

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ZADANIE:	Budowa linii kablowej nN w m. Wołczyn dz. nr 1054, 940/3, 996/1, 924, 1073, 889
TEMAT:	Budowa linii kablowej nN w m. Wołczyn dz. nr 1054, 940/3, 996/1, 924, 1073, 889
KATEGORIA OBIEKTU:	XXVI
TRASA INWESTYCJI:	dz. nr 1054, 940/3, 996/1, 924, 1073, 889 w m. Wołczyn
ADRES:	Wołczyn dz. nr 1054, 940/3, 996/1, 924, 1073, 889
INWESTOR:	Gmina Wołczyn ul. Dworcowa 1 46-250 Wołczyn
STADIUM/ BRANŻA	PB Elektryczna
DATA:	04-09-2017

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej	4
1.2. Podstawa techniczna.....	4
1.3. Zakres opracowania.....	4
1.4. Określenia podstawowe.....	4
1.5. Warunki ogólne zasilania obiektu	5
2. MATERIAŁY	5
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	5
2.2 Wyroby dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie	5
2.3 Jednostkowe stosowanie.....	6
2.4 Prawo budowlane	6
2.5 Materiały budowlane	6
2.5.1. Piasek.....	6
2.5.2. Folia ostrzegawcza	6
2.5.3. Fundamenty prefabrykowane	6
2.5.4. Rury na przepusty kablowe.	6
2.6 Materiały elektryczne	7
2.6.1. Kable elektroenergetyczne	7
2.6.2. Osprzęt kablowy	7
2.6.3. Oprawy oświetleniowe	7
2.6.4. Słupy oświetleniowe i fundamenty	8
2.6.5. Złącza słupowe IZK	9
2.6.6. Kable i przewody.....	9
2.6.7. Uziom pionowe	10
2.6.8. Odbiór materiałów na budowie	10
2.6.9. Składowanie materiałów na budowie.....	10
3. SPRZĘT.....	10
4. Transport.....	10
4.1. Ogólne wymagania.....	10
4.2. Transport materiałów i elementów	10
5. Wykonanie robót	11
5.1. Wymagania ogólne	11
5.2. Trasowanie.....	11
5.3. Wykonanie rowów kablowych	11
5.4. Układanie kabla.....	11
5.5. Układanie kabla w rowie kablowym	11
5.6. Temperatura otoczenia i kabla.....	11
5.7. Zginanie kabli	11
5.8. Zabezpieczenia kabla	11
5.9. Układanie kabla w rurach ochronnych	12
5.10. Zapas kabla.....	12
6. Wykonanie zadania.....	12
6.1. Oznaczniki kablowe	12
6.2. Oznaczenie trasy.....	12
6.3. Odległość między kablami ułożonymi w ziemi	12
6.4. Budowa przepustów pod drogami	13
6.5. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych.....	13

6.6. Montaż fundamentów prefabrykowanych	13
6.7. Montaż słupów oświetleniowych	13
6.8. Montaż opraw oświetleniowych.....	13
6.9. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.....	13
6.10. Uziemienie.....	14
7. Kontrola jakości robót	14
7.1. Zasady wykonania kontroli robót.....	14
7.2. Wykopy pod fundamenty	14
7.3. Fundamenty	14
7.4. Słupy oświetleniowe.....	14
7.5. Linia kablowa	14
7.6. Sprawdzenie ciągłości żył	15
7.7. Pomiar rezystancji izolacji	15
7.8. Próba napięciowa izolacji.....	15
7.9. Pomiar natężenia oświetlenia	15
7.10. Pomiar samoczynnego wyłączenia zasilania.....	15
7.11. Obmiar robót.....	15
7.12. Odbiór robót.	15
8. Rozliczenie robót.....	15
8.1. Podstawa płatności	15
8.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe	15
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	16

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót kablowego oświetlenia drogowego, stanowiących integralną część projektu pn. „**Budowa linii kablowej nN w m. Wołczyn dz. nr 1054, 940/3, 996/1, 924, 1073, 889**”.

1.2. Podstawa techniczna

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót na zadaniu wymienionym w punkcie 1.1.

1.3. Zakres opracowania

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę oświetlenia drogowego.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.1.1 Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.
- 1.1.2 Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdziálu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i podłączenia z instalacją elektryczną.
- 1.1.3 Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.1.4 Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pionowej.
- 1.1.5 Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych, w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.1.6 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.
- 1.1.7 Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.1.8 Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.
- 1.1.9 Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 1.1.10 Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.1.11 Przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.1.12 Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.1.13 Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych

warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

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

1.1.15 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i przepisami prawa oraz definicjami podanymi w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

1.5. Warunki ogólne zasilania obiektu

Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, jakim są sieci kablowe oświetleniowe:

a) wymagań podstawowych określonych w ustawie Prawo budowlane, tj. w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- ochronę środowiska oraz odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych,
- ochronę przed hałasem i drganiami,
- oszczędność energii.

b) warunków użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem określonych w ustawie Prawo budowlane, tj:

- użytkowanie właściwego stanu technicznego,
- zapewnienie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Wykonawca powinien powiadomić inspektora o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy, jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inspektora.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora. Każdy rodzaj robót w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2 Wyroby dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie

Są to wyroby właściwie oznaczone:

- a) wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- b) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację

zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,

c) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będące załącznikiem do rozporządzenia,

d) wyroby budowlane oznaczone oznakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze harmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną i wymaganiami podstawowymi,

e) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

2.3 Jednostkowe stosowanie

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnione, dla których dostawca zgodnie z rozporządzeniem wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

2.4 Prawo budowlane

Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo Budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechować oświadczenia wymienione w pkt. 2.5 oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

2.5 Materiały budowlane

2.5.1. Piasek

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

2.5.2. Folia ostrzegawcza

Folię ostrzegawczą PCV stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości $0,5 \pm 0,6$ mm gatunek I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.5.3. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane. Prefabrykaty powinny być wykonane wg dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

2.5.4. Rury na przepusty kablowe.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu do 1 kV należy stosować rury z HDPE.

2.6 Materiały elektryczne

2.6.1. Kable elektroenergetyczne

Przy budowie linii kablowych oświetleniowych i zasilającej należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową według normy PN-93/E-90401 o napięciu znamionowym do 1kV.

2.6.2. Osprzęt kablowy

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany: do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do jego mocy zwarcia występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401/01-03.

2.6.3. Oprawy oświetleniowe

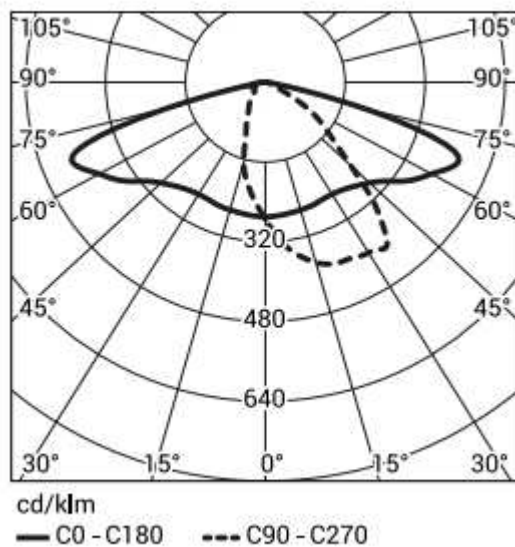
Na słupach należy zastosować oprawy oświetleniowe LED z optyką uliczną.

Parametry oprawy:

- Montaż: na wysięgniku z zakończeniem $\varnothing 60 \times 100 \text{ mm}$
- Stopień ochrony: IP 66 dla części optycznej i układu zasilającego
- Materiał: stop aluminium, anodowany
- Kolor: inox / czarny (wybór Inwestora)
- Układ optyczny: soczewka z PMMA, wymienne moduły LED
- Liczba diod: 24, moc 60W
- Zakres temperatur pracy: od -40°C do $+55^{\circ}\text{C}$
- Przewidywany czas eksploatacji L90F10: 50 000h
- CRI: >80 dla 3500K
- Współczynnik korekcyjny S/P: 1,45 dla 3500K;
- Częstotliwość napięcia zasilania: 50/60Hz Współczynnik mocy: ≥ 0.95



DW



2.6.4 Słupy oświetleniowe i fundamenty

Należy zastosować słupy oświetleniowe, uliczne, stalowe, ocynkowane, proste, sześciokątne z fundamentem typu F150/200 (wymiary fundamentu $a \times a \times h$: 0,3m x 0,3m x 1,5m). Wymiary słupa: $H=8\text{m}$, $H_1=0,5\text{m}$, fid/De 48 mm; 60/177 mm, $Z=13,8\text{ mm/m}$, $L=100\text{ mm}$, masa 67 kg, $S3,2\text{ m}^2$. Zastosować słupy o odpowiedniej wytrzymałości dla danej strefy wiatrowej. Przy zbliżeniu słupa z istniejącym uzbrojeniem wykop należy wykonywać ręcznie (jeśli to możliwe należy również odkryć istniejące uzbrojenie w celu ustalenia jego położenia).

YAKXS 4x35 mm² dla kablowych linii oświetleniowych. Napięcie znamionowe 0,6/1kV, temperatura układania: od -5°C, najmniejszy dopuszczalny promień zginania: 15-o krotna średnica zewnętrzna kabla, żyła robocza: aluminium sektorowane (SE), izolacja: polietylen usieciowany, powłoka polwinilowa.

ASXSN 2x35 mm² do połączenia linii zasilającej z RSA 00/3 na słupie nr 1513, 1509, 1569. Należy stosować przewód samonośny o żyłach aluminiowych.

2.6.7. Uziom

Na wszystkich słupach należy wykonać uziemienia dodatkowe przewodu neutralnego i słupa (na całej długości ułożona bednarka FeZn 25x4 mm). Rezystancja uziemienia dodatkowego słupa winna wynosić $R < 10 \Omega$. Przy zbliżeniach bednarki mniejszych niż 1 m z istniejącym uzbrojeniem typu kable energetyczne, telekomunikacyjne itp. należy zastosować przegrodę izolacyjną. W przypadku niemożliwości stworzenia ciągłego uziomu otokowego, należy w miejscu jego przerwania połączyć uziom otokowy z uziomem pionowym o długości co najmniej 2,5 m.

2.6.8. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności zgodności z danymi producenta, w razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru (dozór techniczny) robót.

2.6.9. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, obudowy, oprawy oświetleniowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. zamkniętych i suchych, rury na przepusty kablowe oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie wilgoci i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna, kable powinny być składowane na bębnoch. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy, piasek składować w przyzmach na placu budowy.

3. SPRZĘT

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- koparki do rowów kablowych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazania inspektora nadzoru inwestorskiego, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do budowy powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących

środków transportu:

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

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydawanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót (uzgodniony z użytkownikiem) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową.

5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do kopania rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania kabli oświetleniowych i zasilających oraz miejsc ustawienia słupów.

5.3. Wykonanie rowów kablowych

Rów kablówy powinien mieć głębokość min. 0,9 m, szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4m.

5.4. Układanie kabla

Układanie kabla należy wykonać zgodnie z normą **N-SEP-004**.

5.5. Układanie kabla w rowie kablówym

W wykopie o głębokości 0,9 m ułożyć bednarkę FeZn 25x4 mm i przysypać warstwą 10 cm ziemi. Następnie wykonać podsypkę z piasku o grubości 10 cm. Na piasku ułożyć kabel (co najmniej na głębokości 0,7m) i przysypać go 10 cm warstwą piasku oraz 25 cm warstwą gruntu rodzimego, na którą należy ułożyć folię koloru niebieskiego 0,5 mm grubości, 0,3m szerokość. Zasypać resztę wykopu rodzimym gruntem. Zaleca się układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablówego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablówego.

5.6. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa jak 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablówowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła np. rurociąg ciepłny, nie powinien przekraczać 5°C.

5.7. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż przewiduje producent kabli.

5.8. Zabezpieczenia kabla

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym

terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała min 0,5m po obu stronach skrzyżowanego uzbrojenia podziemnego. W szczególnych przypadkach opierać się na wytycznych branżowych zawartych w protokole z narady koordynacyjnej (ZUD).

5.9. Układanie kabla w rurach ochronnych

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Należy wykonać system uszczelnień zalecany przez producenta rur osłonowych.

5.10. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem nie mniejszym niż 4% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawienie zapasu 1 metra dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym do 1kV.

6. WYKONANIE ZADANIA

6.1. Oznaczniki kablowe

Kable ułożone w ziemi w rurach osłonowych powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 metrów oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu pod wjazdami. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia

6.2. Oznaczenie trasy

Trasa kabli w rurach osłonowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable w rurach osłonowych, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli (rur osłonowych), a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli (rur osłonowych), krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli (rur osłonowych) równomiernie po obu stronach.

6.3. Odległość między kablami ułożonymi w ziemi

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

- Tablica 1 – Odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej wg N-SEP-E-004.
- Tablica 2 – Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych wg N-SEP-E-004.

6.4. Budowa przepustów pod drogami

Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić systemem uszczelnień zalecanym przez producenta rur osłonowych w celu zabezpieczenia przed dostawaniem się wilgoci oraz zamulaniem.

6.5. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu i uzbrojenia podziemnego. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich budowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B 06050:1999.

6.6. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia $\pm 2\text{cm}$. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością $\pm 10\text{cm}$. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,85 według BN-88/8932-01.

6.7. Montaż słupów oświetleniowych

Montaż słupów oświetleniowych, należy wykonać zgodnie z wytycznymi Producenta. Słup należy montować przy użyciu żurawia samochodowego lub ręcznie. Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r = \frac{h}{300}$$

gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku [m],

h - wysokość nadziemna słupa lub masztu [m],

6.8. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na słupach należy wykonać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zapłonu lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu kabla zasilającego do słupów. Od złącz słupowych IZK do oprawy należy stosować kabel YKY 3x2,5 mm². Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich kabli zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

6.9. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano: Samoczynne wyłączenie zasilania.

6.10. Uziemienie

Na wszystkich słupach należy wykonać uziemienia dodatkowe przewodu neutralnego i słupa (na całej długości ułożona bednarka FeZn 25x4 mm). Rezystancja uziemienia dodatkowego słupa winna wynosić $R < 10 \Omega$. Przy zbliżeniach bednarki mniejszych niż 1 m z istniejącym uzbrojeniem typu kable energetyczne, telekomunikacyjne itp. należy zastosować przegrodę izolacyjną. W przypadku niemożliwości stworzenia ciągłego uziomu otokowego, należy w miejscu jego przzerwania połączyć uziom otokowy z uziomem pionowym o długości co najmniej 2,5 m.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Zasady wykonania kontroli robót

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami specyfikacji technicznej. Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez niego.

7.2. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 (BN-88/8932-01) i usunięcia nadmiaru ziemi.

7.3. Fundamenty

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322i PN-B-19701:1997. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

7.4. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Dokumentacją projektową i BN-79/9068-01. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów zgodnie z pkt. 5.13,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetleniowej,
- jakości połączeń kabli w złączu oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

7.5. Linia kablowa

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

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

Pomiary należy wykonać co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre,

jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

7.6. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

7.7. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza dla dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji jest zgodna z postanowieniami normy PN/E-4700: 2000 oraz danymi producenta.

7.8. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta kabli.

7.9. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być włączone włączenie minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiaru nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiarów. Pomiary przeprowadzać zgodnie z PN-EN13201.

7.10. Pomiar samoczynnego wyłączenia zasilania.

Po podaniu napięcia na linię kablową należy wykonać pomiary samoczynnego wyłączenia zasilania.

7.11. Obmiar robót

Obmiar robót dokonuje Wykonawca, podlega on sprawdzeniu przez Zamawiającego.

7.12. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru prac podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty: **aktualną dokumentację projektową powykonawczą, geodezyjną dokumentację powykonawczą, protokoły z dokonanych pomiarów, protokół odbioru robót.**

8. ROZLICZENIE ROBÓT

8.1. Podstawa płatności

Zgodnie z zapisami umowy na realizację robót budowlanych.

8.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Do prac towarzyszących i tymczasowych zalicza się w szczególności:

- urządzenie, utrzymanie i likwidacja placu budowy,

- utrzymywanie urządzeń placu budowy,
- działania ochronne zgodne z BHP,
- utrzymywanie urządzeń i narzędzi w dobrym stanie,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- usuwanie z obszaru odpadów nie zawierających substancji szkodliwych,
- usuwanie zanieczyszczeń wynikających z robót prowadzonych przez Wykonawcę.
- opracowanie i uzgodnienie z Użytkownikiem harmonogramu robót,
- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt wyłączeń linii elektroenergetycznych,
- zabezpieczenie infrastruktury podziemnej terenu na skrzyżowaniach z projektowym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- wykonanie inwentaryzacji: przebiegu kabli pod ziemią i lokalizacji słupów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej.

Podane powyżej opisy mają na celu stworzenie właściwych warunków dla Wykonawców do przygotowania prawidłowych pod względem organizacyjnym, rzeczowym i cenowym ofert, które będą odpowiadały wymaganiom Zamawiającego. Należy zwrócić uwagę, iż w przedmiarze podano dane i opisy prac służące do przybliżonego określenia zakresu robót. W trakcie oględzin terenowych Wykonawca powinien dokonać weryfikacji danych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- A)** dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym: wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego oraz ustalenia techniczne w trakcie realizacji robót z Inspektorem Nadzoru
- B)** Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U.nr. 19, poz. 177) z póź. zm.