

PRACOWNIA PROJEKTOWA SEBASTIAN ZATORSKI tel. 602 837 757
26-026 Bilcza; ul. Rubinowa 6
e-mail: sebastian_zatorski@tlen.pl
NIP 664 107 60 81, REG 260373343
ING Bank Śląski SA 78 1050 1416 1000 0090 7309 4774

FAZA:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

PRZEDSIĘWZIĘCIE, ZADANIE:

**Rozbudowa drogi powiatowej nr 0625 T (15929) Krynki - Brody.
OŚWIETLENIE ULICZNE
PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH**

ADRES BUDOWY:

Gmina Brody


INWESTOR / ZLECENIODAWCA:

**ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH
ul. Ostrowiecka 15; 27-200 Starachowice**

DATA OPRACOWANIA:

Czerwiec, 2016

NR UMOWY:

Autorzy:	Imię i Nazwisko	nr uprawnień/ specjalność	podpis
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Ryszard Sierant	KI 322/88 (elektryczna)	
OPRACOWAŁ:	-----/---/-----	-	

ADNOTACJE:

Kod CPV-45316100-6-Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

Kod CPV: 45231400-9 –Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

COPYRIGHT© „PRACOWNIA PROJEKTOWA SEBASTIAN ZATORSKI”

Wykorzystanie dokumentacji zastrzeżone wyłącznie dla projektowanego obiektu, dalsze zastosowanie
dozwolone za pisemną zgodą autorów

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D 07.07.01

OŚWIETLENIE ULICZNE /DROGOWE/

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego
- 1.2. Przedmiot ST
- 1.3. Zakres stosowania ST
- 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST
- 1.5. Określenia podstawowe
- 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót
- 1.7. Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych

2. MATERIAŁY

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT

5. WYKONANIE ROBÓT

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7. OBMAR ROBÓT

8. ODBIOR ROBÓT

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.

Opracowanie dokumentacji projektowej- **Rozbudowy drogi powiatowej nr 0625 /15929/ Krynki-Brody - Oświetlenie uliczne.**

1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia ulicznego ulicy j.w.

1.3. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót

1.4. Przedmiot i zakres robót objętych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych wykonaniem oświetlenia wg zakresu określonego w dokumentacji projektowej.

1.5. Określenia podstawowe

- 1.5.1. **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- 1.5.2. **Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.5.3. **Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.5.4. **Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- 1.5.5. **Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.5.6. **Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.5.7. **Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- 1.5.8. **Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.5.9. **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- 1.5.10. **Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.5.11. **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.5.12. **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne elementy do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.5.13 **Fundament** - konstrukcja betonowa zagłębiona w ziemi, służąca do ustawienia słupa lub szafy oświetleniowej.

1.5.14 **Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

1.5.15. **Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie.

1.5.16. **Wysięgnik** – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

Użyte określenia i definicje są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i innymi przepisami normatywnymi

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.7 Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych.

Dokumentację robót montażowych linii oświetleniowej stanowią

- projekt budowlano - wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),

- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami w Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),

- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),

- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów, protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,

- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji linii energetycznych należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

2.0 MATERIAŁY.

2.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami dokumentacji technicznej i ST.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora materiał z innego źródła.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie wyznaczonym przez Inspektora.

Wybrany lub zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przejściem lub niezaplaceniem za wykonaną pracę.

2.2 Piasek

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

2.3 Folia

Folię należy stosować dla oznaczenia trasy linii kablowej. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4 – 0,6mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-886353-03.

2.4 Elementy gotowe

2.4.1 Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane z uwzględnieniem parametrów wytrzymałościowych i warunków w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania określone są w PN-79/9068-01.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego.

2.4.2 Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie obciążeń cisnących, 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.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z HDPE o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205

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

2.5. Kable

2.5.1 Kable zasilające ziemne

Kable zasilające szafę sterowniczą pomiarowo–bezpiecznikową i oprawy oświetleniowe zawieszane na słupach powinny spełniać wymagania N-SEP-E-004. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowe o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej, typu YAKXs 4x35 mm². Przekrój żył kabli powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

2.6. Słupy, wysięgniki, oprawy, lampy, tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe

a/- słupy oświetleniowe

Słupy - wykonanie ze stopu aluminium EN AW 6060 (zgodnie z normą PN-EN 485-3). Podstawy słupów tłoczone z blachy aluminiowej (ze stopu aluminium EN AW 5754). Aluminiowy słup oświetleniowy powinien posiadać wnękę do zabudowy złącza słupowego. Wnęką powinna znajdować się na wysokości powyżej 500 mm, licząc od poziomu gruntu. Na tylnej ścianie wnęki musi być przyspawana szyna aluminiowa, do której mocuje się złącze słupowe. Wnęką słupa aluminiowego w oparciu o normy PN-EN 60529 winna posiadać IP 34. Pokrywa wnęki ma być przykręcana dwoma nierdzewnymi śrubami M8 o specjalnym, nietypowym kształcie gniazda pod klucz imbusowy, w celu uniemożliwienia otwarcia wnęki przez niepożądane osoby. Na śruby nakładane powinny być podkładki typu o-ring zabezpieczające przed wypadnięciem podczas odkręcania.

Z uwagi na niekorzystne działanie związków soli i amoniaku, a także w celu zapobieżenia uszkodzeniom mechanicznym należy zabezpieczyć dolną część słupa- w tym celu należy pokryć podstawę słupa wraz z otworami na śruby mocujące oraz część walcową do wysokości 350 mm elastomerem poliuretanowym i dodatkowo farbą antyplakatową do wys. 2,0 m. Grubość powłoki zabezpieczającej ma wynosić w granicach od 0,7 mm do 1 mm, a jej twardość 90°sh. Powierzchnia elastomeru powinna być pomalowana farbą odporną na działanie promieniowania UV, Na całej długości słupy wraz z wysięgnikiem muszą posiadać powłokę ochronną uzyskaną poprzez anodowanie. Kolor dla słupów anodowanych ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa. Uwzględniając warunki użytkowania, powłoka anodowa słupów musi wynosić 20 um. Słup z wysięgnikiem jednoramiennym o wysokości 8 m, wg załącznika. Górna powierzchnia fundamentu prefabrykowanego powinna być usytuowana na poziomie kostki chodnikowej a w trawnikach +5 cm od poziomu gruntu.

b/. Złącza kablowe słupowe z możliwością przyłączenia do czterech kabli 4 x 35 mm ;

c/. Oprawa oświetlenia ulicy

Parametry techniczne oprawy w technologii LED :

- stopień szczelności minimum IP66 (komora optyki i zasilacza),
- wykonanie w II klasie izolacji,
- napięcie zasilania: 220-240V AC, 50/60 Hz,
- współczynnik mocy $\geq 0,95$,
- stopień ochrony przeciwprzepięciowej 10 k V,
- montaż oprawy na wysięgniku,
- otwór montażowy oprawy 60 mm,
- zakres temperatur pracy: -40°C do +40°C,
- materiał : stop aluminium , anodowany,
- montaż oprawy na wysięgniku, z zakończeniem fi 60 mm
- moc źródła/oprawy: 80 W,
- strumień świetlny oprawy ; 8950 lm,
- efektywność świetlna oprawy minimum 112 lm/W,
- temperatura barwowa 3500 K,

- współczynnik oddawania barw światła: > 80,
- zastosowane źródła światła - diody CREE XP-L,
- czas życia diod L70: 50000 h,

W celu udokumentowania spełnienia wymaganych parametrów minimalnych sprzętu oświetleniowego wykonawcy zobowiązani są dołączyć następujące dokumenty:

- do oferowanych opraw oświetleniowych należy dołączyć:
 - kartę katalogową oferowanych wyrobów
 - deklarację na znak CE wystawioną przez producenta sprzętu
 - certyfikat wystawiony przez niezależną jednostkę badawczą
- do oferowanych typów źródeł światła należy dołączyć kartę katalogową oferowanych lamp
- deklarację na znak CE wystawioną przez producenta sprzętu.

2.7 Przewody dla podłączenia opraw oświetleniowych.

Przewody do połączenia bezpiecznika z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-E-90184. Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm² i izolacji polwinilowej.

2.8 Pręty uziomowe.

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane ϕ 17,2 wg. PN-75/H-93200.

2.9 Odbiór materiałów na budowie.

Materiały dostarczone na teren budowy powinny posiadać świadectwa jakości, atesty, certyfikaty i świadectwa gwarancyjne.

Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące jego przydatności lub jakości, materiał taki należy poddać badaniu.

2.10 Składowanie materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczać na budowę sukcesywnie w miarę postępu robót.

3. SPRZĘT.

3.1 Sprzęt do wykonania robót.

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy.

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świerdów do wiercenia poziomego otworów do ϕ 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,

4. TRANSPORT

4.1 Transport materiałów.

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

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1 Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia:

- lokalizacji,
- warunków geologiczno-wodnych,
- uzbrojenia podziemnego terenu.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

5.2 Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10.

Przed przystąpieniem do zasypywania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Zasypywanie fundamentów gruntem warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,97 według PN-S-002205;1998.

5.3 Montaż słupów.

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów.

Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającą smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustadiowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem i przed korozją. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej. Słupy tak ustawiać aby wnęka znajdowała się od strony chodnika a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy, oraz nie powinna być położona niżej niż 60 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

5.4 Montaż wysięgników.

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego, lub przymocować do bocznej powierzchni słupa. Po ustawieniu, należy go unieruchomić. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi. Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku gdy jezdnia jest w łuku) powinny być ustawione pod kątem 90°.

5.5 Montaż opraw oświetleniowych.

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem. Lampy powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

5.6 Montaż przewodów.

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trójżyłowym przewodzie. Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego. O ile nie przewidziano inaczej w Dokumentacji Projektowej, przewody łączące oprawy oświetleniowe z tabliczkami bezpiecznikowymi słupa powinny posiadać żyły miedziane o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm².

5.7. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N-SEP-004. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7m na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako oznaczenie trasy linii kablowej, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego o szerokości 20 cm. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i po rozplantowaniu nadmiaru ziemi, wskaźnik zagęszczenia gruntu w trawniku winien wynosić 0,97 a pod chodnikami 1,0. Przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami podziemnymi i drogami kabel układać w przepustach kablowych. Kabel ułożony w ziemi na całej długości powinien posiadać znaczniki identyfikacyjne. Przy latarniach, przepustach kablowych, szafach oświetleniowych należy pozostawić 1,5 m kabla jako zapasy eksploatacyjne. Roboty ziemne należy prowadzić ręcznie.

5.8 Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować Szybkie Wylączenie. Zasilania zgodnie z PN-IEC-60364-4-41 Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym z zaciskiem uziemiającym.

6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

6.2 Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1 Wykopy pod fundamenty.

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne

zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.2.2 Wykopy pod kabel

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

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- pomiar ciągłości żył kabli,
- pomiar rezystancji żył kabli

6.2.3. Fundamenty i ustoje.

Wielkość fundamentu powinna być zgodna z zalecenia mi producenta dla danego słupa i spełniać wymagania dla II strefy wiatrowej dla słupa i oprawy i posadowienia w średnim gruncie .

Ponadto fundament prefabrykowany spełniać poniższe wymagania :

- beton klasy min. B20,
- kosz zbrojeniowy wykonany ze stali,
- końce śrubowe cynkowane ogniowo,
- otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzania kabli zasilających,
- powierzchnia pokryta środkiem impregnującym (atestowana asfaltowa emulsja anionowa),
- jednoelementowa konstrukcja ułatwiająca posadowienie produktów w gruncie,
- łatwy i szybki montaż słupa bez konieczności sezonowania,
- wielkość fundamentu powinna być zgodna z zalecenia mi producenta dla danego słupa i spełniać wymagania dla II strefy wiatrowej dla słupa i oprawy i posadowienia w średnim gruncie .

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami BN-79/9068-01 . Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,97 wg BN-77/8931-12.

6.2.4. Słupy.

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową

6.2.5. Wysięgniki.

Ustawienia wysięgników względem oświetlanej jezdni lub stycznej do jej łuku, powinno być wykonane z tolerancją $\pm 2^\circ$.

6.2.6. Badania po wykonaniu robót.

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

6.3 Instalacja przeciwporażeniowa.

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

Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Jednostka obmiarowa.

Jednostkami obmiarowymi budowanego oświetlenia są:

- dla kablowej linii nn - metr
- dla latarni oświetleniowej - komplet,

8. ODBIÓR ROBÓT.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru , jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1 Cena jednostki obmiarowej.

Jednostki obmiarowe wymieniono w p. 7.1

Cena obejmuje:

- demontaż opraw,
- demontaż wysięgników,
- montaż fundamentów dla słupów ,
- montaż słupów oświetleniowych i wysięgników,
- montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach,
- wykonanie rowów kablowych
- układanie linii kablowych nn
- układanie rur ochronnych
- wykonanie inwentaryzacji: lokalizacji słupów i trasy linii kablowych,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów po budowie oświetlenia,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.
- koszt wyłączenia napięcia
- koszt materiałów
- dostarczenie materiałów
- podłączenie linii do sieci
- wykonanie testów i pomiarów linii

10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1 Normy.

PN-CEN/TR - 13201-1 Wybór klas oświetlenia

PN-CEN/TR - 13201-2 Wymagania oświetleniowe

Norma N-SEP-E-004- Elektroenergetyczne linie kablowe

PN-EN 50086-2-4:2002 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.

Część 2-4 Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi

PN-S-002205:1998 – Drogi samochodowe .Roboty ziemne.

PN-E-90184 –Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.

PN-IEC-60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-80/C-89205 Rury z nieplastikowego polichlorku winylu.

PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.

PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.

PN-E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe.

Ogólne wymagania i badania.

PN-IEC-60364-6-61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia.

PN-B-03200 Konstrukcje stalowe.

Obliczenia statyczne i projektowanie

BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu.

Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.

PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne.

Wymagania ogólne.

BN-88/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek

PN-75/H-93200 –Pręty stalowe miedziowane . Wymagania ogólne

BN -77/8931-12-Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

BN-83/8836-02 Zabezpieczenia przed osypywaniem się gruntów .Wymagania ogólne

10.2. Inne dokumenty.

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane. Dz. Ustaw nr 106, poz.1126 z dnia 10.11.2000r.

- USTAWA – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz.348 z dnia 10.11.2000r wraz z późniejszymi zmianami

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. Ustaw nr

43, poz. 430 z dnia 2.03.1999r.

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r.

- Wytyczne technologii budowy linii kablowych nn oraz dobór osprzętu.

Opracowanie: COBR „Elektromontaż”. Maj 1996r.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. 1988r.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-01.03.02 PRZEBUDOWA I BUDOWA KABLOWYCH LINII
ELEKTROENERGETYCZNYCH NISKIEGO I ŚREDNIEGO NAPIĘCIA.**

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR).

Przedmiotem niniejszej STWiOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących przebudowy sieci elektroenergetycznej w ramach **rozbudowy drogi powiatowej nr 0625 /15929/ Krynki-Brody** .

1.2. Zakres robót objętych STWiOR

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy lub przebudowy linii kablowych niskiego i średniego napięcia, w tym:

- wykonanie i zasypianie rowów kablowych,
- demontaż i układanie kabli,
- wykonanie przepustów, ułożenie rur osłonowych,
- oznakowanie kabli i ich lokalizacji,
- wykonanie muf i głowic kablowych,
- pomiary powykonawcze.

1.3. Określenia podstawowe.

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

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

1.3.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.

1.3.4. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

1.3.5. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.3.6. Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

1.3.7. Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

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

1.3.9. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

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

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

1.3.12. Pozostałe określenia są zgodne z podanymi w normach wymienionych w punkcie 10 niniejszej specyfikacji .

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania . Sposób wykonania robót powinien być zgodny normą N SEP-E-004 [1].

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne ze standardami technicznymi właściciela urządzeń

elektroenergetycznych, oraz z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji .

2.2. Kable.

Należy stosować kable zgodne z Dokumentacją Techniczną.

W liniach nn-0,4kV należy stosować kable wielożyłowe YAKXS 0,6/1 kV spełniające wymagania normy PN-76/E-90301 [2]

W liniach SN-15kV należy stosować kable jednożyłowe (w układzie trójfazowym) XRUHAKXs 1x120 /12/20 k V/ spełniające wymagania normy PN-76/E-90306 [3].

Przekrój żył kabli nn powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze [19] i zwarciove oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Każdy układany odcinek kabla powinien mieć protokół badań (próby wyrobu), raport z wydruku ciągnięcia mechanicznego (jeżeli kabel był w taki sposób układany) oraz świadectwo kontroli technicznej jego producenta, potwierdzającego zgodność właściwości tego odcinka z wymaganiami odpowiedniej normy. Dokumenty te, lub ich kopie powinny być przedstawione do zatwierdzenia przez Inwestora i dołączone do powykonawczej dokumentacji linii.

2.3. Osprzęt kablowy.

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Zastosować mufy przelotowe dla połączenia kabla sieciowanego z kablem sieciowanym i mufy przejściowe kabel tradycyjny z kablem sieciowanym ; z tworzyw sztucznych; ze złączką śrubowa ; przekrój znamionowy 1x70-120 mm ;napięcie znamionowe 12/20 k V. Zastosować głowice dla połączenia kabla sieciowanego 1x120mm² ; z tworzyw sztucznych ; przekrój znamionowy 1x70-120 mm ;napięcie znamionowe 12/20 k V

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami normy PN-90/E-06401/04 [5]

Dla kabli SN w izolacji z tworzyw sztucznych: osprzęt nasuwany, termokurczliwy lub zimnokurczliwy. Zakaz stosowania osprzętu taśmowego z wyjątkiem napraw starych kabli(szczególnie o izolacji z polietylenu termoplastycznego).

Dla kabli nn mufy przelotowe, końcowe: gotowe zestawy montażowe umożliwiające montaż w technologii PPN.

Każda zainstalowana mufa powinna być zapatrzona w trwały oznacznik z napisem następującej treści:

- nazwa firmy, która zainstalowała mufę ,
- inicjał imienia i nazwiska montera, który zamontował mufę ,
- data montażu w kolejności dzień, miesiąc i rok.
- nazwę właściciela linii kablowej
- relacja linii kablowej
- napięcie znamionowe,
- typ i przekrój linii

Okres gwarancji: 3 lata na wykonane mufy średniego napięcia.

2.4. Rury osłonowe i przepustowe.

Rury powinny być wykonane z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego oraz dostatecznie wytrzymałe na działanie sił mechanicznych w miejscu ich ułożenia.

Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie rur HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 160 mm dla kabli od 1 do 30 kV. Rury na przepusty powinny być grubościennie.

Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 2 średnice wewnętrzne kabla lub powierzchnia przekroju otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów dla kilku ułożonych kabli.

W przypadku długich odcinków rur, dłuższych od 30m, należy przyjąć średnice o wskaźnik lub dwa większą niż wynika z powyższych warunków.

Rury instalowane w przestrzeniach zewnętrznych powinny być odporne na działanie promieniowania UV.

2.5. Folie ostrzegawcze.

Folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości min. 0,5 mm spełniającą wymagania BN-68/6353-03[9] w kolorze:

- kable do 1 kV -niebieskim,
- kable od 1 kV do 30kV - czerwonym.

Szerokość folii powinna być , nie węższa niż 20 cm

2.6. Złącza kablowe i rozdzielnice nn-0,4kv.

Złącza i rozdzielnice wykonane na napięcie znamionowe 400/230 V 50 Hz. i napięcie znamionowe izolacji 1000V. Powinny spełniać wymagania normy PN-E-05160/01[16] i BN-8870/08 [17].

Obudowy z tworzyw sztucznych, w drugiej klasie ochronności, o stopniu ochrony IP43 [29],trudnopalne, odporne na czynniki atmosferyczne i promieniowanie ultrafioletowe, zamykane na zamek szeregowy z dodatkowym uchem na kłódkę energetyczną.

Fundamenty prefabrykowane z betonu wibrowanego i zabezpieczone przed negatywnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych lub fundamenty z tworzyw sztucznych.

2.7. Uziomy.

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarke ocynkowaną FeZn 25x4 wg. PN-76/H-92325[12].

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziane o średnicy nie mniejszej niż fi 17,2 (3/4") [13].

2.8. Materiały uszczelniające.

Jako materiały do uszczelniania krawędzi rur dzielonych należy stosować:

- masy plastyczne na bazie kauczuku silikonowego,
- taśmę samospajalną o szerokości minimum 38mm .

Jako materiały do uszczelniania końców rur należy stosować:

- piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci,
- rury lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem.

Materiał ten powinien otaczać kabel lub wiązkę kabli i rurę osłonową na całym obwodzie i długości min. po 6cm.

2.9. Materiały poślizgowe.

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszania siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste - smary kablowe lub materiały płynne, nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

2.10. Słupki oznaczeniowe.

Słupki oznaczeniowe trasy kabli i lokalizacji muf kablowych powinny odpowiadać normie BN-74/3233-17[10].

3. Sprzęt.

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru .

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

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

- spawarki transformatorowej,

- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do 0 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym,
- zespołu prądowórczego trójfazowego, przewoźnego,
- pończochy kablowej lub głowicy ciągnącej,
- ciągarki kablowej,
- rolek kablowych,
- przewodnicy kabla,
- łączników obrotowych,
- sprzętu do czyszczenia i sprawdzania przepustów,
- smarownicy przepustów,
- miernika rezystancji izolacji,
- miernika rezystancji uziemienia
- miernika impedancji pętli zwarciowej,

4. Transport i składowanie.

4.1. Ogólne wymagania.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robot zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem. Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez Wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

4.2. Środki transportu materiałów.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- żurawia,
- dźwigu,
- przyczepy niskopodwoziowej,
- przyczepy do przewożenia kabli.

4.3. Transport materiałów.

Kable należy przewozić na bębnach. Oba końce kabla nawiniętego na bęben powinny być przymocowane do wewnętrznych powierzchni bocznych tarcz bębna w taki sposób, aby nie wystawały poza krawędzie tych tarcz.

Bębny z kablami należy dowozić do miejsca ich układania na przyczepach kablowych, umożliwiających załadunek i wyładunek bębna bez użycia dodatkowych urządzeń, np. dźwigu. Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w zwykłych przyczepach.

Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu.

Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu należy wykonać za pomocą żurawia samochodowego lub dźwigu. Swobodne staczanie lub zrzucanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu na powierzchnie ziemi jest niedopuszczalne.

Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +40C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40- krotna średnica zewnętrzna kabla.

Odcinek kabla zwinięty w krąg podczas transportu powinien być ułożony w skrzyni na płask. być zabezpieczony przed rozwinięciem i wyginaniem oraz powinien być w tym położeniu ręcznie zdejmowany i układany na ziemi.

Dopuszcza się przetaczanie bębna z kablem na krótkich odcinkach trasy pod warunkiem, że powierzchnia trasy przetaczania będzie praktycznie pozioma, wyrównana i pozbawiona

wystających, twardych przedmiotów, a po nie pokrytej trwałą nawierzchnią powierzchni gruntu bęben przetaczany będzie po uprzednio ułożonych płytach lub deskach uniemożliwiających zagłębianie się bębna w grunt.

Przetaczany bęben należy obracać w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu bębna w czasie odwijania kabla.

4.4. Odbiór materiałów na budowie.

Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na placu budowy.

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z deklaracjami zgodności i powinny być sprawdzone pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz czy nie zostały uszkodzone podczas załadunku, transportu i wyładunku.

W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

4.5. Składowanie materiałów na budowie.

Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami należy umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

Końce kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem za pomocą termokurczliwego kapturka z tworzywa sztucznego nasuniętego na długości co najmniej 50mm.

Rury powinny być składowane na płaskim podłożu w miejscach nienarażonych na uszkodzenia mechaniczne.

Osprzęt kablowy powinien być przechowywany jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, zamkniętych i suchych.

Piasek na placu budowy składować w pryzmach.

Składowanie rozdzielnic i złącz kablowych według instrukcji producenta

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Roboty należy wykonywać zgodnie z normą N SEP-E-004 [1] oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r (Dz.U.03.47.401) [18] i Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r (Dz.U.99.80.912) [22]. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z przebudową i budową kabli.

5.2. Przebudowa linii.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące linie kablowe należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego niekolidującego odcinka linii,
- wyłączenie napięcia zasilającego tę linię,
- wykonanie połączenia nowego odcinka linii z istniejącym,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy linii demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach, Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez demontażu o ile uzyska na to zgodę Inspektora Nadzoru.

Wszelkie wykopy związane z demontażem kabli powinny być zasypane gruntem zagęszczonym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu, Właścicielowi kabli.

5.3. Roboty przygotowawcze.

Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia.

Po wykonaniu prac doprowadzić teren do stanu przed wejściem na podstawie wcześniejszej dokumentacji.

Podstawę wytyczenia trasy kabli stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Wytyczenie w terenie trasy kabli powinny wykonać odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci.

W miejscach włączenia i kolizji z innym uzbrojeniem, należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne, których wartość należy uwzględnić w ofercie cenowej.

5.4. Roboty ziemne.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 [15]. Jeżeli Dokumentacja Projektowa tego nie precyzuje, głębokość wykopu powinna być taka, aby po uwzględnieniu 10cm grubości podsypki piasku i średnicy kabla, przykrycie ziemią kabli było co najmniej:

- 50cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV, ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam,
- 70cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV, za wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, lecz nie wyższym niż 30kV, za wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli SN i nn pod drogami, utwardzonymi wjazdami,
- 120cm - pod koroną autostrady,

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane np. przy wprowadzeniu kabla do budynku, przy krzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszcza się ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kable należy chronić rurą osłonową. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$S = n - d + (n-1) \cdot a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie:

n - ilość kabli w jednej warstwie

d - średnice zewnętrzne kabli w warstwie

a - odległości pomiędzy kablami według tabeli w pkt 5.6

W obszarze załomów trasy linii ściany lub dno wykopu powinny być wykonane w kształcie łuków o promieniu nie mniejszym od dopuszczalnego promienia gięcia kabla oraz promieniu nie mniejszym od:

- 0,8m - dla kabli nn,
- 1,2m - dla kabli SN.
- Przed rozpoczęciem układania kabli trasa wykopu powinna być przygotowana na długości równej co najmniej długości układanego odcinka kabla, tj. na długości tej powinien być wykonany wykop, zainstalowane i sprawdzone przepusty rurowe, w razie potrzeby na dno nałożona warstwa piasku i na całej długości wykopu powinny być rozstawione rolki kablów.

Po ułożeniu kabli grunt należy zasypywać i zagęszczać warstwami co 20cm. Każda warstwa powinna być zagęszczona z pomocą wibratora mechanicznego.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej wartość 0,97 w trawnikach a 1,00 pod chodnikami

wg PN-S-02205[14].

5.5. Układanie kabla w rowie kablowym.

Projektowane kable należy układać bezpośrednio na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą wg p.2.7. w kolorze:

- czerwonym - dla kabli SN-15kV
- niebieskim - dla kabli NN-0,4kV

i zasypać gruntem rodzimym.

Kable należy układać w taki sposób, aby były zachowane minimalne odległości między nimi (p.5.6) oraz minimalne odległości od innych podziemnych urządzeń (p.5.7). Gdy te odległości nie mogą być zachowane, kable należy układać w rurach osłonowych (wg p.5.8).

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów oraz innych urządzeń technologicznych należy wykonywać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikiem tych urządzeń, z zachowaniem warunków określonych przez użytkownika.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy układaniu kabla można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy od podanego przez producenta. Jeżeli brak danych to promień gięcia powinien być nie mniejszy niż:

- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych,.
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych.

Przy mufach należy pozostawić zapas kabla po obu stronach mufy, łącznie nie mniejszej niż

- 4,0 m - w przypadku kabli SN-15kV,
- 1,0 m - w przypadku kabli nn-0,4kV.

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2,0m.

Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż podana przez producenta kabli.

Układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszono na sztywnej osi metalowej. Zaleca się aby bęben był wyposażony w hamulec regulujący prędkość obrotu bębna na osi. Bęben należy ustawić w pobliżu jednego z końców trasy układanego kabla, w taki sposób, aby oś bębna była prostopadła i symetryczna w stosunku do osi trasy.

Kable odwijane z bębnow i wprowadzane do wykopów powinny być ciągnięte po rolkach mechanicznie z pomocąciągarki kablowej lub ręcznie przez pracowników. Rolki przelotowe powinny być rozstawione na prostych odcinkach w odległości nie większej niż 4 metry.

Na ciągnięty koniec kabla należy nałożyć uchwyt w postaci głowicy ciągnącej lub pończochy kablowej.

Trzy kable 1-żyłowe tworzące linię trójfazową powinny być układane w rowie kablowym w postaci trójkątnej wiązki, złączonej za pomocą opasek w odległości nie większej niż 3 metry.

5.6. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi.

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

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu

1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
3	Kable energetyczne na napięcie znamionowe do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowym od 1kV do 30kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe od 1kV do 30kV z kablami tego samego przedziału napięć		10
5	Kable różnych użytkowników na napięcie znamionowe do 30kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	Jak lp. 1-5

W przypadku, gdy z uzasadnionych powodów odległości te nie mogą być zachowane, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem, że każdy z kabli będzie chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania (lub zbliżenia) i na długości co najmniej 50cm w obie strony od skrzyżowania (zbliżenia) osłoną otaczającą. Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5.7. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela.

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kable o napięciu znamionowym $U_N < 30 \text{ kV}$		kable o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N < 110 \text{ kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w Ip. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	wg: Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 21.11.2005 r. Dz. U Nr 243, poz.2063			
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w Ip. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępu z użytkownikami obiektów

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia.

Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu

skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

5.8. Układanie rur osłonowych i przepustowych.

W miejscu zbliżenia lub skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami osłonowymi według punktu 2.4.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu, rura ochronna założona na projektowanym kablu powinna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach wykopu.

Minimalna głębokość układania rur osłonowych powinna być taka, aby przykrycie rury było nie mniejsze niż:

- 40 cm - przy układaniu linii kablowych pod chodnikami,
- 70 cm - przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni,
- 100 cm - przy układaniu linii kablowych pod drogami i ulicami

Rury ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone tak aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i nie były zamulane.

Przepusty pod drogami należy wykonać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli tego nie precyzuje Dokumentacja Projektowa dla wykonania przepustów pod drogami należy używać rur według punktu 2.4. Rury w wykopie należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%.

Pod drogami i ulicami należy stosować przepusty rezerwowe w ilości nie mniejszej niż 1 przepust rezerwowy na trzy kable. Przepusty rezerwowe uwzględnić w ofercie cenowej.

Przy wykonywaniu wykopu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:

- głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,20m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 1,0 m,
- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,50m,
- szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej.
- głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego.
- ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia
- wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu,
- wykonać przewiert.
- po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie w/w komory robocze należy zasypać.

5.9. Układanie projektowanego kabla w rurach ochronnych i przepustach.

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

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż:

- 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla pojedynczego lub powierzchnia przekroju rury nie powinna być mniejsza niż 3-krotna suma powierzchni przekrojów kabli ułożonych w rurze.

Zleca się albo ustawienie bezpośrednio przed wlotem przepustu rolki ochronnej lub przelotowej, albo umieszczenie we wlocie rury gładkiego kielicha a bezpośrednio na wylocie rury - rolki przelotowej.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione materiałem według punktu 2.8.

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

W przypadku przeciągania przez przepust dłuższych odcinków kabli oraz w przypadku wciągania do tej samej rury drugiego i trzeciego kabla l-żyłowego, dolne powierzchnie tych kabli należy pokryć materiałem poślizgowym.

Dla zabezpieczenia rur przed dostaniem się wilgoci oraz zamulaniem, po ułożeniu rur i zaciągnięciu kabli, końce rur na długości ok. 10cm należy uszczelnić.

Materiał uszczelniający powinien otaczać kable ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

5.10. Zakończenie i łączenie kabli.

Zakończenia kabli o napięciu znamionowym powyżej 1 kV należy wykonać głowicami kablowymi w zależności od lokalizacji: wewnątrzowymi lub napowietrznymi wg punktu 2.3. Kable o napięciu znamionowym do 1 kV, wprowadzone na słup linii napowietrznej, należy zakończyć głowiczką czteropalczałą termokurczliwą.

Połączenia kabli należy wykonywać przy użyciu muf dostosowanych do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył, warunków zwarciovych występujących w miejscu zainstalowania oraz do ustalonej obciążalności długotrwałej. Mufy należy wykonywać w miejscach określonych w Dokumentacji Technicznej. Wszelkie dodatkowe mufy powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru. W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach o odległość równą długości mufy z dodaniem 1m.

W miejscu montażu mufy w przestrzeni otwartej, zaleca się ustawienie nad wykopem, namiotu bez względu na pogodę. Montaż muf może wykonywać tylko osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje.

Wykop do montażu mufy w ziemi powinien mieć wymiary umożliwiające swobodne wykonywanie operacji montażowych tj. szerokość wykopu powinna być nie mniejsza niż 1,5m, a długość nie mniejsza niż 2,5m.

Montaż mufy należy wykonywać nie przerywając aż do czasu zakończenia prac.

5.11. Oznaczenie przebiegu linii kablowych.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz dodatkowo:

- przy mufach i głowicach,
- przy złączach kablowych i rozdzielnicach,
- w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- przy wejściu do rur.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- znak fazy (tylko przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego według punktu 5.5.

Trasa kabli w terenie niezabudowanym powinna być oznaczona trwałymi i widocznymi oznacznikami:

- rozmieszczonymi co 10 m - na prostych odcinkach,
- w miejscu wykonania muf,
- w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla.

5.12. Uziemienie.

Uziemienia należy wykonywać za pomocą uziomów taśmowych lub taśmowo-prętowych wg punktu 2.6.

Wykopy ziemne dla uziomów poziomych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko-przestrzennych według PN-B-06050:1999 [15].

Uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki na głębokości co najmniej 80cm i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń.

Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kable, bednarkę należy zakopać na dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 cm

Uziomów nie należy układać w korytach rzek, na dnie jezior, stawów i innych zbiorników wodnych, pod warstwami lub nawierzchniami nieprzepuszczającymi wody (np. asfalt, beton, płyty chodnikowe) oraz w pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu (np. rurociągi gorącej wody lub pary).

Uziomy pionowe należy pogrążyć w grunt na głębokość co najmniej 2,50m pod powierzchnię terenu.

Poszczególne uziomy pojedyncze układów uziomowych należy rozmieszczać tak, aby odległość pomiędzy nimi nie była mniejsza niż ich długość, z tym że nie wymaga się odległości większej niż 1 Om.

Układy promieniowe należy wykonać w przypadku, gdy nie można osiągnąć wymaganej rezystancji uziemienia przez powiększenie długości uziomu pojedynczego.

Przewód uziomowy łączący pojedyncze uziomy wchodzące w skład układu uziomowego należy układać na głębokości co najmniej 0,60m pod powierzchnią gruntu.

Niepołączone ze sobą układy uziomowe lub uziomy pojedyncze o głębokości do 6m, służące do uziemiania odizolowanych od siebie przewodów uziemiających, należy usytuować w odległości co najmniej 20m od siebie.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami Specyfikacji i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów i przedstawić do akceptacji Inwestorowi.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót.

a) Rowy kablowe

Po wykonaniu rowów pod kable i fundamenty, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 50cm.

b) Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie kabla i osprzęt kablowego, polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Techniczną, z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

c) Układanie kabli - sprawdzeniu podlegają:

- głębokości zakopania kabla,
- długości kabla, w tym długości pozostawionych zapasów,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- promienie łuków kabla na załamaniach trasy,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- odległości między kablami i mufami,
- odległość kabli od istniejących urządzeń podziemnych,
- oznaczniki na kablach (treść opisów i rozmieszczenie),

- ciągłość żył i metalowych powłok kabli,
- zgodność faz na obu końcach linii,
- rezystancja izolacji kabli
- próba napięciowa izolacji,
- zabezpieczenie kabla rurami osłonowymi,

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%.

d) układanie rur osłonowych - sprawdzeniu podlegają:

- zgodność z dokumentacją,
- głębokość ułożenia,
- gabaryty ilości rur,
- uszczelnienie końców,
- zabezpieczenie obcego uzbrojenia,

e) układanie uziomów - sprawdzeniu podlegają:

- głębokość ułożenia bednarki
- gabaryty uziomu
- stan połączeń i ich zabezpieczenie.

6.4. Badania po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót, sprawdzeniu podlegają:

- wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- rozplantowanie nadmiaru gruntu,
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy budowie linii,
- przywrócenie nawierzchni do stanu pierwotnego,
- oznakowanie trasy linii kablowej w terenie,
- oznakowanie lokalizacji muf w terenie,
- zgodność połączeń w rozdzielnicach i złączach ze schematem,
- ciągłość żył i metalowych powłok kabli,
- rezystancja izolacji żył kabli,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- próba napięciowa izolacji dla kabli SN.

Sposób wykonania prób i badań powinien być zgodny z normą N-SEP-E-004 [1] W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu robót.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii kablowej jest dla: dla montażu linii kablowych i rur ochronnych - 1 metr (m), dla uziomów przy złączach, szafkach - 1 komplet (kpi.), dla uziomów w rowach kablowych - 1 metr (m),

8. Odbiór robót.

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- dziennik budowy,
- atesty, certyfikaty oraz deklaracje zgodności, dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- raport z wydruku ciągnięcia mechanicznego kabli,
- protokół z odbioru przez Właściciela przebudowywanych i budowanych linii,
- zgłoszenie gotowości obiektu do odbioru i oświadczenia o zakończeniu robót,
- instrukcje eksploatacji i współpracy, jeżeli są wymagane,

- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu prac zgodnie z obowiązującymi przepisami i obecnym stanem wiedzy technicznej.

9. Podstawa płatności.

Płatność za m przebudowy linii energetycznej kablowej, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót i ich utrzymanie
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji lokalizacji urządzeń,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.
- wytczenie stanowisk i tras linii kablowych,
- wykonanie i zasypianie wykopów kontrolnych,
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych wraz z kosztami ich wykonywania,
- koszty wyłączeń i nie dostarczonej energii,
- koszty innych odszkodowań, w tym za zniszczone plony, dostępu terenu i jego przywrócenia do stanu pierwotnego, związanych z realizacją Robót,
- zabezpieczenie wykopu przed opadami atmosferycznymi, z kosztem usunięcia szkód wynikłych z działań zjawisk atmosferycznych,
- wykonanie układów przejściowych i przełączeń na czas budowy,
- wykonanie rur osłonowych i oznaczenie wylotów w terenie słupkami kablowymi.
- wykopanie i zasypianie wykopów dla linii kablowych i rur osłonowych z ubiciem gruntu
- warstwami, wyrównaniem terenu, wywiezieniem i przywiezieniem gruntu dla wykopów,
- wykopanie i zasypianie wykopów pod komory przewiertowe,
- wykonanie przewiertów pod drogami i ulicami,
- wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla linii kablowych i rur osłonowych, -ułożenie w ziemi, w rurach osłonowych kabli,
- uporządkowanie trasy kabli, przywrócenie do stanu pierwotnego,
- odłączenie kabli istniejących i przyłączenie kabli nowych mufami kablowymi, oraz montaż głowic kablowych,
- uszczelnienie otworów rur osłonowych i wyprowadzeń kabli,
- oznaczenie trasy i rur osłonowych folią z PVC, oznaczenie i opisanie kabli oznacznikami kablowymi i słupkami betonowymi,
- ochrona antykorozyjna śrub i elementów metalowych,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem, wykonanie wszelkich niezbędnych badań, prób i pomiarów oraz prac rozruchowo regulacyjnych,
- demontaż kabli istniejących z wykonaniem i zasypaniem wykopów,
- wywiezienie nadmiaru gruntu i koszt jego utylizacji,
- wykonanie inwentaryzacji, pomiarów powykonawczych i dokumentacji powykonawczej,
- konserwację w okresie gwarancji,
- odbiór techniczny pogwarancyjny,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii i innych odszkodowań związanych z prowadzeniem Robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą Specyfikacją, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. Przepisy związane.

- | | | |
|-----|---------------|--|
| [1] | N SEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa |
| [2] | PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw |

- termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- [3] PN-76/E-90306 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6kV.
- [4] PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0.6/1kV.
- [5] PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy kablowe na napięcie przekraczające 0.6/1kV.
- [8] PN-80/C-89205 Rury z nieplastikowego polichlorku winylu.
- [9] BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu,
- [10]BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
- [11]PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [12] PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana,
[13] Katalog "Uziemienia , ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa"
- [14]PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- [15]PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [16] PN-E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- [17] BN-8870/08 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe . Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
- [18] Rozporządzenie Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U.03.47.401 z dnia 19 marca 2003 r.)
- [19] PN- IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego . Obciążalność prądową długotrwała przewodów.
- [20] N- SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa.
- [21] PN- E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
- [22] Rozporządzenie Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych (Dz. U.99.80.912 z dnia 19 .09.1999 r.)
- [24] PN- EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- [28] PN- ISO -8528 Agregaty prądotwórcze . Ogólne wymagania i Badania
- [29] Dyrektywa 2005/88/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 grudnia 2005r. –zmieniająca dyrektywę 2000/14/WE w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do emisji hałasu do środowiska przez urządzenia używane na zewnątrz pomieszczeń .

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D-01.03.01.

**PRZEBUDOWA I BUDOWA NAPOWIETRZNYCH
LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH NISKIEGO
NAPIĘCIA**

D-01.03.01. PRZEBUDOWA I BUDOWA NAWIETRZNYCH LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej STWiOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczących przebudowy sieci elektroenergetycznych w ramach inwestycji rozbudowy drogi powiatowej nr 0625 /15929/ Krynki-Brody .

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Wg projektu wykonawczego.

1.4. Określenia podstawowe,

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

1.4.3. Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

1.4.4. Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

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

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

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

1.4.8. Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznych na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa (wg warunków podanych w p.5.8.).

1.4.9. Bezpieczne zawieszenie przewodu na izolatorach liniowych stojących - zawieszenie przy użyciu dodatkowego przewodu zabezpieczającego, zapobiegające opadnięciu przewodu roboczego w przypadku zerwania go w pobliżu izolatora. Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu: przelotowe i odciągowe.

1.4.10. Przewód zabezpieczający - przewód dodatkowy, wykonany z tego samego materiału i o tym samym przekroju co przewód zabezpieczany, przymocowany do przewodu zabezpieczanego przy pomocy łączni.

1.4.11. Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej, budowli itp.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Sposób wykonania robót powinien być zgodny normą PN-E-05100-1 [2] i N SEP-K-003[1]

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania.

Materiały stosowane do budowy linii energetycznych powinny spełniać wymagania normy N SEP-E-003 [1], PN-E-05100-1 [2].

2.2. Ustoje i fundamenty.

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322 [4]. Należy stosować fundamenty i elementy ustojowe typowe według opracowań typizacyjnych [3].

2.3. Konstrukcje wsporczych

Wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-E-05100-1, N SEP-E-003[1] PN-87/B-03265 [5] oraz wg albumu [3].

Projektowane słupy należy wykonywać z żerdzi wirowanych według opracowań typizacyjnych [3], [31] i [32].

2.4. Konstrukcje stalowe.

Konstrukcje stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-E-05100-1 [2] oraz powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z PN-93/E-04500 -51 oraz wg albumu [3].

Należy stosować poprzeczniki i trzony izolatorów według katalogów typizacyjnych [3], [31] i [32].

2.5. Osprzęt linii gołych.

Osprzęt nieizolowanych linii niskiego napięcia powinien spełniać wymagania normy PN-E-05100-1 [2] i PN-91/E-06400.02 [7] oraz powinien być odporny na korozję zgodnie z PN-93/E-04500 [6].

2.6. Osprzęt linii izolowanych.

Osprzęt izolowanych linii niskiego napięcia powinien spełniać wymagania normy N-SEP-E-003[1], być odporny na korozję zgodnie z PN-93/E-04500 [6] oraz powinien zapewniać ciągłość izolacji, ekranu i powłoki zewnętrznej.

2.7. Przewody.

W liniach niskiego napięcia należy stosować przewody robocze aluminiowe nieizolowanych (AL) spełniające wymagania normy PN-74/E-90082 [8] i PN-98/E-05100-1 [2], lub przewody izolowane samonośne o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenienie płomienia typu AsXS_n spełniające wymagania warunków WT-92/K-396 [9] i N-SEP-E-003 [1], o przekrojach zgodnych z Dokumentacją Techniczną.

2.8. Izolatory.

Izolatory elektroenergetyczne linii napowietrznych niskiego napięcia powinny spełniać wymagania normy PN-88/E-06313 [11] oraz normy PN-E-9130-2:1997 [12]

2.9. Ograniczniki przepięć.

W linii niskiego napięcia należy stosować ograniczniki przepięć o napięciu roboczym 660V i znamionowym prądzie wyładowczych 5 kA w wyłączniku i wskaźniku zadziałania, spełniające wymagania normy PN-98/E-05100-1 [2] i normy PN-IEC 61643-1:2001 [14].

2.11. Uziomy.

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną Fe- Zn25x4 wg. PN-76/H-92325[12].

Główny przewód uziemiający na słupie powinien być wykonany z bednarki ocynkowanej Fe-Zn 25x4, pozostałe przewody uziemiające z bednarki Fe-Zn 25x4 wg. PN-76/H-92325 [18].

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane o średnicy nie mniejszej niż 17,2 (3/4") .

2.12. Cement.

Dla wykonania ustojów fundamentowych dla słupów wirowanych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002 [20].

2.12. Piasek.

Piasek na ustoje fundamentowe dla słupów wirowanych powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 [21].

3. SPRZĘT.

3.1. Sprzęt do przebudowy linii.

Wykonawca dla zagwarantowania właściwej jakości robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu;

- koparki przedsiębiernej lub kołowej
- podnośnika montażowego samochodowego.
- żurawia samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjno-spalinowej.
- wibratora pograżalnego,
- spawarki spalinowej,
- rolek montażowych do przewodów izolowanych,
- dynamometru do pomiaru naciągu przewodów,
- kluczy dynamometrycznych,
- opończy kablowej i żabki do chwytnej przewodu,
- stojaka lub przyczepy pod bęben kablowy.
- wyciągarki do rozciągania przewodów izolowanych.

Każdorazowo przed użyciem powinien być sprawdzony stan techniczny i prawidłowe działanie maszyn i urządzeń stosowanych na budowie.

Maszyny i urządzenia powinny być obsługiwane tylko przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje do ich obsługi oraz powinny być zabezpieczone przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

4. Transport i składowanie.

4.1. Transport materiałów.

Środki transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu stosowanych materiałów.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- ciągnika kołowego,
- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźcowej,
- samochodu dostawczego.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robot zgodnie z zasadami określonymi w oraz w terminie przewidzianym kontraktem.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami technicznymi transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu. Jakikolwiek uszkodzenia podczas transportu muszą być naprawione i zgłoszone do odbioru Inspektorowi Nadzoru.

Żerdzie przy transporcie kołowym należy podeprzeć w dwóch punktach i zabezpieczyć klinami przed możliwością przemieszczenia. Nie należy ich przewozić więcej niż dwóch warstwach, przy czym między warstwami należy zastosować przekładki z belek drewnianych.

4.2. Odbiór materiałów na budowie.

Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na placu budowy. Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z deklaracjami zgodności i powinny być sprawdzone pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz czy nie zostały uszkodzone podczas załadunku, transportu i wyładunku.

W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

4.3. Składowanie materiałów na budowie.

Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony. Materiały powinny być przechowywane i składowane w miejscach nienarażonych na uszkodzenia mechaniczne, chemiczne zgodnie z zaleceniami producenta. Pomieszczenia zamknięte, przeznaczone do składowania materiałów, powinny być przystosowane do tego celu, suche, przewietrzane i dobrze oświetlone.

Żerdzie należy unosić dźwigiem przy pomocy orczyka i lin stalowych, chwytając je w środku ciężkości. Przy składowaniu żerdzie należy podeprzeć w dwóch punktach, przy czym nie wolno ich układać więcej jak ośmiu warstwach. Między warstwami należy zastosować przekładki z belek drewnianych, a w każdej warstwie żerdzie należy układać na przemian. Materiały takie jak przewody, izolatory i osprzęt powinny być przechowywane w oznakowanych opakowaniach w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 [2] (dla linii z przewodami gołymi) lub N-SEP-B-003 [1], (dla linii z przewodami izolowanymi), zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r (Dz.U.03.47.401) [27], Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r (Dz.U.99.80.912) [28], zaleceniami katalogów typizacyjnych [3],

5.2. Przebudowa linii.

Przebudowę linii napowietrznych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Specyfikacją Techniczną. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, to kolidujące napowietrzne linie elektroenergetyczne należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego niekolidującego odcinka linii napowietrznej lub kablowej,
- wyłączenie napięcia zasilającego linię przebudowywaną,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka z istniejącym poza obszarem kolizji,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii z odwiezieniem jej elementów do magazynu,
- załączenie napięcia zasilającego linię.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanic poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich

uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Zamawiającemu wszystkich materiałów pochodzących z demontażu do wskazanego przez niego miejsca.

5.3. Roboty przygotowawcze.

Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia.

Po wykonaniu prac doprowadzić teren do stanu przed wejściem na podstawie wcześniejszej dokumentacji.

Podstawę wytyczenia trasy kabli stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Wytyczenie w terenie trasy kabli powinny wykonać odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci.

W pobliżu uzbrojenia podziemnego, należy wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem właściciela sieci.

5.4. Wykopy pod słupy i fundamenty.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia /godności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi w Dokumentacji Projektowej.

Wykonawca powinien również sprawdzić czy w strefie wykonywania wykopów nie znajdują się urządzenia podziemne, a ewentualne kolizje usunąć lub zabezpieczyć za zgodą użytkownika.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu oraz być zgodna z normą PN-B-06050:1999 [22].

W przypadku wykonywania wykopów ręcznie lub koparką, należy zdjąć i odłożyć na bok zewnętrzną warstwę rodzimą na głębokość 20cm.

Zасыpywanie wykopu po ustawieniu słupa należy wykonywać warstwami grubości 20-30cm z zagęszczeniem gruntu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej wartość 0,97 wg PN-S-02205 [33].

Po zasypaniu wykopu należy nadsypać grunt rodzimy (odłożony z zewnętrznej warstwy) do 15cm powyżej terenu przy obwodzie słupa ze spadkiem na zewnątrz do obrysu zasypanego wykopu. Nadmiar ziemi należy rozplantować.

5.5. Montaż słupów

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego. Przed ustawieniem słupa w wykopie należy zbliźniczyć żerdzie (dla słupów bliźniaczych), zamocować elementy ustojowe i konstrukcje stalowe (poprzeczniki), zamocować bednarkę uziemiającą (dla słupów uziemianych) od wierzchołka słupa do zacisku probierczego.

Słupy należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. Uzbrojony słup należy ustawić w wykopie przy pomocy dźwigu. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu.

Montaż osprzętu i innych elementów słupa (w tym izolatorów) należy wykonać po ustawieniu i zakopaniu słupa, z kosza podnośnika.

Dla słupów, których Dokumentacja Projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy pod podziemne części słupów należy wypełniać piaskiem stabilizowanym cementem marki 25 w proporcji 150kg cementu na 1 m³ piasku niernormowanego z dodatkiem wody. W tym przypadku otwory pod słupy powinny być wiercone.

Nie wolno stosować w/w metody dla posadowień słupów figurowych (rozkracznych, z podporą itp.), których ustoje pracują na wrywanie lub wciskanie. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym.

5.6. Montaż przewodów.

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu.

Przewody należy łączyć złączkami do karbowania. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie, aby nie osłabiało jego wytrzymałości.

Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jej wytrzymałości należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciążowe, a w przypadkach wymagających zwiększenia pewności umocowania przewodu - stosować zawieszenie przelotowe bezpieczne lub odciążowe bezpieczne.

Napężenie w przewodach nie powinno przekraczać dopuszczalnego napężenia normalnego. Zabrania się regulować napężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem.

Dopuszcza się stosowanie przy budowie linii zmniejszonych zwisów lub poddawanie przewodu przed montażem zwiększonemu napężeniu ze względu na możliwość powiększenia zwisu spowodowanego pełzaniem aluminium.

Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do skutków powstałej siły.

Aby uniknąć przetarcia izolacji przewodów izolowanych, mōstki należy wykonywać w taki sposób, aby przewody izolowane były oddalone od słupa lub innych elementów konstrukcyjnych o co najmniej 10cm.

5.7. Odległości przewodów od powierzchni ziemi.

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów elektroenergetycznych od powierzchni ziemi, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej z wyjątkiem przepięć krzyżujących drogi lądowe i wodne oraz obiekty powinny wynosić:

- dla linii 0,4kV nieizolowanej (przewód nieuziemiiony) 5,00 m,
- dla linii 0,4kV izolowanej 4,50 m,

W zależności od ważności obiektu, z którym elektroenergetyczna linia napowietrzna krzyżuje się lub do którego się zbliża, w odcinkach linii na skrzyżowaniach i zbliżeniach należy stosować obostrzenia 1, 2 lub 3 stopnia zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 [2].

5.8. Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi.

Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należyтым utrzymaniu dróg i na warunkach podanych w zezwoleniu zarządu drogi na prowadzenie robót w pasie drogowym.

Zaleca się krzyżowanie dróg szybkiego ruchu i autostrad poprzez kablowanie.

Należy tak wykonywać skrzyżowanie linii elektroenergetycznej z drogą, aby kąt skrzyżowania był nie mniejszy niż 30°, a przepięcia skrzyżowań z obostrzeniem 3 stopnia były ograniczone słupami odporowymi, odporowo-narożnymi lub krańcowymi.

W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia z drogą kołową w linii należy zastosować obostrzenia:

Kategoria drogi	Linia napowietrzna o napięciu znamionowym			
	do 1 kV		wyższym niż 1 kV	
	skrzyżowanie	zbliżenie	skrzyżowanie	zbliżenie
Droga wojewódzka, gminna, lokalna.	0	0	1	1
Droga krajowa lub miejska	1	0	2	1
Droga ekspresowa, szybkiego ruchu lub autostrada	zabrania się	0	3	1

Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej pod napięciem od powierzchni dróg publicznych, przy największym zwisie normalnym, powinna wynosić:

- dla linii nn izolowanej i nie izolowanej -6,00 m,
- dla linii SN izolowanej -6,00 m,
- dla linii 15 kV i powyżej, nie izolowanej -7 + U/150m,

gdzie U - napięcie znamionowe linii w kV.

5.9. Prowadzenie linii napowietrznych w pobliżu drzew.

Odległość przewodu linii napowietrznej od każdego punktu korony drzewa mierzona w dowolnym kierunku, przy bezwietrznej pogodzie oraz dowolnym zwisie normalnym, powinna wynosić co najmniej:

- dla linii nn-0,4kV - nie mniejsza niż 1,0 m
- dla linii ŚN -nie mniejsza niż - s+2,6 m

gdzie s - wielkość przyrostu pięcioletniego, właściwego dla gatunku i siedliska drzewa,

5.10. Tablice ostrzegawcze i informacyjne.

Słupy powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne zgodnie z PN-E-05100-1:1998 [2]. W razie zmiany numeracji słupów należy przenieść numery na nowe odcinki linii.

5.11. Ochrona od przepięć.

Ochronę odgromową linii napowietrznych należy wykonać zgodnie z PN-E-05100-1:1998 [2]. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 10 om

5.12. Ochrona przeciwporażeniowa.

W liniach niskiego napięcia, ochrona przed dotykiem pośrednim powinna odpowiadać normie P-SEP-E-0001:2002[25].

Dodatkowe uziemienia robocze w liniach niskiego napięcia należy wykonywać:

- na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m,
- na końcu każdego przyłącza o długości większej niż 100 m,
- wzdłuż trasy linii, aby odległości pomiędzy uziemieniami nie przekraczały 500 m.

W stacjach transformatorowych SN/nn po stronie średniego napięcia jako ochronę przed dotykiem pośrednim należy stosować uziemienie ochronne. Ochrona powinna odpowiadać normie PN-E-05115 [26].

5.13. Uziemienia.

Uziemienia należy wykonywać za pomocą uziomów taśmowych lub taśmowo-prętowych wg punktu 2.21.

Wykopy ziemne dla uziomów poziomych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko-przestrzennych według PN-B-06050:1999 [22].

Uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki na głębokości co najmniej 60cm i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń.

Uziomów nie należy układać w korytach rzek, na dnie jezior, stawów i innych zbiorników wodnych, pod warstwami lub nawierzchniami nieprzepuszczającymi wody (np. asfalt, beton, płyty chodnikowe) oraz w pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu (np. rurociągi gorącej wody lub pary).

Uziomy pionowe należy pogrążyć w grunt na głębokość co najmniej 2,50 m pod powierzchnię terenu. Przewód uziomowy łączący pojedyncze uziomy wchodzące w skład układu uziomowego należy układać na głębokości co najmniej 0,60m pod powierzchnią gruntu. Niepołączone ze sobą układy uziomowe lub uziomy pojedyncze o głębokości do 6m, służące do uziemiania odizolowanych od siebie przewodów uziemiających, należy usytuować w odległości co najmniej 20m od siebie.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót,

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6, Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z

Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami niniejszej Specyfikacji. Przed przystąpieniem do badania. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika,

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania "na mokro" fundamentów i ustojów słupów. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

Przed montażem żerdzi należy sprawdzić przez oględziny, czy nie wykazują pęknięć, odprysków ani skrzywień,

6.3. Badania w czasie wykonywania robót.

6.3.1. Wykopy pod fundamenty.

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi,

Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3.2. Fundamenty i ustoje.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów oraz wyglądu zewnętrznego,

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [4] i PN-73/B-06281 [23].

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,97 wg normy PN-S-02205 [24].

6.3.3. Słupy.

Słupy po zamontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu.
- dokładności ustawienia słupów w pionie i poziomie.
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową.

6.3.4. Zawieszenie przewodów.

Po zamontowaniu przewodów należy sprawdzić:

- zgodność zastosowanych przewodów z Dokumentacją Projektową,
- jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu,
- wartości naprężeń zawieszanych przewodów,
- wysokość zawieszenia przewodów nad ziemią.
- wysokość zawieszenia przewodów nad obiektami krzyżującymi.

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych, i przyjętych w Dokumentacji Projektowej.

6.3.5. Instalacja przeciwporażeniowa i odgromowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia gniazdu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,97 wg normy PN-S-02205 [24]. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji i napięć rażeniowych. Pomierzone wartości powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej

6.4. Badania po wykonaniu robót.

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

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii napowietrznej jest dla: demontażu słupów -komplet (kpl.), montażu przewodów - metr (m), montażu słupa z osprzętem -komplet (kpl.), dla uziomów - 1 komplet (kpl.).

8. Odbiór robót.

Przy przekazywaniu linii napowietrznej do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- dziennik budowy,
- atesty, certyfikaty oraz deklaracje zgodności, dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny.
- zgłoszenie gotowości obiektu do odbioru i oświadczenia o zakończeniu robót,
- instrukcje eksploatacji i współpracy, jeżeli są wymagane,
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z przepisami i stanem wiedzy technicznej,

9. Podstawa płatności.

Płatność za km przebudowy linii energetycznej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
wykonanie inwentaryzacji lokalizacji słupów napowietrznych linii.
wytyczenie stanowisk i tras linii,
- wykonanie i zasypianie wykopów kontrolnych,
nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych wraz z kosztami ich wykonywania,
koszty wyłączeń i nie dostarczonej energii,
zabezpieczenie wykopu przed opadami atmosferycznymi, z kosztem usunięcia szkód
wynikłych z działań zjawisk atmosferycznych.
wykonanie układów przejściowych i przełączeń na czas budowy,
wykopanie i zasypianie wykopów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu,
wywiezieniem i przywiezieniem gruntu dla wykopów.
- dostawę materiałów, wyłączenia ciągle i z gotowością ruchową,
uporządkowanie terenu, przywrócenie do stanu pierwotnego,
ochrona antykorozyjna śrub i elementów metalowych,
odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem,
wykonanie wszelkich niezbędnych badań, prób i pomiarów oraz prac rozruchowo
regulacyjnych,
wywiezienie nadmiaru ziemi i koszt jej utylizacji.
wykonanie inwentaryzacji, pomiarów powykonawczych i dokumentacji powykonawczej.
odbiór techniczny i przekazanie do użytkownika,
konserwację w okresie gwarancji, odbiór techniczny pogwarancyjny,
koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii i innych
odszkodowań związanych z prowadzeniem Robót.
wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą
specyfikacją, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. Przepisy związane.

- [1] N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa, Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- [2] P-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- [3] Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych rozpowszechniane przez PTPiREE. [4] PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [5] PN-87/B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [6] PN-93/E-04500 Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.
- [7] PN-91/E-06400.02 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Osprzęt z przewodami giętkimi
- [8] PN-74/E-90082 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
- [11] PN-88/E-06313 Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
- [12] PN-E-9130-2:1997 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory ceramiczne. Izolatory liniowe.
- [14] PN IEC 61643-1:2001 Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Część I wymagania techniczne i metody badań.
- [15] PN-EN 60099-4:2005 Ograniczniki przepięć - Część 4 Beziskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.
- [18] PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [20] PN-EN 197-1:2002 Cement - Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- [21] PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [22] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [23] PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych,
- [24] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- [25] P-SEP-E-0001:2002 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- [27] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401 / dnia 19 marca 2003 r.) [28] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz.U.99.80.912 z dnia 17.09.1999r).
- [33] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania przeciwporażeniowej dodatkowej zał. nr 2. (Dz.U nr 81 poz.473 z dnia.8.10.1990r).