

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

OBIEKT: Budowa oświetlenia ulicznego przy ul. Zakrzewskiej w Kłobucku

TEMAT: Budowa instalacji oświetlenia ulicznego

INWESTOR : Gmina Kłobuck
ul. 11 Listopada 6
42-100 Kłobuck

KOD CPV: 45316110-9. Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego.

Spis treści

SPIS TREŚCI	2
1. WSTĘP	3
1.1 PRZEDMIOT STWiORB	3
1.2 ZAKRES STOSOWANIA STWiORB	3
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB.....	3
1.4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	3
1.5 ZAKRES RZECZOWY ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB	3
1.6 OKREŚLENIA PODSTAWOWE	3
2 MATERIAŁY	5
2.1 OGÓLNE WYMAGANIA	5
2.2. MATERIAŁY GOTOWE	5
2.2.1 RURY OSŁONOWE.....	6
2.2.2 PRZEWODY	6
2.2.3 ŹRÓDŁA ŚWIATŁA I OPRAWY OŚWIETLENIOWE	6
2.2.4 SŁUPY.....	7
2.2.5 WYSIĘGNIK	7
2.2.6 KABLE	7
2.2.7 PIASEK.....	8
2.2.8 FOLIA	8
3. SPRZĘT	8
3.1 WYMAGANIA OGÓLNE	8
3.2 SPRZĘT DO BUDOWY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	8
4. TRANSPORT	8
4.1 WYMAGANIA OGÓLNE	8
4.2 TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW	9
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	9
5.2 WYKOPY POD SŁUPY.....	9
5.3 MONTAŻ SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH.....	9
5.4 MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.....	9
5.5 UKŁADANIE LINII KABLOWYCH	9
5.6 UKŁADANIE UZIEMIENIA	10
5.7 DODATKOWE KOSZTY ZWIĄZANE Z WYKONANIEM INWESTYCJI.....	10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	10
6.2 WYKOPY.....	10
6.3 LATARNIE OŚWIETLENIOWE.....	10
6.4 ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ELEMENTAMI ROBÓT	10
7. OBMIAR ROBÓT	10
8. ODBIÓR ROBÓT	11
8.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	11
8.2 JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	11
8.3 WARUNKI ODBIORU INSTALACJI I URZĄDZEŃ ZASILAJĄCYCH.....	11
8.3.1 <i>Odbiór międzyoperacyjny</i>	11
8.3.2 <i>Odbiór częściowy</i>	11
8.3.3 <i>Odbiór końcowy</i>	11
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	12
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	12
10.1 NORMY.....	12
10.2 INNE DOKUMENTY	13

1. Wstęp

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i oświetlenia ulicznego przy ul. Zakrzewskiej w Kłobucku.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Przedmiot i zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności występujące przy budowie instalacji elektrycznej zgodnie z dokumentacją projektową. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.4 Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera kontraktu oraz ze sztuką budowlaną. Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże wykonawcy plac budowy. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy. Przed przystąpieniem do wykonawstwa robót elektrycznych należy sprawdzić czy teren na którym mają być wykonywane roboty jest odpowiednio przygotowany. Należy wyznaczyć miejsca składowania materiałów. Terminy prowadzenia prac budowlanych i ewentualnych przerw w zasilaniu należy uzgadniać z Inwestorem.

1.5 Zakres rzeczowy robót objętych STWiORB

W zakres rzeczowy wchodzi:

- montaż słupów na fundamentach prefabrykowanych,
- montaż opraw oświetleniowych,
- budowa kablowej linii oświetleniowej,
- roboty łączeniowe i instalacyjne,
- pomiary i badania,
- obsługa geodezyjna.

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe robót objętych Specyfikacją Techniczną są zgodne z odpowiednimi normami.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno - lub wielożyłowych połączonych równoległe, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.

Linia kablowa niskiego napięcia – napięcie międzyprzewodowe tej linii wynosi 400V

Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

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

Zbliżenie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

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

Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnioną do tego jednostkę.

Certyfikat zgodności – działanie trzeciej strony wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi.

Deklaracja zgodności – oświadczenie dostawcy stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.

Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).

Dziennik budowy – opatrzony pieczęcią zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

Inżynier – Inspektor Nadzoru wyznaczony przez Inwestora.

Fundament – element konstrukcyjny posadowiony w gruncie służący do utrzymania słupa w pozycji pracy.

Oprawa oświetleniowa – zespół elementów służących do zamocowania i połączenia źródła do instalacji elektrycznej oraz do rozsyłu strumienia świetlnego emitowanego przez źródło światła.

Rura osłonowa – rura chroniąca linię kablową lub przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Słup – konstrukcja wsporcza posadowiona na fundamencie lub bezpośrednio w gruncie służąca do zainstalowania przewodów i/lub opraw oświetleniowych.

Fundament – element konstrukcyjny posadowiony w gruncie służący do utrzymania słupa w pozycji pracy.

Wysięgnik – konstrukcja wsporcza montowana na wierzchołku lub do powierzchni bocznej słupa służąca do zamocowania jednej lub kilku opraw oświetleniowych.

Skróty – symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów. Skróty użyte w opracowaniu:

STWiORB – Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

PCW, PCV – Polichlorek winylu

PN – Polska Norma

NN – Niskie napięcie

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z Polskimi Normami.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania

Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy lub świadectwo dopuszczenia stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami i prawem budowlanym.

2.2. Materiały gotowe

Do wykonania przedmiotowych prac należy zastosować następujące materiały:

- Bale iglaste obrzynane grubości 50-100 mm kl. III,
- bednarka ocynkowana FeZn 25x3,
- bednarka ocynkowana FeZn 30x4,
- Benzyny do ekstrakcji - w opakowaniu,
- betonowa kostka brukowa,
- Cement portlandzki CEM I 32,5 - w opakowaniu 25-50 kg,
- dwukielich śr. 50 mm,
- Folia niebieska / 200 x 0,08 mm /100 mb,
- fundament prefabrykowany żelbetowy B-71,
- Głowica kablowa 0,6/1kV STKO1B,
- Kabel elektroenergetyczny aluminiowy, typu YAKY 4x 35 mm², 0,6/1 kV,
- Kabel elektroenergetyczny aluminiowy, typu YAKY 4x 35 mm², 0,6/1 kV,
- Klamerka COT 36 + taśma stalowa 2x1,
- końcówki lutownicze 6 mm²,
- Lakier asfaltowy ogólnego stosowania – czarny,
- Odgromniki zawor. ze wspornik,
- opaski kablowe OKi,
- Oprawa oświetlenia ulicznego ze źródłem LED wg PT,
- Osłona rurowa BE 50,
- Pał szalunkowy stalowy gięty na zimno KS 3,25,
- Piasek nienormowany,
- pręty stalowe FeZn fi 16,
- Przewód aluminiowy, wielodrutowy, goły, typu Al 16 mm²,
- Przewód AsXSn 0,61kV 2x25 mm²,
- Przewód miedziany, typu DYd 1,5 mm², 750 V,
- Przewód miedziany, typu LgY 6 mm², 750 V,
- Rura osłonowa do kabli wykonana z PE, dwuścienna, giętka 50/42 mm,
- Słupek oznacznikowy, 80x12x12 cm,
- Słupowy rozłącznik bezpiecznikowy RSA00,
- słupy Al h=8m dla oświetlenia zewnętrznego,
- słupy Al h=9m dla oświetlenia zewnętrznego,
- Spoiwa cynowo-ołowiane LC40, LC40A,
- śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami,
- Tabliczka bezpiecznikowa oświetlenia zewnętrznego, słupowa,
- Taśma izolacyjna Denso,
- Uchwyt dystansowy SO79.5 [kpl],
- uchwyt stalowy do rur stalowych do przykręcania, ocynkowany,
- uchwyty stalowe odstępowe,
- Wazelina techniczna,
- wkładka topikowa 2A,
- wkładka topikowa 2A,
- Woda przemysłowa z rurociągu,
- wsporniki z uchwytem bezśrubowym,

- Wysięgniki rurowe do mocowania lamp,
- Zacisk SLIP 12.127 odgałęźny przebijający izolację [kpl],
- złącza do rur,
- Złączka rurkowa do przewodów AL 16.

Materiały takie jak kable, rury, oprawy oświetleniowe i osprzęt należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczane na plac budowy materiały, należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Inżyniera, Kierownictwo (dozór techniczny) robót.

2.2.1 Rury osłonowe

Jako rury osłonowe stosować rury wykonane z polietylenu lub polipropylenu modyfikowanego, odpornego na działanie temperatur występujących na zewnątrz. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych. Projektuje się rury o średnicy określonej w dokumentacji technicznej.

2.2.2 Przewody

Do podłączenia opraw oświetleniowych należy stosować przewody miedziane w izolacji polwinitowej wzmocnionej 750V o przekroju 2,5 mm² (DYd) prowadzone w rurach izolacyjnych karbowanych Φ 16, które powinny odpowiadać PN-87/E-90056.

Przewody zwinięte w krążki powinny być składowane na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej w pomieszczeniu suchym.

2.2.3 Źródła światła i oprawy oświetleniowe

Należy zastosować oprawy oświetlenia ulicznego wyposażone w źródło światła LED o mocy całkowitej oprawy do 36W, temp. barwowa światła 4000K, strumień świetlny oprawy min. 4100lm.

Oprawy oświetleniowe muszą spełniać następujące wymagania:

- źródło światła LED,
- napięcie zasilania 230V AC,
- moc całkowita oprawy max. 36W,
- strumień świetlny min. 4100lm (+/- 3%),
- efektywność świetlna oprawy min. 114 lm/W,
- temperatura barwowa 4000K,
- współczynnik oddawania barw CRI min. 70,
- stopień szczelności zasilacza i układu optycznego min. IP66,
- klasa ochronności II,
- zakres temp. pracy -40°C...+55°C,
- materiał obudowy aluminium,
- powłoka ochronna lakierowanie,
- kolor RAL 7035,
- mocowanie na wysięgnik ϕ 60mm,
- deklarowany czas pracy LED min. 100.000h,
- gwarancja min. 5 lat,
- każda dioda w panelu LED wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię. W przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny a nie rozsył światła,
- panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych,
- możliwość regulacji kąta nachylenia oprawy od -15° do +15° z krokiem co 5°,
- typ optyki - do dróg miejskich i gminnych,

- układ zasilania powinien posiadać możliwość zaprogramowania automatycznej redukcji strumienia świetlnego,
- oprawa musi posiadać aktualną deklarację zgodności CE, a także certyfikat potwierdzający wykonanie jej zgodnie z normami europejskimi nadany przez niezależne laboratorium badawcze, posiadające akredytację na terenie Unii Europejskiej, np. certyfikat ENEC,
- wygląd oraz styl oprawy powinien być podobny do rysunku poniżej:



Zastosowane oprawy powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

Parametry świetlne	Żywotność - parametr	Żywotność – czas [godz.]	Gwarancja producenta
Oprawa URBINO LED 36W 4100lm 4000K IP66 lub równoważna	L80B10	min. 100 000	5 lat

2.2.4 Słupy

Należy stosować aluminiowe słupy anodowane w kolorze naturalnego. Zaprojektowano słupy stawiane na prefabrykowanych fundamentach betonowych.

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

2.2.5 Wysięgnik

Stosować wysięgnik aluminiowy anodowany w kolorze naturalnym.

2.2.6 Kable

Zastosować kable elektroenergetyczne o następujących parametrach:

- izolacja żył – polietylen usieciowany.
- powłoka – polwinit
- żyły – Al klasy 1 lub 2
- ilość żył – 4
- przekrój żyły – 35mm².
- poziom izolacji – 0,6/1kV
- oznaczenia kabli – w celu łatwiejszego rozróżniania i identyfikacji kabla -

zastosować kable YAKXS 4x35mm² 1kV.

2.2.7 Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04.

2.2.8 Folia

Folię stosować do sygnalizacji - ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowej z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 – 0,6 mm gat. I. Dla ochrony kabli niskiego napięcia należy stosować folię koloru czerwonego.

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. Roboty winny być wykonywane ręcznie. Sposób wykonywania robót powinien być zaakceptowany przez Dozór techniczny Właściciela sieci i urzędzeń, Inżyniera, Kierownika budowy. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera, Kierownika budowy, Dozoru technicznego (Inspektora nadzoru). Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami, określonymi w dokumentacji projektowej, SWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2 Sprzęt do budowy instalacji elektrycznych

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót :

- Spawarka elektryczna wirująca 300 A,
- Zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70-90 m³/h,
- Przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- Żuraw samochodowy do 4 t,
- Koparka jednonaczyniowa kołowa 0,25 m³,
- Podnośnik montażowy PMH samochodowy,
- Piła spalinowa z tarczą do cięcia nawierzchni,
- Wibromłot z napędem elektrycznym lub spalinowym o mocy d0 4,5kW [6 KM]

4. TRANSPORT

4.1 Wymagania ogólne

Materiały na plac budowy powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu tak aby uniknąć trwałych odkształceń, oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Wykonawca jest obowiązany 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 i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2 Transport materiałów i elementów

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu w zależności od zakresu robót :

- Przyczepa do przewożenia kabli do 4t,
- Ciągnik kołowy 55-63 kW [75-85 KM] (1)
- Przyczepa dłuźycowa 4,5 t - do samochodu
- Samochód samowyładowczy 5-10 t (1)

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

Budowa oświetlenia obiektu powinna przebiegać tak, aby w minimalny sposób zakłócić jego funkcjonowanie w trakcie trwania prac budowlanych. Roboty należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym (zawierającym w sobie elementy projektu wykonawczego) oraz zgodnie z normami, przepisami budowy i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi na dzień prowadzenia robót.

5.2 Wykopy pod słupy

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z zgodnie z PN-68/B-06050.

Zasypanie wykopu należy dokonać gruntem bez zanieczyszczeń /np. darniny, korzeni, odpadków, warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.3 Montaż słupów oświetleniowych

Słupy oświetleniowe należy ustawić za pomocą dźwigu na przygotowanych wcześniej fundamentach. Wykonać fundamenty w postaci monolitycznego prefabrykowanego bloku betonowego posadowionego w gruncie.

Wymiary wykopów, głębokość posadowienia żerdzi i typ fundamentu podane są w dokumentacji projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 jego wysokości.

5.4 Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zmontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Od tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić w rurach izolacyjnych karbowanych $\varnothing 16$ przewody miedziane o przekroju $2,5 \text{ mm}^2$ w izolacji polwinitowej, wzmocnionej, na napięciu 750V (DYd). Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.5 Układanie linii kablowych

Linie kablowe układać zgodnie z załącznikiem do dokumentacji projektowej pt: „Budowa linii kablowych ziemnych”.

5.6 Układanie uziemienia

Po trasie linii kablowych ułożyć bednarkę FeZn 30x4, która będzie pełniła funkcję uziomu dla urządzeń. Bednarkę układać na głębokości min. 0,5m. Łączenie bednarki wykonać w sposób skręcany, przy zastosowaniu uchwyty krzyżowych ocynkowanych, 4-śrubowych typu płaskownik/płaskownik. Odejścia od instalacji uziemienia do zacisków uziemienia poszczególnych urządzeń wykonać linką Cu16 mm² przy zastosowaniu uchwyty krzyżowych ocynkowanych, 4-śrubowych typu płaskownik/pręt, z zastosowaniem przekładek dwumetalowych.

5.7 Dodatkowe koszty związane z wykonaniem inwestycji

Przyszły Wykonawca robót zobowiązany jest do pokrycia kosztów zajęcia pasa drogowego, zabezpieczenia terenu robót poprzez oznakowanie zgodnie z projektem czasowej organizacji ruchu. Ponadto w kosztach wykonania inwestycji należy uwzględnić możliwość wystąpienia kolizji z istniejącą, a nie zainwentaryzowaną i nie ujętą w projekcie, infrastrukturą podziemną oraz koszt nadzorów obcych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową. Materiały posiadające atest producenta mogą być przez Inżyniera dopuszczone bez badań.

6.2 Wykopy

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Po zasypaniu słupów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3 Latarnie oświetleniowe

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i oprawy względem oświetlanej powierzchni,
- jakości połączeń przewodów na oprawce bezpiecznikowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach specyfikacji technicznej zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień specyfikacji technicznej winny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy oraz poddane ponownej kontroli przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o zatwierdzony projekt budowlano-wykonawczy, przedmiar robót, i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera, a odzwierciedlone w dzienniku budowy i książce obmiaru robót.

Jednostką obmiarową przewodów i rur ochronnych jest metr.

Jednostką obmiarową opraw oświetleniowych i aparatów elektrycznych jest sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

8.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii nN jest metr, a dla słupów i opraw oświetleniowych jest komplet.

8.3 Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

8.3.1 Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli, latarni oświetleniowych oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej.

8.3.2 Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych,

8.3.3 Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających. Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych, przed oddaniem obiektu do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z wykonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających,
-

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu. Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Normy

- PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki – Kable i przewody
- N SEP E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-IEC 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
- N SEP-E-002:Wydanie 2009/I Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

10.2 Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.