

Branża:

ELEKTRYCZNA

Nazwa i kod CPV:

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

Spis treści

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA	7
1.1.	Przedmiot STWiORB.....	7
1.2.	Zakres stosowania STWiORB.....	7
1.3.	Ogólne wymagania dotyczące organizacji robót	7
1.4.	Podstawa prawna w zakresie ochrony środowiska	9
1.5.	Określenia podstawowe	10
2.	MATERIAŁY.....	11
2.1.	Kable	11
2.2.	Słupy oświetleniowe	12
2.3.	Tabliczka bezpiecznikowa	12
2.4.	Fundamenty	12
2.5.	Oprawy oświetleniowe	13
2.6.	Wysięgniki.....	14
2.7.	Rury ochronne.....	14
2.8.	Piasek	14
2.9.	Folia.....	14
2.10.	Żwir na podsypkę	14
2.11.	Kit uszczelniający.....	14
2.12.	Odbiór materiałów na budowie.....	15
2.13.	Składowanie materiałów na budowie.....	15
3.	SPRZĘT.....	15
4.	TRANSPORT.....	16
5.	WYKONANIE ROBÓT	16
5.1.	Organizacja robót na budowie.....	16
5.2.	Roboty przygotowawcze.....	16
5.3.	Wykopy pod fundamenty i kable.....	16
5.4.	Wykonanie fundamentów	16
5.5.	Montaż słupów	17
5.6.	Montaż opraw oświetleniowych.....	17
5.7.	Układanie kabli.....	17
5.8.	Odtworzenie nawierzchni	18
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	18
6.1.	Szczegółowe zasady kontroli jakości robót.....	18
6.1.1.	Wykopy pod fundamenty i kable	18
6.1.2.	Fundamenty	18
6.1.3.	Słupy oświetleniowe	19
6.1.4.	Linia kablowa.....	19
6.1.5.	Instalacja przeciwporażeniowa	19
6.1.6.	Pomiar natężenia oświetlenia	19
6.2.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami.....	19
7.	OBMIAR ROBÓT	20
7.1.	Ogólne zasady prowadzenia obmiaru robót.....	20

7.2.	Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót	20
8.	ODBIÓR ROBÓT	20
8.1.	Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu	20
8.2.	Odbiór częściowy	20
8.3.	Odbiór końcowy	20
8.4.	Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji	21
9.	PODSTWA ROZLICZANIA ROBÓT	21
9.1.	Zasady rozliczenia i płatności	21
10.	PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE	22

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla budowy linii kablowej oświetlenia ulicznego wraz z latarniami realizowanej w ramach zadania pn. „Opracowanie kompletnej dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla rewitalizacji placu zabaw przy ul. Mazowiecka/Kmiecia dz. nr 113 obr. 46 jedn. ew. Krowodrza, Dzielnica V Krowodrza, dla Zarządu Zieleni Miejskiej w Krakowie”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest częścią dokumentacji przetargowej przy zlecaniu i wykonaniu robót, o których mowa w pkt. 1.1.

Projektant sporządzający dokumentację projektową może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem zadania i robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji zadania i robót, które są niezbędne do określania ich standardu i jakości.

Odstępstwa od wymagań, które określone są w niniejszej specyfikacji mogą być zrealizowane tylko w przypadkach małych i prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o znikomym znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące organizacji robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową oraz normatywami elektrycznymi. Zastosowane elementy oświetlenia muszą być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 13201 oraz zaleceniami Polskiego Komitetu Oświetleniowego.

Rodzaje (typy) opraw oświetleniowych, urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) opraw, urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem lub Projektantem. Zastosowane oprawy winny odpowiadać kształtem, wymiarami, stopniami ochrony, rodzajem montażu oraz zastosowanymi materiałami przedstawionym w projekcie oraz specyfikacji ustalonych jako wzorce. Ponad to parametry fotometryczne winny być podobne /nie gorsze niż opisane w projekcie jako podstawa do przeprowadzenia obliczeń natężenia oświetlenia. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający ma prawo zażądać od wykonawcy przedstawiania obliczeń dla udokumentowania podobieństwa opraw i

źródeł światła. W przypadku zmiany typów opraw Wykonawca ponosi całkowite konsekwencje finansowe w przypadku nie uzyskania prawidłowego natężenia oświetlenia.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inwestora). Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby zadanie inwestycyjne lub jego elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas trwania robót, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inwestora powinien rozpocząć roboty zabezpieczające, nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

W czasie realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywać wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót. Wykonanie tymczasowego zasilania placu budowy w energię elektryczną na czas wykonywania prac budowlanych, jeśli zachodzi taka potrzeba, na wniosek Wykonawcy po zaopiniowaniu przez Zamawiającego, Wykonawca wykona na własną odpowiedzialność i we własnym zakresie. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy oraz wykopy bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.3.4. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca przejmuje od Inwestora plac budowy na czas wykonania robót i w tym czasie odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na nim (takich jak rurociągi, kable itp.). Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem oświetlenia ulicznego i jego urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tego oświetlenia Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

1.4. Podstawa prawna w zakresie ochrony środowiska

Trasy kabli oświetleniowych zostały zaprojektowane tak, aby maksymalnie chronić systemy korzeniowe drzew w pobliżu wykopów. Jeżeli zaistnieje konieczność wykonywania prac ziemnych w pobliżu drzew (w odległości mniejszej niż 2m d pnia drzewa) oraz krzewów roboty należy wykonywać z zastosowaniem metod bezrozkopowych, tj. przycisk lub przewiert sterowany lub ręcznie tylko i wyłącznie pod nadzorem specjalisty w dziedzinie dendrologii. Podczas prac należy zachować należyta ostrożność, dostosowując głębokość i szerokość wykopu do przebiegu korzeni, nie dopuszczając do ich uszkodzenia lub usunięcia. Komory przewiertowe należy lokalizować poza rzutem koron drzew. Procedury stanowiące o zabezpieczaniu drzew na placach budowy oraz o prawidłowym wykonywaniu prac ziemnych określone zostały w obowiązujących przepisach. Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zabezpieczenia elementów środowiska przyrodniczego (w tym drzew i krzewów) na terenie placu budowy na okres wykonywanych prac budowlanych.

1.3.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

1.3.5 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz utrzymanie sprawnego sprzętu przeciwpożarowego, wymaganego odpowiednimi przepisami, na terenie budowy.

1.3.6. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót instalacyjnych od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

1.3.7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać i przestrzegać wszelkich przepisów wydanych przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami, a także podanymi poniżej definicjami podstawowymi:

specyfikacja techniczna – dokument określający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych, a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność określonego wyrobu dla danego obszaru zastosowania. Określa ustalenia techniczne w zakresie wymagań podstawowych wyrobu oraz definiuje metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydanego przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badawczą, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu .

część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenia części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsca.

osprzęt do kabli i przewodów- zespół materiałów dodatkowych stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

klasa ochronności – umowne oznaczenie, określone możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza do zamocowania oprawy oświetleniowej osadzona na fundamencie lub bezpośrednio w gruncie.

fundament – element konstrukcyjny przeznaczony do posadowienia w gruncie, przekazujący obciążenia słupa oświetleniowego na grunt.

wysięgnik – element rurowy pełniący funkcję łącznika pomiędzy słupem oświetleniowym, a oprawą oświetleniową.

oprawa oświetleniowa – kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych.

Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003 umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed dostawaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię

przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

2. MATERIAŁY

Wszystkie urządzenia zastosowane przy wykonaniu robót budowlanych muszą posiadać znak bezpieczeństwa CE oraz spełniać wymagania obowiązujących przepisów i norm ze szczególnym uwzględnieniem aspektów ochrony przeciwporażeniowej. Dla wszystkich zastosowanych urządzeń wymagane jest przedstawienie pełnych kart katalogowych w języku polskim, uwzględniających wszystkie parametry techniczne, a także certyfikaty potwierdzające parametry i zgodność z obowiązującymi normami.

2.1. Kable

Do realizacji przedmiotowego zadania zaleca się zastosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, o żyłach miedzianych, pięciożyłowych, o izolacji z polietylenu usieciowanego umożliwiającej ich układanie w temperaturze do -5°C bez konieczności podgrzewania (YKXs). Dla oświetlenia parkowego

zrealizowanego z zastosowaniem słupów metalowych przekrój żył kablowych nie może przekraczać 16 mm². Na całej długości kabel oświetleniowy należy układać w rurze ochronnej. Kable powinny spełniać wymagania obowiązującej normy PN HD 603 S1:2006.

2.2. Słupy oświetleniowe

Zamierzenie budowlane należy zrealizować z zastosowaniem słupów aluminiowych anodowanych lub stalowych ocynkowanych. Słupy stalowe muszą być ocynkowane obustronnie. Posadowienie słupa należy zrealizować z zastosowaniem fundamentów prefabrykowanych dobranych odpowiednio do zastosowanego typu słupa. Wykonanie słupa musi być jednoelementowe od podstawy do wysięgnika. Minimalna grubość ścianki słupów ocynkowanych to 4mm, a powłoka musi spełniać wymagania normy EN ISO 1461.

Wykonać malowanie do wysokości 1,2 m farbą w kolorze RAL uzgodnionym z inspektorem ZIKIT, natomiast do 2m od podstawy należy pomalować farbą anty graffiti i anty plakat.

Szerokość słupa u podstawy powinna umożliwiać wprowadzanie przynajmniej trzech kabli pięciodżyłowych o przekroju 35 mm², a także dawać możliwość zabudowy kompletu złączek typu sintur. Słupy należy wyposażać we wnękę o wymiarach pozwalających na umieszczenie odpowiedniej liczby zabezpieczeń i podłączenie kabli. Wnękę należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

Konieczne jest wyposażenie słupów w: tabliczkę ostrzegawczą, tabliczkę znamionową z podanym typem słupa, datą produkcji i nazwą producenta oraz tabliczka z numerem słupa zgodnym ze schematami.

Słupy powinny posiadać polski certyfikat i świadectwo bezpieczeństwa. Wymagana jest zgodność z normą PN-IEC 60364 w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz raport wytrzymałości dla strefy wiatrowej Krakowa.

2.3. Tabliczka bezpiecznikowa

W wnękach słupów jako połączenie kablowe zastosować izolacyjne złącza kablowe typu Sintur wraz z wyposażeniem (złącza bezpiecznikowe, fazowe, zerowe) wkładkę topikową małowabarytową D01, gG 4A. Ilość zabezpieczeń w tabliczkach bezpiecznikowych uzależniona jest od ilości opraw oświetleniowych zamontowanych na słupach (jeden bezpiecznik na jedną oprawę). Podłączenie oprawy do tabliczki bezpiecznikowej w słupie należy zrealizować przewodami YDYżo 3x1,5/450V.

2.4. Fundamenty

Do posadowienia słupów oświetleniowych należy wykorzystać fundamenty prefabrykowane. Ogólne wymagania dotyczące ustojów i fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-80/B03322.

2.5. Oprawy oświetleniowe

Należy stosować oprawy oświetleniowe wyposażone w źródło światła typu LED o temperaturze barwowej 4000K (różnice dopuszczalne $\pm 1\%$ w wymaganym zakresie temperatury barwowej) i wskaźniku oddawania brw LED $R_a \geq 70$. Minimalna trwałość źródeł LED 100 000h. Wartość strumienia świetlnego musi być zachowana do minimum 80% strumienia początkowego. Wydajność oprawy nie mniejsza niż 130 lm/W. Wymagany zakres temperatury pracy oprawy -40°C - $+35^{\circ}\text{C}$. Napięcie znamionowe pracy 230V ($\pm 5\%$), częstotliwość 50Hz, współczynnik mocy $\cos \phi \geq 0,9$. Oprawa musi być wyposażona w zabezpieczenia przed przepięciami o wartości nie mniejszej niż 10kV.

Wymagany jest korpus oprawy wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminiowego malowanego proszkowo lub anodowanego na odpowiedni kolor z palety RAL. Oprawa powinna posiadać dwie komory (osprzętu elektrycznego i komorę optyczną), które posiadają oddzielenie termiczne. Obie komory muszą spełniać założenia poziomu szczelności nie mniejszej niż IP66, a dla źródła światła wymagane jest zabezpieczenie szybą hartowaną o wytrzymałości mechanicznej minimum IK 09. Dopuszczalne jest wykonanie oprawy w I lub II klasie ochronności. Konieczna jest możliwość łatwej modułowej wymiany LED i bez narzędziowej wymiany układów zasilających.

Integralną częścią oprawy musi być uchwyt umożliwiający jej pionowy lub poziomy montaż bezpośrednio na słupie o średnicy wewnętrznej 60-72mm lub na wysięgniku i dający możliwość regulacji pochylenia w zakresie $0-10^{\circ}$.

Oprawy muszą być wyposażane w zasilacz źródła światła posiadający funkcję utrzymania strumienia świetlnego. Wymagany jest zasilacz z interfejsem 0-10V lub Dali do płynnego sterowania natężeniem oświetlenia, a sprawność oprawy wraz z zasilaczem minimum 100lm/W.

Każda oprawa oświetleniowa musi być wyposażona w sterownik lokalny, który będzie kompatybilny z istniejącym w ZDMK systemem sterowania oświetleniem ulicznym. Sterownik musi umożliwiać płynną redukcję mocy (tj. poprzez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie).

Wymagane jest potwierdzenie parametrów nominalnego strumienia świetlnego, bryły fotometrycznej, napięcia i natężenie prądu zasilania, mocy nominalnej oraz sprawności lm/W poprzez dostarczenie raportu LM-79, LM-80, wykonanego przez akredytowane laboratorium. Wszystkie niezbędne informacje i dane fotometryczne oprawy konieczne do zweryfikowania możliwości zastosowania opraw muszą być umieszczone na stronie internetowej producenta oraz w ogólnodostępnych programach stworzonych do tego celu.

Wymagane potwierdzenie, że oprawa opatrzona jest znakiem CE i posiada stosowne deklaracje, a także certyfikat wydany przez laboratorium badawcze posiadające akredytację na terenie UE Certyfikat ENEC potwierdzający jej wykonanie według norm europejskich.

2.6. Wysięgniki

Zastosowane wysięgniki muszą być aluminiowe lub stalowe ocynkowane obustronnie. Wysięgniki powinny być dostosowane do oprawy słupów zastosowanych do realizacji. Długość i kąt nachylenia wysięgnika określono w dokumentacji projektowej.

2.7. Rury ochronne

W celu ochrony kabla oświetleniowego przed uszkodzeniami mechanicznym należy na całej długości układać go w rurze ochronnej. W tym celu należy zastosować rury osłonowe niebieskie, karbowane, dwuścienne, giętke, posiadające karbowaną ściankę zewnętrzną, z polietylenu HDPE, o przekroju minimalnym 75mm. Na skrzyżowaniu z drogami należy stosować rury osłonowe niebieskie, karbowane, dwuścienne, o bardzo wysokiej sztywności obwodowej, min. kN/m², posiadające karbowaną ściankę zewnętrzną, z polietylenu HDPE, o przekroju minimalnym 75mm.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1329-1.

W miejscu skrzyżowania projektowanego chodnika z istniejącymi kablami należy zastosować rury ochronne dwudzielne grubościennie wykonane z HDPE-D o przekroju minimalnym 110mm, w kolorze niebieskim dla linii kablowych niskiego napięcia i o przekroju minimalnym 160 mm, w kolorze czerwonym dla linii kablowych średniego napięcia. Wykopy prowadzić ręcznie w pobliżu istniejących kabli, pod nadzorem odpowiednich służb eksploatacyjnych, po uprzednim powiadomieniu i przygotowaniu do prac.

2.8. Piasek

Przy układaniu kabli powinien być zastosowany piasek co najmniej gatunku „3”, który spełnia wymagania stawiane w normie PN-EN 13043.

2.9. Folia

Do osłony kabla należy wykorzystać folię kalandrowaną z uplastycznionego PCW o zakresie grubości 0,4-0,6 mm i szerokości 20cm, gatunku I, spełniającą wymagania stawiane w normie PN-C-89269.

2.10. Żwir na podsypkę

Pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być zastosowany żwir klasy co najmniej III, który spełnia wymagania stawiane w normie PN-EN 13043.

2.11. Kit uszczelniający.

W celu uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym dopuszczalne jest wykorzystanie wszelkiego rodzajów kitów, które spełniają wymagania stawiane w normie BN-80/6112-28.

2.12. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

2.13. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego. Słupy na budowę winny być transportowane na samochodzie z dźwigną. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

3. SPRZĘT

Do wykonania oświetlenia przewiduje się użycie następującego sprzętu:

Zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70m³/h

Samochód do transportu kabli i słupów

Koparko - spycharka

Spawarka elektryczna transformatorowa 500 A

Podnośnik

Żuraw samochodowy

4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu i przemieszczaniu się oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Podczas transportu urządzenia należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowywanie i wyładowywanie urządzeń o dużej masie należy dokonać przy pomocy dźwignic lub z wykorzystaniem pochylni. W czasie załadunku i wyładunku należy postępować ostrożnie, aby nie narazić urządzeń na uderzenia i nie uszkodzić powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Organizacja robót na budowie

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do realizacji wykopów, Wykonawca sprawdzi zgodność rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz dokona oceny warunków gruntowych.

5.3. Wykopy pod fundamenty i kable

Roboty ziemne należy wykonywać w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu, wg PN-B-10736. Składowanie gruntu, który został wydobyty należy realizować po jednej ze stron wykopu, a skarpy rowu powinny być wykonane z dbałością o ich stateczność. Wykop należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych poprzez wyprofilowanie powierzchni terenu ze spadkiem, który będzie umożliwiał odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Kabel zasypywać gruntem z wykopu pozbawionym zanieczyszczeń (np. odpadków, darniny, korzeni), warstwami grubości od 15 do 20 cm, a następnie zagęszczać zagęszczarką wibracyjną lub ubijakami ręcznymi. Podczas wykonywania zagęszczenia należy zadbać, aby nie spowodować uszkodzeń kabla lub fundamentu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z BN-77/8931-12.

5.4. Wykonanie fundamentów

Wykonawca przed przystąpieniem do wykopów pod fundamenty sprawdzi warunki geologiczne – gruntowe, (tj. występowanie wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia oraz występowanie gruntów rodzimych mineralnych, które stanowią wszelkiego rodzaju żwiry, pospółki, i piaski grube i średnie dające

możliwość posadowienia fundamentu). Wykonany wykop na posadowienie fundamentu powinien być większy od wymiarów zewnętrznych samego fundamentu celem dokonania odpowiedniego procesu zagęszczenia gruntu wokół fundamentu.

Montaż fundamentu w wykopie należy wykonać za pomocą odpowiedniego sprzętu dźwigowego. Należy odpowiednio wypoziomować fundament, a następnie zasypywać gruntem rodzimym zagęszczając warstwami około 15–20 cm.

5.5. Montaż słupów

Po montażu słupa odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Przy montażu słupów w pasie drogowym należy pamiętać o min. odległości lica słupa do krawędzi jezdni, które wynosi min. 0,5m. Wnękę kablową zabudować od przeciwnej strony niż kierunek ruchu (jeżeli nie utrudni to czynności eksploatacyjnych).

5.6. Montaż opraw oświetleniowych

Do montażu opraw na wierzchołku słupa lub wysięgnikach należy wykorzystać samochód z balkonem.

Przed zamontowaniem każdą oprawę należy sprawdzić w zakresie działania panelu LED poprzez podłączenie do sieci. Przed przystąpieniem do montażu opraw należy wykonać wprowadzenie przewodów zasilających pomiędzy tabliczką bezpiecznikową, a oprawą. Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 3x1,5 mm² /450V.

Zastosować mocowanie w sposób trwały, który umożliwi zachowanie ustalonej pozycji oprawy do podłoża bez względu na wpływ warunków atmosferycznych. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i słupach w sposób określony przez producenta opraw. Zastosować kąt nachylenia opraw lub wysięgnika odpowiadający wytycznym określonym w projekcie na podstawie obliczeń fotometrycznych.

5.7. Układanie kabli

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą SEP-E-004. Przed rozpoczęciem robót ziemnych pod układanie kabli należy wykonać trasowanie przez geodetę. Minimalna temperatura otoczenia przy układaniu kabli to niż 5°C. Zginanie kabla wykonywać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Układanie kabli wykonać z należytą starannością wykluczając ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kable układać bezpośrednio w gruncie na głębokości min. 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku. Następnie kabel należy zasypać warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm pozbawioną odpadów. Wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Na całej długości

kable układać w rurach ochronnych. Pod drogami kable należy układać z zastosowaniem przepustów kablowych, pod istniejącą powierzchnią dróg z zastosowaniem metod bezrozkopowych (przecisk lub przewiert sterowany). Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Na całej swej długości kabel powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla przy latarniach i przepustach kablowych.

5.8. Odtworzenie nawierzchni

Odtworzyć nawierzchnię do stanu przed realizacją robót. W przypadku realizacji robót w chodniku należy odtworzyć podbudowę pod chodnik, a następnie odtworzyć nawierzchnię z kostki polbruk z zastosowaniem kostki zdemontowanej podczas rozbiórki lub przygotować nową masę o parametrach obowiązujących obecnie w przypadku odtwarzania nawierzchni asfaltowej. Zaleca się aby roboty wykonała firma specjalistyczna realizująca roboty brukowe, posiadająca odpowiednie wymagane przepisami uprawnienia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań zawarty jest w odpowiednich przepisach. Ponadto należy wykonać sprawdzania odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym. Po wykonaniu oględzin i pomiarów należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań.

6.1.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Wykopy powinny być zlokalizowane zgodnie z dokumentacją projektową, a wymiary i zabezpieczenie ścian wykonane w sposób właściwy, określony w normach. Po zasypaniu fundamentów, wykopów pod urządzenie przepustowe lub kable należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu.

6.1.2. Fundamenty

Należy dokonać sprawdzenia ustawienia fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości w zakresie zgodności z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000.

6.1.3. Słupy oświetleniowe

Należy zastosować słupy oświetleniowe określone w dokumentacji projektowej lub o parametrach nie gorszych. Po montażu słupy oświetleniowe podlegają sprawdzeniu pod względem: ustawienia pionowego słupów oraz sprawdzenia prawidłowości ustawienia opraw względem jezdni lub powierzchni oświetlanej, sprawdzenia ciągłości 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 oraz malowania anty plakat i anty graffiti.

6.1.4. Linia kablowa

Linia kablowa powinna zostać sprawdzona pod względem: głębokości ułożenia kabla, grubości wykonania podsypki piaskowej nad i pod kablem, ciągłości folii ochronnej od kabla, pomiaru rezystancji izolacji i wykonaniem badania ciągłości żył kablowych. Pomiary rezystancji i ciągłości żył kabla należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

6.1.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Dla wykonanych uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Rezystancja uziemień nie może być mniejsza niż określona w dokumentacji projektowej. Po wykonaniu całości robót należy dokonać pomiaru impedancji pętli zwarcia dla stwierdzenia skuteczności szybkiego wyłączenia zasilania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym.

6.1.6. Pomiar natężenia oświetlenia

Wykonanie pomiarów należy zrealizować po upływie minimum 0,5 godz. od włączenia opraw oświetleniowych. Przed pomiarem należy zrealizować minimum 100 godzin świecenia. Pomiary należy wykonać w dobrych warunkach atmosferycznych i przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych.

Do wykonania pomiarów należy wykorzystać luksomierz wyposażony w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie, które podczas pomiaru umożliwi dokładne poziomowanie. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z obowiązującą normą. PN-EN 13201 – 4: Oświetlenie dróg. Część 4. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.

6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszelkie materiały i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrącenia za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiaru robót

Podstawą dokonania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

7.2. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót

Obmiaru robót dokonuje się z natury przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji:

- m (metr) - dla linii kablowej, rur osłonowych, zasypywania rowów, wykonania warstwy z piasku, układania bednarki
- szt. (sztuka) - dla słupów oświetleniowych, wykopów, opraw oświetleniowych, montażu i łączenia uziomu, malowania słupów, montażu słupów, wysięgników, opraw, tabliczek, wciągania przewodów
- kpl. (komplet) - dla pomiarów.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu należy zrealizować w momencie, gdy możliwe będzie wykonanie ewentualnych poprawek bez zaburzania postępu robót i wykonywania robót straconych. Odbiór wykonuje Inspektor nadzoru. Określa on również jakość i ilość robót ulegających zakryciu korzystając z dokumentacji projektowej i kompletu pomiarów.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy realizowany jest według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Dotyczy on części wykonanych robót i może zostać wykonany dla zakresu robót określonych w dokumentach umownych. Odbiór wykonuje Inspektor nadzoru.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na sprawdzeniu wykonanych robót w zakresie ilości i jakości ich wykonania. Odbiór ostateczny robót wykonuje komisja określona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową oraz wykonania dokumentacji powykonawczej. Ocenie podlega także

realizacja ustaleń lub wprowadzenie ewentualnych poprawek zleconych podczas odbiorów częściowych lub ulegających zakryciu. W przypadku braku realizacji robót uzupełniających komisja przerywa prace odbiorowe i ustala nowy termin dla odbioru ostatecznego. Dopuszcza się odbiór robót w przypadku gdy jakość i wykonania poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu. W takim przypadku komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań, które zostały określone umową.

8.4. Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji realizuje się w celu usunięcia wad, które mogą ujawnić się w czasie rękojmi i gwarancji. Będzie on realizowany na podstawie oceny wizualnej z zastosowaniem zasad jak dla odbioru końcowego.

9. PODSTWA ROZLICZANIA ROBÓT

9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Za podstawę płatności uznaje się cenę jednostkową, która została skalkulowana przez wykonawcę za daną jednostkę obmiarową ustaloną na podstawie kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w dokumentacji projektowej i pozostałych dokumentach umownych.

10. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem przepisy obowiązujące na moment opracowania dokumentacji i wykonania robót budowlanych, a także normy polskie (PN) i branżowe (BN) w tym w szczególności:

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. nr. 89 z dnia 25 sierpnia 1994 r., poz. 41)

Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity - Dz. U. Nr 204, poz. 2086 z dnia 24 sierpnia 2004 r., z późn. zmianami);

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).

Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).

Rozporządzenia

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1999. Nr 43. Poz. 430 ze zm.),

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462 z późn. zmianami);

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

Normy

PN-EN 13201-2:2015 Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe

PN-EN 12464-2:2014 Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz

Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci elektroenergetycznych.

N SEP-E-001:2003 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

N SEP-E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe

PN-IEC 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-4:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

PN-IEC 60364-6:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie.

PN-EN 60445:2002 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenie identyfikacyjne zacisków urządzeń zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfabetycznego.

PN-EN 60446:2004 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenie identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-EN 60529:2003 – Stopień ochrony zapewnianej przez obudowy.