



EKKOM Sp. z o.o.

ul. Wadowicka 81, 30-415 Kraków, tel./fax: (012) 267-23-33, 269-65-40

e-mail: biuro@ek-kom.pl, www.ek-kom.pl, www.edroga.pl

Katowice: ul. Jesionowa 9a, 40-159 Katowice, tel.: (32) 258-23-37, fax: (32) 258-85-85

Gdańsk: ul. Arkońska 27 A, 80-387 Gdańsk, tel./fax: (58) 346-12-18

Warszawa: al. Stanów Zjednoczonych 53, 04-028 Warszawa, tel.: (22) 201-96-53/54, fax: (22) 213-97-87

Stadium	PROJEKT WYKONAWCZY	
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA STWIORB D.01.03.01A. – PRZEBUDOWA SIECI nn STWIORB D.01.03.01A. – PRZEBUDOWA SIECI SN STWIORB D.07.03.01. – SYGNALIZACJA ŚWIETLNA STWIORB D07.07.01. – OŚWIETLENIE DROGOWE		
Obiekt budowlany	Budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną. Zadanie III - budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną.	
Adres obiektu	województwo: lubelskie, miasto na prawach powiatu: Lublin	
Nazwa i adres Zamawiającego	Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie ul. Krochmalna, 20-401 Lublin	
Nazwa i adres jednostki projektowej	EKKOM Sp. z o.o. w Krakowie 30-415 Kraków, ul. Wadowicka 81	
Data opracowania	MAJ 2014r.	
Projektował:	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Michał Żarnota	SLK/2013/POOE/07	

EGZ.NR 8



EKKOM Sp. z o.o.
ul. Wadowicka 81, 30-415 Kraków, tel./fax: (012) 267-23-33, 269-65-40
e-mail: biuro@ek-kom.pl, www.ek-kom.pl, www.edroga.pl

Katowice: ul. Jesionowa 9a, 40-159 Katowice, tel.: (32) 258-23-37, fax: (32) 258-85-68

Gdańsk: ul. Arkońska 27 A, 80-387 Gdańsk, tel./fax: (58) 346-12-18

Warszawa: al. Stanów Zjednoczonych 53, 04-028 Warszawa, tel.: (22) 201-98-53/54, fax: (22) 213-37-87

Stadium	PROJEKT WYKONAWCZY		
STWIORB D.01.03.01A.			
BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA			
PRZEBUDOWA SIECI nn			
Obiekt budowlany	Budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną. Zadanie III - budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną.		
Adres obiektu	województwo: lubelskie, miasto na prawach powiatu: Lublin		
Nazwa i adres Zamawiającego	Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie ul. Krochmalna, 20-401 Lublin		
Nazwa i adres jednostki projektowej	EKKOM Sp. z o.o. w Krakowie 30-415 Kraków, ul. Wadowicka 81		
Data opracowania	MAJ 2014r.		
Projektował:	Nr uprawnień	Podpis	
mgr inż. Michał Żarnotał	SLK/2013/POOE/07		

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych przebudowy sieci nN w ramach realizacji zadania: „Budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną. Zadanie III - budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną.”

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIORB dotyczą prowadzenia Robót przy przebudowie i zabezpieczeniu sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- demontaż kabli nN
- przełożenie kabli nN na nową trasę
- budowa nowych odcinków linii kablowych nN
- wykonanie przewiertów lub przedrążeń,
- montaż rur ochronnych,
- montaż tabliczek oznaczających relacje kabla
- montaż muf kablowych nN
- odbudowa nawierzchni chodników i placu manewrowego
- zabezpieczenia końców rur masą plastyczną na bazie kauczuku lub dławicami czopowymi,
- oznakowanie trasy sieci elektroenergetycznych, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWIORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

1.4.2. Słup - konstrukcja wsporcza linii, osadzona bezpośrednio w gruncie, za pomocą fundamentu lub ustoju.

1.4.3. Kabeł - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.4. Ustój - rodzaj fundamentu.

1.4.5. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania złącza kablowo-licznikowego w pozycji pracy.

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

1.4.7. Napięcie znamionowe linii L - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

1.4.8. Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

1.4.9. Zwis f - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

1.4.10. Obciążenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

1.4.11. Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.12. Zbliżenia - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWIORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w STWIORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB oraz z zaleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
 - zabezpieczenia interesu osób trzecich;
 - ochrony środowiska;
 - warunków bezpieczeństwa pracy;
 - zapieczęta dla potrzeb Wykonawcy;
 - warunków organizacji ruchu;
 - zabezpieczenia chodników i jezdni,
- podano w STWIORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWIORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w STWIORB lub Dokumentacji Projektowej oznaczać będzie definicję standardu a nie specyficzny produkt do zastosowania w projekcie.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, wymaganiami i warunkami Specyfikacji Technicznych i poleceniami Inżyniera oraz standaryzacją Właściciela przebudowywanych urządzeń.

Wszędzie użyte w Dokumentacji Projektowej nazwy producentów i typ urządzeń należy rozumieć jako przykładowe.

Dopuszczona jest stosowanie równoważnych materiałów i urządzeń innych producentów o parametrach technicznych takich samych bądź lepszych po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, Inwestora i Właściciela przebudowywanych urządzeń.

2.2. Kable i przewody

Przy przebudowie linii kablowych należy stosować kable uzgodnione z Zakładem Energetycznym oraz zgodne z Dokumentacją Projektową. Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarceniowe wg zarządzenia MGiE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Zastosowano następujące typy kabli elektroenergetycznych:

- YAKY 4x240mm² 1kV
- YAKY 4x120mm² 1kV
- YAKY 4x50mm² 1kV
- YAKY 4x35mm² 1kV

2.3. Rury ochronne

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Należy zastosować osłony rurowe koloru czerwonego dla kabli SN oraz koloru niebieskiego dla kabli nN wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE i RHDPE zgodnie z dokumentacją projektową typu:

ŚIECI nN:

- DVR 110
- SRS 110
- A110PS
- SRS-G 110
- SRS-G 160

2.4. Mufy kablowe

Należy zastosować mufy kablowe zgodnie z dokumentacją projektową typu:

2.5. Zabezpieczenie rur ochronnych

Do zabezpieczenia rur ochronnych należy zastosować masę plastyczną na bazie kauczuku lub dławice oczepowe.

2.6. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004.

2.7. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.8. Demontaż

Należy zdemontować następujące materiały:

Wszystkie materiały z demontażu, które nie zostaną wykorzystane ponownie do zabudowy należy przekazać do właściciela lub poddać utylizacji.

2.0. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania przebudowy linii elektroenergetycznych

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii elektroenergetycznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- zestawu wiertniczo-dźwigowego \varnothing 800mm/3m,
- zagęszczarki wibracyjno - spalinalowej,
- spawarki spalinalowej,
- spalinalowego pograżacza uziołów,
- ciągnika kołowego 40 - 50 KM,
- sprzętu do wykonania przewiertu,
- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

4.2. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy przebudowie linii elektroenergetycznych. Przewożone na środkach transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczeniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWIORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty i uzgodni go z PGE Dystrybucja S.A. oddział RE Lublin-Miasto i prywatnymi właścicielami.

Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właściciela istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie. Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych ręcznie i pod nadzorem użytkowników. Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń. Prace należy skoordynować z robotami drogowymi a także robotami innych branż. Wykonawca opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną. Zabezpieczenie nadzoru właścicielskiego leży po stronie wykonawcy przebudowy sieci. Koszty zabezpieczenia wszelkich wykopów oraz koszty związane z koniecznością wykonania ewentualnych przebudów czasowych niezbędnych do prawidłowej koordynacji wszystkich robót branżowych leżą po stronie Wykonawcy.

5.2.1. Demontaż linii kablowych

Demontaż kolizyjnych odcinków linii kablowych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Użytkowników tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby urządzenia nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach, Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty) o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami, co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

5.2. Montaż kabli

5.2.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne załutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

1. 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
2. 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzywa sztucznego.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.3.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinilowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręconych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97, natomiast bezpośrednio pod drogami $I_s \geq 1,00$ wg BN-77/8931-12.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 5 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzywa sztucznego, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzywa sztucznego, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.3.5. Oznakowanie trasy kabla

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania)

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- a) symbol i numer ewidencyjny linii
- b) oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy
- c) znak użytkownika kabla
- d) rok ułożenia kabla

Kable układane w terenie niezabudowanym oraz z dala od charakterystycznych punktów terenu powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu. Miejsca ułożenia muf kablowych powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu.

5.3. Montaż rur ochronnych

Przepusty kablowe pod drogami projektowanymi należy wykonać metodą przewiertu lub przecisku. Dopuszcza się również zastosowanie zarniennic metody wykopu otwartego w przypadku dużego uzbrojenia terenu i trudności organizacyjnych.

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 95 mm dla kabli do 1 kV i 130 mm dla kabli powyżej 1 kV lub innych wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Przepusty kablowe pod przebudowywanymi drogami w przypadku metody wykopu otwartego należy wykonać próbkowo w skoordynowaniu z robotami drogowymi.

Głębokość ułożenia przepustów kablowych powinna być taka, aby odległość mierzona od dna rowu odwadniającego do górnej powierzchni przepustu wynosiła, co najmniej 0,5 m, natomiast odległość mierzona od powierzchni drogi do górnej powierzchni przepustu powinna wynosić min. 0,8 m.

Długość przepustu kablowego winna być taka, aby odległość pozioma mierzona od końca przepustu do krawędzi rowu odwadniającego wynosiła, co najmniej 0,5 m, a w przypadku braku rowu odwadniającego 0,5 m mierzona od końca przepustu do krawędzi jezdni.

Końce rur w ziemi zabezpieczyć dławicami czopowymi lub masą plastyczną na bazie kauczuku.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

5.4. Wykonanie zasypki

Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97. Pod jezdnią zasypka do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do $I_{\geq 1,00}$, natomiast w górnej warstwie do 20 cm od nawalety robót ziemnych $I_{\geq 1,03}$ wg BN-77/8931-12.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWIORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały, które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub Deklaracje Zgodności. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

6.3. Wykopy

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWIORB.

Po zasypaniu kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.4. Ułożenie kabla

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,
- wskaźnika zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać, co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

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

6.5. Badanie po wykonaniu robót

W przypadku niezadowolających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, należy po uzgodnieniu z Inżynierem i Zakładem Energetycznym dokonać próbnego załączenia linii. Jeżeli nastąpiłyby zakłócenia w jej pracy Wykonawca zlokalizuje je i niezwłocznie usunie.

7. OBMIAR ROBÓT

Zakres rzeczowy obejmuje:

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWIORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr (m) demontażu kabli nN ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kabla z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) przełożenia kabla z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) zawieszenia przewodów napowietrznych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonania przewierłu lub przecisku ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia rur ochronnych ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu mufy kablowej ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. OBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWIORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- ułożenie osłon rurowych,

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności uziemienia ochrony odgromowej obostrzonej,
- protokół odbioru robót,
- inne wymagane przez Zakład Energetyczny lub Inżyniera Kontraktu.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

8.4. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6, dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót nastąpi po spełnieniu ww. wymagań oraz przy braku roszczeń ze strony właścicieli terenów czasowo zajętych. W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową wykonania przebudowy linii elektroenergetycznej po dokonaniu odbioru wg punktu 8. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- roboty ziemne,
- opłaty za składowanie
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- demontaż kabli,
- ułożenie kabli,
- przełożenie kabli na nową trasę
- montaż rur ochronnych,
- montaż muf kablowych,
- wykonanie przewiertu lub przecisku,
- zabezpieczenie końców rur masą plastyczną na bazie kauczuku lub dławicami czopowymi,
- oznakowanie trasy sieci elektroenergetycznych,
- wykonanie zasypek,
- pomiary i połączenie z liniami istniejącymi,
- uruchomienie linii,
- opłaty za nadzory i wyłączenia,
- wykonanie niezbędnych przebudów czasowych z uwagi na koordynację robót
- rozbudowa i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie robót odtworzeniowych związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań i prób,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- oczyszczenie terenu Robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|------------------------|--|
| 1. PN-B-03266:1987 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 2. PN-B-03322:1980 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 3. PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne budowlane. Wymagania ogólne. |
| 4. PN-B-06281:1973 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych. |
| 5. PN-B-19701:1997 | Cement – Cement powszechnego użytku – Skład, wymagania i ocena zgodności. |
| 6. PN-E-01002:1997 | Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody. |
| 7. PN-E-02051:2002 | Izolatory elektroenergetyczne. Terminologia, klasyfikacja i oznaczenia. |
| 8. PN-E-05003-01:1986 | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne. |
| 9. PN-E-05009-54:1992 | Uziemienia elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. |
| 10. PN-E-05100-1:1998 | Uziemienia i przewody ochronne. |
| 11. PN-E-05125:1976 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi. |
| 12. PN-E-05501:1988 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 13. PN-E-01036:1982 | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa. |
| 14. PN-S-02205:1998 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000V. |
| 15. PN-C-85205:1980 | Drugi sarnochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 16. PN-EN 13201 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |
| 17. PN-EN 13201-1:2007 | Oświetlenie dróg |
| | Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetlenia. |

22. PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe.
 23. PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg. Obliczenia parametrów oświetleniowych.
 24. PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
 25. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
 26. BN-78/6314-32 Lakier asfaltowy, przeciwdrzewny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
 27. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
 28. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
 29. suspensyjnego.
 30. N SEP-E-001:2006 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
 31. N SEP-E-003:2006 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
 32. N SEP-E-004:2009 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- 10.2. Inne dokumenty
34. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
 35. Rozporządzenie MI z 06.02.2003 r. (Dz.U. Nr 47 poz.401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych
 36. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn.26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciw-pożarowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990r.
 37. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002r. poz. 690 z późn. zm.)
 38. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6. poz. 21 z 1969r.
 39. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „Elbud” Kraków.
 40. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich- KOR- 3A.
 41. Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy w energetyce.
 42. Ustawa z dnia 21.03.1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60) z późniejszymi zmianami.
 43. Album napowietrznych linii elektroenergetycznych opracowany i rozpowszechniany przez Elprojekt – Poznań
 44. Technologia budowy linii średnich napięć – redakcja 2 z grudnia 1990 r. opracowana przez „Energoprojekt – Poznań” pod symbolem nr 309 i.O5000302/2.
 45. Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990r. (Dziennik Ustaw nr 81 poz.473 z 1990r.)
 46. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
 47. Ustawa z dnia 7.07.1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami).
 48. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) z późniejszymi zmianami.
 49. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
 50. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1-4 do rozporządzenia z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Załącznik do nr-u 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.).
 51. Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych. Część 2. Załącznik; Warszawa 1998r.



EKKOM Sp. z o.o.
 ul. Wadowicka 81, 30-415 Kraków, tel./fax: (012) 267-23-33, 269-65-40
 e-mail: biuro@ek-kom.pl, www.ek-kom.pl, www.edrogs.pl

Katowice: ul. Jesionowa 9a, 40-159 Katowice, tel.: (32) 258-23-37, fax: (32) 258-85-69
 Gdańsk: ul. Arkońska 27 A, 80-387 Gdańsk, tel./fax: (58) 346-12-18

Warszawa: al. Stanów Zjednoczonych 53, 04-028 Warszawa, tel.: (22) 201-98-53/54, fax: (22) 213-37-87

Stadium	PROJEKT WYKONAWCZY	
STWIORB D.01.03.01A. BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA PRZEBUDOWA SIECI SN		
Obiekt budowlany	Budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną. Zadanie III - budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną.	
Adres obiektu	województwo: lubelskie, miasto na prawach powiatu: Lublin	
Nazwa i adres Zamawiającego	Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie ul. Krochmalna, 20-401 Lublin	
Nazwa i adres jednostki projektowej	EKKOM Sp. z o.o. w Krakowie 30-415 Kraków, ul. Wadowicka 81	
Data opracowania	MAJ 2014r.	
Projektował:	Nr uprawnień	Podpis
mgr Inż. Michał Żarnotał	SLK/2013/POOE/07	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych przebudowy sieci SN w ramach realizacji zadania: „Budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną. Zadanie III - budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną.”

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIORB dotyczą prowadzenia Robót przy przebudowie i zabezpieczeniu sieci elektroenergetycznych niskiego i średniego napięcia.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- demontaż kabli SN,
- przewożenie istniejącego światłowodu typu XC-TKD624j na nową lokalizację demontaż słupów linii napowietrznej nN
- demontaż studni kładowej
- budowa nowych odcinków linii kablowych SN
- wykonanie przewierć lub przedrągów.
- montaż rur ochronnych,
- montaż tabliczek oznaczeniowych relacje kabla
- montaż muft kablowych nN i SN,
- odbudowa nawierzchni chodników i placu manewrowego
- zabezpieczenia końców rur masą plastyczną na bazie kauczuku lub dławicami czopowymi,
- oznakowanie trasy sieci elektroenergetycznych, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWIORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

1.4.2. Słup - konstrukcja wsporcza linii, osadzona bezpośrednio w gruncie, za pomocą fundamentu lub ustoju.

1.4.3. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.4. Ustój - rodzaj fundamentu.

1.4.5. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania złącza kablowo-licznikowego w pozycji pracy.

1.4.6. Dodatkowa ochrona przeciwpiorazeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.4.7. Napięcie znamionowe linii L - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

1.4.8. Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

1.4.9. Wysokość f - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

1.4.10. Określenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

1.4.11. Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.12. Zbliżenia - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania najwyżej położonego niezziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWIORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w STWIORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB oraz z zaleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
 - zabezpieczenia interesu osób trzecich;
 - ochrony środowiska;
 - warunków bezpieczeństwa pracy;
 - zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
 - warunków organizacji ruchu;
 - zabezpieczenia chodników i jezdni,
- podano w STWIORB DIM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWIORB DIM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB DIM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w STWIORB lub Dokumentacji Projektowej oznaczać będzie definicję standardu a nie specyficzny produkt do zastosowania w projekcie.

Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, wymaganiami i warunkami Specyfikacji Technicznych i poleceniami Inżyniera oraz standaryzacją Właściciela przebudowywanych urządzeń.

Wszelkie użyte w Dokumentacji Projektowej nazwy producentów i typ urządzeń należy rozumieć jako przykładowe.

Dopuszczone jest stosowanie równoważnych materiałów i urządzeń innych producentów o parametrach technicznych takich samych bądź lepszych po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, Inwestora i Właściciela przebudowywanych urządzeń.

2.2. Kable i przewody

Przy przebudowie linii kablowych należy stosować kable uzgodnione z Zakładem Energetycznym oraz zgodne z Dokumentacją Projektową. Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabia przez prądy robocze i zwarceniowe wg zarządzenia MGiE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Zastosowano następujące typy kabli elektroenergetycznych:

SIĘCI SN:

- 3x(XRUHAKXS 1 x 120/50mm²) 12/20kV
- 3x(XRUHAKXS 1 x 240/50mm²) 12/20kV
- 3x(XRUHAKXS 1 x 400/50mm²) 12/20kV

2.3. Rury ochronne

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Należy zastosować osłony rurowe koloru czerwonego dla kabli SN oraz koloru niebieskiego dla kabli nN wykonane z polistyrenu wysokiej gęstości HDPE i RHDPE zgodnie z dokumentacją projektową typu:

SIĘCI SN:

- DVR 160
- SRS 160
- SRS-G 160
- RHDPE40/3,7(OPTO 40/3,7)

2.4. Mufy kablowe

Należy zastosować mufy kablowe zgodnie z dokumentacją projektową typu:

2.5. Studnia kablowa

Zastosowano studnię kablową SK-1 zgodnie z dokumentacją projektową

2.6. Zabezpieczenie rur ochronnych

Do zabezpieczenia rur ochronnych należy zastosować masę plastyczną na bazie kauczuku lub dławice czopowe.

2.7. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004.

2.8. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,8 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania PN-69/6353-03.

2.9. Demontaż

Należy zdemonstować następujące materiały:

- demontaż kabli nN i SN,
- demontaż kabli światłowodowych
- demontaż słupki kablowej

Wszystkie materiały z demontażu, które nie zostaną wykorzystane ponownie do zabudowy należy przekazać do właściciela lub poddać utylizacji.

2.10. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania przebudowy linii elektroenergetycznych

Wykonawca przysługujący do przebudowy linii elektroenergetycznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- zestawu wiertniczo-dźwigowego Ø 800mm/3m,
- zagęszczarki wibracyjno - spalinalowej,
- spawarki spalinowej,
- spalinowego pogrzęzca uziorów,
- ciągnika kołowego 40 - 60 KM,
- sprzętu do wykonania przewierci,
- turalwa samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

4.2. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy przebudowie linii elektroenergetycznych. Przewożone na środkach transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWIORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty i uzgodni go z PGE Dystrybucja S.A. oddział RE Łucim-Miasto i powiatowymi właścicielami.

Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właściciela istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na danym terenie. Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych ręcznie pod nadzorem użytkowników. Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń. Prace należy skoordynować z robotami drogowymi a także robotami innych branż. Wykonawca opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną. Zabezpieczenie nadzoru właścicielskiego leży po stronie wykonawcy przebudowy sieci. Koszty zabezpieczenia wszelkich wykopów oraz koszty związane z koniecznością wykonania ewentualnych przebudów czasowych niezbędnych do prawidłowej koordynacji wszystkich robót branżowych leżą po stronie Wykonawcy.

5.2.1. Demontaż linii kablowych

Demontaż kolejnych odcinków linii kablowych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby urządzenia nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemonstowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach, Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty) o ile uzyska na to zgodę inżyniera. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami, co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

5.2. Montaż kabli

5.3.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

1. -4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej i powłocie metalowej,
2. 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłocie z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C .

5.3.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłocie ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłocie poliwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłocie aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłocie ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamianego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97, natomiast bezpośrednio pod drogami $I_s \geq 1,00$ wg BN-77/8931-12.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.3.5. Oznakowanie trasy kabla

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania)

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- a) symbol i numer ewidencyjny linii
- b) oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy
- c) znak użytkownika kabla
- d) rok ułożenia kabla

Kable układane w terenie niezabudowanym oraz z dala od charakterystycznych punktów terenu powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu. Miejsca ułożenia muf kablowych powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu.

5.3. Montaż rur ochronnych

Przepusty kablowe pod drogami projektowanymi należy wykonać metodą przewiertu lub przecisku. Dopuszcza się również zastosowanie zamiennie metody wykopu otwartego w przypadku dużego uzbrojenia terenu i trudności organizacyjnych.

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 95 mm dla kabli do 1 kV i 130 mm dla kabli powyżej 1 kV lub innych wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenie mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Przepusty kablowe pod przebudowywanymi drogami w przypadku metody wykopu otwartego należy wykonać półkolem w skoordynowaniu z robotami drogowymi.

Głębokość ułożenia przepustów kablowych powinna być taka, aby odległość mierzona od dna rowu odwadniającego do górnej powierzchni przepustu wynosiła, co najmniej 0,5 m, natomiast odległość mierzona od powierzchni drogi do górnej powierzchni przepustu powinna wynosić min. 0,8 m,

Długość przepustu kablowego winna być taka, aby odległość pozioma mierzona od końca przepustu do krawędzi rowu odwadniającego wynosiła, co najmniej 0,5m, a w przypadku braku rowu odwadniającego 0,5 m mierzona od końca przepustu do krawędzi jezdni.

Końce rur w ziemi zabezpieczyć dławicami czopowymi lub masą plastyczną na bazie kauczuku.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarządcę drogowy dla danego odcinka drogi.

5.4. Wykonanie zasypki

Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97. Pod jezdnią zasypka do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do $I_{\Sigma} \geq 1,00$, natomiast w górnej warstwie do 20 cm od nawierzchni robót ziemnych $I_{\Sigma} \geq 1,03$ wg BN-77/8931-12.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały, które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub Deklaracje Zgodności. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

6.3. Wykopy

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Po zasypaniu kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.4. Ułożenie kabla

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,
- wskaźnika zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać, co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

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

6.5. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, należy po uzgodnieniu z Inżynierem i Zakładem Energetycznym dokonać próbnego załączenia linii. Jeżeli nastąpiłyby zakłócenia w jej pracy Wykonawca zlokalizuje je i niezwłocznie usunie.

7. OBMIAR ROBÓT

Zakres rzeczowy obejmuje:

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr (m) demontażu kabli SM ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kabla z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonania przewieru lub przecięcia ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia rur ochronnych ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu mufy kablowej ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. OBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- ułożenie osłon rurowych,

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności uzimienia ochrony odgromowej obostrzonej,

- protokół odbioru robót,
- Inne wymagane przez Zakład Energetyczny lub Inżyniera Kontraktu.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

5.4. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6, dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót nastąpi po spełnieniu ww. wymagań oraz przy braku roszczeń ze strony właścicieli terenów czasowo zajętych. W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową wykonania przebudowy linii elektroenergetycznej po dokonaniu odbioru wg punktu 8. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- roboty ziemne,
- opłaty za składowanie
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- demontaż kabli,
- ułożenie kabli,
- montaż rur ochronnych,
- montaż muf kablowych,
- wykonanie przewiertu lub przecisku,
- zabezpieczenie końców rur masą plastyczną na bazie kauczuku lub dławicami czopowymi,
- oznakowanie trasy sieci elektroenergetycznych,
- wykonanie zasypek,
- pomiary i połączenie z liniami istniejącymi,
- uruchomienie linii,
- opłaty za nadzory i wyłączenia,
- wykonanie niezbędnych przebudów czasowych z uwagi na koordynację robót
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie robót odtworzeniowych związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań i prób,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- oczyszczenie terenu Robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-03265:1987	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
2.		
3.	PN-B-03322:1980	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
4.		
5.	PN-B-09050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne budowlane. Wymagania ogólne.
6.	PN-B-06281:1973	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
7.	PN-B-19701:1997	Cement – Cement powszechnego użytku – Skład, wymagania i ocena zgodności.
8.	PN-E-01032:1997	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
9.	PN-E-02051:2002	Izolatory elektroenergetyczne. Terminologia, klasyfikacja i oznaczenia.
10.	PN-E-05003-01:1986	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
11.	PN-E-05009-54:1992	Uziemienia elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
12.		Uziemienia i przewody ochronne.
13.	PN-E-05100-1:1998	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
14.	PN-E-05125:1976	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
15.	PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
16.	PN-E-91036:1982	Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000V.
17.		
18.	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
19.	PN-C-99205:1980	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
20.	PN-EN 13201	Oświetlenie dróg

21. PN-EN 13201-1:2007 Oświetlenie dróg. Wymagania klas oświetlenia.
 22. PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe.
 23. PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg. Obliczenia parametrów oświetleniowych.
 24. PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
 25. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
 - 26.
 27. BN-78/5114-32 Lakier asfaltowy, przeciwrzduwowy do ochrony biernej, szybschnący, czarny.
 28. BN-77/5331-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
 29. BN-68/6354-08 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
 30. suspenyjnego.
 31. N SEP-E-001:2006 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
 32. N SEP-E-008:2006 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemysłowego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
 33. N SEP-E-074:2009 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- 19.3. Inne dokumenty
34. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1930 r.
 35. Rozporządzenie MI z 06.02.2003 r. (Dz.U Nr 47 poz.401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych
 36. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn.26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990r.
 37. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002r. poz. 690 z późn. zm.)
 38. Załącznik Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1989r
 39. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBUE „Elbud” Kraków
 40. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich- KOR- SA.
 41. Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy w energetyce.
 42. Ustawa z dnia 21.03.1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60) z późniejszymi zmianami.
 43. Album napowietrznych linii elektroenergetycznych opracowany i rozpowszechniany przez Elprojekt – Poznań
 44. Technologia budowy linii średnich napięć – redakcja 2 z grudnia 1996 r. opracowana przez „Energoprojekt – Poznań” pod symbolami nr 303 LC5000302/2.
 45. Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990r. (Dziennik Ustaw nr 81 poz.473 z 1990r.)
 46. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
 47. Ustawa z dnia 7.07.1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami).
 48. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) z późniejszymi zmianami.
 49. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
 50. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1-4 do rozporządzenia z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Załącznik do nr-u 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.).
 51. Instrukcja Biadań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych. Część 2. Załącznik; Warszawa 1998r.

**EKKOM Sp. z o.o.**

ul. Wadowicka 8i, 30-415 Kraków, tel./fax: (012) 267-23-33, 269-65-40

e-mail: biuro@ek-kom.pl, www.ek-kom.pl, www.edroga.pl

Katowice: ul. Jesionowa 9a, 40-159 Katowice, tel.: (32) 258-23-37, fax: (32) 258-85-89

Gdańsk: ul. Arkońska 27 A, 80-387 Gdańsk, tel./fax: (58) 346-12-18

Warszawa: al. Stanów Zjednoczonych 53, 04-028 Warszawa, tel.: (22) 201-98-53/54, fax: (22) 213-37-87

Stadium	PROJEKT WYKONAWCZY	
STWiORB D.07.03.01. BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA SYGNALIZACJA ŚWIETLNA		
Obiekt budowlany	Budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną. Zadanie III - budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną.	
Adres obiektu	województwo: lubelskie , miasto na prawach powiatu: Lublin	
Nazwa i adres Zamawiającego	Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie ul. Krochmalna, 20-401 Lublin	
Nazwa i adres jednostki projektowej	EKKOM Sp. z o.o. w Krakowie 30-415 Kraków, ul. Wadowicka 8i	
Data opracowania	MAJ 2014r.	
Projektował:	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Michał Żarnotal	SLK/2013/POOE/07	mgr inż. Michał Żarnotal upoważniony do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr uprawnień: SLK/2013/POOE/07

Ege. 8.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną.

Zadanie III - budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną.”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1., związanych z budową nowej sygnalizacji świetlnej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje:

- budowa kanalizacji kablowej
- montaż studni kanalizacyjnych,
- ułożenie kabla,
- montaż muf kablowych,
- montaż uziomów szpilekowych
- wykonanie pętli indukcyjnej,
- montaż masztów,
- montaż wysięgników,
- montaż szafy sterowniczej,
- montaż ekranów kontrastowych,
- montaż kamery wideodetekcji,
- montaż sterownika sygnalizacji,
- montaż sygnalizatorów,
- ułożenia rur ochronnych,
- zabezpieczenie rur ochronnych
- pomiary linii kablowej,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kolumna (Sygnalizator) - zestaw urządzeń optyczno - elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu .

1.4.2. Konstrukcje wsporcze - elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów .

1.4.3. Maszt sygnałowy MS - stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatorów obok jezdni

1.4.4. Kabel sterowniczy - przewód wielożyłowy izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego , mogący pracować pod i nad ziemią .

1.4.5. Sterownik - urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi.

1.4.6. Złącze kablowo-pomiarowe - urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej lub umożliwiające jego zabudowanie wraz z kompletem zabezpieczeń przed oraz (w zależności od Dokumentacji Projektowej) za licznikowych zgodnie z warunkami wydanymi przez Rejon Energetyczny.

1.4.7. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych .

1.4.8. Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych wykonanych z ułożonych jedna za drugą i połączonych pojedynczo rur AROT, z wbudowanymi studniami kablowymi typu SK-1, przeznaczony do prowadzenia kabli sterowniczych oraz w szczególnych przypadkach kabla zasilającego . W zależności od potrzeb może być wykonana jako jedno- lub dwuotworowa .

1.4.9. Studnia kablowa SK-1 - pomieszczenie podziemne przelotowe dwustronnie odgałęźne wykonane w

oparciu o studnię SK-1, wbudowane między ciąg kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.4.10. Głowica wierzchołkowa lub wisząca - jest to element służący do mocowania latarni sygnalizacyjnych za pomocą konsol lub bezpośrednio do konstrukcji wsporczej. Dodatkowo umożliwia ona połączenie lub rozszycie kabla sygnalizacyjnego z wewnętrzną instalacją latarni sygnalizacyjnych.

1.4.11. Głowica przyziemna - jest to zestaw listew zaciskowych montowanych we wnęce kolumny masztu wysięgnikowego lub bramowego, w celu dokonania rozszycia lub połączenia głównych kabli sygnalizacyjnych z kablami zasilającymi pojedyncze latarnie zamocowane bezpośrednio do konstrukcji wsporczej lub poprzez głowicę wiszącą.

1.4.12. Pętla indukcyjna - pętla wykonana z przewodu jednożyłowego, izolowanego układanego we wcześniej wykonanym rowku w jezdni.

1.4.13. Feeder - przewód wielożyłowy, izolowany łączący pętlę indukcyjną ze sterownikiem, tutaj kabel teletechniczny XzTKMXpw

1.4.14. Bednarka uziemiająca - taśma metalowa ocynkowana dla wykonania uziomów poziomych lub połączenia zabezpieczanych urządzeń z uziomami pionowymi

1.4.15. Pręt uziemiający - pręt stalowy służący do wykonania uziomów pionowych w ziemi.

1.4.16. Przewód ochronny PE - przewód jednożyłowy lub kilka przewodów izolowane lub gołe przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego, do którego przyłączone są przewodzące części i obudowy urządzeń elektrycznych podlegające ochronie przed porażeniem. Stosowany jest dla dodatkowej ochrony przed porażeniem.

1.4.17. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 - "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania, jakim powinny odpowiadać materiały, sposób ich nabywania, przechowywania oraz transport podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, STWiORB. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

2.2. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom PN-B 11113.

2.3. 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.

2.4. Fundamenty

Prace związane z fundamentami prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-88/B-06251 oraz dokumentacji projektowej lub wytycznymi producenta.

- sterownik ustawiamy na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta lub na własnym betonowym o wymiarach zgodnych z DTR-ką stosując ramę fundamentową do mocowania sterownika. Grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem.

Wytyczne do rozwiązania konstrukcji fundamentu dla masztów wolnostojących MS zostaną określone przez dostawcę masztów oraz podano w dokumentacji projektowej.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne.

2.5. Kanalizacja kablowa i przepusty

Kanalizacja kablowa powinna być wykonana z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania kanalizacji kablowej powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienastłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Otwory przepustów rurowych należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się do niego wody z piaskiem np. pianką poliuretanową. Należy wykonać kanalizację kablową z rur typu SRS 110 mm.

2.6. Studnie

Należy zastosować studnie kablowe zgodnie z dokumentacją projektową typu:

- SK 2
- SKO-1g

2.7. Kable

Kable używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinilowej.

Należy zastosować następujące typy kabli:

- YKY 3x10 (zasilanie ze złącza pomiarowego)
- LYżo 1x10
- YKSY 48x1,5
- YKSY 24x1,5
- YKSY 19x1,0 (do przycisków)
- YLYżo 3x1,0 (do zasilania kamer)
- X(z)WDX75-1,05/5,0
- XzTKMXpw 2x2x0,8 (feeder)
- LgXc 4,0x2,0 (pętla)

2.8. Mufy

Należy zastosować mufy kablowe zgodne z Dokumentacją Projektową.

2.9. Uziomy szpilkowe

Należy zastosować uziomy szpilkowe zgodne z Dokumentacją Projektową.

2.10. Źródła światła

W sygnalizatorach jako źródło światła należy zastosować wysokostrumieniowe diody LED trzeciej generacji.

2.11. Konstrukcje wsporcze

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych:

Sygnalizatory należy mocować na konstrukcjach wsporczych, które powinny być usytuowane poza jezdnią drogi, na poboczu, chodniku lub na wysepce wyodrębnionej z jezdni przy pomocy krawężników. Sygnalizatory mogą być umieszczane obok jezdni i nad jezdnią. Dopuszcza się mocowanie sygnalizatorów zarówno do specjalnie ustawionych masztów jak i do istniejących elementów wsporczych, np. słupów, masztów oświetleniowych, ścian budynków itp. Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów powinny być stabilne.

2.12. Maszt wolnostojące (MS)

Zastosować dostępne na rynku maszty typowe, aluminiowe o długości 3,6m z listwą rozdzielczą

wewnętrzną wyposażoną w min. 24 zacisków zasilających oraz 2-ma zaciskami ochronnymi PE w maszcie.

2.13. Sygnalizatory

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa.

Dla zapewnienia właściwej czytelności wyświetlanego sygnału powierzchnia czołowa komory powinna być czarna.

Konstrukcja komory powinna umożliwiać:

- ustawienie jej pod kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej,
- połączenie kilku komór w zestawy.

Soczewki w komorach sygnałowych przeznaczonych dla:

- pojazdów powinny mieć średnice 300 mm
- grup pieszych i rowerowych 200 mm.

Również powinny posiadać daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których dany sygnał nie jest przeznaczony. Zaleca się, aby wystająca część daszka miała długość, co najmniej 200mm. Zaleca się stosowanie soczewek przeciwodblaskowych.

Sygnalizatory stojące - z boku jezdni mocowane są na :

w przypadku masztów : MS (sygnalizacyjnych wolnostojących) - z boku jezdni mocowane są dwupunktowo na konsolach lub standardowych stalowych albo aluminiowych 240 mm, lub w przypadku sygnalizatorów wskazujących dopuszczony kierunek ruchu na konsolach podwójnych przykręcanych do masztów.

Zastosować maszty ocynkowane (lub aluminiowe) z dodatkową powłoką ochronną lakierniczą koloru szarego i z uwagi na dwupunktowe mocowanie długości 4,0 m oraz średnicy min. 114 mm, z listwą rozdzielczą wewnętrzną wyposażoną w min. 24 par zacisków sterowniczych i 2 zaciski ochronne PE (np. listwa zaciskowa PE 2x10+24x2,5)

Sygnalizatory wiszące - nad jezdnią montować na belce górnej (ryglu) konstrukcji bramowej z wykorzystaniem zawiesia wysięgnikowego typ. C dostarczanego przez dostawcę latarni wraz z latarnią lub przez producenta konstrukcji wsporczej.

W słupach konstrukcji bramowej zastosować listwę rozdzielczą wewnętrzną wyposażoną w min. 24 zacisków sterowniczych oraz 2 zaciskami ochronnymi PE (np. listwa zaciskowa PE 2x10+24x2,5).

Dodatkowo wszystkie latarnie mocowane nad jezdnią należy wyposażać w ekrany kontrastowe typu prostokątnego.

Przewiduje się dwustronne zasilanie latarni poprzez zastosowanie magistralnego pierścieniowego ułożenia kabla. W tym celu należy wyjść kablami sterowniczymi typu YKSY 48x1,5 mm² i YKSY 24x1,5 mm² - poprowadzonymi w projektowanej kanalizacji kablowej od sterownika do miejsca rozszycia, którym są:

- dla bramownicy - listwy zaciskowe umieszczone we wnęce konstrukcji (tzw. głowica przyziemna, min 24 zacisków i 2 zaciski PE) na wysokości 1, 2 m.
- listwy wewnętrznej masztu MS (min 24 zacisków i 2 zaciski PE) umieszczonej we wnęce masztu na wysokości 1,2 m.

W każdym kablu sterowniczym zasilającym latarnie zawieszono z boku lub nad jezdnią na ryglu bramy należy przewidzieć 1 oznaczoną kolorem żółto-zielony żyłę ochronną (PE) łączącą zaciski ochronne PE w głowicy przyziemnej masztu z zaciskami PE w sygnalizatorach.

W kablach sterowniczych należy przewidzieć 2 żyły neutralne (N) wspólne dla wszystkich grup sygnalizacyjnych zasilanych danym kablem.

Wewnątrz latarni oraz od listwy przyłączeniowej do latarni mocowanych z boku masztu MS zasilanie prowadzić przewodem LY- 1,5 mm² (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7) natomiast od głowicy przyziemnej w konstrukcji bramowej do sygnalizatorów wiszących nad jezdnią przewodem YKSYżo 7x1,5 mm² (PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400) prowadzonym wewnątrz konstrukcji wsporczej.

Wszystkie otwory przez które przechodzi kabel zabezpieczyć dławikiem z materiału izolacyjnego, a wejścia z rur kanalizacji do studni kablowych , kanałów w fundamentach sterownika oraz masztów wolnostojących uszczelnić np. pianką poliuretanową.

Połączenie sygnalizatorów z sterownikiem wykonać wg listy połączeń zamieszczonej w dalszej części opracowania. Zestyki powinny być zabezpieczone przed korozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach.

Sygnalizatory akustyczne na przejściach dla pieszych

Sygnalizatory akustyczne muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra

Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię wyłącznie w trakcie generowania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał akustyczny odpowiadający sygnałowi zielonemu ciąglemu powinien różnić się od sygnału odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu. Podstawowy sygnał akustyczny, równoważny sygnałowi zielonemu ciąglemu powinien być sygnałem przerywanym, o częstotliwości zawartej w granicach 5-12,5 Hz lub sygnałem ciągłym (np. powtarzalną melodyjką itp.) o powtarzalności w zakresie 0,5-12,5 Hz. Częstotliwość dźwięków stosowanych w sygnale podstawowym powinna zawierać się w granicach 550 - 2000 Hz. Podstawowy sygnał dźwiękowy równoważny sygnałowi zielonemu migającemu powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości powtarzania dwukrotnie większej niż sygnał podstawowy, tj. 10-25 Hz. Sygnalizator dźwiękowy powinien posiadać możliwość regulacji głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach minimum 50-85dB(A).

Należy zastosować sygnalizatory akustyczne o natężeniu dźwięku regulowanym poziomem hałasu otoczenia.

Podstawowy sygnał dźwiękowy powinien być słyszalny w strefie oczekiwania przed jezdnią oraz na przejściu przez jezdnię do co najmniej 2/3 jej szerokości. Sygnalizatory dźwiękowe należy umieścić po obu stronach jezdni, na wysokości co najmniej 2,20 m nad powierzchnią terenu. Sygnalizatory na przejściach prostokątnych powinny posiadać różną częstotliwość taktowania emitowanego sygnału. Sygnalizatory akustyczne powinny posiadać możliwość ograniczania czasu pracy tzw. blokada sygnałów akustycznych w czasie pracy „kolorowej” - wyłącznie automatycznie poprzez przeprogramowanie sterownika. Dla przedmiotowego zadania: Podstawowe godziny pracy sygnalizatorów akustycznych to 6.30 – 21.30.

2.14. Głowice masztowe

Głowice powinny spełniać następujące wymagania:

- powinny posiadać zaciski na napięcie 500 V przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla lub przewodów o przekroju 1,5 mm² w ilości przekraczającej liczbę żył kabla użytego w danym rozwiązaniu,
- zaciski powinny być montowane na materiale elektroizolacyjnym, niepalnym, odpornym na zmiany temperatury i umiarkowane udary mechaniczne,
- konstrukcja głowic powinna być dostosowana do wymiarów masztów i zapewniać wygodny ich montaż i dostęp do styków.

2.15. Przyciski zgłoszeniowe

Przyciski zgłoszeniowe (Pz) - na maszcie MS na wys. 1,0 m nad poziomem terenu (spód przycisku) zamontować przyciski zgłoszeniowe. Należy zastosować przyciski mechaniczne, z tworzywa odpornego na : uderzenia, wpływ warunków atmosferycznych, promieniowanie UV, działanie benzyn, smarów, itp., a ponadto zachowujące swoje właściwości w temp. od -40°C do +60°C. Zasada działania przycisku powinna umożliwiać wzbudzenie sygnału również ręką w rękawiczce.

Obudowa (podstawa) przycisku powinna być dostosowana do średnicy słupa MS na którym przycisk będzie zamontowany.

Potwierdzenie zgłoszenia: wyświetlanie sygnału powinno odbywać się za pomocą diod LED w ilości większej niż 1 szt. oraz o intensywności świecenia gwarantujących czytelność sygnału w różnych warunkach atmosferycznych.

Napięcie sygnałów zgłoszenia oraz potwierdzenia nie powinno przekraczać 24 V.

Ponadto na słupkach z przyciskami dla pieszych należy umieścić tabliczki informacyjne o treści : „Sygnalizacja uruchamiana przyciskiem”.

Zasilanie przycisków oraz potwierdzenie zgłoszenia wykonać odrębnym (dla każdego wlotu) kablem sterowniczym typ. YKSY 19x1,0 mm² (PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400), doprowadzonym od sterownika bezpośrednio do zacisków przycisku w proj. kanalizacji w rurze wspólnej z kablami detekcyjnymi obsługującymi pętle indukcyjne. Na masztach sygnalizacyjnych zlokalizowanych na wyspach azylu zastosować

naklejki ze strzałką określającą kierunek przechodzenia, którego dotyczy przycisk. Obudowa nie może stwarzać zagrożenia dla osób korzystających z sygnalizacji (brak ostrych krawędzi, zadziórów, wystających śrub, bezpieczeństwo przeciwporażeniowe -II klasa ochronności). Przyciski muszą posiadać element zwierny typu dotykowego tj. sensor zaś obudowa przycisków musi być wykonana z tworzywa sztucznego odpornego na uderzenia np. polikarbonat. Barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji na której jest zainstalowana. Przyciski powinny posiadać sygnalizację optyczną potwierdzenia przyjęcia zgłoszenia przez sterownik typu „Proszę czekać” lub „Czekaj”.

2.16. Ekrany kontrastowe

Ekran kontrastowy jest integralną częścią sygnalizatora mocowanego nad jezdnią. Ekran kontrastowy powinien być barwy czarnej z białą obwódką, w kształcie prostokąta o wymiarach 1400 x 650mm. W celu zmniejszenia oddziaływania wiatru na konstrukcje należy stosować ekrany z blachy ażurowej.

2.17. Wideodetektor obecności pojazdów na skrzyżowaniu (VDxy)

Na ryglu projektowanego wysięgnika na wysokości min 10,0 m nad poziomem jezdni.

Powinna być to specjalistyczna kamera kolorowa, w obudowie stalowej : szczelnej IP66, posiadającej własny termostat z grzałką, umożliwiającą zamocowanie na maszcie wysięgnika na wysokości min. 9 m a na maszcie wolnostojącym na wysokości min. 14 m, przy pomocy konsoli dostarczonej przez wytwórcę. Obiektyw kamery powinien umożliwiać precyzyjne dostrojenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji (wydzielenie wirtualnej strefy detekcji wynoszącej 50-70 m) w zakresie od 3 do 140 m od kamery. Kamera ma mieć możliwość wydzielenia przynajmniej 3 stref detekcji o długości min. 5 - 8m, na których można wykonywać funkcje logiczne OR, AND, NAND. Strefa detekcji powinna mieć możliwość wyeliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni. Kamera powinna umożliwiać wprowadzenie dodatkowych sygnałów wejściowych. Panel wykonawczy (karta video) musi mieć możliwość montażu w szafce sterownika.

Dobór karty video typ. Rack pozostawiono Wykonawcy a powinien on wynikać z wybranych kamer video detektorów jednak nie powinny być to karty o parametrach co najmniej odpowiadających kartom typ.

Rack Vision Autoscope.

Powinna być to jednak karta spełniająca co najmniej niżej podane warunki.

Karta typu Rack obsługująca kamerę video detekcji, analizująca przesłany z kamery obraz i umożliwiająca uzyskanie z niego takich danych jak : prędkość poruszającego się obiektu, jego kierunek, zatrzymanie obiektu, stan widoczności, powinna umożliwiać wykrycie mgły. Karta połączona jest z sterownikiem poprzez łączem RS 485. Karta Video musi posiada możliwość nadania własnego niepowtarzalnego identyfikatora IP.

Zasilanie kamery należy wykonać kablem YLYzo 3x1 mm² (PN-87/E-90056), doprowadzonymi od zacisków bezpiecznika zabudowanych w sterowniku bezpośrednio do zacisków video detektora w proj. kanalizacji kablowej

Do przesyłu obrazu z kamery video detektora (VDxy) do karty analizy obrazu typ. Rack (zwanej kartą video), należy zastosować kable polecane przez producenta kamery, a jeśli tego nie określi to należy zastosować kable miedziane , 1-drutowe , o średnicy 1,05 mm, typ izolacji żyły : PE-piankowy śred. 5,0 mm, żyła zewnętrzna : taśma Al/PETP/Al oraz oplot z drutów CuSn i powłocę zewnętrznej z PE oraz średnicy 7,6 mm.

Zakres pracy : od -30 do +70°C

Należy się zastosować kable typ. X(z)WDXpek 75-1,05/5,0 .

Kable wizyjne powinny spełniać wymagania normy : IEC 96-2A

Projektowane kable transmisji obrazu z kamer video detektorów należy poprowadzić bezpośrednio od zacisków karty video (przypisanej do danej do odpowiedniej kamery) zabudowanej w sterowniku do zacisków kamery zamocowanej na belce wysięgnika na wysokości min. 9 m lub maszcie wolnostojącym na wysokości min. 14,0m .(przy pomocy konsoli).

Nie dopuszcza się szeregowego łączenia kamer zarówno kablem zasilającym jak i wizyjnym .

Projektowany kabel wizyjny należy poprowadzić w odrębnej rurze proj. kanalizacji kablowej wspólnie z innymi kablami detekcyjnymi obsługującymi przyciski zgłoszeniowe dla pieszych oraz pętle indukcyjne.

2.18. Sterownik

Sterownik powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenie to powinno być niezawodne, proste w oprogramowaniu i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną, nierdzewną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem. Zaleca się wyposażenie sterownika w dostępne z zewnątrz, ale odpowiednio zabezpieczone przed osobami niepowołanymi, przełączniki umożliwiające wyłączenie i załączenie sterownika, wprowadzenie go w tryb pracy awaryjnej (sygnał żółty migający) lub zmianę programu w zależności od potrzeb.

Sterownik powinien spełniać wymagania określone w PN-91/E-05160/01 i Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej.

Sterownik powinien być wyposażony w następujące układy kontrolno-zabezpieczające:

- nadzoru sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu (w sygnalizacjach cyklicznych),

- nadzoru napięcia zasilania,
- nadzoru pracy zdalnej.

Uwaga! Dokładną specyfikację sterownika określono w projekcie wykonawczym.

Typ sterownika ostatecznie należy ustalić z Zamawiającym na etapie przetargu.

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

2.19. Wideoserwer

Video serwer służy do zamiany analogowego sygnału wideo na cyfrowy format, co umożliwia skomunikowanie kamery wideo detektora siecią ethernet Centrum Zarządzania i Monitoringu Ruchu w mieście.

Wideoserwery powinny spełniać następujące wymagania :

- obsługa 4 kamer (4 wejścia sygnału wideo) ,
- wbudowane 4 wyjścia przekaźnikowe
- wyjścia 10BaseT Ethernet oraz 100BaseT FastEthernet
- kompresja wideo JPEG, MJPEG
- możliwość uzyskania transferu minimum 25 klatek na sek. przy rozdzielczości 352x288 w trybie PAL i
- jednoczesnym transferze obrazu z 4 kamer
- obsługa protokołów TCP/IP, HTTP, SMTP, FTP, Telnet, NTP, DNS, DHCP
- detekcja ruchu obiektów w polu widzenia kamer, generowanie alarmów
- możliwość ograniczania przepustowości łącza wykorzystywanego przez serwer wideo w zakresie od 64kbit/sek do 2Mbit/sek.
- wbudowane 4 wejścia cyfrowe,
- Wymagania ogólne dla urządzeń aktywnych transmisji światłowodowej :
- Porty Ethernet 10/100Mbit
- temperatura pracy – 40 - +75C,

2.20. Switch

Dobór switch'a pozostawiono Wykonawcy jednak powinien on wynikać z opracowywanego systemu zarządzania ruchem w mieście i posiadać tyle portów i ich rodzaju ile będzie koniecznych do skomunikowania urządzeń zarządzanych w ramach w/w systemu. W tej sytuacji ostateczne parametry techniczne switcha należy ustalić z Zamawiającym.

Wstępnie z punktu widzenia koordynacji sygnalizacji i monitoringu urządzenia te powinny spełniać następujące warunki :

- powinny być to switche przemysłowe, zarządzalne z Centrum Monitoringu,
- 8 portowe każdy z wbudowanymi 2 portami światłowodowymi jednomodowymi
- Porty Ethernet 10/100Mbit
- temperatura pracy – 40 - +75C,
- mieć wbudowane konwertery światłowodowe full duplex Singlemode – odległość 40km minimum 10/100BaseT(X)
- posiadać na wyposażeniu zasilaczem oraz 4 patchcordami,

Można zastosować np. dla sieci 100 Mb/s switch MOXA EDS-308-SS-SC-T (lub serii 305) lub inne o co najmniej nie gorszych parametrach niż podane jako przykład.

2.21. Ochrona przed korozją

Wszystkie konstrukcje wsporcze należy zamówić jako ocynkowane najlepiej z otworami montażowymi konsoli latarń i przycisków wykonanymi przez producenta

W przypadku zastosowania konstrukcji, które nie posiadają fabrycznego zabezpieczenia przed korozją należy po zabudowaniu zabezpieczyć je przez:

- jednokrotne malowanie oczyszczonej do II stopnia czystości powierzchni farbą chlorokauczukową podkładową przeciwrzdzewną
- dwukrotne malowanie farbą chlorokauczukową nawierzchniową koloru szarego.

Dla fundamentów betonowych oraz studzienek kablowych SK2 i SK1 w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składników wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne poprzez : nałożenie lepiku smołowego na zimno (pierwsza warstwa roztwór asfaltowy do gruntowania), oraz z lepiku asfaltowego na gorąco (następna warstwa) zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych" nr 240 wydaną przez ITB w 1982. Zestyki wszystkich kabli sygnalizacyjnych powinny być zabezpieczone przed korozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach, natomiast złącza odgałęźne teletechniczne montowane w miejscu podłączenia pętli do feedera wypełnić żelem uszczelniającym.

2.22. Inne materiały

Należy zastosować następujące dodatkowe materiały:

- szafkę sterowniczą,
- zestaw złączowo-pomiarowy.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Przewiduje się wykorzystanie następującego sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A lub acetylenowo-tlenowej,
- podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów,
- sprężarki,
- koparki jednonaczyniowej (nie jest wymagane w przypadku ręcznego prowadzenia wykopów z uwagi na gęstość uzbrojenia podziemnego).
- piła do asfaltu
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanych przez wytwórcę dla poszczególnych elementów. Przewiduje się użycie dowolnego sprzętu transportowego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wszystkie nowoprojektowane materiały muszą być kompatybilne z istniejącą sygnalizacją świetlną.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne warunki wykonywania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinventaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUDP.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego.

Wykonawca opracuje Projekt technologii wykonania przewiertu i uzgodni go z Inżynierem.

5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów liniowych dla kanalizacji oraz wykopów dla masztów oraz sterownika służby geodezyjne powinny dokonać trasowania miejsc ich ustawienia. Za zgodą Inżyniera trasowanie może wykonać firma Wykonawcy.

Podstawą wytyczenia jest dokumentacja prawna oraz techniczna.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej, oraz czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany Dokumentacji Projektowej.

5.3. Układanie kabli

Kable zasilające wideo detekcji (VDxy) - na całej długości od sterownika do masztu na którym

zabudowana zostaje kamera poprowadzone zostaną w projektowanej kanalizacji. Do zasilania wykorzystano kabel : dla kamer wideo detekcji typ. YLYzo 3x1 mm² (PN-87/E-90056),. poprowadzone odrębnie do każdego detektora od projektowanej szafy sterownika w wspólnej rurze łącznie z kablami sterowniczymi do latarni sygnalizacyjnych.

Kable sterownicze - 3- magistralne prowadzone będą w układzie pierścieniowym w odrębnej jednej rurze kanalizacji kablowej, którą zaprojektowano jako pierścieniową, trzy otworową w obrębie skrzyżowania oraz jednootworową na odcinkach prowadzenia tylko kabla do pętli indukcyjnych z rur 110/96 (pod jezdnią PCW O 110 / 5,5 mm lub SRS O 110) na całym przebiegu i rur AR-50 lub z węża ciśnieniowego wodnego 3/8 "- na odcinku od SK do wyjścia pętli w jezdnię.

Kanalizację należy wykonać : w rejonie przewiertów oraz konstrukcji wsporczych wysięgnikowych lub bram ze studniami betonowymi, prefabrykowanymi typu: SK2 o wymiarach wewnętrznych studzienki min. 1040x435x330, składającej się ramy wraz z pokrywą oraz dowolnej liczby segmentów o wysokości 330 mm) w miejscach przejścia pod jezdnią zapewniając właściwą głębokość studni (przyjęto 4 segmenty + rama z klapą , UWAGA ! Dokładną ilość otworów w segmencie określa zamawiający), a na pozostałych odcinkach z typowymi studniami SK1.

Studnie ustawić na podsypce piaskowej podobnie jak w przypadku układania rur kanalizacji kablowej w wykopie.

Można również zastosować inne studnie zapewniające podane głębokości po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Kierownika Projektu reprezentującego Inwestora

Głębokość układania kanalizacji winna być taka, by pokrycie rur liczone od poziomu terenu do górnej krawędzi kanalizacji wynosiło min. 0,5 m. w poboczu lub pod chodnikami a pod jezdniami min. 0,9 m.

Przy układaniu kanalizacji należy dochować w miarę możliwości normatywnych odległości (w pionie i poziomie) od istniejącego uzbrojenia, po wykonaniu w miejscach newralgicznych o największym zagęszczeniu uzbrojenia przekopów kontrolnych.

Otwory przepustu należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się do niego wody z piaskiem np. pianką poliuretanową.

Przejście pod jezdnią wykonać metodą przewiertu, na pozostałych odcinkach wykopy wykonać ręcznie i po ułożeniu rur zasypać dopiero po pisemnym odbiorze przez administratorów kolizyjnych sieci.

Kanalizację kablową należy wykonać przed ustawieniem barier dla pieszych oraz wykonaniem korygowanych krawędzi drogi i ciągów pieszych..

Całość prac związanych z układaniem kabli wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100, natomiast budowę kanalizacji (w tym zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody z piaskiem do rur ochronnych, które proponuje się wykonać np. pianką poliuretanową) należy wykonać zgodnie z postanowieniami ujętymi w normie branżowej BN-76/8984-17, BN-73/8984-02, BN-73/8984-05.

5.4. Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek dokonania oceny warunków gruntowych oraz zlokalizowanie usytuowania fundamentów przez służby geodezyjne. Roboty należy wykonać ręcznie jako wąskoprzestrzenne stosując zabezpieczenia odpowiadające wymaganiom BN-83/8836-02.

5.5. Wykonanie fundamentów

Wykonanie fundamentu dla masztu MS wraz z ustawieniem.

Fundament należy wykonać metodą na mokro na placu budowy lub wykorzystać fundament prefabrykowany. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością do 10 cm z jednoczesnym spełnieniem wytycznych lokalizacji sygnalizatorów w stosunku do drogi podanych w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej".

Dokładne wytyczne do wykonania fundamentu przestawiono w dokumentacji projektowej.

Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe (uzbrojenie) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

5.6. Montaż masztów typu MS

Ustawienie masztów należy dokonać wg Dokumentacji Projektowej, ręcznie z wykorzystaniem fundamentów prefabrykowanych lub wykonaniem fundamentu na mokro, zwracając uwagę, aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu a odległość posadowienia od krawędzi drogi zapewniała minimalną normatywną skrajnię do najdalej wysuniętego elementu sygnalizatora (w tym daszek) i wynoszącą 0,50 m. a zarazem nie przekroczyła wartości 2,5 m.

5.7. Montaż głowic masztowych

W masztach typu MS oraz konstrukcji bramowej głowice (listwy zaciskowe TLZ-10) należy montować na

konstrukcjach w które wyposażone są wneki lub w przypadku ich braku bezpośrednio na żyłach kabli sygnalizacyjnych. Montaż polega na ich przykręceniu śrubami.

W masztach typu MS, głowicę należy montować zgodnie z instrukcją wytwórcy w górnej części typowych masztów.

W obydwu przypadkach do zacisków w które wyposażone są głowice należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz kable lub przewody odchodzące do sygnalizatorów. Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków zgodnie z rozszyciem kabli podanym w Dokumentacji Projektowej. Ponadto styki powinny być zabezpieczone przed korozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach.

5.8. Montaż osłon głowic.

W przypadku głowic montowanych we wnekach masztów typu MS zaleca się wykonanie zabezpieczenia ich przed wilgocią przy użyciu np. folii termokurczliwej oraz podkładką uszczelniającą zamknięcie wneki.

5.9. Montaż sygnalizatorów.

Sygnalizatory przewidziane do wyświetlania sygnałów dla uczestników ruchu na przedmiotowym obiekcie należy montować na uprzednio zamocowanych do masztów konsolach w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdyż narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone, obok jezdni należy odchylić o kąt 5 - 10 w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt 5 - 10 w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi. Przy ustawieniu sygnalizatorów należy uwzględnić warunki lokalne dla zapewnienia najlepszej widoczności wyświetlanego sygnału przez grupę dla której sygnalizator jest przeznaczony.

5.10. Układanie kabli - budowa kanalizacji kablowej.

Wytyczenie trasy układania kabla należy zlecić fachowym służbom geodezyjnym.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie poprzez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.. temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0C. Kabel zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna jego średnica.

Po ułożeniu kabli 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 omów /m.

Całość prac związanych z układaniem kabli wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100, natomiast z budową kanalizacji (w tym zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody z piaskiem do rur ochronnych, które proponuje się wykonać np. pianką poliuretanową) należy wykonać zgodnie z postanowieniami ujętymi w normie branżowej BN-76/8984-17, BN-73/8984-02, BN-73/8984-05.

Feeder - kable (detekcyjne) zasilające pętle indukcyjne prowadzone będą wspólnie z kablami sterowniczymi w kanalizacji kablowej. Podejście przewodów pętli od krawędzi jezdni (asfaltu) do złącza rozgałęźnego zlokalizowanego w studni wykonać rurą giętką lub w wężu ciśnieniowym wodnym. W przypadku obiektów inżynierskich dojście od zaprojektowanej studzienki w wiadukcie do nawierzchni ścieralnej będzie wykonane kanałem pod krawężnikiem i będzie wykonane w ramach budowy obiektu.

Zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody z piaskiem do rur ochronnych, proponuje się wykonać np. pianką poliuretanową jak w przypadku reszty kanalizacji.

5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Od zacisków PE w sterowniku do zacisków PE w masztach MS poprowadzona zostanie odrębna linia wykonana kablem typu LYżo 1 x 10 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400, ZN-97/MP-13-K-119) ułożonym w pierścieniowym na nowo projektowanych sygnalizacjach we wspólnej z kablami sterowniczymi i zasilającymi rurze projektowanej kanalizacji kablowej. Od zacisków PE listwy przyłączeniowej (głowicy przyziemnej) do zacisków PE :

- masztów : MS ochronę należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)]
- każdego sygnalizatora zamocowanego z boku masztu MS poprowadzić pojedynczymi kablami typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3,

- PN-E-90500-7)],
każdego sygnalizatora zamocowanego nad jezdnią ochronę należy poprowadzić wyznaczoną żyłą ochronną żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYzo 7x1,5 mm² zasilającym latarnie.

Wszystkie zabezpieczenia wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Po zakończeniu robót instalacyjnych wykonać wymagane pomiary ochronne .

5.12. Wykonanie pętli indukcyjnych

Pętle indukcyjne wykonać z przewodu typu LgXc o przekrojach zgodnie z dokumentacją projektową w izolacji polinitowej ciepłoodpornej (PN-87/E-90054 , DIN-VDE 0281-7) .

Uwaga !

Dla każdej pętli obydwie końce przewodu na odcinku od złącza odgałęźnego do pętli przed ułożeniem w rowku skrócić.

Pętlę indukcyjną połączyć z sterownikiem kablem teletechnicznym.

Połączenie pomiędzy żyłami kabla pętli i żyłami feedera wykonać w najbliższej studni w puszcze hermetycznej.

Najlepiej zastosować typowe złącza odgałęźne telefoniczne dla kabli 10 parowych. Jak już wspomniano feeder prowadzony jest w kanalizacji kablowej wspólnie z kablami sterowniczymi.

Głębokość osadzenia w nawierzchni przewodu pętli (głębokość rowka) powinna wynosić 35-70mm. (jednak nie głębiej niż 100 mm), przy czym górny zwój pętli powinien znajdować się nie głębiej niż 55mm i nie płycej niż 25 mm.

Rowek wypełnić równo z nawierzchnią masą zalewową wylewaną na zimno.

Łączna rezystancja obwodu na który składają się feeder + pętla nie powinna przekraczać 30Ω, wynika to z parametrów dla kart dwu- lub czterotorowych

Przy wycinaniu rowków pod pętle należy zwrócić uwagę na to aby zachować odległość min. 0,7 - 0,8 m pomiędzy brzegiem pętli a linią segregacyjną pasów ruchu (wspól-, przeciwbieżnych), krawędzią jezdni.

5.13. Montaż uziomów

Uziomy należy montować w miejscu wskazanym w Dokumentacji Projektowej.

5.14. Przeniesienie istniejącej kamery monitoringu

Istniejącą kamerę monitoringu wraz z osprzętem i okablowaniem, zlokalizowaną na konstrukcji wsporczej (maszcie wysięgnikowym) sygnalizacji przy skrzyżowaniu ul. Narutowicza z ul. Muzyczną, należy zdemontować i ponownie zabudować na nowej konstrukcji do zabudowy sygnalizacji. Koszty związane z tymi pracami należy uwzględnić w koszcie budowy nowej konstrukcji wsporczej.

5.15. Próby montażowe

Wykonanie kompletu pomiarów związanych z badaniami zasilania, linii kablowych, uziemieniem, zerowaniem, dostrojeniem pętli indukcyjnych oraz uruchomieniem i oprogramowaniem sterownika

5.16. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej kanalizacji z liniami kablowymi powinna zawierać wszystkie niezbędne szczegóły wymagane odpowiednimi przepisami. Kanalizacja podziemna wymaga dokładnej dokumentacji, ze względu na trudność samodzielnej lokalizacji w terenie. Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez Wykonawcę po zakończeniu budowy kanalizacji i kabli , w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru budowy.

W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do : trasy, głębokość, przepustów, studni kablowych, załomów, zapasów kabli itd.

Do zakresów dokumentacji powykonawczej należeć powinny również wyniki sprawdzeń technicznych gotowej kanalizacji i pomiary elektryczne kabli zgodnie z postanowieniami STWiORB.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Zasady wykonywania kontroli jakości robót .

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymogami, STWiORB.

Kontrola polega na sprawdzeniu wymagań podanych w punkcie 2 i 5.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót .

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów, oraz sprawdzić zgodność dostarczonych materiałów z tymi wymaganiami. Na żądanie należy przedstawić Inżynierowi te świadectwa.

6.4. Badania w czasie wykonywania robót

6.4.1. Wykopy pod fundamenty dla masztów, złącza kablowo - pomiarowego i sterownika
Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów ich wymiar i zgodność z Dokumentacją Projektową.

Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu który powinien wynosić co najmniej 1,0 (bezpośrednio pod konstrukcją drogi 1,03) wg. BN-72/8932-01.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,50 m.

6.4.2. Fundamenty pod maszty i sterowniki.

Sprawdzenie fundamentów prefabrykowanych powinno obejmować sprawdzenie: kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymogami BN-80/B-03332 i PN-B-19701:97

Ponadto należy sprawdzić posadowienie w planie .

6.4.3. Maszty z sygnalizatorami.

Sprawdzenie masztów z sygnalizatorami powinno obejmować:

- widoczność sygnałów świetlnych,
- lokalizację
- zgodność posadowienia z Dokumentacją Projektową
- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu,
- wytrzymałość fundamentu,
- dokładność ustawienia słupków w pionie i kierunku
- prawidłowość ustawienia wysięgnika i konsoli z kolumnami sygnalizacyjnymi względem jezdni,
- jakość połączeń śrubowych masztów i konsol,
- jakość połączeń kabli i przewodów na zaciskach masztów i kolumn sygnalizacyjnych,
- jakość montażu osłon głowic,
- stan antykorozyjnych powłok,
- głębokość zakopania masztów.

6.4.4. Złącze kablowo – pomiarowe.

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy złącze pomiarowe, sterownik lub ich części spełniają wymogi stawiane przez Dokumentację Projektową, których stwierdzenie można dokonać bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów.

Sprawdzeniem należy objąć w szczególności:

- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych,
- jakość konstrukcji o obudowy,
- stan pokryć antykorozyjnych,

Po zamocowaniu sterownika na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy szafą a fundamentem
- jakość połączeń kabli zasilających i sterowniczych,
- stan pokryć antykorozyjnych,
- zgodność wyposażenia ze schematem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej

6.4.5. Sprawdzenie osprzętu sygnalizacji, linii zasilająco - sterowniczych oraz ich elementów.

Należy dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych i konstrukcji linii. Należy sprawdzić czy spełnione są te wymagania, które można stwierdzić bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów.

Dopuszcza się stosowanie wykopów kontrolnych.

Powinien być sporządzony protokół z badań i prób, zawierający wyniki pomiarów i prób kontrolnych oraz ocenę stanu technicznego badanego urządzenia, linii zasilająco - sterowniczej, oraz ich elementów.

Oględziny normalnej linii sygnalizacji przeprowadza się bez wyłączenia napięcia.

Przewiduje się wykonanie oględzin linii sygnalizacji po ich wykonaniu wraz z następującymi czynnościami kontrolnymi i sprawdzeniem:

- widoczność sygnałów
- zachowani przepisowej skrajni
- zasadniczych pomiarów przewidzianych w dokumentacji producenta,
- zgodności z Dokumentacją Projektową,
- stanu technicznego konstrukcji wsporczych z wyposażeniem
- stanu technicznego kabli, przewodów i sprzętu,
- zastosowanie właściwych typów kabli i przewodów,
- zgodność fazy w linii zasilającej,
- układanie kabli w kanalizacji i uszczelnienie otworów,
- sposób zabezpieczenia kabli przy skrzyżowaniach,
- wykonanie połączeń
- wykonanie zakończeń kabli,
- stan techniczny ochrony odgromowej i przeciwporażeniowej wraz z wykonaniem pomiarów skuteczności i rezystancji uziemienia,
- wykonanie wejść do przepustów i studni kablowych,
- stan powłoki antykorozyjnej,
- wykonanie oznaczników linii kablowych,
- zgodność wykonania i wyposażenia z Dokumentacją Powykonawczą,

6.4.6. Linie kablowe**Kable i osprzęt**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymogami normy przedmiotowej lub dokumentacji wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz .

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodność faz należy wykonać przy użyciu przyrządów na napięcie nie przekraczające 24V.

Wynik jest dodatni jeśli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik jest dodatni jeśli rezystancja izolacji wynosi co najmniej :

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

Próba napięciowa izolacji.

Próbie napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby jest dodatni jeśli:

- izolacja każdej z żył wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego napięcie probiercze o wartości 0,75 napięcia probierczego wg PN-93/E-90401
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania. W linia o długości nie większej niż 300 m. dopuszcza się wartość 100 μ A/km

Można nie wykonywać próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.

Sprawdzenie prawidłowości trasy linii zasilająco - sterowniczych.

Sprawdzenie linii polega na zmierzeniu w terenie domiarów do linii i zachowania odpowiedniej skrajni dla masztów i kolumn sygnalizacyjnych. Pomiaru dokonać taśmą mierniczą.

Instalacja przeciwporażeniowa.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych i pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia warunków Szybkiego Wylączenia zgodnie z normą PN-92/E-05009/41. Wyniki zamieścić w protokole.

Sprawdzenie materiałów.

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy sygnalizacji polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych.

Sprawdzenie działania sygnalizacji

Włączenie sygnalizacji do pracy powinno być poprzedzone wyświetlaniem sygnału żółtego migającego przez co najmniej jedną dobę i po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów :

- nadzoru sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
- wykrywania kolizji w grupach sygnałowych kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu i właściwości czasów realizacji programów sygnalizacji,
- nadzoru pracy akomodacji (w tym jakości i poprawności układu detekcji, modułu obsługi pętli indukcyjnych),
- nadzoru napięcia zasilania

Działanie układu nadzoru sygnałów czerwonych, kolizji długości cyklu w przypadku zadziałania układu powinno wprowadzić sterownik w stan pracy awaryjnej wraz z zapamiętaniem przyczyny awarii. Układ nadzorujący pracę akomodacyjną w przypadku stwierdzenia uszkodzenia pętli lub zerwania z nią połączenia powinien przestawić sterownik w tryb pracy z programem indywidualnym lub przyjąć dla związanej z daną pętlą grupy maksymalne czasy otwarcia wlotu.

Ocena wyników badań.

Przedstawioną do odbioru sygnalizację należy uznać za wykonaną zgodnie z wymogami norm i Dokumentacją Projektową jeśli wyniki w/w badań były pozytywne.

Elementy które w wyniku przeprowadzonych badań uzyskały wynik ujemny, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

6.5. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kanalizacji kablowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonanej studni kanalizacyjnej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kabla z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (kpl.) montażu mufy kablowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonanego uziomu szpilekowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonanej pętli indukcyjnej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu szafki sterowniczej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu masztu z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu kamer z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu sygnalizatora z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu ekranów kontrastowych z wszystkimi robotami

towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu zestawu złączowo-pomiarowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) montażu osłony rurowo-kablowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu przycisków zgłoszeniowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbioru wykonanych Robót rozbiórkowych dokonuje Inżynier na budowie na zasadach określonych w STWiORB

DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne” jak dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu Robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie dokumentów kontrolnych przedstawianych przez Wykonawcę w odniesieniu do jakości materiałów wg p.2 i wymagań określonych w p. 5.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą tj. poprawioną i uzupełnioną o zmiany dokonane w czasie budowy (dwa egzemplarze)
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą wykonaną przez uprawnionych geodetów (dwa egzemplarze)
- dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntów,
- dane punktów nawiazania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędnymi
- protokoły z dokonanych sprawdzeń, pomiarów i badań kontrolnych,
- dokumenty i atesty dotyczące jakości stosowanych materiałów,
- dziennik budowy i księgę obmiaru,
- protokół odbioru robót przez Użytkownika,
- protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych wraz z uwagami, zaleceniami i ich realizacją,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości włączenia sygnalizacji do użytkowania.

Przewiduje się następujące odbiory:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Płaci się za jednostkę obmiarową wykonanej i odebranej sygnalizacji dla danego skrzyżowania (przejścia) po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace przygotowawcze

- wytyczenie tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie,
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych,
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i zasypanie wykopów dla kanalizacji i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu,
- wykonanie posypki i zasyпки z piasku dla kanalizacji,
- dostawę materiałów,
- montaż fundamentów,
- wykonanie kanalizacji kablowej,
- wykonanie przewiertu,
- montaż studni kanalizacyjnych,
- wciągnięcie projektowanych kabli,
- ułożenie kabli,
- uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli,
- obróbka końców kabli sterowniczych,
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi,
- ochrona antykorozyjna konstrukcji,
- zabezpieczenie antykorozyjne studni, fundamentów,
- montaż masztów sygnalizacyjnych,
- montaż głowic sygnalizacyjnych,
- montaż ekranów kontrastowych,
- montaż sygnalizatorów,
- montaż kamer,
- montaż kolumn (latarni) sygnalizacyjnych,
- wykonanie pętli indukcyjnych,
- montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych wandaloodpornych,
- montaż uziomów szpilkowych,
- montaż sterownika sygnalizacji,
- montaż szafki sterowniczej,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem,
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo – regulacyjne,
- pomiar linii kablowej,
- plantowanie i czyszczenie terenu,
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu,
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
- roboty odtworzeniowe związane z przebudową, a nie ujęte w innych branżach,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- inne prace niezbędne dla wykonania linii sygnalizacji

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 2. | PN-76/E-9030 | Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 3. | PN-83/T-90331 | Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, nieopancerzone i opancerzone z osłoną polietylenową lub polwinitową. |
| 4. | PN-83/E-06230 | Żarówki - ogólne wymagania i badania . |
| 5. | PN-75/E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne . Projektowanie i badania |
| 6. | PN-71/E-05160 | Rozdzielnie prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania . |
| 7. | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy . |
| 8. | PN-55/E-05021 | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli |
| 9. | PN-80/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| 10. | PN-80/B-03322 | Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 11. | PN-88/B-30000 | Cement portlandzki . |
| 12. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane . |
| 13. | PN-88/B-32250 | Materiały budowlane . Woda do betonowania i zapraw . |

14. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania .
15. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe .Obliczenia statyczne i projektowanie .
16. PN-80/C-89205 Rury z nieplastykowanego polichlorku winylu .
17. PN-80/C-89203 Kształtki z nieplastykowanego polichlorku winylu .
18. BN-83/8836-02 Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze .
19. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu .
20. BN-76/8984-17 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania
21. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych . Piasek.
22. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
23. ZN-89/MPChIL/TS-19 Rury osłonowe telekomunikacyjne . ERG Krywałd
24. ZN-89/MPChIL/TS-39 Rury osłonowe telekomunikacyjne . ERG Krywałd
25. BN-73/8984-01 Studnie kablowe . Klasyfikacja i wymiary .
26. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa . Ogólne wymagania i wymiary .
27. PN-91/E-05009/41 Zabezpieczenie przeciwporażeniowe . Szybkie wyłączanie zasilania.

Inne Dokumenty

28. Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach - załącznik nr 3 do ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 3 lipca 2003 r
29. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych . Warszawa 1980 r.
30. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych i rozbiórkowych . Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972
31. Warunki techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych - Część V Instalacje elektryczne .1973 r.
32. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej . Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
33. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych . Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.



EKKOM Sp. z o.o.

ul. Wadowicka 81, 30-415 Kraków, tel./fax: (012) 267-23-33, 269-65-40

e-mail: biuro@ek-kom.pl, www.ek-kom.pl, www.edroga.pl

Katowice: ul. Jesionowa 9a, 40-159 Katowice, tel.: (32) 258-23-37, fax: (32) 258-65-69

Gdańsk: ul. Arkońska 27 A, 80-387 Gdańsk, tel./fax: (58) 346-12-18

Warszawa: al. Stanów Zjednoczonych 53, 04-028 Warszawa, tel.: (22) 201-98-53/54, fax: (22) 213-37-87

Stadium	PROJEKT WYKONAWCZY	
STWIORB D07.07.01. BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA OŚWIETLENIE DROGOWE		
Obiekt budowlany	Budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną. Zadanie III - budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną.	
Adres obiektu	województwo: lubelskie, miasto na prawach powiatu: Lublin	
Nazwa i adres Zamawiającego	Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie ul. Krochmalna, 20-401 Lublin	
Nazwa i adres jednostki projektowej	EKKOM Sp. z o.o. w Krakowie 30-415 Kraków, ul. Wadowicka 81	
Data opracowania	MAJ 2014r.	
Projektował:	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Michał Żarnotał	SLK/2013/POOE/07	

D.07.07.01. OŚWIETLENIE DROGOWE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych budowy oświetlenia drogowego w ramach realizacji zadania: „Budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną. Zadanie III - budowa dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie wraz z infrastrukturą techniczną.”

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIORB dotyczą prowadzenia robót związanych z przebudową i budową oświetlenia dróg dojazdowych do Stadionu Miejskiego w Lublinie.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- demontaż istniejących punktów oświetleniowych wraz z zasilaniem,
- demontaż kabli niskiego napięcia
- demontaż urządzeń oświetleniowych zlokalizowanych na słupach trakcyjnych,
- demontaż oprawy oświetleniowej zawieszanej na linie nośnej,
- demontaż szafki oświetleniowej
- ustawienie słupa ulicznego,
- montaż wysięgnika,
- montaż oprawy oświetleniowej,
- montaż oświetleniowego złącza słupowego,
- wciągnięcie przewodu do zasilania opraw,
- ułożenie kabla nNj,
- ułożenie bednarki ocynkowanej,
- montaż uziomu pograżanego,
- montaż rury ochronnej,
- wykonanie przecisku/przewiertu sterowanego
- montaż szafy oświetlenia drogowego,
- montaż złącza kablowego,
- zabezpieczenie końców rur masą plastyczną na bazie kauczuku lub dławicami czopowymi,
- oznakowanie trasy kabli oświetleniowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

1.4.3. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia światła wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.7. Tablica bezpiecznikowa - urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia.

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

1.4.9. Służyzowanie - występuje wtedy, gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.10. Zbliżenia - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania najwyższego położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWIORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w STWiORB lub Dokumentacji Projektowej oznaczać będzie definicję standardu a nie specyficzny produkt do zastosowania w projekcie.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, wymaganiami i warunkami Specyfikacji Technicznych i poleceniami Inżyniera.

Wszelkie użyte w Dokumentacji Projektowej nazwy producentów i typ urządzeń należy rozumieć jako przykładowe. Dopuszczalne jest stosowanie równoważnych materiałów i urządzeń innych producentów o parametrach technicznych takich samych bądź lepszych po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, Inwestora i właściciela przebudowywanych urządzeń.

2.2. Kable

Kable używane do oświetlenia powinny spełniać wymagania PN-E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o żyłach aluminiowych w izolacji polinitowej i powłoce polietylenowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Należy zastosować następujące typy kabli nN:

- YAKY 4x120mm²
- YKY 5x25mm²
- YKY 2x2,5mm²
- YDY 3x4mm²
- YDY 3x2,5mm²

2.4. Rury ochronne

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Należy zastosować osłony rurowe koloru niebieskiego dla kabli nN wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE 110 np. typu:

- SRS 110,
- SRS-G110
- DVK 110,
- DVK 75;

2.5. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dla oświetlenia należy stosować słupy oświetleniowe aluminiowe, anodowane elektrolitycznie ze stopką zabezpieczoną elastomerem montowane na fundamentach prefabrykowanych. W odległościach mniejszych niż 15 m od skrajnego przewodu linii WN-110kV należy zastosować słupy oświetleniowe łamane. Słupy powinny przemieścić obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100 oraz z PN EN 1991-1-4.

2.6. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub STWIORB. Wysięgniki należy wykonywać z anodowanego stopu aluminium. Powinny być przystosowane do przewidzianych obciążeń w miejscu instalacji. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 0 lub 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien wynosić 0,1m do 3m. Natomiast wysięgniki do słupów trakcyjnych należy zastosować tego samego producenta i typu co słupy trakcyjne. Wysięgniki powinny być dostosowane do opław i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia drogi. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem. Należy zastosować wysięgniki aluminiowe anodowane na kolor zgodnie z dokumentacją projektową.

2.7. Oprawy oświetleniowe

Należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-E-06305.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, należy zastosować oprawy oświetleniowe ledowe w II klasy izolacji IP66 dla całej oprawy o mocach:

- Mini Luma 1 - 25W
- Luma 1 - 117W
- Luma 1 - 120W
- Luma 1 - 139W
- Luma 2 - 172W
- BVP650 6K 1xECO/740 OPR3 50W
- BVP650 16K 1xECO/740 OPR1 147W
- FLOWLINE DTS 36W

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję.

Oprawy powinny być anodowane o kolorze zgodnym z kolorem słupa i wysięgnika.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-Q-79100.

2.8. Uziomy

Należy zastosować uziomy pograżany ocynkowany Ø17,2 mm/6m zgodnie z dokumentacją projektową.

Rz ≤ 30 Ω

2.9. Złącze słupowe

We wnętkach słupów zaprojektowano złącze słupowe z szyną TH-35 wykonane w II klasie izolacji, wyposażone w śruby M8 do podłączenia kabli. Zabezpieczenia w tabliczkach słupowych stanowią nadprądowe wyłączniki instalacyjne S 191 B 6A. Połączenia w słupach od tabliczek do opraw wykonać kablem typu YKY 2x2,5mm².

2.10. Bednarka

Należy zastosować bednarkę stalową ocynkowaną FeZn 25x4 mm.

2.11. Zabezpieczenie rur ochronnych

Do zabezpieczenia rur ochronnych należy zastosować masę plastyczną na bazie kauczuku silikonowego lub dławice czopowe.

2.12. Szafa oświetleniowa

Należy zastosować szafy oświetleniowe zgodne z dokumentacją projektową.

2.13. Złącze kablowe

Należy zastosować złącze kablowe zgodne z dokumentacją projektową.

2.14. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004.

2.15. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,2 mm, gatunku 1, koloru niebieskiego, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- zespołu prądotwórczego przenośnego 2,5 kVA,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- koparko-spycharki o ład. 0,15t,
- wibromiotu elektrycznego lub spalinowego do 3 kW,
- ciągnika kołowego,

- samochodu samowytładowczego,
- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- 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. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty i uzgodni go z PGE Dystrybucja S.A. oddział Lublin-Miasto.

Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właściciela istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych ręcznie i pod nadzorem użytkowników.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich założeń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Montaż opraw oświetleniowych, złącz kablowych-słupowych, uzemień oraz kabli powinien być realizowany zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych na napięcie do 1 kV, instrukcją montażu tych urządzeń oraz zasadami obowiązującymi w elektryce w układzie TN-C.

Prace należy skoordynować z robotami drogowymi a także robotami innych branż.

Wykonawca opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

5.1. Demontaż

Materiały z demontażu, które nie zostaną wykorzystane ponownie do zabudowy należy przekazać do magazynu właściciela urządzeń lub poddać utylizacji.

5.2. Demontaż linii kablowych

Demontaż kolizyjnych odcinków linii kablowych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby kable nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach, Wykonawca może pozostawić elementy linii kablowych, przepustów bez ich demontażu o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z demontażem kabli i rur osłonowych powinny być zasypane gruntem zagęszczanymi warstwami, co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

5.3. Demontaż słupów

Przed odkopaniem, każdy z demontowanych słupów należy zabezpieczyć przed ich niekontrolowanym przewróceniem. Po odkopaniu, słup należy położyć na ziemi i w takiej pozycji demontować wysięgniki i oprawy oświetleniowe.

5.4. Demontaż innych elementów

Należy zdemontować następujące elementy oświetlenia:

oprawa oświetleniowa,
wysięgnik + mocowania,
osprzęt elektryczny

5.5. Montaż uzłomów

Wszystkie uzemiaenia należy wykonywać metodą pograżaną wibromłotem. Połączenie uzemień ze słupami stalowymi płaskownikiem stalowym ocynkowanym. Wykonywane prace winny spełniać wymagania PN-E-05009-54, a zbliżenia i skrzyżowania przewodów uzemiających z kablami wg. PN-E-05003-01.

5.6. Montaż słupów oświetleniowych

- słupy należy montować na fundamentach,
- stopę słupa należy zabezpieczyć elastomerem,
- słupy montować za pomocą dźwigu,
- szczegółowe zasady montażu słupów oświetleniowych zawiera instrukcja opracowana przez producenta.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż

napędzające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu. Słupy należy wyposażać w izolacyjne złącza kablowe do słupów oświetleniowych z bezpiecznikiem.

5.6. Montaż Wysięgników

Wysięgniki należy montować zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją producenta.

5.7. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm². Ilość przewodów kablowych zależy od ilości opraw.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustaleniu ich w położenie pracy.

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

W przypadku zmiany opraw w stosunku do projektu Wykonawca dostarczy obliczenia sprawdzające uzyskiwanych parametrów oświetlenia. Parametry te muszą spełniać wymagania STWORB.

5.8. Układanie kabli

Układanie kabli należy przeprowadzać zgodnie z Polską Normą PN-E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” – Projektowanie i budowa. Układanie kabli winno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skracanie, rozciąganie itp. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Dopuszcza się mechaniczne układanie kabli przy użyciu ciągników lub rolek napędzanych pod warunkiem spełnienia wymogów określonych w p. 2.5.1-a i b normy PN-E-05125.

Temperatura graniczna przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0° w przypadku kabli o powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych a średnica zginania nie powinna być mniejsza niż 10 krotna zewnętrzna średnica kabla. Przy układaniu kabli w pobliżu innych kabli lub przewodów kable układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektroenergetycznych niepożądanych zjawisk np. indukcji prądów.

Kable w ziemi należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych wypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku, co najmniej 10 cm, następnie warstwą 15 cm rodzimego gruntu, folią kablową niebieską oraz pozostałą resztą ziemi rodzimej.

Kable obwodów oświetleniowych układać w rurach ochronnych na całej długości zgodnie z dokumentacją projektową punkt 5.9 opisu technicznego.

Głębokość ułożenia kabli nN mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni kabla powinna wynosić, co najmniej 70 cm, lub 50 cm w przypadku skrzyżowania z rowem krytym mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni kabla.

W wykopach kable powinny być układane linia falistą z zapasem wynoszącym 1-3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy wprowadzeniach kabli do przepustów kablowych, wprowadzeniach na słupy linii należy pozostawić zapasy o wielkości określonej normą.

W przypadku układania kabli w rurach i blokach osłonowych, głębokość tych osłon mierzona od powierzchni terenu powinna wynosić, co najmniej: 50cm – przy układaniu linii kablowych pod chodnikami, 70cm – przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni oraz 100cm – przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Po ułożeniu linii kablowych należy wykonać pomiary i próby określone w p. 7.2 do 7.7 normy PN-E-05125.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania).

Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- a) symbol i numer ewidencyjny linii
- b) oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy
- c) znak użytkownika kabla
- d) rok ułożenia kabla

Kable układane w terenie niezabudowanym oraz z dala od charakterystycznych punktów terenu powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu. Miejsca ułożenia muf kablowych powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu.

5.9. Montaż rur ochronnych

Odcinki przepustów kablowych pod drogą projektowaną należy wykonać metodą przekopu otwartego lub przecisku bądź przewiertu. Całość prac należy prowadzić w skoordynowaniu z robotami drogowymi.

Głębokość ułożenia przepustów kablowych powinna być taka, aby odległość mierzona od dna rowu odwadniającego do górnej powierzchni przepustu wynosiła, co najmniej 0,5 m natomiast odległość mierzona od powierzchni drogi do górnej powierzchni przepustu powinna wynosić min. 1 m.

Najmniejsza odległość pionowa między górną powierzchnią drogi a górną częścią osłony kabla nie powinna być mniejsza niż 1m, natomiast odległość między górną częścią osłony kabla a dolną powierzchnią trwałego podłoża drogi powinna wynosić, co najmniej 0,2 m.

Długość przepustu kablowego winna być taka, aby odległość pozioma mierzona od końca przepustu do krawędzi rowu odwadniającego wynosiła, co najmniej 0,5 m, a w przypadku braku rowu odwadniającego 0,5 m mierzona od końca przepustu do krawędzi jezdni.

Końce rur w ziemi zabezpieczyć dławicami czopowymi lub masą plastyczną na bazie kauczuku.

5.10. Montaż szafy oświetleniowej

Szafy oświetleniowe należy zabudować na fundamentach lub cokołach. Lokalizacja szafy oświetleniowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej - szybkie wyłączenie napięcia, układ sieci zasilającej TN-C.

Na końcu każdego obwodu oświetleniowego należy wykonać bezpośrednie uzziemienie punktu neutralnego PEN, rezystancja uzziemienia nie powinna przekraczać wartości 30Ω .

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przeciwporażeniowej projektuje się uzziemienie każdego słupa za pomocą bednarki ocynkowanej typu FeZn 25x4. Dodatkowo przewidziano także uzziemienie ostatnich punktów oświetleniowych za pomocą uziorów pograżanych miedziowych.

5.12. Wykonanie zasympki

Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97.

Pod jezdnią zasympki do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do $I_s \geq 1,00$, natomiast w górnej warstwie do 20 cm od niwelety robót ziemnych $I_s \geq 1,03$ wg BN-77/8931-12.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały, które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub Deklaracje Zgodności. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- prostoliniowości słupów i, wysięgników i śrub,
- stanu powierzchni (spękania betonu, korozja),
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

6.3. Latarnie

Elementy latarni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i BN-79/9068-01.

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

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo- zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Linia kablowa

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

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

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

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

6.7. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30 % całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element świetłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-EN 13201.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu słupa ulicznego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu wysięgnika ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu oprawy oświetleniowej ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu złącza słupowego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (m) wyciągnięcia przewodów do zasilania opraw oświetleniowych ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kabla ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia bednarki ocynkowanej ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu uzioru pograżanego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) montażu rury ochronnej ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją

Projektowa:

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonania przewiertu/przecisku ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu złącza kablowego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu szafy oświetlenia drogowego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) demontażu słupa ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (szt.) demontażu oprawy oświetleniowej i wysięgnika ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) demontażu kabla nN ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) demontażu szafy oświetleniowej ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWIORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- ułożenie osłon rurowych,
- wykonanie uziomów,

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły z dokonanych pomiarów uziemienia,
- protokoły odbioru Robót.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową budowy oświetlenia drogowego zgodnie z pkt. 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowania materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- demontaż kabli nN,
- demontaż punktów oświetleniowych kompletnie wyposażonych,
- demontaż opraw oświetleniowych wraz z wysięgnikami, zabezpieczeniami i pozostałym osprzętem,
- demontaż szafy oświetleniowej,
- roboty ziemne,
- opłaty za składowanie,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- ustawienie słupa ulicznego,
- montaż wysięgnika,
- montaż oprawy oświetleniowej,
- montaż oświetleniowego złącza słupowego,
- wciągnięcie przewodu do zasilania opraw,
- ułożenie kabla nN,
- ułożenie bednarki ocynkowanej,

- montaż uzioru pogrążanego,
- montaż rury ochronnej,
- montaż złącza kablowego
- montaż szafy oświetlenia drogowego,
- zabezpieczenie końców rur masą plastyczną na bazie kauczuku lub dławicami czopowymi,
- oznakowanie trasy kabli oświetleniowych
- wykonanie zasypek,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie robót odtworzeniowych związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej,
- podłączenie do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWIORB,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań i prób.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

11.	PN-B-06250:1985	Beton zwykły
12.	PN-B-06712:1986	Kruszywa mineralne do betonu
13.	PN-B-03200:1990	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie
14.	PN-B-03322:1980	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
15.	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne budowlane. Wymagania ogólne.
16.	PN-B-19701:1997	Cement – Cement powszechnego użytku – Skład, wymagania i ocena zgodności.
17.	PN-B-23010:1985	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
18.	PN-B-32250:1988	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
19.	PN-C-89205:1980	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
20.	PN-E-05003-01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
21.	PN-E-05009-54	Uziemienia elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
22.	PN-E-05100-1:1998	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
23.	PN-E-05125:1976	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
24.	PN-E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
25.	PN-EN 60598-2-3:2002	Oprawy oświetleniowe-wymagania ogólne szczegółowe drogowe i uliczne.
26.	PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
27.	PN-M-34501:1991	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
28.	PN-B-06281:1973	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
29.	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
30.	BN-80/6112-28	Kit miniowy
31.	BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy, przeciwrzeczny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
32.	BN-88/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
33.	BN-77/8931-12	suspensyjnego..
34.	N SEP-E-001:2006	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
35.	N SEP-E-003:2006	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
36.	N SEP-E-004:2009	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
37.	PN-EN 13201	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
38.	PN-EN 13201-1:2007	Oświetlenie dróg.
39.	PN-EN 13201-2:2007	Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetlenia.
40.	PN-EN 13201-3:2007	Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe.
41.	PN-EN 13201-4:2007	Oświetlenie dróg. Obliczenia parametrów oświetleniowych.
42.	PN EN 13242:2004	Oświetlenie dróg. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
43.	PN-EN 1991-1-4:2008	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
44.	PN EN 60598-1:2007/A1:2007	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru
		Oprawy oświetleniowe. Część 1; Wymagania ogólne i badania.

10.2. Inne dokumenty

- 45. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1980r.
- 46. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 Z dn. 10.04.1972r.
- 47. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V Instalacje elektryczne, 1973r.
- 48. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać

- urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dn. 28.11.1990r.
49. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.
50. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
51. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1-4 do rozporządzenia z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Załącznik do nr-u 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.)
52. Rozporządzenie ministra Przemysłu z dnia 8.10.1990 r. (Dz. U. nr 81 poz. 473 z 1990 r.).
53. Ustawa z dnia 21.03.1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60) z późniejszymi zmianami.
54. Ustawa z dnia 7.07.1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami).
55. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) z późniejszymi zmianami.