

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Egz. 2

PB Nr: K.7013.8.4.2019 - 2

Obiekt: Przebudowa drogi polegająca na budowie instalacji oświetlenia drogowego.

Kategoria: -

Jedn. ewid.: 321501\_1, Szczecinek

Adres: dz. nr 766, 535 obr. Szczecinek 0013, ul. Mickiewicza i Pileckiego

### Biuro

projektowe: AP Projekt Adam Piotrowicz  
ul. Piotra Skargi 3,  
78-400 Szczecinek

Inwestor: Miasto Szczecinek  
pl. Wolności 13  
78-400 Szczecinek

Opracował: ZAP/0190/PW0E/14  
Nr uprawnień

Adam Piotrowicz

**mgr inż. Adam Piotrowicz**

Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.  
Nr ewid. ZAP/0190/PW0E/14

Szczecinek, grudzień 2019

**SPIS TREŚCI**

1.	WSTĘP .....	2
1)	Przedmiot ST .....	2
2)	Zakres stosowania ST .....	2
3)	Zakres robót objętych ST .....	2
4)	Wymagania ogólne .....	2
5)	Nazwy i kody robót .....	2
6)	Określenia podstawowe .....	2
7)	Ochrona przeciwpożarowa .....	3
8)	Warunki bezpieczeństwa pracy .....	3
9)	Ochrona własności i urządzeń .....	3
10)	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	3
11)	Zabezpieczenie interesów osób trzecich .....	4
2.	Wymagania dotyczące materiałów .....	4
1)	Wymagania ogólne .....	4
2)	Wymagania szczegółowe .....	4
3.	Wymagania dotyczące sprzętu .....	5
4.	Transport .....	5
5.	Wykonanie robót .....	6
1)	Wymagania ogólne .....	6
2)	Wykopy pod słupy i kable .....	6
3)	Montaż słupów .....	6
4)	Montaż opraw .....	6
5)	Układanie kabli .....	7
6)	Uziemienie .....	7
6.	Kontrola jakości robót budowlanych .....	7
1)	Wykopy pod słupy i kable .....	7
2)	Słup .....	7
3)	Linia kablowa .....	7
4)	Ochrona przeciwporażeniowa .....	7
5)	Parametry świetlne .....	8
6)	Badania zagęszczenia gruntu .....	8
7)	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót .....	8
7.	OBMIAR ROBÓT .....	8
1)	Ogólne zasady obmiaru robót .....	8
2)	Jednostka obmiarowa .....	8
3)	Odbiór robót .....	8
4)	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	8
5)	Dokumenty do odbioru końcowego robót .....	8
8.	Dokumenty odniesienia .....	9
1)	Normy .....	9
2)	Akty prawne .....	9

## 1. WSTĘP

### 1) Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonywaniu instalacji oświetlenia drogowego w ramach projektu budowy instalacji oświetlenia przejścia dla pieszych przy ul. Mickiewicza w okolicy skrzyżowania z ul. Pileckiego w Szczecinku.

### 2) Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji w/w przedmiotu ST.

### 3) Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- instalacji kablowych,
- szafki oświetleniowej,
- konstrukcji wsporczych- słupów oświetleniowych,
- montażu i podłączenia opraw oświetleniowych,
- wykonania uzemień,
- wykonania pomiarów i badań.

### 4) Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z Polskimi Normami, obowiązującymi przepisami a także aktualną wiedzą techniczną. Odstępstwa od projektu mogą nastąpić tylko w porozumieniu i za zgodą autora opracowania oraz inspektora nadzoru inwestorskiego. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji.

### 5) Nazwy i kody robót

- 45311100-1 – roboty w zakresie okablowania elektrycznego,
- 45315100-9 – instalacyjne roboty elektrotechniczne,
- 45316110-9 – instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego,

### 6) Określenia podstawowe

Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, w razie potrzeby z odpowiadającym wysięgnikiem, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej,

Oprawa oświetleniowa – urządzenie oświetlające, zawierające wszystkie niezbędne elementy do sterowania, przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną,

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Szafka Oświetleniowa (SO) – urządzenie rozdzielczo-sterownicze zasilające instalacje oświetlenia, wykonane w II klasie ochronności, zamykane drzwiczkami z wkładką patentową systemu „Master Key”.

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

Roboty budowlane – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Teren budowy – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Dokumentacja budowy – należy przez to rozumieć dokumentację projektową, dziennik budowy, protokoły odbiorów i obmiarów, certyfikaty, aprobaty techniczne, deklaracje właściwości użytkowych, atesty oraz protokoły narad i ustaleń.

Inspektor nadzoru inwestorskiego – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilość wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu oraz odbiorze pogwarancyjnym.

Przedmiar robót – zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. należy przez to rozumieć zestawienie przewidzianych do wykonania robót według technologicznej kolejności ich wykonania wraz ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstawy ustalających szczegółowy opis oraz wskazaniem właściwych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót, z obliczeniem i podaniem ilości robót w ustalonych jednostkach przedmiarowych.

Obmiar robót – pomiar wykonywanych robót budowlanych, dokonywanych w celu weryfikacji ich ilości .

Odbiór częściowy (robót budowlanych) – nieformalna nazwa odbioru robót ulegających zakryciu i zanikających.

Odbiór końcowy – polega na protokolarnym przyjęciu (odbiorze) od wykonawcy wykonanych robót przez osobę lub grupę osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych, wyznaczoną przez inwestora, ale nie będącą inspektorem nadzoru inwestorskiego na tej budowie. Odbioru dokonuje się po zgłoszeniu przez kierownika budowy faktu zakończenia robót budowlanych, łącznie z uporządkowaniem terenu budowy.

Roboty podstawowe – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót .

Ustalenia techniczne – należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Certyfikat zgodności – jest to dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.

Deklaracja zgodności – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.

Montaż – wykonanie robót związanych ze scaleniem dostarczonych na budowę części składowych instalacji, ich wyregulowanie i połączenie w całość w miejscu przeznaczenia,

Dostawa – zespół czynności związanych z wytworzeniem, zakupem, dostarczeniem na budowę i ewentualnym magazynowaniem elementu lub obiektu przeznaczonego do wbudowania.

#### **7) Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

#### **8) Warunki bezpieczeństwa pracy.**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Prace sprzętem mechanicznym mogą wykonywać uprawnione osoby. Sprzęt powinien posiadać wymagane badania techniczne. Prace przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych mogą wykonywać uprawnione osoby po uprzednim dopuszczeniu do pracy przez właściciela urządzeń.

Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **9) Ochrona własności i urządzeń**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na terenie budowy. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji wykonawca bezzwłocznie powiadomi przedstawiciela zamawiającego (Inspektora Nadzoru), Inwestora i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nim współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowanie przez jego działania uszkodzenia istniejących instalacji.

#### **10) Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas robót, np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003r. nr 47, poz. 401 z późn. zm.). Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **11) Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Bezwzględnie stosować się do zapisów decyzji i uzgodnień w dokumentacji budowy. Prace na gruntach osób trzecich należy wykonywać zgodnie z technologią robót kablowych, przy minimalnych stratach i zgodnie z decyzjami wydanymi przez ich właścicieli.

## **2. Wymagania dotyczące materiałów**

### **1) Wymagania ogólne**

Do wykonania przedmiotowej instalacji elektrycznej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie użyte materiały muszą posiadać aktualne atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne i odpowiadać Polskim Normom. Materiały stanowiące wyroby budowlane muszą posiadać deklaracje właściwości użytkowych, w szczególności są to: słupy, kable, przewody i rury osłonowe.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Dokumenty materiałów dołączane do wniosków materiałowych powinny być potwierdzone „za zgodność z oryginałem” przez uprawnionego przedstawiciela Wykonawcy, bądź Kierownika Robót, dopuszcza się przedstawienie do wglądu dokumentów oryginalnych.

Wszystkie użyte w projekcie, specyfikacji lub przedmiarze znaki handlowe, towarowe, przywołania patentów, nazwy modeli, numery katalogowe służą jedynie do określenia cech technicznych i jakościowych materiałów a nie są wskazaniem na producenta. Należy stosować tylko materiały o identycznych lub lepszych parametrach technicznych i jakościowych jak wskazane w dokumentacji. Zastosowanie materiałów zamiennych należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego i Inwestorem.

### **2) Wymagania szczegółowe**

#### **Piasek**

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

#### **Folia kablowa**

Folia sygnalizacyjna informująca o ułożeniu pod nią kabla lub kanalizacji kablowej, służąca zapobieżeniu uszkodzeniom kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prowadzenia robót ziemnych, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCV o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

#### **Słupy**

Należy stosować słupy aluminiowe malowane proszkowo lub anodyzowane, w kolorze zbliżonym do koloru istniejących słupów cynkowanych ogniowo, przystosowane do posadowienia na prefabrykowanym betonowym fundamencie, o wysokości części nadziemnej zgodnej z dokumentacją projektową. Słupy powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i osprzętu oraz parcia wiatru w strefie wiatrowej W1. W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę do montażu złącza słupowego, zamykaną drzwiczkami. Słupy w dolnej części należy dodatkowo zabezpieczyć antykorozyjnie do wysokości 35cm od poziomu terenu, ze względu na ozdobny charakter słupów, dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne powinno zostać wykonane przez producenta słupów.

Słupy na placu budowy należy składować na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

#### **Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek

powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichloroku winylu (PCV) o średnicy nie mniejszej niż 75 mm. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### **Kable**

Kable powinny spełniać wymagania PN-HD603 S1:2005 i IEC 60502-1. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV w izolacji z polietylenu i/lub polietylenu usieciowanego i powłoce z polwinilu (YAKXS, YKY). Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

#### **Oprawy oświetleniowe**

Należy stosować oprawy ze źródłami LED o temperaturze barwowej 5700K. Oprawy powinny gwarantować spełnienie założeń fotometrycznych zgodnie z założeniami przyjętymi do obliczeń, przy współczynniku utrzymania 0,7. Oprawy powinny posiadać wbudowany układ zasilający, przeznaczony do współpracy ze sterownikami – czujnikami obecności pieszych z możliwością indywidualnej redukcji strumienia w przypadku braku pieszych w sąsiedztwie przejścia, posiadać minimalny stopień ochrony IP65, być wykonane w II klasie ochronności, mieć wbudowane zabezpieczenie przepięciowe o poziomie nie gorszym niż 6kV. Moc opraw nie powinna przekraczać wartości wskazanych na rysunkach. Trwałość źródeł światła nie może być mniejsza niż 50000h. Oprawy powinny być przystosowane do montażu na słupie i na wysięgniku.

#### **Sterownik opraw**

Należy stosować sterowniki opraw oświetleniowych mocowane do słupów (wysokość montażu ok. 4m, szczegółowo ustalić według dołączonej instrukcji montażu). Sterowniki muszą komunikować się między sobą w obrębie wskazanej grupy. Działanie sterowników ma polegać na zmniejszeniu strumienia świetlnego oprawy w przypadku braku pieszych na i w sąsiedztwie przejścia oraz zwiększeniu strumienia przy pojawieniu się pieszych. Sterowniki muszą zapewniać synchroniczne zmiany strumieni świetlnych opraw po obu stronach przejścia dla pieszych.

#### **Oprawy pulsacyjne (pulsatory)**

Należy stosować pulsatory LED ze światłem koloru pomarańczowego, mocowane do słupów. Wszystkie elementy pulsatora powinny być demontowalne od słupa standardowego (nie należy stosować słupów nietypowych w celu montażu pulsatorów). Pulsatory należy mocować na wysokości ok. 4m od poziomu terenu.

### **3. Wymagania dotyczące sprzętu**

Prace można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. 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. Typ i wielkość sprzętu powinien być dostosowany do typu materiału. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć na budowę i utrzymywać niezbędne wyposażenie zapewniające bezpieczeństwo zatrudnionemu personelowi.

Wykonawca ma obowiązek posiadać i okazać na wniosek Inwestora dokumenty potwierdzające dopuszczenie sprzętu do użytkowania oraz jego obowiązujące okresowe badania techniczne.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żuraw samochodowy,
- zagęszczarka spalinowa wibracyjna,
- miernik rezystancji izolacji,
- miernik impedancji pętli zwarcia,
- luksomierz,
- miernik stopnia zagęszczenia gruntu,

### **4. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną negatywnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Materiały należy przewozić w oryginalnych opakowaniach

producenta i chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi, zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszkodzenia izolacji przewodów.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy,
- przyczepa dłuźycowa,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewożenia kabli.

## 5. Wykonanie robót

### 1) Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznej.

Wykonawca robót elektrycznych powinien posiadać wykwalifikowaną kadrę zarządzającą oraz odpowiednią ilość pracowników wykwalifikowanych z wymaganymi uprawnieniami w celu zapewnienia właściwego i bezpiecznego ukończenia robót na odpowiednim poziomie technicznym. Na żądanie Inwestora, bądź Inspektora Nadzoru, Wykonawca przedstawi wszelkie dokumenty świadczące o odpowiednich kwalifikacjach osób biorących udział w zadaniu.

### 2) Wykopy pod słupy i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz obecności innej infrastruktury.

Obudowa wykopów i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka 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 wykopu 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 zasypywanych urządzeń.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

### 3) Montaż słupów

Słup należy ustawiać w wykopie dźwigiem. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawić tak aby wnęka słupa znajdowała się od strony przeciwnej w stosunku do nadjeżdżających pojazdów, dolna krawędź wnęki nie powinna być położona niżej niż 50 cm od poziomu terenu, chyba, że producent słupa określi inną wysokość, wynikającą z minimalnego zagłębienia słupa.

Wykopy zasypywać gruntem jednorodnym, wolnym od zanieczyszczeń i darni. W przypadku występowania gruntów niespójnych należy wykop zasypać ziemią stabilizowaną cementem – 100kg cementu 250na 1 m3 zasypki gruntowej.

Słupy oznaczyć tabliczkami ostrzegawczymi widocznymi od strony, gdzie mogą znajdować się ludzie oraz numerami jak na rysunkach. Gwinty śrub pokryw wnęk zabezpieczyć smarem.

### 4) Montaż opraw

Oprawy należy montować bezpośrednio na słupie. Gwinty śrub montażowych opraw należy zabezpieczyć smarem. Oprawy podłączyć przewodem YDY2x2,5 o przekroju okrągłym, na przewodzie zacisnąć dławicę

oprawy. Osie symetrii opraw powinny tworzyć kąt prosty ze styczną do jezdni, a oprawy w osi obrotu na wysięgniku należy zamocować poziomo, odchylenie oprawy od poziomu w płaszczyźnie prostopadłej do drogi według dokumentacji projektowej.

### 5) Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N-SEP-E-004. 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.

Kable układać na głębokości 0,7m, w rurze osłonowej lub ziemi wg opisu w dokumentacji projektowej, na podsypce piaskowej o grubości 10cm. Po ułożeniu kabla wykop należy zasypać 10cm warstwą piasku oraz warstwą gruntu rodzimego, 25cm nad kablem układać niebieską folię kablową. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastąpienie warstwy piasku rurą osłonową.

Przejścia pod drogami wykonać na głębokości min. 1 m od docelowej niwelety jezdni. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Po wykonaniu linii kablowej należy wykonać badania zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61

### 6) Uziemienie

Przy oznaczonych elementach instalacji wykonać uziemienia. Do wykonania uziemień stosować bednarkę ocynkowaną FeZn25x4 i pręty uziomowe miedziane lub cynkowane. Elementy uziemień umieszczać tak aby znajdowały się poniżej linii kablowej, w gruncie rodzimym. Rezystancje uziemień nie mogą przekraczać wartości wskazanych na schemacie. **Do połączeń elementów uziomu zaleca się wykorzystywać uchwyty krzyżowe uziomowe nierdzewne, a w przypadku stosowania uchwytów ocynkowanych, śruby z powłoką nakładaną galwanicznie należy zastąpić śrubami nierdzewnymi.**

## 6. Kontrola jakości robót budowlanych

### 1) Wykopy pod słupy i kable

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

Po zasypaniu słupów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 2) Słup

Elementy słupa powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Słup po montażu, podlega sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce zaciskowej,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów,

### 3) 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,

Sprawdzenia należy wykonywać w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Pomiary rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla, należy wykonywać dla każdego odcinka.

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

### 4) Ochrona przeciwporażeniowa



Po wykonaniu uzimów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST. Pomiary wykonywać przy bednarce odłączonej od słupa (względnie przy odłączonej żyłce PEN, tak aby wynik pomiaru dotyczył konkretnego uzimu, a nie całej instalacji). Sondy pomiarowe należy umieścić możliwie daleko od wykonanego uzimu, np. jeżeli bednarka i pręty pionowe umieszczone są wzdłuż wykopu, to sondy pomiarowe należy wbić w ziemię w poprzek, w możliwie dużej odległości.

Po wykonaniu instalacji należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej, pomiary wykonać dla każdego słupa, podczas prowadzenia pomiarów zacisk neutralny miernika połączyć ze słupem.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### **5) Parametry świetlne**

Po wykonaniu zadania należy przeprowadzić pomiar natężenia oświetlenia wg „Wytycznych prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych” dla wskazanego przez Inspektora Nadzoru przejścia dla pieszych.

#### **6) Badania zagęszczenia gruntu**

Po zasypaniu i zagęszczeniu wykopów należy przeprowadzić badania zagęszczenia gruntu. Punkty pomiarowe należy zlokalizować:

- przy każdym słupie,
- w połowie odcinka pomiędzy słupami dla terenów bez utwardzonej nawierzchni,
- w miejscu każdego przejścia poprzecznego przez jezdnię, w przypadku prowadzenia prac wykopem otwartym,
- co 10 m w przypadku prowadzenia prac wykopem otwartym na terenach z nawierzchnią utwardzoną,
- jeżeli w decyzjach lub uzgodnieniach z właścicielami terenu określono konieczność prowadzenia pomiarów w większej ilości, należy je wykonywać zgodnie z w/w dokumentami.

#### **7) Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

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

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **1) Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do druku kontroli robót. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

#### **2) Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla słupa, szafy sterowniczej jest sztuka a dla linii kablowej jest metr.

#### **3) Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie próby funkcjonalne, pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

#### **4) Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod słupy i kable,
- posadowienie słupów,
- ułożenie kabla w rurach osłonowych,
- wykonanie uzimów.

#### **5) Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uzemień,
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji izolacji żył kabla i ich ciągłości,
- protokoły z badań zagęszczenia gruntu,
- protokół z pomiarów natężenia oświetlenia,
- oświadczenie kierownika robót o ukończeniu prac i uporządkowaniu terenu,
- oświadczenie kierownika robót o przeprowadzeniu prac zgodnie z dokumentacją budowy,
- oświadczenie kierownika robót o utylizacji odpadów powstałych w czasie realizacji zadania,
- dokumentację powykonawczą,

## 8. Dokumenty odniesienia

### 1) Normy

N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-88/B-30000	Cement portlandzki
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-HD 60364:2008	Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięciu znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięciu znamionowe 0,6/1kV
PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-EN 62561-1:2012E	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
PN-EN 62561-2:2012E	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
PKN-CEN/TR 13201-1	Oświetlenie dróg. Część 1 Wybór klas oświetlenia
PN-EN 13201-4	Oświetlenie dróg. Metody pomiarów parametrów oświetlenia

### 2) Akty prawne

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUJ wyd. 1980r.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., póź. 912).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. nr 106 z 2000r., póź. 1126; Dz. U. nr 109 z 2000r., póź. 1157; Dz. U. nr 120 z 2000r., póź. 1268; Dz. U. nr 5 z 2001r., póź. 42).

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 z 1997 r., póź. 348; Dz. U. nr 158 z 1997 r., póź. 1042; Dz. U. nr 94 z 1998 r., póź. 594; Dz. U. nr 106 z 1998 r., póź. 668; Dz. U. nr 162 z 1998 r., póź. 1126; Dz. U. nr 88 z 1999 r., póź. 980; Dz. U. nr 91 z 1999 r., póź. 1042; Dz. U. nr 110 z 1999 r., póź. 1225; Dz. U. nr 43 z 2000r., póź. 489; Dz. U. nr 48 z 2000r., póź. 555; Dz. U. nr 103 z 2000r., póź. 1099)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 3 kwietnia 2001r., w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa (Dz. U. nr 38 z 2001r., póź. 456).

USTAWA z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2016 poz. 1440)

„Wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych.”