

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT /STWiOR/

### OŚWIETLENIE ULICZNE

Ełk, Obr. 2 osiedle Zatorze

ul. Owocowa, ul. Poprzeczna, ul. Skłodowskiej, ul. Sienkiewicza,

ul. Sadowa, ul. Zielona, ul. Powstańców Śląskich, ul. Ogrodowa

- dz. Nr 1757, 1771/1, 1807, 1825, 1863/2, 1961, 1855, 1980, 1739/2

### SPIS TREŚCI

1. Część ogólna
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych /zastosowanych materiałów/
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn
4. Wymagania dotyczące środków transportu
5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych
6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem robót budowlanych
7. Wymagania dotyczące wykonania przedmiaru i obmiaru robót
8. Opis sposobu odbioru robót
9. Sposób rozliczenia robót – podstawa płatności
10. Dokumenty odniesienia

Opracował : mgr inż. Lucjan Dobrzyń

Białystok, 24.12.2015r

1. Część ogólna

### 1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kablowych linii energetycznych nN oświetlenia ulicznego, oraz wymiany istniejących słupów oświetleniowych na nowe wraz z wymianą szafki oświetleniowej.

### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Specyfikacja techniczna (STWiOR) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z realizacją zadania :

**Oświetlenie uliczne – Budowa linii kablowej wraz z wymianą słupów oświetleniowych na nowe w Elku na ulicach osiedla Zatorze: Owocowej, Poprzecznej, Skłodowskiej, Sienkiewicza, Sadowej, Zielonej i Powstańców Śląskich, oraz wymiana szafki oświetleniowej /ul. Ogrodowa/**

**Roboty ujęte w niniejszej specyfikacji należy skoordynować z modernizacją sieci elektroenergetycznej nN na osiedlu Zatorze w Elku /opracowanie PGE Dystrybucja SA Oddział Białystok/.**

### 1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy w/w linii kablowej nN oświetleniowej, wymiany słupów i szafki oświetleniowej, oraz demontażu istniejącego oświetlenia wg dokumentacji projektowej.

Zakres robót obejmuje:

Budowa linii kablowej (oświetleniowej) - 58 odcinków YAKXS-4x35mm<sup>2</sup> łącznie 1727(1995)m

Demontaż i montaż istn. kabli nN YAKY4x35 /z istn. słupów do słupów projektowanych/  
- 5 odcinków 5/50m

Demontaż istniejącej sieci oświetleniowej napowietrznej - 1,662km

Demontaż opraw oświetleniowych do ponownego wykorzystania - 60 kpl

Demontaż wysięgników /do przekazania inwestorowi/ - 60 kpl

Demontaż istniejących słupów - 60 szt.

Montaż słupa oświetleniowego alum. wys. 8m /z fundamentem prefabrykowanym/ - 60 szt.

Montaż wysięgnika na słupie - 60 szt.

Montaż oprawy oświetleniowej /oprawy istniejące 70W/ - 60 szt.

Wymiana szafki oświetleniowej [SO-601 + ZKP-1/TL3f] - 1 kpl.

Demontaż i montaż istn. przyłącza zasil. szafkę S-601 /YAKXS-4x50/ - 5/7m

Szczegółowy zakres opracowania został ujęty w branżowym przedmiarze robót.

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie lub bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- 1.4.2. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.3. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.5. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.4.6. Rura typu osłonowego – przystosowana do ochrony kabla energetycznego w miejscach bez obciążenia od transportu /montaż w wykopie otwartym/.

- 1.4.7. Rura typu ciężkiego – przystosowana do ochrony kabla energetycznego w miejscach narażonych na obciążenia od transportu /montaż przeciskiem lub przewiertem pod konstrukcją jezdni/.
- 1.4.8. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.9. Szafa oświetleniowa SO-..... urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe
- 1.4.10. Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielofazowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- 1.4.11. Trasa kablowa – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych
- 1.4.12. Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana
- 1.4.13. Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli
- 1.4.14. Ośłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego
- 1.4.15. Przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry
- 1.4.16. 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
- 1.4.17. Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w której 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 którym nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.18. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót w pasach drogowych - wg obowiązujących zasad i wg uzgodnienia z Zarządcą terenu.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien:

- sporządzić i zatwierdzić projekt organizacji ruchu
- uzyskać zezwolenie na rozpoczęcie robót od Inwestora i komisyjnie przejąć teren pod budowę,
- ocenić stan techniczny materiałów, które będą użyte do wykonania przedmiotowych robót /w szczególności materiałów z demontażu przewidzianych do ponownego wykorzystania/.

#### 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych /zastosowanych materiałów/

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów - wg obowiązujących zasad, w uzgodnieniu z Inwestorem i wg poniższego wyszczególnienia:

- 1) Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z certyfikatem jakości, gwarancją i raportem z dopuszczeń technicznych, atestami i deklaracją zgodności.
- 2) Materiały dostarczane na budowę należy sprawdzić pod względem ich kompletności i zgodności z danymi otrzymanymi od producenta.
- 3) Wykonawca powinien przeprowadzić wizualną inspekcję dostarczonych materiałów.
- 4) W przypadku uszkodzeń lub wątpliwości, co do ich jakości, przed złożeniem Wykonawca przeprowadzi testy określone przez Inżyniera.

#### 2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

##### 2.2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

#### 2.2.2. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### 2.3. Elementy gotowe

#### 2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

#### 2.3.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Przy skrzyżowaniach z drogą i zjazdami kable chronić rurami typu mocnego 160mm koloru niebieskiego, przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym rurami typu osłonowego 160 koloru niebieskiego. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### 2.3.3. Kable

Przy budowie oświetlenia stosować kabel YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup>.

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

#### 2.3.4. Źródła światła i oprawy

Stosować oprawy istniejące. 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-86/O-79100.

#### 2.3.5. Słupy oświetleniowe

Należy stosować słupy oświetleniowe aluminiowe okrągłe wys. 8m posadowionych na fundamentach prefabrykowanych do w/w słupów.. Wnęki słupów wyposażać w złącza kablowe dla słupów oświetleniowych wyk. w II klasie ochronności IP 54 z bezpiecznikami 6A gG.

Połączenia wewnątrz słupa wykonać przewodem YDY-2,5 mm<sup>2</sup> w dodatkowej osłonie izolacyjnej

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

#### 2.3.6. Wysięgniki

Stosować wysięgniki jednoramienne o wysięgu 1,6m /wys. 1,5m/, nachylenie 5°, końcówka  $\phi$  48/150.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

#### 2.3.7 Szafa oświetleniowa /wyk. wg rys. 3/

Istniejącą szafę oświetleniową SO-601 należy wymienić na nową wyk. w II klasie ochronności (lokalizacja SO-601 przy stacji transformatorowej ST04 – 611 „Ogrodowa 2” ).

Kabel zasilający z ST04-611 /pole nr 1/ - istniejący YAKY-4x50mm<sup>2</sup>

Kable zasilające słupy oświetleniowe – istniejące YAKY-4x35mm<sup>2</sup> - do projektowanych słupów nr 1 i nr 31- /odpowiednio/ obwody nr 3 i nr 1, obwód nr 2 istn. „Kaskada” – zasilanie z SO-605.

### 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu - wg obowiązujących zasad przy pracach na wysokości i przy montażu posadowień i słupów oświetleniowych, itp.

### 3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem /przystosowanego do robót PNP/
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- wibromłota
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do  $\phi 20$  cm,

## 4. Wymagania dotyczące środków transportu

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu - wg obowiązujących zasad przy pracach w pasie drogowym dróg miejskich /osiedlowych/.

Wykonawca zobowiązany jest do używania takich środków transportu, aby zabezpieczyć transportowane materiały przed zniszczeniem i uszkodzeniem. Materiały do celów konstrukcyjnych powinny być przewożone zgodnie z regułami dotyczącymi ruchu drogowego i zasadami bezpieczeństwa. Rodzaj i ilość środków transportu powinny zapewnić prowadzenie prac zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, STWiOR i z zaleceniami Inżyniera oraz zgodnie z terminem ostatecznym podanym w Kontrakcie.

Transportowane materiały powinny leżeć równo i być zabezpieczone przed przemieszczaniem się podczas transportu.

### 4.2. Transport materiałów linii kablowej i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania linii kablowej i oświetlenia ulicznego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

## 5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót - wg obowiązujących zasad przy pracach montażowych i demontażowych oświetlenia ulicznego w pasie drogowym dróg osiedlowych.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać zezwolenie na rozpoczęcie robót od inwestora i komisyjnie przejąć teren pod budowę,
- b) ocenić stan techniczny materiałów, które będą użyte do wykonania przedmiotowych robót oraz czy zostały ukończone roboty wcześniejsze,
- c) skoordynować roboty własne z robotami modernizacji sieci elektroenergetycznej nN na osiedlu Zatorze w Eiku /Inwestor PGE Dystrybucja SA Oddział Białystok/

### 5.2. Roboty przygotowawcze

#### 5.2.1. Wytyczenie tras linii kablowych i posadowienia fundamentów pod słupy oświetleniowe

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać wytyczenia trasy linii kablowych i usytuowania słupów. Wytyczenia tego winien dokonać uprawniony geodeta zgodnie z obowiązującymi przepisami na podstawie projektu zagospodarowania terenu projektu wykonawczego. Wytyczenie osi tras linii kablowych wykonać przy użyciu osiowych tyczek (palików) z gwoździem, z założeniem ciągów reperów roboczych nawiązanych do reperów sieci państwowej. Po wbiciu tyczek wykonawca wytyczenia powinien zamocować z jednej bądź z dwóch stron dodatkowe tyczki tzw. "świadków", żeby umożliwić odtworzenie osi trasy po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie sieci powinny wykonać służby geodezyjne Wykonawcy.

#### 5.2.2. Istniejące uzbrojenie terenu.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca powinien odkryć istniejące elementy uzbrojenia podziemnego, kolidujące z trasą projektowanych linii kablowych

#### 5.3. Wykopy pod kable i fundamenty .

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi istniejących rzędnych terenu na projekcie zagospodarowania oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy należy prowadzić ręcznie, głębokość rowu : 0,9 m w terenie poza jezdnią, w miejscach krzyżowania się z jezdnią lub zjazdami : 1,5 m . Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

#### 5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN66/6774-01.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibrującą co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,83 wg normy BN-72/8932-01.

#### 5.5. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty prefabrykowane. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej /zaleceń producenta/ – nawiązać do istniejącej rzędnej terenu.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż  $r=h/300$

$r$  – odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

$h$  – wysokość nadziemna słupa w [m]

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

#### 5.6. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym /wg zaleceń producenta/ Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### 5.7. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników, wciągając przewód YDY3 x 2,5 mm<sup>2</sup> w przypadku oprawy wyk. w I klasie ochronności lub YDY2x2,5mm<sup>2</sup> w dodatkowej osłonie izolacyjnej w przypadku wykonania oprawy w II klasie ochronności.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.8. Montaż /wymiana/ szafy oświetleniowej i sterującej z układem pomiarowym energii elektrycznej  
Montaż /wymianę/ szafy oświetleniowej z układem pomiarowym wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta. Istniejącą szafę należy zdemontować i w jej miejsce zamontować nową szafę z układem pomiarowym. Szafa oświetleniowa i układ pomiarowy powinny stanowić zintegrowaną całość w niezależnych obudowach posadowionych na niezależnych fundamentach prefabrykowanych.

### 5.9. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,8 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą 5 gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości min. 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami i zjazdami kabel układać w rurach ochronnych typu ciężkiego 160 koloru niebieskiego, przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym rurami typu osłonowego 160 koloru niebieskiego. Pod konstrukcją jezdni sieć wykonać przeciskiem lub

przewierterem, na całej długości wbudowywanej linii kablowej w chodniku zastosować rury osłonowe 160, nawierzchnię chodników odtworzyć na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm, nawierzchnię na zjazdach wykonać z podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie gr. 20cm i podsypki cementowo-piaskowej 1:4 gr. 3cm.

Ponadto kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach do rur ochronnych. Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy identyfikacyjne kabla. Zaleca się stosowanie oznaczniaków laminowanych folią przeźroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego.

Wzór tabliczki identyfikacyjnej:

Tabliczka opisowa

Kabel: .....

Długość: ..... m

Trasa: (od ..... do .....)

Rok budowy: .....

Folia laminowana Użytkownik: .....

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

#### 5.10. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej, uziemienie ochronno-robocze.

Układ sieci TN-C.

Uziemienie ochronno-robocze:

Na końcach każdego obwodu linii i na końcu każdego odgałęzienia długości większej niż 200m należy wykonać uziemienie o wartości nie większej niż 30Ω; wartość wypadkowa powinna spełniać warunek  $R_{wyp} < 5\Omega$ . Należy uziemić przewód PEN /zaciski PEN w złączach bezpiecznikowych i szyny PEN w SO-601 i w ZKP-1/.

Zaprojektowano szafkę oświetleniową SO-601 ze złączem kablowo-pomiarowym ZKP-1/TL-3, a także tabliczki bezpiecznikowe /złącza słupowe/ i oprawy oświetleniowe wykonane w II klasie ochronności, oraz połączenia od tabliczek do opraw przewodami o podwójnej izolacji w osłonie izolacyjnej.

Ochrona podstawowa i przy uszkodzeniu /ochrona dodatkowa/ - II klasa ochronności /podwójna izolacja/.

W przypadku gdy przynajmniej jeden z warunków dotyczący latarni /tj. złącza słupowe, oprawy, sposób wykonania połączenia/ nie jest spełniony wówczas należy przewodzące słupy połączyć z zaciskiem PEN – wykonać system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla linii oświetleniowej – samoczynne szybkie wyłączenie w układzie TN-C. Ochronie podlegają metalowe korpusy słupów i wysięgników i opraw. Należy w tym celu we wspólnym wykopie wzdłuż linii kablowej ułożyć uziemienie ochronno-robocze z bednarki pomiedziowanej Fe/Cu 25 x 4 mm i połączyć z zaciskiem ochronnym słupów i przewodem PEN. Rezystancja wypadkowa  $R_{wyp} \leq 5\Omega$ .

#### 5.11. Demontaż oświetlenia.

##### 5.11.1. Wymagania ogólne.

Demontaż istniejącego oświetlenia /wykonanego jako sieć napowietrzna na wspólnych słupach należy wykonać zgodnie z rysunkami i STWiOR oraz z zaleceniami użytkownika w uzgodnieniu z PGE Dystrybucja SA Oddział Białystok RE Ełk /roboty ujęte w niniejszej specyfikacji należy skoordynować z modernizacją sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia na osiedlu Zatorze w Ełku /opracowanie PGE Dystrybucja SA Oddział Białystok/.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu oświetlenia w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.



W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczonym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Użytkownikowi do wskazanego przez niego miejsca.

#### 5.11.2. Demontaż oświetlenia.

Prace związane z demontażem oświetlenia wymagają wyłączenia go spod napięcia.

W celu zapewnienia bezpiecznego wykonania robót oświetlenie przeznaczone do demontażu powinno być przekazane wykonawcy protokolarnie.

W protokole należy ustalić wzajemne obowiązki zleceniodawcy, wykonawcy i użytkownika oświetlenia, a także koordynację z wykonawcą prac wykonywanych na zlecenie PGE Dystrybucja SA Oddział Białystok. W protokole należy też ująć terminy wykonania robót, warunki techniczne, wymagania bezpieczeństwa pracy, termin gotowości linii do załączenia i inne.

Wszystkie materiały demontowane powinny być rozliczone.

Wykonawca demontażu oświetlenia powinien zgłosić do odpowiedniego Rejonu Energetycznego (jeśli nie załatwiono tego inaczej) wniosek z wyprzedzeniem co najmniej 15 dniowym wyłączenia linii energetycznej.

Wyłączenie linii może być:

- jednokrotne – na cały okres wykonywania robót
- wielokrotne – z okresowym wyłączaniem i załączaniem.

Odcinki linii załączane okresowo muszą być sprawdzone zgodnie z ustaleniami w protokole przekazania linii do przebudowy.

### 6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem robót budowlanych

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości – wg obowiązujących zasad w uzgodnieniu z Inwestorem

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją

projektową. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach mogą być przez inspektora nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji inspektora nadzoru.

Wykonawca, wpisem do dziennika budowy powiadamia nadzór o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu, Rejonu Energetycznego założonej jakości tych robót.

#### 6.2. Wykopy pod fundamenty i kable.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypaniu fundamentów, lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.3 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

#### 6.3. Fundamenty .

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

#### 6.4. Latarnie oświetleniowe

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01.

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów w złączu kablowym oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

#### 6.5. Linia kablowa

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,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

#### 6.6. Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

#### 6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

Po wykonaniu uziomów ochrono-roboczych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub STWiOR. Pomiary i próby montażowe linii kablowych należy przeprowadzić po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół.

W zakres tych prób wchodzi następujące czynności: sprawdzenie trasy linii kablowej, sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz, pomiar rezystancji izolacji,

Pomiar obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenia działania

Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.: oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład, pomiary impedancji pętli zwarciovych w instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej, pomiary rezystancji uziemienia. Na podstawie oględzin instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną. Pomiary impedancji pętli zwarciovych należy przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa dla wszystkich urządzeń.

Protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wymaganą krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarciovych, zmierzoną impedancję pętli zwarciovych oraz wnioski. Równocześnie w protokole należy uwidocznić stosowaną metodę pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego.

#### 6.8. Pomiar parametrów oświetlenia.

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp.

Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin.

Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą przyrządu wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiar przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-EN 13201-4.

#### 6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiOR zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiOR zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### 7. Wymagania dotyczące wykonania przedmiaru i obmiaru robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót – wg obowiązujących przepisów

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, i szaf oświetleniowych jest sztuka.

### 8. Wymagania dotyczące sposobu odbioru robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano – wg obowiązujących przepisów

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową linii kablowych oraz słupów oświetleniowych, a mianowicie:

- a) wykopy pod fundamenty i kable
- b) kable układane bezpośrednio w ziemi, przed zasypaniem,
- c) montaż fundamentów
- d) przepusty kablowe, przed zasypaniem,
- e) elementy uziemień, przed zasypaniem,
- f) zasypanie i zagęszczenie wykopów

#### 8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz ogólnie obowiązujących dokumentów i określonych w umowie:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- projektową dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji izolacji odcinków kabli,
- ocenę robót wydaną przez Rejon Energetyczny
- atesty, aprobaty techniczne na użyte materiały

### 9. Sposób rozliczenia robót – podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności – wg umowy z Inwestorem

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m linii kablowej lub 1 szt. latarni, lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów,
- zasypanie fundamentów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- [1] PN-EN 13201-1,2,3,4 Oświetlenie dróg publicznych.
- [2] PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [3] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [4] PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej napięcia znamionowe 0,6/1 kV.
- [5] PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
- [6] PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- [7] PN-83/E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Postanowienia ogólne.
- [8] PN-83/E-06305/01 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Określenia,
- [9] PN-83/E-06305/02 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Klasyfikacja.
- [10] PN-83/E-05305/G3 Elektryczne oprawy oświetleniowe- Ogólne wymagania i badania. Cechowanie.
- [11] PN-83/E-06305/04 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Konstrukcja.
- [12] PN-63/E-06305/05 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Przyłączenie do sieci zasilającej oraz przewody wewnętrzne i zewnętrzne
- [13] PN-83/E-06305/06 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Połączenia i zaciski ochronne.
- [14] PN-83/E-06305/07 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Zabezpieczenie przed porażeniem.
- [15] PN-83/E-06305/08 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na wodę, pył i wilgoć.
- [16] PN-83/E-06305/09 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odstępy izolacyjne.
- [17] PN-83/E-06305/10 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Opór i wytrzymałość elektryczna izolacji.
- [18] PN-83/E-06305/11 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Temperatura pracy i odporność termiczna.
- [19] PN-63/E-CG305/12 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na ciepło, żar i prądy pełzające.
- [20] PN-77/E-OG305/13 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.

- Wymiary części do mocowania i zawieszania.
- [21] PN-7S/E'06305/14 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymagania świetlne.
- [22] PN-85/E-06305/15 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Właściwości Izolacji elektrycznej opraw zawierających układy zapłonowe do wysokoprężnych lamp wyładowczych.
- [23] PN-91/E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
- [24] PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.
- [25] PN-92/E-050094/41 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [27] PN-90/E-06401/01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  
Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV.
- [28] PN-90/E-06401/02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  
Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV  
Połączenia i zakończenia żył.
- [29] PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  
Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0.6/1kV.
- [30] PN-88/B-06250 Beton zwykły
- [31] PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne,  
Fundamenty konstrukcji wsporczych.  
Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [32] PN-90/B-30000 Cement portlandzki.
- [33] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- [34] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw-
- [35] PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- [36] PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- [37] PN-81/C-89203 Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- [38] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania,
- [39] PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [40] PN -92/0-79100 Opakowania transportowe z zawartością.
- [41] BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.  
Piasek
- [42] BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.
- [43] BN-80/6112-28 Kit miniowy,
- [44] JBN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych,
- [45] BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [46] B N-68/6353-03 Folia kalendrowana Techniczna 2 uplastycznionego polichlorku winylu
- [47] B N-88/8932-01 Budowie drogowe \ kolejowe. Roboty ziemne
- [48] B N-88/6731-08 Cement, Transport i przechowywanie.
- [49] B N-85/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych,
- [50] BN-91/8870-08 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych.  
Ogólne wymagania i badania.
- 51] BN-82/8872-01 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. W skrzynkach z tworzyw sztucznych.  
Ogólne wymagania i badania.

## 10.2. Inne dokumenty

- [52] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U. nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
- [53] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
- [54] Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.22.1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej Dz.U. nr 81 z dn. 26.11.1990 r.

- [55] Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr240wyd, przez ITB w 1982 r.
- [56] Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa / Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych; do obciążeń prądem elektrycznym.
- [57] Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80)
- [58] Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47)
- [59] Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 28.05.1996 w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. nr 62 poz. 288)
- [60] Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych
- [61] Ustawa Prawo Budowlane 2 dn. 07.07.1994 r. Dz.Ustaw nr 89 z dn 25.08.1994 r.