
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**
**Modernizacji oświetlenia miejskiego w Szczecinku
w kierunku jego energooszczędności**

Branża: Elektryczna

Obiekt: Oświetlenie drogowe

Adres obiektu: Ulice i place na terenie Szczecinka

Inwestor: Miasto Szczecinek
Plac Wolności 13
78-400 Szczecinek

Opracował: *mgr inż. Leszek Czukowicz*

ENERGOOSZCZĘDNE SYSTEMY OŚWIETLENIOWE
„LUKSus”
mgr inż. Leszek Czukowicz
SPECJALISTA TECHNIKI ŚWIETLNEJ
78-400 Szczecinek, ul. Rybacka 17/1
NIP: 673-127-61-05
tel. (0-94) 37-31-145, tel. kom. (0-608) 328804

SZCZECINEK, sierpień 2016

" Modernizacja oświetlenia miejskiego w Szczecinku w kierunku jego energooszczędności "

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	3
1.1. Przedmiot ST	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres robót objętych ST	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich	3
1.6. Warunki bezpieczeństwa pracy	3
1.7. Organizacja ruchu	3
1.8. Nazwy i kod robót.....	3
2. Wymagania dotyczące materiałów	3
2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli.....	3
2.1.1. Piasek	3
2.1.2. Folia	3
2.1.3. Kable	4
2.2. Oprawy	4
2.3. Słupy.....	4
2.4. Uwagi dotyczące materiałów	4
3. Wymagania dotyczące sprzętu	4
4. Wymagania dotyczące środków transportu	4
5. Wykonanie robót	5
5.1. Wykopy pod słupy	5
5.2. Montaż słupów	5
5.3. Montaż opraw	5
5.4. Układanie kabli.....	5
6. Kontrola jakości robót budowlanych	5
6.1. Wykopy pod słupy	5
6.2. Słupy i oprawy.....	6
6.3. Linia kablowa	6
6.4. Instalacja przeciwporażeniowa	6
6.5. 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.....	7
9. Dokumenty odniesienia	7
9.1. Normy	7
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 robót w ramach zadania "" Modernizacja oświetlenia miejskiego w Szczecinku w kierunku jego energooszczędności".

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem modernizacji oświetlenia miasta. Zakres robót przewiduje wykonanie: robót kablowych – przedłużenie istniejących kabli, częściową wymianę słupów i wysięgników oraz wymianę opraw.

1.4. Określenia podstawowe

1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, z odpowiadającym mu wysięgnikiem, służąca do zamocowania opraw.
2. Oprawa - urządzenie oświetlające, zawierające wszystkie niezbędne detale do sterowania, przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
3. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
4. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Bezwzględnie stosować się do zapisów uzgodnień z Zarządcami dróg. Prace na gruntach osób trzecich należy wykonywać 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 odpowiednim zarządcą drogi.

1.8. Nazwy i kod robót

45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne

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 prowadzenie 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 .

2.1.3. Kable

Kable używane do oświetlenia drogowego 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 usieciowanego i powłoce polwinitowej. 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.

Projektowane kable - **YAKXS-4x25mm²** – zasilanie latarni

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

2.2. Oprawy

Należy stosować oprawy jak w dokumentacji projektowej. Jako źródła światła stosować lampy LED o temperaturze barwowej ok. 4000K. Oprawy powinny spełniać możliwość oświetlenia dróg i placów zgodnie z założonymi klasami oświetlenia przy współczynniku utrzymania 0,7. Oprawy powinny posiadać wbudowany układ zasilający z możliwością indywidualnej redukcji strumienia o 25% w godz. 21-5, posiadać min. IP65, być wykonane w II klasie ochronności, mieć wbudowane zabezpieczenie przepięciowe min. 6 kV. Moc opraw nie powinna przekraczać wartości określonych w dokumentacji projektowej. Strumień oprawy i jego rozsył jak w dokumentacji projektowej. Trwałość źródeł światła nie mniejsza niż 50000h. Z wyjątkiem opraw stylowych, powinny być przystosowane do montażu na słupie i na wysięgniku. Oprawy stylowe muszą być montowane do wysięgnika przy pomocy gwintu gazowego 34mm.

2.3. Słupy

Słupy powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy stosować typowe słupy stalowe ocynkowane, stożkowe, okrągłe, przystosowane do posadowienia bezpośrednio w gruncie i montażu wysięgników lub 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, zamykaną drzwiczkami.

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

2.4. Uwagi dotyczące materiałów

- wszystkie materiały muszą spełniać wymagania odpowiednich norm, aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych;
- planowane do zabudowy materiały muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru
- **zastosowane w opracowaniu materiały stanowiły podstawę doboru rozwiązań oraz obliczeń technicznych. Dopuszcza się użycie materiałów równoważnych o parametrach technicznych, estetycznych i funkcjonalnych nie gorszych niż przedstawione w opracowaniu. Równoważność opraw należy wykazać przy pomocy stosownych obliczeń oświetlenia dla poszczególnych ulic**

3. Wymagania dotyczące sprzętu

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,.

4. Wymagania dotyczące środków transportu.

Wykonawca przystępujący do wykonania modernizacji 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 słupy

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.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

Zasypanie 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 słupa lub kabla.

5.2. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem bezpośrednio w gruncie. 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.

W miejscach zalegania kredy słupy posadować wykonując wymianę gruntu. Wykop wykonać do poziomu -2,2m, następnie wykonać podsypkę żwirową grubości 40cm na której posadować słup.

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 jej 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 2,5mm².

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

5.4. Układanie kabli

Układanie kabli związane jest z przedłużeniem istniejących kabli w wymienianych słupach. Przy słupach pozostawić 1m zapas kabla dla każdego przedłużanego odcinka. 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 w ziemi należy układać 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 słupy

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

Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.2. Słupy i oprawy

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

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- jakości połączeń kabli i przewodów,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów

6.3. Linia kablowa

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

- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać dla każdego przedłużanego odcinka kabla.

6.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu wymiany opraw lub słupów należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokóle pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.5. 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 słupów, wysięgników, opraw i przedłużeń odcinków kabli jest sztuka.

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 słupy,
- posadowienie słupów
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować,

- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji izolacji żył kabla i ich ciągłości
- protokoły z dokonanych pomiarów natężenia oświetlenia i luminancji

9. Dokumenty odniesienia

9.1. Normy

1. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
2. PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze
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. PKN-CEN/TR 13201-1 Oświetlenie Dróg. Wybór klas oświetleniowych
6. PN-EN 13201-2 Oświetlenie Dróg. Wymagania oświetleniowe
7. PN-EN 13201-4 Oświetlenie Dróg. Metody pomiarów parametrów oświetleniowych

9.2. Akty prawne

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE wyd. 1980r.
2. 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).
3. 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).
4. 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 199r, poz. 1042; Dz.U. nr 110 z 1999r, 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)
5. 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).