

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

(Sieć kanalizacji sanitarnej wraz z pompownią,  
zasilaniem elektrycznym)

### **Nazwy i kody robot budowlanych objętych przedmiotem zamówienia**

- 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
- 45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków
- 45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni.

## SPIS TREŚCI

Wstęp.....	3
Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robot tymczasowych.....	3
Prace towarzyszące.....	3
Roboty tymczasowe.....	4
Informacje o terenie budowy.....	4
Informacja o ochronie środowiska.....	5
Warunki bezpieczeństwa.....	5
Informacja dotycząca organizacji ruchu.....	6
Informacja dotycząca placu budowy.....	6
Informacja dotycząca zabezpieczenia ciągów pieszych i jezdni.....	6
Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....	6
Transport.....	7
Wymagania dotyczące wykonania robot budowlanych.....	8
Podłoże.....	10
Roboty montażowe.....	12
Próba szczelności.....	14
Odbiór robót.....	15
Uwaga końcowa.....	16

## **Wstęp**

Przedmiotem Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy p.n.: "Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przepompowniami dla miejscowości Lewin Brzeski, "Osiedle Mickiewicza".

### **Zakres prac podstawowych obejmuje:**

- budowę grawitacyjnej sieci kanalizacji sanitarnej;
- budowę odc. kanalizacji ciśnieniowej;
- budowę studni kanalizacyjnych połączeniowych / przepływowych / końcowych;
- montaż rur ochronnych / osłonowych (w przypadkach kolizji z innym uzbrojeniem podziemnym);
- rozbiórki i naprawy jezdni / dróg / nawierzchni (zgodnie z projektem i przedmiarem robót);
- podbudowa i nawierzchnia w obrębie pompowni + ogrodzenie terenu pompowni ścieków.

### **Definicje podstawowe**

Określenie podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

Sieć kanalizacji sanitarnej z rur PVC-U Æ - to sieć główna prowadząca ścieki sanitarne,

## **Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

### **Prace towarzyszące**

W pracach winien uczestniczyć uprawniony geodeta, którego zadaniem będzie wyznaczenie projektowanej osi rurociągu gdzie ciąg reperów roboczych ma uwzględniać repery sieci państwowej.

Koniecznym jest również wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w uzasadnionych przypadkach, należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopu przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Dopuszcza się:

- **Studzienki połączeniowe drenażowe w dnie wykopu (tymczasowe)**

Prace niezbędne do wykonania:

- wyrównanie dna wykopu
  - opuszczenie kręgów i ustawienie + wprowadzenie rur odwadniających, uszczelnienie połączeń
  - zasypanie dna studzienek warstwą piasku / pospółki
  - demontaż, załadowanie na środki transportowe i odwiezienie do bazy elementów odwodnienia.
- **Pompowanie**
- zainstalowanie urządzeń dla pompowań i przewodów tymczasowych tłocznych i zrzutu wody z pompowania
  - pompowanie wody z wykopu z zastosowaniem zestawu prądotwórczego
  - demontaż całości urządzeń, załadowanie na środki transportu i odwiezienie na następne stanowisko.

## Roboty tymczasowe

Dla zabezpieczenia sieci uzbrojenia podziemnego niezbędnym będzie montaż i rozbiórka konstrukcji podwieszonych rurociągów i kanałów.

Budując tymczasowe kładki dla pieszych należy:

- wyznaczyć i wyrównać do poziomu pali drewnianych
- wykonać drewnianą konstrukcję nośnej kładki
- wykonać pomost wraz z poręczami;

a gdy przestaje istnieć potrzeba ich używania:

- rozebrać pomost i poręcze ze słupkami
- rozebrać konstrukcję nośną kładki.

Niezbędne będzie wykonanie barier ochronnych z desek na słupkach drewnianych zabezpieczające wykopy, czyli koniecznym będzie:

- ręczne przenoszenie barier z ich zmontowaniem w miejscu wyznaczonym
- rozebranie barier ze złożeniem na miejscu wskazanym i przygotowaniem do wywiezienia.

## Informacje o terenie budowy

W obrębie tras projektowanych sieci występuje następujące sieci uzbrojenia podziemnego:

- kable energetyczne;
- kable telefoniczne;
- sieć i przyłącza wodociągowe.

**Dlatego też przed przystąpieniem do prac należy rozeznaczyć trasy przebiegu istniejących sieci, by w czasie prac nie doszło do uszkodzeń.**

Wszelkie prace należy prowadzić z wcześniejszym zawiadomieniem strony o rozpoczęciu prac. Stosownie do uzgodnień należy wystąpić do instytucji o stosowną zgodę na rozpoczęcie prac w terminie wyznaczonym w uzgodnieniach.

## **Informacja o ochronie środowiska**

Planowana w pasie drogi inwestycja nie zagraża roślinności, i nie jest prowadzona w obszarach ostoi zwierzyny czy siedlisk przyrody. Nie narusza również istniejącej sieci hydrograficznej. Inwestycja zlokalizowana w obszarach zamieszkałych i zagrożeniem może być poziom hałasu wywołany pracami maszyn i urządzeń. W trakcie prac związanych z budową sieci kanalizacyjnej w obrębie ulic należy zwrócić uwagę na transport materiałów pochodzących ze zdemontowanej nawierzchni.

**Transport winien wykluczać pylenie się w czasie transportu.**

## **Warunki bezpieczeństwa**

W trakcie wykonywania zadania inwestycyjnego mogą wystąpić zagrożenia wynikłe z prowadzonych robót ziemnych liniowych. Są to zagrożenia wynikłe ze zbliżeń wykopów do obiektów kubaturowych oraz ciągów komunikacyjnych. Odrębne zagrożenia stwarzają skrzyżowania z istniejącymi sieciami i instalacjami usytuowanymi na trasie rurociągu. Innym zagadnieniem jest nawodnienie wykopów, które może wystąpić na niektórych odcinkach, należy zapewnić odwodnienie wykopów.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót sporządza się Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan BiOZ) wykonany przez kierownika budowy lub upoważnioną osobę zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury dnia 23.06.2003r. (Dz. U. Nr 120. poz. 1126). Pracownicy wykonujący zadanie powinni być przeszkoleni w zakresie BHP w stopniu ogólnym, a na stanowisku pracy w stopniu szczegółowym, uwzględniającym zagrożenia wynikające z „Planu BiOZ”. Szkolenie stanowiskowe przeprowadza kierownik robót posiadający odpowiednie uprawnienia do szkoleń BHP.

Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwu w trakcie wykonywania robót:

- zapewnić pas komunikacyjny równoległy do trasy wykonywanych wykopów,
- wykopy pionowe zabezpieczyć odpowiednim szalunkiem,
- zapewnić odwodnienie wykopu,
- na ciągach pieszych nad wykopami ustawić odpowiednie przejścia,
- roboty w pasie drogowym prowadzić i oznakować zgodnie z projektem ruchu zastępczego pod nadzorem zarządcy drogi,
- przy wykonywaniu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym zgłosić zamiar wykonania właścicielowi uzbrojenia i wykonywać pod ich nadzorem,
- przekroczenia kabli i sieci energetycznych wykonywać wyłącznie pod nadzorem właściciela po uprzednim odłączeniu napięcia,
- wyposażyć budowę w tablice informacyjną z telefonami alarmowymi, adresami kierownika budowy i nadzoru.

## **Informacja dotycząca organizacji ruchu**

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac Wykonawca opracuje i zatwierdzi plan organizacji ruchu.

## **Informacja dotycząca placu budowy**

W zakresie Wykonawcy robót.

## **Informacja dotycząca zabezpieczenia ciągów pieszych i jezdni**

Prowadzone prace ziemne i instalacyjne wymagają zapewnienia bezpośredniego dostępu do ciągów pieszych. Z uwagi na ruch należy zabezpieczyć ciągi piesze i jezdne. Istnieje konieczność odpowiedniego zabezpieczenia wykopów stosownymi taśmami i znakami oraz znakami świetlnymi w nocy.

## **Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

### **Rury PVC-U i PE / PEHD**

Rurociągi z tworzyw sztucznych muszą sprostać wymaganiom dla sieci kanalizacyjnych i posiadać stosowne atesty i aprobaty techniczne.

Prefabrykowane elementy polimerobetonowe (pompownia ścieków), kręgi z betonu kl. **B-45** do budowy studni muszą spełniać wymagania właściwe dla kanalizacji sanitarnej. W każdym typie studni wykonane są elementy denne, kręgi przelotowe i pokrywy z otworem włazowym.

Część denna to monolityczny element prefabrykowany. Może być wykonana wyprofilowana kineta przeznaczona do przepływu ścieków i łączenia kanałów. Usytuowanie i rodzaj materiałów króćców należy określić w zamówieniu.

Kręgi łączone są z elementem dennym oraz pomiędzy sobą za pomocą uszczelki gumowej i / lub przy pomocy zaprawy wodoszczelnej.

Elementy pokrywowe produkowane z otworami przystosowanymi do włazów.

W prefabrykacjach studzienek winny być osadzone fabrycznie stopnie złączowe zamocowane mijankowo w 2-ch rzędach w odległości 250mm oraz osi stopni 272mm. Pokrywy studni muszą być dostosowane do typowych włazów żeliwnych i / lub żeliwnych z wypełnieniem betonowym i max 4 otworami – wg PN-H-74051-2, o średnicy  $\Phi$  600mm.

### **Składowanie rur PVC-U i PE / PEHD**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C. i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur PE nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach. Sposób składowania nie może powodować naciskiem deformacji rur. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć i wyrównać.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

**Oprócz tych warunków, należy również uwzględnić uwagi producenta dotyczące składowania rur.**

#### **Składowanie studni z tworzywa (PP, PE)**

Magazynowane elementy wykonane z tworzywa, podobnie jak rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C. i opadami atmosferycznymi. Studzienki i ich elementy powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych. Sposób składowania nie może powodować naciskiem ich deformacji. W przypadku uszkodzenia elementów studzienek w czasie transportu i magazynowania nie należy ich montować (zabudowywać).

**Oprócz tych warunków, należy również uwzględnić uwagi producenta dotyczące składowania studni.**

#### **Składowanie prefabrykatów betonowych (studni)**

Elementy należy składować na powierzchni utwardzonej i odkrytej, w pozycji ich wbudowania.

**Oprócz tych warunków, należy również uwzględnić uwagi producenta dotyczące składowania studni.**

#### **Składowanie kruszywa**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci kanalizacyjnej.

#### **Wymagania dotyczące sprzętu**

Wymagania dotyczące sprzętu zawarte będą w opracowaniu BIOZ, wykonanym przez wykonawcę robot.

## **Transport**

#### **Transport rur PVC-U i PE / PEHD**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów transportu Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC-U należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- transport rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi.
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,0m,

- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1,00m
- kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur PE / PEHD.

**Oprócz tych warunków, należy również uwzględnić uwagi producenta dotyczące transportu rur.**

#### **Transport prefabrykatów betonowych**

Kręgi i zwięzki o ciężarze nie przekraczającym 1200 kg, można transportować specjalnymi zawieszami do transportu kręgów betonowych. Elementy powinny być podwieszane za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciężna. Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej powinny być układane na elastycznych przekładkach.

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz możliwością zachwiania równowagi środka transportu. Transport i składowanie prefabrykatów należy prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi oraz stosownymi przepisami BHP.

**Oprócz tych warunków, należy również uwzględnić uwagi producenta dotyczące transportu prefabrykatów.**

## **Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

#### **Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przed przystąpieniem do budowy sieci kanalizacji sanitarnej należy sprawdzić sieć istniejącą, do której zostanie włączony nowo budowany rurociąg kanalizacyjny.

#### **Roboty ziemne**

Wykopy pod sieć kanalizacyjną należy wykonać o ścianach pionowych umocnionych: mechanicznie i ręcznie - zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050.

By zapewnić możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych, wykop należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku rurociągu.

Oznaczenie krawędzi bocznych wykopu odbywa się poprzez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy rurociągu połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków



krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i zaznaczenie krawędzi na gruncie łopata. Wydobywaną ziemię na odkład tam gdzie to możliwe należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzuconej ziemi. Przy prowadzeniu robot przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15cm ponad teren. Spod wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2,0÷5,0cm w gruncie suchym, a gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Poglębianie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

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

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej, ca' 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać:

- 3cm dla gruntów zwięzłych,
- 5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia.

Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi 5cm.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inwestora.

### **Taśma ostrzegawcza i sygnalizacyjna**

W odległości 0,30m nad rurą przewodową należy ułożyć taśmę ostrzegawczą zgodnie z normą: taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne.

Nad ułożonymi przewodami kanalizacji grawitacyjnej / kanalizacji ciśnieniowej ułożyć taśmy:

- nad przewodami grawitacyjnymi taśmę ostrzegawczą z tworzyw sztucznych o szer. 200mm, kolor taśmy brązowy z napisem "kanalizacja grawitacyjna",
- nad przewodami tłocznymi taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą z tworzyw sztucznych o szerokości 200mm z zatopioną wkładką metalową, kolor taśmy brązowy z napisem "kanalizacja ciśnieniowa".

### **Znakowanie trasy rurociągu**

Znakowanie trasy należy wykonywać na podstawie rzeczywistego przebiegu rurociągu w terenie, potwierdzonego pomiarami geodezyjnymi. W terenach zabudowanych należy przy pomocy tabliczek umieszczonych na ściankach budynków lub innych obiektach trwałych oznaczyć wbudowaną w rurociąg armaturę i inne elementy konstrukcyjne. Tabliczki powinny być umieszczone na wysokości od 1,5m ÷ 2,4m nad poziomem terenu. Powinny one zawierać następujące informacje:

- rodzaj oznaczonych elementów rurociągu,
- lokalizację oznaczonych elementów rurociągu,
- rodzaj materiału, z których wykonano rurociąg.

Trasa rurociągów poza terenem zabudowanym powinna być oznakowana słupkami z tabliczkami zawierającymi opis położenia znakowanych urządzeń.

Przy znakowaniu trasy rurociągu należy stosować normy:

- Rurociągi. Tablice orientacyjne,
- Rurociągi. Słupki oznaczeniowe, oznaczeniowo-pomiarowe.

### **Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

Wykonawca przedstawi do akceptacji opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci kanalizacji sanitarnej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót. Z uwagi na prowadzone roboty w pasie dróg należy zadbać o odpowiednią liczbę pomostów umożliwiających dostęp do posesji w trakcie prowadzonych robót. Obudowy wykopów winny wystawać 0,15 m nad poziom terenu celem uniknięcia zalewania wykopów wodami z opadów.

### **Odwodnienie wykopu na czas budowy sieci kanalizacji sanitarnej**

Przy budowie sieci kanalizacyjnej w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować metody odwodnienia:

- powierzchniowa
- drenażu poziomego
- za pomocą igłofiltrów (agregat pompowy z zasilaniem elektrycznym / spalinowym + system odprowadzania wód).

Dla rurociągów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłuczni lub żwiru grubości 15cm (podsypkę).

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu, co 50m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

## **Podłoże**

### **Podłoże naturalne**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2÷0,3m i

studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody.

### **Podłoże wzmocnione (sztucznie)**

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nie nawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makro porowatych i kamienistych.

Podłoże zwirowo piaskowe lub tłuczniowo piaskowe:

- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp. ) o małej grubości po ich usunięciu:
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robot odwadniających)
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów, jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić, co najmniej 0,10÷0,15m w zależności od warunków gruntowych.

**Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża podkładaniem pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.**

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735

### **Zасыпка i zagęszczenie gruntu**

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,30m.

Zасыpanie wykopów przeprowadza się w trzech etapach:

- wykonanie warstwy ochronnej rury przewodowej z wyłączeniem odcinków na złączach
- po próbie szczelności złącz wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z zagęszczeniem i rozbiórką i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnio ziarnisty w/g PN-86/B-02480. Materiał zasypu winien być zagęszczony ubijakami po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby rurociąg nie uległ uszkodzeniu. Zасыpanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeśli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,10÷0,20m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zасыpanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczania gruntów zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932- 01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

## Roboty montażowe

### Rury PVC-U

Rury PVC-U można układać przy temperaturze od 00 ÷ +30°C, łączyć metodą na wcisk w odcinkach prostych – na załamaniach stosować łuki i kolana.

### Rury PE / PEHD

Rury PE / PEHD można układać przy temperaturze od 00 ÷ + 30°C. Rury układać z odcinków (rozwinętych z krążka lub przyciętych z odcinka). Rury montować jako odcinek prosty.

Kształtki wykonane metodą wtryskową należy stosować jedynie przy nietypowych kątach załamania kształtki segmentowe. Najczęściej stosowanymi kształtkami są: kolana, łuki, trójniki, redukcje. Doczołowo można łączyć kształtki (rury) tylko tego samego szeregu wymiarowego. Kształtki mogą mieć dwa rodzaje długości końców rurowych:

- długi -do zgrzewania doczołowego i łączenia za pomocą kształtek elektrooporowych;
- krótkie - tylko do zgrzewania doczołowego.

Kształtki do zgrzewania elektrooporowego mają umieszczony na wewnętrznej powierzchni drut oporowy, którego końce wyprowadzone są przez styk na zewnątrz. Podstawowy asortyment kształtek do zgrzewania elektrooporowego to: kolana, mufy, mufy redukcyjne, trójniki równo-przelotowe i redukcyjne, nasadki końcowe (zaśleпки), trójniki siodłowe z nawiertką lub bez nawiertki, mufy naprawcze, dwudzielne mufy naprawcze, siodła naprawcze i inne. Przy metodzie zgrzewania elektrooporowego jest możliwe zgrzanie elementów z różnych typoszeregów i klas (SDR11 i SDR17,6, kl. PE100). Preferowane są kształtki z kodem kreskowym.

Dopuszcza się następujące metody łączenia rur i kształtek PE:

- zgrzewanie elektrooporowe – w całym zakresie stosowania średnic,
- zgrzewanie doczołowe – wyłącznie dla średnic rur powyżej 63mm.

Zgrzewanie elektrooporowe odbywa się przy pomocy kształtek mufowych lub siodłkowych posiadających na wewnętrznej powierzchni uzwojenie z drutu oporowego. Podstawową zasadą wykonania zgrzewu jest doprowadzenie energii elektrycznej do uzwojenia kształtki umieszczonej na odpowiednio przygotowanej i oczyszczonej rurze, co powoduje uplastycznienie i połączenie przylegających do siebie powierzchni (zewnątrzne rury i wewnętrzne kształtki). W każdym przypadku należy upewnić się, czy urządzenie do zgrzewania elektrooporowego jest dostosowane do charakterystyk technicznych kształtek oraz do systemu, w jakim one pracują. W celu zapewnienia współosiowego ułożenia zgrzewanych elementów oraz zminimalizowania możliwości poruszenia w czasie zgrzewania i chłodzenia należy dla wszystkich systemów zgrzewania elektrooporowego stosować odpowiednie uchwyty mocujące, chyba, że producent kształtek zaleca inaczej. Uchwyty nie powinny być usunięte przed upłynięciem czasu chłodzenia. Każdorazowo należy przed wykonaniem zgrzewu oznaczyć na rurze głębokość, na jaką powinna być wsunięta rura w króciec. Pozwala to na wykrycie wadliwego połączenia w przypadku wysunięcia końców rur w trakcie zgrzewania. Decydującym czynnikiem wpływającym na jakość wykonanego połączenia jest dokładność

przygotowania i oczyszczenia końcówek zgrzewanych rur. Końcówki rur powinny być ucięte prostopadłe do osi, a krawędzie zewnętrzne na obwodzie rury zaokrąglone. Zewnętrzna warstwa zdegradowanego materiału powinna być usunięta z powierzchni rury przy pomocy ręcznych lub mechanicznych skrobaków na obszarze, do którego będzie przylegał element grzewczy kształtki. Po usunięciu zdegradowanej warstwy materiału, powierzchnię rury należy przetrzeć chłonnym, niekłaczącym papierem zwilżonym płynem odtłuszczającym.

Zalecane są mechaniczne urządzenia skrawające. Grubość usuniętej warstwy materiału powinna wynosić około:

- 0,1mm dla  $De \leq 63$
- 0,2mm dla  $De > 63$

Kontrola jakości połączenia elektrooporowego polega na stwierdzeniu:

- właściwej pozycji wskaźników optycznych zgrzewania,
- wyraźnych śladów usunięcia utlenionej warstwy materiału rur na całych ich obwodach,
- brak widocznych śladów wycieków stopionego polietylenu na końcach elektrokształtki,
- widocznego defektu niewspółosiowości łączonych elementów.

Połączenia wybrane losowo lub w przypadkach wątpliwych na życzenie inwestora mogą zostać poddane badaniom niszczącym.

### **Rury ochronne stalowe**

Rury ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. i wykonać z rur stalowych ze szwem, czarnych o sprawdzonej szczelności wg PN-79/H74244. Łączenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określone w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawane nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10% powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć itp. Wad. Do spawania zaleca się elektrod EP 146. Suszenie elektrod powinno być zgodne z zaleceniem producentów. Spawacze wykonujący złącza spawane powinni mieć uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robot, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza. Wprowadzone rury przewodowe do rury ochronnej wykonać za pomocą płoz pierścieniowych np. typu RACI. Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinać np. taśmą EVO. Złącza i kielichy rur nie mogą opierać się i spoczywać na rurze ochronnej. Rury ochronne należy zaizolować.

### **Studnie kanalizacyjne z betonu kl. B-45**

Studnia kanalizacyjna wykonana jest jako wyrób budowlany, przeznaczony do wbudowania w sieci kanalizacyjnej w odpowiednio przygotowanym i odwodnionym wykopie. Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej na zewnętrznych powierzchniach studzienek nie jest wymagane. Studnię należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie bezpośrednio na gruncie rodzimym, podsypce

piaskowej. Po wykonaniu studni otwory i zagłębienia montażowe należy zaślepić zaprawą szybkowiązającą.

### **Studnie kanalizacyjne tworzywowe**

Na sieci kanalizacyjnej przewiduje się zastosować prefabrykowaną studnię kanalizacyjną tworzywową włączoną (rewizyjną) o średnicy DN 1000mm. W obu typach studzienek poszczególne elementy łączone będą na uszczelki. Dopuszcza się stosowanie studzienek wyłącznie od producentów, posiadających odpowiednie aprobaty techniczne. W przypadku podłączenia kanału do studni powyżej kinety przewidziano zastosowanie wkładki „in situ”. Połączenia kanałów ze studzienkami wykonywać należy przy zastosowaniu kształtek - łuków i zwęzek. Studnia z tworzywa sztucznego dostarczana będzie na budowę w elementach według złożonego zamówienia. Montaż studni należy prowadzić ściśle według instrukcji jej producenta / dostawcy. Zasypanie zabudowanej studni wykonać gruntem sypkim, piaskiem lub pospółką z dobrym zagęszczeniem zasyпки warstwami wokół ścian studni. Wierzchnią warstwę zasypu studni usytuowanej w nawierzchniach drogowych, zwieńczać tak, by studnie wykończyć równoległe z odbudową nawierzchni drogowej. Wokół pokryw studni wykonać umocnienia o szerokości / średnicy płyty 1,0m. z betonu kl. C16/20 (B-20) i grub. 20cm, wykonanej na podłożu piaskowożwirowym (zagęszczonym) o grub. 10cm. Powierzchni umocnienia betonowego należy nadać spadek minimum 1,0% od pokrywy studzienki w kierunku krawędzi umocnienia.

Wykonana studnia ma być zgodna z normą PN-B-10729: 1999 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.”

### **Próba szczelności**

Próbę szczelności rurociągu wykonać zgodnie z PN-81/B-10715 oraz PN-B-10725; 1997 Wykonane i odebrane odcinki rurociągu w stanie odkrytym zlecić do pomiaru służbom geodezyjnym. Odbiór rurociągów wykonać przy udziale przedstawiciela Inwestora i eksploatatora. Ciśnienie próbne rurociągów ciśnieniowych powinno wynosić  $P_{pr}=0,6$  MPa. Przebieg rurociągów ciśnieniowych oznaczyć taśmą polietylenową z wkładką metalową usytuowaną 30cm nad wierzchem rury.

**Przed oddaniem do eksploatacji rurociągi należy przepłukać rurociąg z ewentualnych przypadkowych zanieczyszczeń, piasku... .**

Kontrola związana z wykonaniem sieci kanalizacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. PN-92/B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnia, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodności z dokumentacją projektową:

- wykopów otwartych

- podłoża naturalnego
- zasypu przewodu
- podłoża wzmocnionego
- materiałów
- ułożenia przewodów na podłożu
- szczelności przewodu i zabezpieczenia.

## Odbiór robót

### Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę wydane przez właściwe organy administracji państwowej,
- dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

### Odbiór robót zanikających

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych
- przydatności podłoża naturalnego do budowy sieci (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności)
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu
- zagęszczenie gruntu nasypowego oraz jego wilgotności
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi
- ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów
- szczelności przewodów i studzienek
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia
- izolacji przewodów i studzienek.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i STWiOR, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami. Długość odcinka podlegającego odbiorowi częściowemu nie powinna być mniejsza niż zapisana w harmonogramie robót. Wyniki z przeprowadzonych badań i odbioru powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do dziennika budowy.

### **Odbiór techniczny końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- protokół „Inspekcji TV sieci kanalizacji sanitarnej” wykonanej przez uprawnioną jednostkę,
- świadectwa jakości wydane przez producentów / dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu,
- protokół „Inspekcji TV sieci kanalizacji sanitarnej”.

### **UWAGA KOŃCOWA.**

Przy opisie materiałów do budowy:

- ciśnieniowej kanalizacji sanitarnej wraz z pompownią ścieków, jej zasilaniem elektrycznym, punktem poboru wody i ogrodzeniem,
- grawitacyjnej kanalizacji i sanitarnej (rury, studnie, włazy, elementy instalacji elektrycznej i sterowania, wyposażenie pompowni, monitoringu, ...), określono jedynie wymagania dotyczące: rodzaju, parametrów technicznych urządzeń i materiałów czy sztywności obwodowej (wytrzymałości) stosowanych rur, klasy i marki betonu, instalacji elektrycznych i sterowania.

Dopuszcza się użycia innych materiałów do realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego o parametrach i właściwościach równorzędnych lub lepszych od założonych w dokumentacji projektowej, pod warunkiem uzyskania przed wbudowaniem zgody (potwierdzonej wpisem do dziennika budowy i na odpowiedniej karcie projektu) autora projektu (branży, której zmiana dotyczy bądź projektanta wiodącego) z klauzulą „zmiany nieistotnej” i / lub - akceptacji / zgody inspektora nadzoru inwestorskiego.





# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE ORAZ LINIE KABLOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej części Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową instalacji elektrycznych oraz linii kablowych.

#### UWAGA:

Inne materiały i urządzenia o parametrach odpowiadających tym, które zostały wymienione w Specyfikacji Technicznej, Przedmiarach Robót lub Dokumentacji Projektowej mogą zostać wykorzystane przy prowadzeniu przedsięwzięcia tylko po uzgodnieniu z Jednostką Projektową.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania Robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych wewnętrznych.

- Linie kablowe
- Wewnętrzne linie zasilające
- Pomiary instalacji elektrycznych

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami, z Ogólną Specyfikacją Techniczną (OST) i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu. Ogólne wymagania podano w OST. „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST „Wymagania ogólne” oraz w Dokumentacji Technicznej. 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.

### 2.2. Materiały elektryczne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować materiały elektryczne zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

### 2.3. Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV, wg PN-93/E-90401.
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem (p) w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056 i PN-87/E-90060.
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi wielodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, , do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056.
- przewody instalacyjne o żyłę miedzianej wielodrutowej o izolacji na napięcie znamionowe 400/750V, do układania na stałe w osłonach, chroniących przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90054.

### 2.4. Źródła światła i oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 60598-02 oraz wskazanych norm w punkcie 8. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem
- uderzeniem.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła. Oprawy, stosownie do typu oświetlenia (wnętrzone, uliczne, dekoracyjne), należy wyposażyć w źródła światła, elementy optyczne i zapewniać ochronę przeciwośnieniową a przypadku opraw wewnętrznych powinny być dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-84/O-79101.

## 2.5. Rozdzielnice nn 0,4kV

Rozdzielnice niskiego napięcia według PN-EN 60439-1-5. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony min IP30. Rozdzielnice powinny być wykonane w II klasie izolacji. Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

## 2.6. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 884- 1,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz norm zawartych w punkcie 8. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające.

Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V, 24V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy;
- natynkowy,

i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

Osprzęt stosowany w instalacjach oświetlenia awaryjnego powinien być wyraźnie oznakowany.

Gniazda zasilające urządzenia komputerowe należy wyróżnić kolorem czerwonym i uniemożliwić stosowanie wtyczek obwodów ogólnego przeznaczenia. Gniazda w pomieszczeniach grupy 2 winny być koloru pomarańczowego. Gniazda ekwipotencjalne - kolor biały. Gniazda zasilone z za UPS kolor zielony

## 2.7. Ochrona przeciwprzepięciowa

W miejscu rozgałęzienia instalacji elektrycznej w pozostałych tablicach należy stosować ochronę przed przepięciami atmosferycznymi indukowanymi, przepięciami łączeniowymi wszelkiego rodzaju, przepięciami przepuszczonymi przez ograniczniki. Do tego celu należy stosować ochronniki przepięciowe klasy C.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. 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. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST w terminie przewidzianym kontraktem. Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót. Wykonawca przystępujący

do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej do 500A,
- inny drobny sprzęt montażowy

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. 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 w terminie przewidzianym kontraktem.

##### 4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego 5-10t,
- samochodu samowyładowczego do 5t.

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

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w O.S.T. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna wewnętrzna.

##### 5.2. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Instalacje 0,4kV - system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S. Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewnia samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki nadmiarowo-prądowe, bezpieczniki oraz przez wyłączniki różnicowoprądowe z prądem wyłączenia 30mA. Miejscowe połączenia wyrównawcze, będące uzupełnieniem ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej, należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w O.S.T „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych obiektu oraz elektroenergetycznych sieci zewnętrznych nn. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST. 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 wynik badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

## 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

## 6.3. Instalacja elektryczna

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów;
- ciągłość przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej - wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania;
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym;
- pomiar prądów upływowch;
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów;
- próbę biegunowości;
- próbę wytrzymałości elektrycznej;
- próbę działania;
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- spadku napięcia;
- sprawdzenie załączania punktów świetlnych, kontroli źródeł światła,
- sprawdzenie natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.);
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora Nadzoru, Wprowadzonych do Dokumentacji Technicznej.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

## 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w O.S.T. „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary

i badania dały wyniki pozytywne.

## 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe,

## 7.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w O.S.T. „Wymagania ogólne”:

- dziennik budowy,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- pomiary natężenia oświetlenia,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń,

w przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 8.1. Normy

#### E.8.1 NORMY PODSTAWOWE

PN-IEC 60364-1, 2000r – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-3, 2000r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.

PN-IEC 60364-4-41, 2000r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

PN-IEC 60364-4-43, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-45, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.

PN-IEC 60364-4-46, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-442, 1999r - 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.

PN-IEC 60364-4-443, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

PN-IEC 60364-4-473, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-481, 1994 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-IEC 60364-4-482, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-IEC 60364-5-51, 2000r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-53, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-56, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5-523, 2001r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-537, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-IEC 60364-7-701, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

PN-IEC 60364-7-704, 1999r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60364-6-61, 2000r - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 6102401, 2001r – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

PN-IEC 61024-1-1, 2001r – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

PN-76/E 05125, 1976r – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

## E.8.2 NORMY ZWIĄZANE

PN-EN 60598-02 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe (zestaw norm)

PN-EN 60598-1:2001/A12:2003 Oprawy oświetleniowe. wymagania ogólne i badania (Zmiana A12)

PN-EN 12464-1:2003 Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń

PN-EN 12665:2003 Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia

PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych

PN-EN 1838:2002 Oświetlenie awaryjne

PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja

PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych

PN-EN 60439-1...5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.(zbiór norm)

PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A



### E.8.3 PRZEPISY

- Ustawa Prawo Budowlane
- Ustawa Prawo Energetyczne
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki. WEMA 1988r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - cz. V Instalacje elektryczne - wyd. COBR Elektromontaż