

## SPIS ZAWARTOŚCI SPECYFIKACJI

1. Wstęp	3
1.1. Przedmiot ST	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres robót objętych ST	3
1.4. Zestawienie materiałów	4
1.5. Określenia podstawowe	4
1.6. Wymagania dotyczące robót	5
2. Materiały	5
2.1. Inne dokumenty	6
2.2. Deklaracja zgodności	6
2.3. Kable	6
2.4. Materiały stosowane przy układaniu kabli	8
2.4.1. Piasek	8
2.4.2. Folia	8
3. Sprzęt	8
4. Transport	9
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1. Budowa linii kablowych	9
5.2. Rowy pod kable	9
5.3. Układanie kabli w ziemi	10
5.3.1. Ogólne wymagania	10
5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla	10
5.3.3. Zginanie kabli	10
5.3.4. Uszczelnianie otworów przepustów	10
5.3.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi	10
5.3.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami	11
5.3.8. Układanie przepustów kablowych	11
5.3.9. Wypełnianie wykopu gruntem	12
5.4. Układanie kabli w kanałach	12
5.4.1. Przesuwanie kabli	12
5.4.2. Ułożenie i mocowanie kabli wielożyłowych	12
5.4.3. Ułożenie i mocowanie wiązek kabli 1- żyłowych	12
5.5. Ochrona przeciwporażeniowa	13
5.6. Oznaczenie linii kablowych	13
5.7. Obudowy pod złącza kablowe	14
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	14
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót	14
6.3. Badania w czasie wykonywania robót	15
7. OBMIAR ROBÓT	15
7.1. Ogólne zasady obmiaru	15
7.2. Jednostki obmiaru	15
8. ODBIÓR ROBÓT	15
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	15
8.2. Warunki szczegółowe odbioru instalacji elektrycznych	16
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	16
9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności	16
9.2. Płatności	16
10. Przepisy związane	17

## **1.WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej oznaczonej w dalszej części skrótem ST, są wymagania i zakres robót dotyczące wykonania i odbioru linii kablowych elektroenergetycznych które zostaną zrealizowane w ramach zadania pn  
**MODERNIZACJA PIASKOWNIKÓW NA TERENIE CENTRALNEJ OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW W TORUNIU**

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zamówieniach i wykonaniu robót wymienionych w punkcie 1.3.

Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z innymi, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót, normami i przepisami.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania instalacji zewnętrznych elektrycznych jak niżej:

#### 1.3.1. Budowa linii NN-1kV

1.3.1.1. Budowa linii kablowych NN zasilających urządzenia technologiczne

- wykonanie wykopu liniowego wraz z odkładem gruntu wzdłuż wykopu
- wykonanie podsypki
- ułożenie rur ochronnych
- ułożenie kabli elektroenergetycznych
- zasypanie wykopów grunt kat I-III

1.3.1.2. Budowa linii kablowych nn zasilających poszczególne obiekty i urządzenia technologiczne

1.3.1.3. Budowa linii sterowniczo-sygnalizacyjnych,

CPV 45315600 – 4 Instalacje zasilania elektrycznego – instalacje nN

CPV 45315100 – 9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne

CPV 45315700 – 5 Instalacje stacji rozdzielczych

CPV 45312311 – 0 Instalacje oświetleniowe

CPV 45314200 – 3 Instalowanie infrastruktury kablowej

### **Projekt wykonawczy – Instalacje elektryczne**

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

- układaniem linii kablowych nn ziemi, w kanałach i rurach ochronnych (kanalizacja kablowa) oraz innych miejscach, przystosowanych do tego celu wraz z przygotowaniem podłoża,
  - układaniem kabli nn w obiektach kubaturowych, ciągach komunikacyjnych,
  - montażem muf i głowic kablowych, światłowodowych wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii, robotami ziemnymi i fundamentowymi, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów budownictwa inżynierskiego.
- ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:
- komplekacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
  - wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty ziemne, murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego,
  - wdmuchiwanie i wciąganie światłowodów do rur i kanałów itp.),

- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych w dokumentacji elementów, kabli i linii,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii teletechnicznej.

#### Pozostałe elementy

- wykonanie pomiarów elektrycznych ułożonych kabli:
  - pomiar rezystancji izolacji
  - po podaniu napięcia – pomiar ochrony od porażeń

#### **UWAGA:**

W ramach robót należy wykonać szczelne przejścia kabli przez przegrody betonowe

**Uwaga!** Szczegółowy zakres robót został ujęty w „Przedmiarach robót” będących integralną częścią składową „Projektu” i stanowiących załącznik do niniejszej specyfikacji.

#### **1.4. Zestawienie materiałów**

Szczegółowe ilości materiałów oraz urządzeń i aparatury wyszczególniono w zestawieniu materiałów w przedmiarze robót stanowiącym integralną część opracowania

Materiały podstawowe:

- kabel YLY5x4mm<sup>2</sup> – 50m
- kabel Profinet – 55m
- kabel YKY5x10mm<sup>2</sup> – 140m
- kabel YLY2x1,5mm<sup>2</sup> – 140m
- switch typu MOXA EDS-405A-MM-S.C. – 1kpl
- wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadmiarowym typu DS203AC-C25/0,03
- wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadmiarowym typu DS203AC-C40/0,03
- Kabel typu Z-XOTKtsdD12G62,5 – 40m
- rura ochronna Arot DVK50 – 15m
- korytka kablowe z pokrywą ze stali 316L lub KO – 60m
- wsporniki ze stali 316L lub KO
- doposażenie rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej
- piasek – 1m<sup>3</sup>

#### **1.5. Określenia podstawowe**

- **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.

**Rurociąg kablowy** – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

**Uszczelki końców rur** – zespół elementów służących do uszczelniania rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami kanalizacji wtórnej, rur kanalizacji

wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelniania wszystkich rodzajów rur pustych.

**Taśma ostrzegawcza** – taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem

UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY układana nad rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu światłowodowym.

**Słupek oznaczeniowo-pomiarowy** – słupek betonowy służący do oznaczania w terenie trasy kabla telekomunikacyjnego jej punktów charakterystycznych (np.: zasobników złączowych, miejsca połączeń poszczególnych odcinków rur rurociągu kablowego).

- **Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

- **Przykrycie** - materiał ułożony nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

- **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 jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo nadziemnego i przeszkód naturalnych.

- **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną 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 i działaniem łuku elektrycznego.

- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych lub obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą N SEP-E-004 oraz z definicjami podanymi w ST-E-00 "Wymagania ogólne". Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową, częścią ogólną ST-00-00 i Wspólnym Słownikiem zamówień.

## **1.6. Wymagania dotyczące robót**

### **1.6.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Ogólne wymagania podano w ST-00.00

## **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST-00.00

Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE.

Stosowane materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu i materiału uzyska akceptację Inżyniera Kontraktu. Aparaty i urządzenia powinny mieć certyfikat na zgodność z obowiązującymi przepisami i normami oraz spełniać wymagania Obwieszczenia Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z 19-12-2003r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (Monitor Polski 7/04 poz. 117).

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1) NORMA SEP 004          | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe |
| 2) PN-ICE 60364-4-43:1999 | Ochrona przed prądem przetężeniowym                |

- 3) PN-ICE 60364-4-473:1999 Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- 4) PN-ICE 60364-5-51:2000 Dobór wyposażenia elektrycznego.  
Postanowienia wspólne
- 5) PN-ICE 60364-4-41:2000 Ochrona przeciwporażeniowa
- 6) PN-ICE 60364-5-54:1999 Uziemienie i przewody ochronne
- 7) PN-ICE 60364-4-443:1999 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub  
łączeniowymi
- 8) PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt kabli o napięciu  
znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe o napięciu powyżej 0,6/1 kV.
- 9) PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.
- 10) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - montażowych Część V  
Instalacje elektryczne.
- 11) PN-EN 60947 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.
- 12) PN-EN 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- 13) PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i  
budowa.
- 14) PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
- 19) PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego  
- Część 1: Wymagania ogólne

## **2.1. Inne dokumenty.**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V-  
Wydawnictwo „Arkady” 1988.
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych, Instytut Energetyki – WEMA 1988.
- Ustawa z dnia 7 lipca 19994 „Prawo Budowlane” wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunkom  
jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz. U. nr 75 z 2002r.)
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990r. w sprawie warunków  
technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie  
ochrony przeciwporażeniowej ( Dz. U. nr 81 z 1990r.)

## **2.2. Deklaracja zgodności**

Wyroby i materiały elektryczne winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym i powinny posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość.

## **2.3. Kable**

Przy budowie linii kablowych NN stosować kable zgodne z dokumentacją projektową. Linie kablowe wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa."

Przewiduje się wykonanie instalacji zew. rozdzielczej cztero- przewodowej kablami z żyłami miedzianymi w układzie TN-C z rozdzieleniem przewodu PEN na przewód PE i N w złączach kablowych i rozdzielniach.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

### 2.3.1. Kable i przewody teletechniczne – rodzaje i układy

**Izolacja żył** – jako izolację stosuje się papier, gumę i tworzywa sztuczne.

Izolacja papierowa wykonana jest z taśm z papieru kablowego przesycanego syciwem elektroizolacyjnym, dla polepszenia własności dielektrycznych i utrudnienia procesu zawilgocenia izolacji. Syciwa mogą być ściekające (dla kabli układanych standardowo) lub nieściekające (dla kabli układanych przy dużych różnicach poziomów) – kable te dodatkowo zabezpiecza powłoka (pancerz ołowiany).

**Powłoka** – chroni izolację kabla przed czynnikami zewnętrznymi, głównie wilgocią, szkodliwymi związkami chemicznymi, podwyższa także bezpieczeństwo użytkowania kabla w określonym środowisku. Stosuje się powłoki metalowe: ołowiane i aluminiowe oraz z taśm stalowych lub z tworzyw sztucznych.

**Wypełnienie** – materiał izolacyjny, stosowany pomiędzy żyłami kabla a powłoką, w celu ograniczenia możliwości jonizacji powietrza w przestrzeni wnętrza kabla. Jako wypełnienie stosuje się: papier, tworzywa sztuczne, materiały włókniopochodne nasycone olejami.

**Pancerz** – stosowany dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, w formie drutów lub taśm stalowych zabezpieczonych przed korozją np. ocynkowanych, nawiniętych spiralnie na osłonę powłoki kabla.

**Ośłona zewnętrzna** – (warstwa wytłoczona lub zewnętrzny obwój) chroni kabel przed szkodliwym wpływem czynników chemicznych i wilgoci. Oślony wykonuje się z materiałów włókniopochodnych, pokrytych warstwą polewy ochronnej lub z tworzyw sztucznych (polwinitu lub polietylenu).

**Oznaczenia kabli** – w celu łatwiejszego rozróżniania i identyfikacji kabli opracowano krajowe systemy oznaczania kabli, różniące się między sobą symboliką, zwykle zbieżną zawartością informacji o danym kablu.

### 2.3.2. Osprzęt kablowy

– **Termokurczliwe osłony złącz** służą do połączeń i zakończeń kabli, zapewniając zachowanie możliwie niezmiennych właściwości użytkowych kabla oraz uniemożliwiając przenikanie wilgoci do wnętrza kabla, osłona wykonana z tworzyw sztucznych posiadających „pamięć kształtu”, zaciskana poprzez niskotemperaturowe podgrzewanie tj. do 110°C.

– **Głowica kablowa** jest przeznaczona do instalowania w szafkach lub skrzynkach kablowych sieci telekomunikacyjnych, jako urządzenie do łączenia metodą krosowania kabli magistralnych z kablami rozdzielczymi.

– **Urządzenia prefabrykowane, instalowane w ramach linii teletechnicznych:**

#### a) Puszki, skrzynki kablowe i obudowy teleinformatyczne

Obudowa zakończeń kablowych (miedzianych) służy do ochrony tych zakończeń od bezpośredniego działania czynników atmosferycznych i dostępu osób nieuprawnionych. W zależności od wersji wyposażona jest we wspornik standardowych zespołów łączówek szczelinowych 10 lub 20 parowych. Standardowo wyposażona jest w prowadnice wiązek przewodów, gniazdnik 2x10 oraz elementy zamknięcia. Wejście kabli z dołu obudowy zabezpieczone jest uszczelką wykonaną z syntetycznej gumy.

Przełącznica służy do zakończenia dwóch kabli światłowodowych złączami stykowymi oraz krosowania torów światłowodowych. Obudowa wykonana jest np. z wysokoudarowego tworzywa, system dławików i uszczelki zapewnia jej hermetyczność.

Wewnątrz obudowy wydzielone są dwa pola przełączeniowe (pole łączeniowe z kasetą światłowodową wyposażone jest w oddzielną pokrywę z zamknięciem). Panel połączeniowy może być wyposażony w zestaw łączników centrujących (standardowo dla złączy ST i E2000; lub inne typy).

Szafa 19" uniwersalna szafa teleinformatyczna, przeznaczona do zastosowania wewnątrz pomieszczeń, zarówno biurowych, jak i przemysłowych. Podstawowym elementem szafy jest szkielet z otworami w płycie dolnej i górnej. Górną część szkieletu przysłania dach.

Boki, przód i tył szafy mogą być wyposażone w osłony lub drzwi. Osłony mocowane są do szkieletu przy pomocy zamków patentowych, co umożliwia ich szybki demontaż i łatwy

dostęp do wnętrza szafy. Szkielet może być ustawiony bezpośrednio na podłodze lub na stopkach, kółkach albo cokole.

Obudowy teleinformatyczne posiadają następujące elementy składowe: szafy stojące, szafki naściennne, stojaki, wyposażenie dodatkowe obudów teleinformatycznych.

Wyposażenie dodatkowe obudów stanowią: podstawa szafy, maskownice i przepusty kablowe, stelaż 19", uziemienie szafy, elementy połączeniowe, wentylacja szafy, zasilanie, elementy w standardzie 19",

#### **b) Wsporniki, drabinki, korytka, rury kablowe**

Wsporniki służą do układania kabli, między innymi w tunelach i kanałach a produkowane są jako stalowe elementy z blachy o długości przeważnie 2 lub 3 m długości. Jako materiał na drabinki kablowe używa się blach o zwiększonej odporności korozyjnej na powietrzu np. stal 316L lub KO, w budynku blachy stalowe ocynkowane o grubości 0,5 do 1,0 mm lub nierdzewne. Istnieje szereg wzorów przekroju drabinek, najczęściej jest to "C" lub "U"; dodatkowo produkuje się szereg łączników ułatwiających prowadzenie linii kablowej wg PT. Drabinki układa się na wspornikach lub mocuje bezpośrednio do podłoża, przy czym odległość pomiędzy punktami podparcia powinna być mniejsza niż 3 m. Kable układane poziomo nie wymagają mocowania, z wyjątkiem kabli jednożyłowych tworzących jedną linię. Kable układane pionowo należy mocować do drabinki przy użyciu uchwytów indywidualnych, systemowych lub taśm do mocowania kabli.

## **2.4. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

### **2.4.1. Piasek**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 i być co najmniej gatunku „3”

### **2.4.2. Folia**

Folię należy stosować do oznaczenia trasy linii kablowych kabli.

Dla linii kablowych SN stosować folię kalandrowaną czerwoną natomiast dla linii kablowych nN niebieską z uplastycznionego PCW o grubości 04-06 mm, gat. I.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca zobowiązany jest 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.

Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji kablowych podziemnych prace należy wykonywać ręcznie.

Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód skrzyniowy do 5t
- samochód dostawczy 0,9t
- przyczepa do przewożenia kabli
- żuraw samochodowy
- wiertnica na podwoziu samochodowym
- wciągarka
- spawarka elektryczna.

Szczegółowy zakres robót został ujęty w „Przedmiarze robót” stanowiącym załącznik do niniejszej ST.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych, należy przestrzegać zaleceń ich wytwórców, w szczególności:

transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni. Na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą.

Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.

W czasie transportu i składowania, końce wszystkich kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez szczelne zalutowanie powłoki metalowej lub założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:

kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym zewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40. krotna średnica zewnętrzna kabla, zaleca się przewożenie bębnow specjalnych kablami na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płasko). Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami, umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu, zaleca się wykonywać za pomocą żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kabli jest zabronione.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Budowa linii kablowych**

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót.

Układanie linii kablowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.



## **5.2. 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 powiększoną o 10 cm

## **5.3. Układanie kabli w ziemi**

### **5.3.1. Ogólne wymagania**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

**Wszystkie nowo projektowane kable układać w ziemi w oddzielnych rurach osłonowych o średnicy 1,5-krotnej średnicy zewnętrznej kabla.**

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, i nie mniej niż 80 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30 kV z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

### **5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż wskazana 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.

### **5.3.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż podany przez producenta.

Jeżeli jest brak danych to promień gięcia nie powinien być mniejszy niż określony w N SEP-E-004 pkt. 2.5.3.

### **5.3.4. Uszczelnianie otworów przepustów.**

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok. 10 cm uszczelnione - zabezpieczane przed zamulaniem - pianką poliuretanową odporną na działanie wilgoci, przy czym materiał ten powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach ciepłych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury. Otwory rurowych przepustów rezerwowych powinny być z obu stron albo zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego, albo całkowicie zatłkane wymienioną pianką poliuretanową.

### 5.3.6. 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 największym 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.

### 5.3.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od uszkodzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy.

#### Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym 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

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 80 cm. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi -

wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych [25].

### 5.3.8. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCW typu SRS/DVK.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 40 cm - od powierzchni chodnika i 80 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla

danego odcinka drogi. W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

#### **5.3.9. Wypełnianie wykopu gruntem**

Przed wypełnianiem wykopu gruntem należy rurę osłonową z wprowadzonym kablem przysypać 10 cm warstwą gruntu rodzimego pozbawionego kamieni.

Grun, którym wypełniany jest wykop z ułożonymi kablami powinien być wprowadzany do wykopu warstwami o grubości ok. 0,2 m, a każda taka warstwa powinna być zagęszczana za pomocą wibratora mechanicznego.

Na wysokości 25-30 cm od górnej części rury osłonowej należy ułożyć pas folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego w przypadku kabli niskiego napięcia, oraz koloru czerwonego w przypadku kabli SN. Wprowadzanie do wykopu co najmniej pierwszej warstwy gruntu należy wykonywać możliwie niezwłocznie, w tym samym dniu roboczym, w którym w danej części wykopu zakończono układanie kabli. W przypadku braku możliwości ułożenia w danej części wykopu w ciągu jednego dnia roboczego wszystkich równolegle układanych kabli, dopuszcza się pozostawienie w wykopie kabli niezasypanych gruntem przez czas niezbędnej przerwy w robotach (np. przez noc), pod warunkiem zastosowania środków, np. ciągłego nadzoru, skutecznie zabezpieczających ułożone kable przed uszkodzeniem przez osoby postronne lub kradzieżą.

### **5.4. Układanie kabli w kanałach**

#### **5.4.1. Przesuwanie kabli**

Kable układane w kanałach powinny być przesuwane po rolkach kablowych, przy czym w razie potrzeby ramy rolek powinny być dostosowane do przymocowania ich (za pomocą uchwytów śrubowych) do krawędzi drabinek (pótek).

W przypadku układania kabli na dnie kanałów o głębokości nieprzekraczającej 0,5 m oraz układania kabli na górnych drabinkach (wspornikach), dopuszcza się przesuwanie kabla po rolkach rozstawionych na poboczu kanału, w możliwie małej odległości od jego krawędzi i następnie ręczne umieszczanie kabla na ww. elementach kanału.

#### **5.4.2. Ułożenie i mocowanie kabli wielożyłowych**

Kable wielożyłowe powinny być w kanałach ułożone i umocowane zgodnie z postanowieniami normy N SEP-004.

#### **5.4.3. Ułożenie i mocowanie wiązek kabli 1- żyłowych**

##### **5.4.3.1 Mocowanie wiązek do konstrukcji**

Trójkątne i płaskie wiązki kabli 1-żyłowych, układane w kanale na drabinkach i wspornikach, powinny być przymocowane do tych konstrukcji za pomocą uchwytów, uniemożliwiających wysuwanie się z nich kabli w warunkach działania na dowolny kabel w wiązce siły osiowej o wartości 1,5 kN. Szerokość uchwytu powinna wynosić co najmniej 40 mm, a uchwyt powinien być przymocowany do konstrukcji za pomocą śrub o wytrzymałości nie mniejszej od wytrzymałości śrub stalowych M10 zwykłej jakości.

Pod uchwytem, na całym obwodzie wiązki kabli, powinna być umieszczona elastyczna (np. gumowa) przekładka o grubości co najmniej 2 mm i szerokości co najmniej 50 mm.

Odległości pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi uchwytami wiązki powinny być nie większe, niż:

- 1,6 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 120 mm<sup>2</sup>,

- 2,0 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 240 mm<sup>2</sup>,
- 2,4 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi miedzianymi o przekroju 300 mm<sup>2</sup>.

#### 5.4.3.2. Opaski wiązek.

Opaski wiązek kabli 1-żyłowych powinny być wykonane z przylepnej taśmy o właściwościach nie gorszych od opasek typu OK3, CT, o szerokości 25 mm i o właściwościach nie gorszych od taśmy Scotcha 45, szerokości co najmniej 25 mm i powinny być wykonywane w postaci ścisłego, 2-warstwowego obwoju z zakładką długości ok. 5 cm, nakładanego stroną przylepną do kabli.

Odległości pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi opaskami wiązek kabli ułożonych swobodnie na dnie kanału oraz pomiędzy opaską a uchwytem wiązki w przypadku wiązek mocowanych do konstrukcji powinny być nie większe, niż:

- 0,8 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 120 mm<sup>2</sup>,
- 1,0 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 240 mm<sup>2</sup>,
- 1,2 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi miedzianymi o przekroju 300 mm<sup>2</sup>.

#### 5.4.3.3. Wstępne wygięcie wiązek przymocowanych do konstrukcji

Ułożone poziomo i mocowane do konstrukcji za pomocą uchwytów wiązki kabli 1-żyłowych powinny być wstępnie wygięte w każdym obszarze pomiędzy sąsiednimi dwoma uchwytami w taki sposób, aby wartość strzałki wygięcia w połowie odległości pomiędzy uchwytami wynosiła ok. 50mm, przy czym wygięcie wszystkich wiązek ułożonych równolegle (np. na tej samej drabince) powinno być wykonane w tym samym kierunku.

#### 5.4.3.4 Wstępne wygięcie wiązek ułożonych na dnie kanału

Wiązki kabli 1-żyłowych ułożonych swobodnie na dnie kanału powinny być, po nałożeniu opasek, wstępnie wygięte w taki sposób, aby odległość pomiędzy sąsiednimi punktami wygięcia wiązki w tym samym kierunku wynosiła ok. 4 m, a strzałka wygięcia wiązki w połowie tej odległości -ok. 100 mm.

#### 5.4.3.5 Mocowanie i wstępne wyginanie kabli 1-żyłowych ułożonych z prześwitem

Kable 1-żyłowe, tworzące linie trójfazową, układane na drabinkach lub wspornikach równolegle, z prześwitem powinny być mocowane do tych konstrukcji za pomocą uchwytów rozmieszczonych w odległościach nie większych od podanych w p. 5.4.3.2. Uchwyty i sposób ich nałożenia powinny być takie, jak określono w p. 5.4.3.1, a same uchwyty powinny być wykonane z materiału niemagnetycznego, przy czym zaleca się stosowanie uchwytów z tworzyw sztucznych.

Ułożone poziomo i mocowane do konstrukcji kable 1-żyłowe powinny być wstępnie wygięte w każdym obszarze pomiędzy sąsiednimi dwoma uchwytami w taki sposób, aby wartość strzałki wygięcia w połowie odległości pomiędzy ww. uchwytami wynosiła ok. 50 mm, przy czym wygięcie wszystkich trzech kabli powinno być wykonane w tym samym kierunku.

### 5.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Dla ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić samoczynne wyłączanie przy układzie sieci zasilającej nn TN-C. Instalację odbiorczą należy wykonać w układzie TN-C-S.

Wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo- prądowe powinny być o działaniu bezpośrednim i czułości do 30 mA.

Ochronę przeciwporażeniową stosować zgodnie norma PN-HD 60364-4-41 oraz N SEP-E-001.

### 5.6. Oznaczenie linii kablowych

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,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Zaleca się stosowanie oznaczników grawerowanych. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego.

### **5.7. Obudowy pod złącza kablowe**

Obudowa może być w postaci gotowego prefabrykowanego elementu. Wszystkie elementy obudowy powinny:

- posiadać widoczną i trwałą cechę określającą datę produkcji (co najmniej miesiąc i rok produkcji),
- posiadać symbol jednoznacznie identyfikujący oznaczony nim element,
- wymaga się aby data produkcji elementów obudowy była nie wcześniejsza, niż 12 miesięcy przed terminem dostawy,
- widoczne i trwałe określenie poziomu zagłębienia fundamentu złącza w gruncie zrealizowane w sposób uniemożliwiający jego usunięcie,
- obudowy powinny posiadać sprawną wentylację.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-E-00, „Wymagania Ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- zgodności materiałów z wymaganiami norm;
- poprawności oznaczenia;
- kompletności wyposażenia;
- poprawności montażu;
- braku widocznych uszkodzeń;
- należytego stanu izolacji;
- skuteczności ochrony od porażeń.

### **6.2. Kontrola i badanie w trakcie robót**

Po zakończeniu Robót, przed ich odbiorem Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów (prac regulacyjno-pomiarowych) i próbnym uruchomieniem poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń itp. – zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru” – tom V.

Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji – zgodnie z PN/E-05009/61.

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem;
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem;
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem;
- uziemienia ochronne przed zasypaniem;
- sprawdzenie kanalizacji kablowej.

### **6.3. Badania i pomiary pomontażowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów
- pomiary rezystancji uziomów
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji
- prawidłowość montażu urządzeń.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową.

W czasie odbioru robót powinny zostać dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa ze zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie wykonywania robót
- Dziennik Robót
- dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- protokoły odbiorów częściowych
- certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów
- inwentaryzacja geodezyjna z uaktualnieniem mapy, wykonana przez uprawnionego geodetę.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Robót dotyczącymi wszelkich zmian i odchyleń od Dokumentacji Projektowej
- protokoły odbiorów częściowych
- protokoły prac kontrolno-pomiarowych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Prace objęte niniejszą specyfikacją będą w oparciu o umowną cenę ryczałtową. Tam, gdzie przewidziano w przedmiarach roboty objęte niniejszą specyfikacją (niezależnie od jednostki) mogą one być wykorzystane do obmiaru/szacowania zaawansowania robót.

### **7.2. Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiaru jest:

- mb - dla ułożonych kabli i rur z dokładnością do 1,0 m
- szt. - dla zainstalowanego wyposażenia
- kpl - dla studzienek z kompletnym wyposażeniem
- m<sup>3</sup> · m<sup>2</sup> - dla betonu i wykopów i odtworzeń

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Stosowane są odbiory robót częściowe i ostateczne

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00

### **8.2. Warunki szczegółowe odbioru instalacji elektrycznych**

Wykonawca robót jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót, takich jak:

- świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- instrukcje, DTR-ki i karty gwarancyjne,
- protokoły badań i prób producenta,
- świadectwa jakości, aprobaty techniczne,
- rysunki, plany i schematy powykonawcze,
- protokoły ze sprawdzeń odbiorczych, w tym świadectwa wykonania pomiarów ochronnych.

Roboty elektryczne wykonywane w każdym z obiektów będą odbierane kompleksowo, według podanych w punkcie 7.2 jednostek obmiarowych – po wykonanych uprzednio sprawdzeniach odbiorczych opisanych w punkcie 6.2.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych, przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz innych dokumentów dotyczących jakości Materiałów użytych do Robót, wyników pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin robót

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa lub w innej jednostce, podana przez wykonawcę w odpowiedniej pozycji Kosztorysu Ofertowego (wypełnionego przedmiaru robót) – oraz (w przypadku braku takiej pozycji) w wykazie cen w pozycji koszty ogólne budowy. Różnice w ilości robót zawarte w kosztorysach ofertowych a rzeczywistych ilościach robót pomiarowych nie są podstawą zmiany ceny ryczałtowej i stanowią ryzyko Wykonawcy.

### **9.2. Płatności**

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru Robót zgodnie z pkt.7.2. niniejszej SST.

Zakres Robót jest podany w pkt.1.3. niniejszej SST.

Cena obejmuje odpowiednio:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe, wytyczenie tras i wyznaczenie miejsc montażu obiektów i urządzeń,
- zakup, dostarczenie Materiałów,
- montaż rur, kształtek, przyłączy,
- montaż wyposażenia,

- wykonanie przejść przez przegrody budowlane,
- pomiary i badania kontrolne,
- odtworzenie nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

Jednostką obmiaru jest:

- mb - dla ułożonych rur z dokładnością do 1,0 m
- m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup> – dla robót ziemnych
- szt lub kpl. – dla armatury i urządzeń

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z 19-12-2003 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (Monitor Polski 7/04 poz. 117).

Normy i przepisy:

1. NORMA SEP 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
2. PN-ICE 60364-4-43:1999 Ochrona przed prądem przetężeniowym
3. PN-ICE 60364-4-473:1999 Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
4. PN-ICE 60364-5-51:2000 Dobór wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne
5. PN-ICE 60364-5-54:1999 Uziemienie i przewody ochronne
6. PN-ICE 60364-4-443:1999 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
7. PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe o napięciu powyżej 0,6/1 kV.
8. PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe o napięciu nie przekraczającym 0,6/1 kV.
9. PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.
10. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - montażowych Część V Instalacje elektryczne.
11. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie Bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacji energetycznych Dz.U.80/99.
12. PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
13. PN-EN 60947 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.
14. PN-EN 60947-6-1 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Automatyczne urządzenia przełączające.
15. PN-EN 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
16. **PN-HD 60364-4 ark. 41** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
17. PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami. przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.



18. PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
19. **PN-HD 60364-4 ark 61** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
20. PN-E 04700:1998 Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
21. PN-E 05161:1997 Metoda wyznaczania przez ekstrapolacje przyrostów temperatury niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic badanych w niepełnym zakresie badań typu (PTTA).
22. PN-E 05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
23. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
24. **PN-EN62305** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
25. Ustawa „Prawo Budowlane” – Dz.U. 89/94 z późniejszymi zmianami
26. „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – Dz.U. 75/02 poz. 690
27. PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
28. PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe;
29. PN-EN 50174-1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
30. PN-EN 50174-2:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
31. PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
32. PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r;
33. PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.