

**PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE
„PIU”**

mgr inż. Mariusz Piotrowicz
78-400 Szczecinek, ul. Piotra Skargi 3
tel. 607 142 186, fax 94 374 68 36, e-mail: biuro@piotrowicz.info.pl

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Branża: Elektryczna

Obiekt: Budowa instalacji oświetlenia drogowego przy ulicy Sójczej w Szczecinku.

Kategoria obiektu: VIII

Adres obiektu: Szczecinek, dz. nr 111/1 obręb Trzesieka 0028, Miasto Szczecinek 321501_1

Inwestor: Miasto Szczecinek
Plac Wolności 13
78-400 Szczecinek

Autor projektu: mgr inż. Mariusz Piotrowicz

mgr inż. Mariusz Piotrowicz
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń
UAN-1: 73423/22/196

Egz. nr 1

Szczecinek, sierpień 2021 r.

Budowa instalacji oświetlenia drogowego przy ulicy Sójczej w Szczecinku.**SPIS TREŚCI**

1. Wstęp	2
1.1. Przedmiot ST	2
1.2. Zakres stosowania ST	2
1.3. Zakres robót objętych ST	2
1.4. Określenia podstawowe	2
1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich	2
1.6. Warunki bezpieczeństwa pracy	2
1.7. Organizacja ruchu	2
1.8. Nazwy i kod robót	2
2. Wymagania dotyczące materiałów	2
2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli	2
2.1.1. Piasek	2
2.1.2. Folia	3
2.1.3. Kable	3
2.2. Oprawy	3
2.3. Słupy	3
2.4. Szafka oświetleniowa	3
3. Wymagania dotyczące sprzętu	3
3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia przejścia dla pieszych	3
4. Wymagania dotyczące środków transportu	4
4.1. Transport materiałów i elementów oświetlenia	4
5. Wykonanie robót	4
5.1. Wykopy pod szafkę oświetleniową, słupy i kable	4
5.2. Montaż słupów	4
5.3. Montaż opraw	4
5.4. Montaż szafki oświetleniowej	5
5.5. Układanie kabli	5
6. Kontrola jakości robót budowlanych	5
6.1. Wykopy pod szafkę oświetleniową, słupy i kable	5
6.2. Słupy, wysięgniki i oprawy	5
6.3. Szafka oświetleniowa	5
6.4. Linia kablowa	5
6.5. Instalacja przeciwporażeniowa	5
6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	6
7. Obmiar robót	6
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	6
7.2. Jednostka obmiarowa	6
8. Odbiór robót	6
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	6
8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót	6
9. Dokumenty odniesienia	6
9.1. Normy	6
9.2. Akty prawne	7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonywaniu instalacji oświetlenia ulicy Sójczej w Szczecinku.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji oświetlenia ulicy Sójczej w Szczecinku. Zakres robót przewiduje wykonanie: robót kablowych, montaż szafki oświetleniowej, słupa i instalację oprawy.

1.4. Określenia podstawowe

1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na dedykowanym fundamencie prefabrykowanym, służąca do zamocowania opraw.
2. Szafka oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze wraz z fundamentem prefabrykowanym, przeznaczone do zainstalowania układu instalacji sterowniczej.
3. Oprawa - urządzenie oświetlające drogę, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
5. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

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

1.6. Warunki bezpieczeństwa pracy

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.

1.7. Organizacja ruchu

Sposób organizacji ruchu należy uzgodnić z Zarządcą drogi.

1.8. Nazwy i kod robót

45314200-3 Instalowanie infrastruktury kablowej

45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

2. Wymagania dotyczące materiałów

2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.1.1. Piasek

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

2.1.2. Folia

Folia sygnalizacyjna informująca o ułożeniu pod nią kabla, służąca zapobieżeniu uszkodzeniom kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prowadzenia robót ziemnych, powinna być folią o grubości od 0,4 do 0,6 mm, zgodną z wymaganiami normy SEP-E-004.

2.1.3. Kable

Kable używane do oświetlenia przejścia dla pieszych powinny spełniać wymagania PN-HD603 S1:2005 i PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarceniowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego.

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

2.2. Oprawy

Należy stosować oprawy o korpusie wykonanym z aluminium i płaskim kloszem ze szkła hartowanego o IP66 i CL2, przystosowane do montażu na słupie i rozsyłe strumienia jak określony w dokumentacji projektowej. Jako źródła światła stosować lampy LED o temperaturze barwowej 4000K mocy nie większej niż 28W i strumieniu nie mniejszym niż 3469 lm w drugiej klasie ochronności z możliwością autonomicznego zmniejszenia strumienia o 25% w godzinach 21-5.

2.3. Słupy

Słupy powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy stosować typowe słupy stalowe ocynkowane, stożkowe, umożliwiające montaż opraw.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100-1.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę do montażu złącza słupowego lub tabliczki bezpiecznikowej, zamykaną drzwiczkami.

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

2.4. Szafka oświetleniowa

Szafę oświetleniową wykonać w obudowie z tworzywa sztucznego. Wyposażenie szafy zgodnie z dokumentacją projektową.

3. Wymagania dotyczące sprzętu

3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia przejścia dla pieszych

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zągęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami,

4. Wymagania dotyczące środków transportu.

4.1. Transport materiałów i elementów oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia 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. Wykonanie robót

5.1. Wykopy pod szafkę oświetleniową, 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 oraz rodzaju gruntu.

Wykop rowu kablowego powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inspektora Nadzoru. 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.

Kable układać na głębokości 0,7 m wg opisu w dokumentacji projektowej, na podsypce piaskowej o grubości 10 cm. Po ułożeniu kabla wykop należy zasypać 10 cm warstwą piasku oraz warstwą gruntu rodzimego, 25 cm nad kablem układać niebieską folię kablową. W miejscach skrzyżowań kabla z podziemnym uzbrojeniem terenu wykopy wykonywać ręcznie.

Zasypanie szafki oświetleniowej i fundamentu słupa 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 szafki, słupa lub kabla.

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

5.2. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem bezpośrednio na wkopanym fundamencie betonowym. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

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

5.3. Montaż opraw

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem.

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

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Należy stosować przewody o izolacji 750V z żyłami miedzianymi o przekroju żyły **1,5mm²**.

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

5.4. Montaż szafki oświetleniowej

Projektowaną szafkę zamontować w wykopie na 10 cm warstwie piasku. Fundament szafki uzupełnić piaskiem i obsypać gruntem rodzimym. Grunt wokół szafki zagęścić.

5.5. 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 należy układać na całej długości na głębokości 0,7 m na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą 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 20 cm.

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

6. Kontrola jakości robót budowlanych

6.1. Wykopy pod szafkę oświetleniową, słupy i kable

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

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

6.2. Słupy i oprawy

Elementy latarni (fundamenty, słupy i oprawy) powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Latarnie, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

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

6.3. Szafka oświetleniowa

Po zakończeniu montażu należy sprawdzić zgodność schematu wybudowanej szafki z dokumentacją projektową oraz jakość połączeń elektrycznych.

6.4. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla i taśmy FeZn,
- 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.

6.5. Instalacja przeciwporażeniowa

o wykonaniu instalacji należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.6. 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

7.1. 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 pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. 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 Inżyniera na piśmie.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla szafki oświetleniowej, słupów i opraw jest sztuka a dla linii kablowej jest metr.

8. 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.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod szafkę oświetleniową, słupy i kable,
- posadowienie słupów
- ułożenie kabla w rurach osłonowych z wykonaniem podsypki pod i nad kablem.

8.2. 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 izolacji żył kabla i ich ciągłości

9. Dokumenty odniesienia

9.1. Normy

1. PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
2. PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
3. N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
4. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
5. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
6. PKN-CEN/TR 13201-1:2016 – Oświetlenie dróg. Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia;
7. PN-EN 13201-2:2016 - Oświetlenie dróg. Wymagania eksploatacyjne;

8. PN-EN 13201-3:2016 - Oświetlenie dróg. Obliczenia parametrów oświetleniowych;
9. PN-EN 13201-4:2016 - Oświetlenie dróg. Metody pomiaru efektywności oświetlenia;
10. PN-EN 13201-5:2016 - Oświetlenie dróg. Wskaźniki efektywności energetycznej.

9.2. Akty prawne i inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE wyd. 1980r.
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jedn.: Dz.U.2003.169.1650).
3. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych Dz.U.2019.1830,
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami).
5. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jedn.: Dz. U. z 2020 r., poz. 833 z późn. zm.),
6. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji. Tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1483)
7. Wytyczne oświetlenia przejść dla pieszych – rekomendacja Ministra Infrastruktury .