

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-11**

#### **Linie kablowe i złącza zasilające**

<b>1 WSTĘP</b>	<b>3</b>
1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej	3
1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej	3
1.3 Zakres Robót objętych specyfikacją techniczną	3
1.4 Określenia podstawowe	4
1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót	4
<b>2 MATERIAŁY</b>	<b>4</b>
2.1 Ogólne wymagania	4
2.2 Kable elektroenergetyczne	5
2.3 Piasek	5
2.4 Folia	5
2.5 Rury ochronne	5
2.6 Bednarka	5
2.7 Pręty stalowe	5
2.8 Odbiór materiałów na budowie	5
2.9 Składowanie materiałów na budowie	6
<b>3 SPRZĘT</b>	<b>6</b>
3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	6
3.2 Sprzęt do wykonania linii kablowej	6
3.3 Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych	6
<b>4 TRANSPORT</b>	<b>6</b>
4.1 Ogólne wymagania	6
4.2 Środki transportu	7
<b>5 WYKONANIE ROBÓT</b>	<b>7</b>
5.1 Ogólne zasady wykonania Robót	7
5.2 Roboty przygotowawcze	7
5.3 Wykonanie rowów kablowych	7
5.4 Układanie kabli	8
5.5 Zerowanie	11
5.6 Uziemienie	11
5.7 Monitoring pompowni	11
<b>6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	<b>12</b>
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót	12
6.2 Badania przed przystąpieniem do Robót	12
6.3 Badania w czasie wykonywania Robót	13
6.4 Badania po wykonaniu Robót	14
<b>7 OBMIAR ROBÓT</b>	<b>14</b>
7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót	14
7.2 Jednostka obmiarowa	14
<b>8 ODBIÓR ROBÓT</b>	<b>14</b>
8.1 Ogólne zasady odbioru Robót	14
8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	14
8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót	15
<b>9 PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	<b>15</b>
9.1 Cena jednostki obmiarowej	15
<b>10 PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	<b>15</b>
10.1 Normy	15
10.2 Inne dokumenty	17

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kablowych linii energetycznych w ramach zasilania trzech przepompowni ścieków.

### **1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja Techniczna (STWIORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji zadania inwestycyjnego obejmującego:

Budowę kanalizacji sanitarnej w pasie drogi powiatowej DP3801S od skrzyżowania z drogą wojewódzką DW789 do skrzyżowania z drogą powiatową DP3802S oraz podłączeń sieci bocznych znajdujących się w pasie tej drogi [od kolektora głównego do najbliższej studni odgałęzienia bocznego]

### **1.3 Zakres Robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem zasilania przepompowni ścieków w związku z realizacją w/w zadania inwestycyjnego:

**W ramach przedsięwzięcia inwestycyjnego wykonane zostanie:**

**Po stronie dostawcy energii – TAURON Dystrybucja S.A.**

- Zasilanie wraz z złączem kablowym szafy sterowniczo –rozdzielczej pompowni PK2
- Zasilanie wraz z złączem kablowym szafy sterowniczo –rozdzielczej pompowni PK3
- Zasilanie wraz z złączem kablowym szafy sterowniczo –rozdzielczej pompowni PM1

**Po stronie odbiorcy – ZAMAWIAJĄCY** [na zlecenie którego prace wykonuje Wykonawca robot]  
**pompownia PK2**

- ułożenie kabla YKY 5x6 mm<sup>2</sup> z szafy sterowniczo – rozdzielczej do pompowni
- ułożenie kabla YKSY 3x1,5 mm<sup>2</sup> z szafy sterowniczo –rozdzielczej do pompowni
- zabudowa szafy sterowniczej pompowni wraz z aparaturą sterowniczą i AKPiA zgodnie z dokumentacją projektową i DTR producenta,
- zabudowę systemu monitorującego pracę przepompowni za pośrednictwem modułu GSM/GPRS

**pompownia PK3**

- ułożenie kabla YKY 5x6 mm<sup>2</sup> z szafy sterowniczo – rozdzielczej do pompowni
- ułożenie kabla YKSY 3x1,5 mm<sup>2</sup> z szafy sterowniczo –rozdzielczej do pompowni
- zabudowa szafy sterowniczej pompowni wraz z aparaturą sterowniczą i AKPiA zgodnie z dokumentacją projektową i DTR producenta,
- zabudowę systemu monitorującego pracę przepompowni za pośrednictwem modułu GSM/GPRS

**pompownia PM1**

- ułożenie kabla YKY 5x6 mm<sup>2</sup> z szafy sterowniczo – rozdzielczej do pompowni
- ułożenie kabla YKSY 3x1,5 mm<sup>2</sup> z szafy sterowniczo –rozdzielczej do pompowni
- zabudowa szafy sterowniczej pompowni wraz z aparaturą sterowniczą i AKPiA zgodnie z dokumentacją projektową i DTR producenta,
- zabudowę systemu monitorującego pracę przepompowni za pośrednictwem modułu GSM/GPRS
- ułożenie wewnątrz słupa przewodu YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>

## 1.4 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 zakańczania kabli.

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

**Przykrycie** - osłona ułożona 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 jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. Jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

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

**Skrzyżowanie** - występuje wtedy gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.

**WLZ** - wewnętrzna linia zasilająca

**Zbliżenia** - występuje wtedy gdy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania najwyżej położonego nieziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi ST „Wymagania ogólne”.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest uzyskać aktualizację warunków wykonania przyłączenia do sieci energetycznej.

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania

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

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji

Projektowej i STWIORB. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przez rozpoczęciem dostawy.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i zapłaceniem za wykonaną pracę.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadania zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

## **2.2 Kable elektroenergetyczne**

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable uzgodnione z Zakładem Energetycznym oraz zgodne z Dokumentacją Projektową. W liniach elektroenergetycznych kablowych zastosowano kable typu wyszczególnionych w dokumentacji i zgodne z PN.

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV trzy-, cztero- i pięcioletowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm<sup>2</sup>

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

## **2.3 Piasek**

Piasek przy układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom normy PN –EN 13043 .

## **2.4 Folia**

Folię należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 ÷ 0,6 mm, gat.I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego.

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

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

## **2.5 Rury ochronne**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

## **2.6 Bednarka**

Do wykonania uziomów taśmowych zastosowano bednarkę Fe/Zn o wymiarach 25x3 mm wg PN-H-92325.

## **2.7 Pręty stalowe**

Do wykonania uziomów prętowych zastosowano pręty stalowe średnicy 18 mm wg PN-H-93200.

## **2.8 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta w razie stwierdzenia wad lub wystąpienia

wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

## **2.9 Składowanie materiałów na budowie**

Materiały takie jak:

- przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. zamkniętych i suchych
- rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna
- kable powinny być składowane na bębnoch. Bębny z kablami na utwardzonym podłożu placu budowy
- piasek składować w pryzmach na placu budowy.

## **3 SPRZĘT**

### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWIORB i wskazaniach Inżyniera Projektu w terminie przewidzianym kontraktem.

### **3.2 Sprzęt do wykonania linii kablowej**

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- ząszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomych otworów do  $\phi$  15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 ÷ 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.
- Inny uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera

### **3.3 Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

- koparkę podsiębierną 0,25 do 0,40 m<sup>3</sup>
- spycharkę kołową
- żuraw samochodowy do 4 t
- samochody samowyładowcze do 10 t,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 kVA,
- spawarkę spalinową 300 A,
- Inny uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywania Robót oraz wymagań wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4 TRANSPORT**

### **4.1 Ogólne wymagania**

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

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, STWIORB i wskazaniach Inżyniera Projektu, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.2 Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu :

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli oraz słupów,
- samochodu samowyładowczego,
- ciągnika kołowego.

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**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kabla niskiego napięcia jak przyłącza energetycznego..

Prace związane z przygotowaniem terenu oraz związane z wytyczeniem trasy i lokalizacją urządzeń ujęto w ST-01, natomiast roboty ziemne związane z wykopami pod kable i fundamenty szaf zasilająco-sterujących ujęto w ST-04.

#### **5.2 Roboty przygotowawcze**

W zakresie robót przygotowawczych należy uwzględnić :

- drogi dojazdowe do poszczególnych stanowisk pracy z dostosowaniem tych stanowisk do pracy ludzi i sprzętu,
- przygotować bramki ochronne w miejscach skrzyżowań linii z drogami,
- skompletować elementy linii w odniesieniu do poszczególnych stanowisk i ich rozwieszenie,
- przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych,
- ustalić i zapewnić łączność i sygnalizację,
- uzgodnić z władzami drogowymi oznakowanie i ewentualne wstrzymanie ruchu w miejscach gdzie będzie wykonywane skrzyżowanie linii z drogą,
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny,
- uzgodnić z Rejonem Energetycznym w Gliwicach termin prac związanych z wykonaniem przyłącza i ewentualny nadzór z ramienia Rejonu. Dla zapewnienia prawidłowego frontu robót, Wykonawca powinien zgłosić potrzebę przyłączenia do sieci z wyprzedzeniem co najmniej 15-dniowym. Wyłączenie jednorazowe linii nie powinno przekraczać okresu 8 godzinowego.

#### **5.3 Wykonanie rowów kablowych.**

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$S = \sum d + (n - 1) \cdot a + 20 [cm]$$

gdzie:

n – ilość kabli w jednej warstwie

Σd – średnice zewnętrzne kabli w warstwie

a – odległości pomiędzy kablami według tabeli w pkt 5.5.8.

#### **5.4 Układanie kabli.**

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

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

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja)

##### **5.4.1 Układanie kabla w rowie kablowym.**

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. W zależności od napięcia nad budowanymi kablami należy zastosować folię koloru niebieskiego dla kabli eNN. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,8.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż :

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem ( $1 \div 3\%$  długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

##### **5.4.2 Temperatura otoczenia i kabla.**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzywa sztucznych.

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.

##### **5.4.3 Zginanie kabli.**

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4.

##### **5.4.4 Zabezpieczenia kabla w rowie kablowym.**

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami stalowymi lub PCV o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm i długości minimum 2,0 m.

Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0,5 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.



#### 5.4.5 Układanie kabla w rurach ochronnych.

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż:

- 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla
- 3,5 krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki czterech kabli jednożyłowych.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

#### 5.4.6 Oznaczenie linii kablowych.

##### 1.1.1.1 Oznaczniki kablowe.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla,

##### 1.1.1.2 Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego.

Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

##### 1.1.1.3 Odległości między kablami ułożonymi w ziemi.

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość, cm	
		Pionowa, przy skrzyżowaniu	Pozioma, przy zbliżeniu
1	2	3	4
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z	15	5*

	kablami o tym samym napięciu lub kablami sygnalizacyjnymi		
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą stykać się
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym 1 kV < U <sub>N</sub> < 30 kV	15	25
4	Kable elektroenergetycznych o napięciu znamionowym 1 kV < U <sub>N</sub> < 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych.		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	Jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
* za wyjątkiem p. 2.5.4			

#### 5.4.7 Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń.

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych.

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość, [cm]	
		Pionowa, na skrzyżowaniu	Pozioma, przy zbliżeniu
1	2	3	4
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp.1	
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	40
5	Ściany budynków i inne budowle np. przyczółki z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp.1,2,3,4	Nie mogą się krzyżować	50*
6	Skrajna szyna trakcji	100-między osłoną kabla i stopą szyny;  50-między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.	

\* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.

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

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od uszkodzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w pkt.3.1.6.4. Wykonanie skrzyżowań z drogami kołowymi. wg N SEP-E-004.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 80 cm dla kabli o napięciu znamionowym  $U_n < 30\text{kV}$  oraz 100cm dla kabli o napięciu znamionowym  $U_n > 30\text{kV}$ .

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

W/w minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi, powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m. od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

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 .

### **5.5 Zerowanie**

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno - neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych  $\varnothing 20\text{ mm}$ , nie krótszych niż 3,0 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 3 mm.

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi w latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

### **5.6 Uziemienie**

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania w warunkach zakłóceń.

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego z bednarki ocynkowanej 25 x 4 mm, która następnie powinna być połączona z zaciskami ochronnymi.

Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypaana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **5.7 Monitoring pompowni**

Monitoring działania przepompowni ścieków należy wykonać zgodnie z wytycznymi użytkownika oraz Dokumentacją Projektową.

Szafę sterowniczą należy wyposażać w moduł GSM/GPRS wraz z anteną dla transmisji GSM do serwera monitorującego.

Moduł GSM ma transmitować następujące sygnały:

- pracę pomp
- poziom ścieków w zbiorniku
- maksymalny awaryjny poziom ścieków
- stan zasilania
- włamanie do szafki sterowniczej i wjazdu pompowni
- zadziałanie zabezpieczenia termicznego
- informację o prowadzonych pracach konserwacyjnych.

W tym celu producent szafy zasilająco-sterującej uwzględni zabudowę gniazda dla w/w modułu.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWIORB „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych Robót przy budowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Kierownikowi Projektu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych Robót z Dokumentacją Projektową, STWIORB .

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera Projektu dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera Projektu o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera Projektu. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera Projektu o zakończeniu każdej Roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera Projektu i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu, Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

### **6.2 Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów, zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera Projektu, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących, należy przedstawić świadectwa cechowania.

#### **6.2.1 Badania przed przystąpieniem do Robót ziemnych**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia Robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### **6.2.2 Kontrola, pomiary i badania w czasie Robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera Projektu w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-81/B-10725 i PN-91/B/10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie metod wykonania wykopów,

- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności i wilgotności,
- badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,

#### **6.2.3 Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,

### **6.3 Badania w czasie wykonywania Robót**

#### **6.3.1 Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

#### **6.3.2 Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

#### **6.3.3 Układanie kabli**

W czasie wykonywania i po zakończeniu Robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m. budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

#### **6.3.4 Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **6.3.5 Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej :

- 20 M. /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1kV.
- 50 M. /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych.

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-E-90400/A1

### **6.3.6 Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1k, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli :

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. Bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-HD 621 S1 i PN-E-90400/A1,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. Badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m. dopuszcza się wartość prądu upływu 100 $\mu$ A.

### **6.3.7 Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawalnych a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,80 wg BN-72/8932-01. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartością podanym w Dokumentacji Projektowej.

### **6.4 Badania po wykonaniu Robót**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania Robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu Robót.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB "Wymagania ogólne".

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest 1 metr.

Jednostką obmiarową dla montażu kabli i osprzętu w skrzynkach rozdzielczo-sterujących jest 1 kpl.

Obmiaru Robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru .

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie rowów kablowych
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych

- roboty ziemne z obudową ścian wykopów
- wykonanie rur ochronnych
- zasypanie i zagęszczenie wykopów

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

### **8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty :

- Projektową Dokumentację powykonawczą,
- Geodezyjną Dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru Robót zanikających,

ewentualna ocena Robót wydana przez Zakład Energetyczny.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w STWiORB "Wymagania ogólne".

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych Robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. Płatność za kpl. jest należna po wykonaniu całego zakresu prac opisanych w danym elemencie, Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz poleceniami Inżyniera.

### **9.1 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonanych Robót obejmuje :

- aktualizacja warunków wykonania przyłączenia do sieci energetycznej
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie Robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- podłączenie linii do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem,
- wykonanie przewiertów,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- koszt nadzorów branżowych
- pozostałe elementy zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inżyniera.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

1	PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
2	N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3	PN-E-06401.01÷06:1990	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.
4	PN-HD 621 S1:2003	Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyczonej.
5	PN-E-90400/A1:1998	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6

6	PN-E-90401:1993	kV – Ogólne wymagania i badania. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV –Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
7	PN-E-90403:1993	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV –Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
8	PN-E-90306:1976	Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
9	PN-B-06050:1999	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
10	PN-E-04500:1993	Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.
11	PN-E-90400:1998	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV – Ogólne wymagania i badania.
12	PN-EN 60099-1:2002	Ograniczniki przepięć. Iskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć do sieci prądu przemiennego
13	PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
14	PN-E-91030-2:1997	Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory ceramiczne. Izolatory liniowe.
15	PN-E-91036:1982	Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000V.
16	PN-H-92325:1976	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
17	PN-H-93200:1975	Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
18	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
19	BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy, przeciwrzdzewny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
20	PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
21	PN-E-06401-05:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV
22	BN-68/6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
23	PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
24	BN-89/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
25	PN-B-02001:1982	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
26	PN-B-02014:1988	Obciążenia budowli. Obciążenia gruntem
27	PN-B-02016:1997	Obciążenia budowli. Obciążenia rurociągów
28	PN-E-06401-04:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy kablowe na napięcie przekraczające 0,6/1kV.



- |    |                    |  |
|----|--------------------|--|
| 29 | PN-E-06401-02:1990 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył. |
| 30 | BN-76/E-90251      | Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40kV     |

#### **10.2 Inne dokumenty**

- 1 Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980r.
- 2 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlano - montażowych. Dz. Ustaw nr 47, poz. 401 z dn. 06.02.2003r.
- 3 Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11. 1990r.
- 4 Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych. PBUE wyd. WEMA 1997 r.
- 5 Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969r.
- 6 Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „Elbud” Kraków.
- 7 Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994
- 8 Album napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowany i rozpowszechniany przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” – Poznań

**Uwaga: Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert. Jednocześnie Wykonawcę obowiązują przepisy aktualne na dzień ich stosowania.**