

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

opracowana w oparciu o:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r.
w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych
wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego
(tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1129)

TEMAT:

Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej nn 0,4/0,23kV
z elementami infrastruktury oświetlenia

ADRES INWESTYCJI:

Rejon ulicy Jagiellońskiej,
dz. nr ew. 225/1, 225/2, 225/3, 227, obręb 65,
jednostka ewidencyjna 140801_1 Legionowo.

INWESTOR:

Gmina Miejska Legionowo
05-120 Legionowo, ul. marsz. Józefa Piłsudskiego 41

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA
OBIEKT KATEGORII XXVI

Klasyfikacja wg wspólnego słownika zamówień (CPV)

- 45231400-9 roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych;
- 45316100-6 instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego;
- 45311200-2 roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

Opracował:

Eltra – Grzegorz Wietrzykowski
05-120 Legionowo
ul. Sobieskiego 15/47

egz. nr 1
Legionowo 15-10-2020r

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie Robót
6. Kontrola jakości Robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór Robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania w zakresie sposobu wykonania, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania robót dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży elektrycznej w zakresie: „Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej nn 0,4/0,23kV z elementami infrastruktury oświetlenia”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Przedmiotowa Specyfikacji Technicznej jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w zakresie: „Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej nn 0,4/0,23kV z elementami infrastruktury oświetlenia”, lokalizacja inwestycji: rejon ulicy Jagiellońskiej, dz. nr ew. 225/1, 225/2, 225/3, 227, obręb 65, jednostka ewidencyjna 140801_1 Legionowo.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót jak w pkt.1.2., zgodnie z dokumentacją projektową.

W zakres prac objętych specyfikacją wchodzi:

- kompletacja, transport i składowanie materiałów,
- przygotowanie stanowisk pracy,
- wytyczenie geodezyjne projektowanej infrastruktury,
- wykopanie liniowych rowów kablowych oraz wykopów przestrzennych pod fundamenty słupów oświetleniowych,
- budowa linii kablowych nn 0,4/0,23kV,
- montaż elementów infrastruktury oświetlenia,
- montaż rozdzielnic,
- zasypianie wykopów z zagęszczeniem gruntu,
- podłączenie kabli nn,
- pomiary pomontażowe.
- porządkowanie terenu po wykonaniu prac,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie innych prac towarzyszących, niezbędnych do pełnego i prawidłowego wykonania robót.

1.4. Określenia podstawowe

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego emitowanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania do wysięgnika lub słupa i połączenia z instalacją elektryczną.

Kabel - przewód wielożyłowy o izolacji z polietylenu usieciowanego lub polwinitu i powłoce z polwinitu przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

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

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

Fundament - prefabrykowany element żelbetowy lub z tworzyw sztucznych służący do utrzymywania słupa, masztu, szafy złącza kablowo-pomiarowego lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

Tabliczka bezpiecznikowa - element służący do montażu aparatów zabezpieczeniowych i zasilania obwodów oświetleniowych.

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

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

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 którym nie występuje skrzyżowanie.

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

Sprzęt pomocniczy - środki mające na celu ograniczenia zagrożeń i uciążliwości związanych z ręcznym przemieszczaniem przedmiotów, ładunków oraz ułatwienie wykonania tych czynności. Do środków tych zalicza się w szczególności : pasy, liny, łańcuchy, zawiesia, dźwignie, chwytaki, rolki, kleszcze, uchwyty, kosze, legary, wciągarki, taczki, wózki.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w dokumentacji projektowej.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją, obowiązującymi przepisami techniczno - budowlanymi i poleceniami Inspektora Nadzoru. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zapoznać się z terenem w którym prowadzone będą roboty celem stwierdzenia odpowiedniego przygotowania frontu robót.

Po zakończeniu robót, a przed ich odbiorem, Wykonawca dokona technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z wykonaniem odpowiednich pomiarów. Przy wykonywaniu robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów norm branżowych oraz przepisów BHP.

Wykonawca robót jest zobowiązany do koordynacji poszczególnych prac własnych z pracami innych Wykonawców realizujących roboty w obszarze inwestycji.

Wszystkie prace powinny być prowadzone przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje potwierdzone uprawnieniami i zaświadczeniami kwalifikacyjnymi. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ).

2. Materiały

Szczegółowe wytyczne w zakresie rodzajów i typów materiałów przeznaczonych do realizacji robót przedstawiono w dokumentacji projektowej.

Sposób transportu materiałów na plac budowy oraz transportu wewnętrznego, sposób składowania i magazynowania materiałów dostosować do wymagań producentów tych materiałów.

Wszelkie materiały przeznaczone do realizacji robót muszą posiadać dopuszczenia techniczne, aprobaty lub certyfikaty, które po zakończeniu robót należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

2.1. Materiały budowlane

2.1.1. Piasek

Do układania kabli w ziemi i montażu fundamentów pod słupy oświetleniowe należy stosować podsypkę piaskową z zastosowaniem piasku gat. 3-go.

2.1.2. Folia ostrzegawcza

Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego dla linii energetycznych raz koloru pomarańczowego dla linii optotelekomunikacyjnych o grubości min. 0,25mm gat.I.

2.2. Elementy gotowe

2.2.1. Rury na przepusty kablowe HDPE

Jako przepusty stosować należy rury osłonowe gładkościenne z polietylenu HDPE. Średnica rur zgodnie ze wskazaniami dokumentacji projektowej.

Dla przepustów o długości przekraczającej fabryczną długość rury, odcinki rur należy łączyć z wykorzystaniem kielichów i elastycznych pierścieni uszczelniających.

2.2.2. Kable i przewody

Linie zasilające wykonać należy kablami aluminiowymi i miedzianymi. Typ oraz przekrój kabli i przewodów wg wskazania projektu zagospodarowania terenu oraz schematu zasilania będących integralną częścią dokumentacji projektowej.

Dla połączenia izolacyjnych złączy bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi stosować należy przewody YDY o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe, o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył 2,5 mm².

2.2.3. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe stosować należy fundamenty prefabrykowane, fabrycznie abizolowane, dostosowane i rekomendowane przez producenta słupów.

2.2.4. Oprawy oświetleniowe

W ramach realizacji robót objętych kontraktem stosować należy oprawy wyposażone z źródła światła LED. Szczegółowe wytyczne w zakresie parametrów technicznych, optyki, w tym parametry źródeł LED w oprawach przedstawia dokumentacja projektowa, załącznik „parametry techniczne oprawy parkowej w technologii LED” oraz karty techniczne elementów infrastruktury oświetlenia.

2.2.5. Słupy oświetleniowe oraz niskie słupki oświetleniowe

W lokalizacjach wskazanych na projekcie zagospodarowania terenu projektuje się posadowienie 11 parkowych stanowisk słupowych, aluminiowych, o wysokości 4m oraz 18 niskich słupków oświetleniowych.

Projektuje się zastosowanie słupów o parametrach: słupy aluminiowe, zbieżne, anodowane na kolor CI-65 (grafit), o wysokości 4m, do wysokości dolnej krawędzi wnęki słupowej słupy fabrycznie zabezpieczone ochronną warstwą elastomeru, do wysokości 2,0m od poziomu gruntu słupy fabrycznie zabezpieczone powłoką antyplakat.

Jako niskie słupki oświetleniowe stosować słupki aluminiowe, cylindryczne, anodowane na kolor CI-65 (grafit), o wysokości 0,9m, do wysokości dolnej krawędzi wnęki bezpiecznikowej słupki fabrycznie zabezpieczone ochronną warstwą elastomeru. Słupki w wykonaniu wzmocnionym, z podstawą na stopie słupowej dostosowanej do montażu na fundamencie betonowym, z wnęką dostosowaną do montażu tabliczki bezpiecznikowej.

W związku z tym, że słupki nr 23 i 24 instalowane będą w podwyższonych rabatach, w przedmiotowych lokalizacjach zastosować należy słupki o wysokości 0,45m. Z uwagi na brak możliwości zainstalowania w omawianych słupkach tabliczek bezpiecznikowych, zasilenie słupków nr 23 i 24 wyprowadzić z tablicy podziałowej zlokalizowanej przy stanowisku słupowym nr 5, zabezpieczając słupki wyłącznikami nadmiarowo – prądowymi B4A.

Słupy i słupki montować należy na prefabrykowanych fundamentach betonowych fabrycznie zabezpieczonych abizolem rekomendowanych przez wybranego producenta słupów.

Dla zabezpieczenia opraw oświetleniowych, we wnękach bezpiecznikowych instalować należy izolowane tabliczki bezpiecznikowe z wkładkami topikowymi D01 4A.

2.2.6. Tabliczka bezpiecznikowo - zaciskowa

Tabliczka bezpiecznikowa powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A (zależnie od ilości montowanych opraw), zaciski przystosowane do podłączenia maksymalnie trzech kabli o przekroju od 16mm² do 25mm² oraz dwóch kabli o przekroju 35mm². Stopień ochrony tabliczki min. IP54. Tabliczki powinny być wykonane w klasie ochronności II.

3. Sprzęt

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które gwarantują właściwą i bezpieczną realizację robót. Sprzęt musi posiadać aktualne badania dopuszczające do ruchu i pracy oraz być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje zawodowe.

3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia

W ramach realizacji robót objętych kontraktem Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparki,
- podnośnika samochodowego hydraulicznego,

- ubijaka spalinowego,
- innego niezbędnego sprzętu pomocniczego.

4. Transport

Wykonawca przystępujący do robót zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość transportowanych materiałów oraz jakość robót. Sposób transportu dostosować do wymagań producentów materiałów i urządzeń.

4.1. Transport materiałów

W ramach realizacji robót objętych kontraktem Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu.

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

Przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. Wykonanie Robót

W ramach realizacji robót objętych kontraktem Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się do wytycznych dokumentacji projektowej, branżowych norm oraz zaleceń i wytycznych Inspektora Nadzoru. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zabezpieczy teren prowadzenia robót i utrzyma zabezpieczenia przez cały okres trwania robót.

5.1. Wykopy pod fundamenty

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. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.

5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta dla konkretnego fundamentu wskazanego w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru lub na stabilizującej płycie o wymiarach 50x50x10cm

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni.

Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną co 20 cm. Górna część konstrukcji fundamentu powinna znajdować się na równi z powierzchnią gruntu.

5.3. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowane fundamenty. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Montaż elementów słupa należy przeprowadzać przy poziomym ułożeniu trzonu słupa na odpowiednich podpórkach lub z podnośnika na słupie stojącym.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy lub przeciwnej niż droga oraz nie powinna być położona niżej niż 50 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Śruby i nakrętki mocujące zabezpieczyć kapturkami osłonowymi.

5.4. Montaż opraw

Montaż opraw należy wykonywać przy pomocy podnośnika samochodowego.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm².

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić jeden przewód 3- żyłowy.

Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w pozycji pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.6. Uziemienie

Wzdłuż trasy kablowej linii energetycznych ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 25x4 stanowiący indywidualny przewód ochronny niezależny od uziemienia układu sieci. Płaskownik przyłączyć do słupów oświetleniowych, niskich słupków i szaf zasilających – sterowniczych.

5.7. Układanie kabli i przewodów

Kable energetyczne niskiego napięcia układać należy w ziemi zgodnie z postanowieniami aktualnych norm i przepisów branżowych.

5.7.1. Układanie kabla w rowie kablowym

Całość tras kablowych układać w rurach osłonowych karbowanych w rowie kablowym na głębokości 0,7m. Po ułożeniu kabel przysypać należy 25cm warstwą gruntu rodzimego, na której ułożyć należy folię ostrzegawczą. Pozostałą część rowu kablowego zasypać warstwą gruntu rodzimego.

Przed ułożeniem rur i kabla dno rowu kablowego oraz grunt pozyskany z wykopu oczyścić z kamieni, gruzu i innych frakcji mogących uszkodzić rurę osłonową i kabel podczas zagęszczenia gruntu. W przypadku, jeśli w gruncie rodzimym występować będzie duża ilość frakcji mogącej uszkodzić rurę i kabel, której nie będzie można usunąć, na wskazanych odcinkach wykonać należy 10 cm warstwę piasku pod i nad trasą kablową. Przygotowanie trasy kablowej i ułożenie rury oraz kabla zgłosić należy do odbioru w ramach odbioru robót zanikowych.

Przy słupach pozostawić należy zapasy eksploatacyjne kabli o długości min. 1,5mb. Kable zakończyć głowiczkami kablowymi termokurczliwymi tzw. „palczatkami”.

W miejscach charakterystycznych (przepusty, załamania kabla, wprowadzenie kabli do słupów, itp), na kablach założyć opaski oznacznikowe o treści zawierającej: typ kabla, napięcie znamionowe, właściciela oraz rok ułożenia.

5.7.2. Temperatura otoczenia i kabla

W przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C.

5.7.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla lub wg wytycznych producenta.

5.7.4. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi HDPE o długości, typie i średnicy wewnętrznej zgodnie z dokumentacją projektową.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0,50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.7.5. Układanie kabla w rurach ochronnych

W jednej rurze może być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wszystkie końce rur uszczelnić z zastosowaniem dławnic czopowych lub kształtek termokurczliwych. Nie dopuszcza się stosowania do uszczelnienia pianki montażowej.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

5.7.6. Zapasy kabli

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

W następujących lokalizacjach należy pozostawić zapasy eksploatacyjne:

- przy słupie oświetleniowym – nie mniej niż po 1,5 m z każdej strony;
- przy mufie kablowej - nie mniej niż po 1,0 m z każdej strony;
- przy wprowadzaniu kabli do złączy kablowych, pomiarowych, szaf oświetleniowych i budynków - nie mniejszy niż 1,5m.

5.7.7. Oznaczenie linii kablowych

5.7.7.1. Oznaczniki kablowe

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki rozmieszczone przy: mufach kablowych, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu, przy przepustach kablowych i przy fundamentach słupów oświetleniowych.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- typ kabla,
- oznaczenie przeznaczenia i nr obwodu lub relację trasy kablowej,
- właściciela,
- rok ułożenia kabla.

5.7.7.2. 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 0,25mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do 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.

5.7.8. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi określa norma N SEP-E-004.

Tablica 3. Najmniejsze dopuszczalne odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nienależącymi do tej samej linii kablowej

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [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 $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne jednorodowej linii kablowej o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych linii		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		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 innymi kablami	50	50

* dopuszcza się stykanie ze sobą na całej długości kabli:
- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jednorodną linię kablową,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.

5.7.9. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych określa norma N SEP-E-004.

Tablica 4. Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi, od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości [cm]			
		kable o napięciu znamionowym $U_N \leq 30 \text{ kV}$		kable o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N \leq 110 \text{ kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + 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	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Podziemne części budynków i innych budowli, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować*)	100
6	Skrajna szyna trakcji, rowy odwadniające w pasie technicznym kolei	100 - między osłoną kabla i stopą szyny; 50 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 - między osłoną kabla i stopą szyny; 80 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne			

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 3 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.
*) Dopuszcza się w przypadku ułożenia kabli w tunelach, kanałach, kanalizacji kablowej, osłonach otaczających (rurach), po uzgodnieniu z właścicielami budynków lub budowli.

5.7.10. Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami oraz budowa przepustów kablowych

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami i wjazdami o nawierzchni twardej należy wykonać przepusty kablowe metodą przecisków, przewiertu horyzontalnego sterowanego lub metodą odkrywkową. Przepusty pod drogami i wjazdami wykonać rurą gładkościenną przepustową przeznaczoną do zgrzewania lub kielichowaną (w zależności od metody wykonania przepustu). Zaleca się, aby przepusty pod drogami i wjazdami wykonane były metodą bezrozkopową. Jedynie w przypadku braku możliwości wykonania przepustów metodą bezrozkopową dopuszcza się wykonanie przepustów odkrywkowo. Nawierzchnie po wykonaniu przepustów należy odtworzyć do stanu pierwotnego.

5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Układ sieci zasilającej TT.

Jako podstawową ochronę przed dotykiem bezpośrednim realizować przez zastosowanie izolowania części czynnych, to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Jako system ochrony dodatkowej stosuje się szybkie wyłączenie oraz zastosowanie w całej instalacji urządzeń w II klasie izolacji.

W słupach oświetleniowych oraz rozdzielnicach zarówno kabel zasilający jak i przewody do odbiorników instalować w dodatkowej osłonie rurowej.

Wzdłuż trasy kablowej linii energetycznych ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 25x4 stanowiący indywidualny przewód ochronny niezależny od uziemienia układu sieci. Płaskownik przyłączyć do słupów oświetleniowych, niskich słupków i szaf zasilająco – sterowniczych.

6. Kontrola jakości Robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (atesty, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów oraz ich kompletność.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia do akceptacji Zamawiającemu.

6.1. Wykopy pod fundamenty

W trakcie zasypywania fundamentów należy kontrolować ich posadowienie, w szczególności wypionowanie oraz rzędne posadowienia. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu.

6.2. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- zgodności typu kabla z dokumentacją projektową,
- długości kabla, w tym długości pozostawionych zapasów,
- promienia łuków kabla na załamaniach trasy,
- treść opisów oznaczników i rozmieszczenia oznaczników na kablach,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto na całej trasie kablowej należy dokonać sprawdzenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.

6.5. Instalacja przeciwporażeniowa i uziemienia.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

7. Obmiar robót

Obmiar robót obejmuje kompletne elementy instalacji wykonane zgodnie z wytycznymi dokumentacji projektowej oraz ewentualnymi dodatkowymi zaleceniami Zamawiającego poczynionymi w toku realizacji robót.

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót objętych kontraktem są:

- 1 kpl. słupa oraz słupka oświetleniowego określonej wysokości i typu wraz z tabliczką bezpiecznikową,
- 1 kpl. oprawy określonego typu mocowanego na trzpieniu słupa,
- 1 m (metr bieżący) układania linii kablowej określonego typu i rodzaju,
- 1 m (metr bieżący) wykopu pod kable,
- 1 m (metr bieżący) wykop i układanie przepustów kablowych (rur osłonowych),
- 1 kpl. (komplet) rozdzielnic zasilająco – sterowniczej,
- 1 kpl. (komplet) uziomu określonego rodzaju i wymiaru,

7.2 Zasady obmiaru

Obmiar słupów i słupków oświetleniowych obejmuje kompletny montaż stanowiska wraz z tabliczką bezpiecznikową, okablowaniem wewnętrznym, z wyjątkiem opraw oświetleniowych i uziomów, których obmiar ujęto oddzielnie.

Obmiar opraw oświetleniowych obejmuje kompletny ich montaż na trzpieniu słupa wraz z podłączeniem do tabliczki bezpiecznikowej.

Obmiar kabla jest wykonywany mierząc łączną długość poszczególnych odcinków kabla wzdłuż osi jego trasy, pomiędzy punktami końcowymi kabla przy każdym urządzeniu. Punktami końcowymi kabla są punkty, w których kable są wprowadzane do urządzenia wraz z zapasami eksploatacyjnymi.

Obmiar wykopu pod kable stanowi długość wykopu wzdłuż osi jego trasy.

Obmiar wykopu wraz z układaniem przepustów kablowych stanowi długość wykopu wzdłuż osi jego trasy i powinien obejmować komplet ułożonych przepustów w jednym wykopie z określeniem ilości przepustów w opisie pozycji.

Obmiar rozdzielnicy zasilająco – sterowniczej obejmuje postawienie rozdzielnicy wraz z podłączeniem kabli zasilających oraz kabli instalacji odbiorczej, oznakowanie rozdzielnicy oraz montaż schematu powykonawczego,

Obmiar uziomu obejmuje kompletną instalację łącznie z podłączeniem do konstrukcji.

8. Odbiór Robót

Odbiór robót obejmuje kompletne elementy instalacji wykonane zgodnie z wytycznymi dokumentacji projektowej oraz ewentualnymi dodatkowymi zaleceniami Zamawiającego poczynionymi w toku realizacji robót.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty, kable oraz studnie kablową,
- posadowienie fundamentów,
- ułożenie linii kablowej.

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- zaktualizowaną dokumentację powykonawczą wraz z atestami, aprobatami technicznymi i certyfikatami wbudowanych materiałów i urządzeń;
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,

- protokoły z dokonanych pomiarów pomontażowych,
- protokół odbioru robót.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w Umowie.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- PN-EN-13201 – Oświetlenie dróg,
- PN-EN-40 – Słupy oświetleniowe,
- PN-EN-60589 – Oprawy oświetleniowe,
- N-SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

10.2. Inne dokumenty

- Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994, (Dz.U. z 2020r. poz. 1333 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401),
- Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano – montażowych tom V – Instalacje elektryczne.