowych obudową pogrążaną (typu BOX) i wypraskami stalowymi;
- umocnienie ścian wykopów obiektowych – ścianką szczelną G62;
- wykonanie podsypki piaskowej gr 20 cm pod rury PE, obsypki i zasypki wstępnej rur do wysokości 30 cm ponad rurę;
- wykonanie podsypki piaskowej gr 20 cm pod rury PVC, obsypki i zasypki wstępnej rur do wysokości 30 cm ponad rurę;
- zagęszczenie podsypki, obsypki i zasypki wstępnej – do stopnia określonego w Dokumentacji Projektowej;
- zasypanie wykopów;
- ręczne odkopanie istniejących rurociągów i kabli w miejscach kolizji z trasami projektowanych obiektów;
- zasypanie w/w wykopów po zamontowaniu rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu;
- wywóz zbywającej ziemi na składowisko i jej utylizacja;

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Wykop liniowy - wykop liniowy dla obiektów budowlanych liniowych określa Dokumentacja, która powinna zawierać: plan sytuacyjno -wysokościowy, sposób zabezpieczenia wykopów, wyniki techniczne badań podłoża gruntowego, szczegółowe warunki techniczne wykonania Robót (np. wymagane zagęszczenie zasypki).

1.4.2. Wykop obiektowy - wykop obiektowy dla obiektów budowlanych kubaturowych określa Dokumentacja, która powinna zawierać: rzuty i przekroje obiektów, plan sytuacyjno -wysokościowy, nachylenie skarp w wykopach, sposób zabezpieczenia i odwodnienia wykopów, wyniki techniczne badań podłoża gruntowego, szczegółowe warunki techniczne wykonania Robót (np. wymagane zagęszczenie zasypki).

1.4.3. Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej – humusu.

1.4.4. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.7. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu raz innych prac związanych z tym obiektem.

1.4.8. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wskaźnik zagęszczenia gruntu jest wielkością charakteryzującą stan zagęszczenia gruntu, określoną wg wzoru:

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (g/cm^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych. Próbę należy prowadzić zgodnie z normą BN-77/8931-12, określającą warunki oraz metodykę przeprowadzania badań (Mg/m^3).

1.4.9. Wskaźnik różnoziarnistości - wskaźnik różnoziarnistości jest wielkością charakteryzującą stopień zagęszczenia gruntów niespoistych, określoną wg wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

1. 4. 10 Ścianka szczelna - konstrukcja wykonana z wbijanych grodzic stalowych G-62, stanowiąca konstrukcję nośną, podtrzymującą parcie gruntu,

1. 4. 11. Pal szalunkowy(grodzica) - element płytowy lub słupowy ścianki szczelnej z wyprofilowanym bocznym zamkiem łączącym

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe i definicje - pozostałe określenia podstawowe i definicje wynikające z polskich norm, przepisów i literatury technicznej określone zostały w ST D. U. 00. 00-00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STD. U. 00.00.00.

1. 6. Nazwy i kody: grup robót i kategorii robót

Grupy robót : Kod CPV 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę, roboty ziemne;

Klasy robót : Kod CPV 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne;

Kod CPV 45120000-4 Próbne wiercenia i wykopy

Kategorie robót : Kod CPV 45111200 - 0 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne

Kod CPV 45122000-8 Próbne wykopy

Kod CPV 45243600-8 Ścianki szczelne

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów (gruntów)

Wymagania ogólne dotyczące materiałów (gruntów) zawarto w ST ST 00 00 "Wymagania ogólne".

2.2. Materiały do robót ziemnych

a) materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną rur – piasek drobny lub średni odpowiadający wymaganiom normy PN-B-06712, w którym nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm, który nie może być zmrożony i zawierać ostrych kamieni lub innego materiału łamanego;

b) materiał do zasypki wykopów pod drogami – piasek, pospółka lub grunt rodzimy posiadający parametry gruntu kategorii G1 tj. stopień zagęszczenia $I_s = 100\%$, wskaźnik odkształcenia $\leq 2,2$;

c) materiał do umocnienia ścian wykopów :

– pale szalunkowe stalowe :

a) grodzice walcowane na gorąco G-62 wykonane ze stali S 270 GP,

b) grodzice zimno gięte GZ-4 (wypraski) wykonane ze stali S 235 JR

Grodzice winny być zamawiane i dostarczone zgodnie ze Specyfikacją i oznaczone w sposób trwały (nazwa wyrobu, wyróżnik oznaczenia, długość w mm, znak stali, nr normy), a Wytwórca zobowiązany jest wystawić do każdej partii grodzic zaświadczenie o jakości zawierające oznaczenie wyrobu i stwierdzenie o zgodności z PN. Kształt grodzicy winien zapewniać swobodne łączenie elementów w zamku.

Grodzice powinny być proste z dopuszczalną tolerancją ± 3 mm na 1 m długości oraz 20 mm dla całej długości; skręcenie grodzicy wokół osi jest niedopuszczalne.

Brusy do wbijania należy łączyć w pary. Zamki brusów powinny być dokładnie oczyszczane i posmarowane towotem lub innym tłuszczem mineralnym.

Sztukowanie elementów jest dopuszczalne spawami czołowymi tak rozmieszczonymi, aby spawy sąsiednich brusów były przesunięte w stosunku do siebie, co najmniej o dwie szerokości brusa. Nakładki powinny być stosowane, gdy istnieje obawa pęknięcia spawu czołowego przy wbijaniu.

2.3. Przechowywanie i składowanie gruntów

Zasady składowania gruntów podano w ST .00.00. „Wymagania ogólne”.

2.4. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane – o ile to Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej – w maksymalnym stopniu do zasypywania wykopów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza Teren Budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora Nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonywaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały - za zgodą Inżyniera Kontraktu, wywiezione przez Wykonawcę poza Teren Budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych Kontraktem, Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na składowisko. Zapewnienie terenów pod składowisko lub wskazanie ogólnodostępnego składowiska należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w Kontrakcie. Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na Terenie Budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

2.5. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Materiały z rozbiórki drogi (nawierzchnia asfaltowa + podbudowa) zostaną wywiezione na odpowiednie składowiska i poddane utylizacji.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na składowisko odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora Nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Nadzoru, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2. 6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów zostały omówione w Specyfikacji Technicznej ST 00 00 „Wymagania ogólne”.

Piasek, żwir i pospółkę należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zawarto w ST.00.00. “Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- do odspajania i wydobywania gruntów: koparka samochodowa 0,4 m³, koparka gąsienicowa 0,6 m³, koparka gąsienicowa 1,2 m³, młoty pneumatyczne,
- do umocnienia ścian wykopów liniowych i obiektowych – obudowa pogrązalna typu średniego o maksymalnym parciu na blat 22 kN;
- do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów: spycharka gąsienicowa 55kW,
- do zabijania ścianki szczelnej - wibromłot lub kafar do wbijania elementów stalowych G-62
- sprzęt do transportu i układania grodzic - środki transportowe, żuraw samojezdny.
- do transportu mas ziemnych: samochody skrzyniowe dostawcze 0,9 t, samochody skrzyniowe do 5 - 10t, samochody samowyładowcze o ładowności powyżej 5t,
- do zagęszczania gruntu: ubijaki spalinowe 200kg, płyty wibracyjne, itp..

3. 3. Narzędzia do robót ręcznych

Narzędzia do ręcznego wykonywania robot ziemnych : łopaty, kilofy, oskardy, taczki, wciągarki ręczne, itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w ST 00 00 “Wymagania ogólne”.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

4. 3. Transport grodzic

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Do transportu grodzic przeznaczone są samochody skrzyniowe lub przyczepy dłuźycowe o odpowiedniej długości skrzyni i odpowiedniej ładowności.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady prowadzenia Robót

Ogólne zasady prowadzenia Robót podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

Roboty ziemne i montażowe należy prowadzić, w miarę możliwości, w okresie bezdeszczowym lub niewielkich opadów.

5.2. Wykopy

5.2.1. Roboty przygotowawcze i przekopy kontrolne

Po wytyczeniu wykopu przez służby geodezyjne Wykonawcy, teren budowy należy oznaczyć i prowizorycznie odgrodzić od otoczenia (np. taśmami budowlanymi biało – czerwonymi). W obrębie dróg wyznaczyć obszar przewidziany do rozbiórki. Każdy rodzaj materiału składować oddzielnie – i, po selekcji – materiał nieprzydatny do powtórnego wykorzystania – odwieźć na miejsce utylizacji.

W obrębie terenów zielonych – wyznaczyć obszar przewidziany do zajęcia jako pas roboczy. Z tego obszaru zdjąć humus i złożyć na tymczasowe składowisko oddzielnie od ziemi i materiału z rozbiórki dróg.

W miejscach kolizji z zinwentaryzowanym uzbrojeniem podziemnym – określonych wg planu sytuacyjnego wykonać przekopy kontrolne o szerokości 1,5 m, długości 1,5 m i głębokości ok. 1,5 m. W przypadku napotkania poszukiwanego uzbrojenia na mniejszej głębokości wykop należy przerwać i zaniwelować rzędną odkrytego przewodu.

Po wykonaniu przekopów zinwentaryzowane przewody należy oznaczyć na planie i zaniwelować rzędne ich posadowienia.

Po wykonaniu pomiarów wykopy należy zasypać ręcznie gruntem uzyskanym z wykopu.

5.2.2. Wykonanie wykopu

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane lub wykopy szerokoprzestrzenne.

Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Rodzaj i sposób wykonania wykopu należy uzgodnić z Inżynierem Kontraktu przed rozpoczęciem kolejnego etapu realizacji.

Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do +/- 5 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.

Odchylenie osi wykopu od osi projektowanej nie powinno być większe niż +/- 10 cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć +1 cm i - 3 cm. Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/- 10 cm. a krawędzie wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Minimalne wymiary wykopu powinny być dostosowane do wielkości obiektu i wynosić co najmniej o 0,8 m więcej niż zewnętrzne gabaryty obiektu jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Zabezpieczenie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanych punktów obiektu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ~1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m (lub innych, określonych polem bezpośredniej obserwacji). Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Umocnienie ścian wykopów należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przewiduje się wbicie ścianek G-62, o długościach określonych w Dokumentacji Projektowej, na odcinku robót ziemnych wykonywanych w bezpośrednim sąsiedztwie sąsiednich obiektów.

. Do wbijania przewiduje się wibromłot lub kafar o odpowiedniej dynamice.

Ścianka zakotwiona będzie w gruncie na głębokość min. 3 m, rozparta (jeśli będzie to konieczne) o przeciwległą ścianę wykopu rozparciami wykonanymi z częściowo zużytych grodzic stalowych G-62.

W przypadku wystąpienia, w poziomie dna wykopu, wód gruntowych instalację odwodnieniową winien Wykonawca przewidzieć wg własnych rozwiązań i zawrzeć w cenie ofertowej przetargowej.

Elementy ścianki powinny być ustawione dokładnie pionowo, a zamki powinny tworzyć linię pokrywającą się z osią ścian lub być równoległą do niej. Wbijanie wykonuje się elementami złożonymi z dwu brusów. Dopuszcza się kolejne wbijanie elementów na żądane głębokości. W celu zabezpieczenia zamków przed zapełnieniem gruntem zaleca się stosować na dolnym końcu zamka sworznie metalowe lub korki drewniane. Górny koniec brusów powinien być chroniony głowicą ochronną (w wypadku stosowania kafara).

Przy napotkaniu przeszkód (pnie, kamienie, itp.) należy zastosować środki dla ich pokonania lub wprowadzić zmiany w wykonaniu ściany w stosunku do zatwierdzonego projektu.

Odchylenia brusa od pionu w płaszczyźnie i z płaszczyzny ściany nie ogranicza się pod warunkiem stosowania niezbędnej liczby brusów klinowych i nie wystąpienia rozerwania zamków.

Konieczność stosowania środków naprawy źle wbitych ścian musi być stwierdzona komisyjnie. Komisja ustala przyczyny wad oraz ewentualną potrzebę wykonania naprawy ścianki szczelnej..

Dokumentacja wykonanych robót: dzienny raport wbijania pali i brusów, stanowiący podstawę do prowadzenia książki obmiarów, powinien zawierać co najmniej niżej wymienione dane:

- data,
- odcinek ściany,
- numery pali i brusów, kleszcze (pojedyncze, podwójne),
- odchylenie, deformacja, ucięcia,
- położenie końcowe dolnej krawędzi elementu,
- napotkane przeszkody (rodzaj, głębokość, sposób przejścia lub wstrzymanie wbijania).

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami, po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami Użytkownika.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

Z chwilą odejścia robotników należy wykop nakryć (zabezpieczyć) w celu zlikwidowania niebezpieczeństwa dla osób postronnych.

5. 3. Odwodnienie wykopów

Niezależnie od budowy urządzeń odwadniających określonych w Dokumentacji Projektowej Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia , które zapewnią odprowadzenie gromadzących się wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed zawiłgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać, w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe ich odwodnienie.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi, na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności jak również za przywieziony grunt.

Odprowadzenie wód z odwodnienia wykopów do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniami z odpowiednimi instytucjami.

5.4. Podłoże

Należy stosować dwa rodzaje podłoża:

PODŁOŻE NATURALNE, które stanowią grunty rodzime, suche – piaski grube, średnie, gliny piaszczyste i pylaste, nie zawierające kamieni. W tych warunkach rury i obiekty mogą być posadowione bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym.

PODŁOŻE WZMOCNIONE, gdy dno wykopu stanowią piaski pylaste lub grunty spoiste jak gliny czy ropy, warunki posadowienia wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 20cm;

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem płyt dennych lub posadowieniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektora Nadzoru.

Dno wykopu liniowego należy ręcznie wyprofilować w sposób zapewniający kąt podparcia rury = min. 90°. W miejscach przewidywanych połączeń kielichowych wykop należy pogłębić o min. 6 cm na długości ok. 70 cm, aby rurociąg nie opierał się na kielichach. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Pod rurami PE i PVC należy wykonać podsypkę piaskową gr. 20 cm i wyprofilować ją w sposób zapewniający analogiczny kąt podparcia rury.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w Dokumentacji Projektowej.

Obsypkę rur należy prowadzić bardzo starannie, warstwami gr. max. 10 cm, każdą warstwę zagęszczać do wymaganego stopnia. Obsypka do wysokości 30 cm ponad rurę powinna być wykonana z gruntu sypkiego (piasku) i zagęszczona. Obsypka musi być wykonana natychmiast po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy 0,3 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Zagęszczanie wykonywane mechanicznie powinno być wykonywane sprzętem który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Pierwsza warstwa zagęszczanej obsypki, aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, aby uniknąć uniesienia się rury.

Materiałem wstępnej zasypki rurociągu powinien być grunt nieskalisty, bez gród i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg. PN-74/B-02480 (norma określająca podział gruntów budowlanych, warunki dla posadowienia bezpośredniego budowli oraz wymogi i warunki prowadzenia obliczeń statycznych i projektowych dotyczących bezpośredniego posadowienia budowli).

5.5. Zasyp wykopu

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić styków izolacji.

Grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczeniu stosowanym sprzętem a orientacyjnie nie powinna przekraczać :

a) przy zagęszczaniu ręcznym 15 cm,

b) przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi 40 cm

Kanały należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami gruntu o grubości 20 - 30 cm sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie.

Dla rurociągów układanych w terenie utwardzonym (pod drogami) zasypkę wykopów wykonać zgodnie z

Dokumentacją Projektową.

Dla rurociągów układanych w terenie nieutwardzonym (poza pasem drogowym) wykonać obsypkę j.w. do wys. min. 0,30 m ponad wierzch rurociągu. Zasyпка gruntem rodzimym, zagęszczanym lekkim sprzętem mechanicznym.

Jednocześnie z zasypywaniem obiektów należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. Zagęszczenie obsypów bocznych obiektów prowadzić sukcesywnie z wyciągiem obudowy wykopu.

Wskaźniki zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach przyjmować zgodnie z normą BN-72/8932-01. Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość określić laboratoryjnie.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej, gdy jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej - zagęszczaną warstwę polewać wodą, gdy większa niż 1,2 - przesuszyć grunt w sposób naturalny lub przez dodanie wapna tj. umożliwić odpływ nadmiaru wody przez zastosowanie warstwy drenującej albo ulepszyć dodatkiem wapna hydratyzowanego bądź popiołów lotnych.

Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych.

Po ukończeniu zasypywania wykopu, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego; teren po wykopach należy zrehabilitować.

5.6. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Zagęszczenie gruntu w zasypanych wykopach powinno spełniać wymagania dotyczące wartości wskaźnika zagęszczenia.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia zasyпки zależą od przeznaczenia terenu i są określone w Dokumentacji Projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST.00.00 pkt. 6.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zapewnienie stateczności ścian wykopów;
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu;
- dokładność wykonania wykopów;
- głębokość zabicia ścianek w podłoże,
- geometria rzutu ścianki G-62,
- zabezpieczenie stabilności zamocowania elementów rozporowych na wbitej ścianie.
- dokładność przygotowania podłoża;
- zagęszczenie zasypanego wykopu.

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia polega na kontroli zgodności z wymaganiami ST.00.00 "Wymagania ogólne", określonymi w pkt. 6 oraz z Dokumentacją Projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych;

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania Robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania Robót określono ST 00 00 "Wymagania ogólne".

Dodatkowo sprawdzeniu podlegać będą następujące parametry:

- odchyłki parametrów podłoża wzmocnionego od danych zawartych w Dokumentacji Projektowej i uzgodnionych Inżynierem Kontraktu nie mogą przekraczać 10 mm;
- dopuszczalne odchylenie w pionie podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać 100 mm;
- różnica rzędnych wykonanego podłoża w stosunku do rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie może przekraczać wartości ± 50 mm. Występujące różnice nie mogą spowodować na żadnym odcinku spadku przeciwnego ani też zmniejszenia go do zera.

6.3. Badania do odbioru robót ziemnych

6.3.1. Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Pomiar szerokości dna - pomiar taśmą, szablonem w odstępach co 200 m na prostych, co 50 m w miejscach, które budzą wątpliwości.

Pomiar spadku podłużnego dna - pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych.

Badanie zagęszczenia gruntu - wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy.

6.3.2. Szerokość dna

Szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 50 mm.

6.3.3. Spadek podłużny dna

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +30 mm dla gruntów zwięzłych, +50 mm dla gruntów wymagających wzmocnienia.

6.3.4. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 (określającą warunki oraz metodykę przeprowadzania badań zagęszczania gruntu) powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST 00.00 "Wymagania ogólne".

7.2. Zasady określania ilości robót

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Powierzchnia usuniętej ziemi urodzajnej (przy założonej grubości warstwy 10 cm) obliczana będzie jako iloczyn długości odcinka trasy przewodu przecinającego trawnik i szerokości wykopu + po 1,0 m z każdej strony wykopu.

Objętości mas ziemnych wykopu będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój wg objętości wykopu w stanie rodzinnym.

Ilości godzin odwodnienia wykopu przyjęte będą wg stanu faktycznego tj. Dziennika Pompowania.

Jednostką obmiarową wykonanego umocnienia ścianką szczelną jest **1 m^2** zabitej i rozebranej ścianki z grodzic G-62.

Jednostką obmiarową wykonanego umocnienia wypraskami stalowymi jest **1 m²** wykonanego umocnienia.

Objętości podsypki i obsypki liczone będą w m³ jako iloczyn długości rurociągu i przekroju wykopu do wysokości zasypki (30 cm ponad rurę) pomniejszone o pole przekroju rury.

Objętość gruntu użytego do zasypki liczona będzie w m³ jako objętość wykopu pomniejszona o objętość obiektów..

W przypadkach technicznie uzasadnionych, gdy ilości robót ziemnych obliczenie wg obmiaru w wykopie nie jest możliwe, należy je obliczać wg obmiaru na środkach transportowych lub nasypie z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu.

Ilości gruntu przewidzianego do wywiezienia poza teren budowy wynikają z różnicy ilości mas ziemnych wykopanych i ilości mas ziemnych użytych do zasypywania wykopu.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca, szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.00 "Wymagania ogólne" 8.

8.2. Kolejność odbioru Robót

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić, czy roboty pomocnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- wykonanie wykopu i podłoża;
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu;
- stan umocnień deskowań wykopów;
- należy sprawdzić sprawność niezbędnego systemu odwadniającego, wykonanego dla danego odcinka robót montażowych.

9. PODTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne zasady ustalenia płatności podano w ST 00.00 "Wymagania ogólne".

9.2. Ustalenia dotyczące cen jednostkowych

Wykonawca uwzględni w swojej stawce :

- wykonanie wykopów na terenie Robót, wzmocnienie ścian powstałych dołów, ochronę istniejących rurociągów i instalacji łącznie z zapewnieniem czasowych usług w przypadku uszkodzenia tychże;
- utrudnienia z powodu wykopów uwodnionych;
- utrudnienia, z którymi w naturalny sposób należy się liczyć, a zależnymi od pory roku i warunków atmosferycznych;
- usuwanie skutków opadów atmosferycznych;
- środki zabezpieczeń przed opadami atmosferycznymi;
- zabezpieczenie komunikacji i czyszczenie na bieżąco używanych dróg i ulic publicznych, o ile niedogodności zostały spowodowane prowadzonymi pracami;

- ponowne wypełnianie wykopu przy użyciu odpowiedniego materiału pochodzącego z innego źródła;
- przewóz i składowanie materiału dodatkowego i materiału niewłaściwego na hałdach lub na terenie poza placem wskazanym przez Wykonawcę;
- zagospodarowanie wody gruntowej, łącznie z usuwaniem nadmiaru wody z otworu poprzez pompowanie;
- dowóz i odwiezienie sprzętu.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.

Ceny jednostkowe mogą być waloryzowane zgodnie z ustaleniami umownymi.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10. 1. Ustawy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2002 r. Nr 106 poz. 1126) z późniejszymi zmianami (ostatnia zmiana z 2003 r. Dz. U. Nr 80 poz. 718).

10. 2. Rozporządzenia

1. Rozporządzenie_Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48 poz. 401).

10. 3. Normy

1. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
2. PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
3. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
4. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
5. BN-77 /8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
6. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
7. PN-86/H-93433 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco. Grodzica G-62.
8. PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST – 03 - 01

KANALIZACJA GRAWITACYJNA Z RUR PVC – ROBOTY MONTAŻOWE

KOD CPV 45231300 - 8

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych wraz z obiektami na tych sieciach wykonywanymi w ramach inwestycji pn.

„Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Wojkowicach”

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą czynności podstawowych związanych z montażem sieci kanalizacyjnej z rur z tworzyw sztucznych oraz obiektów na tych sieciach z tworzyw sztucznych i obejmują:

- a) montaż kanałów z rur PVC o średnicy Φ 315 x 9,2 mm
- b) montaż kanałów z rur PVC Φ 160x 4,7mm;

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Sieć kanalizacyjna - sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków lub wód powierzchniowych do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

1.4.2. Sieć kanalizacyjna deszczowa - sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych

1.4.3. Sieć kanalizacyjna ściekowa (sanitarna) - sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo – gospodarczych i przemysłowych

1.4.4. Sieć kanalizacyjna ogólnospławna - sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo – gospodarczych, przemysłowych i opadowych

1.4.5. Kanalizacja grawitacyjna - system kanalizacyjny w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

1.4.6. Kanalizacja ciśnieniowa - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy

1.4.7. Kanalizacja podciśnieniowa - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek podciśnienia wytworzonego przez układ próżniowy.

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

1.4.8. Kanał przelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej większej niż 1,0 m.

1.4.9. Przykanalik deszczowy - odcinek kanału łączący studzienkę ulicznego wpustu deszczowego z studzienką na sieci kanalizacyjnej, służący do odprowadzania wód opadowych z wpustów ulicznych do kanalizacji

1.4.10. Średnica rury technologicznej (przewodowej) - średnica przewodu wymagana ze względów hydraulicznych, podana w milimetrach

1.4.11. Obsypka - materiał gruntowy pokrywający podsypkę w strefie ułożenia przewodu.

1.4.12. Podłoże przewodu - część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód między dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną.

1.4.13. Strefa ułożenia przewodu - wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną do wysokości 30 cm ponad rurę

Pozostałe określenia podstawowe i definicje wynikające z polskich norm, przepisów i literatury technicznej zostały określone w Specyfikacji Technicznej ST 00 00 "Wymagania ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych przy realizacji przedmiotowej inwestycji zostały omówione w Specyfikacji ST – 00 - 00 "Wymagania ogólne".

1.6. Dokumentacja budowy

Dane dotyczące dokumentacji budowy zostały omówione w Specyfikacji ST – 00 - 00 "Wymagania ogólne"

1.7. Nazwy i kody

Grupy robót - Kod CPV 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia obiektów budowlanych i robót inżynierskich

Klasy - Kod CPV 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i energetycznych,

Kategorie - Kod CPV 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

Kod CPV 45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie budowy rurociągów i kabli energetycznych.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji ST 00 - 00 „Wymagania ogólne”

2.2. Materiały do budowy sieci kanalizacyjnych

2.2.1. Rury kanałowe

- rury PVC kanalizacyjne szereg ciężki SN8 ze ścianką litą o średnicy Φ 315 x 9,2
- rury PVC kanalizacyjne szereg ciężki SN8 ze ścianką litą o średnicy Φ 160 x 4,7

Rury powinny posiadać właściwe aprobaty techniczne m.in. IBDiM w Warszawie oraz pozytywną opinię GIG do stosowania na terenach objętych działaniem szkód górniczych..

Wszystkie materiały stosowane do budowy sieci kanalizacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za "regionalny wyrób budowlany"

2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów zostały omówione w Specyfikacji ST – 00 - 00 "Wymagania ogólne".

Rury z PVC powinny być składowane tak długo jak to jest możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie więcej niż na 2 m wysokości, w taki sposób aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.

Rury z PVC nie wolno zakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem lub wykonanie zadaszenia.

Gdy rury składowane są w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości aby nigdy kielich nie leżał na ziemi. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemiennie lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

Uszczelki do rur powinny być dostarczone razem z rurami przez producenta. Producent obowiązany jest dołączyć zaświadczenie stwierdzające jakość uszczelek. Uszczelki należy przechowywać w temperaturze 0° - +20° w bezpiecznej odległości od urządzeń grzejnych, należy je chronić przed działaniem promieni słonecznych, tłuszczów i rozpuszczalników kauczuku (np. benzyna)

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zostały omówione w Specyfikacji ST – 00 - 00 "Wymagania ogólne"

3.2. Sprzęt do robót montażowych

- żuraw samochodowy
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- wciągarki ręczne.
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych
- podbijaki drewniane do rur
- sprzęt do obcinania i fazowania bosego końca rur PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piłka do drewna, pilniki płaskie o dł. ca 30 cm (zdzierak i gładzik)
- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe (służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie)
- sprzęt pomocniczy – szczotki do czyszczenia rur, celowniki; taśma miernicza, niwelator i teodolit

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu omówiono w Specyfikacji ST – 00 - 00 "Wymagania ogólne" .

4.2. Transport rur

Rury PVC w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyladunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką. Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych i łańcuchów.

Gdy rury zostały załadowane "teleskopowo" przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne" .

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie.

Przy transportowaniu luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max. 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia.

Przy podnoszeniu rur z tworzyw sztucznych dźwigiem należy stosować zawieszki z materiału włókienniczego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót budowlanych zostały omówione w Specyfikacji ST – 00 - 00 "Wymagania ogólne" .

5.2. Montaż rur

Budowę kanału należy prowadzić od najniższego miejsca tj. od miejsca włączenia do istniejącej sieci lub wylotu do odbiornika.. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Rury należy montować w wykopie, na przygotowanym i wyrównanym podłożu.

Rury PVC do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym. Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem

Rury powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków. Na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej 1/4 obwodu.

Przed montażem rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu końca rury w kielich z osadzoną uszczelką, do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić uwagę szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu aby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie ułożonego przewodu przed przemieszczaniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu Wykonawcy. Połączenia kanałów należy zawsze wykonywać w studziencie.

Po ułożeniu przewodów należy wykonać obsypkę i zasypkę wstępną – do wysokości min. 30 cm ponad rurę – z gruntu przepuszczalnego o średnicy ziaren 2 – 32 mm. Obsypkę rur należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu rur, w taki sposób aby nie spowodować odkształcenia rur zarówno w planie jak i w przekroju poprzecznym. Zagęszczenie obsypki oraz zasypki wstępnej – do wysokości 30 cm powyżej przewodu - powinno przebiegać ręcznie lub lekkim sprzętem – niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót omówiono w Specyfikacji ST – 00 - 00 "Wymagania ogólne".

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót

- badanie odchylenia spadku kolektora
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów

Dopuszcza się odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie większe niż -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i + 10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

Odchylenie kolektora rurowego w planie - dopuszcza się odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie większe niż ± 5 mm.

6.3. Próby szczelności

Szczelność przewodów wraz z połączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w normie PN-EN 1610 : 2002. Badanie to powinno być przeprowadzone z użyciem wody.

Wymagania szczelności przy próbie hydraulicznej (przy użyciu wody) są spełnione jeżeli ilość wody dodanej podczas wykonywania badań nie przekracza :

- 0,15 l/m² w czasie 30 min. dla przewodów
- 0,20 l/m² w czasie 30 min. dla przewodów wraz ze studzienkami włączowymi
- 0,40 l/ m² w czasie 30 min. dla studzienek kanalizacyjnych

(m² odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur i studzienek)

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji ST 00 - 00 "Wymagania ogólne "

7.2. Zasady określania ilości robót

Jednostką obmiarową wykonanej kanalizacji jest 1 m (1 metr bieżący).

Obmiaru robót podstawowych sieci kanalizacyjnych dokonuje się z uwzględnieniem podziału na rodzaj rur i ich średnice.

Długości kanałów obmierza się w metrach wzdłuż osi. Do długości kanałów nie wlicza się komór i studni rewizyjnych. Zwęzki zalicza się do przewodów o większej średnicy.

Długość odcinków kanałów poddanych próbie szczelności należy mierzyć między osiami studzienek rewizyjnych ograniczających odcinek poddawany próbie.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Urządzenia i sprzęt pomiarowy mówiono w Specyfikacji ST – 00 - 00 "Wymagania ogólne".

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót omówiono w Specyfikacji ST – 00 - 00 "Wymagania ogólne" p.8.2.

8.2. Odbiór techniczny częściowy

Odbiór częściowy omówiono w Specyfikacji Technicznej ST-O "Wymagania ogólne" p. 8.3. Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na :

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenia określono w p. 6.2.
- zbadaniu szczelności przewodu

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa licząc od poziomu wierzchu rury.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z Polskimi Normami i aprobatami technicznymi jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo Budowlane, przy odbiorze technicznym częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić Inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób szczelności i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

8.3. Odbiór techniczny ostateczny

Zasady odbioru ostatecznego omówiono w Specyfikacji Technicznej ST – 00 - 00 „Wymagania ogólne” p.8.4

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na :

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem technicznym i inwentaryzacją geodezyjną
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego
- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy
- wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu
- inwentaryzacją geodezyjną
- protokołem szczelności systemu kanalizacji grawitacyjnej

należy przekazać Inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do Dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego powinien być doprowadzony do stanu pierwotnego. Kierownik budowy przekazuje Inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego. Kierownik budowy jest zobowiązany przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenie

- wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę
- doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie potrzeby - ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny omówiono w Specyfikacji Technicznej ST – 00 - 00 "Wymagania ogólne"

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w Dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót montażowych sieci kanalizacyjnych będą obejmować:

- przygotowanie stanowiska roboczego
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi

- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót
- montaż rurociągów i obiektów sieciowych
- wykonanie prób szczelności
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót

Ceny jednostkowe mogą być waloryzowane zgodnie z ustaleniami umownymi.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Organizacja ruchu

Zasady organizacji ruchu na czas budowy przedstawiono w Specyfikacji ST – 00 - 00 "Wymagania ogólne" p.9.2.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2002 r. Nr 106 poz. 1126) z późniejszymi zmianami (ostatnia zmiana z 2003 r. Dz. U. Nr 80 poz. 718).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19. poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147. poz. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122. poz. 1321 z późno zm.).
Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62. poz. 627 z późno zm.).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747)

10.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r - w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198. poz. 2042).

10.3. Normy

1. PN-EN 1610 : 2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
2. PN-EN 152-1 : 2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
3. PN-EN 152-2 : 2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
4. PN-EN 1401-1 : 1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
5. PN-EN 1401-3 : 2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 3 : Zalecenia dotyczące wykonania instalacji.
6. PN-EN 1852-1: 1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
7. PN-EN 1852-1 : 1999/Al : 2004 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu (Zmiana Al)
8. PN-EN 1852-2 : 2003 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polipropylen (PP). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
9. PN-EN 124 : 2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
10. PN-64/H-14086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
11. PN-B 10129: 1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
12. PN-EN 476 : 2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
13. PN-B-12043 : 1993 Drenowanie. Wykonawstwo. Roboty przygotowawcze
14. PN-B-12042 : 1998 Drenowanie. Projektowanie rozstaw i głębokości drenowania na podstawie kryteriów hydrauliczno – hydrologicznych
15. PN-B-12075 : 1998 Drenowanie. Projektowanie rozstaw i głębokości drenowania na podstawie kryteriów glebowo – rolniczych
16. PN-EN 13252 : 2001 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości przy zastosowaniu w systemach drenażowych
17. PN-C-89221 : 1998 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST – 03 - 02

RUROCIĄGI CIŚNIENIOWE Z PE - ROBOTY MONTAŻOWE

KOD CPV 45231300-8

1.WSTĘP

1. 1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odcinka rurociągów ciśnieniowych z rur PE przeznaczonych przesyłania wody, sprężonego powietrza i ścieków na terenie oczyszczalni ścieków.

1. 2. Zakres stosowania ST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1. 3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu rurociągów tłocznych.

W szczególności zakres robót obejmuje wykonanie

- rurociągu wody ppoż do nowego hydrantu - z rur PE100 SDR 11 ϕ 90 x 8,2mm;
- rurociągu sprężonego powietrza ze stacji dmuchaw do ZZ nr 2 - z rur PE100 SDR 11 ϕ 160 x 14,6mm;
- rurociągu sprężonego powietrza w recyrkulacji osadu - z rur PE100 SDR 11 ϕ 75 x 6,8mm;
- rurociągu osadu nadmiernego z ZON nr 2 do prasy – z rur PE100 SDR 11 ϕ 75 x 6,8mm;
- rurociągu osadu nadmiernego z ZZ nr 2 do ZON nr 2 - z rur PE100 SDR 11 ϕ 110 x 10,0mm;

1. 4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prowadzonych robót i za ich zgodność z Dokumentacją Projektową oraz instrukcjami Inwestora.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00-00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1. 5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z polskimi normami i wytycznymi.

1.5.1. Rurociąg ciśnieniowy – rurociąg umożliwiający transport wody, powietrza lub ścieków z przepompowni do odbiornika

1.5.2. Uzbrojenie rurociągu ciśnieniowego - Armatura i przyrządy zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację rurociągu.

1.5.3. Armatura rurociągu ciśnieniowego - elementy na przewodzie umożliwiające sterowanie jego pracą, dokonywanie napraw, itp. W zależności od przeznaczenia:

armatura zaporowa – zasuwy, przepustnice, zawory,

armatura odpowietrzająca – zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco-napowietrzające,

armatura regulacyjna – zawory regulacyjne i redukcyjne,

1.5.4. Studzienka rozprężna - studzienka na końcu rurociągu tłoczego stanowiąca element połączeniowy pomiędzy rurociągiem a grawitacyjną siecią kanalizacyjną, w której następuje zrzut i wytracenie energii strumienia ścieków.

1.5.5. Połączenie elektrooporowe - Połączenie między kielichem PE lub kształtką siodłową zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką.

1.5.6. Połączenie doczołowe - Połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.

1.5.7. Połączenie mechaniczne - Połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy.

1.5.8. Próba hydrauliczna – Próba szczelności w której czynnikiem jest woda

1.5.9. Ciśnienie robocze – Ciśnienie wewnętrzne, które występuje w określonym czasie i w określonym punkcie rurociągu

1.5.10. Ciśnienie próbne systemu (STP) – ciśnienie hydrostatyczne, na które jest badany nowo ułożony rurociąg w celu zapewnienia jego spójności i szczelności

1.5.11. Maksymalne ciśnienie projektowe – maksymalne ciśnienie robocze w systemie lub w strefie ciśnienia ustalonej przez projektanta, uwzględniające przyszły rozwój systemu włącznie z uderzeniem hydraulicznym.

1. 6. Nazwy i kody: grup robót i kategorii robót

1. Grupy robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych oraz roboty budowlane w zakresie robót inżynierskich
2. Klasy robót: 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii energetycznych i dróg
3. Kategorie robót : 45231100-6 - Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00-00 „Wymagania ogólne” pkt 2

Materiały stosowane do budowy rurociągu ciśnieniowego powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby niepodlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

2. 2. Rodzaje materiałów

2. 2. 1. Rury i kształtki z polietylenu (PE)

Rury i kształtki z polietylenu muszą spełniać warunki określone w normach PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3.

Winny być wykonane z polietylenu o gęstości powyżej 950 kg/m³ i module elastyczności 1100 MPa, z dodatkiem antyutleniaczy, stabilizatorów i pigmentów. Minimalna wytrzymałość na rozciąganie, w temperaturze 23°C winna wynosić 25 MPa, wydłużenie do rozerwania nie powinno być mniejsze niż 600%.

Należy stosować rury posiadające właściwe aprobaty techniczne, i – na terenach górniczych – pozytywną opinię GIG w Katowicach

Do budowy wodociągu stosować rury z PE 100 szeregu SDR 11 niebieskie. Rury powinny być oznakowane informacją zawierającą : nazwę producenta, rodzaj polietylenu, wskaźnik płynięcia, nominalną średnicę zewnętrzną, grubość ścianki, datę produkcji, nr maszyny, numer rejestracyjny partii rur.

Do budowy kanalizacji ciśnieniowej stosować rury z PE 100 szeregu SDR 11 czarne. Rury powinny być oznakowane informacją zawierającą : nazwę producenta, rodzaj polietylenu, wskaźnik płynięcia, nominalną średnicę zewnętrzną, grubość ścianki, datę produkcji, nr maszyny, numer rejestracyjny partii rur.

2. 2. 2. Uzbrojenie sieci ciśnieniowej

Do uzbrojenia sieci ciśnieniowej zalicza się wszelkie urządzenia wmontowane do przewodów umożliwiające ich prawidłową eksploatację.

Armatura zaporowa i upustowa powinna mieć wytrzymałość mechaniczną i konstrukcyjną umożliwiającą przenoszenia maksymalnych ciśnień i naprężeń mogących wystąpić w rurociągu w skrajnych temperaturach jego pracy.

Korpusy armatury mogą być wykonane ze stali, staliwa lub żeliwa sferoidalnego i ciągliwego. W rurociągach z tworzyw sztucznych dopuszcza się stosowanie armatury wykonanej z tych tworzyw.

Armatura zaporowa powinna mieć obustronne szczelne zamknięcie, a armatura upustowa – jednostronne szczelne zamknięcie. Armatura zaporowa powinna mieć przy pełnym otwarciu przełot równy przekrojowi poprzecznemu rurociągu.

2. 2. 3. Rury ochronne

Jako rury ochronne na rurociągach wykonanych z PE należy stosować rury ochronne również wykonane z PE lub rury ochronne stalowe.

Średnica rury ochronnej powinna być większa o min. 50 mm od średnicy rury przewodowej.

Końce rur ochronnych należy zabezpieczyć manszetami elastomerowymi.

2. 3. Składowanie materiałów

2. 3. 1. Składowanie rur i kształtek

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 30°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 1 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m.

Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1-2 m.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wykonawca przystępujący do wykonania robót zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3. 2. Sprzęt do robót montażowych

Do wykonania rurociągu Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- samochody dostawcze o ładowności do 0,9 t i do 5t
- zgrzewarki do rur PE doczołowa i elektrooporowa
- sprężarka
- agregat prądotwórczy

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane zostały w ST-00-00 „Wymagania ogólne”.

4. 2. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m. Wystające poza pojazd końce nie mogą być dłuższe niż 1m. Jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia od -5 ° C do +30°C.

Do przenoszenia pęków rur należy używać miękkich zawiesi. Używanie stalowych lin do przenoszenia czy zabezpieczenia ładunku jest zabronione.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00-00 "Wymagania ogólne".

5. 2. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu rurociągu ciśnieniowego należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu,
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST-02-01 „Roboty ziemne”;
- przygotować podłoże pod rurociąg zgodnie z Dokumentacją i ST.

5. 3. Montaż rurociągów

Montaż rurociągów może odbywać się dwoma metodami:

- montaż odcinków rurociągu na powierzchni terenu i opuszczanie ich do wykopu,
- montaż odcinków rurociągu w wykopie.

Rury w wykopie powinny przylegać do podłoża na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu.

Przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodu powinny być stosowane kształtki producenta rur. Przewody powinny być ułożone w spadku i w planie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Montaż przewodu powinien być wykonywany w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną przez geodetę osią na wyrównanym podłożu wykopu. Powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniem przez odpowiednie zagęszczenie obsypki bocznej i zasypki wstępnej.

Przed przekazaniem do eksploatacji ułożone przewody należy poddać próbie szczelności.

5. 4. Połączenia rur i kształtek z PE

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z PE należy dokonać sprawdzenia tych materiałów. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej i ST.

Elementy rurociągu winny być łączone w taki sposób aby rurociąg był szczelny i wytrzymały na naprężenia statyczne i dynamiczne. Złącza i elementy powinny odpowiadać normom krajowym i europejskim oraz należy je instalować zgodnie z zaleceniami producentów.

5. 4. 1. Połączenia zgrzewane

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe. W połączeniach zgrzewanych stosowane są kształtki zgrzewane elektrooporowo, polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą,

Zgrzewanie doczołowe polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału.

Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych), co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

6. KONTROLA I BADANIE ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jako podano w S-00-00 "Wymagania ogólne" pkt.6.

6. 2. Kontrola wykonania rurociągu ciśnieniowego

Kontrolę wykonania rurociągów należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 3 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” pkt 6 „Kontrola i badania przy odbiorze”.

Szczególną uwagę należy zwrócić na ocenę prawidłowości wykonania połączeń zgrzewanych.

Ocenę tę należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

- zgrubienie zgrzewane powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane,
- powierzchnia zgrubienia powinna być gładka,
- rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów,
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10 % grubości ścianki rury,
- całkowita szerokość wypływek powinna być większa od zera i nie powinna przekraczać wartości określonych przez producenta rur i kształtek.

Ocenę jakości połączenia zgrzewanego można wykonać za pomocą urządzeń pomiarowych z dokładnością 0,5 mm.

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próbę szczelności.

6. 3. Próba ciśnieniowa

Próby szczelności należy przeprowadzić dla całego przewodu.

Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związany z próbą szczelności dla rur PE są podane w normie PN-EN 805:2002. Niezależnie od wymagań określonych w normie przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności należy zachować następujące warunki:

- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długości ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 600 m przy wykopach nieumocnionych ze skarpami – wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny, zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami – wykonana dokładnie obsypka, przewód na podporach lub w kanałach zbiorczych powinien mieć trwałe zamocowania wraz z umocnieniem złączy,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie a urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnienie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy go pozostawić na 20 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30minut sprawdzać jego poziom,

Wynik próby szczelności uznaje się za pozytywny, gdy nie nastąpił w tym czasie spadek ciśnienia poniżej wartości ciśnienia próbnego.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT

7. 1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w S-00-00 "Wymagania ogólne".

7. 2. Jednostka obmiarowa.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Długość rurociągów na odcinkach mierzy się wzdłuż ich osi łącznie z kształtkami w metrach według rodzajów rur i średnic. Łuki w rurociągach mierzy się po ich zewnętrznej stronie.

Kształtki oblicza się w sztukach z podziałem na średnice.

Połączenia zgrzewane oblicza się w sztukach z podziałem na średnice zgrzewanych elementów.

8. ODBIÓR ROBÓT

8. 1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w S-00-00 "Wymagania ogólne"

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8. 2. Badania przy odbiorze

Badania odbiorowe rurociągu ciśnieniowego zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 805 : 2002.

8. 3. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 0,05$ m,
- zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów,
- zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem przewodu w rurze ochronnej,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony.
- zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 805 : 2002.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i armatury, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypiania odebranego odcinka przewodu sieci wodociągowej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego – częściowego.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym – częściowym przewodu wodociągowego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

8. 4. Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności stanu faktycznego i inwentaryzacji geodezyjnej z dokumentacją techniczną,
- zbadaniu protokołów odbioru: próby szczelności oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu wodociągowego, projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się Inwestorowi wykonany rurociąg. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie rurociągu powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia o :

- wykonaniu rurociągu tłoczego zgodnie z Dokumentacją Projektową, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami technicznymi i polskimi normami),
- doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie konieczności – ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00-00 "Wymagania ogólne" pkt.9

9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe rurociągu z tworzyw sztucznych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót ziemnych,
- montaż rurociągów,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10. 1. Ustawy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2006 r. Nr 1567, poz. 1118 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).

10. 2. Rozporządzenia

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakiem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

10. 3. Normy

1. PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
2. PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
3. PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
4. PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
5. PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
6. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

7. PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
8. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

10. 4. Inne dokumenty

Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3 – COBRTI INSTAL

Instrukcja Projektowa, Montażu i Układania rur PVC-U i PE,

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA D.10.01.03

KONSTRUKCJE ŻELBETOWE, BETONOWE I PREFABRYKOWANE

KOD CPV 45223000 – 6

1. WSTĘP

1. 1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia i konstrukcji żelbetowych i betonowych oraz montażu prefabrykatów żelbetowych w obiektach budownictwa inżynierskiego przy realizacji inwestycji pn. „**Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Wojkowicach**”.

1. 2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja ma zastosowanie przy wykonywaniu robót konstrukcyjnych w obiektach oczyszczalni dla wykonania zadania określonego w p.1.1

1. 3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem konstrukcji żelbetowych i betonowych oraz montażem prefabrykatów żelbetowych w obiektach budownictwa inżynierskiego w /w inwestycji tj. wykonaniem

- żelbetowego Zbiornika Zespolonego nr 2 – zbiornika kołowego o średnicy wewnętrznej 25,0m i głębokości czynnej 5,5m z umieszczonymi wewnątrz 3 osadnikami wtórnymi o średnicy 8,5m każdy;
- żelbetowego Zbiornika Osadu Nadmiernego nr 2 – zbiornika kołowego o średnicy wewnętrznej 5,5m i głębokości czynnej 5,4m;
- studzienek kontrolnych i połączeniowych, żelbetowych, prefabrykowanych, na projektowanych kanałach;

Ustalenia obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem w/w obiektów tj. :

- przygotowanie zbrojenia,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- wykonanie deskowań wraz z usztywnieniem,
- montaż zbrojenia,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnacja betonu.
- montaż prefabrykatów
- kontrola jakości robót i materiałów

1. 4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji ST 00.00 „Wymagania ogólne”, a także podanymi poniżej:

1. 4. 1. Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym zebrowane o średnicy do 40 mm.

1. 4. 2. Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1. 4. 3. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 t/m³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1. 4. 4. Mieszanka betonowa - mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

1. 4. 5. Zaczyn cementowy - mieszanka cementu i wody.

1. 4. 6. Zaprawa - mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

1. 4. 7. Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.

1. 4. 8. Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

1. 4. 9. Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.

1. 4. 10. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G w MPa.

1. 4. 11. Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie R_b^G - wytrzymałość (zapewniona z 95-proc. prawdopodobieństwem) uzyskania w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z normą PN-B-06250.

1. 4. 12. Prefabrykaty - gotowe elementy żelbetowe, składowe obiektów na sieci kanalizacyjnej, wykonywane w zakładach prefabrykacji dysponujących odpowiednim zapleczem badawczym i sprzętowym. Prefabrykatami są np.: dolne, wlotowe części studzienek, kręgi żelbetowe, płyty pokrywowe studzienek,

1. 4. 13. Studzienka prefabrykowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów

1. 4. 14. Studzienka włazowa - studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale

1. 4. 15. Część przydenna studzienki - dolna część studzienki wraz z dnem, prefabrykowana lub wykonywana tradycyjnie na budowie, o kształcie kołowym, średnicy wewnętrznej 2,0 m, 1,6 m lub 1,2 m w której usytuowane są otwory wlotowe i wylotowy rurociągów. Część przydenna stanowi podstawę komory roboczej studzienki.

1. 4. 16. Płyta pokrywowa studzienki - płyta prefabrykowana przykrywająca komorę roboczą.

1. 4. 17. Kręgi żelbetowe - prefabrykowane kręgi żelbetowe o średnicy wewnętrznej 2,0 m, 1,6 m i 1,2 m, i wysokości 0,3 m przewidziane do zabudowania nad częścią przydenną studzienki i tworzące wraz z tą częścią komorę roboczą.

1. 4. 18. Właz żeliwny - prefabrykat żeliwny, o średnicy wewnętrznej 0,6 m umożliwiający wchodzenie i wychodzenie ~ studzienki, wykonany zgodnie z PN-EN 124 : 2000

1. 4. 19. Żeliwne stopnie złazowe - prefabrykowane, żeliwne stopnie umożliwiające zejście na spocznik, wykonane zgodnie z PN-64/H-74086

1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji ST.00.00 "Wymagania ogólne".

1. 6. Dokumentacja budowy

Dane dotyczące dokumentacji budowy zostały omówione w Specyfikacji ST 00 00 "Wymagania ogólne".

1. 7. Nazwy i kody

Grupy robót - Kod CPV 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia obiektów budowlanych i robót inżynierskich

Klasy - Kod CPV 45220000-5 Roboty inżynierskie i budowlane

Kod CPV 45320000-6 Roboty izolacyjne

Kategorie - Kod CPV 45223000-6 Konstrukcje

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji ST 00 00 "Wymagania ogólne".

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują odpowiednie polskie normy.

2. 1. Stal zbrojeniowa

2. 1. 1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal klas i gatunków wg Dokumentacji projektowej, wg normy PN-B-03264: A IIIN gatunku B500SP (wg norm PN-EN 1992-1-1 i PN-EN 10025-2 – klasa C)

2. 1. 2. Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe gładkie ze stali AIIIN gatunku B500SP o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm 12 - 16
- granica plastyczności Re (min) w MPa 500
- wytrzymałość na rozciąganie Rm w MPa 575
- wydłużenie pod maksymalnym obciążeniem w % 7,5
- zginanie do kąta 180°

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

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczone są jamy usadowe, rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem.

2. 1. 3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1992-1-1.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-EN 1992-1-1,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

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

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

2. 2. Drut montażowy

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

2. 3. Podkładki dystansowe

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

2. 4. Składniki mieszanki betonowej

2. 4. 1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 197-1:2012. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy:

- dla betonu klasy B25 - klasa cementu 32,5 NA,
- dla betonu klasy B30, B35 i B40 - klasa cementu 42,5 NA,
- dla betonu klasy B45 i większej - klasa cementu 52,5 NA.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest). Każda partia dostarczonego cementu przed jej użyciem do wytworzenia mieszanki betonowej musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania i zmiany objętości wg norm PN-EN 196-1;1996, PN-EN 196-3;1996, PN-EN 196-6;1997,
- sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki wyżej wymienionych badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania - najwcześniej po upływie 60 minut,
- koniec wiązania - najpóźniej po upływie 10 godzin.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera - nie więcej niż 8 mm,
- wg próby na plackach - normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące podlegają sprawdzeniu zawartości grudek (zbryleń), nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek niedających się roznieść w palcach i nierozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. W przypadku, gdy wymienione badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do wykonania betonu.

Magazynowanie:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włązy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2. 4. 2. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-EN 12620:2004.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. W kruszywie grubszym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż: 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu, 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie gryszy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez zamawiającego, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Gryszy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:
- dla grysów granitowych - do 16%,
- dla grysów bazaltowych i innych - do 8%
- nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%)
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki - do 0,1 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg normy PN-B-06714.26.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm – 14-19%,
- do 0,50 mm – 33-48%,
- do 1,00 mm – 53-76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5 %,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-B06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg normy PN-B-06714.26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg normy PN-B-06714.15,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg normy PN-B06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg normy

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg normy PN-B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora nadzoru.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg normy PN-B-06714.18 dla korygowania receptury roboczej betonu.

2. 4. 3. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN – EN 1008:2004.

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

2. 4. 4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyśpieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco-uplastyczniających,
- przyśpieszająco-uplastyczniających.

Domieszki do betonów muszą mieć aprobaty, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej lub Instytut Dróg i Mostów oraz posiadać atest producenta.

2. 5. Beton

Beton do konstrukcji obiektów inżynierskich musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość - do 5%; badanie wg normy PN-B-06250,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150); badanie wg normy PN-B-06250,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy (w /c) - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206:2014 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% przy kruszywie grubym do 16 mm. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

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

Wartość parametru A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w /c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić doświadczalnie.

Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w /c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w /c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³ - dla betonu klas B25 i B30,
- 450 kg/m³ - dla betonu klas B35 i wyższych.

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

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

- wartości 2% - w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5+5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- wartości 4,5+6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej wg normy PN-EN 206-04. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

2. 6. Materiały izolacyjne

Materiały wskazane w Dokumentacji Projektowej posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania oraz atest.

Wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie - za zgodą Inspektora nadzoru lub Inżyniera Kontraktu.

2. 7. Prefabrykaty

Gotowe prefabrykaty powinny spełniać parametry wytrzymałościowe i trwałościowe uwzględniające warunki pracy prefabrykatu w układzie całego obiektu.

Poszczególne etapy procesu produkcji prefabrykatów powinny obejmować również stosowne badania tak, by elementy produkcji spełniały wymagania niniejszej ST w zakresie materiałów, form oraz wykonania mieszanki betonowej i betonu.

Prefabrykaty powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- odporność chemiczna w zakresie pH 1 – 10;
- odporność termiczna - do stałego kontaktu z cieczą o temperaturze 80°C;
- gładka i nie zawierająca porów powierzchnia, nie wymagająca konserwacji;
- szczelność min. W-6 i nasiąkliwość <3% PN – 88 / B – 06250;
- wytrzymałość rury studziennej o średnicy wewnętrznej 1200mm – krótkotrwała = 36 kN/m, długotrwała = 19 kN/m;
- nośność płyt pokrywowych – w zależności od miejsca lokalizacji - w terenach zielonych i chodnikach - klasy B125, w drogach i parkingach – klasy D400.

Studnie powinny być wyposażone w stopnie wjazdowe, wykonane z żeliwa o wymiarach 150 x 175 mm (głębokość x szerokość), odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13101:2005, usytuowane mijankowo w dwóch rzędach, w odległości pionowej wynoszącej 300 mm i w odległości poziomej wynoszącej 300 mm od osi stopni.

Stopnie wjazdowe mocowane są do ściany komory studzienki o grubości 30 + 60 mm za pomocą śrub z nakrętkami. Osadzenie stopni uszczelniane jest za pomocą kitu na bazie żywicy epoksydowej.

W studzienkach o średnicy DN 2000 mm, o grubości ścianki 95 mm, stopnie wjazdowe mocowane są za pomocą stalowych śrub rozporowych.

Kształty i wymiary elementów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnie elementów prefabrykowanych powinny być gładkie, bez uszkodzeń, pęcherzy, zapadnięć, rys, pęknięć, rozwarstwień i wtrąceń ciał obcych. Powierzchnie profili złączy powinny być wolne od nieprawidłowości, które mogłyby uniemożliwić trwałe, wodoszczelne połączenie. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałość po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Zacieranie elementów po wyjęciu z form jest dopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrb.

Zaleca się zaokrąglenie (ukosowanie) zewnętrznych krawędzi i naroży brył aby zmniejszyć Zagrożenie uszkodzenia w czasie rozformowywania, transportu i montażu.

Barwa i odcień wyrobów powinna być jednolita pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej elementu.

Każdy wyprodukowany element musi być odcychowany w sposób czytelny, trwały i widoczny po jego zmontowaniu~ a po odbiorze dodatkowo podlega ostemplowaniu przez odbiorcę.

Prefabrykaty należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz zgodności z wymaganiami projektowymi. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych prefabrykatów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora nadzoru lub Inżyniera Kontraktu.

Wyroby powinny być sprawdzane zarówno po dostawie jak i tuż przed montażem przewodu w celu upewnienia się czy nie są uszkodzone

Prefabrykaty powinny być składowane na wyrównanej powierzchni, utwardzonej i odwodnionej. Należy je składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Prefabrykaty różniące się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinny być składowane osobno, na podkładach prostokątnych lub dostosowanych kształtem do obrzeży prefabrykatu zapewniających odstęp od podłoża min. 15 cm. Elementy prefabrykowane drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości min. 1,8 m przełożone podkładkami. Stosy powinny być odpowiednio ułożone i zabezpieczone przed przewróceniem.

3. SPRZĘT

3. 1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji ST.00.00 "Wymagania ogólne".

3. 2. Sprzęt do montażu zbrojenia

- giętarka mechaniczna
- nożyce mechaniczne do prętów

Sprzęt do montażu zbrojenia powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. Wszystkie rodzaje sprzętu powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak np. osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych.

Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

3. 3. Sprzęt do betonowania

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru lub Inżyniera Kontraktu.

- dozatory posiadające aktualne świadectwo legalizacji
- betoniarki o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszanek wolnospadowych)
- pojemniki lub pompy do podawania mieszanki plastycznej
- wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań /min
- łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości

3. 4. Sprzęt do wykonania izolacji

- kocioł do grzania lepiku
- samochód dostawczy o ładowności do 0,9 t
- narzędzia ręczne do nakładania izolacji (szczotki, pace, itp.)

3. 5. Sprzęt do montażu prefabrykatów

Do montażu i dostawy prefabrykatów przewidziano:

- żuraw samochodowy o udźwigu do 5 t
- samochód dostawczy o ładowności 0,9t
- samochód samowyładowczy o ładowności do 5t

4. TRANSPORT

4. 1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportowych podano w Specyfikacji ST 00 00 "Wymagania ogólne".

4. 2. Transport zbrojenia

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

4. 3. Transport mieszanki betonowej

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

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

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

4. 4. Transport prefabrykatów

Elementy konstrukcji mogą być przenoszone na terenie zakładu produkcyjnego po uzyskaniu przez beton wytrzymałości nie niższej niż 0,4 Rb.

Ładunek i rozładunek elementów prefabrykowanych powinien być wykonany przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów. Prefabrykaty powinny być podwieszone do żurawi lub suwnic za pomocą właściwego zawiesia. Do podnoszenia elementów prefabrykowanych należy użyć haków o szerokości uchwytu 25 mm do 30 mm i udźwigu 10 kN do 15 kN na hak.

Transport zewnętrzny powinien odbywać się na samochodach ciężarowych lub innymi środkami transportowymi. Środki transportu przeznaczone do transportu prefabrykatów powinny zapewniać możliwość stabilnego ułożenia elementu na platformie z drewnianą podłogą. W przypadku gdy platforma nie posiada drewnianej podłogi, należy zastosować drewniane przekładki w przekrojach nie mniejszych jak 50x50 mm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie, wystającymi min. 30 cm poza obrys elementu. Do transportu można przekazywać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 Rb.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Wyroby należy transportować w pozycji wbudowania (z wyjątkiem rur). Elementy płaskie tj. płyty pokrywowe, pierścienie odciążające mogą być transportowane płasko, jeden na drugim z zastosowaniem przekładek drewnianych o wysokości min. 30 mm. Wyjątkiem są pierścieni dystansowe, które pakowane są w paczki i transportowane w pozycji ułożone na bok.

Środek transportu powinien posiadać :

- platformę transportową o długości minimalnej odpowiadającej najdłuższemu elementowi oraz szerokości min. 2 m,
- zdejmowany dach lub odsuwane burty boczne celem umożliwienia realizacji ładunku oraz rozładunku wózkiem widłowym, dźwigiem lub suwnicą,
- atestowane pasy z miękkiego materiału PES, PA lub PP spełniające wymagania norm, wraz z narożnikami ochronnymi, celem prawidłowego zabezpieczenia wyrobów na czas transportu,

Wszystkie czynności związane z załadunkiem i transportem należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP. Po załadunku kierowca odpowiada za prawidłowe zabezpieczenie ładunku na pojeździe.

Rozładunek prefabrykatów należy przeprowadzić ze szczególną ostrożnością w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracowników, którzy będą ten proces wykonywać, jak również żeby nie dopuścić do uszkodzenia lub zniszczenia wyrobów,

Przed przystąpieniem do rozładunku należy przygotować odpowiednie miejsce składowania wyrobów spełniające odpowiednie wymagania.

Do rozładunku elementów używać należy dźwigu, suwnicy, lub wózka widłowego o udźwigu adekwatnym do podnoszonego ciężaru, wyposażonego w atestowane zawiesia hakowe lub specjalny chwytak przeznaczony do danego rodzaju prefabrykatów.

Używanie do rozładunku urządzeń nie posiadających odpowiednich atestów i nieprzystosowanych do tego typu czynności grozi nieszczęśliwym wypadkiem oraz zniszczeniem towaru.

Teren placu składowego powinien być wyrównany o powierzchni stabilnej i odwodnionej..

5. WYKONANIE ROBÓT

5. 1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji ST.00.00 "Wymagania ogólne" .

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

5. 2. Wykonanie robót zbrojeniowych

5. 2. 1. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinno odpowiadać wymaganiom normy PN EN 1090-2, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5. 2. 2. Czyszczenie prętów

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru lub Inżyniera Kontraktu.

5. 2. 3. Prostowanie prętów

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

5. 2. 4. Cięcie prętów zbrojeniowych

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

5. 2. 5. Odgięcia prętów, haki

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10d dla stali A-III. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm. Pręty o średnicy $d \leq 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

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

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5. 2. 6. Montaż zbrojenia

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem niełuszczącej się rdzy. Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

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

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego ram, belek, pociągów, gzymsów,
- 0,025 m - dla strzemion ram, belek, podciągów i zbrojenia płyt, gzymsów.

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

Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji projektowej.

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

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

5. 3. Roboty betoniarskie

5. 3. 1. Zalecenia ogólne

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

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach, sposób pielęgnacji betonu,

- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

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

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

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251.

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

5. 3. 2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

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

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

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

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

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

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

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0.75 m od powierzchni. na którą spada. W przypadku. gdy wysokość ta jest większa. należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3.0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8.0 m).

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

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

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę. z buławami o średnicy nie większej niż 0.65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 s. po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3-0,5 m,
- belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s.,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

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

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione w Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego oraz zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

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

5. 3. 3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej

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

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

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

5. 3. 4. Pielęgnacja betonu

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

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

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

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

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

5. 3. 5. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wyrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

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

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5. 4. Deskowania

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

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

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

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

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

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

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

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków desek belek i poprzecznic.

Sfazowania należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową.

Belki gzymsowe oraz gzymsy wykonywane razem z pokrywami okapowymi muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań dokumentacji projektowej.

5. 5. Montaż prefabrykatów

Prefabrykowane studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody.

Studzienki należy wykonywać według Dokumentacji Projektowej, zgodnie z PN-92/B-10729. Studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub więcej kanałów. Wszystkie kanały w studzienkach łączyć oś w oś.

Studzienki rewizyjne prefabrykowane składają się z następujących części:

- prefabrykowanej, żelbetowej, dolnej części wraz z dnem, o przekroju kołowym, średnicy wewnętrznej 1,5m i 1,0m, grubości ścian i dna 15 cm, w której ścianach zamontowane są fabrycznie przejścia szczelne dla rur PVC o średnicach określonych w Dokumentacji projektowej
- kręgów żelbetowych o odpowiedniej średnicy;
- płyty pokrywowej
- warstwy wyrównawczej – pierścienia wyrównawczego z betonu lub tworzywa sztucznego, umożliwiającej dostosowanie niwelety wjazdu do niwelety terenu (drogi)
- wjazdu kanałowego
- żeliwnych stopni zjazdowych osadzonych w ścianach studzienki;

Studzienki powinny być zgodne z normami PN –B 10729:1999; PN EN 476:2001, posiadać dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych, dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym IBDiM w Warszawie, pozytywną opinię GIG do stosowania na terenach objętych działaniem szkód górniczych.

Studzienki kontrolne kanalizacyjne należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie. Studzienki powinny być posadowione na warstwie betonu B-7,5 lub B-10 grubości ok. 10 cm. "Chudy beton" należy układać na nienaruszonym gruncie rodzimym lub na warstwie podsypki piaskowej wyrównanej w poziomie posadowienia.

Na dolną część studzienki należy ułożyć kręgi żelbetowe, płytę przykrywkową i wjazd kanałowy. Dość kręgów jest uzależniona od głębokości studzienki. Styki kręgów i płyty nakrywowej należy wypełnić zaprawą cementową. Osadzenie wjazdów i stopni wjazdowych należy wykonać również na zaprawie cementowej . Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 % w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi powinny mieć wjazd typu ciężkiego kl. D400. W innych przypadkach można stosować wjazd typu lekkiego kl. B125 lub C250.

Poziom wjazdu w powierzchnię utwardzoną powinien być z nim równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się na wys. min. 8 cm ponad poziom terenu.

5. 6. Wykonanie izolacji

Zewnętrzne powierzchnie ścian pionowych powinny mieć fakturę gładką, wszelkie ubytki należy uzupełnić i zatrzeć na gładko.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6. 1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST ST.00.00 "Wymagania ogólne" .

6. 2. Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem. Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie masy,

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej .

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek według projektu zwiększone maksymalnie 5 mm. nie przewiduje się zmniejszenia grubości otuliny,
- rozstaw prętów w świetle: 10 mm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ± 10 mm,
- długość pręta między odgięciami: ± 10 mm,
- miejscowe wykrzywienie: ± 5 mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

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

6. 3. Badania kontrolne betonu

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

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

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni.

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

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w Uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

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

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

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

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

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

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

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

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

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

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 206, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

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

Badania powinny obejmować:

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

Badania betonu należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1992 i PN-EN 1994 oraz PN-EN 13791.

6. 4. Tolerancja wykonania

6. 4. 1. Wymagania ogólne

Ustalenia projektowe powinny określać wszelkie wymagania dotyczące tolerancji specjalnych z podaniem:

- a) zmian wartości odchyłeń dopuszczalnych podanych w niniejszym rozdziale,
- b) innych typów odchyłeń, które powinny być dodatkowo kontrolowane, poza wartościami podanymi w normie, łącznie z określonymi parametrami i wartościami dopuszczalnymi,
- c) specjalnych tolerancji w odniesieniu do wszystkich lub szczególnych elementów konstrukcji.

Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub słupów.

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

6. 4. 2. System odniesienia

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji.

Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

6. 4. 3. Dopuszczalne odchyłki konstrukcji betonowej

Dopuszczalne odchyłki geometryczne konstrukcji betonowych określa norma PN-EN 13 670.

6. 5. Badania kontrolne prefabrykatów

Badanie prefabrykatów obejmuje:

- a) sprawdzenie kształtu i wymiarów tj. długości, średnicy wewnętrznej, grubości ścianki,
- b) sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wykonać przez oględziny powierzchni elementów w celu stwierdzenia czy elementy nie mają raków, pęknięć, rys i ciał obcych w betonie. Badanie uszkodzeń, wyszczerbień i porów na powierzchni i krawędziach elementów wykonać za pomocą przymiaru stalowego z doki. do 1 mm.
- c) sprawdzenie wytrzymałości betonu
- d) sprawdzenie średnicy prętów i usytuowania zbrojenia przeprowadzić przez odbicie betonu w 3.5 dowolnie wybranych miejscach i pomiar otuliny z dokładnością do 1 mm za pomocą suwmiarki.

7. OBMIAR ROBÓT

7. 1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji ST .00.00 „Wymagania ogólne”.

7. 2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową zbrojenia jest 1 kilogram.

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg /m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

Jednostką obmiaru jest 1 m³ (metr sześcienny) konstrukcji z betonu. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość konstrukcji wg dokumentacji projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm²

Jednostką obmiarową prefabrykatów jest 1 sztuka gotowej studzienki.

8. ODBIÓR ROBÓT

8. 1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji ST.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8. 2. Zgodność robót z dokumentacją projektową

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

8. 3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

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

8. 4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy robót zbrojarskich odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru lub Inżyniera Kontraktu w dzienniku budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inspektora Nadzoru lub Inżyniera Kontraktu na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

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

Odbiór końcowy robót montażowych odbywa się po analogicznym stwierdzeniu Inspektora.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9. 1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9. 2. Cena jednostkowa zbrojenia

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawane „na styk” lub „na zakład”,
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza teren budowy.

9. 3. Cena jednostkowa robót betonowych

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem, oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych projektem otworów, jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów kontrolnych.

9. 4. Cena jednostkowa montażu prefabrykatów

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie elementów studzienki
- ustawienie elementów
- zatarcie złączy zaprawą

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10. 1. Normy

1. PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
2. PN-ISO 6935-11 AK: 1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania. Stal do zbrojenia betonu.
3. PN-ISO 6935-2:1998 Pręty żebrowane
4. PN-ISO 6935-2/AK: 1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania
5. PN-ISO 6935-2.1/AK: 1998/ Ap 1: 1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania. Poprawki:
6. PN-EN 10002-1 + AC I: 1998 Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia. PN-B-01801 Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawy projektowania.
7. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
8. PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
9. PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
10. PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
11. PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
12. PN-B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
13. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
14. PN-EN 480-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
15. PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
16. PN-EN 480-4 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.

- 17. PN-EN 12620: 2004 Kruszywa do betonu.
- 18. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewana.
- 19. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
- 20. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
- 21. PN-EN 1008 : 2004 Woda zarobowa do betonu.
- 22. PN-ISO-9000 (seria 9000, 9001, 9002 i 9003). Normy dotyczące zarządzania jakością i zapewnienie jakości.

10. 2. Inne dokumenty

- 1. Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej:
- 2. 240/82 Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych,
- 3. 306/91 Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych,
- 4. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.
- 5. Instrukcje montażu prefabrykatów opracowane przez Producentów

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST – 05 - 01

NAWIERZCHNIE Z KOSTKI BRUKOWEJ

KOD CPV 45233220-7

1. WSTĘP

1. 1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką i odtworzeniem dróg i chodników o nawierzchni z kostki brukowej w ramach realizacji inwestycji pn. **"Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Wojkowicach"**

1. 2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja ma zastosowanie do robót rozbiórkowych i wykończeniowych związanych z rozbudową obiektów na terenie oczyszczalni ścieków.

1. 3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych i budowlanych i obejmują:

- a) rozbiórkę nawierzchni drogi z kostki brukowej gr. 8 cm na podsypce piaskowej
- b) wykonanie nowego odcinka drogi z kostki betonowej gr.8 cm na podsypce cementowo – piaskowej i podbudowie z kruszywa łamanego gr. 20cm i żużla stabilizowanego gr. 10cm,
- c) wykonanie chodników z kostki betonowej gr.6 cm na podsypce piaskowej gr.5cm i podsypce piaskowej stabilizowanej cementem gr.10cm i podbudowie z żużla stabilizowanego gr. 10cm.

1. 4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1. 4. 2. Podsypka pod kostkę brukową - warstwa kruszywa mineralnego (piasku), o określonej granulacji i określonej wytrzymałości , wyrównana i zagęszczona, przygotowana do ułożenia kostki brukowej

1. 4. 3. Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

1. 4. 4. Stabilizacja mechaniczna – proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej

1. 4. 5. Krawężniki betonowe – prefabrykowane betonowe elementy przeznaczone do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowane: a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej, b) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego;

1. 4. 6. Ława – betonowa warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt,

1. 4. 7. Opór – beton na zewnętrznej stronie krawężnika,

1. 4. 8. Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

Pozostałe określenia podstawowe i definicje wynikające z polskich norm, przepisów i literatury technicznej zostały określone w Specyfikacji Technicznej ST -00 00 " Wymagania ogólne"

1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych przy realizacji przedmiotowej inwestycji zostały omówione w Specyfikacji Technicznej ST 00 00 " Wymagania ogólne".

1. 6. Dokumentacja budowy

Dane dotyczące dokumentacji budowy zostały omówione w Specyfikacji Technicznej ST-00 00 "Wymagania ogólne"

1. 7. Nazwy i kody

Grupy robót - Kod CPV 4520000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych oraz roboty budowlane w zakresie obiektów inżynierskich

Kod CPV 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

Klasy - Kod CPV 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne

Kod CPV 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk itp.

Kategorie - Kod CPV 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne

Kod CPV 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni dróg

2. MATERIAŁY

Materiały, stosowane do wykonania robót określonych w punkcie 1.2. Specyfikacji, powinny posiadać:

- świadectwo dopuszczenia do stosowania, deklarację zgodności z PN lub BN, lub aprobatę techniczną (atest) wydaną przez uprawnioną jednostkę
- jakość odpowiadającą celowi, któremu mają służyć
- aprobatę Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Materiały te powinny być składowane w sposób zapewniający utrzymanie ich cech i właściwości do momentu użycia.

2. 1. Kostka brukowa

Kostka brukowa powinna spełniać następujące parametry :

- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej:
 - średnia z sześciu kostek = 60 MPa
 - najmniejsza pojedynczej kostki = 50 MPa
- nasiąkliwość wodą wg PN-EN-206:2014-04 nie więcej niż 5%.
- odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, PN-EN-206:2014-04:
- pęknięcia próbki - brak
- strata masy, %, nie więcej niż – 5%
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, nie więcej niż – 20%
- ścieralność wg PN-EN 14157:2005 nie więcej niż 4 mm.
- szorstkość licowa powyżej 50

Każda kostka powinna składać się z dwóch warstw – dolnej składającej się z żwiru, piasku, cementu, plastifikatora i barwnika oraz górnej – z piasku, cementu plastifikatora i barwnika.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości 80 mm.

Kostka na nawierzchnie dróg i placów powinna mieć grubość 8cm, kostka na nawierzchnie chodników – grubość min.6cm.

W miarę możliwości należy wykorzystać materiał z rozbiórki do wykonania nowej nawierzchni jeśli spełnia on wymagane parametry.

2. 2. Obrzeża

Obrzeża o szerokości 8 cm i wysokości 30 cm.

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Ocena wg PN-EN 1339.

Obrzeża mają odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/04 i BN-80/6775-03/01.

Beton do produkcji obrzeży klasy B30 wg PN-EN 206:2014-04.

Dopuszcza się stosowanie obrzeży wibroprasowanych posiadających odpowiednią aprobatę IBDiM lub dowolną jednostką prawną wyznaczoną lub zatwierdzoną przez Rząd Polski do wystawiania certyfikatów zgodności dla materiałów do budowy dróg w Polsce.

W przypadku odtwarzania obrzeży, nowe obrzeża należy zastosować tylko w miejsce uszkodzonych, zasadą jest odtworzenie obrzeży z elementów pochodzących z rozbiórki.

2. 3. Piasek na podsypkę

Do wykonania podsypki należy stosować piasek spełniający wymogi PN-EN 13139:2003

Piasek na podsypkę powinien być czysty, wolny od domieszek organicznych, posiadać granulację umożliwiającą zagęszczenie warstwy podsypki do wymaganej wytrzymałości - wskaźnik zagęszczenia I_s nie może być mniejszy od 0,97.

Piasek musi być składowany w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Wykonawca powinien zgromadzić przed rozpoczęciem Robót połowę ilości kruszyw niezbędnych do wykonania podbudowy

2. 4. Cement na podsypkę

Cement na podsypkę powinien być cementem portlandzkim klasy „32.5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2012

2. 5. Krawężniki

Krawężniki betonowe drogowe prostokątne lub trapezowe, jednowarstwowe, gatunku I o wym. 15x30x100 cm oraz 12x25x100 cm..

Beton, z którego wykonane będą krawężniki musi spełniać wymagania:

- klasa betonu nie niższa niż B 30
- nasiąkliwość nie większa niż 4.0 %
- mrozoodporność nie niższa niż F 150

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta. Krawężniki powinny mieć dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. W przypadku odtwarzania krawężników, nowe krawężniki należy zastosować tylko w miejsce uszkodzonych, zasadą jest odtworzenie krawężników z elementów pochodzących z rozbiórki.

2. 6. Kruszywo na podbudowę

Kruszywo może być naturalne, sztuczne lub z recyklingu.

Kruszywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczaków.

Kruszywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.

2. 7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów zostały omówione w Specyfikacji Technicznej ST -00 00 "Wymagania ogólne".

Kostkę betonową należy składować do czasu układania, na paletach transportowych.

Krawężniki i obrzeża betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym krawężniki i obrzeża poszczególnych typów, rodzajów, klas i gatunków należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż grubość 2.5 cm, szerokość 5 cm a długość przekładek powinna być minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeży.

Kruszywa należy składować na otwartej przestrzeni, na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw

3. SPRZĘT

3. 1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zostały omówione w Specyfikacji Technicznej ST-00 00 „Wymagania ogólne”.

3. 2. Sprzęt do robót rozbiórkowych i odtworzeniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, można stosować mechaniczne urządzenia układające.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem : .

- młoty pneumatyczne
- sprężarki
- spycharki, równiarki lub sprzęt rolniczy do spulchniania i profilowania gruntu;
- samochody samowyładowcze i skrzyniowe;
- przewoźne zbiorniki na wodę;
- wibratory płytowe, ubijaki ręczne lub mechaniczne;
- ręczne narzędzia pomocnicze

4. TRANSPORT

4. 1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu omówiono w Specyfikacji Technicznej ST -00 00 "Wymagania ogólne".

4. 2. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem

4. 3. Transport kostki brukowej, krawężników i obrzeży

Prefabrykaty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 70% wytrzymałości przynależnej swojej klasie. Prefabrykaty betonowe należy układać na środkach transportowych na paletach producenta. Palety powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5. 1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót budowlanych zostały omówione w Specyfikacji Technicznej ST-00 00 „Wymagania ogólne”.

5. 2. Roboty nawierzchniowe drogowe

5. 2. 1. . Podbudowa

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Tolerancja wykonania:

- dla niwelety ± 1 cm
- dla spadków poprzecznych $\pm 0,5\%$ wartości bezwzględnej spadku

Podłoże pod nawierzchnie powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń , należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Podsypkę należy wykonać z piasku lub piasku z cementem warstwą gr 8 cm, wyrównać i ubić ubijakiem do osiągnięcia grubości 5 cm i stopnia zagęszczenia = min. 98%.

Górna powierzchnia podsypki musi być równa, ze spadkiem w kierunku urządzeń odwadniających.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować wg normalnej próby Proctora.

Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości

5. 2. 2. Układanie kostki

Nawierzchnię jezdni z kostki brukowej należy wykonać w następujący sposób:

- kostka brukowa betonowa, gr. min 8 cm
- podsypka piaskowo – cementowa w proporcji 4:1 o grubości 3 cm,
- podbudowa pomocnicza: kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie: 20 cm,
- żużel stabilizowany gr. 10cm

Nawierzchnię chodnika z kostki brukowej należy wykonać w następujący sposób:

- kostka brukowa betonowa, gr. min 6 cm
- podsypka piaskowa o grubości 3 cm,
- podsypka piaskowa stabilizowana cementem gr. 10cm,
- żużel stabilizowany gr. 10cm

Nawierzchnia z kostki brukowej powinna być wykonana zgodnie z BN-80/6775-03/04.

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1-1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

5. 2. 3. Wykonanie ławy pod krawężnik

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

Ławę betonową zwykłą w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

5. 2. 4. Układanie krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowopiaskowej o grubości 3 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy

5. 2. 5. Układanie obrzeży

Ławę pod obrzeże należy wykonać z betonu C 12/15 o wymiarach wynikających z Dokumentacji Projektowej. Część oporującą obrzeża należy wykonać po jego ustawieniu.

Obrzeża ustawiać należy na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 rozścielonej na ławie o grubości warstwy 3 cm po zagęszczeniu. Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą chodnika. Tylna ściana obrzeża powinna być po ustawieniu obsypana miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał którym zostanie obsypana tylna ściana obrzeża należy ubić.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 5 mm i zostać wypełnione zaprawą cementową. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i grubość obrzeża.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6. 1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót omówiono w Specyfikacji Technicznej ST-00 00 "Wymagania ogólne".

6. 2. Badania i pomiary odbiorcze robót nawierzchniowych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy i przedstawić wyniki badań Inspektorowi nadzoru w celu akceptacji.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.2 niniejszej STWiORB:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany

Grubość rzeczywista nawierzchni po zagęszczeniu powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją: ± 5 mm

Metody badań i pomiarów przy robotach nawierzchniowych :

- a/ szerokość warstwy - pomiar bezpośredni,
- b/ grubość warstwy- pomiar bezpośredni taśmą (na budowie),
- c/ równość warstwy w kierunku podłużnym planografem wg BN-68/9831-04,
- d/ spadek poprzeczny nawierzchni – łatą profilową,
- e/ sprawdzenie rzędnych niwelety warstw nawierzchni za pomocą niwelatora,

6. 3. Sprawdzenie wykonania krawężników

Należy sprawdzić wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z Dokumentacją projektową i niniejszą STWiORB.

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy,

- b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,

- c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,

d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6. 4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w w/w Specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość robót i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7. 1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00 00 Wymagania ogólne".

7. 2. Zasady określania ilości robót nawierzchniowych

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni.

Jednostką obmiarową krawężnika i obrzeża jest m (metr).

8. ODBIÓR ROBÓT

8. 1. Odbiór ostateczny robót

Wszystkie roboty drogowe odbiera Inspektor nadzoru na podstawie zapisów i ewentualnych szkiców w dzienniku budowy

Zasady odbioru ostatecznego omówiono w Specyfikacji Technicznej ST -00 00 "Wymagania ogólne".

Roboty wymienione w niniejszej specyfikacji podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Wykonawca zgłasza Inspektorowi do odbioru zakończony odcinek nawierzchni przedstawiając wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli robót.

W przypadku usterek Inpektor ustali zakres wykonania robót poprawkowych, zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość lub poleci powtórzenie robót wg zasad określonych w niniejszej specyfikacji.

8. 2. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny omówiono w Specyfikacji Technicznej ST-00 00 "Wymagania ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9. 1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Zakres płatności za wykonane warstwy nawierzchniowe (podsypka, nawierzchnia) należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych Robót

Cena wykonania 1m2 (metra kwadratowego) drogi o nawierzchni z kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie, rozłożenie, wyrównanie powierzchni i zagęszczenie podsypki
- ułożenie kostki, zagęszczenie i wyrównanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

Ceny jednostkowe mogą być waloryzowane zgodnie z ustaleniami umownymi.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9. 2. Organizacja ruchu

Zasady organizacji ruchu na czas budowy przedstawiono w Specyfikacji Technicznej ST-0 "Wymagania ogólne" p.9.2.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-B-11111: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

PN-S-04001: 1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.

BN-68/8931- 04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąta.

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczania gruntu

PN-87/S-02201 Drogi samochodowe - Nawierzchnie drogowe - Podział, nazwy i określenia

PN-77/B-06714/12 Kruszywo mineralne- Badania - Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych

10. 2. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997.

WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-07 01

LINIE KABLOWE NN I SN

KOD CPV 45231400-9

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. 1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową linii kablowych nN, w tym zasilania urządzeń oświetlenia i urządzeń AKPiA w ramach realizacji inwestycji pn. **"Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Wojkowicach"**

1. 2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zleceniu i realizacji robót budowlanych objętych umową.

1. 3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w pkt 1.1, związanych z budową kablowych linii elektroenergetycznych nN w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i przygotowanie materiałów,
- wytyczenie przebiegu tras linii kablowych,
- wykonanie i zasypianie wykopów kontrolnych,
- wykopanie wykopów rowów kablowych dla kabli energetycznych i rur osłonowych,
- wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla linii kablowych,
- ułożenie w ziemi i w przepustach rurowych kabli,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych,
- uszczelnienie otworów przepustów i wyprowadzeń kabli,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem,
- oznaczenie trasy i przepustów folią z PVC, oznaczenie i opisanie kabli oznacznikami kablowymi,
- zasypaniem wykopów wraz z warstwowym zagęszczeniem,
- ochrona antykorozyjna śrub i elementów metalowych,
- koszty wymiany gruntu w wykopie w sytuacjach przewidzianych w p.5.4,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań, prób i pomiarów,
- koszt sporządzenia dokumentacji powykonawczej,
- odbiór techniczny wybudowanych urządzeń i uzyskanie technicznego protokołu odbioru robót
- odbiór końcowy wybudowanych urządzeń
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- uporządkowanie trasy budowy kabli, przywrócenie terenu do stanu pierwotnego,
- sporządzenie i uzyskanie protokołu odbioru terenu po robotach na działkach prywatnych,
- usuwanie usterek w okresie gwarancyjnym.

1. 4. Określenia podstawowe

1. 4. 1. *Linia kablowa* – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski dwóch urządzeń elektrycznych jedno - lub wielofazowych.

1. 4. 2. *Trasa kablowa* – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1. 4. 3. *Napięcie znamionowe linii* – napięcie między przewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

1. 4. 4. *Osprzęt linii kablowej* – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia linii kablowej.

1. 4. 5. *Ośłona kabla* – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1. 4. 6. *Przykrycie* – folia ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

1. 4. 7. *Przegroda* – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

1. 4. 8. *Skrzyżowanie* – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakąkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1. 4. 9. *Zbliżenie* – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

1. 4. 10. *Przepust kablowy* – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1. 4. 11. *Ochrona przeciwporażeniowa przy dotyku pośrednim* – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Prace budowlane w zakresie kablowych linii elektroenergetycznych, może wykonać wyłącznie podmiot (wykonawca) posiadający odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie w tym zakresie.

2. MATERIAŁY

2. 1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji w tym Dokumentacją projektową i Specyfikacją. Wykonawca powiadomi Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera, zgodnie z Warunkami Kontraktu.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

Należy stosować materiały posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne.

Wyroby budowlane stosowane w procesie budowlanym mają być zgodne z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1570 ze zmianami) w przepisach Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 ze zmianami). Każdy wyrób budowlany musi spełniać następujące wymogi:

- jest oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE lub EOG, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- oznakowany znakiem B, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności, deklarację właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych) z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo wprowadzony do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim UE, został nieobjęty zakresem przedmiotowych norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobat Technicznych (EOTA), jeżeli jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w odrębnych przepisach, w tym przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, albo
- posiada krajową ocenę techniczną lub europejską ocenę techniczną i na ich podstawie producent wydał deklarację zgodności, deklarację właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych).

Materiałami podstawowymi przy budowie linii kablowych są:

- kable elektroenergetyczne 1kV YKXS, YAKXS, YKY, YAKY, YKY,
- złącza kablowe nN,

Ww. elementy powinny spełniać parametry podane w projekcie, oraz wymogi podane w punkcie 2.2 i 2.3.

2. 2. Materiały budowlane

2. 2. 1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004.

2. 2. 2. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii z tworzywa sztucznego o grubości co najmniej 0,5mm. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach powyżej 1kV do 30 kV, koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 30 cm..

Podstawowe wymagania dla foli kablowych:

- grubość nie mniejsza niż 0,3mm,
- wydłużenie folii przy zerwaniu w temp. 20°C nie powinno być mniejsze niż 200%
- kolor niebieski lub czerwony

2. 2. 3. Rury osłonowe

Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Wymaga się stosowania na przepusty kablowe grubościennych rur z tworzyw sztucznych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm, przepustu zgodnie z aktualnie obowiązującymi Wytycznymi i zatwierdzonym Projektem Wykonawczym, o parametrach nie gorszych niż wskazano poniżej, a mianowicie rury typu:

- RHDPEp 160/0,1, RHDPEk-f 110, RHDPEk-f 50 – dla kabla niskiego napięcia,
- RHDPEp 160/9,1, RHDPEk 160, DVK 160 – dla kabla niskiego lub średniego napięcia.

Należy stosować rury wykonane z polietylenu HDPE o gęstości $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ i o sztywności minimum $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$ pod jezdniami, rowami i w poboczu dróg oraz minimum $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ na pozostałym terenie. Rury muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 61386-24:2010. Rury osłonowe przy wyprowadzeniu kabli na obszar narażony na działanie promieni słonecznych musi być odporny na działanie promieniowania UV. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach, zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2. 2. 4. Uziomy

Należy zastosować uziomy pogrążane tzn. głębinowe (prętowe) lub otokowe (taśmowe) oraz otokowo-głębinowe (taśmowo-prętowe). Połączenia taśmy i pręta należy wykonać jako egzotermiczne, a miejsce połączenia (spaw) należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pokrycie warstwą (powłoką) cynku o grubości minimum 80 mikronów, a następnie nałożyć termokurczliwą opaskę z tworzywa sztucznego odpornego na działanie agresywne gruntu.

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną StZn minimum 40x5mm wg. PN-H-92325:1976 (norma wycofana, ale nie zastąpiona nową).

Do wykonania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe z elektrolityczną powłoką z miedzi o średnicy min. $\varnothing 17,2 \text{ mm}$ lub ze stali ocynkowanej StZn min. $\varnothing 20 \text{ mm}$, wg PN-EN 50522:2011, a ochronna powłoka miedzi musi spełniać wymogi normy PN-EN 62561-2:2012.

Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości wskazanej w dokumentacji projektowej tzn.:

$R_S \leq 5 \Omega$ dla zbiorczego uziemienia w promieniu 200m,

$R_D \leq 10 \Omega$ dla uziemienia instalacji z ochroną przeciw przepięciową,

$R_D \leq 30 \Omega$ dla uziemienia roboczego.

2. 2. 5. Mufy kablowe

Mufy kablowe powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył, oraz mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy powinny być zgodne z postanowieniami PN-E-06401-1+6:1990. Należy zastosować mufy o parametrach technicznych nie gorszych niż zastosowane w Dokumentacji Projektowej.

2. 2. 6. Kable

Przy przebudowie i budowie należy stosować kable zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową. Kable używane do budowy doziemnych kablowych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia muszą spełniać podstawowe wymagania określone w PN-HD 603 S1:2006/A3:2009P.

W liniach kablowych niskiego napięcia należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowe lub o większej ilości żył w zależności od potrzeb wynikających z założeń projektowych i jako rozwiązanie podstawowe o żyłach miedzianych w izolacji z polietylenu usieciowanego.

Kable używane do budowy doziemnych kablowych linii elektroenergetycznych średniego napięcia muszą spełniać podstawowe wymagania określone PN-HD 620 S2:2010 – wersja angielska - „Kable elektroenergetyczne o izolacji wytłaczanej na napięcia znamionowe od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV włącznie”. Kable używane do budowy doziemnych kablowych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia muszą spełniać minimum wymagania określone w PN-HD 603 S1:2006/A3:2009P.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach przykrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (UV).

Wszystkie pozostałe zastosowane kable muszą być zgodne z rozwiązaniami zawartymi w dokumentacji projektowej zatwierdzonej do realizacji przez inżyniera kontraktu.

2. 2. 7. Złącza kablowe

Złącza kablowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-E-60439-1:2003 oraz Dokumentacji Projektowej jako konstrukcje wolnostojące zainstalowane w miejscach podanych na planie sytuacyjnym. Składowanie złącz kablowych powinno odbywać się w zamkniętym suchym pomieszczeniu zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy stosować złącza zgodne z wymaganiami projektowymi, z obudowy termoutwardzalnej, odpornej na promieniowanie UV. Zastosowane materiały nie mogą mieć gorszych parametrów technicznych niż zastosowane w projekcie.

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, itp. Materiały muszą być zgodne z wymaganiami zawartymi w punkcie 2.1. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

Złącza kablowe powinny spełniać następujące wymagania:

- napięcie znamionowe pracy 230/400V
- napięcie znamionowe izolacji 500V
- znamionowy prąd ciągły 250/400/630 A
- znamionowy prąd szczytowy 32kA
- stopień ochrony min. IP 44
- stopień ochrony na uderzenia min. IK-10
- kategoria palności HB-40/VD
- temperatura pracy od -25°C do + 40°C
- obudowa wykonana z tworzywa termoutwardzalnego, z dodatkową powłoką ochronną zapewniającą odporność na UV
- konstrukcja modułowa
- na zewnątrz obudowy musi znaleźć się tabliczka ostrzegawcza
- system wentylacji zapewniający odpływ wilgoci

2. 3. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, złącza kablowe, mufy kablowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Rury na przepusty kablowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Rury na przepusty kablowe wykonane z tworzyw sztucznych nieodpornych na działanie promieni UV, należy przechowywać w miejscach przykrytych dachem zabezpieczonych przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (UV).

Kable muszą być składowane na bębnach.

Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

3. SPRZĘT

3. 1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

3. 2. Sprzęt do wykonania budowy elektroenergetycznych linii kablowych nN

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy elektroenergetycznych linii kablowych nN, powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót. Przy budowie kablowych linii energetycznych będzie wykorzystany sprzęt:

- koparko-ładowarka,
- minikoparka,
- samochód z HDS,
- przyczepa kablowa,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyladowczy,
- samochód brygadowy,
- skoczki, zagęszczarki, zgrzewarki i inne.

Wykaz zostanie sporządzony przez Wykonawcę robót i zostanie przedstawiony Inżynierowi kontraktu w celu jego weryfikacji i akceptacji.

4. TRANSPORT

4. 1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w OPZ, Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera Kontraktu, kontraktem zgodnie z Warunkami Kontraktu.

4. 2. Transport materiałów

Przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i utratą lub pogorszeniem właściwości, układane zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kablowych linii energetycznych.

Roboty należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 50341-1:2013-03 i PN-EN 50341-3-22:2010, PN-EN 50341-1:2013-03, N SEP-E-004:2014, N SEP-E-001:2013, N SEP-E-003:2003 oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy

podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 ze zmianami) poz. 401, Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013 poz. 492 ze zmianami), zaleceniami katalogów typizacyjnych. Przy wykonywaniu prac należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do oznaczenia budowanej infrastruktury technicznej tj. sieci i linii elektroenergetycznych oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem, a przede wszystkim załącznikami graficznymi do projektu zagospodarowania terenu.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie, należy postępować zgodnie z Warunkami Kontraktu.

Wykonawca po wykonaniu robót opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną i przedstawi mapę z geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, poświadczoną przez właściwy miejscowo Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

5. 2. Budowa linii kablowych

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Kierownika Projektu harmonogram robót, zawierający uzgodnione z Gestorem Sieci okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące linie kablowe należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego nie kolidującego z drogą odcinka linii mającego parametry nie gorsze niż przebudowywana linia kablowa,
- wyłączenie napięcia zasilającego tę linię,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym, poza obszarem kolizji z drogi,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii,

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami prawa budowlanego oraz bezpieczeństwa higieny pracy.

5. 3. Demontaż

5. 3. 1. Wymagania ogólne

Należy dokonać demontażu istniejącej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia zgodnie z technicznymi warunkami usunięcia kolizji oraz opracowanej na ich podstawie dokumentacji projektowej.

Sposób postępowania ze zdemontowanymi materiałami zostanie ustalony z Gestorem Sieci podczas przekazania placu budowy. Materiały z demontażu zostaną przetransportowane w miejsce wskazane przez właściciela urządzeń bądź też – jeżeli będzie taka decyzja właściciela, zutylizowane. W przypadku konieczności utylizacji procedura odbywać się będzie zgodnie z Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21 ze zmianami). Przeprowadzoną utylizację należy potwierdzić kartami przekazania odpadów wydanymi przez Podmioty posiadające stosowne zezwolenie wydane na podstawie w/w przepisów Ustawy o odpadach wraz z aktami

Kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć do Zamawiającego przed rozpoczęciem odbioru technicznego przebudowywanego odcinka istniejącej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu.

Odpowiednio natomiast w przypadku gdy część materiałów z demontażu ma zostać ponownie wykorzystana, lecz wyłącznie w ramach usunięcia tej samej kolizji (np. transformator, odcinek kabla) danego Gestora sieci, a pozostałe materiały mają zostać poddane utylizacji należy zastosować poniżej wskazane zapisy:

Materiały z demontażu (wskazać które lub gdzie zostały wymienione) podlegają ponownemu montażowi w ramach projektowanej przebudowy istniejącej infrastruktury technicznej (wskazać jakiej np. sieci elektroenergetycznej) w ramach usunięcia kolizji nr (należy podać symbol np. LS1).

oraz

Wszystkie pozostałe materiały z demontażu należy zutylizować zgodnie z Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21 ze zmianami). Przeprowadzoną utylizację należy potwierdzić kartami przekazania odpadów wydanymi przez Podmioty posiadające stosowne zezwolenie wydane na podstawie w/w przepisów Ustawy o odpadach wraz z aktami wykonawczymi, których kopie należy przekazać do Inwestora.

Kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć do Inwestora przed rozpoczęciem odbioru technicznego przebudowywanego odcinka istniejącej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu.

Wszelkie wykopy związane z demontażem należy zasypać gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

5. 3. 2. Demontaż linii kablowych niskiego i średniego napięcia

Prace związane z przebudową lub demontażem linii kablowych wymagają wyłączenia ich spod napięcia.

Wykonawca przebudowy linii powinien zgłosić do Gestora Sieci, jeśli nie ustalono tego inaczej w protokole przekazania, wniosek z wyprzedzeniem co najmniej 15 dniowym wyłączenia energii elektrycznej, w celu umożliwienia uzgodnienia z odbiorcami przerw w dostarczaniu energii elektrycznej.

Wyłączenie linii może być:

- jednokrotne - na cały okres wykonywania robót zasadniczych,
- wielokrotne - z okresowym wyłączaniem i załączaniem.

Odcinki załączane okresowo muszą być sprawdzone zgodnie z ustaleniami w protokole przekazania linii do przebudowy.

Każdorazowe załączenie linii może nastąpić na podstawie pisemnego stwierdzenia przez upoważnione osoby Użytkownika i Wykonawcy, braku usterek i prawidłowego kierunku wirowania silników. Wielokrotne załączanie napięcia nie zwalnia z dokonania formalnego odbioru po zakończeniu całości robót.

W czasie demontażu poszczególnych elementów istniejących linii kablowych należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy prowadzonej na wysokości, na przykład przy demontażu kabli ze słupów z uwagi na ewentualny zły stan słupów lub przypadkową obecność napięcia.

Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy. Wszelkie wykopy związane z demontażem należy zasypać gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

5. 3. 3. Kolejność prac związanych z demontażem linii kablowych.

1. Odłączenie zasilania linii.
2. Wykonanie przekopów kontrolnych w celu lokalizacji istniejących kabli do demontażu.
3. Odkopanie istniejących kabli.
4. Demontaż istniejących kabli z rowów kablowych wraz z utylizacją wszystkich materiałów nie podlegających ponownemu montażowi w ramach przedmiotowego usunięcia kolizji.
5. Zasypanie rowów kablowych po zdemontowaniu kabli.
6. Porządkowanie terenu z materiałów pozostałych po demontażu.

5. 3. 4. Wykonanie pomiarów

Należy wykonać wszystkie wymagane przez regulacje branżowe w tym postanowienia normy EN SEP-E-004: 2014 badania, pomiary i przedstawić ich wyniki, minimum w zakresie:

- badanie linii kablowych – pomiary rezystancji izolacji żył kabli i ciągłości żył kabli (z podziałem

na odcinki),

- próba napięciowa izolacji żył kabli,
- próba odporności osłony/powłoki izolacyjnej kabla na działanie napięcia (próba szczelności),
- pomiary rezystancji żył roboczych i powrotnych,

Wartości zmierzonych rezystancji muszą być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej oraz określonych w kartach katalogowych i instrukcjach producenta.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym/protokołach pomiarowych.

5. 4. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg pkt. 0 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S=n \cdot d+(n-1) \cdot a+20 \text{ [cm]}$$

gdzie:

n - ilość kabli w jednej warstwie.

d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
2.	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
3.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV, a nie przekraczające 30 kV	15	25
4.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV a nie przekraczające 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć		10
5.	Kabli różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6.	Kabli z mufami kabli innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7.	Kabli o napięciu wyższym niż 30kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

5. 5. Układanie kabli

5. 5. 1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotyka podłoża. Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego,

5. 5. 2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,

0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a i b temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla – wg wymagań producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5. 5. 3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można ugiąć kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

5. 5. 4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia powinien osiągnąć, co najmniej 0,97 (poza jezdnią, tereny zielone). Pod jezdnią zasyпка do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do $IS=1,00$, natomiast w górnej warstwie do 20 cm od niwelety robót ziemnych $IS \geq 1,00$.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- minimum 50cm – dla rur ochronnych ułożonych pod warstwą konstrukcyjną drogi, lecz nie mniej niż 100cm poniżej niwelety drogi klas niższych,

- 150cm – od główki szyny do wierzchu rur osłonowych dla przepustów układanych pod torowiskiem,
- 100 cm – na terenach zielonych,
- 100 cm – w poboczu dróg,
- 100 cm – na pozostałym terenie passa drogowego,
- 80 cm – pod dnem rowu .

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

Częstotliwość zagęszczania gruntu wg normy PN-B06050 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne” badan zagęszczenia nasypu nie powinna być mniejsza niż 1 test na 1 000 m³ objętości nasypu oraz 3 testy w każdej jednorodnej warstwie nasypu, lecz nie rzadziej niż 1 test na 500 m² jednorodnej warstwy. Liczba testów zagęszczenia zasypki nie powinna być mniejsza niż: 3 testy na 500 m³ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 1 test co 50 m długości wykopu dla przewodów.

5. 6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5. 7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm] dla kabli o napięciu do 30 kV	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy skrzyżowaniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu ale nie mniej niż w poz. 1	
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
4.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
5.	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w pkt. 1 - 4	nie mogą	50*

6.	Skrajna szyna trakcji	100 – między osłoną kabla i stopą szyny 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
----	-----------------------	--	-----

*Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tabeli 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa u użytkowników obiektów.

5. 8. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej stron od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm. Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

5. 9. Wykonanie muf

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf. Mufy powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych. W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywic samoutwardzalnych. Kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powiny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli.

5. 10. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-E-06401.01+06. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki. Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami mufy przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10mm².

Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm². Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

5. 11. Montaż przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur z materiałów niepalnych (z tworzyw sztucznych lub stali), wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego, o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 75mm. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia transportowe. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Należy stosować rury wykonane z polietylenu HDPE o gęstości ≥ 940 kg/m³ i o sztywności minimum $SN \geq 8kN/m^2$ pod jezdniami, torami, rowami i w poboczu dróg oraz minimum $SN \geq 4kN/m^2$ na pozostałym terenie. Końce przepustów – rur ochronnych po wprowadzeniu linii kablowych, należy każdorazowo obustronnie dokładnie uszczelnić w celu uniemożliwienia ich zalania oraz przedostania się nieczystości i gryzoni (np. w formie termokurczliwych kapturków), natomiast nie należy stosować pianek poliuretanowych.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

5. 12. Montaż przepustów kablowych rezerwowych

Przy każdym przejściu liniami kablowymi pod drogami i torami w związku z budową nowych linii elektroenergetycznych (zasilanie infrastruktury, linii oświetlenia) w rejonie posadowienia rur ochronnych (roboczych), należy dla potrzeb serwisowych wykonać przepusty ochronne (rezerwowe) w formie grubościennych rur ochronnych. Parametry rezerwowych rur ochronnych muszą być zgodne z parametrami rur budowanych dla potrzeb wskazanych powyżej, poza długością i średnicą. Końce wybudowanych przepustów rezerwowych rur ochronnych należy obustronnie dokładnie zaślepić (np. typowe zaślepki producenta lub termokurczliwe kapturki bez otworowe) w celu uniemożliwienia ich zalania oraz przedostania się nieczystości i gryzoni, a także zasypać gruntem. Do zaślepienia rur rezerwowych nie należy stosować pianek poliuretanowych oraz różnego rodzaju żeli i żywic.

5. 13. Wykonanie zasypki

Kable należy układać na warstwie piasku 10 cm, zasypać kolejną warstwą piasku grubości 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego.

Pozostałą zasypkę należy wykonać z piasku (w pasie jezdni) lub gruntem rodzimym (poza jezdnią w terenach żilonych). Grunt rodzimy nie może zawierać więcej niż 2% części organicznych oraz gruzu i kamieni.

Zasypkę należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia powinien osiągnąć, co najmniej 0,97 (poza jezdnią, w terenach zielonych). Pod jezdnią zasyпка do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do $IS=1,00$, natomiast w górnej warstwie do 20 cm od niwelety robót ziemnych $IS \geq 1,00$.

5. 14. Wykonanie muf i głowic kablowych

Łączenie i zakończenie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych, które muszą spełniać minimum wymagania określone w PN-E-06401-(01-06):1990. Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV. Mufy i głowice muszą być umieszczone tak, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach. Metalowe wkładki muf przelotowych muszą być przylutowane do powłok metalowych kabli. Miejsca połączeń żył kabli w mufach muszą być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejscach, musi być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Izolatory i kadłuby głowic oraz wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasycona jest papierowa izolacja kabla.

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli. Mufy przelotowe kabli olejowych umieszczone bezpośrednio w gruncie powinny mieć osłony otaczające wykonane z materiałów niepalnych, np. z cegieł według BN-64/6791-02.

Przy montażu muf należy zachować następujące warunki:

Wykop do montażu mufy w ziemi musi mieć wymiary umożliwiające swobodne wykonywanie operacji montażowych; szerokość wykopu powinna być nie mniejsza niż 1,5 m, a długość nie mniejsza niż 2,5 m.

Poszczególne mufy na kablach jednożyłowych tworzących układ trójfazowy muszą być przesunięte względem siebie o odległość (mierzoną wzdłuż trasy) równą co najmniej długości mufy z dodaniem 1,0 m.

W miejscu montażu mufy w przestrzeni otwartej, t. j. nad wykopem, zaleca się ustawić namiot niezależnie od pogody.

Pod namiotem nie wolno ogrzewać zalewy kablowej, ponadto na czas operowania otwartym ogniem z przestrzeni pod namiotem należy usunąć materiały łatwo palne.

Montaż mufy należy wykonywać nieprzerwalnie aż do czasu zakończenia prac.

Przy montażu głowic należy zachować następujące warunki:

Montaż głowic wykonywać w miejscu ich instalacji.

W przypadku kabli wyprowadzanych na słupy zaleca się ustawić przy słupie odpowiedni pomost montażowy.

5.15. Wykonanie połączeń, powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń muszą być zgodne z normą PN-E-06401-(01-06):1990. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy musi być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki. Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm². Połączenia powłok ze sobą, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm². Połączenia muszą być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

5. 16. Ochrona przeciwporażeniowa

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną zerową lub uziemiającą. Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej. Zastosowane materiały nie mogą być o parametrach gorszych niż projektowane.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować izolację, obudowy ochronne, połączenia wyrównawcze, uziemienie, samoczynne wyłączenie zasilania, zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym między innymi z postanowieniami normy PN-HD 60364-4-41: 2009, PN-HD 60364-5-54:2011i N SEP-E 001:2013.

5. 17. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie narażało trudności. Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

5. 18. Wprowadzenie kabli do budynków

Kabel przy wprowadzeniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą stalową wmurowaną w fundament lub ścianę ze spadkiem na zewnątrz budynku. Po wciągnięciu kabla do wnętrza pomieszczenia przez rurę oba końce rury należy uszczelnić aby zapobiec przedostawieniu się wody do wnętrza budynku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6. 1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami OPZ i obowiązujących przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powiadomi Inżyniera kontraktu o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera kontraktu o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji Inżyniera kontraktu lub Zamawiającego. Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

Każdy materiał dostarczony na plac budowy może zostać poddany właściwym badaniom i próbą na polecenie i w zakresie określonym przez Inżyniera kontraktu.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

6. 2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca musi uzyskać dokumenty zgodnie z zapisami STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne pkt. 2.1.

Należy sprawdzić czy dostarczone na teren budowy materiały nie posiadają widocznych uszkodzeń powstałych podczas transportu lub nieprawidłowego składowania oraz czy są sprawne pod względem technicznym. Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

6. 3. Badania w czasie wykonywania robót

6. 3. 1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,1 m.

6. 3. 2. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6. 3. 3. Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- długości kabla, w tym długości pozostawionych zapasów,
- promienie łuków kabla na załamaniach trasy,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- odległość kabli od istniejących urządzeń podziemnych,
- oznaczniki na kablach (treść opisów i rozmieszczenie),
- zgodność faz na obu końcach linii,
- zabezpieczenie kabla rurami osłonowymi,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowania nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10 %.

Częstotliwość zagęszczania gruntu wg normy PN-B06050 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne” badań zagęszczenia nasypu nie powinna być mniejsza niż 1 test na 1 000 m³ objętości nasypu oraz 3 testy w każdej jednorodnej warstwie nasypu, lecz nie rzadziej niż 1 test na 500 m² jednorodnej warstwy. Liczba testów zagęszczenia zasypki nie powinna być mniejsza niż: 3 testy na 500 m³ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 1 test co 50 m długości wykopu dla przewodów.

Z dokonanych pomiarów i sprawdzeń należy sporządzić protokoły i przekazać Inżynierowi.

6. 3. 4. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za pozytywny, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6. 3. 5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać wg norm N SEP – E – 004:2014 , za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Rezystancja izolacji każdej żyły kabla o napięciu znamionowym do 1kV:

- 20 MΩ kabla o izolacji polwinitowej,

- 100 M Ω kabla o izolacji polietylenowej.

Rezystancja izolacji każdej żyły kabla o napięciu znamionowym powyżej 1kV:

- 40 M Ω kabla o izolacji polwinitowej,
- 100 M Ω kabla o izolacji polietylenowej.

W kablu o długości powyżej 1 km wartość rezystancji izolacji przeliczona na 1 km długości linii musi być nie mniejsza niż podana wyżej.

6. 3. 6. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E/90250 i PN-76/E-90300.

Wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 mA / km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

6. 3. 7. Próba odporności osłony/powłoki izolacyjnej kabla na działanie napięcia (próba szczelności)

Sprawdzenie odporności należy wykonać napięciem stałym lub wyprostowanym o polaryzacji dodatniej.

6. 3. 8. Pomiar rezystancji żył roboczych i powrotnych

Pomiar rezystancji żył roboczych i powrotnych należy wykonać metoda techniczną lub mostkiem Thomsona.

6. 3. 9. Pomiar pojemności kabla

Pomiar pojemności kabla należy wykonać mostkiem do pomiaru pojemności.

6. 3. 10. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu:

- drożności kanalizacji,
- głębokości ułożenia rur,
- wzmocnienia dna wykopu,
- prostoliniowości przebiegu,
- sposobu zestawienia i łączenia rur,
- wykonania skrzyżowań z jezdniami ulic i drogami,
- wykonania skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów.

Badanie należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej, oraz przez oględziny.

W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru po wykonaniu próbnych wykopów na trasie.

6. 3.11. Sprawdzenie prawidłowości budowy studzien kablowych

Sprawdzenie prawidłowości budowy studzien kablowych polega na sprawdzeniu:

- doboru składników masy betonowej,
- wypełnienia opraw i osadzenia wietrzników,
- kształtu i wymiarów wewnętrznych studzien na zgodność z Rysunkami,
- sposobu betonowania oraz zbrojenia studzien,

- osadzenia ram,
- osadzenia rur wspornikowych,
- wprowadzenia rur do studni.

Sprawdzenie powinno być wykonane przez oględziny nieuzbrojonym okiem oraz za pomocą przymiaru liniowego.

6. 3. 12. Sprawdzenie wprowadzeń kanalizacji

Należy sprawdzić:

- głębokość ułożenia rur wprowadzonych do komory kablowej oraz ich liczbę na zgodność z Rysunkami przez oględziny oraz za pomocą przymiaru liniowego,
- głębokość ułożenia wprowadzeń do budynków i na słupy kablowe oraz uszczelnienie otworów w piwnicach przez oględziny oraz za pomocą przymiaru liniowego.

6. 4. Badania po wykonaniu robót

Po zakończeniu robót, sprawdzeniu i pomiarom podlegają:

- wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- rozplantowanie nadmiaru gruntu,
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy budowie linii,
- przywrócenie nawierzchni do stanu pierwotnego,
- oznakowanie trasy linii kablowej w terenie,
- oznakowanie lokalizacji muf w terenie,
- zgodność połączeń w rozdzielnicach i złączach ze schematem,
- ciągłość żył i metalowych powłok kabli,
- rezystancja izolacji żył kabli,
- rezystancja uziemienia
- próba napięciowa izolacji żył kabli,
- próba odporności osłony/powłoki izolacyjnej kabla na działanie napięcia (próba szczelności),
- rezystancja żył roboczych i powrotnych,
- pojemność kabla,

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu 2,5 kV Sposób wykonania prób i badań musi być zgodny z normą N-SEP-E-004:2014.

Wartości zmierzonych rezystancji muszą być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym/protokołach pomiarowych.

6. 5. Kontrole i badania

Metoda sprawdzenia nie może stwarzać zagrożenia dla osób i mienia oraz nie może powodować uszkodzenia urządzeń, nawet w przypadku nieprawidłowej pracy badanych obwodów.

Wyniki pomiaru odnosi się do wymagań normatywnych oraz wymagań wynikających z obliczeń w dokumentacji projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7. Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Kierownika Projektu.

Jednostką obmiarową dla: linii kablowej jest metr (mb), dla demontażu i montażu (kpl.) oraz inne jednostki wyszczególnione w przedmiarach. .

8. ODBIÓR ROBÓT

8. 1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. 2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy dla linii kablowych i rur ochronnych,
- ułożenie osłon rurowych,
- ułożone kable energetyczne na podsypce piaskowej i w osłonach rurowych,
- wykonanie uziomów,
- dokumentacja fotograficzna.

Z odbiorów w/w robót ulegających zakryciu należy sporządzić protokoły.

8. 3. Dokumenty do odbioru robót

Odbiór robót nastąpi na podstawie:

- powykonawczej dokumentacji projektowej z naniesionymi zmianami (część opisowa, rysunkowa, schematy),
- geodezyjnej dokumentacji powykonawczej z naniesionymi zmianami,
- protokołów z robót ulegających zakryciu,
- protokołów z oględzin,
- protokołów z dokonanych badań i pomiarów,
- dokumentacji techniczno-ruchowych urządzeń,
- kart katalogowych, deklaracji zgodności, certyfikatów, aprobat technicznych, krajowych ocen technicznych, europejskich ocen technicznych, deklaracji właściwości użytkowych (deklaracji stałości właściwości technicznych i użytkowych) i atestów, na zastosowane materiały i urządzenia z zaznaczeniem typu, rodzaju oraz z wpisem wbudowano i potwierdzeniem (podpisem) kierownika robót elektrycznych,
- oświadczenie kierownika robót elektrycznych o dopuszczeniu sieci elektroenergetycznych, do eksploatacji (użytkowania),
- oświadczenie / potwierdzenie kierownika robót elektrycznych za zgodność wybudowanych urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych z projektem wykonawczym oraz, że urządzenia, instalacje i sieci zostały wybudowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami w tym zakresie oraz stanem wiedzy technicznej.,
- dokumentacja fotograficzna.

8. 4. Odbiór końcowy

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

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszym STWiORB.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedłoży:

- wszystkie dokumenty określone w pkt. 8.3.
- wymagane atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, a także krajowe oceny techniczne lub europejskie oceny techniczne i wydane na ich podstawie deklaracje zgodności, deklaracje właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych), dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie – zgodnie z zapisami w pkt. 2.1 lub poleceniem Inżyniera kontraktu.
- instrukcje współpracy, jeżeli są wymagane,
- projektową dokumentację powykonawczą sporządzoną zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymogami Zamawiającego,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą zgodną z obowiązującymi przepisami tj. mapę z geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, poświadczoną przez właściwy miejscowo Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Z przeprowadzonych czynności sporządzany jest „protokół odbioru końcowego”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatności będą dokonywane zgodnie z ustaleniami zawartymi w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”, oraz jednostki obmiarowe opisane w pkt 7.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, przygotowanie,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem
- dokumentacja fotograficzna.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w OPZ. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów tj. w pkt „Przepisy prawa”.

10. 1. Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

- PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki -- Kable i przewody.
- PN-E-06401-01:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Postanowienia ogólne. Norma wycofana lecz merytorycznie nadal aktualna.
- PN-E-06401-02:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył. Norma wycofana lecz merytorycznie nadal aktualna.
- PN-E-06401-03:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -- Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV -- Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV. Norma wycofana lecz merytorycznie nadal aktualna.
- PN-E-06401-04:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -- Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV -- Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV. Norma wycofana lecz merytorycznie nadal aktualna.

- PN-E-06401-05:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -- Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV -- Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV. Norma wycofana lecz merytorycznie nadal aktualna.
- PN-E-06401-06:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -- Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV -- Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV. Norma wycofana lecz merytorycznie nadal aktualna.
- PN-HD 621 S1:2003 Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyczonej.
- PN-E-90400:1993 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV -- Ogólne wymagania i badania. Norma wycofana lecz merytorycznie nadal aktualna.
- PN-E-90306:1976 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej na napięcie znamionowe powyżej 3,6 / 6 kV. Norma wycofana lecz merytorycznie nadal aktualna.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne.
- PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-C-89205:1980 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu).
- BN-6353-03:1968 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-6774-04:1987 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-3233-17:1974 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
- N SEP-E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Aktualizacja 2014.
- PN-H-92325:1976 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- PN-K-02057:1969 Koleje normalnotorowe. Skrajnia budowli.
- PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Norma nieaktualna, lecz stanowi źródło wiedzy technicznej, szczególnie dla odtwarzanych odcinków linii.
- PN-EN 50423-1:2007 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1kV do 45kV włącznie. Część 1. Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.
- PN-EN 50162:2006 Ochrona przed korozją powodowaną przez prądy błędzące pochodzące z systemów prądu stałego.
- PN-EN 50122-1:2002 Zastosowania kolejowe - Urządzenia Stacjonarne – Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień
- PN-EN 50122-2:2002 Zastosowania kolejowe - Urządzenia Stacjonarne – Część2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.
- PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- N SEP-E-001:2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym przeciwporażeniowa. Aktualizacja 2013.
- N SEP-E-003:2003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- PN-IEC 439-1+AC:1994 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań.

- PN-IEC 439-3+AC:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Tablice rozdzielcze.
- PN-HD 603 S1 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-HD 627 S1 Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu
- PN-HD 620 S2 Kable elektroenergetyczne o izolacji wytłaczanej na napięcia znamionowe od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV włącznie
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-EN 50522:2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym

10. 2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE Wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 r. poz.492 ze zmianami).
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz. U. 1990 nr 81 poz. 473. akt prawny uchylony przez Ustawę Prawo budowlane i dotychczas nie zastąpiony, lecz merytorycznie nadal aktualny).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 ze zmianami).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. Z 2014 r. poz. 883 ze zmianami).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz.290 ze zmianami).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz. 220).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r., poz. 21 ze zmianami).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 1440).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (t. j. Dz. U. z 2015 poz. 2031 ze zmianami).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2013r., poz.1232 ze zmianami).
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
- Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym. (Dziennik Budownictwa NR 7 z dnia 7 listopada 1974 r.).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-07 02

OŚWIETELNIE ZEWNĘTRZNE”

KOD CPV 31527200-8

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. 1. Przedmiot ST

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest „**Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Wojkowicach**”

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży elektrycznej w zakresie elementów wykonawczych oświetlenia.

1. 2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zleceniu i realizacji robót budowlanych objętych umową.

1. 3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w pkt 1.1, związanych z budową kablowych linii elektroenergetycznych nN w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje:

- zakup, dostarczenie i zabudowanie materiałów i osprzętu,
- prace pomiarowe, przygotowawcze, oznakowanie terenu robót,
- wytyczenie geodezyjne
- montaż słupów w wykopie
- montaż fundamentów pod słupy,
- zamontowanie słupów na fundamentach,
- zamontowanie wysięgników,
- zasypanie fundamentów z zagęszczaniem,
- montaż osprzętu na słupie, tj. opraw, tabliczek opisowych i ochronnych, montaż kompletnej szafy oświetleniowej,
- wprowadzenie przewodów i ich podłączenie, przygotowanie i montaż wszystkich elementów uziomu,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu i roboty porządkowe i wykończeniowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów po montażowych ,
- wykonanie dokumentacji technicznej powykonawczej
- podłączenie zasilania i załączenie urządzeń pod napięcie,
- koszty nadzoru i wyłączenia linii,
- wykonanie pomiarów oświetlenia,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu,
- naprawy gwarancyjne w okresie trwania gwarancji ,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1. 4. Określenia podstawowe

1. 4. 1. *Słup oświetleniowy* - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 15 m.

1. 4. 2. *Wysięgnik* - element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.

1. 4. 3. *Oprawa i projektor oświetleniowy* - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale i elementy do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną i sterowania.

1. 4. 4. *Kabel oświetleniowy* - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1. 4. 5. *Ustój* - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

1. 4. 6. *Fundament* - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa i masztu oświetleniowego oraz złącza kablowego i szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

1. 4. 7. *Szafa oświetleniowa, szafa sterująca i słupek kablowy* - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające i zabezpieczające instalacje oświetleniowe, przystosowana w zależności od potrzeb do zabudowy układu pomiarowo-rozliczeniowego zużycia energii elektrycznej oraz urządzeń monitoringu i transmisji danych.

1. 4. 8. *Złącze kablowe* - kablone urządzenie zasilające i rozdzielcze, przystosowane w zależności od potrzeb do zabudowy układu pomiarowo-rozliczeniowego zużycia energii elektrycznej oraz urządzeń monitoringu i transmisji danych.

1. 4. 9. *Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa* - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1. 4. 10. *Linia kablowa* - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

1. 4. 11. *Tabliczka bezpiecznikowa* - tabliczka montowana we wnęce słupa lub masztu służąca do podłączenia i zabezpieczenia opraw oświetleniowych.

1. 4. 12. *Złącze słupowe* – złącze zabudowane w słupie służące wprowadzeniu zasilania oświetlenia do słupa oraz rozdzielowi obwodów oświetleniowych w słupie.

1. 4. 13. *Latarnia* - urządzenie złożone z następujących elementów: słup, wysięgnik, oprawa oświetleniowa, przewody i tabliczka zaciskowo-bezpiecznikowa.

1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Prace budowlane w zakresie oświetlenia, może wykonać wyłącznie podmiot (wykonawca) posiadający odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie w tym zakresie.

2. MATERIAŁY

2. 1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji w tym Dokumentacją projektową i Specyfikacją. Wykonawca powiadomi Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

W przypadku niez zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niez zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

Należy stosować materiały posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne.

Wyroby budowlane stosowane w procesie budowlanym mają być zgodne z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1570 ze zmianami) w przepisach Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 ze zmianami). Każdy wyrób budowlany musi spełniać następujące wymogi:

- jest oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE lub EOG, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- oznakowany znakiem B, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności, deklarację właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych) z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo wprowadzony do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim UE, został nieobjęty zakresem przedmiotowych norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobatek Technicznych (EOTA), jeżeli jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w odrębnych przepisach, w tym przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, albo
- posiada krajową ocenę techniczną lub europejską ocenę techniczną i na ich podstawie producent wydał deklarację zgodności, deklarację właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych).

Materiałami podstawowymi przy budowie oświetlenia są:

- słup oświetleniowy,
- wysięgnik oświetleniowy,
- oprawa oświetleniowa,
- złącza izolacyjne,
- szafa oświetleniowa
- kable i przewody elektroenergetyczne.

Ww. materiały powinny spełniać parametry podane w dokumentacji projektowej.

2. 2. Materiały budowlane

2. 2. 1. Przewody elektroenergetyczne

Przewody do połączenia tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowej w słupie oświetleniowym z oprawą oświetleniową, muszą spełniać minimum wymagania określone w PN-HD 21.3 S3:2004 i PN-E-90054:1987 Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 450/750V, wielożyłowe (minimum 2 żyłowe dla opraw

wykonanych w II klasie ochronności) z żyłami miedzianymi o przekroju żył minimum 1,5mm² izolacji wzmocnionej wykonanej z polietylenu usieciowionego lub z polwinitu.

Wszystkie w/w kable i przewody muszą mieć izolację oznaczoną kolorami dla poszczególnych żył. Przekroje żył należy dobrać w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Zaprojektowane kable elektroenergetyczne i przewody kabelkowe do wykonania sieci i instalacji oświetleniowej należy przedstawić do akceptacji przez Inżyniera Kontraktu.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach przykrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (UV).

2. 2. 2. Słupy oświetleniowe

Dla wykonania oświetlenia terenu należy stosować konstrukcje wsporcze stanowiące wyrób budowlany w rozumieniu Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 883).

Konstrukcje wsporcze oświetlenia (słupy i maszty) w dolnej części powinny posiadać wnękę tzw. przyłączeniową zamykaną drzwiczkami ze stopniami ochrony nie mniejszymi niż: IP 44 i IK 09. Wnęki powinny być przystosowane m.in. do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe dostosowane do wkładek bezpiecznikowych np. topikowych i listwę zaciskową posiadającą odpowiednią ilość zacisków do podłączenia minimum trzech kabli o przekroju 50mm² pod jeden zacisk lub izolacyjne złącze słupowe do podłączenia minimum czterech żył kabla o przekroju do 50 mm² pod jeden zacisk, albo odpowiednio umożliwiające podłączenie żył kabla w ww. ilościach, lecz o przekrojach większych zgodnych z przyjętymi rozwiązaniami projektowymi.

Dodatkowo ww. tabliczka musi umożliwiać wykonanie podłączenia oprawy oświetleniowej przewodem (jedna spójna wiązka) minimum dwużyłowym (dla opraw wykonanych w II klasie ochronności), o przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm².

W przypadku montażu elementów sterowania oświetleniem w słupie lub maszcie oświetleniowym, powinny być one zamontowane w oddzielnej wnękę od wnęki przyłączeniowej latarni (konstrukcje wsporcze wyposażone w podwójne wnęki słupowe).

Tym samym konstrukcje wsporcze oświetlenia (słupy i maszty) powyżej wnęki przyłączeniowej muszą zostać wyposażone w dodatkową wnękę słupową tzw. sterującą umożliwiającą ewentualny montaż urządzeń sterujących oprawami oświetleniowymi. Jednocześnie wnękę ta musi być oddzielna od wnęki przyłączeniowej latarni oraz musi być zamykana drzwiczkami ze stopniami ochrony nie mniejszymi niż: IP 44 i IK 09.

Konstrukcje wsporcze (m.in. maszty, słupy, fundamenty i wysięgniki) muszą spełniać wszelkie postanowienia obowiązujących norm w zakresie wymaganej wytrzymałości ze względu na występującą w danym terenie strefę wiatrową. Konstrukcje wsporcze z uwagi na ochronę antykorozyjną powinny być zabezpieczone dodatkową powłoką malarską, chemiczną lub równoważną w celu zwiększenia trwałości na obszarze bezpośredniego oddziaływania środków wykorzystywanych do utrzymania dróg. Stalowe słupy, maszty i wysięgniki należy cynkować od zewnątrz i środka (wewnątrz) powłoką o grubości minimum 80 µm zgodnie z normą PN-EN ISO 1461.

Natomiast słupy, maszty, wysięgniki oraz wysięgniki opuszczane (korony mobilne) wykonane z aluminium należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez anodowanie. Grubość powłoki anodowej słupów oświetleniowych wysięgników musi wynosić nie mniej niż 20 µm. Dodatkowo podstawę słupa wraz z otworami na śruby mocujące oraz części walcowanej słupa do wysokości min. 0,35m należy zabezpieczyć powłoką wykonaną z elastomeru poliuretanowego o gr. 0,7mm. Na powłokę elastomeru należy nanieść powłokę wykonaną farbą odporną na działanie promieniowania UV w kolorze odpowiadającym kolorowi anodowanego słupa tj. ciemnoszary wg palety barw RAL 7040 (RGB: 156, 162, 170).

2. 2. 3. Wysięgniki

Długość wysięgników oświetlenia należy dobrać wg wymagań projektowych. Wysięgniki muszą być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia terenów kolejowych oraz muszą spełniać wszelkie postanowienia obowiązujących norm w zakresie wymaganej wytrzymałości ze względu na występującą w danym terenie strefę wiatrową. Ze względu na ochronę antykorozyjną muszą być zabezpieczone dodatkową powłoką malarską, chemiczną lub równoważną w celu zwiększenia trwałości na obszarze bezpośredniego oddziaływania szkodliwych warunków otoczenia. W zakresie ochrony antykorozyjnej dla wysięgników oraz wysięgników opuszczanych wykonanych z aluminium i stali należy stosować odpowiednio wymagania wskazane w pkt. 2.4.

2. 2. 4. Oprawy oświetleniowe

Dla potrzeb wykonania oświetlenia zgodnie z OPZ należy stosować oprawy oświetleniowe LED oraz oprawy oświetlenia zewnętrznego LED do stosowania w obszarach Ex1.

Cały osprzęt oświetleniowy [źródło światła, oprawa oświetleniowa, urządzenie kontrolno-sterujące i zasilające] musi spełniać wymogi między innymi Ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2016 r., poz. 831), Rozporządzenia Komisji (WE) nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 r. w sprawie wykonania Dyrektywy nr 2005/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla lamp fluorescencyjnych bez wbudowanego statecznika, dla lamp wyładowczych dużej intensywności, a także dla stateczników i opraw oświetleniowych służących do zasilania takich lamp, oraz uchylające Dyrektywę nr 2000/55/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, Rozporządzenia Komisji (UE) nr 1194/2012 z dnia 12 grudnia 2012 r. w sprawie wykonania Dyrektywy 2009/125/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla lamp kierunkowych, lamp z diodami elektroluminescencyjnymi i powiązanego wyposażenia oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. z 2016 r., poz. 806) i posiadać ważną deklarację zgodności CE.

Ponadto sprzęt oświetleniowy podlega przepisom Ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 1258 ze zmianami) i musi spełniać postanowienia normy nr PN-EN 61000-3-2:2014-10 w zakresie dopuszczalnych poziomów emisji do sieci elektroenergetycznej wyższych harmonicznych.

Wszystkie oprawy oświetleniowe proponowane przez Wykonawcę do realizacji inwestycji, muszą być wykonane wyłącznie jako typowe rozwiązania katalogowe, tym samym nie będą akceptowane przez Inżyniera kontraktu i Zamawiającego oprawy wykonane jako rozwiązania: specjalne, na zamówienie, itp.

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inżynierowi:

- Kartę katalogową proponowanych opraw oświetlenia.
- Certyfikat potwierdzający przyznanie proponowanym przez wykonawcę oprawom oświetleniowym znaku ENEC przez sygnatariusza porozumienia ENEC.
- Deklarację zgodności wystawioną przez producenta proponowanych opraw, stwierdzającą zgodność wyrobu z wymaganiami zasadniczymi, krajową ocenę techniczną, europejską ocenę techniczną, deklarację stałości i właściwości technicznych (użytkowych).

Każdą z opraw należy oznaczyć:

- nazwą i adresem wykonawcy,
- adnotacją: „Załącznik do dokumentacji projektowej”,
- nazwą oprawy i jej typ,
- informacją: dla jakie mocy jest przeznaczona.
- Na opakowaniu oprawy należy umieścić informacje:
- nazwa i adres Zamawiającego:,

- nazwa i adres wykonawcy,
- adnotacja: „Załącznik do dokumentacji projektowej”,
- dla jakiej mocy jest przeznaczona.

Oprawy należy opakować w sposób uniemożliwiający jej przypadkowe uszkodzenie.

Dodatkowo Zamawiający wymaga dostarczenia plików fotometrycznych krzywych rozsyłtów światłości opraw oświetleniowych przyjętych jako rozwiązania projektowe (do obliczeń) w formie elektronicznej bazy danych (pliki typu LDT, ILS i ULD), umożliwiających na ich podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych w ogólnodostępnym i darmowym programie komputerowym do wspomagania obliczeń, który uniemożliwia wprowadzenie przez operatora/użytkownika programu zmiany siatki kalkulacyjnej innej niż zgodna z aktualnie obowiązującą normą PN-EN 12464-2:2014-05, typu np. DIALUX oraz plik z obliczeniami fotometrycznymi w jednym z popularnych formatów tzn. darmowego programu np. DIALUX.

Przedmiotowe pliki należy dostarczyć na nośniku wraz z dokumentacją projektową zawierającą obliczenia oświetleniowe (fotometryczne) przedkładać Inżynierowi i Zamawiającemu do uzgodnienia i akceptacji. Jednocześnie Zamawiający informuje, że weryfikacja obliczeń fotometrycznych nastąpi wyłącznie w oparciu o ogólnodostępny i darmowy program komputerowy do wspomagania obliczeń DIALUX.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-EN ISO 4180:2010.

Oprawy oświetleniowe powinny charakteryzować się między innymi: minimalizacją kosztów w zakresie eksploatacji i utrzymania, trwałością korpusu i układów zasilających przynajmniej na poziomie 10 lat dla opraw LED, odpornością na czynniki atmosferyczne, posiadać system wentylacji i być odporne na stłuczenie, pokrywa oprawy wykonana z aluminium, korpus oprawy (rama) wykonany z nie korodującego odlewu aluminiowego. Oprawy powinny być wykonane w II lub I klasie ochronności.

Oprawy muszą być wyposażone w dedykowany do źródła typu LED układ optyczny wykonany z wykorzystaniem technologii soczewkowej lub odbłyśnikowej oraz mieszanej.

Oprawy LED stosowane do środowiska typu Ex1 powinny posiadać korpus z aluminium, z szybą z szkła hartowanego. Oprawa musi być odporna na działanie czynników temperaturowych, chemicznych w zakresie oparów paliwa oraz pary wodnej. Minimalny okres gwarancji na te oprawy nie może być mniejszy niż 5 lat.

2. 2. 5. Złącza słupowe

Tabliczka zaciskowo-bezpiecznikowa słupa oświetleniowego musi mieć minimum następujące wyposażenie:

- Zaciski umożliwiające podłączenie minimum trzech żył kabla o przekroju do 50 mm² pod jeden zacisk lub izolacyjne złącze słupowe do podłączenia minimum czterech żył kabla o przekroju do 50 mm² pod jeden zacisk, albo odpowiednio umożliwiające podłączenie żył kabla w w/w ilościach, lecz o przekrojach większych zgodnych z przyjętymi rozwiązaniami projektowymi.
- Zaciski dla przewodu umożliwiającego podłączenie oprawy oświetleniowej przewodem (jedna spójna wiązka) odpowiednio minimum dwużyłowych (dla opraw wykonanych w II klasie ochronności), o przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm².
- Zabezpieczenie oprawy tj. wyłączniki nadmiarowo prądowe lub podstawy bezpiecznikowe z bezpiecznikami,
- Odpowiednią ilość wolnych zacisków (minimum 2) pozwalających na podłączenie w razie potrzeby osprzętu służącego do sterowania oświetleniem.
- Wkładki bezpiecznikowe topikowe montowane w szafie oświetleniowej oraz w tabliczkach bezpiecznikowych słupów, muszą spełniać wymagania określone w PN-EN 60269-1:2010/A2:2015-02 PN-HD 60269-2:2014-06 PN-HD 60269-3:2010/A1:2013-10.

2. 2. 6. Szafy oświetleniowe i złącza kablowe.

Szafy oświetleniowe oraz złącza kablowe (tzw. zalicznikowe) należy wykonać jako konstrukcje wolnostojące z

tworzyw termoutwardzalnych lub ze stopu aluminium na typowym fundamencie i stopniu szczelności min. IP 54. Szafa i złącze powinny być przystosowane do sieci kablowej od strony zasilania i odbioru oraz wykonane na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz. Szafy oświetleniowe i złącza muszą być odporne na uderzenia, niepalne i odporne na działanie warunków atmosferycznych. Obudowa powinna posiadać skuteczną wentylację minimalizującą gromadzenie wilgoci wewnątrz w formie grawitacyjnej lub wymuszonej w wersji łącznie z systemem utrzymania stałej temperatury wewnątrz lub bez takiego systemu, drzwi o kącie otwarcia minimum 180°, zamykane co najmniej 3-punktowo za pomocą metalowych prętów z zamknięciem wykonanym klamką obrotowo-uchyłną z osłoną zamka oraz z możliwością zamontowania. Zamki przystosowane do montażu kłódki lub zamki z kluczem systemowym. wkładek jednostronnych tj. zamki z kluczem systemowym np. typu Master Key.

Zamek powinien również umożliwić zamknięcie drzwiczek na kłódkę. Szafy powinny być dostosowane do montażu urządzeń sterowania oświetleniem oraz do montażu układów pomiarowo-rozliczeniowych zużycia energii elektrycznej. Szafy oświetleniowe oraz złącza kablowe (tzw. zalicznikowe) należy wykonać w kolorze: ściany zewnętrzne w kolorze jasnoszarym wg palety barw RAL 9002 (RGB 214, 212, 202).

Szafa oświetleniowa oraz złącze kablowe powinna być wykonana i wyposażona wg dokumentacji projektowej. Dodatkowo szafy oświetleniowe powinny posiadać dopuszczenie do stosowania na terenie PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. oraz być dostosowane do współpracy z sterownikiem nadrzędnym.

2. 2. 7. Uziomy

Należy zastosować uziomy pograżane tzn. głębinowe (prętowe) lub otokowe (taśmowe) oraz otokowo-głębinowe (taśmowo-prętowe). Połączenia taśmy i pręta należy wykonać jako spawane, a miejsce połączenia (spaw) należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pokrycie warstwą (powłoką) cynku o grubości minimum 80 mikronów, a następnie nałożyć termokurczliwa opaskę z tworzywa sztucznego odpornego na działanie agresywne gruntu.

Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości wskazanej w dokumentacji projektowej.

Do wykonania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe z elektrolityczną powłoką z miedzi o średnicy Ø17,2mm wg PN-EN-50522:2011, a ochronna powłoka miedzi musi spełniać wymogi normy PN-EN 62561-2:2012. Dopuszcza się także stosowanie pręta stalowego ocynkowanego StZn Ø20mm.

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną StZn 40x5mm wg. PN-H76/H-92325:1976 norma wycofana ale nie zastąpiona nową.

Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości wskazanej w dokumentacji projektowej.

2. 3. Fundamenty

2. 3. 1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy, szafy oświetleniowe, zestawy kablowo-pomiarowe oraz złącza kablowe, itp. stosować fundamenty prefabrykowane. Przed wykonaniem posadowienia słupów oświetleniowych Wykonawca jest zobowiązany dokonać sprawdzenia typowego fundamentu ze względu na warunki geologiczne oraz wykonanie nasypów drogowych. Prefabrykaty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem parametrów wytrzymałościowych i warunków w jakich będą pracowały. Fundamenty i ustoje dla konstrukcji wsporczych oświetlenia muszą spełniać minimum wymagania określone w PN-80/B-03322, która została zastąpiona normą PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05. Ponadto muszą być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód minimum zgodnie z PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05, PN-E-05100-1:1998. Elementy stalowe fundamentu np. blacha stabilizująca, kotwy, śruby, itp. muszą być zabezpieczone antykorozyjnie.

2. 3. 2. Fundamenty wykonywane na placu budowy

Ze względu na warunki geologiczne oraz wykonanie nasypów oraz parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały fundamenty i ustoje konstrukcji wsporczych oświetlenia drogowego należy zastosować fundamenty wzmocnione tj. wykonywane jako konstrukcje żelbetonowe bezpośrednio na placu budowy. Dla

tego rodzaju fundamentów i ustojów stosuje się odpowiednio wymagania jak dla obiektów inżynierskich.

2. 4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, itp. Materiały muszą być zgodne z wymaganiami zawartymi w punkcie 2.1.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera Kontraktu. Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

Każdy materiał dostarczony na plac budowy może zostać poddany właściwym badaniom i próbą na polecenie i w zakresie określonym przez Inżyniera kontraktu.

2. 5. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Rury na przepusty kablowe wykonane z tworzyw sztucznych nieodpornych na działanie promieni UV, należy przechowywać w miejscach przykrytych dachem zabezpieczonych przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (UV).

Kable muszą być składowane na bębnach. Bębny z kablami, należy przechowywać w miejscach przykrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (UV).

Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

Miejsca i sposób składowania materiałów podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu.

3. SPRZĘT

3. 1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

3. 2. Sprzęt do wykonania oświetlenia

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia, powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego
- samochodu specjalnego, liniowego z platformą i balkonem,
- zespoły prądotwórczego przenośnego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- koparko-spycharki,
- wibromłotu elektrycznego lub spalinowego,
- ciągnika kołowego,
- samochodu samowyladowczego,

- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera,

Wykaz zostanie sporządzony przez Wykonawcę robót i zostanie przedstawiony Inżynierowi kontraktu w celu jego weryfikacji i akceptacji.

4. TRANSPORT

4. 1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w OPZ, Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera Kontraktu, w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przygotuje wykaz niezbędnego sprzętu koniecznego do wykonania robót, który przed przystąpieniem do realizacji robót przedstawi Inżynierowi Kontraktu w celu jego weryfikacji i akceptacji.

4. 2. Transport materiałów

Przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i utratą lub pogorszeniem właściwości, układane zgodnie z warunkami transportu, wydanyymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5. 1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Ponadto wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

Roboty związane z budową nowego oświetlenia muszą być wykonywana zgodnie z:

- normą N-SEP-E-004 dla doziemnych linii kablowych,
- oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 ze zmianami), Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013 poz. 492 ze zmianami), zaleceniami katalogów typizacyjnych. Przy wykonywaniu prac należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.

Montaż słupów, fundamentów, szaf oświetleniowych, opraw oświetleniowych, itp. musi być zgodny z instrukcją Wytwórcy i zaakceptowany przez Inżyniera kontraktu.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie, należy postępować zgodnie z Warunkami Kontraktu.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Projektu technologicznego przewiertu/przecisku. Projekt podlega akceptacji przez Inżyniera.

Wykonawca po wykonaniu robót opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną i przedstawi mapę z geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, poświadczoną przez właściwy miejscowo Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

5. 2. Wymagania podstawowe

Należy wykonać jako rozwiązanie podstawowe oświetlenie zgodnie z dokumentacją projektową. Każdorazowe odstępianie od ogólnej zasady – rozwiązania podstawowego podlega uzgodnieniu i akceptacji przez Zamawiającego po uprzednim wydaniu opinii/uzgodnienia przez Inżyniera kontraktu.

W celu realizacji oświetlenia drogowego w powyżej wskazanych lokalizacjach należy opracować dokumentację projektową na podstawie normy PN-EN 12464-2:2014-05.

Dla potrzeb wykonania oświetlenia należy stosować oprawy oświetleniowe ze źródłami światła typu LED.

Należy opracować system konserwacji z podaniem cząstkowych współczynników utrzymania (wygasania źródeł światła, spadku skuteczności świetlnej źródeł światła, zabrudzeniem opraw oświetleniowych), a także podania czasookresu wymiany: źródeł światła oraz czyszczenia kloszy i opraw oświetleniowych, itp. Opracowany system musi być spójny z minimalnymi wymaganiami dotyczącymi parametrów oświetleniowych oraz opraw oświetleniowych określonymi w OPZ oraz niniejszym ST. Wykonawca jednoznacznie wskaże opracowanym systemie konserwacji jaki przyjęto czasokres: czyszczenia opraw oraz wymiany grupowej źródeł światła. System ten będzie stanowił załącznik do dokumentacji projektowej do, której należy załączyć także krzywe wygasania źródeł światła oraz krzywe spadku strumienia świetlnego źródeł światła, a także pełną kartę katalogową zastosowanych w oprawach źródeł światła.

Projektowane rozwiązania, a w tym dokumentacja projektowa podlega uzgodnieniu i akceptacji przez Zamawiającego po uprzednim wydaniu opinii/uzgodnienia przez Inżyniera kontraktu.

5. 3. Trasowanie

Podstawę do wytyczenia w terenie usytuowania projektowanych urządzeń stanowi dokumentacja projektowa, w której wskazano punkty charakterystyczne posadowienia, załamań, włączeń, itp. Wytyczenia muszą zostać wykonane przez uprawnione służby geodezyjne. Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu.

5. 4. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia.

W miejscach włączenia i kolizji z innym uzbrojeniem, należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne.

5. 5. Wykopy pod słupy, fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty należy geodezyjnie wytyczyć miejsca ich posadowienia.

W dokumentacji projektowej należy dokładnie sprawdzić miejsca realizacji wykopów, ze szczególnym uwzględnieniem zbliżeń do sieci uzbrojenia podziemnego, w celu dobrania bezpiecznej technologii prac. Wykopy mogą być realizowane metodą tradycyjną tzn. wykonywane za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie oraz jako wiercone. Należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić kanalizacji, drenaży lub materacy użytych do wzmocnienia podłoża lub konstrukcji nawierzchni.

Prace ziemne, w tym ewentualna obudowa i zabezpieczenie wykopów przed obsypywaniem gruntu muszą odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Prowadzenie prac i odbiory zgodnie z PN-B-06050:1999.

Prace związane z prowadzeniem wykopów pod kable oświetleniowe i fundamenty należy skoordynować międzybranżowo.

5. 6. Montaż fundamentów

Montaż fundamentów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu Producenta. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu klasy C8/10, spełniającego wymagania PN-EN 206-1:2003 lub zagęszczonego żwiru grubości 10 cm spełniającego wymagania PN-EN 13242+A1:2010.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

Fundamenty zagłębiać w gruncie na taką głębokość, by górna płaszczyzna fundamentu (płaszczyzna mocowania słupa lub masztu) wystawała o około 2cm ponad poziom docelowej rzędnej terenu (płaszczyzny chodnika, pobocza, trawnika itp.) przy danym słupie, maszcie.

Przed przystąpieniem do zasypywania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego i przeciwwilgociowego ścianek fundamentów i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest stopa słupa.

Wykopy należy zasypywać materiałem sortowanym. Zasypkę należy formować i zagęszczać w warstwach o grubości 200mm. W czasie zasypywania przesłaniać otwory do wprowadzenia kabli, zapobiegając wnikaniu materiału do wnętrza fundamentu.

Minimalny wskaźnik zagęszczenia gruntu to 0,97. Wskaźnik zagęszczenia należy powiększyć, dostosowując do stopnia zgęszczenia poboczy, nasypów i podbudowy chodników (w obrębie których słupy są lokowane).

Posadowienie słupów w pobliżu opadającej skarpy lub drenażu należy wzmocnić zasypką piaskowo-cementową.

5. 7. Montaż uziomów

Wykonywane prace muszą spełniać wymagania obowiązujących przepisów w tym zakresie w tym normy PN-HD 60364-4-41:2009, PN-HD 60364-5-54: 2011 i N SEP-E-001:2013. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości wskazanych w dokumentacji projektowej.

5. 8. Montaż słupów i masztów

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do montażu słupów należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić. Słupy oświetleniowe wykonane ze stali oraz ze stopów aluminium, należy montować wyłącznie na fundamentach prefabrykowanych lub wykonywanych na placu budowy.

Słup ustawiać należy przy pomocy dźwigu lub HDS. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającą smarowanie na zimno lub gorąco. Smar musi zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy.

Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem muszą być dokręcane dwustadiowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem oraz muszą być zabezpieczone antykorozyjnie minimum zgodnie z wymogami określonymi w pkt. nr 2.4. oraz dodatkowo poprzez nałożenie kapturków ochronnych wykonanych z tworzywa sztucznego odpornego na promieniowanie UV oraz oddziaływanie środków wykorzystywanych do utrzymania dróg.

W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

Spód płyty kołnierzej należy przed montażem pokryć powłoką bitumiczną wg PN-EN ISO 2808: 2008.

Powłokę bitumiczną można nakładać na powierzchnię po uzyskaniu odpowiedniej przyczepności określonej w PN-EN ISO 2409: 2013.

Słupy należy tak ustawiać tak, aby wnęka znajdowała się od strony pobocza, a przy braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy. Wnęka musi być położona tak by jej dolna krawędź znajdowała się na wysokości od 0,4 do 0,6 m a górna maksymalnie na wysokości 1m, mierzonej od górnej powierzchni fundamentów do której montowana jest stopa słupa oświetleniowego.

Odchyłka osi konstrukcji wsporczej od pionu nie może być większa od 0.001 wysokości słupa.

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

Na obiektach mostowych należy zaprojektować podstawy do zamontowania słupów i osadzić w nich kotwy stalowe, a szczegółowe rozwiązania zawarte zostaną w dokumentacji projektowej, Projekt Technologiczny, opracowanej przez Wykonawcę, która podlega uzgodnieniu przez Inżyniera kontraktu.

5. 9. Wysięgniki

Wysięgniki należy montować na słupach zgodnie z instrukcjami producenta. Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego. Po ustawieniu, należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega uzgodnieniu przez Inżyniera kontraktu.

5. 10. Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe należy mocować na wysięgnikach słupów i masztów oświetleniowych w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy, a zarazem w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru. Do przyłączenia opraw oświetleniowych do instalacji oświetleniowej należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm². Ilość przewodów zależy jest od ilości opraw. Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach (w tym koronach mobilnych) należy wykonywać po ustawieniu i wypionowaniu słupów i masztów, przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem lub podnośnika koszowego. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Ponadto przed montażem należy sprawdzić zgodność ustawienia pozycji źródła światła oraz odbłyśnika z przyjętymi ustawieniami określonymi w dokumentacji projektowej – obliczeniach oświetleniowych (fotometrycznych).

5. 11. Montaż przewodów w słupach i masztach oświetleniowych

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić odrębny przewód, podłączony do tabliczki w słupie. Do połączenia tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowej w słupie lub maszcie oświetleniowym z drogową oprawą oświetleniową, należy stosować przewody o napięciu znamionowym 450/750V, wielożyłowe jako jedna spójna wiązka (minimum 4 żyłowe dla opraw wykonanych w II klasie ochronności), z żyłami miedzianymi o przekroju żyły minimum 2,5 mm² i izolacji wzmocnionej wykonanej z polietylenu usieciowionego lub z polwinitu.

Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego. Przewody prowadzić wewnątrz słupów i masztów.

Należy wykonać pomiar rezystancji izolacji po wykonaniu instalacji.

5. 12. Zapas kabla

Należy stosować zapas kabla przy wprowadzeniu kabli do słupów oświetleniowych - nie mniejszy niż 0,50 m.

5. 13. Montaż szaf oświetleniowych i złączy kablowych.

Szafy oświetleniowe oraz złącza kablowe należy montować zgodnie z zaleceniami producenta.

Lokalizacja szaf i złączy musi być zgodna z dokumentacją projektową. Montaż należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykop pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy lub złącza na fundamencie,
- montaż osprzętu (wyposażenia),
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy lub złącza kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

Osprzęt należy instalować zgodnie z instrukcjami i wytycznymi producentów.

5. 14. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową dla instalacji oświetleniowych należy stosować samoczynne wyłączenie zasilania, zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym między innymi z postanowieniami normy PN-HD 60364-4-41: 2009, PN-HD 60364-5-54: 2011 i N SEP-E 001:2013.

5. 15. Opisy i znaki ostrzegawcze

5. 15. 1. Opisy i znaki ostrzegawcze na słupach i masztach oświetleniowych

Na wszystkich słupach i masztach oświetleniowych od strony wnętrza (wnęć) słupowej należy umieścić tabliczkę lub naklejkę ze znakiem ostrzegającym oraz napisem „Uwaga urządzenie elektryczne”, zgodnie z regulacjami europejskimi i krajowymi w tym zakresie:

- Dyrektywa Rady **92/58/EWG** z dnia 24 czerwca 1992 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących znaków bezpieczeństwa i/lub zdrowia w miejscu pracy (dziewiąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust.1 dyrektywy 89/391/EWG).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/27/UE z dnia 26 lutego 2014 r. zmieniająca dyrektywę Rady 92/58/EWG, 92/85/EWG, 94/33/WE, 98/24/WE oraz dyrektywę 2004/37/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w celu dostosowania ich do rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin., oraz normy krajowe
- PN-93/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.
- PN-92/N-01252 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
- PN-E-08051:1998 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

Tabliczki lub naklejki ostrzegawcze należy trwale zamocować na wszystkich słupach i masztach oświetleniowych od strony wnętrza (wnęć) słupowej na wysokości określonej przez ww. przepisy, w sposób uniemożliwiający uszkodzenie konstrukcji wsporczych oświetlenia, a w dalszej konsekwencji powodujący utratę gwarancji lub rękojmi dla tych elementów.

Przed przystąpieniem do wykonywania oznaczeń wykonawca ustali z Zamawiającym przy udziale Inżyniera szczegóły w zakresie wyboru zasady oznaczeniowej.

5. 15. 2. Opisy i znaki ostrzegawcze na szafach oświetleniowych, złączach kablowych, stacjach transformatorowych, rozdzielnicach, itp.

Na przednich ścianach szaf oświetleniowych, złączy kablowych, stacjach transformatorowych, rozdzielnicach, itp. należy umieścić tabliczkę ze znakiem ostrzegającym oraz napisem „Uwaga urządzenie elektryczne”, zgodnie z regulacjami europejskimi i krajowymi w tym zakresie:

- Dyrektywa Rady 92/58/EWG z dnia 24 czerwca 1992 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących znaków bezpieczeństwa i/lub zdrowia w miejscu pracy (dziewiąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust.1 dyrektywy 89/391/EWG).

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/27/UE z dnia 26 lutego 2014 r. zmieniająca dyrektywy Rady 92/58/EEG, 92/85/EEG, 94/33/WE, 98/24/WE oraz dyrektywę 2004/37/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w celu dostosowania ich do rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, oraz normy krajowe
- PN-93/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.
- PN-92/N-01252 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
- PN-E-08051:1998 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

Tabliczki ostrzegawcze należy trwale zamocować na przednich ścianach obudowy (np. drzwi wejściowe stacji transformatorowych, drzwiach szaf, oświetleniowych) w sposób uniemożliwiający uszkodzenie szafy, złączy stacji transformatorowych, rozdzielnic, itp., a w dalszej konsekwencji powodujący utratę gwarancji lub rękojmi dla tych elementów.

Przed przystąpieniem do wykonywania oznaczeń wykonawca ustali z Zamawiającym przy udziale Inżyniera szczegóły w zakresie wyboru zasady oznaczeniowej.

5. 16. Oznaczenia

5. 16. 1. Oznaczenia na słupach i masztach

Wszystkie słupy i maszty oświetleniowe muszą mieć trwałe oznaczenie, zgodne z dokumentacją projektową.

Numer należy nanieść na uprzednio przygotowane pole tła kontrastowego w celu zapewnienia dobrej czytelności dla służb eksploatacyjnych. Numery słupów nanosi się farbą w kolorze czarnym zapewniającą wysoką trwałość i odporność na działanie czynników atmosferycznych, promieniowanie UV, środków chemicznych stosowanych przy utrzymaniu dróg oraz właściwą do stosowania na farbę z której wykonane jest pole tła kontrastowego. Cyfry rzymskie i arabskie, litery oraz znaki interpunkcyjne tworzące numer należy wykonać powyżej opisaną farbą o wysokości min. 50 mm, i szerokości min. 35-40 mm. Natomiast linie tworzące wszystkie w/w elementy numeru muszą mieć szerokość 8-10 mm.

Pole tła nanosi się na powierzchnię słupa farbą w kolorze białym lub żółtym zapewniającą wysoką trwałość i odporność na działanie czynników atmosferycznych, promieniowanie UV, środków chemicznych stosowanych przy utrzymaniu dróg w kolorze oraz właściwą do stosowania na materiale z którego wykonany słup lub maszt oświetleniowy np. blacha stalowa ocynkowana. Wymiary pola tła zależne są od ilości znaków i symboli użytych do oznaczenia konkretnego słupa/masztu, zatem musi ono umożliwiać naniesienie oznaczenia danego słupa/masztu oświetleniowego w wymaganej przez Zamawiającego formie.

Tabliczki oznaczeniowe konstrukcji wsporczych oświetlenia drogowego, należy trwale zamocować na słupie, w sposób uniemożliwiający uszkodzenie słupa lub masztu powodujące w dalszej konsekwencji utratę gwarancji lub rękojmi dla tych elementów oświetlenia drogowego.

Przed przystąpieniem do wykonywania oznaczeń wykonawca ustali z Zamawiającym przy udziale Inżyniera szczegóły w zakresie wyboru zasady oznaczeniowej.

5. 16. 2. Oznaczenia na szafach oświetleniowych, złączach kablowych i stacjach transformatorowych, itp.

Wszystkie szafy, złącza kablowych, stacje transformatorowe, rozdzielnicach, itp. muszą mieć trwałe oznaczenie, zgodne z dokumentacją projektową. Numery oznaczeniowe należy wykonać w postaci dobrze widocznych tabliczek z tworzywa sztucznego, których kolor (tło) i kolor oznaczniaka (numeru/symbolu) musi kontrastować z kolorem obudowy szafy. Tabliczka numeracyjna szaf musi zostać wykonana z wysokiej jakości materiałów zapewniających wysoką trwałość i odporność na działanie czynników atmosferycznych, promieniowanie UV, środków chemicznych stosowanych przy utrzymaniu dróg. Numery szaf należy wykonać w kolorze czarnym na żółtym tle (kolor) tabliczki o wymiarach minimum: wysokość 10-15 cm, szerokość 15-20 cm, zależnych od ilości znaków tworzących numer/oznaczenie. Cyfry rzymskie i arabskie, litery oraz

ewentualne znaki interpunkcyjne tworzące numer należy wykonać o wysokości min. 50 mm i szerokości min. 35-40 mm. Natomiast linie tworzące wszystkie w/w elementy numeru muszą mieć szerokość 8-10 mm. Oznaczenie szaf i złączy musi być zgodne z dokumentacją projektową.

Tabliczki oznaczeniowe należy trwale zamocować na przednich ścianach obudowy (np. drzwi wejściowe stacji transformatorowych, drzwiach szaf, oświetleniowych) w sposób uniemożliwiający uszkodzenie szafy, złączy stacji transformatorowych, rozdzielnic, itp., a w dalszej konsekwencji powodujący utratę gwarancji lub rękami dla tych elementów.

Przed przystąpieniem do wykonywania oznaczeń wykonawca ustali z Zamawiającym przy udziale Inżyniera szczegóły w zakresie wyboru zasady oznaczeniowej.

5. 17. Wykonanie pomiarów

5. 17. 1. Wymagania dotyczące pomiarów odbiorczych oświetlenia i sterowania

Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary parametrów oświetleniowych.

Zamawiający dopuszcza możliwość odstąpienia do przeprowadzania badań dla partii materiału dostarczonego na budowę, jeśli oprawy są typowymi rozwiązaniami z rodziny opraw danego producenta, dla których:

przeprowadzono badania fotometryczne, kolorymetryczne i elektryczne,

wszystkie dane fotometryczne oprawy muszą być umieszczone w ogólnodostępnej elektronicznej bazie danych fotometrycznych (pliki typu LDT, ILS i ULD),

oprawy posiadają oznaczenia umożliwiające jednoznaczne potwierdzenie, że oprawy z partii materiału dostarczonego na plac budowy są tożsame z oprawami dla których zostały przeprowadzone w/w badania.

Każde tego typu odstępstwo wymaga przedstawienia przez Wykonawcę robót stosownej analizy wraz z właściwymi dokumentami i uzyskania indywidualnej zgody Zamawiającego po uprzednim pozytywnym zaopiniowaniu zmiany przez Inżyniera kontraktu.

Przed oddaniem do użytkowania każdej nowobudowanej lub zmodernizowanej instalacji oświetleniowej należy przeprowadzić odbiorcze pomiary fotometryczne - podstawowe pomiary weryfikacyjne w oświetleniu tj. pomiar natężenia oświetlenia na nawierzchni. Pomiary oraz ich opracowanie należy wykonać w oparciu o normę PN-EN 12464-2:2014-05. Pomiary w oświetleniu można przeprowadzić nie wcześniej niż po czasie wyświecenia źródeł światła zainstalowanych w oprawach, tj. minimum po 100 godzinach wyświecenia źródeł światła. Natomiast samo rozpoczęcie procedury pomiarowej (po wymaganym wyświeceniu źródeł) powinno nastąpić po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Zakres pomiarów musi obejmować całą długość instalacji oświetleniowej i wszystkie jego warunki pracy (klasy oświetleniowe – podstawowe i wynikające z zastosowanego systemu sterowania oświetleniem).

Dodatkowo należy dokonać pomiarów napięcia, natężenia prądu, mocy czynnej i biernej oraz wyznaczyć współczynnik mocy. Protokół z wykonanych pomiarów wraz z ich opracowaniem należy przekazać Inżynierowi kontraktu i Zamawiającemu. Wyniki pomiarów i obliczeń wykonanych na ich podstawie (protokół) podlegają akceptacji przez Zamawiającego po uprzednim wydaniu opinii/uzgodnienia przez Inżyniera kontraktu. Współczynnik mocy określający kąt (φ) pomiędzy wektorem napięcia elektrycznego i natężenia pobieranego prądu elektrycznego nie może przekraczać określonej wartości.

Weryfikacja odbędzie się na koszt Wykonawcy, a jej pozytywne wyniki będą stanowić podstawę do odbioru instalacji oświetlenia. Nieosiągnięcie w trakcie badań sprawdzających parametrów fotometrycznych oraz elektrycznych, zakładanych w projekcie oświetlenia, będzie podstawą do nieodebrania instalacji oświetleniowej;

5. 17. 2. Wymagania dotyczące pozostałych pomiarów odbiorczych.

Ponadto należy wykonać wszystkie wymagane przez regulacje branżowe w tym postanowienia normy N SEP-E-004:2014, PN-HD 60364-4-41:2009 i PN-HD 60364-554:2011 badania, pomiary i przedstawić ich wyniki, minimum w zakresie:

- pomiary rezystancji uziemienia,
- badanie ciągłości instalacji uziemiającej,
- pomiary równomierności obciążenia faz poszczególnych obwodów.

Wartości zmierzonych rezystancji muszą być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym/protokołach pomiarowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6. 1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami OPZ i obowiązujących przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powiadomi Inżyniera kontraktu o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera kontraktu o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera kontraktu oraz Zamawiającego. Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte .

Każdy materiał dostarczony na plac budowy może zostać poddany właściwym badaniom i próbą na polecenie i w zakresie określonym przez Inżyniera kontraktu.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

6. 2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca musi uzyskać atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne lub posiada krajową ocenę techniczną lub europejską ocenę techniczną i na ich podstawie producent wydał deklarację zgodności, deklarację właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych), itp., dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie zgodnie z zapisami w pkt. 2.1.

Należy sprawdzić czy dostarczone na teren budowy materiały nie posiadają widocznych uszkodzeń powstałych podczas transportu lub nieprawidłowego składowania oraz czy są sprawne pod względem technicznym. Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

6. 3. Wykopy

Sprawdzeniu podlega lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopów.

Po zasypaniu fundamentów lub słupów, należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, którego wartość minimalna musi wynosić 0,97 zgodnie z PN-S-02205:1998P.

W obrębie jezdni, nasypów stosować zagęszczenie gruntu odpowiadające specyfikacji dla prac kolejowych. Nadmiar gruntu należy usunąć przez rozplanowanie lub wywiezienie.

6. 4. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia. Ustawienie fundamentu w planie nie może różnić się więcej niż $\pm 20\text{cm}$ od wymiarów podanych w projekcie. Należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia fundamentów. Dopuszczalne tolerancje wynoszą:

Wymiary gabarytowe fundamentu nie mogą różnić się więcej niż $\pm 20\text{mm}$ od wymiarów projektowych.

Ustawienie fundamentu w planie nie może różnić się więcej niż $\pm 20\text{mm}$ od współrzędnych podanych w projekcie.

Należy sprawdzić stan powłok przeciwwilgociowych fundamentów przed ich zasypaniem.

6. 5. Słupy, maszty i wysięgniki.

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i przytoczonymi normami. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem: dokładności ustawienia pionowego słupów, masztów i wysięgników zgodnie z ST, prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanego terenu, jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy, jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw, stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6. 5. 1. Słupy i maszty oświetleniowe

Jakość użytych materiałów do wykonania słupów, należy sprawdzać na zgodność z wymaganiami określonymi w pkt. 2.1. Pomiar długości słupa i masztu oświetleniowego należy wykonać taśmą stalową z dokładnością do 1 mm. Dopuszczalne odchyłki słupa są następujące:

- długość trzonu słupa $\pm 20\text{ mm}$,
- odchyłka prostoliniowości nie większa niż $1/1000$ jego długości,
- odchyłka skręcenia przekroju poprzecznego nie większa niż $1/1000$ jego długości lecz nie większa niż 10 mm ,
- zewnętrzna średnica koła opisującego przekrój poprzeczny słupa $\pm 1\text{ mm}$,
- długość i szerokość podstawy $\pm 1\text{ mm}$.

Odchyłka od pionu zmontowanego słupa lub masztu nie może przekroczyć wartości obliczonej ze wzoru: $r=h/300$, gdzie:

r - odchyłka szczytu słupa lub masztu od osi pionowej (pionu) w dowolnym kierunku, w metrach,

h - wysokość słupa lub masztu powyżej powierzchni terenu, w metrach.

Ustawienia wysięgników względem oświetlanej jezdni lub stycznej do jej łuku, musi być wykonane z tolerancją $\pm 0,5^\circ$.

6. 6. Zabezpieczenie antykorozyjne słupów, masztów, wysięgników i fundamentów

Sprawdzenie wyglądu powłok antykorozyjnych należy wykonywać na suchych i wysezonowanych powłokach przez oględziny i pomiar ich grubości.

Grubości powłok nie mogą być mniejsze niż:

- 80 mikronów dla powłoki cynkowej - zgodnie z normą PN-EN ISO 1461,
- 80 μm (dla warstwy podkładowej i nawierzchniowej) łącznie 160 μm – dla powłoki malarskiej dla podłoża stalowych ocynkowanych w systemie „DUPLEX” (jeśli dodatkowa ochrona będzie stosowana) wg PN-EN ISO 2808: 2008P,
- 2000 μm – dla powłoki bitumicznej wg PN-EN ISO 2808: 2008P.

Powłoka cynkowa musi mieć wygląd matowy bez pomarszczeń i zacieków, chropowatości i wtrąceń ciał obcych. Powłoka malarska i bitumiczna muszą mieć powierzchnie gładkie bez pomarszczeń, zacieków, chropowatości i wtrąceń ciał obcych. Sprawdzenie przyczepności powłok antykorozyjnych należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 2409: 2013. Należy uwzględnić stopnie przyczepności do podłoża:- dla powłoki cynkowej:

- pierwszy stopień przyczepności,
- dla powłoki malarskiej – drugi stopień przyczepności do powłoki cynkowej.

Słupy, maszty i wysięgniki wykonane z aluminium należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez anodowanie. Grubość powłoki anodowej słupów oświetleniowych wysięgników musi wynosić nie mniej niż 20 µm. Dodatkowo podstawę słupa wraz z otworami na śruby mocujące oraz części walcowanej słupa do wysokości minimum 0,35 m należy zabezpieczyć powłoką wykonaną z elastomeru poliuretanowego o grubości minimum 0,7 mm. Na powłokę elastomeru należy nanieść powłokę wykonaną farbą odporną na działanie promieni UV w kolorze odpowiadającym kolorowi anodowanego słupa.

6. 7. Linia kablowa i uziomy.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić badania i pomiary zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym między innymi:

- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie zasilania,
- pomiary rezystancji uziemienia,
- badanie ciągłości instalacji uziemiającej,
- pomiary równomierności obciążenia faz poszczególnych obwodów.

Wartości zmierzonych rezystancji muszą być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym/protokołach pomiarowych. Pomiary należy wykonywać dla każdego odcinka kabla i uziomu.

6. 8. Szafy oświetleniowe i złącza kablowe

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy szafa oświetleniowa, złącze kablowe i słupek kablowy lub jej części odpowiadają wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,

- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodności schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6. 9. Pomiary odbiorcze oświetlenia

Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary parametrów oświetleniowych.

Zamawiający dopuszcza możliwość odstąpienia do przeprowadzania badań dla partii materiału dostarczonego na budowę, jeśli oprawy są typowymi rozwiązaniami z rodziny opraw danego producenta, dla których:

- przeprowadzono badania fotometryczne, kolorymetryczne i elektryczne,
- wszystkie dane fotometryczne oprawy muszą być umieszczone w ogólnodostępnej elektronicznej bazie danych fotometrycznych (pliki typu LDT, ILS i ULD),
- oprawy posiadają oznaczenia umożliwiające jednoznaczne potwierdzenie, że oprawy z partii materiału dostarczonego na plac budowy są tożsame z oprawami dla których zostały przeprowadzone w/w badania.

Przed oddaniem do użytkowania każdej nowobudowanej lub zmodernizowanej instalacji oświetleniowej należy przeprowadzić odbiorcze pomiary fotometryczne - podstawowe pomiary weryfikacyjne w oświetleniu tj. pomiar natężenia oświetlenia na powierzchni. Pomiary oraz ich opracowanie należy wykonać w oparciu o normę PN-EN 12464-2:2014-05 oraz pozostałe części przedmiotowej normy wraz z uwzględnieniem wytycznych dotyczących oświetlania. Pomiary w oświetleniu można przeprowadzić nie wcześniej niż po czasie wyświecenia źródeł światła zainstalowanych w oprawach, tj. minimum po 100 godzinach wyświecenia źródeł światła. Natomiast samo rozpoczęcie procedury pomiarowej (po wymaganym wyświeceniu źródeł) powinno nastąpić po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Zakres pomiarów musi obejmować całą długość instalacji oświetleniowej i wszystkie jego warunki pracy (klasy oświetleniowe – podstawowe i wynikające z zastosowanego systemu sterowania oświetleniem). Dodatkowo należy dokonać pomiarów napięcia, natężenia prądu, mocy czynnej i biernej oraz wyznaczyć współczynnik mocy. Protokół z wykonanych pomiarów wraz z ich opracowaniem należy przekazać Inżynierowi kontraktu i Zamawiającemu. Wyniki pomiarów i obliczeń wykonanych na ich podstawie (protokół) podlegają akceptacji przez Zamawiającego po uprzednim wydaniu opinii/uzgodnienia przez Inżyniera kontraktu. Współczynnik mocy określający kąt (φ) pomiędzy wektorem napięcia elektrycznego i natężenia pobieranego prądu elektrycznego nie może przekraczać określonej wartości. Wymaga się, aby wartość funkcji $\text{tg}\varphi$ nie przekraczała wartości 0,4 lub wartości niższej określonej przez gestora sieci do której instalacja oświetleniowa została/będzie przyłączona oraz wartość współczynnika THD nie przekraczała 20.

Podstawą weryfikacji uzyskanych parametrów oświetlenia będą dane zawarte w projekcie oświetlenia. Ww. weryfikacja odbędzie się na koszt Wykonawcy, a jej pozytywne wyniki będą stanowić podstawę do odbioru instalacji oświetlenia. Nieosiągnięcie w trakcie badań sprawdzających parametrów fotometrycznych oraz elektrycznych, zakładanych w projekcie oświetlenia, będzie podstawą do nieodebrania instalacji oświetleniowej;

Przed upływem gwarancji dla instalacji i opraw oświetleniowych Zamawiający może przekazać Wykonawcy protokół z weryfikacji parametrów fotometrycznych, kolorymetrycznych i elektrycznych (z materiału eksploatowanego na drodze) wykonanego przez Państwową Jednostkę Naukową lub Państwową Jednostkę Badawczo-Rozwojową działającą w obszarze oświetlenia. Ww. weryfikacja odbędzie się na koszt Zamawiającego, gdy jej wyniki będą pozytywne i będą stanowić podstawę do odbioru gwarancyjnego oświetlenia. Nieosiągnięcie w trakcie badań sprawdzających parametrów fotometrycznych i elektrycznych, zakładanych w projekcie oświetlenia będzie podstawą do wymiany gwarancyjnej instalacji i opraw oświetleniowych niespełniających wymaganych parametrów oraz zrefundowania kosztów weryfikacji ww. parametrów. Na czas weryfikacji parametrów Wykonawca zapewni materiały zastępujące materiały pobrane do weryfikacji.

6. 10. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości zmierzonych rezystancji muszą być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej. Po wykonaniu instalacji oświetlenia drogowego oraz oświetlenia przejść dla pieszych należy wykonać pomiary impedancji pętli zwarciovych w celu sprawdzenia spełnienia warunku szybkiego wyłączenia

Należy przeprowadzić badania ciągłości instalacji uziemiającej w tym połączenia, spawy, impedancji pętli zwarciovych (dla dostatecznie szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania), itp.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6. 11. Badania po wykonaniu robót

Po zakończeniu robót, sprawdzeniu i pomiarom podlegają:

- wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- rozplantowanie nadmiaru gruntu,
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy budowie,
- przywrócenie nawierzchni do stanu pierwotnego,
- zgodność połączeń w rozdzielnicach i złączach ze schematem,
- ciągłość żył i metalowych powłok kabli,
- rezystancja izolacji żył kabli,
- rezystancja uziemienia
- próba napięciowa izolacji żył kabli,
- próba odporności osłony/powłoki izolacyjnej kabla na działanie napięcia (próba szczelności),
- rezystancja żył roboczych i powrotnych,
- pojemność kabla,
- pomiar oświetlenia.

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu 2,5 kV Sposób wykonania prób i badań musi być zgodny z normą N-SEP-E-004:2014.

Wartości zmierzonych rezystancji muszą być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym/protokołach pomiarowych.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7. Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera. Jednostki obmiarowe wskazane są w przemiarze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8. 1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. 2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty,
- dno wykopu pod złącza kablowe,

- wykonanie fundamentów,
- wykopy pod uziomy taśmowe,
- wykonanie uziomów.

Z odbiorów ww. robót ulegających zakryciu należy sporządzić protokoły.

8. 3. Dokumenty do odbioru robót

Odbiór robót nastąpi na podstawie:

- powykonawczej dokumentacji projektowej z naniesionymi zmianami (część opisowa, rysunkowa, schematy),
- geodezyjnej dokumentacji powykonawczej z naniesionymi zmianami,
- protokołów z robót ulegających zakryciu,
- kopie kart przekazania odpadów,
- protokołów z oględzin,
- protokołów z dokonanych badań i pomiarów,
- protokołów z pomiarów odbiorczych oświetlenia,
- świadectwa legalizacji układów pomiarowo-rozliczeniowych zużycia energii elektrycznej,
- dokumentacji techniczno-ruchowych urządzeń,
- kart katalogowych, deklaracji zgodności, certyfikatów aprobat technicznych, krajowych ocen technicznych, europejskich ocen technicznych, deklaracji właściwości użytkowych (deklaracji stałości właściwości technicznych i użytkowych) i atestów, na zastosowane materiały i urządzenia z zaznaczeniem typu, rodzaju oraz z wpisem wbudowano i potwierdzeniem (podpisem) kierownika robót elektrycznych,
- instrukcji eksploatacji infrastruktury oświetlenia z zasilaniem i urządzeniami współpracującymi,
- oświadczenie kierownika robót elektrycznych o dopuszczeniu urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych, oświetleniowych i teletechnicznych do eksploatacji (użytkowania),
- oświadczenie / potwierdzenie kierownika robót elektrycznych za zgodność wybudowanych urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych, oświetleniowych i teletechnicznych z projektem wykonawczym oraz, że urządzenia, instalacje i sieci zostały wybudowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami w tym zakresie oraz stanem wiedzy technicznej,
- Dokumentacja fotograficzna,

8. 4. Odbiór końcowy robót

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

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszym STWiORB.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedłoży:

- wszystkie dokumenty określone w pkt. 8.3.
- wymagane atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, a także krajowe oceny techniczne lub europejskie oceny techniczne i wydane na ich podstawie deklaracje zgodności, deklaracje właściwości użytkowych (deklaracja stałości właściwości technicznych i użytkowych)., dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie – zgodnie z zapisami w pkt. 2.1 lub poleceniem Inżyniera kontraktu.
- instrukcje współpracy, jeżeli są wymagane,

- kopie kart przekazania odpadów,
- projektową dokumentację powykonawczą sporządzoną zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymogami Zamawiającego,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą zgodną z obowiązującymi przepisami tj. mapę z geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, poświadczoną przez właściwy miejscowo Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Z przeprowadzonych czynności sporządzany jest „protokół odbioru końcowego”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatności będą dokonywane zgodnie z ustaleniami zawartymi w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”, oraz jednostki obmiarowe zamieszczone w przedmiarze.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót;
- dostarczenie i wbudowanie materiałów;
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii oświetleniowej;
- wykonanie inwentaryzacji wybudowanych urządzeń;
- wynagrodzenie ryczałtowe;
- dokumentacja fotograficzna.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w OPZ. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów tj. w pkt „Przepisy prawa”.

10. 1. Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

1. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
2. PN-EN 1993-1-12:2008 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-12: Reguły dodatkowe rozszerzające zakres stosowania EN 1993 o gatunki stali wysokiej wytrzymałości do S 700 włącznie
3. PN-B-06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
4. PN-EN 12464-2:2014-05 wiatło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
5. PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 2: Wymagania eksploatacyjne.
6. PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych.
7. PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia.
8. PN-EN 13201-5:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej.
9. PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe – Terminy i definicje.
10. PN-EN 40-2:2005 Słupy oświetleniowe – Część 2. Wymagania ogólne i wymiary.
11. PN-EN 40-3-1,2,3:2004 Słupy oświetleniowe – Część 3-1,2,3 Projektowanie i weryfikacja.
12. PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe – Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe –Wymagania.
13. PN-EN 40-6:2004 Słupy oświetleniowe – Część 6. Słupy oświetleniowe aluminiowe –Wymagania.
14. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
15. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.

16. PN-EN 197-1:2012 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
17. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
18. 1993-1-12:2008 Konstrukcje stalowe -- Obliczenia statyczne i projektowanie.
19. PN-C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
20. PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
21. PN-E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
22. PN-IEC439-1+AC/94 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
23. PN-IEC598-1+A1/94
24. PN-EN 60598-2-3:2006 Oprawy oświetleniowe - Część 2-3: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne
25. PN-EN 60598-2-3:2006+A1:2012 Oprawy oświetleniowe - Część 2-3: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
26. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
27. PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV
28. PN-E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
29. PN-IEC 60364. Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Projektowanie i budowa, ochrona od porażeń prądem elektrycznym.
30. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Ochrona przeciwporażeniowa
31. PN-M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
32. PN-92/0-79100-01,02 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i Badania.
33. BN-80/6112-28 Kit miniowy.
34. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
35. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i zawiązanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
36. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
37. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
38. PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
39. N SEP-E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Aktualizacja 2014.
40. PN-HD 603 S1 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
41. PN-HD 627 S1 Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu.
42. PN-HD 620 S2 Kable elektroenergetyczne o izolacji wytłaczanej na napięcia znamionowe od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV łącznie.
43. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.

44. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
45. PN-EN 50522:2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
46. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed prądem przetężeniowym.
47. PN-EN 61000-3-2:2014-10 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3-2: Poziomy dopuszczalne -- Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznym prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika < lub = 16 A).
48. N SEP-E-001:2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. Aktualizacja 2013.
49. N SEP-E-003:2003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi oraz z przewodami niepełno izolowanymi.

10. 2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE Wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 r. poz.492 ze zmianami).
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz. U. 1990 nr 81 poz. 473. akt prawny uchylony przez Ustawę Prawo budowlane i dotychczas nie zastąpiony, lecz merytorycznie nadal aktualny).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 ze zmianami).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. Z 2014 r. poz. 883 ze zmianami).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz.290 ze zmianami).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz. 220).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r., poz. 21 ze zmianami).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 1440).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (t. j. Dz. U. z 2015 poz. 2031 ze zmianami).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2013r., poz.1232 ze zmianami).
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
- Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym. (Dziennik Budownictwa NR 7 z dnia 7 listopada 1974 r.).