



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

NAZWA INWESTYCJI	Budowa sieci elektroenergetycznej – kablowej nN 0,4kV oświetlenia drogowego. Oświetlenie ulicy Bankowej na odcinku od ul. Okólnej do ul. Pocztowej. Oświetlenie ulicy Pocztowej na odcinku od ul. Bankowej do wysokości działki nr ewid. 91/4 obr. 05-01.
ADRES INWESTYCJI	Ulica Bankowa, Pocztowa. dz. nr 1/4 obr. 05-02 dz. nr 122/5, 97/7, 97/6, 92/10, 92/11 obr. 05-01
BRANŻA	Elektryczna
INWESTOR	Gmina Miasto Marki 05-270 Marki Al. Marszałka Józefa Piłsudskiego 95
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	NOVA LIGHT Sp. z o. o. 90-562 Łódź, ul. Łąkowa 11 (stary adres: 90-644 Łódź, ul. Żeligowskiego 46) tel.: 0-42/ 636-63-11 fax: 0-42/ 636-78-59
OPRACOWAŁ	mgr inż. Jerzy Welnic
KOD CPV	45311000-0 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego 45316100-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

Łódź, październik 2018

SPIS ZAWARTOŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot ST
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. MATERIAŁY

- 2.1. Ogólne wymagania
- 2.2. Materiały podstawowe

3. SPRZĘT

- 3.1. Ogólne wymagania
- 3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia

4. TRANSPORT

- 4.1. Ogólne wymagania
- 4.2. Środki transportu

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Wymagania ogólne
- 5.2. Montaż i stawianie słupów oświetleniowych
- 5.3. Montaż opraw
- 5.4. Układanie kabli
- 5.5. Ochrona od porażeń

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót
- 6.3. Badania w czasie wykonywania robót
- 6.4. Badania po wykonaniu robót

7. OBMIAR ROBÓT

8. ODBIÓR ROBÓT

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 9.1. Normy
- 9.2. Inne dokumenty

10. UWAGI

1. WSTEP

1.1. Przedmiot ST

Specyfikacja techniczna jest opracowaniem zawierającym zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

1.2. Zakres Stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest załącznikiem do dokumentów przetargowych przy zlecaniu i realizacji instalacji oświetlenia ul. Gen. Zajączka w Markach.

1.3. Zakres robót objętych ST

Zgodnie z uzgodnieniami z Inwestorem zasilanie oświetlenia zewnętrznego ulicy Bankowej i Pocztowej odbywać się będzie z istniejącego słupa linii napowietrznej zlokalizowanego przy wlocie do ulicy, który zasilany jest linią napowietrzną Al 2x25mm². Obwód, z którego zasilany jest słup wyprowadzony jest z rozdzielnicy oświetlenia ulic zainstalowanej na słupie linii napowietrznej przy skrzyżowaniu ulicy Okólnej z ulicą 11 Listopada. Sieć oświetleniowa stanowi własność Inwestora. Zaciski PE słupów należy połączyć z płaskownikiem stanowiącym uziemienie ochronne.

Do oświetlenia ulicy zastosowano oprawy wykonane w technologii LED. Zaprojektowano oprawę I-TRON ZERO OC8 4.5-3M STU-W firmy AEC Illuminazione. Dopuszcza się zastosowanie innych typów opraw LED o podobnej formie i nie gorszych parametrach technicznych i jakościowych.

Pomiędzy słupami zostanie ułożony kabel YAKXS 4x25 mm². Każdą oprawę należy zabezpieczyć bezpiecznikiem topikowym 2A. Zastosowane zostaną oprawy LED o mocy 41W (z uwzględnieniem strat w układach zasilających). Słupy lokalizować zgodnie z planem sytuacyjnym.

1.4. Określenia podstawowe

- ST – specyfikacja techniczna,
- ITB – Instytut Techniki Budowlanej,
- bhp – bezpieczeństwo i higiena pracy,
- linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych,
- trasa kabla – pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych,
- napięcie znamionowe – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub prądu stałego, na które linia kablowa została zbudowana,
- osprzęt elektroenergetyczny linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli,
- skrzyżowanie – miejsca na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego,
- zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną

jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie,

- osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego,
- dodatkowa ochrona od porażeń – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Prace powinny być prowadzone przez pracowników posiadających odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty inspektora nadzoru program zapewnienia jakości /PZJ/

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszelkie materiały, które zostaną wbudowane dla których normy i przepisy przewidują posiadanie zaświadczeń o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Dokumenty te winny być dołączone do dokumentacji powykonawczej budowy.

2.2. Materiały podstawowe

Podstawowe materiały przy budowie to:

- a) słupy oświetleniowe o wysokości zawieszenia oprawy 7m, aluminiowe okrągłe zbieżne anodowane z wysięgnikiem o długości zgodnej z dokumentacją projektową, montowane na prefabrykowanym fundamencie betonowym.
Dolna część zabezpieczona elastomerem do wysokości okna rewizyjnego słupa.
- b) oprawy oświetleniowe drogowe LED – 1 sztuka o mocy 41W na słup o rozsyle światła spełniającym zakładane klasy oświetlenia dróg. Wysokość montażu opraw nad poziomem ziemi wynosi 7m..
- c) kable i przewody:
 - tablice słupowe z wkładką topikową typu gG/gL 2A
 - kable typu YAKXS 4x25 mm²
 - bednarka uziemiająca Fe/Zn 30x4mm²
 - uziomy pionowe z pręta o średnicy 17mm
 - rury izolacyjne ochronne BE o średnicy 75mm
 - rury izolacyjne ochronne karbowane o średnicy 75mm
 - rury izolacyjne ochronne gładkościenne o średnicy 110mm
 - palczatki termokurczliwe
 - przewody YDY 3x2,5mm² do podłączenia oprawy
 - zaciski odgałęźne

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Na budowie należy używać takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscu robót jak, również przy wykonywaniu czynności

pomocniczych. Ilość i jakość sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi dokumentacją techniczną i przewidywanym terminem realizacji.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia ulicy

Wykonawca przystępujący do robót winien wykazać się możliwością korzystania z niżej wymienionego sprzętu:

- samochód dostawczy,
- samochód wieżowy z balkonem (ewentualnie),
- ręczny sprzęt mechaniczny,
- spawarka elektryczna.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca przystępujący do robót zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót, zgodnie z warunkami określonymi w dokumentacji technicznej i przewidywanym terminem realizacji zadania.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia ulicznego winien posiadać/mieć możliwość z korzystania/ z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- dłużyca.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Pracę należy wykonać zgodnie z lokalizacją wg mapy geodezyjnej, przedmiarem robót, obowiązującymi przepisami wykonania i odbioru robót oraz normami, a w szczególności:

- PN-EN 13201,
- N SEP-E-001,
- N SEP-E-004,
- PN-EN 62305-1:2011.

Należy pamiętać, że wszelkie czynności należy wykonywać po upewnieniu się, że wyłączone jest napięcie. Pracownicy zatrudnieni przy budowie powinni bezwzględnie znać i przestrzegać zasady bezpieczeństwa. Przed przystąpieniem do pracy powinien być przeprowadzony instruktarz z zakresu bhp, w czasie którego należy szczegółowo omówić zagrożenia mogące wystąpić przy wykonywanych pracach. Prac montażowych nie wolno wykonywać w warunkach zwiększających zagrożenie wypadkowe tj:

- o zmroku
- podczas burzy
- w niesprzyjających warunkach atmosferycznych

Szczególną ostrożność należy zachować przy pracy w pobliżu innych czynnych linii elektroenergetycznych albo przy skrzyżowaniu z nimi.

Z uwagi na czynną drogę pracę należy wykonywać po uzgodnieniu i na warunkach ustalonych z użytkownikiem drogi.

5.2. Montaż i stawianie słupów oświetleniowych

Prace ziemne mogą być wykonywane tylko po dokładnym ustaleniu ciągów instalacji podziemnych i uzyskaniu zgody właściciela terenu.

Wykopy powinny być ogrodzone i oznaczone tablicami ostrzegawczymi lub taśmą ochronną.

Wykop należy wypełnić gruntem żwirowo-piaskowym z zagęszczeniem do $id=0,5$.

Zagęszczenie takie uzyskuje się stosując 10-cio centymetrowe warstwy piasku i żwiru, które następnie utwardza się odpowiednim ubijakiem. Minimalna gęstość zasypki 17 kN/m^3 . Słupy należy wyposażać w trwałe tabliczki znamionowe z nazwą producenta, datą realizacji inwestycji oraz kolejnym numerem.

5.3. Montaż opraw

Przed montażem opraw należy wciągnąć w słupy przewody zasilające oprawy. Do zdemontowanych opraw wprowadzić przewody. Zamontować oprawę bezpośrednio na wysięgniku pod kątem nachylenia wskazanym w projekcie, ustawić oprawę w stronę jezdni.

5.4. Układanie kabli

Kable zostaną ułożone po trasie wg planu sytuacyjnego. Kabel sprowadzony ze słupa miejscu przyłączenia sieci należy chronić do wys. 4m nad ziemią i 0,6 m pod ziemią rurą izolacyjną o średnicy 75 mm odporną na promieniowanie UV (np. BE75).

W miejscach skrzyżowań z wjazdami do posesji oraz jezdnią kabel należy układać w rurach ochronnych typu SRS 110 na głębokości 1.0m licząc od powierzchni jezdni do rury ochronnej, przy skrzyżowaniach z istniejącymi sieciami w rurach karbowanych o średnicy 75mm. Przepusty kablowe zabezpieczyć masą uszczelniającą i gazoszczelną.

W pobliżu drzew wykopy należy prowadzić ręcznie tak, aby nie uszkodzić systemu korzeniowego.

Projektowane kable należy układać na głębokości 0,7m na podsypce z piasku lub gruntu rodzimego, pozbawionego kamieni i gruzu, a następnie przysypać identyczną warstwą zasypki i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o grubości minimum 0,5mm i szerokości 40cm. Na kablu w odstępach 10m umieścić trwałe oznaczniki zawierające:

- rodzaj i przekrój kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla,
- trasę kabla.

Kable doprowadzone do złącz kablowych należy zabezpieczyć za pomocą palczatek termokurczliwych. Inwentaryzacje wykonanej linii należy zlecić uprawnionemu geodecie. Wejście w teren uzgodnić z właścicielem terenu. Prace w pobliżu czynnych sieci infrastruktury technicznej należy w razie potrzeby wykonywać w porozumieniu z użytkownikami tych sieci.

5.5. Ochrona od porażeń

Ochrona od porażeń obsługi oraz urządzeń i instalacji elektrycznej powinna być realizowana w taki sposób, aby w przypadku różnorodnych uszkodzeń oraz błędnych działań i zachowań ludzi, prowadzących do porażenia elektrycznego następowało:

- ograniczenie prądów rdzeniowych przepływających przez ciało człowieka
- ograniczenie czasów przepływu prądów wrażeńiowych przez szybkie wyłączenie uszkodzonych urządzeń.

Ochrona przeciwporażeniowa spełniająca te wymagania realizowana jest przez:

- uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających w warunkach normalnej pracy,
 - spowodowanie szybkiego wyłączenia uszkodzonych części / wyłączenie zasilania / w przypadku uszkodzeń wywołujących przekroczenie niebezpiecznego napięcia dotyku dla zdrowia i życia,
 - ograniczenie napięć dotykowych na dostępnych częściach przewodzących w przypadku uszkodzenia, do wartości uznawanych w danych warunkach za dopuszczalne.
- Ochronie podlegają słupy i oprawy oświetleniowe. Sieć pracuje w systemie TN-CS.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca winien wykonać pełny zakres badań na budowie w celu wskazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Wykonawca przed przystąpieniem do badań winien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. W oparciu o przeprowadzone badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań. Wykonawca powinien powiadomić na piśmie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulujących i przedstawić świadectwa testowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

Badaniom w czasie wykonywania robót powinny podlegać te fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych. Przy przewodach i kablach sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie atestów protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Należy także dokonać:

- sprawdzenia ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz,
- sprawdzenia ciągłości przewodów ochronnych,
- pomiarów rezystancji izolacji między kolejnymi parami przewodów czynnych,
- pomiarów izolacji między każdym przewodem czynnym a ziemią,
- sprawdzenia stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania,
- pomiarów luminancji oświetlenia (po upływie co najmniej 100 godzin świecenia).

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku pozytywnych wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową, dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jednostką obmiaru dla kabli i przewodów jest metr, dla opraw sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu oświetlenia do eksploatacji Wykonawca robót zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny,
- atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności użytego materiału,
- inwentaryzację powykonawczą,
- świadczenie kierownika budowy potwierdzające wykonanie robót zgodnie z dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami,
- wypełniony dziennik budowy (w przypadku gdy jest prowadzony),
- Kosztorys powykonawczy - jeżeli wymaga tego umowa.

Odbiór robót odbywać się powinien w oparciu o:

- przepisy prawa budowlanego,
- terminowość wykonania robót,
- warunki techniczne odbioru robót,
- Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

- | | |
|-------------------------------|---|
| a) PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02 | Oświetlenie dróg - Część 1. Wybór klas oświetlenia. |
| b) PN-EN 13201-2:2016-03 | Oświetlenie dróg - Część 2. Wymagania oświetleniowe. |
| c) PN-EN 13201-3:2016-03 | Oświetlenie dróg - Część 3. Obliczenia parametrów oświetleniowych. |
| d) PN-B-06050:1999 | Geotechnika - Roboty ziemne – Wymagania ogólne. |
| e) PN-EN 60598-1:2011 | Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania. |
| f) PN-EN 40-1:2002 | Słupy oświetleniowe - terminy i definicje |
| g) PN-EN-40-2:2005 | Słupy oświetleniowe – część 2: wymagania ogólne i wymiary |
| h) PN-EN 40-3-1:2013-06 | Słupy oświetleniowe -- Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja - Specyfikacja obciążeń charakterystycznych |
| i) PN-EN 40-3-3:2013-06 | Słupy oświetleniowe -- Część 3-3: Projektowanie i weryfikacja - Weryfikacja za pomocą obliczeń |
| j) PN-EN 40-5:2004 | Słupy oświetleniowe -- Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe -- Wymagania |
| k) BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| l) PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania i badania. |
| m) PN-HD 60364-4-41:2009 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – |

n) N SEP-E-004

część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

o) N SEP-E-001

Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

9.2. Inne dokumenty

- Prawo budowlane Ustawa z dnia 7 lipca 1994, (tekst jednolity Dz. U. 2016 poz. 260),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401).

10. UWAGI

Przy realizacji prac należy:

- wszelkie prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych wykonać w porozumieniu i pod nadzorem służb energetycznych,
- w czasie prowadzenia prac należy przestrzegać przepisów BHP,
- roboty prowadzić w sposób wykluczający zagrożenie i utrudnianie ruchu,
- wytyczenie i inwentaryzację linii należy zlecić uprawnionemu geodecie,
- wejście w teren uzgodnić z właścicielem terenu,
- po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnego.