

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (ST)

- ST – 00 WYMAGANIA OGÓLNE
- ST – 01 ROBOTY BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE
- ST – 02 ROBOTY TECHNOLOGICZNO-INSTALACYJNE
- ST – 03 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

ST-00

WYMAGANIA OGÓLNE

SPIS TREŚCI:

1. WPROWADZENIE

- 1.1. NAZWA ZAMÓWIENIA
- 1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
- 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST
- 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE
- 1.5. OGÓLNE INFORMACJE O TERENIE BUDOWY
 - 1.5.1. Teren Budowy
 - 1.5.2. Warunki geologiczne
- 1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT
 - 1.6.1. Ubezpieczenia i Gwarancje zgodnie z Warunkami Kontraktu
 - 1.6.2. Oznakowanie Terenu Budowy
 - 1.6.3. Zabezpieczenie Terenu Budowy
 - 1.6.4. Organizacja robót budowlanych
 - 1.6.5. Organizacja ruchu podczas prowadzenia robót budowlanych
 - 1.6.6. Ochrona środowiska
 - 1.6.7. Zapis stanu przed rozpoczęciem robót budowlanych
 - 1.6.8. Ochrona przeciwpożarowa
 - 1.6.9. Ochrona interesów osób trzecich
 - 1.6.10. Bezpieczeństwo prowadzenia prac
 - 1.6.11. Ochrona i utrzymanie Robót
 - 1.6.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów
 - 1.6.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych
 - 1.6.14. Wymagane Dokumenty Wykonawcy, pozwolenia i uzgodnienia
- 1.7. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA
- 1.8. URZĄDZENIE, UTRZYMANIE I LIKWIDACJA ZAPLECZA BUDOWY
- 1.9. ZNALEZISKA ARCHEOLOGICZNE I NADZÓR ARCHEOLOGICZNY
- 1.10. PRACE GEODEZYJNE

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

- 2.1. WYMAGANIA PODSTAWOWE
- 2.2. INSPEKCJA WYTWÓRNI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ
- 2.3. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM
- 2.4. MATERIAŁY SZKODLIWE DLA OTOCZENIA
- 2.5. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ
- 2.6. KWALIFIKACJE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZE
- 2.7. ZNAKOWANIE URZĄDZEŃ, MATERIAŁÓW ITP
- 2.8. USŁUGI SPECJALISTÓW - PRACOWNIKÓW PRODUCENTÓW

3. SPRZĘT

4. ŚRODKI TRANSPORTU

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. WYMAGANIA OGÓLNE
- 5.2. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTAMI KONTRAKTOWYMI
- 5.3. ODBIORY

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ)
- 6.2. BADANIA I POMIARY
- 6.3. CERTYFIKATY I DEKLARACJE
- 6.4. SPRZĘT POMIAROWY
- 6.5. POBIERANIE PRÓBEK
- 6.6. DOKUMENTY BUDOWY

7. OBMIAR ROBÓT

8. ODBIÓR ROBÓT I PRZEJĘCIE ROBÓT

8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

8.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

8.3. ODBIÓR KOŃCOWY

8.3.1. Warunki przystawienia do odbioru końcowego

8.3.2. Zakres i etapy odbioru końcowego

8.3.3. Raport z odbioru końcowego

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. KWOTY RYCZAŁTOWE

9.2. USTALANIE WARTOŚCI ROBÓT DLA POTRZEB PŁATNOŚCI PRZEJŚCIOWYCH

10. WYKAZ WAŻNIEJSZYCH AKTÓW PRAWNYCH

1. WPROWADZENIE

1.1. Nazwa zamówienia

Zamówienie realizowane będzie pod nazwą: Adaptacja reaktora biologicznego BiOMIX na zbiornik retencyjny wraz z podczyszczaniem mechanicznym ścieków i niezbędną infrastrukturą.

Zakres Robót obejmuje wykonanie wszystkich Robót Podstawowych (Roboty Stałe), Robót Tymczasowych oraz prac towarzyszących niezbędnych dla wykonania zamówienia.

1.2. Przedmiot i zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z realizacją Kontraktu: „Adaptacja reaktora biologicznego BiOMIX na zbiornik retencyjny wraz z podczyszczaniem mechanicznym ścieków i niezbędną infrastrukturą” – Projekt Zamienny, budowlany i wykonawczy, do realizacji na terenie oczyszczalni ścieków „KRYM” m. Wołomina.

Zapisy Specyfikacji Technicznej ST – 00 „Wymagania ogólne” należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych:

ST – 00	WYMAGANIA OGÓLNE
ST – 01	ROBOTY BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE
ST – 02	ROBOTY TECHNOLOGICZNO-INSTALACYJNE
ST – 03	ROBOTY ELEKTRYCZNE, AKPIA, TRASY KABLOWE

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) stanowią integralną część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i Kontraktu przy zleceniu i realizacji wyżej opisanego Zamówienia.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Inwestycja polegająca na przebudowie adaptacyjnej reaktora biologicznego BIOMIX na zbiornik retencyjny ścieków wraz z podczyszczaniem mechanicznym i niezbędną infrastrukturą, zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków „KRYM” w Leśniakowiznie gm. Wołomin.

Zakres robót objętych niniejszą specyfikacją obejmuje wykonanie n.w. robót budowlano-montażowych objętych dokumentacją projektowo-kosztorysową (PB + PW) w tym:

- Demontaże resztek wyposażenia technologicznego reaktora i stalowych konstrukcji mocowania pomostów obwodowych o łącznym ciężarze ok. 30 ton
- Wyburzenie przy użyciu żurawia obrotowego (H = min 15 m, wysięgu min 55 m, udźwigu do 5 ton) ścian cylindrycznych wewnętrznych, z wykorzystaniem nadających się do tego materiałów z wyburzeń do przebudowy obiektu
- Mycie ciśnieniowe i piaskowanie wnętrza (ściany skosy dna, dno)
- Wykonanie nowego stożkowego dna z odpływem w postaci rowka w jego najniższej części wokół centralnej kolumny
- Wykonanie nowego, wspornikowego, żelbetowego pomostu obsługi na koronie ściany zewnętrznej z oświetleniem
- Zmodernizowanie istniejącego na Zbiorniku, stalowego pomostu średnicowego
- Wybudowanie w obrębie zbiornika podczyszczalni mechanicznej ścieków w skład której wchodzi:

- krata mechaniczna
- prasopłuczka skratek i przenośnik skratek
- piaskownik pionowy

zlokalizowanej na poziomie obsługi na rzędnej górnej krawędzi zbiornika

- Wykonanie instalacji wewnątrz zbiornika ZR-1:
 - dopływu ścieków
 - odpływu ścieków
 - spustu z piaskownika
 - przelewu i przelewu awaryjnego ze zbiornika ZR-1 do zbiornika ZR-2
- wykonanie instalacji wodociągu technologicznego wyposażonej w działka wodne i hydranty do spłukiwania osadów z dna zbiornika
- wykonanie stalowego pomostu obsługi przenośnika zrzutu skratek (~1,3 x 2,0 m) przy zewnętrznej ścianie zbiornika
- uszczelnienie konstrukcji zbiornika ZR-1 i wykonanie nowej elewacji ścian

oraz wszystkie pozostałe branżowe roboty budowlane dotyczące infastruktury towarzyszącej, dotyczącej adaptacji reaktora biologicznego „BIOMIX” na Zbiornik retencyjny (ZR-1) ścieków, objęte dokumentacją projektowo-kosztorysową zamienną p.t. „Adaptacja reaktora biologicznego „BIOMIX wraz z podczyszczaniem mechanicznym ścieków i niezbędna infrastruktura” – opracowanie P.P.W. „EKOSAN” z 2017 r.

UWAGA:

W przypadku rozbieżności pomiędzy niniejszymi STWIORB, a dokumentacją projektową, nadrzędne są informacje techniczne zawarte w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie;

Budowla – obiekt budowlany, nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, stanowiący całość techniczno-użytkową albo jego wyodrębniony element konstrukcyjny lub technologiczny;

Budynek – obiekt budowlany, trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych posiadających fundamenty oraz dach;

Dokumentacja Powykonawcza - dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi;

Dokumentacja projektowa służąca do opisu przedmiotu zamówienia – dokumentacja w rozumieniu Rozporządzenia 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);

Dokumenty budowy – oznacza dokumenty wymienione w punkcie 6.9 niniejszych Specyfikacji;

Dziennik budowy – opatrzony pieczęcią organu wydającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem;

Europejska aprobatą techniczną – pozytywna ocena przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, uzależniona od spełnienia wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób jest stosowany, wydana zgodnie z wymaganiami Unii Europejskiej (UE);

Gwarancja – techniczne zobowiązanie czasowe Wykonawcy zapewniające bezawaryjne funkcjonowanie zrealizowanego obiektu budowlanego zgodnie z założeniami projektowymi;

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu;

Krajowa deklaracja zgodności – oświadczenie producenta, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny z Polską Normą albo aprobatą techniczną;

Obiekt budowlany – budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi lub budowla, stanowiące całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami;

Obszar oddziaływania obiektu – teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu;

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych;

Polska Norma – dokument techniczny, przyjęty do stosowania na zasadzie konsensusu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną do powszechnego i wielokrotnego stosowania, ustalający zasady, wytyczne lub charakterystyki do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie;

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

Projekt Budowlany - projekt opracowany zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.06.156.1118 z późn. zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133 z późn. zmianami);

Projekt organizacji budowy i robót – projekt, który w oparciu o obliczenia i wskaźniki technicznoekonomiczne, przy uwzględnieniu warunków miejscowych oraz na podstawie Dokumentacji projektowej ustala technologię, metody, sposoby, środki, urządzenia techniczne, transportowe, wyposażenie, itd., niezbędne do wykonania zamierzonego przedsięwzięcia inwestycyjnego i poszczególnych robót w odpowiednim tempie, przy zachowaniu wyznaczonych terminów, odpowiedniej organizacji oraz jakości realizowanych robót;

Przebudowa – dostosowanie obiektu budowlanego do nowych potrzeb i rozwiązań technologicznych z zachowaniem dotychczasowego przeznaczenia;

Przeszkoda - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji/wodociągu;

Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.;

Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.;

Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego;

Roboty budowlane – budowa oraz wszelkie prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie

Teren Budowy - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy;

Teren przyległy do budowy – przestrzeń sąsiadująca z Terenem Budowy znajdująca się w obszarze oddziaływania robót budowlanych;

Urządzenie budowlane (technologiczne) – urządzenie techniczne związane z obiektem budowlanym, zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem;

Uzbrojenie terenu – urządzenia podziemne i nadziemne o charakterze liniowym (sieci wod.-kan., gazowe, elektryczne, teletechniczne) występujące w obszarze oddziaływania robót budowlanych;

Właściwy organ - organy administracji architektoniczno-budowlanej i Kontraktu budowlanego, stosownie do ich właściwości, określonej w rozdziale 8 Ustawy Prawo budowlane;

Wspólny Słownik Zamówień (CPV) - systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych stworzonym na potrzeby zamówień publicznych;

Wymiana (sieci, instalacji) – budowa nowych przewodów w miejscu lub obok istniejących zachowaniem dotychczasowego przeznaczenia;

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;

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji technicznoużytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu;

Znak budowlany – oznakowanie wyrobu budowlanego dopuszczonego do ogólnego stosowania, potwierdzające dokonanie oceny zgodności tego wyrobu z normą zharmonizowaną lub europejską aprobatą techniczną.

Używane skróty należy czytać następująco: AKP – aparatura kontrolno-pomiarowa, AKPiA - aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka, DTR – dokumentacja techniczno-ruchowa, NN – niskie napięcie, PZJ – Program Zapewnienia Jakości, SN – średnie napięcie, ST – Specyfikacje, STWiORB – Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych SIWZ – Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia.

1.5. Ogólne informacje o Terenie Budowy

1.5.1. Teren Budowy

Oczyszczalnia „KRYM” o powierzchni ok. 14,3 ha została zlokalizowana na terenach wsi Leśniakowizna gmina Wołomin, na skraju kompleksu lasów stanowiących obrzeże miasta Wołomina.

Działki na których zlokalizowano czyszczalnię stanowią dzierżawę wieczystą Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Wołominie.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków (mechaniczno-biologiczna, z trzecim stopniem oczyszczania w stawach) składa się z ponad 30-tu budynków, budowli i obiektów. Istniejący układ ulic, placów, podjazdów i chodników zabezpiecza konieczną komunikację wewnętrzną. Projektowany zakres nie narusza tego układu. Teren jest uzbrojony w podziemną sieć kanałów i rurociągów tłocznych: Istniejące obiekty podlegające przebudowie oraz dodatkowo projektowane sieci są rozlokowane na powierzchni ok. 1,2 ha na części działek 64/1, 65/1, 66/1, 67/1, 68/1,

Zamawiający przekaze Wykonawcy prawo dostępu do Terenu Budowy zgodnie Kontraktu, wraz z pozwoleniem na budowę i wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz Dziennik Budowy, kompletną Dokumentację Projektową i Specyfikację Techniczną.

1.5.2. Warunki geologiczne

Projektowana inwestycja należy do I kategorii geotechnicznej. Na podstawie zamieszczonych w pierwotnym projekcie przekrojów geotechnicznych stwierdza się następującą budowę gruntów w rejonie projektowanych robót fundamentowych, bądź wykopów liniowych pod sieci technologiczne.

Pod warstwą humusu o zmiennej miąższości od 10 do 30 cm występują do głębokości około 1,2 m ppt piaski drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym wilgotne lub z wodą podskórną zawieszoną na

warstwie gruntów nieprzepuszczalnych. Poziom i występowanie tego poziomu wody zależy od pory roku i opadów atmosferycznych.

Warstwę nieprzepuszczalną budują ropy i ropy pyłaste w stanie twardoplastycznym, zalegające do poziomu około 3,80 m ppt. Poniżej występują nie przewiercono do głębokości 6,0 m ppt piaski pyłaste i piaski średnie w stanie średniozagęszczonym.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, poleceniami Inżyniera Kontraktu oraz przepisami BHP.

1.6.1. Ubezpieczenia i Gwarancje zgodnie z Warunkami Kontraktu

Wykonawca uzyska wszystkie wymagane Warunkami Kontraktu gwarancje i ubezpieczenia. Koszt uzyskania Ubezpieczeń i Gwarancji nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest uwzględniony w wynagrodzeniu Wykonawcy.

1.6.2. Oznakowanie Terenu Budowy

1.6.3.1 Tablica informacyjna budowy oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. z 2002r. Nr 108, poz. 953) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej oraz ogłoszenia, zgodnych z ww. rozporządzeniem. Koszt ww. tablic informacyjnych budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest uwzględniony w wynagrodzeniu Wykonawcy.

1.6.3.2 Tablica informacyjna o projekcie oraz tablica pamiątkowa

Wykonanie tablic informacyjnych o Projekcie oraz tablic pamiątkowych – zgodnie z informacją zawartą w dokumentacji projektowej

1.6.3. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót, a w szczególności:

- (a) Wykonawca zabezpieczy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- (b) Wykonawca podejmie odpowiednie środki w celu zabezpieczenia dróg, objazdów i mostów prowadzących do Terenu Budowy przed uszkodzeniem spowodowanym jego środkami transportu lub jego podwykonawców i dostawców na własny koszt.
- (c) Wykonawca zapewni wszelkie niezbędne drogi montażowe.
- (d) Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.
- (e) Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Terenu Budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót.
- (f) Wykonawca w ramach Kontraktu ma uprzątnąć Teren Budowy po zakończeniu każdego elementu robót i doprowadzić go do stanu pierwotnego po zakończeniu robót i likwidacji Terenu Budowy.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest uwzględniony w wynagrodzeniu Wykonawcy.

1.6.4. Zapis stanu przed rozpoczęciem robót budowlanych

Przed rozpoczęciem wszelkich robót budowlanych Wykonawca przeprowadzi wizję lokalną Terenu Budowy oraz budynków, dróg, chodników itp., które przylegają do miejsca wykonywania Robót, na który Roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Wszelkie istniejące uszkodzenia i inne ważne szczegóły należy zidentyfikować, opisać, sfotografować lub sfilmować.

Dokumentację taką (w formie zdjęć/filmu i opisu) należy przekazać Zamawiającemu przed rozpoczęciem wszelkich Robót na Terenie Budowy. Jeśli podczas wizji lokalnej nie ujawniono żadnych uszkodzeń, Wykonawca prześle Inżynierowi na piśmie potwierdzenie dokonania inspekcji z adnotacją o braku uszkodzeń przed rozpoczęciem jakichkolwiek działań na Terenie Budowy.

O planowanym terminie przeprowadzenia wizji lokalnej Wykonawca poinformuje Zamawiającego, tak, aby umożliwić obecność na niej jego przedstawicieli.

Wszelkie uszkodzenia i/lub wady nie zanotowane, a zauważone podczas i/lub po wykonaniu Robót przez Wykonawcę zostaną naprawione na koszt Wykonawcy, przy czym Wykonawca przywróci stan sprzed uszkodzenia (lub lepszy), tak, aby uzyskać aprobatę Zamawiającego i właściciela terenu i/lub instytucji przeprowadzającej inspekcję.

1.6.5. Organizacja robót budowlanych

Przy wykonywaniu robót na czynnej oczyszczalni Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym PWiK Wołomin, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie zakładu. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich jednostek personelowi obsługi.

Wszystkie prace, które będą polegały na połączeniu nowych urządzeń i instalacji z funkcjonującymi muszą uzyskać zgodę PWiK.

W projekcie organizacji robót Wykonawca określi terminy i sposób robót ingerujących w pracujący układ technologiczny.

Podczas prowadzenia robót budowlanych i wykończeniowych (prace malarskie, murarskie, tynkarskie, wiercenie, kucie, cięcie betonu i stali) należy zabezpieczyć przed zniszczeniem i zabrudzeniem wszelkie istniejące lub zamontowane wcześniej instalacje, urządzenia, wyposażenie w obszarze prowadzonych robót.

1.6.6. Organizacja ruchu podczas prowadzenia robót budowlanych

Podczas prowadzenia robót budowlanych nie przewiduje się prac, do których realizacji wymagane jest zajęcie pasa drogowego poza terenem istniejącym, zamkniętym terenem oczyszczalni ścieków „KRYM”.

Na terenie oczyszczalni ścieków „KRYM” Wykonawca zobowiązany jest zorganizować dojazd do nowych i modernizowanych obiektów w sposób umożliwiający Użytkownikowi normalną eksploatację oczyszczalni.

W trakcie trwania prac, Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania w należytym porządku dróg dojazdowych do placu budowy oraz naprawienie wszelkich szkód, niezwłocznie, zaraz po ich stwierdzeniu, związanych z prowadzeniem transportu na drogach docelowych, tymczasowych i poza nimi. Po zakończeniu budowy obowiązkiem Wykonawcy jest likwidacja wszystkich tymczasowych dojazdów i przejść na teren budowy

1.6.7. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót aktualne przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:

- stosować się do Ustawy z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (Dz.U.05.239.2019 z późniejszymi zmianami),
- stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. .08.25.150 z późniejszymi zmianami),
- stosować się do Ustawy z 27 kwietnia 2001r. o odpadach (Dz.U.07.39.251 z późniejszymi zmianami).

W okresie trwania Robót wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy bez wody stojącej,
- 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. Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:
 - lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, dróg dojazdowych,
 - środki ostrożności i zabezpieczenia przed: zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza gazami i pyłami.

Powstające w trakcie budowy odpady należy przekazać firmom posiadającym stosowne zezwolenia do ich odzysku lub unieszkodliwiania

1.6.8. 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.

1.6.9. Ochrona interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę istniejących instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne znajdujące się w obrębie placu budowy, 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 Zamawiającego i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw i ponosząc koszty tych 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.

1.6.10. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od rozpoczęcia realizacji Kontraktu do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu odbioru końcowego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowle lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu wydania protokołu odbioru końcowego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z ochroną i utrzymaniem Robót wraz z Terenem Budowy nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.6.11. Bezpieczeństwo prowadzenia prac

Podczas realizacji Robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

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

Wszelkie urządzenia i systemy muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami dotyczącymi BHP oraz innymi przepisami i wymaganiami dotyczącymi BHP.

W szczególności, Wykonawca zwróci uwagę na następujące zagadnienia:

- Używanie właściwych ochronnych nakryć głowy, obuwia i odzieży
- Właściwe szalowanie wykopów, drabiny, podesty i kładki
- Właściwe narzędzia budowlane, wraz z właściwymi zawieszami, linami, hakami itp.
- Odpowiednie drogi dojazdowe na Teren Budowy i oświetlenie
- Odpowiednie wyposażenie do udzielania pierwszej pomocy i procedury w razie wypadków
- Właściwe pomieszczenia socjalne na budowie dla potrzeb pracowników, wraz z pomieszczeniami jadalnymi, łazienkami i toaletami
- Właściwe zabezpieczenia p.poż Robót i urządzeń Terenu Budowy.

Powyższa lista służy jedynie do celów informacyjnych i Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie i spełnienie wszystkich wymogów odnośnie bezpieczeństwa pracy wszystkich pracowników na Terenie Budowy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w wynagrodzeniu Wykonawcy.

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia zgodny z wymaganiami prawa budowlanego oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1.6.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie wszelkie ustawy, akty wykonawcze do ustaw, przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Zamawiającego.

1.6.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Dokumentach Kontraktu powołane są konkretne normy, przepisy oraz wymagania projektowe, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Kontraktu 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 równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i zatwierdzenia przez Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu co najmniej na 21 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

1.6.14. Wymagane Dokumenty Wykonawcy, pozwolenia i uzgodnienia

Wykonawca w ramach wynagrodzenia umownego sporządzi niżej wymienione opracowania oraz uzyska dla nich akceptację Zamawiającego, oraz w razie potrzeby, innych kompetentnych władz, a także odpowiednich użytkowników i właścicieli:

- a) Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia;
- b) Projekt organizacji i technologii Robót (Program Robót) spójny z PZJ, obejmujący m.in.: wybór Materiałów, kolejność prowadzenia Robót, opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych, zakres i metodykę prowadzenia prób i badań, wykaz koniecznych badań w trakcie wykonywania Robót i badań powykonawczych;
- c) Projekt Terenu Budowy i zaplecza technicznego budowy;
- d) Propozycje Robót dotyczących ochrony lub przełożenia wszystkich urządzeń, instalacji i wyposażenia należącego do odpowiednich użytkowników znajdujących się w strefie oddziaływania Robót;
- e) Szczegółowy harmonogram robót, uwzględniający następujące czynniki i warunki:
 - dojazdy i wyjazdy z placu Robót muszą być zapewnione przed rozpoczęciem jakichkolwiek Robót,

- wszystkie urządzenia związane z bezpieczeństwem i organizacją Ruchu powinny znajdować się w odpowiednim miejscu przed rozpoczęciem Robót na danym obszarze,
- ze względu na charakter Kontraktu dla zakresu przebudowy reaktora biologicznego „BIOMIX” przewidzianego do realizacji i późniejszej eksploatacji (jako zbiornik retencyjny ścieków) w ramach czynnej oczyszczalni ścieków „KRYM” – Harmonogram Robót musi uwzględniać konieczność zachowania ciągłości pracy obiektów. Wszystkie prace mogące zakłócić funkcjonowanie ciągu technologicznego winny być planowane i realizowane pod nadzorem Zamawiającego.
- W uzupełnieniu warunku dostępności Terenu Budowy będzie się wymagało od Wykonawcy ujęcia w Harmonogramie: okresów oraz dat włączeń i wyłączeń elementów instalacji technologicznych i urządzeń, okresów eksploatacji robót tymczasowych związanych z utrzymaniem obiektu w eksploatacji.
- W projekcie organizacji robót oraz harmonogramie Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ustalenie kolejności wykonywania poszczególnych prac i czynności w warunkach zachowania ciągłości pracy obiektu.

Dla Robót, dla których będzie to niezbędne (odwodnienie wykopów, umocnienie wykopów, drogi dojazdowe i inne), w przypadku, kiedy Dokumentacja Techniczna dostarczona Wykonawcy będzie niewystarczająca Wykonawca zobowiązany jest, przed rozpoczęciem tych Robót, opracować i przedłożyć do zaakceptowania projekty wykonawcze (rysunki wykonawcze i szczegóły) dla instalacji, konstrukcji elementów budowli, umocnienia wykopów tymczasowych, itp., zgodnie z którymi będzie realizował Roboty. Zamawiający zatwierdzi dokumentację lub odrzuci podając uzasadnienie.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest również uzyskać i przedłożyć Zamawiającemu wszelkie wymagane prawem polskim uzgodnienia i pozwolenia oraz wykona wszelkie opracowania niezbędne do ich uzyskania.

Koszty te nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są uwzględnione w wynagrodzeniu Wykonawcy.

1.7. Dokumentacja Powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Zamawiającemu przed Przejęciem Robót Dokumentację Powykonawczą dla wszystkich obiektów Kontraktu, przedstawiającą obiekty tak, jak zostały zrealizowane, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych Robót.

Uwaga: Wykonawca opracuje dokumentację powykonawczą na podstawie kompletnego projektu budowlanego i wykonawczego przekazanego przez Zamawiającego, uwzględniając zarówno roboty zrealizowane z ramach niniejszego Kontraktu.

Dokumentację powykonawczą budowy w rozumieniu Prawa budowlanego i Kontraktu stanowią:

- a) Projekt Budowlany, Wykonawczy oraz Dokumenty Wykonawcy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania Robót;
- b) oryginał Dziennika Budowy wraz z oświadczeniami Wykonawcy (kierownika budowy):
 - o zgodności wykonania obiektu budowlanego z Projektem Budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami,
 - o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku Terenu Budowy, a także, w razie korzystania, ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu,
 - o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania;
- c) Specyfikacja techniczna zastosowanych Materiałów;
- d) Szczegółowe rysunki łącznie z rysunkami warsztatowymi;
- e) Dokumentacje techniczno – ruchowe dostarczonych Urządzeń,
- f) Wszystkie uzgodnienia, decyzje i opinie nie zawarte w Projekcie Budowlanym;

Wykonawca jest również zobowiązany do opracowania geodezyjnej dokumentacji powykonawczej zawierającej dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą, wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu. Inwentaryzacja powykonawcza winna być opracowana przez uprawnionego geodetę, a pomiar

naniesiony do zasobu geodezyjno-kartograficznego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Wołominie.

Inwentaryzacja ma być wykonana zgodnie przepisami obowiązującymi w tym zakresie, na mapach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:500.

Wykonawca prześle kompletną dokumentację powykonawczą przed zgłoszeniem do odbioru końcowego. Dokumentacja podlegać będzie sprawdzeniu i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Dokumentacja powykonawcza sporządzona zostanie w 3 egzemplarzach w formie wydruków oraz w 2 egzemplarzach w formie elektronicznej.

1.8. Urządzenie, utrzymanie i likwidacja Zaplecza Budowy

Wykonawca zbuduje Zaplecze Budowy (na podstawie wykonanego przez siebie i zaakceptowanego przez Zamawiającego projektu), spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza, obsługi przez cały czas trwania budowy i rozbiórki, włączając w to koszty pozwoleń i zajęcia terenu.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania pozwolenia na dokonanie podłączeń niezbędnych mediów do Zaplecza Budowy. Wykonawca będzie ponosił koszty korzystania z przyłączonych mediów zgodnie z obowiązującymi w okresie wykonywania Robót opłatami.

Przy projektowaniu zaplecza budowlanego Wykonawca winien na biura, warsztaty, magazyny użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny i czysty wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nienowych winny być uprzednio dzięki remontowi i malowaniu doprowadzone do swojego pierwotnego stanu.

Wykonawca winien użyć elementów seryjnie podobnych, tworzących całość dla wydzielonych obiektów.

Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw.

Pomieszczenia przeznaczone na pobyt pracowników i innego personelu muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

1.9. Znajdźiska archeologiczne i nadzór archeologiczny

Teren, na którym zlokalizowano inwestycję nie znajduje się w strefie występowania stanowisk archeologicznych.

W przypadku natrafienia na znajdźiska archeologiczne Wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowego wstrzymania robót, powiadomienia Zamawiającego i Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Warszawie oraz postępowania zgodnie z Ustawą o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U.03.162.1568 z późniejszymi zmianami) oraz ze związanym z nią rozporządzeniem Ministra Kultury z dnia 09.06.2004 roku w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich i architektonicznych, a także innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych i poszukiwań ukrytych lub porzuconych zabytków ruchomych (Dz.U.04.150.1579).

Do momentu uzyskania pisemnego zezwolenia pod groźbą sankcji nie wolno Wykonawcy wznowić robót na danym obszarze. Wykonawca przyjmuje do wiadomości, że dalsze roboty mogą być prowadzone pod nadzorem odpowiednich służb.

Koszty prac archeologicznych oraz koszty Kontraktu archeologicznego ponosi Zamawiający.

1.10. Prace geodezyjne

Do obowiązków Wykonawcy należą wszelkie prace pomiarowe (geodezyjne wyznaczenie obiektów budowlanych w terenie, czynności geodezyjne w toku budowy, czynności geodezyjne po zakończeniu budowy, itp.) konieczne do prawidłowej realizacji robót zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Roboty należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r w sprawie rodzaju i zakres opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz.U Nr 25, poz. 133).

Prace geodezyjne powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami i wytycznymi technicznymi obowiązujące na podstawie aktualnego Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie).

Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Wytyczenie tras i obiektów

Trasę projektowanych obiektów i kanałów wytyczyć na podstawie planu zagospodarowania terenu uwzględniając faktyczny przebieg przewodów podziemnych na podstawie wykonanych przekopów kontrolnych. Usytuowanie obiektów oraz trasy kanałów i rurociągów tłocznych w terenie, gdzie brak jest stałych punktów dowiązania, wymaga wytyczenia geodezyjnego w oparciu o siatkę kwadratów.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzyska dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów. W oparciu o uzyskane materiały Wykonawca powinien ponownie przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe mogą być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien aktualizować rzędne terenu i nie opierać się na rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Zamawiającego. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów.

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, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

2.1. Wymagania podstawowe

Wszystkie Materiały i Urządzenia stosowane przy wykonywaniu Kontraktu muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem budowlanym i Ustawą z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych) i posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
- zgodne postanowieniami Kontraktu, w tym w szczególności ST i Dokumentacją Projektową, a także poleceniami Zamawiającego, – nowe i nieużywane.

Należy stosować Urządzenia, do których są łatwo dostępne części zamienne.

W Dokumentacji Projektowej mogą występować nazwy własne, znaki towarowe lub być podane niektóre charakterystyczne dla producenta wymiary. Nie są one wiążące i można dostarczyć elementy równoważne, spełniające wymagania opisane w ST, natomiast wszelkie koszty wynikające z różnic pomiędzy elementami zaprojektowanymi, a zaoferowanymi ponosi Wykonawca.

2.2. Inspekcja wytwórni Materiałów i Urządzeń

Wytwórnice Materiałów i Urządzeń mogą być okresowo kontrolowane przez Zamawiającego 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 Zamawiający będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- Zamawiający będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta w czasie przeprowadzania inspekcji.
- Zamawiający będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja Materiałów lub Urządzeń przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, może zostać odrzucony przez Zamawiającego.

2.4. 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.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwe 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 budowaniu. 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.

2.5. Przechowywanie i składowanie Materiałów i Urządzeń

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Czas przechowywania Materiałów i Urządzeń na Terenie Budowy należy zminimalizować poprzez właściwe zaplanowanie dostaw zgodnie z harmonogramem budowy.

Urządzenia i materiały należy przechowywać zgodnie z instrukcjami producentów. Na Teren Budowy nie wolno zwozić żadnych Materiałów dopóki nie będą spełnione następujące warunki:

- Zamawiający otrzyma od Wykonawcy wymagania producenta odnośnie warunków składowania Materiałów na Terenie Budowy;

oraz

- Teren, na którym materiał będzie składowany będzie zidentyfikowany i zaakceptowany przez Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu.

2.6. Kwalifikacje właściwości Materiałów i Urządzeń

Każda partia Materiałów, wszystkie Urządzenia przeznaczone dla Robót muszą zostać zatwierdzone przez Zamawiającego.

Materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane dla nich prawem świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, atesty, aprobaty, świadectwa itp. Dokumenty te Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu przed dostawą Materiałów, Urządzeń na Teren Budowy.

Zamawiający może polecić przeprowadzenie dodatkowych testów na materiałach, urządzeniach przed ich dostarczeniem na Teren Budowy oraz może on polecić przeprowadzenie dalszych testów o ile uzna to za właściwe już po ich dostawie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Materiałów i Urządzeń do jakichkolwiek części Robót odpowiednio wcześniej w celu przeprowadzenia inspekcji przez Zamawiającego i testów. Wykonawca przedstawi na życzenie Zamawiającego próbki do jego akceptacji, a przed przedstawieniem próbek Wykonawca upewni się, że są one faktycznie reprezentatywne pod względem jakości dla materiału, z którego takie próbki zostają pobrane, a wszelkie materiały i inne rzeczy wykorzystane podczas prac będą równe pod względem jakości zatwierdzonym próbkom. Badania wykonane będą na koszt Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia polskich tłumaczeń dokumentów związanych z materiałami, a istniejących w innych językach.

Chociaż projekt ten oparty jest o polskie wytyczne projektowania, akceptację otrzymają również urządzenia skonstruowane według innych standardów międzynarodowych i spełniające kryteria konstrukcyjne oraz wymagania eksploatacyjne zawarte w niniejszym dokumencie. Dostawca i Wykonawca są zobowiązani do dostarczenia dowodów potwierdzających powyższą zgodność. Akceptacja takiego urządzenia nie zwalnia Wykonawcy z jego zobowiązań wynikających z tego Kontraktu i różnych gwarancji zawartych w niniejszym dokumencie.

2.7. Znakowanie Urządzeń, Materiałów itp.

Znakowanie Urządzeń, Materiałów, tablic rozdzielczych, tabliczek, kabli itp. ma być w języku polskim i zgodnie z polskimi normami i wymaganiami. Każda część urządzenia musi być wyposażona w oryginalne tabliczki producenta, na których muszą znajdować się podstawowe dane techniczne i dane identyfikacyjne producenta.

2.8. Usługi specjalistów - pracowników producentów

Za wszelkie usługi świadczone przez specjalistów będących pracownikami producentów świadczone podczas przeprowadzania Robót budowlanych płaci Wykonawca.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego Sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu projekcie organizacji Robót i Programie; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

Liczba i wydajność Sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentach Kontraktu, w terminie przewidzianym w Umowie.

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 Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie Sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Brak takich dokumentów lub utrata ich aktualności będą wystarczającym powodem do wydania przez Zamawiającego polecenia natychmiastowego wstrzymania użytkowania przedmiotowego Sprzętu i usunięcia z Terenu Budowy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Kontraktu zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowany i niedopuszczony do Robót.

Posługiwać się sprzętem mogą jedynie uprawnione i przeszkolone ku temu osoby, mogące się okazać odpowiednimi zaświadczeniami

4. ŚRODKI TRANSPORTU

Stosowane środki transportu w zakresie ich liczby i rodzaju winny być dostosowane do przewożenia materiałów w taki sposób, aby zapewnione było prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentach Kontraktu i poleceniach Zamawiającego. Nie mogą one wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu po drogach publicznych transport Wykonawcy winien spełniać wymagania Kodeksu Drogowego i innych przepisów, szczególnie, jeżeli chodzi o zakres dopuszczalnych obciążeń na osie.

Wykonawca powinien posiadać wszystkie wymagane pozwolenia na transport ładunków o nietypowej wadze i wymiarach oraz powinien regularnie informować Zamawiającego o każdym takim transporcie. Samochody o nadmiernym nacisku na oś nie powinny zostać dopuszczone do ruchu na terenie zakończonych robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawienie wszelkich szkód spowodowanych takim transportem na swój własny koszt i zgodnie z instrukcjami Zamawiającego.

Wykonawca na własny koszt i na bieżąco będzie usuwał wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pracą środków transportu na terenie i poza Terenem Budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Kontraktu oraz za jakość zastosowanych Materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania Robót.

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 Zamawiającego.

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

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

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

Polecenia Zamawiającego 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.

5.2. Zgodność Robót z Dokumentami Kontraktowymi

Wykonawca winien wykonywać Roboty zgodnie z Dokumentami Kontraktu, Dokumentacją Projektową i poleceniami Zamawiającego.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje **dokumentacja projektowa**.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych mogą nie objąć wszystkich szczegółów projektu 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 przetargowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone Materiały i Urządzenia będą zgodne z Umową. Dane określone w Umowie będą uważane za wartości docelowe.

Cechy Materiałów i Urządzeń muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. W przypadku, gdy Materiały i Urządzenia lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Umową i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów budowli, to takie Materiały i Urządzenia będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

5.3. Odbiory

Wykonawca w ramach ceny umownej zobowiązany jest do zawiadomienia o odbiorach technicznych, o odbiorze, rozruchu i przekazaniu do eksploatacji Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami. Wszystkie formalności z tym związane Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem.

Odbiory techniczne muszą spełniać wymagania stawiane przez przepisy ustawy Prawo budowlane.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Zamawiającemu Kontraktu Program Zapewnienia Jakości (PZJ), aby wykazywać stosowanie się do wymagań Kontraktu.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Zamawiający 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. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość, są określone w Umowie, normach i wytycznych, a także aprobaty technicznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- BHP,
- 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, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Zamawiającemu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego rodzaju Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku Materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw Materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.
- dla każdego typu przeprowadzanych kontroli PZJ powinien opisać typ kontroli, metodę, zakres, czas i częstotliwość przeprowadzania, kryteria dopuszczalności i dokumentację jak również podać kto jest odpowiedzialny za jej wykonanie. (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) PZJ musi być spójny z projektem organizacji robót i Programem robót.

6.2. Badania i pomiary

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

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

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania wszystkich materiałów u źródła ich wytwarzania/pozyskiwania. Wykonawca winien zapewnić mu wszelką potrzebną do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta Materiałów.

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

6.3. Certyfikaty i deklaracje

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- b) 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 1 i które spełniają wymogi ST i Dokumentacji Projektowej.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.4. Sprzęt pomiarowy

Wykonawca na swój koszt będzie użyczał Zamawiającemu całą aparaturę pomiarową, oprzyrządowanie i siłę roboczą w związku z przeprowadzanymi na Terenie Budowy testami i pomiarami, zawsze jak tylko Zamawiający tego sobie zażyczy.

Wykonawca poniesie wyłączną odpowiedzialność za cały sprzęt i przyrządy, jak również zagwarantuje, że nie nastąpi ich uszkodzenie a ustawienia pozostaną zgodne z wymogami.

6.5. 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.

Zamawiający będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Zamawiającego Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość, 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 dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zamawiającego. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Zamawiającego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

6.6. Dokumenty Budowy

Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do wydania protokołu odbioru końcowego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

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

Wszystkie załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą jasno ponumerowane, podpisane i opatrzone datą przez Wykonawcę i Zamawiającego.

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się również następujące dokumenty:

- a) Pozwolenia na budowę wraz z Projektami Budowlanymi;
- b) Protokoły przekazania Terenu Budowy;
- c) Dokumenty Wykonawcy;
- d) Powiadomienia, komunikaty i oświadczenia wydane przez Inżyniera;
- e) Program Robót;
- f) Raporty o postępie prac Wykonawcy wraz z wszystkimi wymaganymi przez Warunki Kontraktu załącznikami;
- g) Protokoły z prób, inspekcji, odbiorów;
- h) Dokumenty zapewnienia jakości;
- i) Wszelkie uzgodnienia, zezwolenia zatwierdzenia wydane przez odpowiednie władze;
- j) Wszelkie Kontraktu prawne, uzgodnienia i Kontraktu ze stronami trzecimi;
- k) Protokoły z porad;
- l) Korespondencja budowy.

Dokumenty zapewnienia jakości

Dzienniki laboratoryjne, atesty Materiałów, orzeczenia itp., receptury, wyniki badań kontrolnych itp. oraz inne dokumenty będą prowadzone wg wymagań Programu Zapewnienia Jakości. Dokumenty te będą wymagane podczas Odbiorów Robót. Zamawiający powinien mieć nieograniczony dostęp do tych dokumentów.

Przechowywanie dokumentów

Ww. dokumenty oraz wszelkie inne związane z realizacją Kontraktu będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszystkie próbki i protokoły, przechowywane w uporządkowany sposób i oznaczone, powinny być przechowywane tak długo, jak to zostanie zalecone przez Zamawiającego. Wykonawca winien dokonywać w ustalonych z Zamawiającym okresach czasu archiwizacji, również na nośnikach elektronicznych.

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

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót **wynika z warunków Kontraktu zawartego z Wykonawcą**, wyłonionym w przetargu o Zamówienie Publiczne, którego dotyczą niniejsze STWIORB. W pozycjach 7.1. ÷ 7.4. („szara” trzcionką) zawarto jedynie propozycje zasad i czynności towarzyszących obmiarowi, do rozważenia przez Zamawiającego na etapie przygotowań przetargu

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz poleceniami Zamawiającego, w jednostkach ustalonych w Specyfikacjach Technicznych oraz Wycenionym Przedmiarze Robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Zamawiającego 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 lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane lub przeoczenia zostaną poprawione według instrukcji Zamawiającego na piśmie. Obmiar ukończonych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę lub Zamawiającego.

7.2. Zasady określania ilości Robót

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

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodczowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Książki Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Książki Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Zamawiającym.

Ilość Robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury tj. znajdujących się w stanie naturalnym czyli między innymi przy docelowym zagęszczeniu gruntu.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Zamawiającego. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

7.4. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach czy rozwiązania Kontraktu.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

8. ODBIÓR ROBÓT I PRZEJĘCIE ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Odbiór takich Robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru dokonuje Zamawiający. O gotowość danej części Robót do odbioru Wykonawca powiadamia Zamawiającego wpisem do Dziennika Budowy. Odbiór będzie przeprowadzony bez zbędnej zwłoki.

Jakość i ilość Robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie:

- dostarczonych przez Wykonawcę dokumentów potwierdzających jakość i zgodność wykonanych robót z Umową, takich jak: raporty z prób, inspekcji i badań, atesty, certyfikaty, świadectwa, szkice geodezyjne z potwierdzeniem geodety o zgodności z projektem wykonanych robót, oraz wszelkie inne dokumenty niezbędne dla zaakceptowania robót, – przeprowadzonych przez Zamawiającego inspekcji, badań i prób.

Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół podpisany przez Zamawiającego, Wykonawcę i inne osoby uczestniczące w odbiorze.

W protokole odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, należy podać przedmiot i zakres odbioru oraz zapisać istotne dane, mające wpływ na przyszłą eksploatację, trwałość i niezawodność wykonanych robót:

- zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i ST,
- rodzaj zastosowanych materiałów, typ urządzeń
- technologię wykonania robót,
- parametry techniczne wykonanych robót.

Do protokołu należy załączyć wyżej wymienione dokumenty dostarczane przez Wykonawcę oraz raporty z prób przeprowadzanych przez Zamawiającego. Wzór protokołu z odbioru Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.

Przeprowadzenie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności wynikającej z Kontraktu.

8.2. Odbiór częściowy

Przed wystąpieniem o Przejściowe Świadectwo Płatności Wykonawca zgłosi do odbioru częściowego wszystkie roboty, których Płatność ma dotyczyć. Odbiór zostanie przeprowadzony zgodnie z zasadami opisanymi w p. 8.1 dotyczącymi odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Roboty zostaną uznane przez Zamawiającego za podstawę do wystąpienia o Przejściowe Świadectwo Płatności, kiedy przeprowadzony odbiór częściowy da wynik pozytywny.

Protokół odbioru robót Wykonawca dołączy do wystąpienia o Przejściowe Świadectwo Płatności. Jeżeli w zakresie robót stanowiących podstawę wystąpienia wchodzi roboty poddane odbiorom uprzednio Wykonawca załączy do wystąpienia protokoły z tych odbiorów. Przeprowadzenie odbioru częściowego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności wynikającej z Kontraktu.

8.3. Próby Końcowe

Szczegółowa procedura prowadzenia Prób Końcowych zostanie opracowana przez Wykonawcę i przedłożona Zamawiającemu do akceptacji co najmniej 30 dni przed terminem rozpoczęcia Prób Końcowych. Wykonawca przekaze Zamawiającemu z co najmniej 14-dniowym wyprzedzeniem powiadomienie o dacie, po której będzie gotowy do przeprowadzenia Prób Końcowych. Jeżeli nie uzgodniono inaczej, to Próby Końcowe zostaną przeprowadzone w ciągu 7 dni po tej dacie, w dniu lub w dniach wyznaczonych przez Zamawiającego. Przejęciu Robót lub części Robót winny towarzyszyć stosowne dokumenty oraz wyniki odpowiednich badań i pomiarów, mające na celu pokazanie, że Roboty lub części Robót mogą być eksploatowane bezpiecznie i zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

Gdy całość Robót zostanie zasadniczo ukończona oraz przejdzie pozytywnie Próby Końcowe, Zamawiający, zgodnie z Warunkami Kontraktu, wyda stosowne Świadectwo Przejęcia, a Wykonawca będzie zobowiązany do ukończenia ewentualnych pozostałych prac w terminie wskazanym w Świadectwie Przejęcia.

8.3.1. Warunki przystąpienia do Prób Końcowych

Celem Prób Końcowych jest protokolarne dokonanie finalnej oceny zgodności z Kontraktem wszystkich Robót nim objętych, w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Warunkiem przystąpienia do Prób Końcowych jest zatwierdzenie następujących dokumentów dostarczonych przez Wykonawcę:

- a) Dokumentacja Powykonawcza,
- b) Protokoły z przeprowadzonych odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych,
- c) Protokoły z wszystkich przeprowadzonych prób i inspekcji,
- d) Dokumenty dotyczące stosowanych Materiałów:
 - dokumenty atestacyjne,
 - certyfikaty lub deklaracje zgodności,
 - świadectwa jakości,
 - atesty higieniczne,
 - inne,
- e) Dokumentacje techniczno – ruchowe dostarczonych Urządzeń,
- f) Instrukcja eksploatacji,
- g) Instrukcje stanowiskowe, obsługi i konserwacji,
- h) Dokumenty konieczne do wystąpienia o uzyskanie pozwolenia na użytkowanie

Wykonawca zgłosi gotowość do przystąpienia do Prób Końcowych na 14 dni przed datą, w której wszystkie prace objęte przedmiotem Kontraktu zostaną kompletnie ukończone.

Odbiór końcowy przeprowadzany będzie Komisja, w skład której wchodzić będą przedstawiciele Zamawiającego, Wykonawcy, Inżyniera Kontraktu oraz inne osoby powołane do udziału w odbiorze przez Zamawiającego i/lub, których udział w odbiorze jest wymagany przepisami. Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie udziału w odbiorze przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami prawa.

Protokół przeprowadzonego odbioru musi zostać poświadczony przez wszystkich członków Komisji.

Niezależnie od odbioru końcowego Wykonawca będzie zobowiązany do przeprowadzenia prób i badań dokumentujących zgodność z Umową, a w szczególności dokumentujących osiągnięcie parametrów końcowych określonych w Umowie. Każdą kolejną fazę prób można rozpocząć wyłącznie po pozytywnym zakończeniu fazy poprzedniej. Każdorazowo pomiary parametrów pracy urządzeń i instalacji dokonywane w trakcie prób, w poszczególnych ich fazach porównywane będą z dopuszczalnymi wartościami tych parametrów określonymi w instrukcjach obsługi i DTR. Parametry dopuszczalne podane będą z wartościami tolerancji. Przekroczenie wartości tolerancji parametru kwalifikowane będzie jako niepowodzenie próby.

Przed przystąpieniem do rozruchu Wykonawca przeszkoli personel Użytkownika, który później będzie brał udział w rozruchu.

8.3.2. Zakres i etapy odbioru końcowego całości Inwestycji

Wykonawca w ramach prób odbiorowych przeprowadzi rozruch obiektu, zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego programem rozruchu sporządzonym przez Wykonawcę.

Etapy odbioru końcowego będą następujące:

1. Szkolenie stanowiskowe załogi (pracownicy przyszłego Użytkownika) w zakresie bieżącej obsługi, bhp i przepisów p.poż.
2. Wyposażenie w sprzęt bhp.
3. Rozruch mechaniczny (indywidualny) Zbiornika ZR-1 wraz mechaniczną podczyszczalnią ścieków (oraz sprawdzenie prawidłowości pracy węzłów technologicznych wcześniej odebranych częściowo i uruchomionych), w obecności dostawcy urządzeń polegający na sprawdzeniu:
 - połączeń przewodów,
 - prawidłowości montażu urządzeń,
 - działania armatury,
 - na dokładnym zapoznaniu się z DTR poszczególnych maszyn i urządzeń, przeprowadzeniu wszelkich czynności przewidzianych w DTR dla tego etapu rozruchu.

Zakończenie powyższych czynności z wynikiem pozytywnym pozwala na uruchomienie maszyn lub urządzeń na luzie, które należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta, zawartymi w DTR danej maszyny i napędu.
4. Rozruch technologiczny, w wyniku którego osiąga się założone projektem parametry technologiczne.

Rozruch technologiczny polega na sprawdzeniu działania urządzeń i prawidłowości ich doboru w warunkach ich rzeczywistego obciążenia

Rozruch przeprowadzony powinien być we współpracy z wyznaczonym i oddelegowanym przez przyszłego Użytkownika personelem.

Obowiązkiem Wykonawcy podczas rozruchu jest osiągnięcie bezpiecznej i właściwej pracy dostarczonych urządzeń. Wady i braki w wymaganej jakości pracy urządzenia będą usuwane natychmiast.
5. Testy końcowe, polegające na kontrolowanej próbie działania całości Robót w celu potwierdzenia osiągnięcia parametrów wymaganych Umową, ze szczególnym uwzględnieniem prawidłowości automatycznego działania zaprojektowanego Systemu i jego zdalnej kontroli z poziomu Dyspozytorni.

8.3.3. Raport z odbioru końcowego

Raport z odbioru końcowego powinien obejmować opis przebiegu i zakończenia odbioru końcowego oraz wytyczne dotyczące eksploatacji.

W szczególności Raport powinien zawierać następujące elementy:

- protokoły z przeprowadzonych podczas odbioru badań, prób inspekcji,
- protokoły potwierdzające zgodność wykonanych robót z Umową i Dokumentacją Projektową,
- protokół stwierdzający, że obiekt spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie BHP i p.poż.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa ustalona w Kontrakcie z Wykonawcą.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Przedmiaru Robót będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacjach Technicznych oraz Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami;
- wartość wbudowanych Materiałów i Urządzeń wraz z kosztami zakupu, magazynowania, i transportu na Teren Budowy;
- wartość pracy Sprzętu Wykonawcy wraz z towarzyszącymi kosztami;
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko;
- koszty Robót Tymczasowych i prac towarzyszących oraz rozruchu
- koszty ubezpieczenia;
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami z wyjątkiem VAT.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. WYKAZ WAŻNIEJSZYCH AKTÓW PRAWNYCH

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2006r Nr 156, poz.1118 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002r Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 1999r Nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. (Dz.U. z 2006r Nr 83, poz. 578 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, (Dz.U. z 2003r Nr 120 poz. 1133 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz.U. z 1998r Nr 126 poz. 839).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003r Nr 120 poz. 1126).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz.U. z 2003r Nr 120 poz. 1127 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz.U. z 2003r Nr 120, poz. 1134).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie wzoru i sposobu prowadzenia ewidencji rozpoczynanych i oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 120, poz. 1130).

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz.U. z 2004r Nr 204, poz. 2087 z późniejszymi zmianami) wraz z aktami wykonawczymi.

Ustawa z dnia 12 września 2002r. o normalizacji (tekst jednolity Dz.U. z 2002r Nr 169, poz. 1386 z późniejszymi zmianami).

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

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji dnia 20 czerwca 2007r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. z 2007r Nr 143, poz. 1002).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004r Nr 198, poz. 2041 z późniejszymi zmianami).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. z 2004r Nr 249, poz. 2497).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. z 2004r Nr 195 poz. 2011).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. z 2002r Nr 147, poz.1229 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2006r Nr 80, poz. 563).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. z 2009 Nr 124, poz. 1030).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2003r Nr 121, poz. 1137 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. Kodeks pracy (tekst jednolity Dz.U. z 1998r Nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003r Nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r, Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz.U. z 1993r Nr 96, poz. 437).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków. (Dz.U. z 1993r Nr 96, poz. 438).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. z 2001r Nr 118, poz.1263).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 21 grudnia 2005r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej (Dz.U. z 2005r Nr 259, poz. 2173).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 listopada 2002r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. (Dz.U. Nr 217, poz. 1833 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. z 2005r Nr 228, poz. 1947 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 27.04.2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. z 2008 r Nr 25 poz. 150 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach (tekst jednolity Dz.U. z 2007r Nr 39, poz. 251 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz.U. z 2005r Nr 239, poz. 2019 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (tekst jednolity Dz.U. z 2006r Nr 123, poz. 858 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (Dz.U. z 2006r Nr 137, poz. 984 z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U. z 2005r Nr 240, poz. 2027 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz.U. z 1995r Nr 25 poz. 133).

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. z 2001r Nr 38, poz. 455 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 marca 1999r. w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie (Dz.U. z 1999r Nr 30, poz. 297).

Instrukcja techniczna 0-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych (GUGiK, Zarządzenie Nr 1 Prezesa GUGiK z dnia 9.02.1979r. ze zmianą z 1983r).

Instrukcja techniczna 0-3 - Ogólne zasady kompletowania prac geodezyjnych (Zarządzenie Nr 1 Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 4.02.1992r.).

Instrukcja techniczna G-2 - Wysokościowa osnowa geodezyjna (Zarządzenie Nr 4 Prezesa GUGiK z dnia 11.04.1980r. ze zmianą z 1983r).

Instrukcja techniczna G-3 - Geodezyjna obsługa inwestycji (Zarządzenie Nr 5 Prezesa GUGiK z dnia 11.04.1988r.).

Instrukcja techniczna G-4 - Pomiary sytuacyjne i wysokościowe (Zarządzenie Nr 7 Prezesa GUGiK z dnia 28.06.1979r. ze zmianą z 1983r)

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert

ST-01

ROBOTY BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNE

1 WPROWADZENIE

- 1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA
- 1.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST
- 1.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

- 2.1 WYMAGANIA OGÓLNE
- 2.2 WYTRZYMAŁOŚĆ BETONU
 - 2.2.1 SKŁADNIKI MIESZANKI BETONOWEJ
 - 2.2.2 CEMENT
 - 2.2.3 KRUSZYWO
 - 2.2.4 WODA ZAROBOWA DO BETONU
 - 2.2.5 DOMIESZKI I DODATKI DO BETONU
- 2.3 STALZBROJENIOWA
- 2.4 INNEMATERIAŁY
- 2.5 WYMAGANIAODNOŚNIMATERIAŁÓWDLAROBÓTBETONOWYCHI ŻELBETOWYCH
 - 2.5.1 WYMAGANIA ODNOŚNIE BETONU
 - 2.5.2 WYMAGANIA ODNOŚNIE STALI ZBROJENIOWEJ
- 2.6 WYMAGANIA ODNOŚNIE MATERIAŁÓW DLA KONSTRUKCJI STALOWYCH
- 2.7 WYMAGANIA ODNOŚNIE MATERIAŁÓW DLA ROBÓT REMONTOWYCH
- 2.8 IZOLACJE

3 SPRZĘT

- 3.1 ROBOTY ZIEMNE
- 3.2 ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE
- 3.3 KONSTRUKCJE STALOWE
- 3.4 ROBOTY REMONTOWE
- 3.5 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

4 ŚRODKI TRANSPORTU

- 4.1 TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE CEMENTU
- 4.2 TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE GRUNTU I KRUSZYWA
- 4.3 TRANSPORT MASY BETONOWEJ
- 4.4 TRANSPORT STALI
- 4.5 TRANSPORT MATERIAŁÓW WYKOŃCZENIOWYCH

5 WYKONANIE ROBÓT

- 5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT
- 5.2 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
- 5.3 ROBOTY ZIEMNE
 - 5.3.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH
 - 5.3.2 PRACE GEODEZYJNE
 - 5.3.3 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU
 - 5.3.4 ODSPOJENIE I ODKŁAD UROBKU
 - 5.3.5 WYKOPY
 - 5.3.6 ZASYPKA I ZAGĘSZCZANIE
 - 5.3.7 WYWÓZ GRUNTU LUB ODKŁAD
- 5.4 WYKONANIE KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH
 - 5.4.1 ZALECENIA OGÓLNE
 - 5.4.2 MIESZANKA BETONOWA

5.4.3	PODAWANIE, UKŁADANIE I ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI BETONOWEJ
5.4.4	PIELĘGNACJA BETONU
5.4.5	ROZBIÓRKA DESKOWAŃ I RUSZTOWAŃ
5.4.6	WYKAŃCZANIE POWIERZCHNI BETONU
5.4.7	PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA
5.4.8	MONTAŻ ZBROJENIA
5.5	WYKONANIE I MONTAŻ KONSTRUKCJI STALOWYCH
5.6	ROBOTY REMONTOWE
5.7	WYTYCZNE REALIZACJI
5.8	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
6.1	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT
6.2	BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT
6.2.1	KONTROLA JAKOŚCI MIESZANKI BETONOWEJ I BETONU
6.2.2	KONTROLA WYKOŃCZENIA POWIERZCHNI BETONU
6.2.3	KONTROLA ZBROJENIA PRZED BETONOWANIEM
6.3	ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE
6.4	ROBOTY IZOLACYJNE
6.5	PRÓBA SZCZELNOŚCI ZBIORNIKA NA EKSFILTRACJĘ
7	ODBIÓR ROBÓT
8	PRZEJĘCIE ROBÓT
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI
10	PRZEPISY ZWIĄZANE

1 WPROWADZENIE

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST 01) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót konstrukcyjno-budowlanych oraz wykończeniowych związanych z adaptacją reaktora biologicznego BIOMIX na zbiornik retencyjny ścieków burzowych.

Kod CPV wg słownika zamówień: 45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Zakres stosowania

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) stanowią integralną część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

1.2 Zakres robót objętych ST

Zakres prac realizowanych w ramach robót budowlano-konstrukcyjnych w obiektach nowoprojektowanych i modernizowanych obejmuje:

- Roboty przygotowawcze
 - Roboty ziemne
 - Roboty betonowe
 - Roboty żelbetowe
 - Wykonanie i montaż konstrukcji stalowych
 - Naprawa powierzchni betonowych
 - Wykonanie izolacji wodochronnych,
 - Wykonanie izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych,
 - Wykonanie izolacji termicznych,
 - Wykonanie powłok izolacyjnych ograniczających dostęp agresywnych środowisk,
 - Wykonanie uszczelnienia dylatacji oraz przerw roboczych,
 - Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych, -
- Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z aktualnymi, odpowiednimi polskimi normami, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWIORB) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w OST „Ogólna specyfikacja techniczna”. Ponadto:

Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

Wykopy - doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

Zasyp - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem.

Ukopy - pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko i utylizacja.

Wykopy jamiste - wykopy oddzielne ze skarpami lub o ścianach pionowych.

Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

Namuł - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony jako grunt skalisty.

Odkład - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypiania wykopu. **Utylizacja** - ostateczna stabilizacja odpadów (nadmiaru gruntu, gruzu, asfaltu).

Składowisko - miejsce tymczasowego lub stałego magazynowania nadmiaru gruntu z ziemi roślinnej z wykopów, pozyskania i koszt utrzymania obciąża wykonawcę.

Plantowanie terenu - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypianie wgłębień o wysokości do 30cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50m.

Kategoria gruntu - podział gruntów na kategorie oraz ich charakterystykę określa norma BN-72/8932-01.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³).

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona 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).

Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = E_2 / E_1$$

gdzie:

E₁ - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PNS-02205:1998,

E₂ - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PNS-02205:1998.

Klasa betonu – określenie jakości betonu odpowiadające wytrzymałości gwarantowanej, oznaczone literą B i liczbą wyrażającą wartość wytrzymałości gwarantowanej w MPa (np. B20).

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

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

Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

Rusztowania niosące - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo - liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Stopień wodoodporności – symbol literowo-liczbowy (np. W-8) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na przesiąkanie; liczba po literze W oznacza liczbę atmosfer ciśnienia, przy którym nie zauważa się przesiąkania wody przez próbkę o wysokości 15cm po 90 dniach twardnienia.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Zaprawa - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Klej systemowy – dwukomponentowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej.

Okładzina – zewnętrzne pionowe lub prawie pionowe wykończenie konstrukcji.

Wykończenie – ostateczne pokrycie i obróbka powierzchni wraz z ich krawędziami przecięcia.

Uszczelnienie – uformowany materiał stosowany w połączeniach w celu zabezpieczenia przed przenikaniem kurzu, wilgoci, wiatru, itp.,

Materiał izolacyjny – materiał zabezpieczający lub zmniejszający przepływ ciepła, dźwięku albo elektryczności.

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00 „Ogólna specyfikacja techniczna”.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

2.2 Wytrzymałość betonu

Parametry stosowanych betonów:

w obiektach inżynierskich C30/37 (B37) beton podkładowy C8/10 (B10)

Wodoszczelność, mrozoodporność i klasa ekspozycji zostały każdorazowo wyszczególnione w projektach poszczególnych obiektów.

2.2.1 Składniki mieszanki betonowej

Składnikami mieszanki betonowej stosowanej do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji zostały omówione poniżej.

2.2.2 Cement

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN197-1:2002 A1:2005.

Do betonów wysokiej jakości (hydrotechnicznych) stosować cement CEM III/A 32,5NLH/HSR/NA. – o niskim cieple uwodnienia, siarczanoodporny, niskoalkaliczny.

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 Inżyniera.

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, PNEN 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 zależny jest 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.

2.2.3 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-B-06714.40.

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 grysy 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.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

zawartość pyłów mineralnych – do 1%, zawartość ziaren

nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) – do 20%,

wskaźnik rozkruszenia:

o dla grysów granitowych – do 16%,

o 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 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-B-06714.34 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-B-06714.12,

oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznaczają się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych, oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg normy PN-B-06714.13.

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 Inżyniera.

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.

2.2.4 Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

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

2.2.5 Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

napowietrzającym, uplastyczniającym,

przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

napowietrzająco-uplastyczniających, przyspieszająco-uplastyczniających.

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

2.3 Stal zbrojeniowa

Asortyment stali zbrojeniowej

stal A-I (St3SX-b), stal A-IIIN (RB500W lub B500SP).

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal klas i gatunków wg dokumentacji projektowej.

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku A-IIIN (RB500W lub BSt500S), Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2001-04-1115 o następujących parametrach:

średnica pręta w mm	8÷32
granica plastyczności w MPa	500
wytrzymałość na rozciąganie w MPa	550
wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490
wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375
wydłużenie (min) w %	10
zginanie do kąta 60°	brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku A-I (St3SX-b) wg normy PN-H-84023/06 o następujących parametrach:

średnica pręta w mm	5,5÷40	granica plastyczności obliczeniowa f _y d w MPa	210	wytrzymałość na rozciąganie f _{tk} (min) w MPa	320	granica plastyczności charakterystyczna w MPa	240
---------------------	--------	---	-----	---	-----	---	-----

2.4 Inne materiały

Drut montażowy

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

Podkładki dystansowe

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

Taśmy dylatacyjne i do przerw roboczych w konstrukcjach żelbetowych Taśmy pęczniące

2.5 Wymagania odnośnie materiałów dla robót betonowych i żelbetowych

2.5.1 Wymagania odnośnie betonu

Beton do konstrukcji obiektów inżynierskich musi spełniać następujące wymagania:

niaślniowość – do 5%; badanie wg normy PN-B-06250,

mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5%, według dokumentacji projektowej; badanie wg normy PN-B-06250,

wodoszczelność – wg dokumentacji projektowej, wskaźnik wodno-cementowy (w/c) –
ma być mniejszy od 0,5.

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

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_{bG}.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg normy PN-B06250 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, oznaczonej w normie PN-B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

metodą Ve-Be, metodą stożka opadowego.

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

±20% wartości wskaźnika Ve-Be,

±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg normy PN-B-06250) trzeba dokonać aparatem Ve-Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

2.5.2 Wymagania odnośnie stali zbrojeniowej

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

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

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215.

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

nazwa wytwórcy, oznaczenie wyrobu wg normy PN-H-93215, numer wytopu lub numer partii, 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.

2.6 Wymagania odnośnie materiałów dla konstrukcji stalowych

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej SST są:

stal profilowa węglowa gat. S235JR,

stal profilowa - kształtowniki: stal nierdzewna/kwasoodporna OH18N9,

kształtowniki stalowe, zabezpieczane antykorozyjnie dla stopnia C3

kraty pomostowe ocynkowane ogniowo

łączniki: kotwy rozporowe ze stali nierdzewnej/kwasoodpornej, kotwy segmentowe wstrzeliwane i śruby ze stali nierdzewnej/kwasoodpornej,

Materiały do wykonywania konstrukcji stalowych muszą być zgodne z Aprobataми Technicznymi i odpowiednimi normami, w

momencie dostawy na budowę do materiału musi być załączona deklaracja zgodności.

2.7 Wymagania odnośnie materiałów dla robót remontowych

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej SST są:

środek do wykonywania warstwy szczepnej,

reprofilacyjna szybkowiążąca zaprawa do napraw betonu na bazie cementu o przyczepności min 3MPa i o wytrzymałości na ściskanie min 30MPa,

materiały iniekcyjne na bazie żywicy epoksydowej o niskiej lepkości do uzupełnienia nieszczelności (rys) powierzchni betonowych za pomocą iniekcji,

materiały iniekcyjne na bazie żywicy poliuretanowej

- szpachlówka wyrównująca na bazie cementu o przyczepności min 2MPa i wytrzymałości na ściskanie min 30MPa,
- farba epoksydowo – smołowa odporna na ścieranie w warunkach długotrwałego obciążenia wodą agresywną,
- kit poliuretanowy,
- uszczelka okrągła do przerw dylatacyjnych podpierająca uszczelnienie z kitu poliuretanowego,
- elastyczne taśmy uszczelniające naklejane na beton, o taśma pęczniejąca,
- kotwy wklejane ze stali nierdzewnej,
- szybkosprawną zaprawa samopoziomująca na bazie polimetakrylanów
- wysokiej odporności na ścieranie i uderzenia,
- elastyczna izolacja i nawierzchnia dla silnie obciążonych powierzchni (nawierzchnia bieżni osadników),

materiały do wykonania wzmocnień konstrukcji taśmami z włókna węglowego:

- taśma zbrojeniowa z włókien węglowych,
- bezrozpuszczalny klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej.

2.8 Izolacje

papa termozgrzewalna

izolacja powłokowa

folia budowlana

środki do wykonania uszczelnień przerw roboczych i dylatacji

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00 „Ogólna specyfikacja techniczna” .

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami OST 00, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

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

3.1 Roboty ziemne

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

koparki z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym, piły mechaniczne, spycharki, ładowarki,
zagęszczarki wibracyjne,

zestaw do ew. odwadniania wykopów.

3.2 Roboty betonowe i żelbetowe

Wykonawca przystępujący do wykonania robót betonowych i żelbetowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

żuraw wieżowy,

betoniarka do produkcji mieszanek betonowych różnych klas, o konsystencji od półcieklej do gęstoplastycznej, wibratory pograżalne, zacieraczka do betonu,

agregat strumieniowo-pompowy do odpowietrzania i odprowadzania nadmiaru wody ze świeżo ułożonej mieszanki betonowej,

deskowania inwentaryzowane z drewna lub deskowania z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych takim, jak płyty twarde, stemple, łączniki stalowe itp.

deskowania z tarcz średniowymiarowych dostosowanych do przestawiania ręcznego, z ramami drewnianymi z krawędziaków, ciesielnia polowa do przygotowania i uzupełniania deskowań i stemplowań, maszyny do obróbki stali zbrojeniowej: prościarka, nożyce mechaniczne, giętarka mechaniczna.

Rozbiórka deskowań i rusztowań.

Usunięcie nośnego deskowania konstrukcji żelbetowej dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości:

w okresie letnim – 15 MPa w stropach i 2 MPa w ścianach,

w okresie obniżonych temperatur – 17,5 MPa w stropach i 10 MPa w ścianach, dla belek

i podciągów o rozpiętości do 6 m – 70 % projektowanej wytrzymałości betonu.

Zasady rozbiórki deskowań należy każdorazowo uzgodnić z projektantem, szczególnie dla obiektów zbiornikowych.

Demontaż rusztowań może być dokonany po zakończeniu robót, usunięciu materiałów i narzędzi z pomostów roboczych. Demontaż rusztowań danego typu należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta zaakceptowaną przez kierownika budowy.

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.

3.3 Konstrukcje stalowe

Wykonawca przystępujący do wykonania i montażu konstrukcji stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

żuraw samojezdny 5÷10 Mg, wiertarka udarowa o mocy 1000 W, aparat spawalniczy.

3.4 Roboty remontowe

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

drobne elektronarzędzia: wiertarki, młoty udarowe, szlifierki, mieszalniki do zapraw, farby,

urządzenia hydrodynamiczne do przygotowania powierzchni betonu do napraw

urządzenia do piaskowania, sprężarki, pneumatyczny zestaw do prac malarskich,

urządzenia do kontroli jakości: termometry powierzchniowe, termometry do kontroli temperatury powietrza, urządzenia do pomiaru wilgotności powietrza, podłoża, urządzenia do pomiaru przyczepności warstw, urządzenia do pomiaru grubości powłok.

3.5 Roboty wykończeniowe

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

żuraw samojezdny 5÷10 Mg,

urządzenia do przygotowania zaprawy, podnośnik przyścienny,

rusztowania systemowe.

4 ŚRODKI TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST 00. „Ogólna specyfikacja techniczna”

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami SST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

4.1 Transport i przechowywanie cementu

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z PN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Cement należy przechowywać w suchych, przewiewnych i zamkniętych magazynach.

Cement dostarczany luzem należy magazynować w specjalnie do tego celu przeznaczonych zbiornikach - do 7 dni.

Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator (w formie przywieszki do zbiornika transportowego).

4.2 Transport i magazynowanie gruntu i kruszywa

Wszelkie materiały zbrylone (ziemia, grunty spoiste) oraz sypkie (kruszywo) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Kruszywo można gromadzić na składowisku otwartym na utwardzonym podłożu, według rodzajów i gatunków, w zasiekach lub przyzmach. W okresie zimowym należy je przykrywać folią lub matami słomianymi.

4.3 Transport masy 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 Inżyniera.

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 stali

Do transportu stali zbrojeniowej należy używać dźwigów.

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

4.5 Transport materiałów wykończeniowych

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń w ramach robót wykończeniowych, Wykonawca robót stosować będzie następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

samochód ciężarowy, skrzyniowy 10 - 15 Mg, samochód ciężarowy, samowyładowczy 10 - 15 Mg,

samochód dostawczy 3-5 Mg

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zalecenia dotyczące wykonania robót podano w OST 00. „Ogólna specyfikacja techniczna”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami aktualnymi PN i EN-PN, STWiORB i postanowieniami Kontraktu.

5.2 Roboty przygotowawcze

W celu obsługi geodezyjnej budowy (w tym wytyczenia wykopów i obiektów inżynierskich) Wykonawca zatrudni wykwalifikowanych i doświadczonych geodetów zatwierdzonych przez Inżyniera.

Wszystkie dzienniki budowy, obliczenia, mapy itp. dotyczące czynności pomiarowych powinny być udostępnione do wglądu przez Inżyniera natychmiast po zakończeniu robót pomiarowych.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia rysunki z zaznaczonymi miejscami, poziomami i współrzędnymi wszystkich z osobna reperów i punktów pomiarowych używanych do wytyczenia robót.

Podczas wykonywania wykopów pod obiekty należy zapewnić stały nadzór uprawnionego geologa.

Odbiór wykopów należy przeprowadzać przy udziale Inżyniera oraz uprawnionego geologa.

W przypadku stwierdzenia warunków gruntowo-wodnych odmiennych od przyjętych w Dokumentacji Projektowej należy porozumieć się z Biurem Projektowym.

Zamawiający informuje o możliwych pozostałościach wężła betoniarskiego w Stawie Nr1. Wykonawca uwzględni w kwocie kontraktowej usunięcie pozostawionych resztek wężła (płyt, fundamentów itp.)

5.3 Roboty ziemne

5.3.1 Ogólne zasady wykonania robót ziemnych

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich Norm, STWIORB i postanowieniami Kontraktu.

Przygotowanie do robót ziemnych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy :

zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych,

wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp , punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: dalmierz elektroniczny, niwelator, jak i prostymi przyrządami – węgelnicą, poziomica, łata miernicza, taśmą itp.,

przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, , wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych, przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów,

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

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

5.3.2 Prace geodezyjne

Prace geodezyjne związane z wyznaczaniem i realizacją robót ziemnych obejmują między innymi:

wyznaczenie i stabilizację w terenie (w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej) roboczej osnowy realizacyjnej,

wyznaczenie, w oparciu o roboczą osnowę realizacyjną elementów geometrycznych, takich jak osie, obrysy, krawędzie,

wyznaczenie na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych, wyznaczenie oraz kontrola w czasie realizacji robót wymaganych spadków, osiadania itp.,

wykonywanie w czasie realizacji robót pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych

Po zakończeniu budowy (lub jej etapu) Wykonawca sporządza powykonawczą Dokumentację Geodezyjną obejmującą: mapy, szkice i operaty obsługi realizacyjnej, sprawozdanie techniczne z podaniem stosownych dokładności itp. Kopię mapy wykonanej w ramach dokumentacji geodezyjnej ze sprawozdaniem technicznym należy przekazać do ośrodka dokumentacji geodezyjno-kartograficznej prowadzonego przez właściwe urzędy.

5.3.3 Zdjęcie warstwy humusu

Warstwę humusu przeznaczoną do zdjęcia określa SST i Dokumentacja Projektowa. Zdjęcie warstwy humusu wykonać należy mechanicznie lub ręcznie. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, a następnie ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń).

Humus przeznaczony do wywozu należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami, na miejsce uzgodnione z Zamawiającym.

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z SST i Dokumentacją Projektową w zakresie:

- powierzchni zdjęcia humusu,
- grubości zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowości sprzymowania humusu.

5.3.4 Odspojenie i odkład urobku

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odlamu.

5.3.5 Wykopy

Wykopy fundamentowe należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu.

W trakcie robót ziemnych nie dopuszczać do rozmakania i przemarzania gruntów spoistych. Należy przeprowadzać odbiór wykopów i zapewnić stały nadzór uprawnionego geologa.

Wykopy wykonywane poniżej poziomu wód gruntowych należy odwodnić, a woda pochodząca z opadów atmosferycznych musi być niezwłocznie odprowadzona poza wykop by nie doszło do zmiany struktury gruntu.

5.3.6 Zasyпка i zagęszczanie

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione z poza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych.

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną W_n zbliżoną do optymalnej W_{opt} , określonej według normalnej metody Proctora.

Zaleca się aby:

dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach $W_n = W_{opt} \pm 2\%$,

dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych $W_n \geq 0,7 W_{opt}$, przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,

dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm. Wskaźnik zagęszczenia winien wynosić 0,95 – 1,0.

5.3.7 Wywóz gruntu lub odkład

Grunt lub inne materiały, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów:

stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,

są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków,

ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk, zagospodarowania terenu oczyszczalni oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

o nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,

o nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,

przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S02205:1998 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Zgodnie z zapisami prawa: Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy o odpadach (Dz. U. z 2004r. Nr 116 poz. 1208), Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie innych ustaw. (Dz. U z 2001r. Nr100 poz.1085), Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2001r. Nr 62 poz. 628) grunt pozostały po wbudowaniu winien być utylizowany. Miejsce i technologie utylizacji gruntu wskazuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem.

Przy transporcie mas ziemnych obowiązują zapisy niniejszej SST. Grunt pozostały po wbudowaniu w świetle obowiązującego prawa będzie traktowany jako odpad i będzie utylizowany. Koszty prac, robót, pozyskania uzgodnień, transportu, itp. wynikające z obowiązku ostatecznego unieszkodliwienia odpadów i gruntu pozostałego po wbudowaniu będą wliczone przez Wykonawcę w ceny jednostkowe robót ziemnych.

5.4 Wykonanie konstrukcji żelbetowych

5.4.1 Zalecenia ogólne

Roboty w technologiach „mokrych”, tj. betonowanie, należy wykonywać w temperaturze powyżej +5°C. Jeżeli prace przeprowadza się w temperaturze poniżej +5°C należy stosować odpowiednie technologie oraz dodatki do betonów i zapraw.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inżyniera) 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 Inżyniera 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 niezmienność 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 PNB-06251.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

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 Inżyniera 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.

5.4.2 Mieszanka betonowa

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

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

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

5.4.3 Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonową należy układać po odbiorze deskowań i rusztowań oraz zbrojenia elementów.

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 mieszanke 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 mieszanke betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębными,

przy wykonywaniu płyt mieszanke betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,

przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,

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 wgłębными nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębными 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 powstały 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 szklawa cementowego oraz zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się 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.

5.4.4 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.

Betony wodoszczelne stosowane w obiektach zbiornikowych należy pielęgnować przez utrzymanie w stanie wilgotnym i ochronę przed nadmiernym nasłonecznieniem przez okres co najmniej 3 tygodnie. W okresie pierwszych 3 dni beton należy polewać w sposób ciągły, później 4-5 razy na dobę. Do czasu rozdeskowania zabetonowanego elementu należy również polewać deskowanie.

Warunki pielęgnacji dla pozostałych betonów:

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-B-32250.

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.

5.4.5 Rozbiórka deskowań i rusztowań

Usunięcie nośnego deskowania konstrukcji żelbetowej dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości :

w okresie letnim – 15 MPa w stropach i 2 MPa w ścianach, w okresie obniżonych temperatur – 17,5 MPa w stropach i 10 MPa w ścianach, dla belek i podciągów o rozpiętości do 6 m – 70 % projektowanej wytrzymałości betonu.

Zasady rozbiórki deskowań należy każdorazowo uzgodnić z projektantem, szczególnie dla obiektów zbiornikowych.

Demontaż rusztowań może być dokonany po zakończeniu robót, usunięciu materiałów i narzędzi z pomostów roboczych. Demontaż rusztowań danego typu należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta zaakceptowaną przez kierownika budowy.

5.4.6 Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przelomami 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.

5.4.7 Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie zbrojenia powinno odpowiadać wymaganiom normy PN 91/5-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

Czyszczenie prętów

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

Prostowanie prętów

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

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

Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela Nr 23 normy PN-S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10d dla stali A-III i A-II lub 5d dla stali A-I. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ 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

5.4.8 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:

0,05 m – dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,

0,04 m – dla ścian i stropów obiektów inżynierskich,

0,03 m – dla zbrojenia głównego słupów, belek, ścian, wieńców,

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 szkieletcie zbrojeniowym.

Pręty zbrojenia należy układać w sposób określony w dokumentacji projektowej.

Łączenie prętów

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

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

Dopuszcza się łączenie prętów na zakład. Zaleca się, aby połączenia prętów znajdowały się w przekrojach, których nośność prętów nie jest w pełni wykorzystana.

Rodzaj elektrod do łączenia prętów za pomocą spawania należy dobrać wg Dokumentacji Technicznej. Łączenie prętów za pomocą spawania musi wykonywać spawacz z odpowiednimi uprawnieniami.

Kotwienie prętów

Długości zakotwienia prętów należy przyjmować według dokumentacji projektowej oraz normy PN-B-03264:2002.

Stosuje się następujące sposoby kotwienia prętów:

zakotwienie proste, hak

półokrągły, hak prosty, pętla,

przyspojony pręt poprzeczny.

Zakotwienia prostego i haków prostych nie należy stosować do kotwienia prętów gładkich o średnicy > 8 mm.

Należy ściśle przestrzegać długości zakotwienia oraz zaleceń dotyczących mijankowego montowania zakładów prętów wg Dokumentacji Technicznej.

5.5 Wykonanie i montaż konstrukcji stalowych

Konstrukcje stalowe winny odpowiadać zaleceniom normy PN-77/B-06200 - Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania. oraz normom branżowym odnośnie wykonania robót spawalniczych (PN-75/M-69014-69016, PN-74/M-69021).

Wymagane opracowania

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań (1 oryginał + 3 kopie):

rysunki wykonawcze konstrukcji stalowej,
program wykonania konstrukcji w wytwórni,
technologię spawania,
program montażu na miejscu scalania na budowie.

Wszystkie powyższe opracowania muszą uwzględniać wymogi Dokumentacji Technicznej oraz zasady niniejszej Specyfikacji.

Opracowania te podlegają akceptacji przez Inżyniera i będą przekazane Zamawiającemu.

Roboty przygotowawcze

Zakres robót przygotowawczych w zakresie wykonania konstrukcji stalowej:

zakup materiałów wskazanych do wykonania konstrukcji,
dobranie metody spawania i materiałów spawalniczych odpowiednio do klasy konstrukcji spawanej, klasy złączy spawanych, spawanego materiału i pozycji spawania,
przygotowanie szablonów do trasowania kształtu detali i rozmieszczenia otworów,
przygotowanie miejsca z zaznaczonym trwale w skali 1:1 osiowym schematem spawanego elementu montażowego do kontroli dokładności przygotowanych detali i końcowego spawania.

Zakres robót przygotowawczych w zakresie montażu konstrukcji:

oczyszczenie miejsc montażu elementów konstrukcji,
wyznaczenie osi i rzędnych w miejscach montażu elementów konstrukcji,
wytrasowanie miejsc otworów pod śruby kotwiące przy pomocy wcześniej przygotowanych szablonów,
wykonanie otworów pod śruby kotwiące, osadzenie śrub kotwiących.

Wykonanie konstrukcji stalowej w Wytwórni

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej.

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami na Rysunkach. Stosować cięcie nożycami lub gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne. Dla elementów pomocniczych i drugorzędnych stosować można cięcie gazowe ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępować przez wyokrąglenie promieniem $r = 2$ mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4. wg PN-76/M-69774. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Dokładność cięcia :

Wymiar liniowy elementu [m]	<1	1÷5	>5
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1.5	±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia „f” nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tablicy 1.

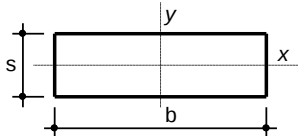
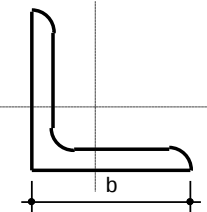
Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tablicy 1 prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C. Obszar

nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$, bez użycia wody.

Tablica 1. Największe wartości strzałek ugięcia f i najmniejszej wartości promieni krzywizny r dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu na zimno elementów stalowych.

Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		f	r	f	r
	x-x y-y	$l^2/400s$ $l^2/800b$	$50s$	$l^2/200s$	$25s$
	x-x y-y	$l^2/720b$	$90b$	$l^2/360b$	$45b$

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy podlega akceptacji przez Inżyniera.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana na Rysunkach lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 2, przy czym rozróżnia się:

wymiary przyłączeniowe, tj wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,

wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru ($\pm$), [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0.5	1.5
1000	2000	1.0	2.5
2000	4000	1.5	4.0
4000	8000	2.5	6.0
8000	16000	4.0	10.0
16000	32000	6.0	15.0
32000		10.0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

Dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej powinno być nie większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1 m.

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Wykonawca uzyskuje od Inżyniera akceptację elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowych z zachowaniem wymagań PN-87/M-04251, PN-76/M-69774.

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3.

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości R_a tych powierzchni wg PN-87/M-04251 nie powinien być większy niż 2,5 μm .

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze (elementy wysyłkowe), których wymiary ograniczają możliwości transportu.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymagania wynikające z Rysunków oraz niniejszych WO i zawierać m.in.:

dobór elektrod do spawania,

dobór parametrów spawania,

sposób przygotowania krawędzi blach,

kolejność spawania,

plan kontroli spoin,

wytyczne dokonywania kontroli spoin.

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być pospawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podspoinie przyjmować wg PN-85/M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-90/M-69016.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć świadectwo jakości. Do wykonania spoin szepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i Rysunkami. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

Czyszczenie mechaniczne pod pokrycia antykorozyjne powinno odbyć się w komorze do tego celu przeznaczonej, przez wyszkolonych pracowników, wyposażonej w wentylację mechaniczną oraz środki bezpieczeństwa. Stopień czystości 1^o według KOR3A.

Wykonanie powłok malarskich powinno odbyć się w kabinie malarskiej wyposażonej w wentylację mechaniczną oraz środki bezpieczeństwa. Malowanie farbą antykorozyjną na pyle cynkowym wykonać pędzlem, jednokrotnie. Grubość powłoki malarskiej zgodnie z zaleceniem producenta farby. Malowanie farbą podkładową i nawierzchniową należy wykonać metodą natryskową.

Pokrycia antykorozyjne należy wykonać zgodnie z WO 04 „Roboty wykończeniowe”.

Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu.

Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić :

jej stateczność i nieodkształcalność,

dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,

dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,

zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach. W przypadku składowania w innej pozycji niż pionowa lub przy innym podparciu niż podano w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość.

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbnе uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyposażona załoga).

Konstrukcje nitowane lub skręcane z użyciem śrub muszą być początkowo złożone za pomocą śrub montażowych i sworzni. Liczba łączników tymczasowych (śrub montażowych i sworzni) powinna być określona w projekcie montażu. Projekt musi również przewidywać kolejność wykonywania połączeń tymczasowych i kolejność ich zastępowania przez połączenia docelowe. Liczba łączników tymczasowych musi zapewnić niezmienność kształtu konstrukcji oraz jej bezpieczeństwo.

Ostateczne połączenie konstrukcji za pomocą łączników docelowych może być wykonane po ustawieniu przęsla w takich punktach podparcia, jakie przewidziane są w fazie eksploatacji.

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięcia od wiatrów.

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w Rysunkach. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to

spoiny szczepne), szczegóły podlegają zaakceptowaniu przez Inżyniera. Spawanie nie przewidzianych na Rysunkach uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Roboty spawalnicze prowadzić można w temperaturach powyżej +5°C.

O ile nie jest określone inaczej w dokumentacji przekazanej z wytwórni, wykonywanie otworów i ich rozwieranie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wiercone otwory (cyldryczne lub stożkowe) powinny mieć osie prostopadłe do elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwieranie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Źle wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inżyniera.

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z instrukcją producenta farby.

5.6 ROBOTY REMONTOWE

Modernizacja obiektów ma na celu przystosowanie ich do aktualnie obowiązujących nowych wymagań technologicznych. Roboty remontowo- budowlane będą związane z następującymi zadaniami:

dostosowanie konstrukcji budowlanych do nowo montowanych urządzeń,
odtworzenie zniszczonych konstrukcji betonowych, dostosowanie niektórych obiektów do nowych funkcji.

Roboty wykonywać w ramach jednego systemu na danym obiekcie. Nie należy mieszać systemów różnych producentów.

Przed przystąpieniem do robót należy sporządzić ich program i przedstawić do zatwierdzenia Inżynierowi.

W programie musi się znaleźć opis kolejno wykonywanych operacji i warunki ich wykonywania i odbioru (m.in. wilgotność, temperatura powietrza, określenie punktu rosy, wilgotność, wygląd, wytrzymałość powierzchni naprawianych konstrukcji, przyczepność poszczególnych warstw, odstępy czasowe pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw).

Wykonawca będzie prowadził bieżący zapis realizowanych prac, badań jakościowych i warunków atmosferycznych w odpowiednio przygotowanych i uzgodnionych dziennikach. Kopia tej dokumentacji powinna być częścią dokumentacji powykonawczej naprawy lub wzmocnienia.

Prace naprawcze kolejnych etapów należy prowadzić w sposób nie powodujący uszkodzeń już wykonanych prac np. uszkodzenie wykonanych powłok ochronnych rusztowaniami lub prowadzonymi w pobliżu pracami remontowymi.

Każda dostarczona partia materiału musi być zaopatrzona w certyfikat wytwórcy. Partia, która nie posiada wyraźnej daty produkcji nie może być dopuszczona do robót naprawczych. W razie jakichkolwiek wątpliwości dotyczących jakości materiału należy przeprowadzić niezbędne badania.

Naprawa powierzchni betonowych obejmuje wykonanie niezbędnych napraw i uzupełnień oraz powłok zabezpieczających beton.

Naprawę powierzchni betonowych (reprofilację) w obiektach modernizowanych należy wykonać zgodnie z WS, poprzez:

usunięcie starych powłok i z jednoczesnym zdjęciem betonu na głębokość nie większą niż 2-3 mm do uzyskania szorstkiej powierzchni zdrowego betonu ściany przez stosowanie strumienia wody o wysokim ciśnieniu (800-1000 bar) – metoda hydrodynamiczna lub przez hydropiaskowanie, w przypadku pozostałości prętów po mocowaniu deskowania, odcięcie ich na głębokość 15 mm,

w przypadku występowania rys i przecieków należy w pierwszej kolejności wykonać injekcję na bazie żywicy epoksydowej (uszczelnienie przenoszące obciążenia, gdzie musi być zachowana ciągłość konstrukcji) lub na bazie żywicy poliuretanowej (gdzie wymagane jest tylko uszczelnienie),

wszystkie rysy oraz porowate styki w miejscach przerw w betonowaniu należy poszerzyć przez nacięcie rowków na głębokość 15-20 mm, szerokość 10 mm i wypełnić kitem poliuretanowym, usunięcie wszelkich „luźnych”, spękanych fragmentów betonu,

w przypadku głębszej degradacji betonu należy odkuć otulinę wokół odsłoniętych prętów zbrojeniowych oraz usunąć luźne fragmenty betonu,

oczyszczenie prętów zbrojeniowych przez piaskowanie oraz powierzchni betonu przez piaskowanie lub piaskowanie na mokro,

pokrycie odrdzewionego zbrojenia dwukrotnie mineralnym środkiem do ochrony przeciwkorozyjnej stali zbrojeniowej,

nałożenie na powierzchnie betonowe dyspersji epoksydowej jednocześnie wzmacniającej podłoże jako warstwy szepnej,

uzupełnienie otuliny zbrojenia oraz ubytków betonu reprofilacyjną zaprawą szybkowiążącą do napraw betonu na bazie cementu,

wyrównanie i wygładzenie powierzchni betonowych zaprawą naprawczą epoksydowo-cementową. Przy głębszych ubytkach zaprawę naprawczą należy nanosić w kilku warstwach.

Naprawę uszkodzonych dylatacji należy wykonywać w następujący sposób:

całkowite usunięcie spękanych i nadkruszonych warstw betonu przy dylatacjach, nałożenie

dyspersji epoksydowej wzmacniającej podłoże jako warstwy czepnej,

nałożenie w miejscach usuniętego betonu zaprawy naprawczej cementowo-epoksydowej w sposób zapewniający pozostawienie szczeliny dylatacyjnej o szerokości równej pierwotnie wykonanej (ok. 2-3 cm), usunięcie ze szczeliny dylatacyjnej „starego” materiału wypełniającego na głębokość ok. 3 cm, ułożenie w dylatacji elastycznego kitu poliuretanowego na gł. 2 cm na sznurze podpierającym,

zamknięcie dylatacji poprzez naklejenie na beton klejem epoksydowym elastycznej taśmy uszczelniającej szer. ok.20 cm, gr.ok.2 mm na beton.

5.7 Wytyczne realizacji

Ogólne wytyczne realizacji ujęto w ST 00 „Ogólna specyfikacja techniczna”.

Szczegółowe wytyczne realizacji poszczególnych obiektów zamieszczone są w opisach technicznych i na rysunkach tych obiektów.

5.8 Roboty wykończeniowe

5.8.1 Wykonanie robót izolacyjnych.

Izolacje powłokowe zewnętrzne

Przed wykonaniem izolacji podłoże starannie oczyścić z kurzu, resztek zaprawy. Nierówności wypełnić materiałem z którego wykonano podłoże. Przygotować środek do wykonania izolacji. Materiał izolacyjny nanosić szczotką na powierzchnię przeznaczoną do izolacji.

Wykonana izolacja powinna być gładka i równa, powinna pokrywać w całości izolowane podłoże.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w OST 00 „Ogólna specyfikacja techniczna”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót konstrukcyjno-budowlanych należy dokonać:

- sprawdzenia jakości materiałów przeznaczonych do wbudowania,
- sprawdzenia zgodności materiałów do wbudowania z dokumentacją dostarczoną z materiałem i z Dokumentacją Techniczną,
- odbioru robót poprzedzających (wyznaczenie obiektu, wytyczenie osi, poziomów),
 - odbioru podłoża w przypadku robót fundamentowych,
- sprawdzenia projektów rusztowań, deskowań do zastosowania w robotach konstrukcyjno-budowlanych.

Badania należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych STWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.2.1 Kontrola jakości mieszanki betonowej i 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,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na parti betonu

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

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

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

W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, 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. Probki 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-B-06250, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

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

Badania powinny obejmować:

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

Zestawienie wymaganych badań wg PN-B-06250:

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

6.2.2 Kontrola wykończenia powierzchni betonu

Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami 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.

6.2.3 Kontrola zbrojenia przed betonowaniem

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

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

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

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.

Poprzeczki pod kable należy wykonać z dokładnością: ± 1 mm (wzajemne odległości mierzone w przekroju poprzecznym).

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 $\pm 0,5$ cm, różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

6.3 Roboty betonowe i żelbetowe

Wymagania ogólne

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach jej zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym.

Ustalenia projektowe powinny określać wszelkie wymagania dotyczące tolerancji specjalnych z podaniem:

zmian wartości odchyłek dopuszczalnych podanych w niniejszym rozdziale,

innych typów odchyłek, które powinny być dodatkowo kontrolowane, poza wartościami podanymi w normie, łącznie z określonymi parametrami i wartościami dopuszczalnymi, specjalnych tolerancji w odniesieniu do wszystkich lub szczególnych elementów konstrukcji.

Dokładność pomiarów odchyłek geometrycznych powinna być określona w ustaleniach projektowych.

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 odchyłek o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

6.4 Roboty izolacyjne.

Sprawdzeniu podlegają:

- sprawdzenie zgodności rodzaju i jakości materiałów z Dokumentacją Projektową

- przygotowanie podłoża pod izolację (wilgotność, płaszczyzna, ew. spadki, wytrzymałość),
- sposób ułożenia izolacji,
- obróbka detali
- powierzchnia izolacji,
- sposób wykonania (szczelność) połączeń (papa, taśmy PVC),
- ciągłość izolacji,
- grubość izolacji
- szczelność izolacji.
- przyczepność do podłoża

6.5 Próba szczelności zbiornika na eksfiltrację

Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10702: 1999 stosując kryteria określone dla zbiorników wykonanych z materiału nasiąkliwego.

przed przystąpieniem do próby szczelności zbiornika należy:

- zamknąć od strony zewnętrznej przewody wbudowane w ściany zbiornika z wyjątkiem przewodu doprowadzającego wodę
- nie wykonywać tynku zewnętrznego
- podłączyć urządzenie pomiarowe zgodnie z PN-B-10702: 1999

Wyniki przeprowadzonego badania powinny być ujęte w protokole z badań szczelności zbiornika. Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli zostały spełnione wszystkie wymagania normy, dotyczące zbiorników betonowych, odkrytych (bez stropu).

7 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w OST 00 „Ogólna specyfikacja techniczna” pkt. 7.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz aktualnymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Roboty związane z wykonaniem zbrojenia należą do robót ulegających zakryciu.

8 PRZEJĘCIE ROBOT

Ogólne zasady przejęcia robót podano w ST 00 „Ogólna specyfikacja techniczna”.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z zawartym Kontraktem.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

PN-79/B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-ISO 6935	Stal do zbrojenia betonu
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12350-1...4	Badania mieszanki betonowej
PN-EN 12390-1...4	Badania betonu
EN 13791	Ocena wytrzymałości betonu w konstrukcjach
PN-EN 12504-1...2	Badania betonu w konstrukcjach
ENV 13670-1:2000	Wykonywanie konstrukcji betonowych
PN-EN 196-1...6	Metody badania cementu.
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2	Cement. Część 2: Ocena zgodności.
PN-B-19707	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
PN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN 450	Popiół lotny do betonu
PN-EN 13263	Pył krzemionkowy do betonu
PN-EN 934-2,3,4 i 6	Domieszki do betonu
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-ISO 8501-1	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
PN-80/B/01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.

PN-86/B-01801	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Nazwy i określenia.
PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
PN-85/B-01810	Własności ochronne betonu w stosunku do stali zbrojeniowej. Badania elektrochemiczne.
PN-91/B-01811	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo – strukturalna. Wymagania ogólne.
PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady odbioru.
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
PN-82/B-02000	Obciążenia budowli.
PN-82/B-02001	Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-82/B-02004	Obciążenia pojazdami.
PN-82/B-02010	Obciążenie śniegiem.
PN-77/B-02011	Obciążenie wiatrem.
PN-86/B-02014	Obciążenie gruntem.
PN-86/B-02015	Obciążenie temperaturą.
PN-91/B-02020	Ochrona cieplna budynków.
PN-90/B-03000	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
PN-76/B-03001	Konstrukcje i podłoża budowli.
PN-81/B-03020	Posadowienie bezpośrednie budowli.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania.
PN-EN 10020:1996	Stal. Klasyfikacja.
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych
PN-EN 10027	Systemy oznaczania stali.
PN-EN 10079:1996	Stal. Wyroby. Terminologia

PN-EN-10088	Stal odporna na korozję.
PN-74/M-69016	Spawanie w osłonie CO.
PN-65/M-69017	Spawanie w osłonie argonu.
PN-65/M-69013	Spawanie gazowe.
PN-85/M-69775	Kontrola spawów.
PN-87/M-69008	Klasa konstrukcji stalowych.
PN-77/B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03215:1998	Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
PN-B-03002:1999	Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
PN-B-03340:1999	Konstrukcje murowe zbrojone. Projektowanie i obliczanie
PN-80/B-03040	Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny. Obliczenia i projektowanie.
PN-68/B-10020	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-68/B-10023	Roboty murowe. Konstrukcje ceglano-żelbetowe wykonane na budowie. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-69/B-10024	Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanych betonów komórkowych. Wymagania i badania.
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali i żeliwa do malowania
PN-71/H-97053	Ochrona przed korozją. malowanie konstrukcji stalowych . wytyczne ogólne.
PN-84/H-97080.05	Ochrona czasowa. Oczyszczanie.
PN-70/B-10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-65/B-10101	Tynki szlachetne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-70/B-10100	Roboty tynkowe- tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-75/B-10121	Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-72/B-10122	Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-62/B-10144	Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-63/B-10145	Posadzki z płytek kamionkowych, klinkierowych i lastrykowych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-69/B-10280	Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.
PN-69/B-10285	Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych.
PN-63/B-10245	Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-EN 607:2005	Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U. Definicje, wymagania i badania

Normy pomocnicze:

BN-62/6738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
BN-62/6738-04	Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
BN-62/6738-07	Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne

Inne

WTWiOR	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
Instrukcje ITB.	
131/72	Instrukcja stosowania powłok poliestrowych do ochrony betonu przed korozją.
132/72	Instrukcja stosowania powłok epoksydowych do ochrony betonu przed korozją.
240/82	Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.
305/91	Zabezpieczanie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych.
306/91	Zapobieganie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych.
Instrukcja nr 364/2000 Wymagania techniczne dla obiektów budowlanych wznoszonych na terenach górniczych - Warszawa 2000r. oraz inne aktualne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.	

ST-02

ROBOTY TECHNOLOGICZNO – INSTALACYJNE

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE

- 1.1. Nazwa zamówienia
- 1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
- 1.3. Zakres stosowania ST
- 1.4. Zakres Robót objętych ST
- 1.5. Określenia podstawowe
- 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

- 2.1. Typizacja
- 2.2. Stosowanie elementów metalowych
- 2.3. Składowanie materiałów

3. SPRZĘT

4. ŚRODKI TRANSPORTU

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Posadowienie urządzeń
- 5.2. Warunki dostawy i montażu maszyn oraz urządzeń.
- 5.3. Montaż rurociągów
- 5.4. Przejścia szczelne
- 5.5. Podpory pod rurociągi
- 5.6. Zabezpieczenie antykorozyjne
- 5.7. Montaż rurociągów technologicznych
 - 5.7.1. Wytyczne wykonania przewodów
- 5.8. Próby szczelności

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.2. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.3. Badania rurociągów technologicznych
- 6.4. Kontrola robót montażowych
- 6.5. Kontrola spawów

7. OBMIAR ROBÓT

8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- 8.2. Odbiór częściowy
- 8.3. Próby końcowe
 - 8.3.1. Warunki przystąpienia do rozruchu instalacji technologicznych
 - 8.3.2. Węzeł rozruchowy
 - 8.3.3. Rozruch mechaniczny
 - 8.3.4. Rozruch hydrauliczny

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 10.1. Normy
- 10.2. Inne dokumenty

1. WPROWADZENIE

1.1. Nazwa zamówienia

Zamówienie realizowane będzie pod nazwą: Adaptacja reaktora biologicznego BiOMIX na zbiornik **retencyjny** wraz z podczyszczaniem mechanicznym ścieków i niezbędną infrastrukturą.

Zakres Robót obejmuje wykonanie wszystkich Robót Podstawowych (Roboty Stałe), Robót Tymczasowych oraz prac towarzyszących niezbędnych dla wykonania zamówienia.

1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z realizacją Kontraktu: „**Adaptacja reaktora biologicznego BiOMIX na zbiornik retencyjny wraz z podczyszczaniem mechanicznym ścieków i niezbędną infrastrukturą**” - roboty technologiczno-instalacyjne.

1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) stanowią integralną część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i Umowy przy zleceniu i realizacji wyżej wymienionych robót.

1.4. Zakres Robót objętych ST

Zakres Robót opisanych w niniejszej specyfikacji technicznej obejmuje n.w. pozycje:

1.4.1. Przebudowa reaktora „BIOMIX” na zbiornik retencyjny ścieków w tym:

- Piaskownik wirowy
- Kanał krat
- Krata i transport skratek
- Instalacja pulpy piaskowej i separator piasku
- Instalacja splukiwania zbiornika retencyjnego ścieków
- Doprowadzenie ścieków do kraty na zbiorniku retencyjnym
- Odprowadzenie ścieków ze zbiornika retencyjnego do oczyszczalni
- Rozbudowa Stacji wody technologicznej i pompowni ujęcia
- Kontrola szczelności przewodów

Oraz pozostały zakres robót technologiczno-instalacyjnych objęty dokumentacją projektowo-kosztorysową „Adaptacji Reaktora BIOMIX na Zbiornik retencyjny wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w specyfikacji ST-00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji ST-00 Wymagania ogólne, punkt 2.. Materiały stosowane do wykonania robót montażowych powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną, opisem technicznym i rysunkami.

- Przejścia szczelne

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany obiektów technologicznych wykonać jako przejścia szczelne za pomocą łańcuchów uszczelniających ze stali kwasoodpornej 0H18N9T.

2.1. Typizacja

Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno- pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności

do urządzeń aktualnie eksploatowanych, silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przełączników.

2.2. Stosowanie elementów metalowych

- Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z dokumentacją projektową.
- Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal kwasoodporna) powinny być zabezpieczone przed korozją. Elementy powinny być zalaminowane fabrycznie, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją fabrycznie należy, po uprzednim oczyszczeniu pokryć emalią lub polakierować. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania w przyrządach i przełącznikach elektrycznych elementów stalowych i żelaznych.
- Wymagana trwałość izolacji przeciwkorozyjnej - 10 lat.
- Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.
- Śruby stalowe użyte w urządzeniach należy poddać galwanizacji metodą tzw. "gorącej kąpieli".
- Elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału.
- Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o podwyższonej odporności na korozję.
- Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne.
- Połączenie musi być ze stali kwasoodpornej.
- Elementy mające kontakt z agresywnym środowiskiem powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej co najmniej 0H18N9
- Wszystkie barierki, pomosty również powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej.

2.3. Składowanie materiałów

Przechowywane materiały, urządzenia, maszyny i aparaty należy konserwować i przechowywać w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu. tak aby. wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Urządzenia, należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura wewnętrzna nie spada poniżej 5°C.

Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

3. SPRZĘT

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

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiadającym pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zatwierdzonym przez Inżyniera. Wykonawca przystępujący do wykonania robót montażowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żuraw budowlany stacjonarny o zasięgu 55 m i udźwigu minimum 5 t,
- żurawie samochodowe do przeładunków poza zasięgiem żurawia stacjonarnego
- wciągarki mechaniczne i ręczne,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyladowcze 5 t i 5-10 t,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny w tym szalowania i pomosty stałe i przenośne do wysokości ok. 6 m.

4. ŚRODKI TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”. Do transportu materiałów i urządzeń do robót montażowych należy stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy samowyładowczy
- samochód dostawczy 3,5 Mg,
- żuraw stacjonarny o zasięgu 55 m i udźwigu 5 t.
- żuraw samojezdny kołowy,
- żuraw samochodowy,
- przyczepa dłuźycowa do samochodu do 4,5Mg.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB Wymagania Ogólne (ST – 00), punkt 5.

5.1. Posadowienie urządzeń

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie Urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi.

Wykonawca, w oparciu o dokumentację, wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia ruraru, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność – rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp. Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej lub na podlewkach – zgodnie z projektem.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm. Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości.

5.2. Warunki dostawy i montażu maszyn oraz urządzeń.

Montaż maszyn i urządzeń oznacza wszelkie czynności związane z ich zakupem, transportem, ubezpieczeniem, instalacją i przygotowaniem do rozruchu.

Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać na podstawie dokumentacji projektowej, opisów technicznych, dokumentacji techniczno – ruchowych (DTR) i instrukcji obsługi poszczególnych elementów instalacji.

5.3. Montaż rurociągów

Zarówno dla spawania w warsztacie jak i na budowie powinno stosować się spawanie elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego (TIG) oraz elektrodą topliwą w osłonie gazu obojętnego (MIG). Dla spawania w warsztacie spawanie plazmowe również jest dopuszczalne. Zalecane wykonanie możliwie jak największej ilości spawów w warsztacie lub w zadaszaniu.

Spoiny czołowe powinny być wykonane z pełnym przetopem.

Przewody należy układać na podporach zgodnie z wytycznymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Armaturę odcinającą należy montować zgodnie z wytycznymi producenta z zalecaną wielkością momentu obrotowego.

Wykonywanie połączeń kołnierзовych

Do połączeń kołnierзовych należy stosować kołnierze oraz śruby ze stali nierdzewnej. Połączenia kołnierзовe wykonywać na kołnierze luźne, a do rur przyspawywać jedynie wieńce oporowe dla samych kołnierzy. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3 do 5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm. Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki do ścieków z wkładką metalową.

Wykonywanie połączeń gwintowanych

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych przy ciśnieniu czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa i temperaturze do 115°.

Połączenia gwintowane można również stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy.

Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopi lub pasty. Do uszczelnienia połączeń instalacji tlenowych i sprężonego powietrza nie wolno stosować past na olejach i tłuszczach.

5.4. Przejścia szczelne

Przejścia szczelne należy wykonać stosując łańcuchy gumowo-metalowe z metali nierdzewnych lub gumowo-tworzywowe. Mieszanki gum dla wody gruntowej w przejściach komór podziemnych i dla ścieków w Zbiorniku ZR-1. Śruby dokręcać zawsze od strony suchej (w komorach od wnętrza komory, a w Zbiorniku od strony dostępnej – odpowietrznej lub czasowo dostępnej ściekowej).

Zalecenia montażowe o ile w dokumentacji projektowej nie podano inaczej danych:

- Należy właściwie dobrać wielkość łańcucha oraz ilość ogniów (nie wolno stosować mniej niż 5 ogniów)
- Rurę medialną należy umieścić współosiowo w otworze. Do zachowania 100% szczelności, maksymalne odchylenie kątowe osi rurociągu od osi otworu nie może przekroczyć 1,25°.
- Opasać rurę łańcuchem i połączyć dwa końce za pomocą śruby.
- Przesunąć łańcuch na rurze do otworu tak, aby jego cała szerokość znalazła się w otworze.
- Równomiernie dokręcić kolejno śruby na obwodzie - dokręcanie śrub momentem zalecanym przez producenta
- Uszczelnienie nie może przenosić obciążenia poprzecznego wynikającego z ciężaru rury wraz z medium

5.5. Podpory pod rurociągi

Podpory pod rurociągi i urządzenia wraz z elementami wyrównującymi i kotwiącymi muszą być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami norm.

Nośność fundamentów i zakotwień powinna być dostateczna do bezpiecznego przeniesienia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji muszą być utrzymywane przez cały czas montażu w stanie zapewniającym bezpieczne przekazywanie obciążeń.

Dopuszczalne odchyłki rozmieszczenia podpór i śrub kotwiących w stosunku do wymaganego położenia i poziomu określa norma PN-B-06200:1997.

Aby uzyskać prawidłowe zadziałanie kompensatorów, podpory pod rurociągi należy wykonać jako stałe i ruchome. Do podpór stałych rurociąg przymocowany jest w sposób sztywny. Pozostałe podpory zapewniają ślizgowe prowadzenie rurociągu w czasie przesunięć termicznych.

Rozmieszczenie podpór oraz ich konstrukcję przedstawiono w dokumentacji projektowej.

5.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy wyposażenia technologicznego i instalacje wykonane ze stali kwasoodpornej, gumy lub tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczenia przeciw korozji.

Elementy metalowe wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego powłokami malarskimi.

Zabezpieczenie antykorozyjne podlega odbiorowi.

Jako standardowe zabezpieczenie elementów stalowych należy dla oczyszczalni ścieków stosować system powłokowy malarski w oparciu o wyroby epoksydowe o trwałości min. 10 lat. Elementy stalowe należy zabezpieczyć zestawem farb epoksydowo-poliuretanowym zgodnie ze sztuką i wytycznymi w projekcie.

Przygotowanie podłoża.

Stal – oczyszczona do stopnia co najmniej Sa (St) 2 ½ stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1 lub pokryta ciągłą powłoką farby epoksydowej do gruntowania konstrukcji stalowych (do czasowej ochrony, farba cynkowa, wysokoprocentowa); powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Stal ocynkowana – ogniowo - oczyszczona i bardzo dokładnie odtłuszczona, powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Stal ocynkowana – natryskowo – podłoże zagruntowane farbą epoksydową do gruntowania (do czasowej ochrony) powierzchni stalowych szczególnie eksploatowanych w atmosferze agresywnej chemicznie.

Gruntowanie podłoża o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej :

Pierwsza warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania uniwersalną tiksotropową do systemów epoksydowych i poliuretanowych przeznaczoną do malowania powierzchni elementów stalowych, ocynkowanych eksploatowanych w warunkach atmosfery przemysłowej jedną warstwą o grubości średnio 40 µm. Druga warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania tiksotropową przeznaczoną do gruntowania konstrukcji stalowych, eksploatowanych w atmosferze agresywnej warstwą o grubości 40 µm.

Malowanie nawierzchniowe o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej : Malowanie dwiema warstwami emalii poliuretanowej nawierzchniowej przeznaczonej do malowania konstrukcji eksploatowanych w agresywnej atmosferze warstwami o grubości określonej w projekcie wykonawczym. elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych. Wykonana powłoka powinna być dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych, odporna na promieniowanie słoneczne, na czynniki atmosfery chemicznej oraz na rozpuszczalniki organiczne

Wykonawca uwzględni warunki techniczne wykonania zabezpieczenia przeciwkorozyjnego w zależności od lokalizacji elementów stalowych i potencjalne zagrożenia.

Warunki przeprowadzania prac malarskich

Malowana powierzchnia winna być sucha i wolna od śladów rdzy, brudu, kurzu i zgorzeliny. W celu polepszenia adhezji należy powierzchnię szlifować. Szczególną uwagę należy zwrócić na miejsca trudnodostępne lub posiadające ostre krawędzie.

Warunki przeprowadzania prac malarskich wykonać zgodnie z zaleceniami producenta lub normą PN-71/H-97053. W szczególności:

- wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 70%,
- najkorzystniej jest prowadzić prace malarskie przy wilgotności względnej poniżej 65%,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na zewnątrz pomieszczeń w czasie deszczu, mgły czy występowania rosy, jak również na powierzchniach zawilgoconych,
- malowanie na zewnątrz powinno być wykonywane w miarę możliwości w okresie letnim, wyłącznie w dni pogodne, po wyschnięciu rosy,
- nie wolno malować przy temperaturze powietrza poniżej +5°C, a temperatura malowanego przedmiotu nie może w żadnym przypadku przekraczać +40°C.

5.7. Montaż rurociągów technologicznych**5.7.1. Wytyczne wykonania przewodów i kanałów**

Rurociągi technologiczne należy układać zgodnie z wymogami normy PN-B-10725:1997. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora.

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić. Rury powinny odpowiadać normom PN-EN 545: 2005.

Opuszczenie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć ± 2 cm.

Połączenia kołnierzowe w ziemi zaizolować przed korozją folią z tworzyw, mocować taśmą samoprzylepną.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione, aby rura nie zmieniła położenia do czasu uszczelnienia złączy.

Rury należy układać w temperaturze powyżej + 5°C, a wszelkiego rodzaju betonowanie wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8°C.

W czasie wykonywania robót montażowych należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producentów wszystkich materiałów zastosowanych do budowy przewodu. Rurociągi i kanały wykonywane napowietrznie, w ziemi lub w Obiektach wykonywać zgodnie z projektem ze stali nierdzewnej np. AISI 304 lub równorzędnej lub z tworzyw (PEHD, PVC).

Armaturę odcinającą (zasuwę) należy instalować na przewodzie wodociągowym zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wytycznymi producenta.

5.7.2. Łączenie rur PE

Rury z polietylenu powinny być łączone metodą zgrzewania. Przed rozpoczęciem zgrzewania należy sprawdzić współosiowość montowanych rur.

Zgrzewanie nie powinno być wykonywane w temperaturze niższej niż 0°C oraz podczas mgły czy deszczu, niezależnie od temperatury otoczenia. W czasie opadów atmosferycznych lub wiatrów przekraczających prędkość 10 m/s powinny być stosowane namioty ochronne.

Do budowy wodociągów można zastosować zgrzewanie czołowe. Zgrzewanie czołowe polega na łączeniu rur lub rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i odcisnięciu, bez stosowania dodatkowych materiałów. Po odczekaniu przewidzianego instrukcją czasu, nagrzane końce łączonych elementów w zgrzewarce, dociskane są czołowo do siebie za pomocą specjalnego oprzyrządowania, aż do wystąpienia formującej się wypłytki. Po unieruchomieniu elementów aż do ochłodzenia uzyskuje się połączenie. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych powinny być podawane przez producenta rur w instrukcji montażu. Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza należy zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur, oraz ich oczyszczenie z obrzynek,
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych rur (niedopuszczalne dotknięcie np. placem)
- współosiowość
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń za pomocą • drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem.
- Prowadzenie studzenia zgrzewu tylko w sposób naturalny bez przyspieszania wentylatorem lub wodą.

Prawidłowość wykonania zgrzewu ocenia się według takich kryteriów jak:

- szerokość wypłytki
- różnica szerokości wałeczków wypłytki
- zagłębienie rowka między wałeczkami
- przesunięcie ścianek łączonych rur

Parametry te ocenia się za pomocą suwmiarki lub innego przyrządu pomiarowego, pozwalającego na pomiar z dokładnością do 0,1mm.

Połączenia rur z armaturą oraz kształtkami żeliwnymi lub stalowymi należy wykonać jako kołnierzowe lub poprzez zastosowanie łączników rurowych nierdzewnych, zgodnie z informacją zawartą w dokumentacji projektowej.

5.8. Próby szczelności

Wszystkie instalacje technologiczne, w tym instalacje wykonane przez poprzedniego Wykonawcę należy poddać próbie szczelności. O ile w dokumentacji projektowej nie podano inaczej, próbę szczelności instalacji technologicznych przeprowadzić w oparciu o normę PN—B-10725 z 1997 r.. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Przed rozpoczęciem prób rurociągu należy od wewnątrz oczyścić z zanieczyszczeń poprzez przedmuchiwanie z przepuszczeniem tłoków czyszczących. Próby szczelności i wytrzymałości przeprowadzić po całkowitym zakończeniu prac montażowych. Ciśnienie próby 0,20 MPa. Próby wykonywać zgodnie z PN-92/M-34503, Dz. U. Nr 97/2001 poz. 1055. Próbę szczelności należy przeprowadzić przez 24 (przy stosowaniu urządzeń pomiarowych o zakresie 0÷1 MPa) stosując manometr rejestrujący klasy 1,0; kontrolny manometr tarczowy klasy 0,6 oraz próbny manometr

tarczowy klasy 1,6 – posiadające aktualną legalizację. Tłoczenie czynnika próbnego do rurociągu powinno odbywać się płynnie do uzyskania ciśnienia próby szczelności równego 0,2 MPa. Czas stabilizacji temperatury czynnika próbnego powinien wynosić: - przy próbach wykonanych z użyciem sprężarki 4 godziny,

- przy próbach bez użycia sprężarki 2 godziny,

Rurociąg uznaje się za szczelny, jeżeli podczas próby nie zostaną stwierdzone nieszczelności, pęknięcia lub odkształcenia, a ponadto gdy nie stwierdzono spadku ciśnienia. Z przeprowadzonych prób należy sporządzić protokoły.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.2. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB „Wymagania Ogólne” ST-00, punkt 6.

W szczególności podczas realizacji Robót należy:

- Sprawdzić usytuowanie przewodów, armatury i urządzeń;
- Sprawdzić zgodność wykonania Robót z Dokumentacją Techniczną;
- Sprawdzić podparcia, podwieszenia armatury i rurociągów
- Sprawdzić warunki pracy napędów mechanicznych;
- Wykonać wszelkie próby montażowe zgodnie z odpowiednimi dokumentacjami technicznymi – ruchowymi maszyn i urządzeń, niniejszą specyfikacją oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych;

6.3. Badania rurociągów technologicznych

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera, w oparciu o normy PN-EN 805: 2002

i PN-B-10725: 1997 dla rurociągów ciśnieniowych oraz PN-92/B-10725 i PN-EN 1610 dla przewodów grawitacyjnych W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm, sprawdzenie szerokości, głębokości wykopu,
- wykonanie podłoża;
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności i zgodności z określonym w dokumentacji;
- zbadanie materiałów pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej, warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących oraz drzew i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie szczelności całego przewodu, wg norm PN-EN 805: 2002 i PN-B-10725: 1997 dla rurociągów ciśnieniowych oraz PN-EN 1610 dla przewodów grawitacyjnych (metodą LD)

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu nie powinno przekroczyć ± 2 cm,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku.

6.4. Kontrola robót montażowych

Należy wykonać badania, kontrole i pomiary zgodnie z PN-EN 1610:1997 oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL.

Sprawdzeniu podlegać będą:

- zgodność materiałów z wymaganiami norm;
- montaż rurociągów:
- podłoże – zgodność z projektem w zakresie wymiarów podsypki i obsypki piaskowej oraz wskaźnika zagęszczenia, sprawdzenie wyprofilowania dna
- ułożenie rur na dnie wykopu,
- odchylenie osi rur,
- odchylenie spadku,
- zmiana kierunku rur,
- łączenie rur;
- szczelność rurociągów,
- montaż urządzeń i armatury
- usytuowanie elementów instalacji i urządzeń,
- zamontowanie armatury, rurociągów i urządzeń,
- wykonanie kształtek,
- wykonanie połączeń przewodów technologicznych, zamocowań i podpór.

6.5. Kontrola spawów

Wykonawca powinien udostępnić spawy do kontroli. Wykonawca zgodnie z projektem wykonawczym przedstawi spawy do testów pod nadzorem przedstawiciela Inżyniera. Wszystkie spawy powinny być sprawdzane według punktu „A” jak opisano poniżej. Jeżeli w opinii Inżyniera więcej niż 10% spawów nie przechodzi testów, może on żądać testów opisanych w punktach B, C lub D.

Oprócz powyższego sposobu kontroli, wszystkie spoiny, które w projekcie mają narzucony sposób oraz zakres kontroli muszą być bezwzględnie sprawdzane zgodnie z wytycznymi.

Wykonawca przeprowadzi kontrolę radiograficzną pod nadzorem Inżyniera 10% całkowitej długości wszystkich spawów.

A. Kontrola wizualna całego spawania po stronie spawu i grani oraz ich pasywności dla rurociągów ze stali nierdzewnych.

B. Spawy, które nie mogą być sprawdzone wizualnie po stronie grani powinny podlegać kontroli radiograficznej obejmującej przynajmniej 20% całkowitej długości takich spawów, pod nadzorem Inżyniera.

Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

Wyjątkowo wszystkie spawy połączeń rurowych rur syfonowych (100%) winny podlegać kontroli radiologicznej

C. Inżynier może również zażądać radiograficznej lub kapilarnej kontroli koloru do 10% wszystkich spawów pod jego nadzorem. szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone i pasywowane

D. Jeżeli radiograficzna lub kapilarna kontrola wykryje niedopuszczalne błędy, kontrola będzie rozszerzona. Z reguły wykrycie wadliwego spawu pociąganie za sobą kontrolę dwóch sąsiednich spawów tego

samego typu. Jeżeli te spawy będą akceptowane, kontrola nie będzie dalej rozszerzona. Jeżeli jeden lub obydwa spawy będą wadliwe, kontrola będzie dalej rozszerzona zgodnie z zaleceniem Inżyniera. E. Jeżeli „B” i „C” nie są wymagane „D” nie będzie stosowane. Kryteria dopuszczenia są następujące:

- Na spawach stali odpornej na korozję obydwie strony muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia.
- Wizualna i kapilarna kontrola koloru, szwy spawalnicze muszą uzyskać 3 klasę bez wad grani.

Uzyskania najwyższej klasy określonej Polskim Normami dla kontroli spawów.

Wykonawca dostarczy niezbędny sprzęt do testów. Testy będą powtarzane do chwili otrzymania satysfakcjonujących wyników.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót **wynika z warunków Kontraktu zawartego z Wykonawcą**, wyłonionym w przetargu o Zamówienie Publiczne, którego dotyczą niniejsze STWiORB. W pozycjach 7.1. ÷ 7.4. ST-0 („szarą” trzcionką) zawarto jedynie propozycje zasad i czynności towarzyszących obmiarowi, do rozważenia przez Zamawiającego na etapie przygotowań przetargu

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w punkcie STWiORB Wymagania Ogólne (ST – 00).

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu należy dokonać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST-00 „Wymagania Ogólne”. Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

8.3. Próby końcowe

Próby końcowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST-00 „Wymagania Ogólne”. Próby Końcowe instalacji technologicznych polegają na rozruchu instalacji i przeprowadzeniu w jego trakcie badań ruchowych automatycznego działania. Rozruch należy przeprowadzić zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inżyniera Programem rozruchu według wytycznych projektu.

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi normami (PN, EN-PN).

8.3.1. Warunki przystąpienia do rozruchu instalacji technologicznych

Rozruch instalacji prowadzi do jej uruchomienia i polega na następujących działaniach:

- przygotowaniu załogi Użytkownika do przejęcia zrealizowanych obiektów i instalacji do eksploatacji,
- wykonaniu prób montażowych maszyn, urządzeń i instalacji technologicznych (wg DTR),
- zorganizowaniu i przeprowadzaniu rozruchu z uzyskaniem zakładanej w dokumentacji projektowej poprawności automatycznej pracy oraz automatycznej wizualizacji, alarmowania i zdalnego sterowania z Dyspozytorni
- przeprowadzeniu testów końcowych,
- przekazanie pracujących obiektów oczyszczalni do eksploatacji Zamawiającemu/ Użytkownikowi.

Warunki przystąpienia do Prób Końcowych zostały określone w dokumentacji projektowej oraz Specyfikacji Technicznej ST-00.

Wszelkie koszty związane z przeprowadzeniem rozruchu do rozliczenia według SIWZ i Kontraktu na wykonanie robót.

8.3.2. Węzły rozruchowe

Rozruch winien być prowadzony w węzłach technologicznych. Przez węzeł rozumie się zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, stanowiącymi funkcjonalną całość z punktu widzenia prowadzenia na nim bez ograniczeń indywidualnych prac rozruchowych. Węzeł rozruchowy w części wyposażenia elektrycznego obejmuje zestaw urządzeń

zabezpieczających pracę węzła, a w części instalacji energetycznych obejmuje urządzenia związane z doprowadzeniem i odprowadzeniem energii, medium bądź czynnika energetycznego oraz kontrolę i regulację ilościową i jakościową procesów energetycznych, niezbędnych do samodzielnej pracy węzła, aż do najbliższego elementu odcinającego instalację węzła od sieci zasilającej i odprowadzającej.

8.3.3. Rozruch mechaniczny węzłów rozruchowych (według wytycznych w opisie projektu)

Rozruch mechaniczny węzłów rozruchowych (według wytycznych w opisie PW) polega głównie na sprawdzeniu gotowości obiektów do rozruchu hydraulicznego. Czynności rozruchu mechanicznego polegają głównie na oględzinach sprawdzających obiektów i instalacji. W tej fazie rozruchu sprawdzeniu podlegają:

- prawidłowość montażu pomp, mieszadeł, rurociągów, armatury, dyfuzorów,
- działanie pracy urządzeń (pompy, mieszadła, urządzenia do odwadniania osadu) i instalacji montowanych w obiektach
- czystość obiektów zbiornikowych, koryt, studzienek, szczelność rurociągów i kanałów
- agregaty z napędami elektrycznymi poprzez uruchomienie ich na „luzie”, działanie blokady, sterowania, sygnalizacji oraz działania urządzeń pomiarowych poprzez symulowanie sygnałów tam, gdzie to możliwe
- Rozruch mechaniczny (indywidualny) należy przeprowadzić w obecności do według DTR Dostawcy urządzeń.

Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym powinno być potwierdzone protokołem, przekazującym obiekt, zespół obiektów i instalacji lub węzła rozruchowego – do rozruchu technologicznego – na ściekach.

8.3.4. Rozruch technologiczny, częściowy i końcowy - węzłami

Warunkiem rozpoczęcia rozruchu technologicznego jest zakończenie rozruchu mechanicznego i stwierdzenie gotowości obiektów, urządzeń i instalacji do prób pod obciążeniem.

Celem rozruchu technologicznego jest 3-krotne sprawdzenie poprawności i dobrego działania automatycznego całego cyklu napełniania i opróżniania Zbiornika ZR-1 oraz splukiwania jego dna.

Napełnianie Zbiornika do prób – z opadów atmosferycznych lub w sposób sztuczny – 50% pojemności t.j. 3100 m³.

Czas pracy urządzeń mechanicznych dla sprawdzenia poprawności ich pracy powinien wynosić łącznie 72 godziny lub czas dłuższy - niezbędny do uzyskania trzykrotnie pozytywnego efektu próby.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników z wykonanych czynności rozruchu hydraulicznego, należy opracować protokół z zakończenia tej fazy rozruchu i przystąpić do przekazania do eksploatacji Użytkownikowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Patrz ST-0.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 10216-5:2005 (U) Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali odpornych na korozję

PN-EN 10312:2004 Rury ze szwem ze stali odpornej na korozję do transportu do transportu płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy.

PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.

Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 1092-1:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1 Kołnierze stalowe

PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2 Kołnierze żeliwne

PN-EN 1515-1:2002 Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek **PN-EN 1515-2:2002 (U)** Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 2: Klasyfikacja materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN.

PN-EN 1591-1:2002 (U) Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką. Część 1: Metoda obliczeniowa.

PN-EN V 1591-2:2002 (U) Kołnierze i ich połączenia zasady projektowania połączeń kołnierzowych z uszczelką cz. 2 . Parametry uszczelek.

PN-ISO 1127:1999 Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.

PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.

PN-M-74203:1996 Armatura przemysłowa. Kółka ręczne.

PN-M 44015: 1997 Pompy. Ogólne wymagania i badania.

PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe

PN-EN 10088-1:1998 Stale odporne na korozję Gatunki **PN-71/H-86020**
Stal odporna na korozję

10.2. Inne dokumenty

1) STWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

ST-03

ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WNĘTRZOWE

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	4
1.1. PRZEDMIOT ST.....	4
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	4
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	4
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	4
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	5
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....	5
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA.....	5
2.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	6
2.3. KONTROLA MATERIAŁÓW.....	6
2.4. ROZDZIELNICE OBIEKTOWE NN.....	6
2.5. WYŁĄCZNIKI GŁÓWNE.....	6
2.6. KABELE I PRZEWODY ELEKTRYCZNE.....	7
2.7. DRABINKI I KORYTKA KABLOWE.....	7
3. SPRZĘT.....	7
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA.....	7
3.2. SPRZĘT DO WYKONYWANIA ROBÓT.....	7
4. TRANSPORT.....	7
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA.....	7
4.2. ŚRODKI TRANSPORTU.....	8
5. WYKONANIE ROBÓT.....	8
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT.....	8
5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	8
5.3. TRASOWANIE.....	8
5.4. MONTAŻ KONSTRUKCJI WSPORCZYCH I UCHWYTÓW.....	9
5.5. ROBOTY INSTALACYJNO MONTAŻOWE.....	9
5.6. UKŁADANIE PRZEWODÓW.....	9
5.7. PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY.....	10
5.8. MONTAŻ URZĄDZEŃ I OSPRZĘTU.....	11
5.9. ŁĄCZENIE PRZEWODÓW.....	11
5.10. PODEJŚCIA DO ODBIORNIKÓW.....	11
5.11. PRZYŁĄCZANIE ODBIORNIKÓW.....	11
5.12. OGLEDZINY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	12
5.13. OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM PRADEM ELEKTRYCZNYM.....	12
5.14. OCHRONA PRZED POŻAREM I SKUTKAMI CIEPLNYMI.....	13
5.15. DOBÓR PRZEWODÓW DO OBCIĄŻALNOŚCI PRĄDOWEJ I SPADKU NAPIĘCIA ORAZ DOBÓR I NASTAWIENIE URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH I SYGNALIZACYJNYCH.....	13
5.16. UMIESZCZENIE ODPOWIEDNIICH URZĄDZEŃ ODŁĄCZAJĄCYCH I ŁĄCZĄCYCH.....	13
5.17. DOBÓR URZĄDZEŃ I ŚRODKÓW OCHRONY W ZALEŻNOŚCI OD WPLYWÓW ZEWNĘTRZNYCH.....	14
5.18. OZNACZENIA PRZEWODÓW NEUTRALNYCH I OCHRONNYCH ORAZ OCHRONNO-NEUTRALNYCH.....	14
5.19. UMIESZCZENIE SCHEMATÓW, TABLIC OSTRZEGAWCZYCH LUB INNYCH PODOBNYCH INFORMACJI ORAZ OZNACZENIA OBWODÓW, BEZPIECZNIKÓW, ŁĄCZNIKÓW, ZACISKÓW ITP.....	14
5.20. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA.....	14
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	14
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	14
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	15
6.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT.....	15
6.4. BADANIA PO WYKONANIU ROBÓT.....	16
7. OBMIAR ROBÓT.....	16

<u>8. ODBIÓR ROBÓT</u>	16
<u>9. PRZEPISY ZWIĄZANE</u>	16
<u>9.1. NORMY</u>	16
<u>9.2. INNE DOKUMENTY</u>	19

WSTĘP

Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych podczas realizacji zadania pt.: „Adaptacja reaktora biologicznego biomix na zbiornik retencyjny wraz z podczyszczaniem mechanicznym ścieków i niezbędną infrastrukturą na terenie oczyszczalni ścieków KRYM w Wołominie”.

Zakres stosowania ST

Ogólna specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji instalacji elektrycznych wewnętrznych.

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

Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarto w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych poza rozdzielnicami,
- montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi; dla obiektów kubaturowych oraz obiektów budownictwa inżynierskiego.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- ułożeniem drutu stalowego (dla instalacji prowadzonych w rurkach lub kanałach zamkniętych), ułatwiającego docelowe wciąganie zaprojektowanych przewodów,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element Instalacji elektrycznej.

Określenia podstawowe

ST	- specyfikacja techniczna
ITB	- Instytut Techniki Budowlanej
PZJ	- program zapewnienia jakości
bhp	- bezpieczeństwo i higiena pracy

Obwód – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Obwód składa się z przewodów ochronnych (jeżeli są) i związanych z nimi urządzeń rozdzielczych, sterowniczych i wyposażenia dodatkowego. Przewód ochronny może być wspólny dla kilku obwodów.

Trasa instalacji - pas na ścianie, suficie, podłodze lub konstrukcji budynku, w którym ułożony jest jeden lub więcej obwodów.

Napięcie znamionowe instalacji – napięcie na które instalacja elektryczna lub jej część została zbudowana.

Osprzęt instalacyjny - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia przewodów i kabli.

Osłona przewodu (kabla) - konstrukcja przeznaczona do ochrony przewodu (kabla) przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego lub ognia.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie instalacji elektrycznej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego instalacji przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej instalacji elektrycznej lub dowolnej instalacji.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie, w którym odległość między instalacją elektryczną, a urządzeniem itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Przepust instalacyjny - konstrukcja o przekroju okrągłym lub prostokątnym przeznaczona do ochrony przewodu izolowanego przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego lub ognia.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Rozdzielnica - zespół urządzeń elektroenergetycznych składający się z aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, pomiarowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej przeznaczony do rozdzielenia energii elektrycznej, łączenia i zabezpieczenia linii oraz obwodów zasilających i odbiorczych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami i przepisami [pkt.9].

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

spełniania tych samych właściwości technicznych,
przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania).

Ogólne wymagania

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczane 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, oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami, wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do Jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną. Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno - montażowe.

W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np rury instalacyjne, kable i przewody, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych.

Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Inspektor Nadzoru może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

Rozdzielnice obiektowe nn

Istniejącą rozdzielnicę RZ13 należy rozbudować o nowe obwody zasilające i sterownicze.

Nowe projektowane rozdzielnice RZR i RS13.3 przewiduje się w wykonaniu szafkowym.

Rozdzielnica zostanie wykonana zgodnie z wymaganiami normy IEC 439-3.

Rozdzielnica zostanie ustawione w taki sposób, aby dostęp do niej nie był utrudniony przez wymiary pomieszczenia i jego wyposażenie. Należy zapewnić minimalną przestrzeń 900mm przed rozdzielnicą, co pozwoli na jej wygodną obsługę. Wszystkie przyrządy i aparaty zostaną rozmieszczone w rozdzielnicy w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi. Obudowa szafy wchodzących w skład rozdzielnic wykonane będą z blachy stalowej o minimalnej grubości 2mm, lakierowanej proszkowo.

Rozdzielnice powinny być wykonane z uwzględnieniem 20% rezerwy miejsc dla zamontowania dodatkowej aparatury.

Na drzwiach rozdzielnicy RZR powinien być umieszczony wyłącznik główny (0-1) oraz stosowne szyldziki opisowe.

Wyłączniki główne

Wyłącznik główny lub wyłączniki każdej instalacji zostaną oznaczone w sposób umożliwiający ich odróżnienie od innych wyłączników. Będą się one odznaczać odmiennym zgrupowaniem, kolorystyką lub innymi cechami pomagającymi w łatwym ich odróżnieniu. Jeżeli w budynku znajduje

się więcej niż jeden wyłącznik główny, przy każdym z nich należy umieścić oznaczenia informujące o tym, którą instalację lub jej część dany wyłącznik obsługuje.

Dostęp do wyłączników będzie zapewniony od frontu. Wszystkie wyłączniki zamontowane na rozdzielnicach umieszczone zostaną w taki sposób, aby minimalna odległość wyłącznika od poziomu posadzki wynosiła 900mm.

Kable i przewody elektryczne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody zgodne z dokumentacją projektową.

Przekrój żył kabli i przewodów powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym wg norm i przepisów [pkt.9].

Drabinki i korytka kablowe

W części technologicznej zaleca się zastosowanie drabinek i korytek kablowych wykonanych ze stali nierdzewnej. W pozostałych pomieszczeniach układane będą drabinki i korytka wykonane ze stali ocynkowanej.

Mocowanie i podparcia tras kablowych muszą być wykonane zgodnie z wytycznymi producenta oraz dostosowane do wielkości i obciążenia tras.

Szerokość drabinek i korytek kablowych zostanie przyjęta w taki sposób, aby przewody ułożone były płasko obok siebie, z uwzględnieniem 20% rezerwy miejsca.

Przewody na korytkach pionowych będą mocowane w minimalnych odstępach 600mm. Odstępy pomiędzy mocowaniami przewodów na korytkach poziomych dobrane zostaną tak, aby zapewnione było pewne i bezpieczne mocowanie przewodów.

SPRZĘT

Ogólne wymagania

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.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt do wykonywania robót

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- wiertarki wieloczynnościowej,
- lutownicy elektrycznej.

TRANSPORT

Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Środki transportu

Wykonawca przystępujący do budowy wewnętrznej instalacji elektrycznej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót

należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych;

- tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:
 - łatwy dostęp,
 - zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,
- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda;
- gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia;
- w łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych;
- położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe;
- pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry;
- przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny - do prawego bieguna;

Roboty przygotowawcze

Metoda budowy uzależniona jest od warunków technicznych narzuconych przez projekt architektoniczny.

Budowę wewnętrznej instalacji elektrycznej należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwyty,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Trasowanie

Trasowanie należy wykonywać uwzględniając konstrukcję budynku.

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Powinna przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

Montaż konstrukcji wsporczych i uchwyty

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcyjnych budynków itp.) w sposób trwały, przy pomocy typowych elementów konstrukcyjnych, uwzględniający warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz rodzaj instalacji.

Roboty instalacyjno-montażowe

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania.

Główne ciągi instalacji układać w korytkach i listwach instalacyjnych zgodnie z dokumentacją. Poza korytkami instalacje układać w rurkach oraz pod tynk. Do wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji elektrycznej zalicza się instalacje ciepłej i zimnej wody klimatyzacji, wentylacji, kanalizacji, piorunochronną i telekomunikacyjną.

Pomiędzy tymi instalacjami oraz towarzyszącymi urządzeniami istnieją pewne zależności, a także powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie projektowania budowy, modernizacji bądź remontu. W pierwszej kolejności chodzi o takie prowadzenie poszczególnych instalacji i lokalizację urządzeń, aby wykluczyć lub zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku. Mogące wystąpić w budynku anormalne stany instalacji elektrycznej i współpracujących z nią urządzeń, takie jak zwarcia, przeciążenia, przepięcia i przerwy w obwodach często prowadzą do powstania zagrożeń. Zagrożenia te przejawiają się na przykład w osiąganiu przez fragmenty instalacji i urządzeń podwyższonych temperatur lub pojawieniu się iskrzenia, które w konsekwencji mogą stać się przyczyną pożaru.

Z kolei inne niż elektryczne, wymienione wyżej instalacje powinny być tak prowadzone, aby czynności przy ich konserwacji bądź wymianie nie prowadziły do uszkodzeń instalacji i urządzeń elektrycznych, gdyż grozi to porażeniem osób wykonujących te czynności. Chodzi tu głównie o zapewnienie takich odległości pomiędzy instalacjami, aby można było swobodnie i bezpiecznie operować narzędziami niezbędnymi do prowadzenia zabiegów konserwacyjnych i remontowych.

Wewnętrzne linie zasilające prowadzić na korytkach i w rurach (w ciągach pionowych) oraz w rurach instalacyjnych p/t przy podejściach do tablic na parterze i piętrze. Poszczególne obwody rozprowadzić w korytkach, w przestrzeni stropu podwieszanego (ciągi główne) oraz pod tynkiem. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtynkowych pod warunkiem pokrycia ich warstwą, co najmniej 5mm. W instalacji umieszczonej na tynku, rury, listwy bądź same przewody mocować na powierzchni ścian i stropów już wcześniej otynkowanych.

Układanie przewodów

Układanie przewodów w tynku

instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich,

na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od ściany. Przewody mające dwie warstwy izolacji, tj. izolację każdej żyły oraz wspólną powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16 A,

przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe,

zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji,

podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie,

przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamer. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździków wbijanych w mostek przewodu,

mocowanie klamerek lub gwoździkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu; Zabrania się zaginania gwoździków na przewodzie,

do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek, przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszek zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem, zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w łączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur wg p. 5.6.3.

Układanie przewodów na tynku

Na przygotowanej trasie kablowej należy mocować uchwyty kablowe, odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

- 0,5 m dla przewodów kabelkowych,
- 1 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości pomiędzy nimi były jednakowe i uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy instalować wg 5.8 ST. Przy instalacji w wykonaniu szczelnym należy: przewody i kable uszczelniać w urządzeniach, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Przejścia przez ściany i stropy należy wykonać wg pkt 5.7 ST. Łączenie przewodów wykonywać wg pkt 5.9 ST. Przyłączenia odbiorników należy wykonywać wg 5.11 ST. Ochronę przeciwporażeniową należy wykonywać wg 5.13 ST.

Układanie przewodów w rurach

Instalację w rurach stosuje się tam, gdzie mogą one być narażone na uszkodzenia mechaniczne. Wciąganie przewodów do rur należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów w rury instalacyjne, należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, oraz jego przelotowość.

Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nią przewodami.

Układanie przewodów na drabinkach kablowych lub w korytkach

Układanie przewodów na drabinkach kablowych lub w korytkach należy wykonywać w następujący sposób:

- a) przewody mocować na uchwytach,
- b) odległości między uchwytami nie powinny być większe od:
 - 0,5 m dla przewodów kabelkowych,
 - 1 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości pomiędzy nimi były jednakowe i uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy instalować wg 5.8 ST. Przy instalacji w wykonaniu szczelnym należy: przewody i kable uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Przejścia przez ściany i stropy należy wykonać wg pkt 5.7. ST. Łączenie przewodów wykonywać wg pkt 5.9. ST. Przyłączenia odbiorników należy wykonywać wg 5.11. ST. Ochronę przeciwporażeniową należy wykonywać wg 5.13 ST.

Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych, przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapobiegające przedostawaniu się wycieków.

Przejścia przez ściany, które stanowią oddzielenia przeciwpożarowe, należy wykonywać w przepustach instalacyjnych o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi, i inne płaszczyzny komunikacyjne należy chronić do wysokości bezpiecznej, przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, itp.

Montaż urządzeń i osprzętu

Należy stosować następujące urządzenia i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki,
- łączniki instalacyjne,
- gniazda wtyczkowe,
- gniazda bezpiecznikowe,
- skrzynki rozdzielcze,
- przyciski sterownicze.

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt spełniający wymagania norm i przepisów [pkt 9].

Urządzenia i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania urządzeń i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

Łączenie przewodów

Łączenie przewodów należy wykonywać w urządzeniach rozdzielczych, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie, nie mogą być narażone na naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakiej zacisk ten jest przystosowany. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, ich przyłączenie do instalacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linka), powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami bądź końcówkami kablowymi.

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do odbiorników wykonane w posadzce wykonać w rurach stalowych bądź z PVC albo specjalnie do tego przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Podejścia zwieszakowe stosować w przypadku zasilania odbiorników od góry. Podejścia zwieszakowe wykonywać jako sztywne bądź elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zainstalowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. na kształtownikach, w korytkach, drabinkach kablowych itp.

Przyłączanie odbiorników

Uwagi ogólne

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym, oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Przyłączenia odbiorników dzielimy na 2 rodzaje:

- przyłączenia sztywne,
- przyłączenia elastyczne.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych, prowadzonych bezpośrednio do odbiorników, oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia te wykonuje się do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przylączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przylączenia elastyczne należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi, giętkimi, w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

Aparaty i odbiorniki mocowane na stałe na urządzeniach technologicznych

Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawiania aparatów i odbiorników, a w szczególności sprawdzić zgodność danych technicznych.

Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie

Aparaty i odbiorniki należy instalować zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta urządzenia.

Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronnoneutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp.,
- połączeń przewodów.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochrona przeciwporażeniowa obsługi oraz urządzeń i instalacji elektrycznych powinna być realizowana w taki sposób, aby w przypadku różnorodnych uszkodzeń i instalacji oraz błędnych działań i zachowań ludzi, prowadzących do porażenia elektrycznego, następowało:

- ograniczenie prądów rażeniowych przepływających przez ciało człowieka do wartości nie większych, niż uznawane za bezpieczne w danych warunkach,
- ograniczenie czasów przepływu prądów rażeniowych przez szybkie wyłączenie uszkodzonych urządzeń.

Ochrona przeciwporażeniowa spełniająca te podstawowe wymagania może być realizowana przez:

- uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających w warunkach normalnej pracy,
- zastosowanie bardzo niskich napięć, które nie wywołują prądów rażeniowych zagrażających zdrowiu i życiu, nawet przy bezpośrednim dotknięciu części czynnych przez człowieka,
- spowodowanie szybkiego wyłączenia uszkodzonych urządzeń (wyłącznie zasilania) w przypadku uszkodzeń wywołujących napięcia dotyku na dostępnych częściach przewodzących o wartości niebezpiecznych dla zdrowia i życia,
- ograniczenie napięć dotykowych na dostępnych częściach przewodzących w przypadku różnorodnych uszkodzeń, do wartości uznawanych w danych warunkach za dopuszczalne.

- jednoczesne zastosowanie dwóch lub więcej z podanych środków ochrony.
- W zależności od wartości napięć znamionowych źródeł zasilania oraz układu sieci rozróżnia się ochronę przeciwporażeniową :
- przed dotykiem bezpośrednim (ochronę podstawową),
 - a) ochrona całkowita : izolacje, pokrywy, osłony,
 - b) ochrona częściowa : przegrody, bariery, odpowiednie odległości,
 - c) ochrona uzupełniająca : wyłączniki różnicowoprądowe,
 - przed dotykiem pośrednim (ochronę dodatkową),
 - a) ochrona przez samoczynne wyłączenie zasilania,
 - b) urządzenia ochronne przetężeniowe (bezpieczniki, wyłączniki itp.) w sieciach TN,
 - c) urządzenia różnicowoprądowe w sieciach TN,
 - d) urządzenia II klasy ochronności,
 - e) separacja odbiorników,
 - f) stosowanie uziemionych połączeń wyrównawczych,
 - g) izolowanie stanowiska,
 - przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim,
 - a) zastosowanie bardzo niskiego napięcia: SELV, PELV, FELV,
 - b) ograniczenie ładunku rozładowywania kondensatorów.

Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Należy ustalić, czy:

- a) instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których bądź obok których są zainstalowane,
- b) urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- c) dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- d) urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,
- e) urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

W tym przypadku należy sprawdzić :

- a) prawidłowość odbioru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń :
 - zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
 - zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
 - różnicowoprądowych,
 - zabezpieczających przed przepięciami,
 - zabezpieczających przed zanikaniem napięcia,
 - do odłączenia izolacyjnego a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej,
- b) prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
- c) prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie,
- d) prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość, (selektywność) działania,
- e) czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcie oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących

Należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- a) odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu,
- b) środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,
- c) wynikającym z potrzeb sterowania,

d) wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:

- odłączania izolacyjnego i łączy roboczych,
- wyłączania do celów konserwacji,
- wyłączania awaryjnego,

e) wynikającym z odłączania w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych.

Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim podlegają wpływom. Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza,
- obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję,
- narażenie mechaniczne,
- promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne, oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące,
- przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- kontakt ludzi z potencjałem ziemi,
- warunki ewakuacji oraz zagrożenia pożarem, wybuchem, skażeniem,
- kwalifikacje osób.

Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno – neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno - neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono-żółty i jasnoniebieski - nie zostały zastosowane do oznaczania przewodów fazowych.

Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- a) umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- b) obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych ,
- c) tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- d) umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

BHP i ochrona środowiska

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie wewnętrznych instalacji elektrycznych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru założonej jakości.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

Badania w czasie wykonywania robót

Badaniom w czasie wykonywania robót powinny podlegać:

Osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, oprawy oświetleniowe itp.

Ułożone rury, korytka przed wciągnięciem przewodów.

Osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów.

Instalacje przed załączeniem napięcia.

Instalacje wtykowe przed tynkowaniem.

Inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Przewody i osprzęt instalacyjny. Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Sprawdzenie ciągłości żył. Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Ciągłość przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych. Zaleca się dokonanie próby z użyciem źródła prądu stałego lub przemiennego o napięciu od 4V do 24V w stanie bez obciążenia i prądem min. 0,2A.

Rezystancję izolacji należy zmierzyć pomiędzy:

- a) kolejnymi parami przewodów czynnych,
- b) między każdym przewodem czynnym a ziemią.

Rezystancja izolacji, mierzona przy napięciu probierczym 500V prądu stałego jest zadowalająca, jeżeli jej wartość dla każdego obwodu przy odłączonych odbiornikach jest równa 0,5MΩ. Pomiary należy wykonać prądem stałym. Przyrząd probierczy powinien umożliwiać zasilanie napięciem probierczym 500V przy obciążeniu 1mA.

Sprawdzenie stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.

Skuteczność środków ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania sprawdza się w sposób następujący w układach sieci TN:

- a) przeprowadzając pomiar impedancji pętli zwarciowej. Pomiar impedancji pętli zwarciowej należy wykonywać przy częstotliwości znamionowej obwodu,
- b) sprawdzenie charakterystyk współdziałającego urządzenia ochronnego (tj. oględzin nastawienia prądów powodujących zadziałanie wyłączników i prądu znamionowego bezpieczników oraz wykonanie prób urządzeń różnicowoprądowych),
- c) sprawdzenie biegunowości. Jeżeli przepisy zabraniają instalowania w przewodzie neutralnym jednobiegunowych łączników, to należy skontrolować biegunowość w celu stwierdzenia, czy wszystkie te łączniki są włączone jedynie w przewody fazowe,
- d) próby działania. Zespoły, tj., rozdzielnice i sterownice, napędy, urządzenia sterownicze, blokady, powinny być poddane próbie działania w celu stwierdzenia, czy są one właściwie zmontowane, nastawione i zainstalowane.

Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla przewodów i kabli jest metr; dla sprzętu, osprzętu i aparatów jest sztuka.

ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu wewnętrznych instalacji elektrycznych do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających.

PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

Lp.	Nr	Tytuł
1.	PN-EN 61140:2005	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
2.	PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
3.	PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk
4.	PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
5.	PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
6.	PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
7.	PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
8.	PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
9.	PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
10.	PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
11.	PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

Lp.	Nr	Tytuł
12.	PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
13.	PN-IEC 60364-4-444:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
14.	PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
15.	PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
16.	PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
17.	PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
18.	PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
19.	PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
20.	PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
21.	PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
22.	PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
23.	PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
24.	PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
25.	PN-IEC 60364-5-548:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
26.	PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
27.	PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
28.	PN-EN 62271-200:2007	Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie
29.	PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
30.	PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
31.	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

Lp.	Nr	Tytuł
32.	PN-EN 60439-3:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane – rozdzielnice tablicowe
33.	PN-EN 60439-4:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na placach budowy (ACS)
34.	PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
35.	PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
36.	PN-EN 05033:1994	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Wymagania ogólne dotyczące niskonapięciowych kablowych rozdzielnic tablicowych do stacji energetycznych
37.	PN-EN 50146:2007	Opaski przewodów do instalacji elektrycznych
38.	PN-E 05115:2002	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV
39.	PN-EN 50300:2006	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Wymagania ogólne dotyczące niskonapięciowych kablowych rozdzielnic tablicowych do stacji energetycznych
40.	PN-EN 50368:2007	Uchwyty przewodów do instalacji elektrycznych
41.	PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
42.	PN-EN 50086-1:2001	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne
43.	PN-EN 1838:2005	Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
44.	PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
45.	PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Miejsca pracy we wnętrzach
46.	PN-88/B-01039	Wymiary obrzeży wnek dla elektroenergetycznych urządzeń rozdzielczych
47.	PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki – kable i przewody
48.	PN-IEC 60050-826:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
49.	PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
50.	PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
51.	PN-E-79100:2001	Kable i przewody elektryczne - Pakowanie, przechowywanie i transport

Lp.	Nr	Tytuł
52.	PN-EN 60059:2002	Znormalizowane prądy znamionowe IEC
53.	PN-EN 60099-5:1999	Ograniczniki przepięć – Zalecenia wyboru i stosowania
54.	PN-EN 60099-5:1999/A1:2004	Ograniczniki przepięć – Zalecenia wyboru i stosowania
55.	PN-EN 60598-1:2001	Oprawy oświetleniowe - Wymagania ogólne i badania
56.	PN-EN 60598-1:2001/A11:2002	Oprawy oświetleniowe - Wymagania ogólne i badania (Zmiana A11)
57.	PN-EN 60598-1:2001/A12:2002	Oprawy oświetleniowe - Wymagania ogólne i badania (Zmiana A12)
58.	PN-EN 60598-2-2:2000	Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe wbudowywane
59.	PN-EN 60598-2-22:2004	Oprawy oświetleniowe - Część 2-22: Wymagania szczegółowe - Oprawy do oświetlenia awaryjnego
60.	PN-EN 60669-1:2004	Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych- Część1:Wymagania ogólne
61.	PN-EN 62271-200:2004	Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie
62.	PN-EN 60831-1:2000	Kondensatory samoregenerujące do równoległej kompensacji mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 1kV włącznie – Wymagania ogólne – Wykonanie, badania i ocena – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa – Wytyczne instalowania i użytkowania
63.	PN-EN 60831-1:2000/A1:2004	Kondensatory samoregenerujące do równoległej kompensacji mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 1kV włącznie – Wymagania ogólne – Wykonanie, badania i ocena – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa – Wytyczne instalowania i użytkowania
64.	PN-EN 60831-1:2000/Ap1: 2002	Kondensatory samoregenerujące do równoległej kompensacji mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 1kV włącznie – Wymagania ogólne – Wykonanie, badania i ocena – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa – Wytyczne instalowania i użytkowania

Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. Nr 47 z dnia 20.09.2003 r.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane Dz. U. Nr 156 z 2006r., poz. 1118
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.02r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.02r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13.02.03r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 03.33.270 z dnia 26.02.2003r
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07.04.04r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 04.109.1156 z dnia 12.05.2004r

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21.04.2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz. U. Nr 80 poz.563

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

AKPiA

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego
31712000-0 Mikroelektroniczne maszyny i aparatura oraz mikrosystemy
72210000-0 Usługi programowania pakietów oprogramowania

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP.....	3
1.1. PRZEDMIOT ST.....	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	3
1.4. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	3
1.5. ROBOTY ZASADNICZE:	3
1.5.1. <i>Obiekt</i>	3
1.5.2. <i>Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót:</i>	3
1.5.3. <i>Określenia podstawowe</i>	3
2. MATERIAŁY.....	4
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	4
2.2. SYSTEM STEROWANIA	4
2.2.1. <i>Sterownik w szafie RA00.</i>	4
2.2.2. <i>Oprogramowanie</i>	4
2.2.3. <i>Obrazy procesowe</i>	4
2.3. KABLE I PRZEWODY ELEKTRYCZNE	6
2.4. DRABINKI I KORYTKA KABLOWE	6
3. SPRZĘT	6
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA	6
3.2. SPRZĘT DO WYKONYWANIA ROBÓT	6
4. TRANSPORT	6
4.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	7
4.2. ŚRODKI TRANSPORTU	7
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	7
5.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	7
5.2.1. <i>Wytyczne ogólne montażu PiA na obiekcie</i>	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	8
6.2. BADAŃ PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	9
6.3. BADAŃ W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT	9
6.3.1. <i>Rezystancja izolacji</i>	9
6.4. BADAŃ PO WYKONANIU ROBÓT	9
7. OBMIAR ROBÓT	9
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	9
7.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY OBMIARU ROBÓT	10
7.3. JEDNOSTKI OBMIAROWE.....	10
8. ODBIÓR ROBÓT	10
8.1. WARUNKI OGÓLNE.....	10
8.2. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE	10
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	10
9.1. NORMY	10
9.2. INNE DOKUMENTY	11

1. WSTĘP

Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie AKPiA podczas realizacji zadania pt.: „Adaptacja reaktora biologicznego biomix na zbiornik retencyjny wraz z podczyszczaniem mechanicznym ścieków i niezbędną infrastrukturą na terenie oczyszczalni ścieków KRYM w Wołominie”.

Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wg pkt 1.1.

Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych niniejszą specyfikacją obejmuje:

Roboty przygotowawcze

Metoda budowy uzależniona jest od warunków technicznych narzuconych przez projekt architektoniczny.

Montaż instalacji PiA należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przy wykonywaniu instalacji PiA, bez względu na rodzaj i sposób montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,

Roboty zasadnicze:

Prace obejmują wszystkie czynności montażowe i rozruchowe, narzędzia, urządzenia, rusztowania itp. jakie są niezbędne do wykonania kompletnej i prawidłowej w działaniu instalacji.

Wykonawca we własnym zakresie określi niezbędne ilości uzupełniających materiałów montażowych np. śruby, nakrętki, taśma uszczelniająca, elektrody spawalnicze, farba itp., potrzebnych do wykonania kompletnej i funkcjonalnie sprawnej instalacji PiA będącej przedmiotem umowy.

Obiekt

Wykonanie kompletnej instalacji obiektowej PiA łącznie z podłączeniem do szafy RA00 w tym:

1. Montaż koryt kablowych i tras indywidualnych łącznie z konstrukcjami wsporczymi.
2. Nadzór nad montażem aparatury PiA zabudowanej na aparatach i w rurociągach.
3. Ułożenie i podłączenie kabli od szafy RA13 do urządzeń obiektowych.
4. Wykonanie połączeń uziemiających aparatury pomiarowej do szyny uziemiającej. Szyny uziemiające doprowadza branża elektryczna.

Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót:

Wykonanie prób pomontażowych i funkcyjnych obwodów PiA.

Dostarczenie protokółów:

- a. pomiarów izolacji kabli,
- b. skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- c. protokoły kalibracji przetworników pomiarowych,
- d. prób funkcyjnych obwodów pomiarowych i regulacyjnych,

Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami. Ponadto:

ST	- specyfikacja techniczna
ITB	- Instytut Techniki Budowlanej

PZJ	- program zapewnienia jakości
bhp	- bezpieczeństwo i higiena pracy

Trasa instalacji - pas na ścianie, suficie, podłodze lub konstrukcji budynku, w którym ułożony jest jeden lub więcej obwodów.

Przepust instalacyjny - konstrukcja o przekroju okrągłym lub prostokątnym przeznaczona do ochrony przewodu izolowanego przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego lub ognia.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami i przepisami

MATERIAŁY

1.1. Wymagania ogólne

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

Do wykonania robót stosować materiały zgodne z projektem budowlanym i wykonawczym i niniejszą specyfikacją.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

1.2. System sterowania

Sterownik w szafie RA13

Istniejący sterownik w szafie RA13 będzie rozbudowany przez wykorzystanie istniejących rezerwowych wej/wyj.

Oprogramowanie

Oprogramowanie systemu PLC powinno zapewniać realizację następujących funkcji:

- sterowanie procesem technologicznym
- zbieranie danych procesowych
- statyczne i interaktywne obrazy procesowe
- interfejs operatora
- generowanie alarmów i zarządzanie nimi
- archiwizacja danych
- komunikacje z innymi sterownikami

Powyższe funkcje powinny być dostępne w sposób łatwy i efektywny dla operatora systemu PLC.

1.2.1.1. Oprogramowanie aplikacyjne

- Oprogramowanie aplikacyjne skonfiguruje Dostawca w oparciu o szczegółowe i precyzyjne dane konfiguracyjne oraz objaśnienia dostarczone przez Zamawiającego.
- Kompletna kopia oprogramowania aplikacyjnego załadowanego do systemu powinna być również przekazana na nośnikach (dwie kopie backup'owe umożliwiające odtworzenie oprogramowania w przypadku awarii).
- Oprogramowanie aplikacyjne w zakresie interfejsu operatorskiego (grafiki, grupy, trendy, raporty itp.) powinno być realizowane przy współpracy z użytkownikiem.

Obrazy procesowe

Informacje ogólne

Następujące rodzaje obrazów graficznych powinny być dostępne jako minimum:

- obrazy przeglądowe instalacji
- obrazy inżynierskie
- obrazy grupowe
- obrazy szczegółowe
- obrazy trendów
- obrazy interaktywne procesu
- obrazy pomocnicze
- obrazy diagnostyki systemu PLC
- obrazy stanu systemu
- obrazy szczegółów konfiguracyjnych
- obrazy strojenia
- obrazy alarmów
- obrazy raportów
- obrazy strojenia pętli regulacyjnych
- obrazy stanu systemu zasilania i temperatur

Na obrazach trendów operator powinien mieć możliwość zmiany skali, wyboru przedziału czasowego, zmiany koloru trendu.

Obrazy strojenia pętli regulacyjnych dla jednego obwodu powinny pokazywać wartość mierzoną, parametry regulatora, wartość sygnału wyjściowego i umożliwiać inżynierowi systemu obsługę regulatorów, łącznie ze strojeniem, oraz oglądanie trendów wartości mierzonej i sygnału wyjściowego.

Obraz alarmów powinien być przedstawiony w postaci listy alarmów.

1.2.1.2. Funkcje oprogramowania PLC

Oprogramowanie systemu PLC powinno realizować następujące funkcje:

- charakteryzacja wejścia,
- algorytm regulacji PID
- regulacje kaskadowe, stosunku
- funkcje matematyczne,
- funkcje ograniczające,
- funkcje dynamiczne,
- funkcje logiczne i przełączające,
- funkcje alarmów,

1.2.1.3. Konfiguracja i programowanie

Wykonanie konfiguracji i oprogramowania powinno być możliwe zgodnie z wymaganiami użytkownika i obowiązujących standardów.

Zmiany i przeróbki konfiguracji powinny być możliwe podczas normalnej pracy procesowej systemu PLC.

1.2.1.4. Alarmy

W PLC powinny być dostępne następujące rodzaje alarmów:

- alarmy procesowe
 - alarmy wstępne
 - alarmy blokadowe
- alarmy monitorowania wyposażenia
- alarmy diagnostyczne
- sekwencja zdarzeń
- monitoring zdarzeń

W przypadku alarmów diagnostycznych powinny być one sygnalizowane w PLC z określeniem elementu systemu.

Należy uwzględnić następujące alarmy:

- uszkodzenie procesora
- alarm wspólny awarii pojedynczego zasilania
- alarm wspólny przekroczenia temperatury 35°C w którejkolwiek szafie systemu

1.2.1.5. Archiwizacja

W celu długoterminowej archiwizacji dane historyczne będzie można zapisywać na płycie CD (procedura zapisu realizowana ręcznie) i/lub dysku wskazanej stacji operatorskiej.

System musi być wyposażony w możliwość ustawienia automatycznego archiwizowania danych historycznych na dysku wybranej stacji operatorskiej.

1.3. Kable i przewody elektryczne

Przy budowie instalacji AKPiA należy stosować kable i przewody zgodne z dokumentacją projektową.

Przekrój żył kabli zasilających 230 VAC powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym wg norm i przepisów.

1.4. Drabinki i korytka kablowe

W części technologicznej zaleca się zastosowanie drabinek i korytek kablowych wykonanych ze stali ocynkowanej. W pozostałych pomieszczeniach układane będą drabinki i korytka wykonane ze stali ocynkowanej.

Mocowanie i podparcia tras kablowych muszą być wykonane zgodnie z wytycznymi producenta oraz dostosowane do wielkości i obciążenia tras.

Szerokość drabinek i korytek kablowych zostanie przyjęta w taki sposób, aby przewody ułożone były płasko obok siebie, z uwzględnieniem 20% rezerwy miejsca.

Przewody na korytkach pionowych będą mocowane w minimalnych odstępach 600mm. Odstępy pomiędzy mocowaniami przewodów na korytkach poziomych dobrane zostaną tak, aby zapewnione było pewne i bezpieczne mocowanie przewodów.

SPRZĘT

1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko oraz jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien być zgodny z Wymaganiami ogólnymi ST-00 oraz uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

1.6. Sprzęt do wykonywania robót

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót objętych niniejszą ST powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spawarki transformatorowej,
- wiertarki wieloczynnościowej,
- miernika rezystancji izolacji,
- multimetru elektrycznego,
- kalibratora - zadajnika sygnałów,

TRANSPORT

Wymagania ogólne

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

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Środki transportu

Do transportu materiałów stosowanych w robotach w zakresie niniejszej ST należy stosować:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewożenia kabli,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanyymi przez ich wytwórcę.

WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN oraz postanowieniami Kontraktu.

- Wszelkie odstępstwa od uzgodnień, wytycznych, przepisów, norm, zmiany projektowe, zmiany materiałów itd. są możliwe tylko po uzyskaniu pisemnej akceptacji Zamawiającego.
- Zasady dotyczące montażu aparatury PiA powinny być zgodne z obowiązującymi w tym zakresie normami i przepisami.
- Wszelkie przepisy, klauzule, wytyczne oraz normy dotyczące projektowanej instalacji powinny być stosowane w wersji aktualnej w czasie realizacji.

Szczegółowe zasady wykonania robót

1.6.1. Wytyczne ogólne montażu PiA na obiekcie

- Wszystkie instalacje prowizoryczne i docelowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Technika wykonania oraz jakość powinny być zgodne ze sztuką inżynierską.
- Lokalizacja aparatury na obiekcie narzucona jest umiejscowieniem urządzeń instalacji technologicznej.
- Ostateczna lokalizacja powinna być uzgodniona z inspektorem nadzoru inwestorskiego w trakcie montażu.
- Przy zabudowie aparatów i osprzętu należy przestrzegać zaleceń Dokumentacji Techniczno - Ruchowej urządzeń.
- Wszystkie elementy metalowe instalacji należy podłączyć do systemu połączeń wyrównawczych z zachowaniem wymogów normy PN-IEC 60364:2000.
- Jeśli to możliwe, poszczególne urządzenia montować na wspólnej konstrukcji wsporczej.
- Wszystkie urządzenia kontrolno-pomiarowe instalować w miejscach łatwo dostępnych, w celu umożliwienia ich kalibracji i konserwacji.
- Do każdego urządzenia powinien być zapewniony łatwy dostęp podczas normalnej eksploatacji, jak i podczas rozruchu.
- Miejsca montażu urządzeń nie mogą być narażone na drgania, powinny być oddalone od obszarów, w których możliwe jest wystąpienie zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperatury.
- Każdy aparat na obiekcie i prefabrykat powinien być oznakowany w sposób trwały symbolem projektowym.
- Okablowanie powinno być zabezpieczone przed uszkodzeniem, zgodnie z praktyką inżynierską.
- Całe oprzyrządowanie musi być zainstalowane w miejscach, gdzie nie występują nadmierne drgania oraz działanie wysokich lub niskich temperatur mogących spowodować uszkodzenia.
- Przyrządy powinny zawsze być instalowane w miejscach łatwo dostępnych. Nie wolno instalować sprzętu w miejscach o utrudnionym dostępie - pod drabinami lub schodami.

- Aparatura obiektowa i jej elementy powinny być łatwo dostępne z poziomu podestu lub stałego pomostu.
- Wszystkie uszczelnienia i gwinty powinny być nasmarowane, aby uniknąć przenikania przez nie wody do środka.
- Obejmy, uchwyty, wsporniki montażowe powinny być montowane do elementów stałych konstrukcji. Jeśli nie jest to możliwe, mogą być zamocowane do podłoża za pomocą kołków rozporowych lub przymocowane odpowiednimi obejmami. Wsporniki nie powinny być spawane do urządzeń technologicznych.
- Jeśli można, należy unikać mocowania konstrukcji wsporczych do betonowych ścian i słupów. W szczególnych przypadkach należy je mocować za pomocą kołków rozporowych, unikając zbędnych uszkodzeń betonu.
- Kable do aparatury PiA powinny być zgodne z przepisami IEC.
- Wszystkie przebiegi tras kablowych muszą być zatwierdzone przez Inwestora zanim kable zostaną zmierzone i pocięte.
- Należy stosować kable i przewody z żyłami miedzianymi.
- Połączenia wykonać zgodnie z listą kablową.
- Kable układać w korytach kablowych, kanałach kablowych lub w rurach osłonowych (sztywnych lub elastycznych).
- Kable powinny być zaopatrzone w identyfikatory z kodem trasy na całej długości.
- Połączenia na obiekcie między indywidualnymi elementami PiA (czujnikami, przetwornikami pomiarowymi itp.) a skrzynkami pośredniczącymi lub panelami lokalnymi wykonać kablami prowadzonymi w rurach osłonowych lub indywidualnych korytach kablowych.
- W kablu wielożyłowym można przysyłać sygnały tylko tego samego rodzaju.
- Kable zasilające powinny być 3 żyłowe (fazowy, neutralny oraz uziemiający), przekrój minimum 1,5 mm², przewody – linka miedziana. Izolacja oraz osłona zewnętrzna wykonane z PVC, kolory izolacji przewodów: czarny - faza, niebieski – neutralny, żółtozielony -ochronny.
- Kable sygnałowe jedнопарowe – dwużyłowe, przekrój 1,0 mm², linka miedziana, skręcana, 20 zwojów na metr, kolory żył: biały i czarny. Ekranowanie 100%, żyła prowadząca miedziana ocynowana. Izolacja żył oraz osłona zewnętrzna wykonane z PVC.
- Kable sygnałowe wieloparowe (dla sygnałów 4 - 20mA DC) - takie same, jak kable sygnałowe jedнопарowe, ale z parami numerowanymi, przekrój 1 mm², ekran wspólny z żyłą prowadzącą miedzianą ocynowaną. Typowe rodzaje kabli - 2 x 1 mm² lub 4 x 1 mm².
- Trasy kablowe powinny przebiegać zgodnie z rysunkami instalacyjnymi, chyba że wykonawca zdecyduje inaczej w porozumieniu z Zamawiającym.
- Przy układaniu koryt i kabli należy przestrzegać postanowień normy PN/E-05125 oraz wytycznych PBUE .
- Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie odpowiednich odległości od innych instalacji.
- Ponieważ norma nie określa odległości między kablami niskoprądowymi a innymi kablami elektrycznymi zaleca się zachowanie odległości min. 30 cm między kablami ekranowanymi a kablami elektrycznymi do 1kV.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych, przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapobiegające przedostawaniu się wyziewów.

Przejścia przez ściany, które stanowią oddzielenia przeciwpożarowe, należy wykonywać w przepustach instalacyjnych o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody.

Obwody instalacji PiA przechodzące przez podłogi, i inne płaszczyzny komunikacyjne należy chronić do wysokości bezpiecznej, przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, itp.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru założonej jakości.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Badania w czasie wykonywania robót

Badaniom w czasie wykonywania robót powinny podlegać:

Osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, itp.

Ułożone rury, korytka przed wciągnięciem przewodów.

Osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów.

Inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Przewody. Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

Sprawdzenie ciągłości żył. Sprawdzenie ciągłości żył kabli należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw.

Ciągłość przewodów ochronnych. Zaleca się dokonanie próby z użyciem źródła prądu stałego lub przemiennego o napięciu od 4V do 24V w stanie bez obciążenia i prądem min. 0,2A.

Sprawdzenie funkcjonalne obwodów pomiarowych, regulacyjnych, sterowniczych. Sprawdzenie powinno być udokumentowane protokołami sprawdzenia od urządzenia obiektowego do sterownika PLC łącznie ze wskazaniem wartości/stanu na ekranie stacji operatorskiej.

1.6.2. Rezystancja izolacji

Rezystancję izolacji należy zmierzyć pomiędzy

- c) kolejnymi parami przewodów czynnych,
- d) między każdym przewodem czynnym a ziemią.

Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, udokumentowanych protokołami, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Szczegółowe zasady obmiaru robót

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostki obmiarowe

Jednostką obmiarową dla przewodów i kabli jest metr; dla sprzętu, osprzętu i aparatów jest sztuka.

ODBIÓR ROBÓT

Warunki ogólne

Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi normami technicznymi.

Warunki szczegółowe

Przy przekazywaniu instalacji AKPiA do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania instalacji PiA i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

PN-88/M-42000	Automatyka i pomiary przemysłowe. Terminologia.
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
PN-EN 61000-6-2	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Normy ogólne. Wymagania dotyczące odporności w środowisku przemysłowym
PN-EN 61000-6-4	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Normy ogólne. Wymagania dotyczące emisyjności w środowisku przemysłowym
PN-EN 61131-1:2004	Sterowniki programowalne. Postanowienia ogólne.
PN-EN 61131-2:2005	Sterowniki programowalne. Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
PN-EN 61131-3:2004	Sterowniki programowalne - Języki programowania
PN-EN 61131-5:2002	Sterowniki programowalne - Komunikacja
PN-EN 60950	Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatycznej
PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi.

PN-89/M-42007.01.04	Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenie na schematach.
PN-92/E-05009/56	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
PN-EN-60654-1 1996	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Warunki pracy. Warunki klimatyczne.
PN-EN 60654-2 1996	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Zasilanie.
PN-EN 60654-3 2000	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Czynniki mechaniczne.
PN-EN 10204	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli

Inne dokumenty

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane.” (Dz. U. nr 156/2006r poz. 1118),
Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881),
Ustawa z dnia 21 grudnia 2004r o dozorcze technicznym (Dz. U. nr 122, poz. 1321 z późn. zm.),
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. nr 151, poz. 1256),
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401),
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),
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie rodzajów obiektów budowlanych do użytkowania, w których można przystąpić po przeprowadzeniu przez właściwy organ obowiązkowej kontroli (Dz. U. nr 120, poz. 1128),
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie wzoru i sposobu prowadzenia ewidencji rozpoczynanych i oddawania do użytkowania obiektów budowlanych (Dz. U. nr 120, poz. 1130),
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. nr 120, poz. 1134),
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r, w sprawie ogólnych przepisów i higieny pracy (jednolity tekst Dz. U. nr 169/2003r poz. 1650).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

KABLOWE LINIE ELEKTROENERGETYCZNE NN-1kV

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	3
1.1. PRZEDMIOT ST.....	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	3
1.4. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	3
1.5. ROBOTY ZASADNICZE:	3
2. MATERIAŁY.....	4
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	4
2.2. SYSTEM STEROWANIA	4
2.3. KABLE I PRZEWODY ELEKTRYCZNE	6
2.4. DRABINKI I KORYTKA KABLOWE.....	6
3. SPRZĘT.....	6
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA.....	6
3.2. SPRZĘT DO WYKONYWANIA ROBÓT.....	6
4. TRANSPORT	6
4.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	7
4.2. ŚRODKI TRANSPORTU	7
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	7
5.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	8
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	9
6.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT	9
6.4. BADANIA PO WYKONANIU ROBÓT	9
7. OBMIAR ROBÓT	9
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	9
7.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY OBMIARU ROBÓT	10
7.3. JEDNOSTKI OBMIAROWE.....	10
8. ODBIÓR ROBÓT	10
8.1. WARUNKI OGÓLNE.....	10
8.2. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE	10
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	10
9.1. NORMY	10
9.2. INNE DOKUMENTY.....	11

1. WSTĘP

Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kablowych linii elektroenergetycznych nn-1kV i pomiarowych podczas realizacji zadania pt.: „Adaptacja reaktora biologicznego biomix na zbiornik retencyjny wraz z podczyszczaniem mechanicznym ścieków i niezbędną infrastrukturą na terenie oczyszczalni ścieków KRYM w Wołominie”.

Zakres stosowania ST

Ogólna specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy budowie i przebudowie linii elektroenergetycznych nn-1kV i pomiarowych .

Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy i przebudowy linii elektroenergetycznych nn-1kV i pomiarowych.

Określenia podstawowe

ST	- specyfikacja techniczna
PZJ	- program zapewnienia jakości
bhp	- bezpieczeństwo i higiena pracy

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.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Ośłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, działaniem łuku elektrycznego lub ognia.

Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub dowolnego urządzenia podziemnego.

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.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, działaniem łuku elektrycznego lub ognia.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami i przepisami [pkt 9].

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ).

MATERIAŁY

Ogólne wymagania

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 Inspektora Nadzoru.

Kable

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg zarządzenia oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony od porażeń zgodnie z postanowieniami norm i przepisów [pkt 9], względnie warunkami technicznymi producentów kabli. Każdy układany odcinek kabla powinien posiadać protokół badań (próby wyrobu), raport z wydruku ciągnięcia mechanicznego (jeżeli kabel był w taki sposób układany) oraz świadectwo kontroli technicznej jego producenta, potwierdzającego zgodność właściwości tego odcinka z wymaganiami odpowiedniej normy. Dokumenty te, lub ich kopie powinny być dołączone do dokumentacji powykonawczej linii. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Mufy, złącza i głowice kablowe

Mufy, złącza i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Mufy, złącza i głowice kablowe powinny być zgodne z normami i przepisami [pkt 9].

Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom norm i przepisów [pkt 9].

Folia

Folię należy stosować do oznaczenia trasy kabli w celu ich ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii z uplastycznionego PCW o grubości od 0,5 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm.

Folia powinna spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów [pkt 9].

Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych, rur z polichlorku winylu (PCW) i rur z polietylenu (PEHD) o średnicy wewnętrznej podanej w dokumentacji. Rury stalowe, PCW i PEHD powinny odpowiadać wymaganiom norm i przepisów [pkt 9].

Jako przepusty pod drogami i jako nie dzielone osłony otaczające kable należy stosować rury jedno albo dwuwarstwowe, z twardego polietylenu - PEH (PEHD), o średnicy zewnętrznej/wewnętrznej i barwie powierzchni zewnętrznej: 110/95 mm, niebieskiej – w liniach na napięcie 0,6/1 kV, przy czym w razie wykonywania przepustów lub osłon o długości przekraczającej fabrykacyjną długość rury

(6 m) odcinki ww. rur należy łączyć ze sobą za pomocą szczelnych złączek z elastycznymi pierścieniami uszczelniającymi.

W przypadkach uzasadnionych, w tym wynikających z wymagań użytkowników innych urządzeń podziemnych, dopuszcza się stosowanie na przepusty i nie dzielone osłony otaczające kabli rury stalowej bez szwu, o grubości ścianki nie mniejszej niż 5,0 mm i nie większej niż 10,0 mm, o średnicy zewnętrznej 110 mm - w liniach na napięcie 0,6/1 kV.

Przy czym w razie wykonywania przepustów i osłon o długości przekraczającej fabryczną długość rury, odcinki ww. rur należy łączyć szczelnie ze sobą za pomocą spawania, dbając przy tym o to, aby w trakcie spawania nie powstawały na wewnętrznej powierzchni spawu zadziory mogące kaleczyć wprowadzany do rury kabel.

W przypadku wykonywania przepustów metodą przecisku należy stosować rury z twardego polietylenu oraz stalowe.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Materiały uszczelniające

Jako materiały do uszczelnienia krawędzi rur dzielonych i do uszczelniania kabli w otworach rur należy stosować materiały odporne na działanie wilgoci oraz nie oddziałujące szkodliwie na uszczelniane elementy. Zaleca się stosować:

- piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci do uszczelnienia kabli w otworach rur
- rury lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem do uszczelniania kabli w otworach rur i połączeń rur,
- przy wyprowadzeniach kabli z ziemi na konstrukcje wsporcze, do uszczelniania otworu rury osłonowej ze znajdującym się w niej kablem lub wiązką kabli, zaleca się stosować rury termokurczliwe, odporne na promienie UV, o dużym współczynniku skurczu lub o dwóch różnych średnicach. Materiał ten powinien otaczać kabel lub wiązkę kabli i rurę osłonową na całym obwodzie i długości min. po 6 cm.

Uwaga - przy wprowadzaniu kabli do budynku zabezpieczenie przepustów musi być gazoszczelne.

Materiały poślizgowe

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszenia siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste - smary kablowe lub materiały płynne, nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

Opaski do kabli

Jako opaski do łączenia trzech kabli 1-żyłowych w wiązkę należy stosować:

- opaski kablowe albo odcinki przylepnej taśmy wzmocnionej włóknem szklanym, o szerokości 25 mm - w przypadku łączenia w wiązkę kabli układanych w ziemi,
- odcinki przylepnej taśmy wzmocnionej włóknem szklanym i uodpornionej na działanie czynników środowiskowych (czarna), o szerokości 25 mm - w przypadku łączenia w wiązkę kabli układanych w powietrzu.

SPRZĘT

Ogólne wymagania

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.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. W przypadku dużego uzbrojenia podziemnego terenu w miejscu prowadzenia robót kablowych, prace należy wykonywać przy użyciu sprzętu ręcznego.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt do wykonania linii kablowej

Wykonawca przystępujący do budowy bądź przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do $\varnothing$ 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t,
- zespołu prądowórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA,
- koparki jednonaczyniowej 0,25m³,
- koparko-spycharki na podwoziu ciągnika kołowego 0,15m³,
- rolek kablowych,
- prowadnic kabla,
- pończoch kablowych,
- głowic ciągnących,
- łączniki obrotowe,
- sprzętu do czyszczenia i sprawdzania przepustów,
- smarownic przepustów.

TRANSPORT

Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyladowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

WYKONANIE ROBÓT

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. 5.2.4 powiększoną o 10 cm.

Szerokość rowu powinna być dostosowana do ilości kabli, lecz nie mniejsza od 40 cm

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach:

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nieprzekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	25
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych różnych użytkowników z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

Układanie kabli

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 dotykał 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 (rodzaju jak izolacja).

Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa od wartości podanej przez 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.

Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia nie powinien być mniejszy od podanego przez producenta kabli,

Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm. 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 25cm i nie więcej niż 30cm.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych.

Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym do 30kV bezpośrednio w ziemi, w dwóch lub więcej warstwach. Pionowa odległość między warstwami powinna wynosić co najmniej 15cm. 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.

Układanie kabli w kanałach kablowych

W kanałach kablowych należy układać kable w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nie osłabienie wytrzymałości mechanicznej budynku,
- łatwość układania, montażu, kontroli i napraw kabli,
- ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją obiektu.

W miejscach przejścia kabli przez szczeliny dylatacyjne, przejścia kabli z konstrukcji nośnej na filary i przyczółki oraz w miejscach przejścia kabli z gruntu do budynku, kable powinny mieć zapasy długości uniemożliwiające wystąpienie w kablu naprężeń rozciągających.

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 elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

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 w cm	
		pionowa przy	pozioma przy
1.	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2.	Kable telekomunikacyjne	50	50
3.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe	50*) +średnica rurociągu	50 +średnica rurociągu
4.	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
5.	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501	

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy	pozioma przy
6.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
7.	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
8.	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

*) należy stosować rurę ochronną

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 tab. 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 drogi z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną drogi nie powinna być mniejsza niż 100cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić, co najmniej 50cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni drogi 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).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości, co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od pni drzew powinna wynosić, co najmniej 2 m.

Wykonanie muf i głowic kablowych

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych. Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia w miejscu zainstalowania.

Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

Mufy i głowice 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 niewykonanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywicy samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalawą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli.

Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur opisanych w pkt. 2.6.

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 nawierzchnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe) 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 nastręczało 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.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi, wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac agrotechnicznych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką, folią lub folią perforowaną o trwałym kolorze:

- niebieskim - dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV, tzn. $U_N \leq 1\text{kV}$;
- czerwonym – dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, tzn. $U_N > 1\text{kV}$.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie i przebudowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru - założonej jakości.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

Badania w czasie wykonywania robót

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 0,5 m.

Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać, co 100 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej:

- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg norm i przepisów [pkt 9].

Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

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 norm i przepisów [pkt 9],
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 µA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 µA.

Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- 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.

PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

Lp.	Nr	Tytuł
1	PN-EN 50086-1:2001	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne
2	PN-EN 50086-2-4:2002	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi

Lp.	Nr	Tytuł
3	PN-EN 50086-2-4:2002/Ap1:2003	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi
4	PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
5	PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
65.	PN-E 05115: 2002	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV
6	PN-E-79100:2001	Kable i przewody elektryczne – Pakowanie, przechowywanie i transport
7	PN-90/E-06401.01	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Postanowienia ogólne
8	PN-90/E-06401.02	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Połączenia i zakończenia żył
9	PN-90/E-06401.03	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0,6/1 kV
10	PN-90/E-06401.04	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV
11	PN-90/E-06401.05	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV
12	PN-EN 50334:2004	Wyróżnianie napisami żył izolowanych w przewodach elektrycznych
13	PN-EN 50368:2007	Uchwyty przewodów do instalacji elektrycznych
14	PN-EN 60059:2002	Znormalizowane prądy znamionowe IEC
15	PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
16	PN-EN 60811-1-3: 1999	Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody ogólnego zastosowania - Metody oznaczania gęstości - Sprawdzenia nasiąkliwości wodą - Sprawdzenie skurczu
17	PN-EN 60811-1-3: 1999/A1:2002	Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody ogólnego zastosowania - Metody oznaczania gęstości - Sprawdzenia nasiąkliwości wodą - Sprawdzenie skurczu (Zmiana A1)
18	PN-EN 60811-1-4: 1999	Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody ogólnego zastosowania - Badania w niskiej temperaturze
19	PN-EN 60811-1-4: 1999/A2:2002	Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody ogólnego zastosowania - Badania w niskiej temperaturze (Zmiana A2)
20	PN-EN 60811-3-1: 1999	Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody badania mieszanek polinitowych - Sprawdzenie odporności na nacisk w podwyższonej temperaturze - Sprawdzenia odporności na pękanie
21	PN-EN 60811-3-1: 1999/A2:2002	Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody badania mieszanek polinitowych - Sprawdzenie odporności na nacisk w podwyższonej temperaturze - Sprawdzenia odporności na pękanie (Zmiana A2)

Lp.	Nr	Tytuł
22	PN-EN 60811-3-2: 1999	Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody badania mieszanek polwinitowych - Sprawdzenie ubytku masy - Sprawdzenie wytrzymałości cieplnej
23	PN-EN 60811-3-2: 1999/A2:2005	Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody badania mieszanek polwinitowych - Sprawdzenie ubytku masy - Sprawdzenie wytrzymałości cieplnej (Zmiana A2)
24	PN-EN 60811-3-2: 1999/Ap1:2006	Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody badania mieszanek polwinitowych - Sprawdzenie ubytku masy - Sprawdzenie wytrzymałości cieplnej
25	PN-EN 60811-4-1: 2006	Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych oraz światłowodowych -- Część 4-1: Metody badania polietylenu i polipropylenu -- Odporność na korozję naprężeniową -- Pomiar wskaźnika płynięcia -- Sprawdzenie zawartości sadzy i/lub wypełniaczy mineralnych w polietylenie metodą spalania -- Sprawdzenie zawartości sadzy metodą analizy termogravimetrycznej (TGA) -- Mikroskopowa metoda sprawdzania stopnia dyspersji sadzy w polietylenie
26	PN-EN 60811-4-2: 2006	Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych oraz światłowodowych -- Część 4-2: Metody badania polietylenu i polipropylenu -- Sprawdzenie wydłużenia przy zerwaniu po kondycjonowaniu wstępnym -- Próba nawijania po kondycjonowaniu wstępnym -- Próba nawijania po starzeniu wstępnym w powietrzu -- Pomiar przyrostu masy -- Długotrwała próba stabilności -- Metoda badania degradacji izolacji wskutek utleniania przy katalitycznym działaniu miedzi
27	PN-EN 60811-5-1: 1999	Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych oraz światłowodowych - Metody badań mas wypełniających - Temperatura kroplenia - Oddzielanie się oleju - Kruchłość w niskich temperaturach - Ogólna liczba kwasowa - Nieobecność składników wywołujących korozję - Przenikalność dielektryczna w 23 stopniach C - Rezystywność przy prądzie stałym w 23 stopniach C i 100 stopniach C
28	PN-EN 60811-5-1: 1999/A1:2005	Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych oraz światłowodowych - Metody badań mas wypełniających - Temperatura kroplenia - Oddzielanie się oleju - Kruchłość w niskich temperaturach - Ogólna liczba kwasowa - Nieobecność składników wywołujących korozję - Przenikalność dielektryczna w 23 stopniach C - Rezystywność przy prądzie stałym w 23 stopniach C i 100 stopniach C (zmiana A1)
29	PN-EN 60446: 2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
30	PN-HD 361 S3: 2002	Klasyfikacja przewodów i kabli
31	PN-HD 603 S1: 2006	Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6kV/1kV
32	PN-HD 605 S1: 2007	Kable elektroenergetyczne – Dodatkowe metody badań
33	PN-HD 627 S1: 2002 (U)	Kable energetyczne - Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu
34	PN-HD 627 S1:2002/A2:2006 (U)	Kable energetyczne - Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu
35	PN-83/E-90150	Kable i przewody elektryczne - Własności drutów miedzianych
36	PN-90/E-90163	Osłony ochronne i pancerze kabli elektrycznych

Lp.	Nr	Tytuł
37	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
38	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
39	NORMA SEP N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Inne dokumenty

- 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 z dnia 20.09.2003 r.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane Dz. U. Nr 156 z 2006r., poz. 111- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.02r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.02r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13.02.03r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 03.33.270 z dnia 26.02.2003r
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07.04.04r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 04.109.1156 z dnia 12.05.2004r
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21.04.2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz. U. Nr 80 poz.563
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 21 listopada 2005 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy, stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie Dz. U. 05. 243, poz. 2063
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 grudnia 2005.w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego. Dz.U.05.259.2172
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółów zasad stwierdzania kwalifikacji posiadanych przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektrycznych, Dz. U. Nr 89.828 Zmiana: Dz.U.03.129.1184,Dz.U.05.141.1189
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.99.80, poz. 912
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. 03.47.401 z dnia 20.09.2003 r.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa, Dz. U. Nr 107, poz. 1004 oraz zmiany: Dz.U.2006 nr121poz.836 z dnia 22.07.2006
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21.04.2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz. U. Nr 80 poz.563