

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INWESTYCJA: Budowa drogi od ulicy Zaborskiej w rejonie OSP w kierunku ulicy Zatorskiej w Oświęcimiu

INWESTOR: Urząd Miasta Oświęcim
ul. Zaborska 2
32-600 Oświęcim

BRANŻA: Elektryczna

NAZWA ZADANIA: Przebudowa sieci napowietrznej nN
Budowa oświetlenia projektowanej drogi

OPRACOWAŁ: mgr inż. Marcin Kajfasz
upr. bud. nr MAP/0283/PWOE/11

Kody i nazwy robót (CPV):

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
45232210-7 Roboty elektryczne w zakresie linii napowietrznych nN

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. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. MATERIAŁY.....	4
2.1. Wymagania ogólne	4
2.2. Słupy sieci nN	4
2.3. Przewody sieci nN	4
2.4. Słupy oświetleniowe	5
2.5. Wysięgniki do słupów oświetleniowych	5
2.6. Oprawy oświetleniowe	5
2.7. Fundamenty prefabrykowane	5
2.8. Złącza bezpiecznikowe	5
2.9. Szafka oświetleniowa	5
2.10. Kable	6
2.11. Przewody do podłączenia opraw oświetleniowych	6
2.12. Przepusty kablowe	6
2.13. Folia	6
2.14. Piasek	6
3. SPRZĘT	6
3.1. Wymagania ogólne	6
3.2. Sprzęt do wykonania przebudowy sieci nN oraz budowy oświetlenia ulicznego	7
4. TRANSPORT	7
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	7
4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych	7
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. Ogólne zasady wykonania robót	7
5.2. Wykopy pod słupy i kable	7
5.3. Montaż słupów	8
5.4. Montaż opraw	8
5.5. Układanie kabli	8
5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej (ochrony przy uszkodzeniu)	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	9
6.2. Wykopy pod słupy i kable	9
6.3. Fundamenty i ustoje	9
6.4. Latarnie oświetleniowe	9
6.5. Linia kablowa	9
6.6. Instalacja przeciwporażeniowa - uziomy	10
6.7. Pomiar natężenia oświetlenia	10
6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	10
7. OBMIAR ROBÓT	10
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	10
7.2. Jednostka obmiarowa	10
8. ODBIÓR ROBÓT	11
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	11
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	11
8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót	11
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	11
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	11
9.2. Cena jednostki obmiarowej	11
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	11
10.1. Normy	11
10.2. Inne dokumenty	12

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci napowietrznej nN oraz budową oświetlenia ulicznego w ramach zadania inwestycyjnego pn.: "Budowa drogi od ulicy Zaborskiej w rejonie OSP w kierunku ulicy Zatorskiej w Oświęcimiu".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową sieci napowietrznej nN oraz budową oświetlenia ulicznego projektowanej drogi.

W zakres podstawowych robót specyfikacji technicznej wchodzi:

- demontaż słupa sieci nN typu N-10,5/6,
- montaż słupa sieci nN typu N-10,5/4,3,
- przeniesienie przewodów napowietrznej sieci na nowy słup,
- wykopy pod linię kablową i słupy oświetleniowe,
- ułożenie linii kablowej oświetlenia ulicznego,
- montaż słupów oświetleniowych i opraw,
- montaż szafki pomiarowej i rozdzielczo-sterowniczej oświetlenia,
- instalację przeciwporażeniową,
- wykonanie prób oraz pomiarów pomontażowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

1.4.2. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

1.4.3. Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

1.4.4. Zwis f - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

1.4.5. Słup sieci nN - konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

1.4.6 Słup oświetleniowy - podpora przeznaczona do podtrzymywania jednej lub więcej opraw oświetleniowych która składa się z jednej lub więcej części: słupa, przedłużenia , wysięgnika.

1.4.7. Wysięgnik - element profilowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

1.4.8. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne elementy do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.9. Tabliczka bezpiecznikowa – element instalacji wyposażony w bezpieczniki oraz listwy zaciskowe łączący przewody oprawy oświetleniowej z zewnętrzną linią zasilającą.

1.4.10. Fundament - konstrukcja betonowa zagłębiona w ziemi, służąca do ustawienia słupa.

1.4.11. Szafka oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalację oświetleniową.

1.4.12. Osprzęt linii - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia i zakończenia przewodów.

1.4.13. Linia kablowa – kabel wielożyłowy w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

1.4.14. Trasa kablowa – pas terenu, na którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.15. Osprzęt elektryczny linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia i zakończenia kabli.

1.4.16. Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.17. Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linia kablowa, 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. Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym, przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty związane z budową oświetlenia terenu prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu i przepisów drogowych.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonywania powierzonych robót oraz do prawidłowego funkcjonowania całej instalacji.

Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

2.2. Słupy sieci nN

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceńowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych.

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-E-05100.

Dla przebudowy napowietrznej linii elektroenergetycznej zastosowano stanowisko słupowe kompletnie wyposażone N-10,5/4,3.

2.3. Przewody sieci nN

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Zastosowano przewody typu AsXS_n 4x35 mm² (przełożenie istniejących przewodów na nowy słup).

2.4. Słupy oświetleniowe

Słupy powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Należy stosować typowe słupy aluminiowe cylindrycznie stożkowe, anodowane, o wysokości 8,0 m, przeznaczone do montażu na fundamencie prefabrykowanym. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru dla II strefy obciążenia wiatrem. 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.

2.5. Wysięgniki do słupów oświetleniowych

Wysięgniki aluminiowe, anodowane na kolor słupa, przystosowane do zabudowania na słupach. Wysięgniki jednoramienne o długości $l=0,6\text{m}$ o kącie podniesienia oprawy 15° . Wysięgniki powinny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

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

2.6. Oprawy oświetleniowe

Należy stosować oprawy wykonane ze stopu aluminium, anodowane w II klasie ochronności, IP66, przystosowane do montażu na wysięgniku i rozsyłu strumienia jak określony w dokumentacji projektowej. Jako źródło światła oprawa powinna być wyposażona diody LED o łącznej mocy 48W i temperaturze barwowej 3500K. Wskaźnik oddawania barw >80 . Efektywność świetlna oprawy ≥ 91 [lm/W]. Minimalny strumień oprawy 5000 [lm]. . Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiającymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu.

2.7. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 .

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

2.8. Złącza bezpiecznikowe

Słupowe złącza bezpiecznikowe. w obudowie izolacyjnej przystosowane do zabezpieczenia napowietrznych opraw oświetleniowych, wyposażone w wkładkę topikową oraz główkę bezpiecznikową. Mocowane do linii z pomocową zacisków.

Skrzynki powinny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2.9. Szafka oświetleniowa

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01, jako konstrukcja przystosowana do montażu na słupie z żerdzi ŻN o stopniu ochrony IP 44.

Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.10. Kable

Kable używane do oświetlenia drogowego 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. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

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

2.11. Przewody do podłączenia opraw oświetleniowych

Przewody do połączenia bezpiecznika z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-E-90184. Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm² i izolacji polwinitowej.

2.12. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub ze stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. 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 powierzchnie, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu, np.: rury osłonowe DVK 50 - koloru niebieskiego i SRS 50 - koloru niebieskiego dla ochrony kabli nN oraz rur dzielonych A 160 PS - koloru czerwonego dla ochrony istniejących kabli SN.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.13. 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, dla kabli powyżej 1 kV - koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie większa niż 20 cm.

2.14. Piasek

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

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę- powinien

uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST oraz wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

3.2. Sprzęt do wykonania przebudowy sieci nN oraz budowy oświetlenia ulicznego

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy sieci nN oraz budowy oświetlenia ulicznego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparka łańcuchowa do rowów kablowych,
- samochód specjalny z platformą i balkonem,
- przyczepa do przewożenia i rozwijania kabli,
- żuraw samochodowy do 4t,
- spawarka transformatorowa do 500 A,
- zespół urządzeń do przewiertu lub przepychu rur ochronnych pod drogami,
- środek transportowy
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,
- zestaw wiertniczo - dźwigowy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej oraz ST.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy sieci nN oraz budowy oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- 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. Ogólne zasady wykonania robót

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm, przepisów BHP oraz Przepisami Budowy Urządzeń Energetycznych. Specjalistyczne roboty elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią, uprawnioną jednostkę.

5.2. 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 oraz rodzaju gruntu. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe,

należy wykopy pod słupy wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz uzgodnieniami branżowymi. 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 Inwestora.

5.3. Montaż słupów

Słupy energetyczne typu E oraz słupy oświetleniowe należy ustawiać dźwigiem, słupy oświetleniowe na uprzednio przygotowane fundamenty. Słupy do fundamentów mocować nakrętkami z podkładkami zwykłymi oraz sprężynowymi. Śruby zabezpieczać smarem przed korozją.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słupy należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony drogi gminnej. Wysokość posadowienia fundamentu należy dostosować do gruntu rodzimego, góra fundamentu powinna być położona 15 – 20 cm. ponad grunt istniejący.

5.4. Montaż opraw

Montaż opraw oświetleniowych 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. Należy stosować przewody typu YDY 3x2,5mm². 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.

5.5. 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. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością do 5 cm 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. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy

układać w przepustach (rurach) kablowych. Przy skrzyżowaniu z ulicami i drogami przeznaczonymi do ruchu kołowego, kable należy układać w osłonach otaczających na głębokości co najmniej 0,8 m. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia lub przepychu poziomego. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

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.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli z innymi obiektami podziemnymi, należy zachowywać minimalne odległości określone w normie N SEP-E-004.

5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej (ochrony przy uszkodzeniu)

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S.

Wzdłuż linii kablowej ułożyć bednarkę ocynkowaną o wymiarach 25x4mm jako uziemienie latarni oświetleniowych.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzona na bieżąco przez Inspektora Nadzoru, ze zwróceniem szczególnej uwagi na wykonanie, zgodności z wymogami norm, certyfikatów, wytycznych wykonania i odbioru.

6.2. Wykopy pod słupy i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty i ustoje

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 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 na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej 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. Instalacja przeciwporażeniowa - uziomy

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 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane

wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy dokonać pomiaru skuteczności ochrony od porażen. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.7. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. 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 obcych, 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 luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-EN 13201-4.

6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST powinny być odrzucone przez Inspektora Nadzoru. 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 dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni i oprawy - sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST 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:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły pomiarów uziemień, stanu izolacji kabli oraz ochrony przeciwporażeniowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości robót oraz umową na roboty budowlane.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, wysięgników, opraw 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. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

- | | |
|-------------------|---|
| 1. PN-IEC 60050 - | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. |
| 2. PN-EN 13201 - | Oświetlenie dróg, części 1÷4. |
| 3. N SEP-E-003 - | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi. |

- | | |
|-----------------------|--|
| 4. N SEP-E-004 - | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 5. PN-EN 60439 - | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. |
| 6. PN-68/B-06050 - | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze. |
| 7. PN-EN 60446 - | Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi. |
| 8. PN-IEC60364-6-61 - | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze. |
| 9. PN-EN 61140 - | Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – wspólne aspekty instalacji i urządzeń. |

10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
2. 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)
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. (Dz.U. 2013 poz. 492)
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – Roboty instalacyjne elektryczne.
4. Katalog do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN.