

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.
BRANŻA : SIECI ELEKTROENERGETYCZNE, OŚWIETLENIE ULICZNE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH.
**BRANŻA : SIECI ELEKTROENERGETYCZNE,
OŚWIETLENIE ULICZNE**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. ELEKTROENERGETYCZNE LINIE KABLOWE ORAZ OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.....	3
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.....	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.....	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.....	3
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	3
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	3
2. MATERIAŁY.....	4
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.....	4
2.2. WYROBY DOPUSZCZONE DO STOSOWANIA W BUDOWNICTWIE.....	4
2.3. WYROBY DOPUSZCZONE DO JEDNOSTKOWEGO STOSOWANIA.....	4
2.4. ART. 46 USTAWY PRAWO BUDOWLANE.....	4
2.5. MATERIAŁY BUDOWLANE.....	4
2.6. MATERIAŁY ELEKTRYCZNE.....	5
2.7. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.....	7
2.8. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.....	7
3. SPRZĘT.....	7
4. TRANSPORT.....	7
4.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	7
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW.....	8
5. WYKONANIE ROBÓT.....	8
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	8
5.2. TRASOWANIE.....	8
5.3. WYKONANIE RÓWÓW KABLOWYCH.....	8
5.4. UKŁADANIE KABLI.....	8
5.5. UKŁADANIE KABLI W RÓWIE KABLOWYM.....	8
5.6. TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA.....	8
5.7. ZGINANIE KABLA.....	8
5.8. ZABEZPIECZENIE KABLA.....	8
5.9. UKŁADANIE KABLA W RURACH OCHRONNYCH.....	8
5.10. ZAPAS KABLA.....	9
5.11. OZNACZENIE LINII KABLOWYCH.....	9
5.12. BUDOWA PRZEPUSTÓW POD DROGAMI.....	10
5.13. WYKOPY POD FUNDAMENTY SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH.....	10
5.14. MONTAŻ FUNDAMENTÓW PREFABRYKOWANYCH.....	10
5.15. MONTAŻ SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH.....	10
5.16. MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.....	11
5.17. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA DODATKOWA.....	11
5.18. UZIEMIENIE.....	11
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	11
6.1. ZASADY WYKONANIA KONTROLI ROBÓT.....	11
6.2. WYKOPY POD FUNDAMENTY.....	11
6.3. FUNDAMENTY.....	11
6.4. SŁUPY OŚWIETLENIOWE.....	11
6.5. LINIA KABLOWA.....	11
6.6. SPRAWDZENIE CIĄGŁOŚCI ŻYŁ.....	12
6.7. POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI.....	12
6.8. PRÓBA NAPIĘCIOWA IZOLACJI.....	12
6.9. POMIAR NATĘŻENIA OŚWIETLENIA.....	12
7. ODMIAR ROBÓT.....	12
8. ODBIÓR ROBÓT.....	12
9. ROZLICZENIE ROBÓT.....	12
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	13

CPV: 45316100-6 – Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego.
CPV: 45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie linii energetycznych.

1. ELEKTROENERGETYCZNE LINIE KABLOWE ORAZ OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla kablowego oświetlenia zewnętrznego wraz z zabezpieczeniem istniejącej infrastruktury elektroenergetycznych linii kablowych niskiego napięcia. Dokument stanowi integralną część projektu branży elektrycznej dla zadania „Przebudowa przejścia dla pieszych na drodze powiatowej nr 3226D ul. Połabska w Kłodzku”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót na zadaniu wymienionym w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przebudowę sieci elektroenergetycznych i oświetlenia drogowego.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.4.1. Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.
- 1.4.2. Wysięgnik – element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.3. Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i podłączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.4. Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.5. Ustój – rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- 1.4.6. Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pionowej.
- 1.4.7. Szafa – oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo-sterownicze zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.4.8. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych, w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.9. Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łączenie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- 1.4.10. Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.11. Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.
- 1.4.12. Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 1.4.13. Oslona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.14. Przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.15. Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.16. Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.17. Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.18. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i obowiązującymi przepisami.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, jakim są sieci kablowe oświetleniowe:

- a) wymagań podstawowych określonych w ustawie Prawo budowlane, tj. w szczególności:
- bezpieczeństwa konstrukcji,
 - bezpieczeństwa pożarowego,
 - bezpieczeństwa użytkowania,

-
- ochronę środowiska oraz odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych,
 - ochronę przed hałasem i drganiami, oszczędność energii.
 - b) warunków użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem określonych w ustawie Prawo budowlane, tj:
 - użytkowanie właściwego stanu technicznego,
 - zapewnienie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Wykonawca powinien powiadomić inspektora o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy, jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inspektora. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora. Każdy rodzaj robót w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem za wykonaną pracę.

2.2. WYROBY DOPUSZCZONE DO STOSOWANIA W BUDOWNICTWIE

Wyroby dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- a) wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- b) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- c) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będące załącznikami do rozporządzenia,
- d) wyroby budowlane oznaczone oznakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze harmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną i wymaganiami podstawowymi,
- e) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regulami sztuki budowlanej.

2.3. WYROBY DOPUSZCZONE DO JEDNOSTKOWEGO STOSOWANIA

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnione, dla których dostawca zgodnie z rozporządzeniem wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

2.4. ART. 46 USTAWY PRAWO BUDOWLANE

Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo Budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechować oświadczenia wymienione w pkt. 2.3 oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

2.5. MATERIAŁY BUDOWLANE

2.5.1. Piasek.

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

2.5.2. Folia ostrzegawcza.

Folię ostrzegawczą PCV stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości 0,5÷0,6mm gatunek I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.5.3. Fundamenty prefabrykowane.

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowane fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

-
- ochronę środowiska oraz odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych,
 - ochronę przed hałasem i drganiami, oszczędność energii.
 - b) warunków użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem określonych w ustawie Prawo budowlane, tj:
 - użytkowanie właściwego stanu technicznego,
 - zapewnienie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Wykonawca powinien powiadomić inspektora o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy, jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inspektora. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora. Każdy rodzaj robót w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem za wykonaną pracę.

2.2. WYROBY DOPUSZCZONE DO STOSOWANIA W BUDOWNICTWIE

Wyroby dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- a) wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- b) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- c) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będące załącznikami do rozporządzenia,
- d) wyroby budowlane oznaczone oznakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze harmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną i wymaganiami podstawowymi,
- e) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regulami sztuki budowlanej.

2.3. WYROBY DOPUSZCZONE DO JEDNOSTKOWEGO STOSOWANIA

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnione, dla których dostawca zgodnie z rozporządzeniem wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

2.4. ART. 46 USTAWY PRAWO BUDOWLANE

Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo Budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechować oświadczenia wymienione w pkt. 2.3 oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

2.5. MATERIAŁY BUDOWLANE

2.5.1. Piasek.

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

2.5.2. Folia ostrzegawcza.

Folię ostrzegawczą PCV stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości 0,5÷0,6mm gatunek I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.5.3. Fundamenty prefabrykowane.

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowane fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

2.5.4. Rury na przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, 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 powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu do 1kV zaleca się stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

2.5.5. Osłony rurowe dla kabli projektowanych oraz istniejących

Rury wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane dla ochrony kabla w miejscu kolizji powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Rury dwuścienne sztywne oraz giętke koloru niebieskiego. Istniejące kable osłaniać rurami dzielonymi koloru niebieskiego. Dla kabli o napięciu do 1kV zaleca się stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

2.6. MATERIAŁY ELEKTRYCZNE

2.6.1. Kable elektroenergetyczne

Przy budowie linii kablowych oświetleniowych i zasilającej należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową według normy PN-93/E-90401 o napięciu znamionowym do 1kV.

2.6.2. Osprzęt kablowy

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do jego mocy zwarcia występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401/01-03.

2.6.3. Oprawy oświetleniowe i parametry oświetleniowe

Jako oprawy oświetleniowe dla oświetlenia drogowego należy zastosować oprawy ze źródłami światła typu LED o następujących parametrach oświetleniowych:

Oprawa o mocy maksymalnej 30W uwzględniającej wszystkie straty z minimalnym strumieniem świetlnym źródeł światła 3600lm. Zakres temperatury barwowej źródeł światła 3900-4300K. Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 – TM-21).

Oprawa o mocy maksymalnej 90W uwzględniającej wszystkie straty z minimalnym strumieniem świetlnym źródeł światła 11800lm. Zakres temperatury barwowej źródeł światła 3900-4300K. Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 – TM-21).

Oprawa o mocy maksymalnej 110W uwzględniającej wszystkie straty z minimalnym strumieniem świetlnym źródeł światła 14200lm. Zakres temperatury barwowej źródeł światła 3900-4300K. Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 – TM-21).

Wszystkie oprawy oświetleniowe powinny mieć budowę dwukomorową (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej). Materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo, materiał klosza – szkło hartowane płaskie. Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm. Oprawy wyposażone w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku). Budowa opraw pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego. Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08. Szczelność komory optycznej – IP66. Szczelność komory elektrycznej – IP66. Wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych w obliczeniach oświetleniowych. Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz.

Wszystkie oprawy wyposażone w sterownik elektroniczny umożliwiający współpracę z bezprzewodowym systemem sterowania realizującym funkcjonalność „oświetlenia nadążnego”; sterownik może wykorzystywać do sterowania zasilaczem sygnał DALI lub 1-10V; zmiana interfejsu sterującego poprzez zmianę w oprogramowaniu. Praca sterownika w sieci bezprzewodowej zgodnie ze standardem ZigBee (IEEE 802.15.4). Sterownik powinien posiadać bezpotencjałowe wejście na sygnał z czujnika ruchu oraz możliwość przesyłania informacji o wykrytym ruchu do innych opraw. Sterownik powinien posiadać możliwość pracy jako fotokomórka (po domontowaniu światłowodu) oraz możliwość wymiany anteny w przypadku jej uszkodzenia. Ochrona przed przepięciami – 10kV. Klasa ochronności I lub II.

Jako oprawy oświetleniowe dla przejścia podziemnego należy zastosować oprawy ze źródłami światła typu LED. Minimalny strumień świetlny źródeł 6500lm. Zakres temperatury barwowej źródeł światła od 3900 do 4300K. Wskaźnik oddawania barw $R_a \geq 70$. Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 70% po 65 000h. Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty 55W. Znamionowe napięcie pracy 230V/50Hz. Ochrona przed przepięciami: 10kV. Klasa ochronności elektrycznej: I lub II. Materiał korpusu: ekstrudowane aluminium. Materiał klosza i końcówek zamykających: poliwęglan. Śruby mocujące ze stali nierdzewnej. Mocowanie do powierzchni poprzez klipsy z możliwym, dodatkowym zabezpieczeniem przed łatwym zdjęciem. Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne IK10. Szczelność oprawy IP67. Wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych w obliczeniach oświetleniowych.

W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe. Różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do opraw zastosowanych w projekcie. Dane fotometryczne opraw winny być zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.

BRANŻA : SIECI ELEKTROENERGETYCZNE, OŚWIETLENIE ULICZNE

Oprawy winny posiadać deklarację zgodności producenta na znak zgodności B lub CE oraz certyfikaty potwierdzające deklarowane parametry przez akredytowany ośrodek badawczy. Wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodnie z rozporządzeniem WE nr 245/2009. Materiały te powinny być przetłumaczone na język polski. Krzywa rozsyłu oprawy musi umożliwić uzyskanie określonych w dokumentacji projektowej parametrów oświetlenia. Załącznikiem do dokumentacji projektowej są obliczenia oświetlenia, w których zamieszczono ch-kę oprawy w oparciu, o którą projektant zasymulował obliczenia oświetlenia. Przedstawiona ch-ka oprawy zapewnić ma uzyskanie żądanych parametrów. Dla rozwiązań równoważnych przed zakupem opraw do akceptacji należy przedłożyć potwierdzone przez projektanta, (który posiada uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych) zasymulowane wyniki obliczeń oświetlenia wskazujące na możliwość uzyskania pożądanych parametrów oświetleniowych. Akceptacja na tej podstawie nie zwalnia Wykonawcy od wykonania stosownych pomiarów parametrów oświetlenia określonych w dokumentacji projektowej bo tylko wyniki pomiarów zatwierdzone przez Inspektora nadzoru są dowodem na wypełnienie wymagań projektowych. W tym przypadku przyjęto następujące klasy oświetleniowe:

RONDO ORAZ DROGI DOJAZDOWE:

Klasa oświetleniowa **CE2** – żądanym parametrem oświetlenia jest poziome natężenie oświetlenia.

Klasa CE2: $E_{sr} \geq 20 \text{ lx}$; $U_0 \geq 0,40$;

CHODNIK:

Klasa oświetleniowa **S3** – żądanym parametrem oświetlenia jest poziome natężenie oświetlenia, przy czym rzeczywista wartość średniego natężenia oświetlenia nie może przekraczać 1,5-krotnej średniej wartości przewidzianej dla tej klasy.

Klasa S3: $E_{sr} \geq 7,5 \text{ lx}$; $E_{min} \geq 1,5$;

PRZEJŚCIE PODZIEMNE: $E_{sr} \geq 50 \text{ lx}$, $U_0 \geq 0,50$.

2.6.4. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe aluminiowe anodowane na kolor naturalny. Słupy o wysokości: $L = 8 \text{ m}$, $L = 9 \text{ m}$ (wysokość razem z montowanym wysięgnikiem) o średnicy u podstawy 146 i 176mm, ścianka o grubości 3mm dla słupa o podstawie 146mm i 4mm dla słupa o podstawie 176mm, z wysięgnikiem pojedynczym lub podwójnym o kształcie prostym – kształt słupa wg parametrów technicznych podanych na karcie katalogowej załączonej do projektu. Słupy przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych betonowych fundamentach. Wysięgnik przystosowany do montażu opraw z mocowaniem $\phi 60$. Szpilki fundamentów powinny być wyposażone w uszczelki silikonowe w celu zapobiegania korozji. Każdy słup posiada w dolnej części wnękę do instalowania izolacyjnych złącz kablowych typu IZK. Wnęka, zamykana jest poprzez pokrywę przykręcaną na śrubę o specjalnym kształcie iba lub z łbem trójkątnym - zgodnie z życzeniem Inwestora. Zapewnia ona ochronę wnęki w stopniu IP 43. Słupy powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru dla I i II strefy wiatrowej (PN-EN-40-3-1:2004). Wszystkie słupy w dolnej części, do wysokości co najmniej 500 mm, winny być zabezpieczone warstwą elastomeru poliuretanowego wykonanego w kolorze anody pozostałej części słupa.

2.6.5. Izolacyjne złącza słupowe

Stosować kablowe złącza słupowe na napięcie znamionowe 500V umożliwiające podłączenie kabla ziemnego o zakresie przekroju żyły 16÷50 mm² z podziałem na:

- izolacyjne złącze bezpiecznikowe,
- izolacyjne złącze fazowe,
- izolacyjne złącze zerowe,

Stopień ochrony IP54. Dopuszczalny prąd wkładki topikowej do 16A. Maksymalny przekrój żyły przewodu oprawy 4 mm².

2.6.6. Kable i przewody

a) YDY 2x2,5 mm² 750V dla podłączenia oprawy oświetleniowej.

Przewody używane dla połączenia złącz kablowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych z izolacją powłoką polwinilową. Przekrój żył nie mniejszym niż 2,5mm².

b) YAKXS dla kablowych linii oświetleniowych i przebudowywanych sieci kablowych niskiego napięcia.

Kable używane dla linii oświetleniowych i przebudowywanych sieci kablowych niskiego napięcia nn powinny spełniać wymagania PN-HD 603:2002(U) oraz IEC 60502-1. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1KV, wielożyłowe o żyłach aluminiowych z izolacją i powłoką polwinilową o przekroju żył zgodną z dokumentacją projektową.

2.6.7. Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm

Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4mm (dla uziomów poziomych) i pręt stalowy ocynkowany $\phi 20 \text{ mm}$ (dla wykonania uziomów pionowych). Bednarka ocynkowana powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

2.6.8. Szafa oświetleniowa

Obudowy termoutwardzalne z poliestru, wzmocnione włóknem szklanym, zabezpieczone przed promieniowaniem UV oraz oddziaływaniem czynników atmosferycznych. Obudowy wyposażone w zamek ryglowany trójpunktowy przystosowany do zabudowy wkładki Master-Key. Szafa oświetleniowa z fundamentem wykonana w II klasie ochronności o IP44 z osobnym przedziałem licznikowym oraz przedziałem zasilającym oświetlenie drogowe. Szafa wyposażona w programator cyfrowy (zegar astronomiczny), przełącznik trybu pracy: ręczna/automatyczna oraz grzałkę z termostatem ustawioną na grzanie przy spadku temperatury poniżej 5 stopni Celsjusza.

2.6.9. Programator cyfrowy (zegar astronomiczny)

Sterowanie oświetleniem drogowym należy realizować za pomocą sterownika programowalnego wyposażonego w GPS, który umożliwia dokładne określenie czasu zegarowego oraz daty. Sterownik z wbudowanym rejestratorem zdarzeń, programowalny zdalnie za pomocą bezprzewodowego pilota, bez konieczności otwierania szafy, w której jest zlokalizowany. Parametry techniczne:

- wymiar (szer./wys./gł.): 105 x 90 x 60 mm,
- napięcie zasilające: 230 V +10/-20%, 50Hz,
- szerokość urządzenia: 6 modułów,
- ilość wyjść: 3 (dwa niezależnie programowalne wyjścia w trybie astronomicznym i jedno uniwersalne),
- obciążalność prądowa wyjść: 8 A /230 V,
- ilość wejść: 2 (wyłącznik zmierzchowy, rejestrator zdarzeń),
- temperatura pracy: od -30°C do +70 °C,
- stopień ochrony: IP20,
- montaż na szynie DIN.

2.6.10. Styczniki w obwodach oświetleniowych

Należy stosować styczniki na prąd znamionowy łączeniowy do 63A w kategorii użytkowania AC-3 ze stykami roboczymi normalnie otwartymi. Styczniki przeznaczone do montażu na płycie montażowej w szafie oświetleniowej.

Parametry techniczne:

- znamionowe napięcie izolacji 1000V,
- znamionowy prąd łączeniowy (AC-3) 63A,
- trwałość mechaniczna AC 10 x 10⁶,
- zakres napięcia zasilania cewki (0,8 – 1,1)U_n,
- prąd termiczny zestyków roboczych / głównych = 90A,
- prąd termiczny zestyków pomocniczych = 10A,

2.6.11. Sterownik centralny w szafie oświetleniowej

Sterownik centralny wyposażony w standardową wtyczkę elektroniczną europejską na kablu o długości 2,5 m. Zasilanie 230V. Wymiary sterownika około 240x160x95mm. Sterownik wyposażony w dwa wyjścia antenowe GSM do połączenia z internetem oraz ZigBee (do połączenia z oprawami oświetleniowymi). Długość przewodów łączących antenę ze sterownikiem centralnym wynosi 1m. System powinien umożliwiać pobieranie danych dotyczących parametrów pracy opraw oświetleniowych i sterowników oraz wysyłanie ich na serwer. Obsługa systemu za pomocą strony internetowej w tym podgląd parametrów systemu oraz generowanie raportów. Wysyłanie rozkazów ręcznie w celu sterowania oprawami. Zmienianie parametrów opraw oraz konfiguracji systemu.

2.7. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

- a) materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego,
- b) dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności zgodności z danymi producenta,
- c) w razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru (dozór techniczny) robót.

2.8. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Materiały takie jak: kable, przewody, złącza kablowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie wilgoci i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

- a) Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.
- b) Piasek na placu budowy składować w pryzmach.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do budowy dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- koparki do rowów kablowych,
- maszyn umożliwiających wykonanie przewiertu pod drogami.

4. TRANSPORT

4.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazania inspektora nadzoru inwestorskiego, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW

Wykonawca przystępujący do budowy powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyladowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydawanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca przedstawi inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót (uzgodniony z użytkownikiem) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową.

5.2. TRASOWANIE

Przed przystąpieniem do kopania rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania kabli oświetleniowych i zasilających oraz miejsc ustawienia słupów. Za zgodą inspektora nadzoru trasowania linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze.

5.3. WYKONANIE ROWÓW KABLOWYCH

Rów kablowy powinien mieć głębokość min. 0,7m, szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$s = \Sigma d + (n - 1) \cdot a + 20 [cm]$$

gdzie:

n - ilość kabli w jednej warstwie, Σd - średnice zewnętrzne kabli w warstwie, a - odległość pomiędzy kablami.

5.4. UKŁADANIE KABLI

Układanie kabli należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-004.

5.5. UKŁADANIE KABLI W ROWIE KABLOWYM

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15cm przykryć foliami ostrzegawczym z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Zaleca się układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypianie rowu kablowego. Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5m a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi. Odległość układanych kabli od fundamentów budynków powinna wynosić min 0,5m.

5.6. TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa jak 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.7. ZGINANIE KABLA

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

5.8. ZABEZPIECZENIE KABLA

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50mm i długości min 2m. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kable wystawała min 0,5m po obu stronach skrzyżowanego uzbrojenia podziemnego. W szczególnych przypadkach opierać się na wytycznych branżowych zawartych w protokole ZUD.

5.9. UKŁADANIE KABLA W RURACH OCHRONNYCH

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

5.10. ZAPAS KABLA

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 4% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawienie zapasu 1 metra dla kabli o izolacji z tworzywa sztucznego o napięciu znamionowym do 1kV. W przypadku wciągania kabli do przepustów pod wjazdami.

5.11. OZNACZENIE LINII KABLOWYCH

5.11.1. Oznaczniki kablowe.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 metrów oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod wjazdami. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia.

5.11.2. Oznaczenie trasy.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

5.11.3. Odległość między kablami ułożonymi w ziemi.

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela.

ODLEGŁOŚCI KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH I SYGNALIZACYJNYCH UŁOŻONYCH BEZPOŚREDNIO W ZIEMI OD INNYCH URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH wg normy N-SEP-E-004

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm] Kablí o napięciu znamionowym $U_n < 30\text{kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp.1	
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
5	Ściany budynków i inne budowle, np.: przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50
6	Skrajna szyna trakcji	100-między osłoną kabla i stopą szyny; 50-między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.	
* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.			

ODLEGŁOŚCI MIĘDZY UŁOŻONYMI BEZPOŚREDNIO
W ZIEMI KABLAMI NIE NALEŻĄCYMI DO TEJ SAMEJ LINII KABLOWEJ wg normy N-SEP-E-004

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5'
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym 1 kV<U _N <=30kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 1 kV<U _N <=30kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	15	10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV	15	25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

* za wyjątkiem p. 2.5.4 normy N SEP-E-004

5.12. BUDOWA PRZEPUSTÓW POD DROGAMI

Przepusty pod drogami wykonać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w dokumentacji projektowej. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakulami w celu zabezpieczenia przed dostawianiem się wilgoci oraz zamulaniem. Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to, aby głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,20m.

5.13. WYKOPY POD FUNDAMENTY SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH

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 i uzbrojenia podziemnego. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich budowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B 06050:1999.

5.14. MONTAŻ FUNDAMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-EN 206-1:2003. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ±2cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ±10cm. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,85 według BN-88/8932-01.

5.15. MONTAŻ SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH

Montaż słupów oświetleniowych, należy wykonać zgodnie z wytycznymi Producenta. Słup należy montować przy użyciu żurawia samochodowego. Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r = \frac{h}{300}$$

gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku [m],

h - wysokość nadziemna słupa lub masztu [m],

Z uwagi na występującą infrastrukturę elektroenergetyczną w postaci m.in. czynnych linii kablowych SN (20kV) i nn (0,4kV), przy stawianiu słupów w obszarze ww. infrastruktury bezpieczne warunki pracy uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A. Rejon Dystrybucji Lubin.

5.16. MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Montaż opraw oświetleniowych na słupach należy wykonać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zapłonu lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Od tabliczki IZK do oprawy należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszej niż 2,5mm². Oprawy należy mocować 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 I i II strefy wiatrowej.

5.17. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA DODATKOWA

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano: Samoczynne wyłączenie zasilania.

Układ zasilania przyjęto jako:

- a) TN-S, dla zasilania opraw oświetleniowych ze złącz kablowych zamontowanych w słupie oświetleniowym,
- b) TN-C, dla zasilania słupów oświetleniowych z szafki oświetleniowej.

5.18. UZIEMIENIE

Wskazane w projekcie słupy oświetleniowe należy uziemić. Wartość rezystancji uziemień wskazanych słupów nie może przekraczać 10Ω. W celu wykonania uziomu układać bednarkę stalową ocynkowaną FeZn30x4mm, oraz stosować pręty stalowe ocynkowane ogniowo o średnicy φ20mm i długości 6m. Elementy uziomów łączyć ze sobą poprzez skręcanie lub spawanie. Punkty łączące należy zabezpieczyć przed korozją. Nad powierzchnią ziemi oraz do głębokości 30cm pod powierzchnią ziemi bednarkę chronić przed korozją warstwami malarskimi. Elementy nad ziemią malować na kolor zielono-żółty.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. ZASADY WYKONANIA KONTROLI ROBÓT

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami specyfikacji technicznej. Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez niego.

6.2. WYKOPY POD FUNDAMENTY

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 (BN-88/8932-01) i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.3. FUNDAMENTY

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 i PN-B-19701:1997. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. SŁUPY OŚWIETLENIOWE

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Dokumentacją projektową i BN-79/9068-01.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów zgodnie z pkt. 5.15,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetleniowej chodnika,
- jakości połączeń kabli i przewodów w złączu kablowym oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów 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 pod i nad kablem,
 - odległości folii ochronnej od kabla.
-

Pomiary należy wykonać co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. SPRAWDZENIE CIĄGŁOŚCI ŻYŁ

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.7. POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji jest zgodna z postanowieniami normy PN/E-4700: 2000 oraz danymi producenta.

6.8. PRÓBA NAPIĘCIOWA IZOLACJI

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się nie wykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20min, bez przeskoków, przebicia i objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla według PN-93/E-90401.
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy $300\mu\text{A}/\text{km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 minut badania; w liniach o długości nie przekraczających 300m dopuszcza się wartość prądu upływu $100\mu\text{A}$.

6.9. POMIAR NATĘŻENIA OŚWIETLENIA

Pomiary należy wykonać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być włączone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiaru 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 katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiarów. Pomiary przeprowadzać zgodnie z PN-EN 13201.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca, podlega on sprawdzeniu przez Zamawiającego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru prac podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację projektową powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

9.1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną do danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla danej roboty w specyfikacji technicznej. Ceny jednostkowe obejmować będą robociznę wraz z kosztami prac tymczasowych oraz robót towarzyszących, wartość zużytych materiałów **wraz z kosztami ich zakupu**, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy, wartość pracy sprzętu z kosztami prac tymczasowych oraz robót towarzyszących, koszty pośrednie i zysk. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE

Do prac towarzyszących i tymczasowych zalicza się w szczególności:

- urządzenie, utrzymanie i likwidacja placu budowy,
 - utrzymywanie urządzeń placu budowy,
 - działania ochronne zgodne z BHP,
 - utrzymywanie urządzeń i narzędzi w dobrym stanie,
 - przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
 - usuwanie z obszaru odpadów nie zawierających substancji szkodliwych,
-

-
- usuwanie zanieczyszczeń wynikających z robót prowadzonych przez Wykonawcę,
 - opracowanie i uzgodnienie z Użytkownikiem harmonogramu robót,
 - geodezyjne wytyczenie trasy,
 - koszt wyłączeń linii elektroenergetycznych,
 - zabezpieczenie infrastruktury podziemnej terenu na skrzyżowaniach z projektowym uzbrojeniem podziemnym terenu,
 - wykonanie inwentaryzacji: przebiegu kabli pod ziemią i lokalizacji słupów,
 - przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
 - opracowanie Dokumentacji Powykonawczej.

Podane powyżej opisy mają na celu stworzenie właściwych warunków dla Wykonawców do przygotowania prawidłowych pod względem organizacyjnym, rzeczowym i cenowym ofert, które będą odpowiadały wymaganiom Zamawiającego. Należy zwrócić uwagę, iż w przedmiarze podano dane i opisy prac służące do przybliżonego określenia zakresu robót. W trakcie oględzin terenowych oraz analizowania dokumentacji projektowej Wykonawca powinien dokonać weryfikacji danych.

Wszystkie wyszczególnione w niniejszej specyfikacji technicznej wyroby budowlane tj. np. rury ochronne, słupy oświetleniowe, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, źródła światła i inne urządzenia lub materiały można zastąpić wyrobami budowlanymi innych producentów o nie mniejszych lub lepszych parametrach technicznych i jakościowych określonych w specyfikacji technicznej oraz całej dokumentacji projektowej. Przywoływanie nazw własnych wyrobów budowlanych ma jedynie na celu określenie pożądanego standardu wykonania oraz określenie właściwości i wymogów technicznych stawianych danym rozwiązaniom.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym: wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego oraz ustalenia techniczne w trakcie realizacji robót z Inspektorem Nadzoru

Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. nr. 19, poz. 177) z późniejszymi zmianami.