

INWESTOR:

MIASTO POZNAŃ
Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu
ul. Wilczak 17
61-623 Poznań

JEDNOSTKA
PROJEKTOWA:



NAP - PROJEKT s.c.
Michał Krüger, Rafał Tomczak
ul. Piątkowska 87B/I
60-648 Poznań
tel./fax (+48) 61 840 18 99
kruger@nap-projekt.pl
tomczak@nap-projekt.pl

INWESTYCJA:

Przebudowa ul. Krapkowickiej w Poznaniu
na odcinku od ul. Junikowskiej do ul. Ziębickiej

Nr ewidencyjne działek:

Obręb Junikowo 36,
Arkusz 41, dz. 37, 15, 16/3, 16/1

Kategoria obiektu:

IV, XXV, XXVI

Kategoria geotechniczna
obektu:

Pierwsza

STADIUM:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

TOM 2, 3:

**BUDOWA OŚWIETLENIA
BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO**

PROJEKTANT:

mgr inż. Jakub Wróblewski

upr. bud. do proj. bez ograniczeń w specj. instalacyjnej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych:
WKP/0255/POOE/15
Nr WOIB: WKPIE/0287/15

Egzemplarz nr ¹

Poznań, sierpień 2020r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

ST-01	BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO	STR. 5
ST-02	PRZEBUDOWA I BUDOWA KANAŁU TELETECHNICZNEGO	STR. 25

ST-01**BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO****CPV 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego****SPIS TREŚCI**

1.	WSTĘP	7
1.1.	Przedmiot ST	7
1.2.	Zakres stosowania ST	7
1.3.	Zakres robót objętych ST	7
1.4.	Określenia podstawowe	7
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	8
2.	MATERIAŁY	9
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	9
2.2.	Materiały do wykonania ustoju betonowego „na mokro”	10
2.3.	Materiały stosowane przy układaniu kabli	10
2.4.	Kanalizacja kablowa	11
2.5.	Kable	11
2.6.	Słupy oświetleniowe	11
2.7.	Szafki oświetleniowe nn.	12
2.8.	Oprawy oświetleniowe	12
3.	SPRZĘT	13
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	13
3.2.	Sprzęt do wykonania sieci kablowej i szafek	14
4.	TRANSPORT	14
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu	14
4.2.	Transport materiałów i elementów	14
5.	WYKONANIE ROBÓT	15
5.1.	Wykopy pod fundamenty, kable i kanalizację kablową	15
5.2.	Montaż fundamentów prefabrykowanych	15
5.3.	Montaż słupów oświetleniowych	16
5.4.	Układanie kabli	16
5.5.	Montaż szafek oświetleniowych	17
5.6.	Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej	17
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	17
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	17
6.2.	Wykopy pod fundamenty i kable	18
6.3.	Fundamenty	18
6.4.	Słupy oświetleniowe	18
6.5.	Linia kablowa	18
6.6.	Szafy rozdzielcze	18
6.7.	Instalacja przeciwporażeniowa	19
6.8.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	19
7.	ODBIÓR ROBÓT	19
7.1.	Ogólne zasady odbioru robót	19
7.2.	Odbiory częściowe	19
7.3.	Badania linii oświetlenia drogowego	19
7.4.	Badania pomiaru i próby instalacji i sieci	20
7.5.	Odbiór końcowy	20
8.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	21
9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	23

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy budowie oświetlenia drogowego w ramach projektu „Przebudowy ul. Krapkowickiej w Poznaniu na odcinku od ul. Junikowskiej do ul. Ziębickiej.”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty objęte projektem obejmują wykonanie kabli oświetleniowych, szafek oświetleniowych, latarni:

- posadowienie 3 nowych słupów oświetleniowych z wysięgnikami
- montaż 3 opraw oświetleniowych typu LED o mocy 30 W
- ułożenie ok. 155 m kablowej linii oświetleniowej.

1.4. Określenia podstawowe

- Skrzynka przyłączowa - urządzenie elektryczne służące do łączenia kabli zasilających i/lub sterowniczych.
- Szafka oświetleniowa - urządzenie elektryczne służące do zasilania i sterowania obwodów oświetlenia drogowego
- Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Słup oświetleniowy – podpora przeznaczona do podtrzymywania jednej lub więcej opraw oświetleniowych która składa się z jednej lub więcej części: słupa, przedłużenia, wysięgnika. Konstrukcje powyżej 12m określamy jako maszty.
- Słup prosty – słup bez wysięgnika z końcówką do zamocowania oprawy bezpośrednio na szczycie.
- Wysokość nominalna – odległość między punktem zamocowania oprawy a dolną płaszczyzną stopy służącej do przymocowania słupa do fundamentu.
- Słup z wysięgnikiem - słup do podtrzymywania jednej lub kilku opraw za pośrednictwem wysięgników połączonych na stałe lub rozłącznie ze słupem.
- Wysięgnik - element konstrukcyjny służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa, może być pojedynczy-jednoramienny, podwójny-dwuramienny, lub wieloramienny
- Zasięg wysięgnika - pozioma odległość pomiędzy osią podłużną słupa a końcem wysięgnika
- Mocowanie wysięgnika - element łączący na szczycie słupa służący do zamocowania wysięgnika, może mieć ten sam przekrój poprzeczny co słup.
- Mocowanie oprawy - element łączący na końcu słupa lub wysięgnika służący do zamocowania oprawy. Może być na stałe połączony ze słupem lub wysięgnikiem.
- Kąt mocowania oprawy - kąt między osią podłużną oprawy a poziomem
- Drzwiczki słupowe - pokrywa zamykająca otwór w dolnej części słupa, zapewniająca dostęp do wnętrza słupowej w której może być instalowane elektryczne wyposażenie słupa.
- Fundament - element przeznaczony do posadowienia słupa oświetleniowego.
- Otwór wejściowy kabla - otwór w fundamencie słupa służący do doprowadzenia kabla do wnętrza słupowej.
- Głębokość posadowienia – długość fundamentu poniżej przewidywanego poziomu gruntu.
- Stopa słupa – płyta z otworem na wejście kabli, przyspawana do słupa, zapewniająca montaż słupa do fundamentu lub innej konstrukcji.
- Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego jednego lub kilku źródeł światła, zawierające wszystkie elementy niezbędne do podtrzymania, mocowania

i zabezpieczenia tych źródeł oraz zawierające w razie potrzeby obwody pomocnicze wraz z elementami potrzebnymi do ich podłączenia do sieci zasilającej.

- Tabliczka bezpiecznikowa – element instalacji wyposażony w bezpieczniki oraz listwy zaciskowe łączący przewody oprawy oświetleniowej z zewnętrzną linią zasilającą.
- Trasa kabla - pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Linie kablowe oświetleniowe – kable wielożyłowe wraz z osprzętem, ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika służąca do przesyłania energii elektrycznej oświetlenia ulicznego.
- Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego, napięcie międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które została zbudowana linia kablowa.
- Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej - zestaw elementów służących do łączenia, zakończenia lub rozgałęziania linii kablowej.
- Skrzyżowanie - miejsce na trasie linii kablowej, w którym rzut poziomy linii kablowej przecina rzut poziomy innej linii kablowej lub innego urządzenia uzbrojenia terenu (rurociągu, gazociągu, drogi, toru kolejowego itp.).
- Zbliżenie - miejsce na trasie linii kablowej, w którym linia ta przebiega wzdłuż trasy innego urządzenia uzbrojenia terenu.
- Nadmierne zbliżenie - miejsce, w którym odległość trasy linii kablowej od przebiegających w pobliżu urządzeń jest mniejsza niż dopuszczalna odnośnymi przepisami.
- Odległość skrzyżowania - odległość pomiędzy krzyżującymi się urządzeniami mierzona w rzucie pionowym urządzeń od dolnej krawędzi urządzenia położonego wyżej do górnej krawędzi urządzenia położonego niżej.
- Opaska oznaczeniowa kabla - taśma z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego z naniesionymi w sposób trwały (np. wytłoczonymi) danymi identyfikującymi linię kablową:
 - trasa linii kablowej opisana punktem początkowym i końcowym,
 - typ kabla,
 - napięcie znamionowe linii kablowej,
 - właściciel lub jednostka prowadząca eksploatację linii,
 - rok budowy linii kablowej.
- Oznacznik kablowy - słupek betonowy z wytłoczoną literą „K” (kabel) lub „M” (mufa) służący do oznakowania trasy kabla ułożonego w ziemi i lokalizacji muf kablowych na linii kablowej.
- Osłona kabla - Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przegroda -osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innego urządzenia.
- Przepust - budowla na skrzyżowaniu z urządzeniami uzbrojenia terenu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania kabli przy przejściach pod przeszkodą terenową.
- Przecisk (przewiert) - przepust wykonany metodą bezodkrywkową z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu.
- Uziom - przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworzący elektryczne połączenie przewodzące z gruntem
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i przepisami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Niezależnie od stopnia dokładności dokumentów otrzymanych od Inwestora Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania właściwego rezultatu końcowego. Projekt oraz ST są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny upoważniony jest do wprowadzania zmian. Wszelkie nie ujęte prace oraz nie sygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Inwestora.

W zakres robót Wykonawcy wchodzi:

- dostarczenie i rozładunek wszystkich urządzeń i osprzętu i materiałów niezbędnych do wykonania prac montażowo – instalacyjnych,

- zabezpieczenie urządzeń i materiałów przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mającymi wpływ na ich jakość,
- zabezpieczenie placu budowy
- wykonanie prac ziemnych zgodnie z ustaleniami i wytyczeniami geodezyjnymi,
- wykonanie prac kablowych, montażu słupów, głowic kablowych, przepustów kablowych itp.,
- wykonanie i przygotowanie do odbiorów częściowych prac zanikowych, a w szczególności wykopów przed zakopaniem itp.,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań zgodnie z ich harmonogramem,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej oraz przedłożenie wymaganych przepisami certyfikatów dla wszystkich urządzeń, kablów, osprzętu, muf kablowych, słupów, konstrukcji posadowień, opraw oświetleniowych itp.,
- uczestniczenie we wszystkich komisjach kontroli, odbioru itp..

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszystkie odstępstwa od projektu powinny być dokumentowane w Dzienniku Budowy.

Wykonawca robót przed przystąpieniem do wykonania prac sieciowych winien sprawdzić kompletność dokumentacji w zakresie wymaganym przepisami wraz z kompletem uzgodnień. Należy zapoznać się z warunkami wydanymi przez służby Energetyki zawodowej, ZUD itp. Sprawdzeniu podlega trasa, na której mają być wykonane roboty kablowe i oświetleniowe.

Ponadto przed rozpoczęciem robót należy odpowiednio zabezpieczyć i wyposażyć plac budowy. Szczególnie zwraca się uwagę na ochronę przeciwporażeniową na placach budowy, którą wykonać zgodnie z PN-HD 60364-7-704:2010.

Kable elektroenergetyczne należy układać zgodnie z postanowieniami normy PN-E-05125:1976 i N SEP-E-004.

Prace ziemne wykonywane w rejonie istniejących innych urządzeń podziemnych należy wykonywać wyłącznie ręcznie. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego należy stosować przepusty z rur osłonowych odpowiadających wymaganiom normy PN-EN 50086-2-4:2002 – Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - część 2-4 – Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi..

Wszystkie prace ziemne należy wykonywać po wytyczeniu tras przez upoważnione służby geodezyjne. Po wykonaniu prac ziemnych, ale przed zakopaniem kablów, muf itp. należy wykonać inwentaryzację powykonawczą i nanieść wykonany układ na aktualny podkład geodezyjny. Dokumentację geodezyjną dołączyć do protokołu odbioru prac budowlanych i montażowych.

Wykonawca prac nie ma uprawnień do dokonywania jakichkolwiek zmian w stosunku do otrzymanej od Inwestora dokumentacji technicznej. Wykonawca prac jest zobowiązany do odmówienia wykonania tych elementów prac, które według jego wiedzy zagraża to bezpieczeństwu życia i zdrowia ludzi, bądź też nie spełni to oczekiwanych założeń inwestycji. W takich przypadkach należy zgłosić powyższe Inwestorowi za pośrednictwem kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wyroby stosowane do wykonania zadania inwestycyjnego muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku (Dz. U. nr 92 poz.881 z 2004 roku) uznaje te, dla których zgodnie z przepisami dotyczącymi certyfikacji i badań wydano certyfikat obowiązkowy na znak bezpieczeństwa (znak B), a dla wyrobów nie podlegających temu oznakowaniu – obowiązkową deklarację zgodności wydaną przez dostawcę producenta) oraz umieszczony na wyrobie znak CE - deklaracja producenta, że oznakowany wyrób spełnia wymagania dyrektyw Unii Europejskiej (UE). Każde urządzenie energetyczne powinno posiadać odpowiednią dokumentację techniczną, do których zalicza się:

- dokumentację fabryczną dostarczaną przez dostawcę (karta gwarancyjna, fabryczna instrukcja obsługi, opis techniczny, rysunek, schemat)
- dokumentację eksploatacyjną (dokument przyjęcia do eksploatacji, książki i raporty pracy, dok. dot. przeglądów, konserwacji i remontów, wyniki prób i pomiarów, wykaz części zapasowych itp.)

Materiały mogą być stosowane producentów krajowych i zagranicznych.

Wykonawca w porozumieniu z kierownikiem budowy i inwestorem może zastosować materiały dowolnych producentów jednak należy zastosować poziom jakościowy przyjętych w projekcie materiałów. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie (zainstalowanie) zgodnie z założeniami PZJ.

2.2. Materiały do wykonania ustoju betonowego „na mokro”

Szalowanie

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłeń w betonowej konstrukcji.

Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru, lecz nie niższa niż klasa B 30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tabelicy 1, według PN-EN 206-1:2003.

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy B 30

Lp.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	30
2	Nasiąkliwość betonu, %	5
3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F 50

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A1:2008.

Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008:2004.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, ST lub wskazania Inspektora Nadzoru. Domieszki powinny odpowiadać PN-EN 934-2:2002.

2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli

Piasek

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

Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

2.4. Kanalizacja kablowa

Kanalizację kablową wykonać z materiałów niepalnych z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie i chemicznie.

Przy wykonywaniu przepustów pod drogami przeznaczonymi do ruchu kołowego odległość między górną częścią osłony a powierzchnią drogi nie powinna być mniejsza niż 100 cm. Dla terenów bez nawierzchni odległość między górną częścią osłony a powierzchnią gruntu powinna wynosić co najmniej 70 cm. Natomiast pod chodnikami, głębokość umieszczenia rur powinna wynosić co najmniej 50 cm. Odległość pomiędzy powierzchniami zewnętrznymi rur prowadzonych obok siebie powinna wynosić minimum 5 cm.

Rury układać należy w wykopie otwartym na podsypce z piasku frakcji 0-8 mm i grubości min. 10 cm. Grubość warstwy piasku nad rurą nie może być mniejsza niż 10 cm. Wypełnienie do poziomu gruntu może być wykonane z przesianego materiału dostępnego na miejscu. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1% w kierunku studzienki kablowej. Zastosować rury w kolorze niebieskim (kable do 1kV) Wprowadzenie rur do studzienki uszczelnić pianką silikonową.

2.5. Kable

Kable sterowniczo - pomiarowe

Kable sterowniczo - pomiarowe powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych o izolacji poliwinylowej.

Stosować kable typu, ilości i przekroju żył przewidzianych projektem.

Kable zasilające

Kable zasilające szafę zasilającą - sterownicze powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowe o żyłach aluminiowych (miedzianych) w izolacji poliwinylowej. Ilość i przekrój żył oraz typ kabli powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

2.6. Słupy oświetleniowe

Przed nałożeniem powłok antykorozyjnych należy wykonać wszystkie otwory do mocowań oraz otwory do przeprowadzenia kabli, których krawędzie winny być sfazowane względnie zabezpieczone dławikami.

W projekcie przewidziano słupy o parametrach:

- Stalowe, ocynkowane,
- z blachy o grubości min. 3 mm,
- zbieżne, o przekroju okrągłym,
- wkopywane,
- o wysokości 6m (+część wkopywana), z wysięgnikiem o dł. 1,5m i kącie nachylenia 5°,
- spełniające wymogi nośności dla odpowiedniej strefy wiatrowej i kategorii terenu,
- spełniające wymogi bezpieczeństwa,

Nie dopuszcza się stosowania fundamentów dzielonych. Fundamenty należy zabezpieczyć przed wilgocią powłoką bitumiczną.

Słupy muszą być wykonane zgodnie z normami:

- EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcję – Oddziaływania wiatru.
- EN 40-1 – Słupy oświetleniowe – Terminy i definicje.
- EN 40-2 – Słupy oświetleniowe – Wymagania ogólne i wymiary.
- EN 40-3-1 – Słupy oświetleniowe – Projektowanie i weryfikacja – Specyfikacja obciążeń charakterystycznych.
- EN 40-3-2 – Słupy oświetleniowe – Projektowanie i weryfikacja – Weryfikacja za pomocą badań.
- EN 40-3-3 – Słupy oświetleniowe – Projektowanie i weryfikacja – Weryfikacja za pomocą obliczeń.
- EN 40-6 – Słupy oświetleniowe aluminiowe – wymagania.

- EN 40-5 – Słupy oświetleniowe stalowe – wymagania.

Jako zabezpieczenie antykorozyjne należy zastosować cynkowanie na gorąco o grubości powłoki 70 μm (PN-82/H-97005), połączone dodatkowo z malowaniem w kolorze uzgodnionym z Inwestorem farbą poliuretanową dwuskładnikową przeznaczoną do zabezpieczeń antykorozyjnych stalowych obiektów budowlanych. Jest to farba odporna na działanie czynników atmosferycznych i wytrzymująca działanie mgły solnej wg PN-88/C-81523. Malowanie winno odbywać się w temperaturze od 5^o C do 30^o C przy wilgotności powietrza nie przekraczającej 80%. Powierzchnia malowana winna być sucha, pozbawiona zabrudzeń i zatluszczeń. Szczelina pomiędzy otworem wnęki kablowej a drzwiczkami po nałożeniu powłok zabezpieczających winna wynosić ok. 1 mm.

Składowanie, jak również transport winno odbywać się na poziomym podłożu z zastosowaniem przekładek z miękkiego drewna.

2.7. Szafki oświetleniowe nn.

Szafki oświetleniowe nn. powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie prefabrykowanym, o stopniu ochrony IP 54. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

Na dole szafki wymagana jest przegroda z dławicami na wprowadzenie kabli.

Szafa powinna mieć obudowę wykonaną z materiałów niekorodujących.

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

Wypożyczenie projektowanych szafek powinno być zgodne z dokumentacją projektową – schematami, planami wyposażenia, specyfikacjami materiałowymi i uwagami zawartymi w opisie. W skład szafek oświetleniowych, poza standardowym wyposażeniem w obwody zasilające, pomiarowe i stycznikowe, wchodzi wyposażenie w sterownik szafkowy z modemem, zasilacze, UPS, dodatkowe przekładniki prądowe, przełączniki.

Istniejące szafki oświetleniowe powinny zostać również wyposażone w sterowniki szafkowe i aparaturę pomocniczą jw.

2.8. Oprawy oświetleniowe

Projekt przewiduje oprawy oświetleniowe o następujących parametrach:

- strumień świetlny źródeł min. 5106lm,
- źródło światła 32 LED,
- napięcie 230V AC, częstotliwość ~50Hz,
- minimum stopień ochrony IP65 dla komory lampy i IP65 dla komory osprzętu,
- I klasa ochronności,
- sprawność oprawy (L.O.R.) min. 81%
- źródła światła typu LED o mocy max. 30W,
- zasilacz: programowalny wyposażony w interfejs Dali umożliwiający płynną regulację natężenia oświetlenia w zakresie 0-100% oraz pozwalający na zaprogramowanie godzin redukcji natężenia oświetlenia w pracy autonomicznej (min. 5 stopni redukcji), o parametrach w zakresie regulacji natężenia 40-100%, pozwalający na pomiar czasu pracy oprawy oraz zużycia energii.
- $\cos\phi > 0,93$, współczynnik mocy (PF) $> 0,9$, THD $< 25\%$, stopień skompensowania mocy bierniej instalacji $0 \leq \tan\phi \leq 0,4$
- temperatura barwowa z zakresu 4000-4500K (powtarzalność kolejnych opraw $\pm 100\text{K}$), o wskaźniku oddawania barw $R_A > 70$,
- ze złączem umożliwiającym szybką wymianę panelu LED,
- trwały napis na obudowie, widoczny z ziemi, o treści „ZDM Poznań”,
- trwałość min. 100 000h pracy do LM90F10 (strumień świetlny nie mniejszy niż 90% strumienia nominalnego dla min. 90% opraw),

- z grupą soczewek kształtującą rozsył światła,
- wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe min. 10kV,
- z certyfikatem CE oraz ENEC,
- min. 7 lat gwarancji na wszystkie elementy oprawy,

Tabela redukcji mocy/strumienia proponowanej oprawy o mocy 30W.

L.p.	Godzina	Poziom redukcji
1	15.00-21.30	100%
2	21.30-22.30	80%
3	22.30-4.30	65%
4	4.30-5.30	80%
5	5.30-9.00	100%

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać, zawarte w dokumentacji projektowej, wymagania dotyczące ich budowy, wyposażenia, stopnia ochrony, materiału wykonania, charakterystyk oświetleniowych, oraz powinny zapewniać, potwierdzone obliczeniowo, parametry oświetlenia drogowego na poziomie nie gorszym niż założone w Dokumentacji Projektowej. W szczególności powinny:

- posiadać źródła światła typu LED, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- być wyposażone w osprzęt odpowiedni do źródeł światła i przystosowany do regulacji – odpowiednio do zastosowanego systemu sterowania,
- posiadać stopień ochrony IP 66 zarówno dla komory lampy i komory osprzętu, zapewniając odpowiednią ochronę przed wpływem warunków atmosferycznych, oraz zabezpieczenie przed zabrudzeniem wnętrza komory lampy, eliminujące konieczność okresowego czyszczenia.
- być wykonane z materiałów niekorodujących i przystosowanych do pracy na otwartym terenie
- posiadać uchwyt mocujący na wysięgniku rurowym, dostosowany średnicą do średnicy słupa (wysięgnika), zapewniający możliwość regulacji kąta nasadzenia tak, by łącznie z kątem nachylenia wysięgnika osiągnąć założony w dokumentacji projektowej kąt nasadzenia oprawy,

Lampy powinny zostać rozmieszczone zgodnie z rysunkami zawartymi w dokumentacji projektowej, przy założonych odległościach pomiędzy słupami, od krawężnika jezdni, wysokościach montażu, kącie nachylenia. Zastosowane oprawy oświetleniowe powinny mieć takie właściwości, aby układ oświetleniowy w poszczególnych sytuacjach drogowych uzyskał:

- wymaganą normami luminancję średnią, jednak nie mniejszą niż uzyskana w wynikach obliczeń zawartych w Dokumentacji Projektowej
- wymaganą normami równomierność, jednak nie mniejszą niż uzyskana w wynikach obliczeń zawartych w Dokumentacji Projektowej
- pozostałe parametry oświetleniowe wymagane normami i wymienione w obliczeniach.
- obciążenie mocowe obwodów oświetleniowych nie wyższe niż wynikające z Dokumentacji Projektowej.

W przypadku zastosowania innych niż w Dokumentacji Projektowej rozwiązań, mających wpływ na parametry oświetleniowe układu, w tym: innego typu opraw, zmiany wysokości montażu wynikającej z zastosowanego typu słupa, itp. Wykonawca powinien dokonać ponownych obliczeń oświetleniowych i uzyskać akceptację wyników przez Inwestora.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość, środowisko oraz efekt końcowy wykonywanych prac. Sprzęt wykonywany do realizacji robót powinien być zgodny z projektem organizacji robót, posiadać dokumenty dopuszczające sprzęt do użytkowania. Każdorazowo używany sprzęt powinien być zgodnie z jego przeznaczeniem. Na placu budowy należy zabezpieczyć odpowiednie miejsce dla parkowania urządzeń transportowych i technicznych oraz utwardzony dojazd do miejsc montażowych linii elektroenergetycznych.

3.2. Sprzęt do wykonania sieci kablowej i szafek

Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazywać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do średnicy 15 cm,
- sprężarki,
- koparki jednonaczyniowej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wszystkie środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn o dużej masie jednostkowej lub znacznym gabarycie.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty i materiały przed przemieszczaniem. Załadunek i wyładunek prowadzić za pomocą dźwignic, żurawi itp. zapewniając bezpieczeństwo dla ludzi oraz przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Przemieszczanie w magazynach odbywać za pomocą wózków lub rolek.

Na wszystkich etapach transportu i przemieszczania tego typu urządzeń i materiałów należy bezwzględnie przestrzegać aktualnych przepisów bhp. Zwraca się uwagę na przepisy dotyczące ręcznego przenoszenia ciężarów.

Ponadto należy zwracać uwagę na zalecenia poszczególnych wytwórców materiałów i urządzeń, a w szczególności:

- transportowane materiały i urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiem, wstrząsami i samoprzemieszczaniem się w ładowni,
- na czas transportu zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć urządzenia czułe, delikatne, wystające poza gabaryty urządzenia podstawowego itp.,
- materiały i urządzenia ładować i wyładowywać nie narażając na uszkodzenia, ubytki itp.
- zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem unikając tym samym magazynowania pośredniego oraz dodatkowego transportu z magazynu budowy; dotyczy to słupów, fundamentów, konstrukcji mocujących oprawy, oprawy itp.
- kable transportować zachowując warunki:
 - przewozić w bębnach na specjalnych przyczepach,
 - przy małych długościach w kręgach, przy czym masa kręgu nie może przekraczać 80kg, a średnica kręgu musi być większa od 40-krotności średnicy kabla, a temperatura otoczenia wyższa od 4° C.

Dopuszcza się przewóz bębnow kablowych na samochodach i przyczepach innych, lecz bębny muszą być ustawione na krawędzi tarcz odpowiednio zabezpieczonych do dna przed przetaczaniem. Niedopuszczalne jest układanie bębnow „na płasko”. Kręgi z kablami układać natomiast poziomo. Przy przewożeniu kręgów kablowych przebywanie osób na skrzyni samochodu jest zabronione.

Umieszczanie bębnow na samochodzie, jak i zdejmowanie należy wykonywać wyłącznie za pomocą żurawi. Swobodne staczanie bębnow, jak i zrzucanie kręgów jest zabronione.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej do samochodu,

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykopy pod fundamenty, kable i kanalizację kablową

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. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050.

W miejscach zbliżeń do istniejącego (projektowanego) uzbrojenia, w szczególności wodociągów, należy zastosować fundamenty wzmocnione, wykonane według załączonego w Projekcie rysunku konstrukcyjnego.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru. 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 ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.3. Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupów oświetleniowych należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić.

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

Montaż słupów oświetleniowych należy wykonać według dokumentacji projektowej i instrukcji dostarczonej przez producenta słupa i oprawy oświetleniowej.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące sposobu i jakości montażu oraz kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie słupa w fundamencie,
- zamontowanie oprawy na słupie lub wysięgniku,
- montaż źródła światła,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do słupa kabli zasilających,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

5.4. Układanie kabli

Kable należy układać po trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 i BN-89/8984-17/03.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna jego średnica.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Bezpośrednio w ziemi kable należy układać na głębokości co najmniej 0,7 m na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Nie zaleca się wciąganie do jednego przepustu więcej niż dwóch kabli sterowniczych.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.

Kabel ułożony w ziemi na całej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy szafie zasilająco-sterowniczej, węzłowej i skrzynce przyłączonej pozostawienie zapasów eksploatacyjnych kabla długości 0,5 m na każdym podejściu.

Po ułożeniu należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

5.5. Montaż szafek oświetleniowych

Montaż szafek należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta szafy.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące sposobu i jakości montażu oraz kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy w fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli zasilających,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

5.6. Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano samoczynne wyłączanie zasilania zgodnie z normą PN-IEC 60364. W sieci zasilającej przewiduje się układ TN-C, tzn. wspólny przewód ochronny i neutralny PEN, natomiast w sieci rozdzielczej układ TN-S, tzn. oddzielny przewód ochronny PE i neutralny N.

Szynę PEN w szafce oświetleniowej należy połączyć za pomocą bednarki stalowej ocynkowanej o przekroju 25x4mm z uziomem $R < 5 \Omega m$ i wszystkimi słupami oświetleniowymi.

Jako przewód ochronny w instalacji sterowniczej należy wykorzystać wolne żyły kabli sygnalizacyjnych.

Elementem powodującym samoczynne wyłączenie zasilania w części do szafki będzie zabezpieczenie w stacji transformatorowej, a w części do słupów oświetleniowych będzie zabezpieczenie w szafce.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonywanych prac mogą być na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora. Z każdej kontroli sporządzany jest protokół. Ewentualne niezgodności wykonywanych robót będą usuwane na koszt wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

Kontroli podlegają :

- posadowienie słupów oświetleniowych
- ułożenia kabli nn

- zawieszenie opraw oświetleniowych
- dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

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, PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Parametry powłoki cynkowej powinny być zgodne z wymaganiami PN-93/E-04500,

Kompletne słupy oświetleniowe po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupa,
- prawidłowości ustawienia szafek,
- jakości połączeń kabli i przewodów,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

6.5. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Szafy rozdzielcze

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom w dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie lub ustoju, należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy, w rozwiązaniu bezfundamentowym sprawdzić jakość wykonania ustoju,

- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym.

Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów.

6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Umowa zawarta z Wykonawcą powinna zawierać ogólne zasady przeprowadzania odbiorów częściowych w trakcie wykonywania prac sieciowych i montażowych, jak również odbioru dokonywanego po zakończeniu budowy.

7.2. Odbiory częściowe.

Odbiory częściowe dotyczą głównie tych elementów prac, które ulegają trwałemu zakryciu (zasłonięciu). Kierownik budowy jest zobowiązany do zgłoszenia Inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu lub zanikowi oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych np. w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji i sieci elektroenergetycznych oraz związanych z nimi urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru. Przy tym należy zapewnić i przygotować:

- dokumentację powykonawczą odbieranego fragmentu prac
- podstawę wykonanych zmian w stosunku do projektu
- inne dokumenty np. protokoły pokontrolne
- mapy geodezyjne powykonawcze
- protokoły badań i pomiarów pomontażowych.

7.3. Badania linii oświetlenia drogowego

W trakcie odbioru instalacji i sieci oświetleniowej komisji przedłożyć protokoły z badań.

Każda instalacja i sieć powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom obejmującym niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji wcześniej należy zapoznać z aktualną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych.

Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań.

Oględziny instalacji i sieci elektrycznych powinny obejmować przede wszystkim prawidłowość:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno – neutralnych
- umieszczenia tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów itp.

7.4. Badania pomiary i próby instalacji i sieci.

Celem badań i prób jest stwierdzenie czy zainstalowane aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania norm,
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób przed negatywnym oddziaływaniem instalacji i sieci
- są dobrane zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Sprawdzeniu podlegają również:

- zastosowane materiały i urządzenia
- poprawność wykonania połączeń
- wykonanie skrzyżowań i zbliżeń między instalacjami
- poprawność działania wszystkich urządzeń wyjściowych.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych
- pomiar rezystancji izolacji
- pomiar rezystancji kabli
- pomiar rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu
- sprawdzenie biegunowości
- sprawdzenie samoczynnego wyłączania instalacji
- przeprowadzenie prób działania
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem i zanikiem napięcia

Każda praca pomiarowo kontrolna powinna być zakończona wystawieniem protokołu.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Jeśli w trakcie stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy badania powtórzyć.

7.5. Odbiór końcowy.

Przed przystąpieniem do inwestorskiego odbioru końcowego instalacji i sieci oświetleniowej wykonawca kompletuje dokumenty:

- umowy i aneksy na wykonanie robót
- protokoły z przeprowadzonych prób montażowych
- protokoły z przeprowadzonych badań oraz sprawdzeń odbiorczych, a także prób rozruchowych
- dziennik budowy
- opinie rzeczoznawców (o ile występowały)
- DTR, instrukcje eksploatacji instalacji oraz urządzeń
- certyfikatów oraz deklaracji zgodności na wyrobu i urządzenia
- powykonawczą dokumentację techniczną.
- Inwestorski odbiór końcowy obejmuje sprawdzenie przedstawionych dokumentów, oględziny instalacji, próby rozruchowe a następnie sporządzenie protokołu odbioru.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz wymaganiami Inwestora jeśli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne, a komisja z udziałem Inwestora, Wykonawców, odpowiednich służb technicznych p/poż, bhp, Sanepid, inspekcji pracy, instytucji finansujących i innych zaproszonych do udziału w komisji nie wniosą zastrzeżeń i uwag.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności powinny być podane w umowie na wykonanie prac.

Cena obejmuje odpowiednio:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie wyrobów i materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- zasypanie kabli i fundamentów, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, opraw instalacji przeciwporażeniowej i przewodów,
- układanie kabli z podsypką, obsypką i zasypką oraz z folią ochronną,
- zarobienie na sucho końcówki kabla,
- ułożenie rur osłonowych,
- wykonanie przecisków,
- montaż fundamentów z podłożem i izolacją,
- oznakowanie robót,
- odwiezienie odpadów i koszt ich składowania,
- zabezpieczenie kabli przed wilgocią i wpływami chemicznymi oraz atmosferycznymi,
- wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli,
- uszczelnienie rur osłonowych,
- wykonanie oznaczenia linii kablowych
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu,
- wykonanie badań i pomiarów ujętych w niniejszej ST.
- przywrócenie stanu istniejącego nawierzchni.

Cena jednostkowa:

- wykonania wykopów kablowych obejmuje:
 - wyznaczenie trasy wykopu,
 - kopanie rowu koparkami i/lub ręcznie na odkład wzdłuż wykopu,
 - ręczne wyrównanie dna wykopu,
 - nasypianie warstwy piasku grubości 0,1 m,
 - zasypanie rowu,
 - rozplantowanie nadmiaru gruntu,
 - załadunek odspojonej ziemi lub gruzu na środki transportowe,
 - wywiezienie nadmiaru ziemi,
 - wyładunek ze środków transportowych,
- układania bednarki w rowach obejmuje:
 - wyprostowanie, odmierzenie i ucięcie bednarki,
 - ułożenie bednarki w gotowym wykopie,
 - montaż i demontaż zasilania spawarki,
 - spawanie,
 - oczyszczenie i pomalowanie spawu,
 - podłączenie przewodu uziemiającego do słupa.
- ułożenia rur osłonowych obejmuje:
 - wyrównanie dna gotowego wykopu,
 - ułożenie rur osłonowych lub bloków kablowych,
 - wykonanie połączeń elementów,
 - uszczelnienie połączeń i wylotów,
- układania kabli w gotowych rowach i rurach obejmuje:
 - ułożenie kabla w gotowym wykopie i/lub rurze osłonowej,
 - przykrycie kabla folią, cegłami lub płytami.
 - oznaczenie trasy kabla słupkami jeżeli jest wymagane,

- wprowadzenia kabla na słup obejmuje:
 - układanie kabli przez wciąganie do rur osłonowych mocowanych na słupach,
 - układanie kabli bezpośrednio na słupach betonowych,
 - zarobienie na sucho końcówek kablowych,
 - podłączenie kabla do linii napowietrznej poprzez zaciski odgałęźne,
- montażu słupa oświetleniowego obejmuje:
 - odtworzenie punktów lokalizacji słupów,
 - wykonanie wykopu,
 - wyrównanie dna wykopu,
 - ustawienie słupa w wykopie,
 - częściowe ubicie i uformowanie ziemi pod fundament stożkowy,
 - zasypanie fundamentu, ubicie i wyrównanie ziemi,
 - zamocowanie tabliczki bezpiecznikowej we wnęce słupa,
 - zarobienie na sucho końca kabla oświetleniowego,
 - zamocowanie konstrukcji mocującej,
 - zamocowanie wysięgnika,
 - nałożenie i uszczelnienie kapturka,
 - wciągnięcie przewodów w słupy i w wysięgniki,
 - podłączenie przewodów do zacisków tabliczki bezpiecznikowej,
 - zamocowanie oprawy LED
 - wprowadzenie przewodów i ich podłączenie,
- zawieszenie oprawy oświetleniowej na słupie linii napowietrznej obejmuje:
 - zamocowanie bezpiecznika,
 - podłączenie bezpiecznika do przewodu fazowego (z balkonu podnośnika),
 - zamocowanie wysięgnika,
 - zamocowanie oprawy na wysięgniku,
 - wprowadzenie przewodów i ich podłączenie,
- montażu uziomów pionowych obejmuje:
 - mechaniczne pograżenie uziomu,
 - montaż i demontaż zasilania spawarki
 - spawanie,
- montażu szafy oświetleniowej obejmuje:
 - wykonanie wykopu pod fundament,
 - ustawienie fundamentu prefabrykowanego w wykopie,
 - umocowanie wyposażonej szafy na gotowym fundamencie,
 - zarobienie na sucho końca kabla oświetleniowego,
 - podłączenie przewodów i kabli,
- demontażu przewodów gołych obejmuje:
 - zdjęcie wiązań przewodów z izolatorów (z udziałem podnośnika lub wejścia na słup),
 - założenie rolek montażowych,
 - opuszczenie przewodów i zwinięcie,
 - załadowanie materiału z demontażu i przewiezienie na składowisko,
- demontaż oprawy oświetleniowej ze słupa linii napowietrznej obejmuje:
 - zdjęcie (otwarcie) osłony,
 - odłączenie przewodów,
 - założenie (zamknięcie) osłony,
 - zdemontowanie oprawy,
 - opuszczenie oprawy,
- badań, prób i pomiarów pomontażowych obejmuje:
 - odłączenie kabla,
 - badanie ciągłości żył,
 - pomiar rezystancji izolacji,
 - podłączenie kabla,
 - pomiar samoczynnego wyłączenia zasilania testerem,

- pomiary uziemienia: oględziny dostępnych części, rozłączenie połączeń złączy, pomiar rezystancji, połączenie w złączach, zabezpieczenie złącza przed korozją,
- sporządzenie protokołu z badań, prób i pomiarów.

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) dla:
 - wykonania wykopów kablowych,
 - ułożenia bednarki w gruncie,
 - układania kabli,
 - montażu uziomów pionowych,
- kpl. (komplet) dla:
 - montażu szafy oświetleniowej,
 - badań i prób pomontażowych,
- szt. (sztuka) dla:
 - montażu słupów oświetleniowych,
 - demontaż słupów oświetleniowych.
- t (tona) dla:
 - transportu prefabrykatów

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane.
PN-EN-206-1:2003	Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
PN-EN 12620+A1:2008	Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 934-1:2009	Kruszywa do betonu
PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 1: Wymagania podstawowe
PN-EN 197-1:2002	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 1008:2004	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-81/C-89203	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-80/C-89205	Kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu
PN-IEC 60364	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu
PN-75/E-05100	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
PN-91/E-05160/01	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-93/E-04500	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
PN-93/E-90401	Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze - Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe
PN93/E-90403	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV.
PN-80/H-74219	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-91/M-34501	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-86/O-79100	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania

PN-83/T-90331	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe o izolacji polietylenowej
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne – Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 40-1:2002	Słupy oświetleniowe - Terminy i definicje (oryg.).
PN-EN 40-5:2004	Słupy oświetleniowe - Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe - wymagania.
PKN-CEN/TR13201-1:2007	Oświetlenie dróg -- Część 1: Wybór klas oświetlenia.
PN-EN 13201-2:2007	Oświetlenie dróg – Część 2: Wymagania oświetleniowe.
PN-EN 13201-3:2007	Oświetlenie dróg – Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych.
PN-EN 60598-2-3:2006	Oprawy oświetleniowe – Część 2-3: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.

ST-02**PRZEBUDOWA I BUDOWA KANAŁU TELETECHNICZNEGO**

CPV 45232300-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	27
1.1.	Przedmiot ST	27
1.2.	Zakres stosowania ST	27
1.3.	Zakres robót objętych ST	27
1.4.	Określenia podstawowe	27
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	28
1.5.1.	Wytyczenie trasy kanalizacji i rurociągów	28
1.5.2.	Usytuowanie studni kablowych	28
1.5.3.	Długość przelotów między studniami	28
1.5.4.	Głębokość ułożenia kanalizacji	28
1.5.5.	Prostoliniowość przebiegu	29
1.5.6.	Spadek kanalizacji	29
1.5.7.	Roboty ziemne	29
1.5.8.	Wprowadzenie kanalizacji do studni	31
1.5.9.	Ciągi kanalizacji w nasypach wiaduktów	32
1.5.10.	Skrzyżowanie i zbliżenia	32
2.	MATERIAŁY	32
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	32
2.2.	Kanalizacja kablowa wtórna	33
2.3.	Rurociągi kablowe	33
2.4.	Ciągi kanalizacji - zestawy z rur	33
2.5.	Folia	33
2.6.	Studnie kablowe	33
2.7.	Materiały budowlane	34
2.8.	Składowanie materiałów na budowie	35
2.9.	Odbiór materiałów na budowie	35
3.	SPRZĘT	35
4.	TRANSPORT	36
4.1.	Wymagania ogólne	36
4.2.	Transport materiałów i elementów	36
4.3.	Transport materiałów i elementów	37
5.	WYKONANIE ROBÓT	37
5.1.	Ogólne zasady układania kanalizacji.	37
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	38
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	38
6.2.	Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji	39
6.3.	Sprawdzenie prawidłowości montażu studni kablowych	39
6.4.	Sprawdzenie materiałów	39
6.5.	Sprawdzenie poprawności doboru osprzętu	39
6.6.	Sprawdzenie szczelności	40
6.7.	Ocena wyników badań	40
7.	OBMIAR ROBÓT	40
7.1.	Jednostka obmiarowa	40
8.	ODBIÓR ROBÓT	40
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	40
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	41

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dla prac związanych z budową kanału teletechnicznego w ramach projektu „Przebudowy ul. Krapkowickiej w Poznaniu na odcinku od ul. Junikowskiej do ul. Ziębickiej”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu dokonanie przebudowy i budowy sygnalizacji świetlnej.

Zakres robót zgodnie z projektem budowlanym:

- montaż około 151m kanału technologicznego,
- montaż 6 studzienek SKR-1,

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany każdy element linii sygnalizacyjnej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami technicznymi.

Podstawowe określenia stosowane w elektryce zawarte są w:

- III wydaniu „INSTALACJE ELEKTRYCZNE” Warunki techniczne z komentarzami,
- Wymagania Odbioru i Eksploatacji przepisy prawne i normy wyd. COBO-PROFIL – 2000r.

W zakresie sieci elektroenergetycznych pojęcia wprowadzone zostały w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z 21 października 1988r.

Podstawowe określenia dotyczące sygnalizacji ruchu drogowego :

- Kabel sterowniczy - kabel elektryczny wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego mogący pracować pod i nad ziemią.
- Kanalizacja kablowa - podziemna sieć rurowa dla prowadzenia kabli sygnalizacyjnych wyposażona na rozgałęzieniach w studnie kablowe.
- Studnia kablowa - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.
- Rurociąg kablowy – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.
- Rura przepustowa – rura grubościenna z tworzywa termoplastycznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

- Rura kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE) – rura z politylenu o dużej gęstości, służąca do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, a także części kanalizacji rozdzielczej.
- Taśma ostrzegawcza – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY! Lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY, układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.
- Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY!, zawierająca czynniki lokalizacyjny, np. taśmę stalową, i układana nad rurociągiem kablowym.
- Zbliżenie do obiektów uzbrojenia terenowego – bezkolizyjny przebieg linii telekomunikacyjnej w stosunku do innych urządzeń uzbrojenia terenowego, przy którym możliwy jest jednak szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie.
- Skrzyżowanie z obiektami uzbrojenia terenowego – przebieg linii telekomunikacyjnej, przy którym trasa linii przecina się z trasą lub miejscami posadowienia innych urządzeń uzbrojenia terenowego. Szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie może być w tym przypadku większy niż przy zbliżeniu.
- Odległość podstawowa – najmniejsza dopuszczalna odległość linii telekomunikacyjnej od innych urządzeń uzbrojenia terenowego zabezpieczająca linię przed szkodliwym oddziaływaniem tych urządzeń, bez zabiegów dodatkowych.
- Zabezpieczenie specjalne linii telekomunikacyjnej – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej w przypadku zmniejszenia odległości pomiędzy linią a innymi urządzeniami zbrojenia terenowego do połowy odległości podstawowej.
- Zabezpieczenie szczególne linii telekomunikacyjnej – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej w wypadku zmniejszenia odległości pomiędzy linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego poniżej połowy, lecz nie mniejszej od 25% odległości odstawowej.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Wytyczenie trasy kanalizacji i rurociągów

Wytyczenie w terenie kanalizacji kablowej oraz rurociągów ziemnych powinno być wykonane przez upoważnione służby geodezyjne na podstawie mapy zatwierdzonej na posiedzeniu komisji koordynacyjnej. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w Dokumentacji Projektowej.

1.5.2. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji – studnie przelotowe,
- na załamaniach trasy - studnie narożne,
- na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
- na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

1.5.3. Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać 80 m.

1.5.4. Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7 m. Przy przejściach pod jezdniami głębokość ułożenia kanalizacji powinna wynosić:

- co najmniej 1,2 m do górnej powierzchni dróg krajowych,
- co najmniej 1,0 m do górnej powierzchni dróg pozostałych,

- co najmniej 0,5 m do dolnej powierzchni dna rowu odwadniającego.

Przy przejściach pod torowiskiem tramwajowym głębokość podstawowa ułożenia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 1,5 m w odległości pionowej mierzonej od górnej powierzchni ciągu do stopki szyny.

Głębokość ułożenia poza torowiskiem wynosi:

- 0,3 m od górnej powierzchni kanalizacji do zewnętrznej dolnej powierzchni kabla sygnalizacyjnego lub zasilającego ułożonych bezpośrednio w ziemi,
- 0,5 m od górnej powierzchni kanalizacji do najniższej położonego punktu dna rowu ściekowego lub dolnej powierzchni sączka odwadniającego,
- 0,8 m od górnej powierzchni kanalizacji do dolnej powierzchni kanału pędniowego I

W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia jej np. ławą betonową lub wykonania kanalizacji z grubościennych rur z tworzywa sztucznego bądź rur stalowych.

Grubość warstwy przykrycia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 0,1 m. Przy skrzyżowaniu z korpusem drogi należy układać rury kanalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.5.5. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja kablowa magistralna powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez znacznych załamań i wyboczeń. Dla kanalizacji rozdzielczej, w uzasadnionych technicznie przypadkach, w tym dla zastąpienia studni zakrętowej, rury kanalizacji rozdzielczej z rur prostych mogą odchyłać się od przebiegu prostoliniowego. Jednak wygięcie tych rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1,0 m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych. Dla układania kanalizacji z rur osłonowych (metodą przewiertu sterowanego) dopuszcza się odchylenie „w pionie” z zachowaniem minimalnych promieni gięcia wymienionych przez producenta rury (w określonych warunkach temperaturowych) oraz zachowaniem kołowego przekroju rury.

1.5.6. Spadek kanalizacji

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 ‰ w kierunku jednej ze studni w terenie poziomym, natomiast w terenie pochyłym ze spadkiem wynikającym z naturalnego ukształtowania terenu z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni.

1.5.7. Roboty ziemne

Długości wykopów

Wykop dla układania rur powinien być realizowany jednorazowo na odcinku co najmniej pomiędzy sąsiednimi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego lub pieszego.

Głębokości wykopów

Minimalna głębokość wykopu powinna wynosić: – 1,0 m dla rurociągu ziemnego.

Szerokości wykopów

Minimalna szerokość wykopów dla kanalizacji powinna wynosić:

- 0,30 m dla 1 rury w warstwie,
- 0,45 m dla 2 rur w warstwie,

Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące głębokości i szerokości z zachowaniem pochyłości ścian. Ściany wykopów powinny być pochyle w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu.

Wykonywanie przewiertów sterowanych

Wykonanie przepustów kablowych dla rurociągu kablowego w technologii Sterowanych Przewiertów Horyzontalnych-HDD, umożliwia budowę istniejących urządzeń bez konieczności naruszania linii brzegowej rzek oraz wykonanie przebudowy wyprzedzająco w stosunku do robót drogowych. Prace montażowe wykonywać, zgodnie z technologią sterowanych przewiertów horyzontalnych, przy zachowaniu następującej kolejności robót:

- wytyczenie trasy przewiertu,
- przygotowanie stanowiska dla urządzeń wiertniczych,
- przygotowanie stanowiska do montażu rurociągu kablowego,
- ułożenie przewodów śledzących oraz opracowanie danych niezbędnych do prawidłowego wykonania przewiertu,
- wykonanie otworu pilotowego,
- rozwiercanie otworu pilotowego do wymaganej średnicy,
- instalacja rur ochronnych, rury należy łączyć metodą zgrzewania czołowego,
- uprzątnięcie terenu po wykonaniu przepustu kablowego.

Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji, dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane z minimalnym spadkiem 0,1%. W gruntach małospoistych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki, muły i torfy, na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu klasy B 10 o grubości co najmniej 10 cm. Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w przypadku możliwości osiadania gruntu, np. przy przebudowach ulic w świeżo wzruszonej lub nasypanej ziemi. Ława betonowa na dnie wykopu oraz dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

Układanie ciągów kanalizacji

Układanie ciągów kanalizacji powinno być zgodne z normą BN-8984-05, ZN-TPS.A.-011 i ZN-T S.A.-012.

Układanie i łączenie rur

Połączenia rur kanalizacji kablowej należy wykonywać za pomocą złączek. Złącza rur powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TP SA -020. Przy łączeniu kielichowym rur należy kierować się następującymi zasadami: rury należy łączyć kielichowo na gorąco lub na zimno, w zależności od rodzaju stosowanych rur. Rury bez kielichów należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego. Rury kielichowe należy łączyć na zimno przy użyciu uszczelnacza. Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachowywać współosiowość. Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm. Wypełnienie szczelin między rurami piaskiem lub przesianą ziemią z polewaniem wodą. Dla zapewnienia spoistości wielootworowego ciągu kanalizacji, szczeliny między rurami w odstępach co 20 m zamiast piaskiem można wypełniać masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8 m. Wszystkie układane rury kielichowe powinny być skierowane w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w kierunku przeciwnym do spadku dna rowu. Rury polietylenowe i polipropylenowe powinny być układane przy temperaturze:

- nie niższej niż -10°C, przy przebiegu prostoliniowym,
- nie niższej niż 0°C, przy układaniu łuków.

Zasypywanie wykopów

Zasypywanie kanalizacji i rurowciągów ziemnych należy wykonywać każdorazowo po ułożeniu każdej warstwy rur. Poniżej podaje się wymagania na kolejne warstwy zasypywanego wykopu z rurami kanalizacji pierwotnej:

- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- obsypka boczna o grubości równej co najmniej średnicy zewnętrznej rury, odpowiednio do ilości warstw,
- obsypka wierzchnia - grubość co najmniej 10 cm,
- zasypka - do wymaganej powierzchni gruntu.

Ostatnią warstwę rur należy przysypać piaskiem lub przesianej ziemi do grubości nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm. Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm. Przy zasypywaniu ciągów kanalizacyjnych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.

1.5.8. Wprowadzenie kanalizacji do studni

Przygotowanie rur

Powierzchnia końca rury z tworzywa sztucznego na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu powinna być oczyszczona np. papierem ściernym na długości około 0,5 m, następnie pokryta klejem i obsypana cementem z piaskiem. Tak przygotowana rura może być wbudowana dopiero po upływie 2 godzin.

Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła. Rury tworzące kanalizację powinny być złączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

1.5.9. Ciągi kanalizacji w nasypach wiaduktów

Ciągi w nasypach powinny być wykonane z rur trudnopalnych wg ZN-96/TP S.A.- 019/T. W przypadku niedostatecznej grubości przykrycia kanalizacji według wymagań p.5.3.3. należy stosować rury specjalne wg ZN-96/TP S.A.-018/T.

1.5.10. Skrzyżowanie i zbliżenia

Trasa kanalizacji

Na skrzyżowaniach z jezdniami i drogami publicznymi, trasa kanalizacji powinna być prostopadła do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15°. Skrzyżowania kanalizacji z drogą gruntową można wykonywać bez stosowania rur specjalnych i pod dowolnym kątem.

Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu

Przy wykonywaniu skrzyżowania z drogami, bez wstrzymania ruchu metodą otwartego wykopu, należy najpierw wykonać wykop i ułożyć rury do połowy jezdni tak, aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód. Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć dopiero po zasypaniu wykopu i prowizorycznym jej zabrukowaniu. Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i znakami ostrzegawczymi, a w nocy lampami ostrzegawczymi. Dla zachowania ciągłości ruchu zaleca się w miarę możliwości wykonywanie przejść kanalizacji pod jezdniami metodą przecisku lub przewiertu.

Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach

Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury grubościennne polietylenowe wg ZN-TP S.A.-018.

Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami, za wyjątkiem gazociągów. Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z ZN-95/TP S. A. – 004 oraz ZN-WIMUMWR-02. Poniżej podano najmniejsze dopuszczalne odległości podstawowe pionowe lub poziome między krawędziami kanalizacji kablowej i krawędziami innych urządzeń. Skrzyżowania kanalizacji z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane prostopadle do tych urządzeń z odchyłką 10° w przypadku kanalizacji ściekowej i przewodów cieplnych, a 30° dla pozostałych urządzeń. Kanalizacja w przypadku zbliżeń i skrzyżowań z gazociągami powinna być wykonana zgodnie z wymienionymi wyżej postanowieniami normy ZN-96/TPSA-004 oraz normą PN-91/M-34501.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Rury RHDPEk-S fi 110/7,5 mm, RHDPEk-F fi 110/7,5 mm, RHDPEp-M fi 110/5,5 mm. Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych powinny odpowiadać normie PN-C- 89200 i ZN-TP S.A.-015 i 018.

Rury RHDPEp fi 110/6,3 mm lub fi 140/8,0, SMR fi 160 mm Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych oraz jako przepustowe, a także na skrzyżowaniach i przy zbliżeniach z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego oraz przy przejściach przez przeszkody wodne i pod jezdniami powinny odpowiadać normie PN-C-89200 i ZN-TPSA-018 oraz ZN-WIMUMWR-01.

2.2. Kanalizacja kablowa wtórna

Rury do budowy kanalizacji wtórnej powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości HDPE 32/2,0 mm oraz HDPE 40/3,7 mm z warstwą poślizgową, o gęstości nie mniejszej niż 0,943 g/cm³ wg ZN-TP S.A.-017. Rury polietylenowe powinny mieć wewnętrzną powierzchnię pokrytą drobnymi, wzdłużnymi rowkami. Dopuszcza się stosowanie rur polietylenowych o wewnętrznej powierzchni gładkiej. Napisy na rurach powinny informować o ich przeznaczeniu i pozwalać na rozróżnianie ich w przypadku układania ciągów wielorurowych. Krawędzie otworów na końcach łączonych rur powinny być sfazowane. Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać do wolnych otworów kanalizacji pierwotnej. Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać możliwie w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W studniach kablowych należy zachować ciągłość rur polietylenowych kanalizacji wtórnej. Łączenie rur powinno być szczelne i wykonane wg IT-ZDBŁ-52. Rury mogą być także łączone giętkimi rurami karbowanymi z polietylenu lub polichlorku winylu. Rury kanalizacji wtórnej powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, a tam gdzie to niemożliwe do sufitu studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przy innych pracach w studni.

2.3. Rurociągi kablowe

Rury do budowy rurociągów kablowych powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości HDPE 110/6,6 mm wg ZN-TP S.A.-017. Rury należy układać w rowie kablowym na głębokości 1,0 m z falowaniem 0,2% do 0,3% w gruntach o twardym podłożu i 2% w gruntach bagnistych i terenach zalewowych. Rury należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm ponad powierzchnię rur. Pozostałe zasady budowy wg ITZDBŁ-52 oraz BN-8984-17/03.

2.4. Ciągi kanalizacji - zestawy z rur

Do zestawów kanalizacji należy używać rur wykonanych z:

- polietylenu o średnicy 110 mm i grubości ścianek nie mniejszej od 6 mm wg ZN-TPS.A.-018,
- polietylenu o średnicy 110 mm, 140 mm i grubości ścianek nie mniejszej od 7 mm wg ZN-TP S.A.-016.

2.5. Folia

Do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować folię kalandrowaną z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego grubości 0,4-0,6 mm gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.6. Studnie kablowe

Należy stosować studnie kablowe typu: SK i SKR wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy ZN-TP S.A.-023 oraz ZN-WIMUMWR-01. Zaleca się stosowanie studni kablowych prefabrykowanych.

Szczelność studni, uszczelnienia

Ściany i strop całkowicie zmontowanej studni kablowej, z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji, powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni.

Zewnętrzne powierzchnie studni powinny być pokryte warstwą bitumiczną spełniającą rolę ochronną i uszczelniającą.

Otworki rur wprowadzonych do studni powinny być uszczelnione w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani swobodne przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni. Po wprowadzeniu kabla lub rury

kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony. Środki użyte do uszczelniania końców rur powinny być akceptowane przez Użytkownika i zgodne z ZN-TPS.A.-021.

Wymagania mechaniczne

Korpus studni kablowej powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły:

- 10 kN - dla studni rozdzielczej,
- 50 kN - dla studni magistralnej.

Odporność zakopanej studni na nacisk

Studnia kablowa całkowicie zmontowana z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:

- 18 kN - dla studni rozdzielczej,
- 60 kN - dla studni magistralnej,

przy czym nacisk jednego koła powinien być nie większy niż wynikający z 30% masy całkowitej.

Odporność klamry

Klamra umocowana w ścianie wjazdu studni kablowej powinna wytrzymać bez odkształceń i obluzowań działanie w czasie 1 minuty siły wyciągającej o wartości 1500 N i kierunku działania odchylonym o 30° od pionu, przyłożonej do klamry jednocześnie w dwóch miejscach odległych od siebie o 20 cm, symetrycznie względem środka długości klamry.

Pokrywa wjazdu

Pokrywa wjazdu powinna spełniać wymagania według punktu 3.5.7 normy ZN- 96/TPS.A.-023.

Wietrznik do pokryw

Wietrznik powinien spełniać wymagania normy BN-3233-02. Dopuszcza się inne wykonanie, np. jako monolitu z oprawą pokrywy, z wytłoczonym odpowiednim logo operatora, uzgodnione z operatorem telekomunikacyjnym.

Ramy i oprawy pokryw

Powinny spełniać wymagania normy BN-3233-03.

Wsporniki kablowe

Powinny być zgodne z normą BN-3233-19. Dopuszcza się inne wykonania uzgodnione z operatorem.

Dodatkowe pokrywy wewnętrzne studni

Dodatkowe pokrywy wewnętrzne typu „Pioch” powinny być wykonane zgodnie z ZN-TP SA - 041. Stanowią dodatkowe (wewnętrzne) zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych. Pokrywa powinna być wyposażona w układ zasuwoworyglowy przystosowany do blokowania zamkiem przemysłowym. Zastosowanie pokryw i rodzaju zamków należy każdorazowo uzgadniać z operatorem.

2.7. Materiały budowlane

Piasek

Piasek powinien odpowiadać normie PN-B-11113:1996 pt. „Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.”.

Woda

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250:1988 pt. „Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.”. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

Cement

Do wykonania ustojów betonowych i fundamentu pod sterownik zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000.

Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08/24 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.8. Składowanie materiałów na budowie

Elementy studni mogą być składowane na polu składowym niezabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi, elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany studni należy układać w oddzielnych stosach, rury powinny być składowane na polu składowym zadaszonym, w miejscach nienarażonych na działanie mechaniczne, zabezpieczającym je przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi, bębny z rurami należy składować na placu budowy na utwardzonym podłożu, na ostatniej warstwie rur na bębnie powinna być szczelnie nawinięta folia polietylenowa w kolorze czarnym dla ochrony rur polietylenowych przed szkodliwym wpływem światła dziennego, końce rur na bębnie powinny być uszczelnione, przetaczanie bębnow z rurami polietylenowymi na składowisku może być prowadzone tylko w kierunku zgodnym ze strzałką umieszczoną na bębnie, końcówki rur na bębnach powinny być starannie umocowane zabezpieczone przed rozwinięciem, w razie stwierdzenia braku uszczelnień rur polietylenowych należy przed wydaniem ich na budowę sprawdzić szczelność rur i uszczelnić ponownie ich końcówki, pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.9. Odbiór materiałów na budowie

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na placu budowy.

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z deklaracjami zgodności, atestami itp. i powinny być sprawdzone pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz czy nie zostały uszkodzone podczas załadunku, transportu i wyładunku. Deklaracje zgodności muszą pochodzić od producenta. W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

Materiały do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, a w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim wyborze co najmniej 3 dni przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparka jednoznaczyniowa na podwoziu samochodowym
- koparka łańcuchowa do rowów kablowych
- ubijak spalinowy,
- urządzenie przeciskowe,
- wciągarka mechaniczna do kabli z rejestratorem siły naciągu,
- zgrzewarka do zgrzewania rur ,
- zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych Robót i przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewnić prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru , w terminie przewidzianym Umową.

Wykonawca powinien dysponować sprawnymi rezerwowymi środkami transportu, umożliwiającymi prowadzenie robót w przypadku awarii podstawowych środków transportu.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych, środki transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu, na polecenie Inspektora Nadzoru powinny być usunięte z Placu Budowy.

Skutki wypadków powodowane z winy Wykonawcy obciążają Wykonawcę.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- samochód dostawczy,
- żuraw samochodowy,

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

Wykonawca powinien dysponować sprawnymi rezerwowymi środkami transportu, umożliwiającymi prowadzenie robót w przypadku awarii podstawowych środków transportu.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych, środki

transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu, na polecenie Inspektora Nadzoru powinny być usunięte z Placu Budowy.

Skutki wypadków powodowane z winy Wykonawcy obciążają Wykonawcę.

4.3. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego.
- samochodu dostawczego,

Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, itp. niezbędnych do wykonywania robót przy budowie sygnalizacji świetlnej.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu zgodnie z zaleceniami wytwórców oraz zachowaniu bezpieczeństwa innych użytkowników dróg.

Prace ładunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń np. słupów, fundamentów, bębnow z kablami i przewodami, powinny być wykonane przez specjalnie przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych i korbowych lub innych urządzeń dźwignicowych.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady układania kanalizacji.

Podstawę wytyczenia trasy kanału stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego kanał kablowy.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w projekcie, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian.

Osprzęt stosowany do budowy kanału technologicznego:

- powinien posiadać świadectwo homologacji,
- powinien być łatwy w montażu,

Jeśli w dokumentacji projektowej nie podano inaczej, głębokość ułożenia rur kanału powinna wynosić 1,0m (najmniejsze przykrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni rury). Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia rur powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Rury kanału należy układać według ZN 96/TP S.A.-013, w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W razie konieczności przecięcia rury w studni kablowej, otwory z obu stron rur należy dokładnie uszczelnić. Rury w grupie mogą być połączone ze sobą mostkami, stanowiąc jeden zespół rur.

Zabezpieczenie rur, zarówno w czasie budowy kanału, jak i w okresie jego eksploatacji, powinno być osiągnięte przez:

- układanie rur w ziemi na właściwej głębokości
- układanie nad rurami taśmy ostrzegawczej, na całej długości trasy
- zapewnienie w przyszłości łatwości zaciągania i wyciągania kabli z rur kanału
- staranny dobór materiałów na budowę kanału i dokładny ich montaż

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności, rury kanału technologicznego powinny być uszczelnione w każdym punkcie według ZN-96/TP S.A.-021, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych

zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych przez kable oraz ciągów pustych.

W studniach kablowych należy zachować ciągłość rur kanału technologicznego. Łączenie końców rur powinno być szczelne. Rury mogą także łączone giętkimi rurkami karbowanymi (tzw. węzami zbrojonymi) z polietylenu lub polichlorku winylu, nakładanymi na kable.

W bardzo trudnych warunkach panujących w studni, dopuszcza się łączenie rur bez zachowania szczelności, przecinając węże zbrojone wzdłuż i nakładając je następnie na ułożone kable, przy czym wejście kabla do rury powinno być dokładnie uszczelnione. Rury kanału oraz węże zbrojone powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni.

Wszystkie skrzyżowania i zbliżenia z drogami, z kablami telekomunikacyjnymi i energetycznymi, z rurociągami do przesyłania płynów, gazociągami, kanałami i ciekami wodnymi oraz z liniami nadziemnymi powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi wymaganiami zarządzenia Ministra Łączności z dnia 12.03.1992 i w sposób zgodny z postanowieniami norm ZN-96/TP S.A.-013 i ZN-96/TP S.A.-004.

We wszystkich przypadkach, gdzie przy przejściach pod obiektami wymagane jest stosowanie rur ochronnych, jako rury ochronne należy używać grubościennych rur według ZN-96/TP S.A.-018. Miejsce skrzyżowania powinno być szczegółowo zwymiarowane do najbliższego obiektu stałego.

Na skrzyżowaniach z jezdniami dróg rury kanału powinny być układane w przepustach z grubościennych rur z tworzyw sztucznych. Rury przepustowe powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi i co najmniej po 0,5m poza krawężnikami ulicy lub krawędziami drogi. Rury przepustowe powinny być uszczelnione uszczelkami i pianką poliuretanową, aby zapobiegać zamulaniu przepustów w czasie eksploatacji linii. Zaleca się aby przepusty dla kabli pod jezdniami dróg były wykonywane bez naruszenia dróg, metodami przecisku hydraulicznego lub przewiertu poziomego, z uwzględnieniem warunków terenowych.

Rury kanału powinny być oznakowane taśmą ostrzegawczą koloru pomarańczowego z napisem „UWAGA! Kabel światłowodowy. Kabel nie zawiera metalu.

Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanału we wszystkich studniach kablowych. Oprócz oznakowania należy także podać numer telefonu odpowiedniej grupy nadzoru liniowego dla informowania o zauważonych uszkodzeniach linii lub zgłaszania robót, które mają być w pobliżu prowadzone.

W studniach, rury kanału technologicznego i węże giętkie polietylenowe, należy dodatkowo oznakować napisem ostrzegawczym albo opaskami ostrzegawczymi z napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY”, umieszczonymi w odstępach nie rzadziej niż co 5m i przymocowanymi do rur. Opaski ostrzegawcze powinny być ułożone na wszystkich odcinkach rur, dostępnych w toku eksploatacji dla służb eksploatacyjnych. Szerokość opaski powinna wynosić 5-10cm. Dopuszcza się umieszczenie na każdym kablu (rurze PE) opaski oznaczeniowej według ZN-96/TP S.A.-022. Przebieg kanału powinien być oznakowany zgodnie z zasadami podanymi w ZN-96/TP S.A.-0022.

Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy kanału, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowy. W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu kanału przez podanie domiarów do trasy rur, studni kablowych, głębokości ułożenia rur, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie rurociągu kablowego.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami ST. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po

wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera. Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli urzędu telekomunikacyjnego i zakładu radiokomunikacji i teletransmisji. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegające na sprawdzeniu:

- długości przelotów między studniami,
- liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami,
- drożności rur,
- głębokości i sposobu ułożenia rur,
- wzmocnienia dna wykopu,
- prostoliniowości przebiegu,
- sposobu zestawienia i łączenia rur,
- wykonania skrzyżowań z jezdniami ulic i drogami,
- wykonania skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi,
- prawidłowość umieszczenia i zamocowania tablic orientacyjnych do oznaczania studni kablowych,
- uporządkowanie terenu i odtworzenie nawierzchni wzdłuż ciągów kanalizacji,
- prawidłowość budowy studni na zgodność z ZN-96/TP SA.-023 - w tym twardość betonu,
- zamontowanie rur dla zawieszania wsporników kablowych, drabinki w studniach o głębokości większej niż 1,5 m, działanie zamka zabezpieczającego właz,
- materiały użyte do budowy kanalizacji kablowej na zgodność z wymaganymi normami i wymaganiami dokumentacji technicznej.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów. Badanie należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej, oraz przez oględziny. Należy dokonać sprawdzenia jakości wykonania odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu. W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru po wykonaniu próbných wykopów na trasie.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości montażu studni kablowych

Sprawdzenie prawidłowości montażu studni kablowych polega na sprawdzeniu:

- rzędnych posadowienia,
- kompletności,
- kształtu i wymiarów,
- jakości materiałów i części składowych,
- odporności elementów wyposażenia takich, jak kolumny wsporcze, ucha zaczepowe,

klamry itp.,

- zabezpieczenia pokrywy włazu.

Sprawdzenie powinno być wykonane zgodnie z ZN-TP S.A.-023.

6.4. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji i rurociągów telekomunikacyjnych polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców.

6.5. Sprawdzenie poprawności doboru osprzętu

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanego osprzętu z Dokumentacją Projektową.

6.6. Sprawdzenie szczelności

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uszczelnić na jego końcach kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo-kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napęlić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość. Odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa.

6.7. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową oraz rurociągi należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania dały pozytywny wynik. Elementy ciągów, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) dla:
 - budowy kanalizacji kablowej,
- m³ (metr sześcienny) dla:
 - wywozu ziemi,
- szt. (sztuka) dla:
 - montażu studni kablowej,
 - badań i pomiarów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu budowy rurociągu kablowego do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty: – aktualną powykonawczą dokumentację projektową, – geodezyjną dokumentację powykonawczą, – protokoły odbioru robót zanikających, – protokół odbioru robót przez użytkownika.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wynik pozytywny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa niżej wymienionych robót (pkt. a) obejmuje wszelkie czynności i materiały ujęte w niniejszej ST i dokumentacji projektowej, w tym odpowiednio do rodzaju robót:

- roboty przygotowawcze,
- wytyczenie trasy,
- roboty ziemne – wykopy lub ew. wymiana gruntu, wywóz urobku na składowisko (w tym utylizacja) w przypadku gdy grunt nie może być użyty; zakup i dostarczenie ew. materiału do zasypki,
- ułożenie podsypki z piasku,
- ułożenie kanalizacji wraz ze studzienkami

- zasypanie, zagęszczenia poszczególnych warstw,
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń / materiałów wraz z podłączeniem poszczególnych elementów,
- oznakowanie zgodnie dokumentacją projektową,
- ew. pomiary i badania wymienione w ST, dokumentacji, lub przedmiarze
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej dla kanalizacji teletechnicznej,

Roboty jednostkowe podlegające rozliczeniu:

- ułożenie 1m kanalizacji kablowej,
- montaż 1szt studni kablowych wraz z montażem elementów ochrony przed ingerencją osób nieuprawnionych,
- ułożenie 1m przepustów/ kanalizacji pierwotnej,
- uszczelnianie otworów w kanalizacji częściowo zajętych lub częściowo wolnych – szt.

Cena jednostkowa:

- budowy studni kablowych obejmuje:
 - wykonanie wykopu,
 - przygotowanie dna wykopu,
 - ustawienie w wykopie elementów prefabrykowanych,
 - umocowanie rurek wspornikowych,
 - osadzenie ramy i pokrywy,
 - pomalowanie elementów metalowych studni.
 - wywóz nadmiaru ziemi,
 - wyrównanie terenu,
- budowy kanalizacji kablowej obejmuje:
 - wytyczenie trasy przebiegu,
 - wykonanie wykopu,
 - wykonanie podsypki z przesianej ziemi,
 - ułożenie rur wzdłuż wykopu,
 - połączenie rur,
 - przeniesienie połączonego odcinka na dno wykopu i ułożenie na przekładkach profilowych,
 - wypełnienie szczelin między rurami na ciągach wielootworowych masą betonową co 20 m na długości 0,8 m,
 - przesypanie ułożonych rur przesianą ziemią,
 - zasypanie rowu, wyrównanie terenu i wywiezienie nadmiaru ziemi,
- wywozu ziemi i gruzu obejmuje:
 - załadowanie odspojonej ziemi lub gruzu na środki transportowe,
 - wywiezienie,
 - wyładowanie ze środków transportowych,
- cięcia nawierzchni asfaltowych obejmuje:
 - przygotowanie i oznakowanie stanowiska roboczego,
 - wyznaczenie trasy cięcia,
 - cięcie szczelin,
 - przemieszczanie oznakowania i sprzętu,
 - likwidacja oznakowania i stanowiska roboczego,
- badań i pomiarów: wszystkie pomiary wymagane przepisami, projektem budowlano-wykonawczym i specyfikacją techniczną,
- ocenę wyników pomiaru.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz. U. z 2010 r. Nr 106, poz. 675).
- Ustawa o drogach publicznych (Dz. U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115 z późn. zm.).

- Ustawa Prawo Budowlane (DZ.U. Z 1994 r. Nr 89, poz. 414, z późn. zm.).
- Ustawa Prawo Telekomunikacyjne (Dz. U. z 2004 r. Nr 171, poz. 1800, z późn. zm.).
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2003 r., Nr 80, poz. 717, z późn. zm.).
- Ustawa o kompatybilności elektromagnetycznej. (Dz. U. z 2007 r. Nr 82, poz. 556).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005 r. Nr 219, poz. 1864 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r. Nr 43, poz. 430 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000 r. Nr 63, poz. 735 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych (Dz. U. z 2008 r. Nr 153, poz. 955).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2004 r. nr 130, poz. 1389).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2042 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2007 r. Nr 120, poz. 826).