



BIURO PROJEKTOWO-INŻYNIERSKIE
PINKONCEPT SP. Z O.O. SP. K.

80-180 Gdańsk, ul. Wielkopolska 63/27; e-mail: biuro@pinkoncept.pl; tel.: 58 743 59 33; 58 743 59 34
NIP: 583-318-04-19; REGON: 361697688; NR KONTA: 84 1050 1764 1000 0090 3063 5396

STADIUM:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

NAZWA:

**BUDOWA ULICY CHMIELNEJ I GRONOWEJ W MSC.
DĘBOGÓRZE ORAZ ULICY PASKA W MSC. SUCHY
DWÓR**

IZACJA:

**Dębogórze, ul. Chmielna, ul. Gronowa, Suchy Dwór, ul. Paska,
Gmina Kosakowo, powiat pucki**

INWESTOR:

WÓJT GMINY KOSAKOWO
81 - 198 Kosakowo, ul. Żeromskiego 69

BRANŻA:	ELEKTRYCZNA		
PROJEKTANT:	MACIEJ BUDRIK		PODPIS:
DATA:	08.2019		

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie prawa autorskiego i mogą być powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych

ZESTAWIENIE WYDAWNICZE OPRACOWANIA:

1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU WRAZ Z PROJEKTAMI ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANymi- TOM I Z III
 - 1.1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
 - 1.2. OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
 - 1.3. OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA PROJEKTU ZBIORNIKA WODNEGO
 - 1.4. INWENTARYZACJA ZIELENI
 - 1.5. UZGODNIENIA I WARUNKI TECHNICZNE
2. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU WRAZ Z PROJEKTAMI ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANymi- TOM II Z III
 - 2.1. PROJEKT BRANŻY DROGOWEJ
 - 2.2. PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ
 - 2.3. PROJEKT BRANŻY TELETECHNICZNEJ
3. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU WRAZ Z PROJEKTAMI ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANymi- TOM III Z III
 - 3.1. PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ – KANALIZACJA DESZCZOWA
 - 3.2. PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ – KANALIZACJA SANITARNA
 - 3.3. PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ – PRZEBUDOWA GAZOCIĄGU
 - 3.4. PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ – PRZEBUDOWA WODOCIĄGU
4. MATERIAŁY DO WNIOSKU O WYDANIE DECYZJI NA ZEZWOLENIE NA REALIZACJĘ INWESTYCJI DROGOWEJ
5. PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY DROGOWEJ
6. PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ
 - 6.1. OŚWIETLENIE
 - 6.2. KANAŁ TECHNOLOGICZNY
7. PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY TELETECHNICZNEJ
8. PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY SANITARNEJ – KANALIZACJA DESZCZOWA
9. PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY SANITARNEJ – KANALIZACJA SANITARNA
10. PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY SANITARNEJ – PRZEBUDOWA GAZOCIĄGU

- 11. PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY SANITARNEJ – PRZEBUDOWA WODOCIĄGU
- 12. PROJEKT PODZIAŁU
- 13. KARTA INFORMACYJNA PRZEDSIĘWZIĘCIA
- 14. OPERAT WODNOPRAWNY
- 15. INWENTARYZACJA GATUNKÓW CHRONIONYCH
- 16. **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**
 - 16.1. SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻY DROGOWEJ
 - 16.2. **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**
 - 16.3. SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻY SANITARNEJ – KANALIZACJA DESZCZOWA
 - 16.4. SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻY SANITARNEJ – PRZEBUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ TŁOCZNEJ
 - 16.5. SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻY SANITARNEJ – PRZEBUDOWA GAZOCIĄGU
 - 16.6. SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻY SANITARNEJ – PRZEBUDOWA WODOCIĄGU
 - 16.7. SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻY TELETECHNICZNEJ
- 17. PRZEDMIAR ROBÓT
- 18. KOSZTORYS INWESTORSKI
- 19. PROJEKT DOCELOWEJ ORGANIZACJI RUCHU

Spis treści

1. WSTĘP.....	7
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI.....	7
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI.....	7
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ.....	7
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	7
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	7
2. MATERIAŁY	8
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	8
2.2. CEMENT.....	9
2.3. PIASEK.....	9
2.4. WODA.....	9
2.5. PREFABRYKOWANE STUDNIE KABLOWE	9
2.6. RURY Z POLIETYLENU (HDPE)	9
2.7. ELEMENTY STUDNI KABLOWYCH	9
2.8. SŁUPY OŚWIETLENIOWE	10
2.9. ZŁĄCZA IZK.....	10
2.10. FUNDAMENTY.....	10
2.11. OPRAWY OŚWIETLENIOWE	11
2.12. SZAFA OŚWIETLENIOWA.....	11
2.13. KABLE ELEKTROENERGETYCZNE	11
2.14. OSPRZĘT KABLOWY	11
2.15. PRZEWODY.....	12
2.16. RURY OSŁONOWE I PRZEPUSTOWE	12
2.17. UZIOMY.....	12
2.18. FOLIE OSTRZEGAWCZE	12
2.19. MATERIAŁY USZCZELNIAJĄCE	12
2.20. MATERIAŁY POŚLIZGOWE.....	13
3. SPRZĘT	13
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	13
3.2. SPRZĘT DO BUDOWY KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH.....	13
4. TRANSPORT.....	14
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	14
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW.....	14
5. WYKONANIE ROBÓT	14
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	14

5.2.	BUDOWA RUROCIĄGÓW KABLOWYCH	14
5.3.	ROBOTY ZIEMNE.....	14
5.4.	UKŁADANIE RUROCIĄGÓW KABLOWYCH W ZIEMI	14
5.5.	SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA Z URZĄDZENIAMI PODZIEMNYMI	15
5.6.	STUDNIE KABLOWE.....	15
5.7.	OZNACZENIE PRZEBIEGU RUROCIĄGU KABLOWEGO	16
5.8.	WYKOPY POD KABLE	16
5.9.	UKŁADANIE KABLA W ROWIE KABLOWYM.....	17
5.10.	ODLEGŁOŚCI MIĘDZY KABLAMI UŁOŻONYMI W ZIEMI	18
5.11.	ODLEGŁOŚCI MIĘDZY KABLAMI UŁOŻONYMI W ZIEMI OD INNYCH URZĄDZEŃ	19
5.12.	UKŁADANIE RUR OSŁONOWYCH I PRZEPUSTOWYCH.....	20
5.13.	UKŁADANIE PROJEKTOWANEGO KABLA W RURACH OCHRONNYCH I PRZEPUSTACH.	21
5.14.	OZNACZENIE PRZEBIEGU LINII KABLOWYCH.....	22
5.15.	WYKOPY POD FUNDAMENTY.....	22
5.16.	MONTAŻ FUNDAMENTÓW PREFABRYKOWANYCH	22
5.17.	MONTAŻ SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH.....	23
5.18.	MONTAŻ WYSIĘGNIKÓW	24
5.19.	MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.....	24
5.20.	MONTAŻ PRZEWODÓW W SŁUPACH	24
5.21.	MONTAŻ SZAFY OŚWIETLENIOWEJ	25
5.22.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	25
5.23.	UZIEMIENIE	25
5.24.	WYKOPY POD SŁUPY.....	26
5.25.	MONTAŻ SŁUPÓW – WYMAGANIA OGÓLNE	27
5.26.	MONTAŻ PRZEWODÓW I OSPRZĘTU LINII KABLOWEJ.....	27
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	27
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	27
6.2.	RUROCIĄG KABLOWY	28
6.3.	OCENA WYNIKÓW BADAŃ	28
6.4.	BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	28
6.5.	WYKOPY	28
6.6.	FUNDAMENTY	29
6.7.	SŁUPY I MASZTY OŚWIETLENIOWE.....	29
6.8.	SZAFY OŚWIETLENIOWE	29

6.9.	LINIA KABLOWA	30
6.10.	UKŁADANIE RUR OSŁONOWYCH.....	30
6.11.	UKŁADANIE UZIOMÓW	30
6.12.	SŁUPY BETONOWE E.....	30
6.13.	PRZEWODY LINII NAPOWIETRZNEJ	31
6.14.	INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA.	31
6.15.	POMIAR UZIEMIENIA.	31
6.16.	BADANIA PO ZAKOŃCZENIU ROBÓT	31
7.	OBMIAR ROBÓT	32
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	32
7.2.	KANALIZACJA TECHNOLOGICZNA	32
7.3.	SZAFA OŚWIETLENIOWA	32
7.4.	SŁUP OŚWIETLENIOWY	32
7.5.	OPRAWY	32
7.6.	KABLE I PRZEWODY	32
7.7.	PRZEPUSTY I RURY OSŁONOWE.....	32
7.8.	WYKOP.....	33
7.9.	UZIOM	33
8.	ODBIÓR ROBÓT	33
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	33
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	34

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy budowie oświetlenia, kanału technologicznego oraz przebudowie infrastruktury elektroenergetycznej, które zostaną wykonane w ramach zadania „BUDOWA ULICY CHMIELNEJ I GRONOWEJ W MSC. DĘBOGÓRZE ORAZ ULICY PASKA W MSC. SUCHY DWÓR”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1, zgodnie z Specyfikacją D-00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących robót:

- kompletacja, transport, składowanie materiałów,
- przygotowanie stanowiska pracy,
- wytyczenie geodezyjne trasy,
- wykonanie i zasypanie wykopów,
- montaż kabli oświetleniowych,
- montaż szafy oświetleniowej,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż/demontaż istniejących słupów i opraw oświetleniowych, przewodów elektroenergetycznych linii napowietrznych oraz kabli elektroenergetycznych,
- budowa przepustów i rur osłonowych,
- budowa kanału technologicznego wraz ze studniami,
- wykonanie uziemień,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu prac,
- pomiary powykonawcze.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia są zgodne z podanymi w normach i przepisach wymienionych w punkcie 10 niniejszej specyfikacji, w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem spełniania tych samych właściwości technicznych oraz przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

Należy stosować materiały posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne ze standardami technicznymi właściciela urządzeń oświetleniowych, zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. CEMENT

Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-EN 197-1:2002.

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania PN-EN-197-1:2002 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.3. PIASEK

Piasek do budowy studni kablowych i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

2.4. WODA

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008 [2]. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

2.5. PREFABRYKOWANE STUDNIE KABLOWE

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy C16/20 zgodnie z normą PN-EN 197-1:2002.

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy

układać w oddzielnych stosach.

2.6. RURY Z POLIETYLENU (HDPE)

Stosowane do budowy rurociągu kablowego rury z polietylenu powinny odpowiadać normie PN-92/C-89017.

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

2.7. ELEMENTY STUDNI KABLOWYCH

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02,
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03,
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-69/9378-30,

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.8. SŁUPY OŚWIETLENIOWE

Słupy oświetleniowe (maszty) powinny spełniać wymagania wieloarkuszowej normy PN-EN 40 [10-15] i być wykonane z blachy stalowej o przekroju wielokątnym lub kołowym, przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych lub fundamentach wykonanych w miejscu lokalizacji słupa, mocowane za pomocą połączeń śrubowych.

Nakrętki mocujące stopę słupa zabezpieczone przed odkręcaniem i korozją przez kapturki, odporne na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne

Powierzchnia słupa (masztu) od zewnątrz i wewnątrz powinna być zabezpieczona antykorozyjnie powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 450g/m² oraz dodatkowo zabezpieczona na zewnątrz do wysokości 40cm powłoką malarską w kolorze szarym.

Słupy (maszty) powinny przenosić siły wynikające z obciążeń urządzeniami oświetleniowymi oraz obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach obciążeń wiatrem.

We wnęce słupa oświetleniowego należy umieścić elektroniczne sterowniki (sterowanie inteligentne oświetlenia), komunikuje się ze sterownikiem strefowym w szafie oświetleniowej poprzez sieć zasilającą (po kablu oświetleniowym) w standardzie LonWorks i wytycznymi europejskimi Cenelec. Sterownik realizuje sterowanie zgodnie z wcześniej zaprogramowanymi nastawami natężenia oświetlenia i czasami zmian redukcji natężenia oświetlenia nawet przy braku komunikacji ze sterownikiem strefowym).

2.9. ZŁĄCZA IZK

Złącze IZK powinny umożliwiać podłączenie żył o przekroju do 35 mm² oraz zabezpieczenie oprawy. Złącze powinno się znajdować od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy.

2.10. FUNDAMENTY

Pod słupy, maszty i szafy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane lub terenowe (wykonane na miejscu) z betonu zbrojonego, co najmniej klasy B15, uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-B 03322 [16].

Fundamenty powinny posiadać odpowiednie otwory do wprowadzenia kabli i być zabezpieczone przed warunkami zewnętrznymi: elementy stalowe fundamentu ocynkowane (gwint dodatkowo przesmarowany przed skręceniem), a powierzchnie betonowe pokryte warstwami bitumicznymi.

2.11. OPRAWY OŚWIETLENIOWE

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania PN-EN 60598[17-18] .

Oprawy oświetleniowe wyposażone w regulowane moduły elektronicznych układów zapłonowych dla lamp wyładowczych, które umożliwia płynną zmianę strumienia świetlnego w zakresie 30-100% wartości strumienia wyjściowego.

Oprawy powinny spełniać wymagania opisane w dokumentacji projektowej.

Obudowy powinny umożliwiać bezpieczną konserwację bez użycia narzędzi. Otwarcie komory osprzętu powinno spowodować przerwanie obwodu elektrycznego.

Należy zastosować proponowane w dokumentacji projektowej typy opraw lub inne spełniające wymagania zawarte w dokumentacji projektowej. Zastosowane oprawy powinny zapewnić normatywne oświetlenie, zgodnie z wynikami obliczeń fotometrycznych zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami Inwestora.

2.12. SZAFKA OŚWIETLENIOWA

Szafka oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439-1 [22] oraz Dokumentacji Projektowej.

Obudowa szafy jako konstrukcja wolnostojąca w obudowie izolacyjnej o stopniu ochrony min IP44 [21] na fundamencie betonowym prefabrykowanym lub tworzywowym w zastosowaniu zewnętrznym,

Układ sterowania oświetlaniem powinien posiadać ręczny przełącznik trybu pracy, umożliwiający wybór rodzaju sterowania: automatyczny lub ręczny – zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej.

2.13. KABLE ELEKTROENERGETYCZNE

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to należy stosować kable typu: YAKXS lub YKY wg normy PN-HD 603 S1 [23] o napięciu znamionowym do 1 kV.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzewania kabla przez prądy robocze [24] i zwarcia oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

2.14. OSPRZĘT KABLOWY

Osprzęt kablów powinien być dostosowany: do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Zakończenia i mufy kablów powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401 [25-27].

2.15. PRZEWODY

Przewody używane dla połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056 [28].

Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 450/750V, trójżyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodną z Dokumentacją Projektową.

2.16. RURY OSŁONOWE I PRZEPUSTOWE

Rury osłonowe i przepustowe powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4 [29].

Rury powinny być wykonane z materiałów odpornych na działanie sił mechanicznych i warunków środowiskowych w miejscu ich ułożenia. Rury instalowane w przestrzeniach zewnętrznych powinny być odporne na działanie promieniowania UV, a rury na obiektach mostowych dodatkowo powinny być z materiału nierozprzestrzeniającego ogień.

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

Należy stosować rury HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 2 średnice zewnętrzne kabla.

W przypadku długich odcinków rur (dłuższych od 40m), zaleca się średnice rur o wskaźnik lub dwa większą niż wynika z powyższych warunków.

2.17. UZIOMY

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn o przekroju co najmniej 25x4 wg. PN-H 92325 [30].

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

2.18. FOLIE OSTRZEGAWCZE

Folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,5 ÷ 0,6 mm spełniającą wymagania PN-C-89269 [31] w kolorze niebieskim.

Szerokość folii powinna być taka, aby wystawała co najmniej 5cm poza zewnętrzną krawędź kabli, lecz nie węższa niż 20 cm

2.19. MATERIAŁY USZCZELNIAJĄCE

Jako materiały do uszczelniania końców rur należy stosować rury lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem.

Przy wprowadzaniu kabli z ziemi na konstrukcje wsporcze, do uszczelniania otworu rury osłonowej ze znajdującym się w niej kablem lub wiązką kabli, zaleca się stosować rury termokurczliwe, odporne na promienie UV, o dużym współczynniku skurczu lub o dwóch różnych średnicach - tzw. end-cap. Materiał ten powinien otaczać kabel lub wiązkę kabli i rurę osłonową na całym obwodzie i długości min. po 6cm.

2.20. 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.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 3.

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 Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. SPRZĘT DO BUDOWY KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH

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

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

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW

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

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- żuraw samochodowy.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 5. Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy [35].

5.2. BUDOWA RUROCIĄGÓW KABLOWYCH

Kanalizację wykonać w sposób zgodny z zapisami w dokumentacji. Na projektowanym rurociągu kablowym należy posadowić studnie kablowe SKR-1. Maksymalny odstęp między studniami wynosi 1km.

5.3. ROBOTY ZIEMNE

5.3.1. Trasa rurociągu kablowego

Wytyczona w terenie trasa rurociągu kablowego powinna być zgodna z propozycją przedstawioną przez Wykonawcę i zaakceptowaną przez Inwestora.

5.3.2. Głębokość wykopów

Głębokości wykopów do układania rurociągów kablowych w ziemi powinna być zgodna z zapisami w dokumentacji projektowej i zaakceptowana przez Inwestora.

5.4. UKŁADANIE RUROCIĄGÓW KABLOWYCH W ZIEMI

Odcinki rur polietylenowych dostarczane w zwojach lub na bębnach układa się bezpośrednio w ziemi ręcznie w uprzednio przygotowanym rowie.

Rurociąg kablowy układany w rowach wykonanych ręcznie powinny być zasypywane najpierw warstwą piachu lub miąkkiej ziemi o grubości co najmniej 10 cm nad powierzchnię rur. Zaleca się również, aby rurociągi te posiadały falowanie w poziomie od 0,2% do 0,3% w gruntach o twardym podłożu, i 2% w gruntach bagnistych i na terenach zalewowych.

W okresie letnim tj. gdy temperatura w ziemi na głębokości 1 m jest znacznie niższa od temperatury rur polietylenowych na placu budowy, zasypywanie rurociągu kablowego powinno być wykonane dwuetapowo: najpierw warstwą podsypki, a po upływie 24 godzin, po ochłodzeniu rur w ziemi, powinno nastąpić ostateczne zasypywanie rurociągu.

Rury polietylenowe powinny być układane przy temperaturze nie niższej od -5°C. W razie konieczności prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzanie rur w zwojach lub na bębnach. W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny.

5.5. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA Z URZĄDZENIAMI PODZIEMNYMI

Na skrzyżowaniach z jezdniami trasa rurociągu kablowego powinna być zlokalizowana pod kątem 90° do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15°. Pod projektowanymi drogami rurociągi kablowe należy układać w rurach osłonowych w wykopach przed robotami drogowymi.

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi rurociągi kablowe powinny znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami.

Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z gazociągami rurociągi kablowe mogą być wykonane jako kanalizacja nie mająca połączeń z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt.

Na skrzyżowaniach rurociągów z drogami, rowami i urządzeniami uzbrojenia terenu projektuje się rury ochronne RHDPE o śr. 160mm (zgodnie z dokumentacją projektową).

Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów rurociągu a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tablicy 5 normy BN-73/8984-05 .

5.6. STUDNIE KABLOWE

5.6.1. Stosowane typy studni kablowych

Na ciągach rurociągu kablowego zaprojektowano studnie SKR-1.

5.6.2. Wykonywanie studni z prefabrykatów

Wykonywanie studni kablowych z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w typowej dokumentacji na te studnie (katalog).

5.7. OZNACZENIE PRZEBIEGU RUROCIĄGU KABLOWEGO

W dokumentacji powykonawczej linii kablowej powinny być zwymiarowane wzdłużnie i poprzecznie:

- przebieg rurociągu kablowego,
- położenie przepustów dla rurociągu kablowego.

Dla umożliwienia szczegółowej lokalizacji rurociągu kablowego metodami elektromagnetycznymi należy wzdłuż rurociągu ułożyć kabel 2x2x0,6.

5.8. WYKOPY POD KABLE

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050 [35]. 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 ułożonych pod chodnikami lub 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 lub pod drogami lub utwardzonymi wjazdami,

100 cm - w przypadku kabli pod drogami, utwardzonymi wjazdami,

120cm - pod koroną autostrady lub drogi szybkiego ruchu.

Jeżeli przy krzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych głębokości te nie mogą być zachowane, 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:

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

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.

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 kablowe.

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 0,85 wg PN-S-02205 [36].

5.9. 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 w kolorze niebieskim i zasypać gruntem rodzimym.

Kable prowadzone w nasypie drogi na całej długości należy prowadzić w rurach osłonowych.

Kable należy układać w taki sposób, aby były zachowane minimalne odległości między nimi (p.5.10) oraz minimalne odległości od innych podziemnych urządzeń (p.5.11). Gdy te odległości nie mogą być zachowane, kable należy układać w rurach osłonowych (p.5.12).

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 kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy od podanego przez producenta.

Należy stosować zapas kabla w następujących miejscach:

- po obu stronach mufy - łącznie nie mniejszy niż 1,0 m;
- po obu stronach przepustów pod ulicami - łącznie nie mniejszy niż 2,5 m,
- przy wprowadzeniu kabli do szaf i słupów oświetleniowych, tuneli i budynków - nie mniejszy niż 1,25m.

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.

Układny kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszonego 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.

5.10. ODLEGŁOŚCI MIĘDZY KABLAMI UŁOŻONYMI W ZIEMI

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

L.p.	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.

5.11. 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 lp. 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 lp. 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 odstępstwa z użytkownikami obiektów					

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym 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.

5.12. UKŁADANIE RUR OSŁONOWYCH I PRZEPUSTOWYCH.

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

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:

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

Zaleca się, aby rury w wykopie były układane 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.

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 0,70m,
- 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.

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.

5.13. UKŁADANIE PROJEKTOWANEGO KABLA W RURACH OCHRONNYCH I PRZEPUSTACH.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 2-krotna zewnętrzna średnica kabla.

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

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, dolne powierzchnie tych kabli należy pokryć materiałem poślizgowym.

Dla zabezpieczenia rur przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem, 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.

5.14. OZNACZENIE PRZEBIEGU LINII KABLOWYCH.

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

- przy mufach,
- w szafach i słupach oświetleniowych ,
- 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,
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim.

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

- rozmieszczonymi co 100m - na prostych odcinkach,
- w miejscu wykonania muf,
- w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla.

5.15. WYKOPY POD FUNDAMENTY

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowych i sprawdzenia występowania uzbrojenia podziemnego.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych, bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [24].

5.16. MONTAŻ FUNDAMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-B-06250 [35], zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Po ustawieniu fundamentu należy go zabezpieczyć przez malowanie warstwa bitumiczną.

Przed zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu minimum 0,85 wg normy PN-S-02205 [36].

Fundamenty słupów należy tak ustawić, aby po zakopaniu wystawał nad poziom terenu maksymalnie:

- 3cm nad poziom chodnika
- 5cm nad poziom zieleńca.

Fundamenty szaf należy tak ustawić, aby po zakopaniu wystawał nad poziom terenu co najmniej 30cm.

Wokół fundamentu szafy należy wykonać opaskę z płytek chodnikowych lub kostki brukowej o szerokości 1,5m od czoła i 0,5m z pozostałych stron.

5.17. MONTAŻ SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH

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

Słup należy ustawiać przy pomocy dźwigu. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

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 śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem oraz zabezpieczone przed korozją kapturkami nakładanymi na nakrętki.

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

Nie należy malować konstrukcji masztu przy temperaturze otoczenia niższej niż 5⁰ C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

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

Zabezpieczyć antykorozyjnie słup do wysokości 40cm powłoką malarską w kolorze szarym.

5.18. MONTAŻ WYSIĘGNIKÓW

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Połączenia wysięgnika ze słupem chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa wypełnić kitem miniovym.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90^0 z dokładnością $\pm 2^0$ do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.19. MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem.

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

Na wysięgnikach i głowicach masztów oprawy należy mocować (po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników) w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Źródła światła do oprawy należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach.

5.20. MONTAŻ PRZEWODÓW W SŁUPACH

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trójżyłowym przewodzie.

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej 450V/750V z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5mm². Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego. Przewody pionowe w masztach o wysokości przekraczającej 14 m, powinny być dodatkowo mocowane do linki nośnej kotwionej w dolnym i górnym odcinku masztu.

5.21. MONTAŻ SZAFY OŚWIETLENIOWEJ

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta szafy i fundamentu.

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

- wykop pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

Główny zacisk uziemiający w szafie oświetleniowej należy podłączyć do uziemienia.

5.22. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim powinna być zgodna z N-SEP-E-001 [9], w układzie:

- TN-S, dla zasilania opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych zamontowanych w słupie oświetleniowym,
- TN-C lub TN-S, dla zasilania słupów oświetleniowych z szafy oświetleniowej oraz zasilania szafy oświetleniowej ze stacji transformatorowej.

Czas zadziałania zabezpieczeń zwarciovych w obwodach rozdzielczych nie powinien przekraczać 5 s i dla instalacji w słupie oświetleniowym 0,4s.

Zaciski uziemiające we wszystkich szafach oświetleniowych i wybrane zaciski uziemiające we wskazanych w Dokumentacji Projektowej słupach oświetleniowych, należy podłączyć do uziomów układanych wzdłuż linii oświetleniowych.

Wartość rezystancji poszczególnych uziemień nie powinna być większa niż 10 Ω.

5.23. UZIEMIENIE

Uziemienia należy wykonywać za pomocą uziomów taśmowych lub taśmowo-prętowych układanych wzdłuż linii kablowych.

Wykopy ziemne dla uziomów poziomych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko-przestrzennych według PN-B-06050 [35].

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 co najmniej 10cm poniżej głębokości ułożenia kabla.

Uziomów nie należy układać 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 10m.

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

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.

5.24. WYKOPY POD SŁUPY

Lokalizację słupów przed przystąpieniem do robót wytyczają uprawnione służby geodezyjne.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Ponadto należy sprawdzić czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. Ewentualne kolizje należy usunąć lub zabezpieczyć istniejące urządzenia zgodnie z zaleceniami użytkownika.

Wykopy dla słupów należy wykonywać wiertnicą lub koparką w zależności od przyjętych ustojów i fundamentów,

Przy zbliżeniu do innych urządzeń podziemnych wykopy należy wykonywać ręczne.

Wykopy należy poprzedzić usunięciem ziemi rodzimej do gł. ok. 20 cm na odległość 1m poza obrys wykopów. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

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

Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu.

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

5.25. MONTAŻ SŁUPÓW – WYMAGANIA OGÓLNE

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane wykopy lub fundamenty. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez zanieczyszczeń. Podczas montażu należy zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów. Połączenia metalowe elementów powinny być chronione przed korozją.

5.26. MONTAŻ PRZEWODÓW I OSPRZĘTU LINII KABLOWEJ

Należy wykorzystać przewody istniejące oraz projektowane zgodnie z dokumentacją.

Do montażu przewodów przystępuje się po ustawieniu słupów i wykonaniu linii napowietrznej. Montażu zacisków odgałęźnych należy dokonywać po kompletnym naciągu przewodów linii. Do wykonania przyłączy na słupie należy stosować odpowiednie narzędzia. Kable na słupie powinny zostać ułożone w rurach osłonowych BE do wysokości ok. 3 m. Rozłącznik bezpiecznikowy przeznaczony do przewieszenia należy zamontować w sposób analogiczny do istniejącego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 6.

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

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami SST .

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

6.2. RUROCIĄG KABLOWY

Kontrola jakości wykonania rurociągu kablowego polega na sprawdzeniu:

- trasy rurociągu kablowego przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów rurociągu w miejscach studni kablowych,
- przebiegu rurociągu kablowego na zgodność z propozycją Wykonawcy i akceptacją Inżyniera,
- prawidłowości wykonania rurociągu kablowego polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01.

6.3. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

Przedstawiony do odbioru rurociąg kablówy należy uznać za wykonany zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia podane w rozdziale 6 SST dały dodatni wynik.

Elementy rurociągu kablowego, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

6.4. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót, należy sprawdzić, czy dostarczone materiały spełniają wymagania Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz posiadają niezbędne zaświadczenia od producentów o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Należy sprawdzić czy dostarczone na teren budowy materiały nie posiadają widocznych uszkodzeń powstałych podczas transportu lub nieprawidłowego składowania oraz czy są sprawne pod względem technicznym.

6.5. WYKOPY

Po wykonaniu wykopów pod kable i fundamenty, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu, zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną i zabezpieczenie ścian wykopów.

Odchyłka trasy rowu kablowego od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 50cm.

Po zasypaniu kabli i fundamentów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, którego wartość minimalna powinna wynosić 0,85 zgodnie z PN-S-02205 [36]. Nadmiar gruntu powinien być usunięty.

6.6. FUNDAMENTY

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego, zabezpieczenia antykorozyjnego oraz wytrzymałości. Dopuszczalna tolerancja wymiarów gabarytowych ± 2 cm.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [16].

Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia. Ustawienie fundamentu w planie nie może różnić się więcej niż ± 10 cm od wymiarów podanych w projekcie

6.7. SŁUPY I MASZTY OŚWIETLENIOWE

Słupy i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- gabarytów (wysokości słupa, długości i kąta nachylenia wysięgnika),
- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo - zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.8. SZAFKA OŚWIETLENIOWA

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy szafka oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom Dokumentacji Projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy ująć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

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

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.9. LINIA KABLOWA

Po ułożeniu linii kablowej (przed zasypaniem wykopu) należy przeprowadzić następujące pomiary:

- zgodności typu kabla z Dokumentacją Projektową
- długości kabla, w tym długości pozostawionych zapasów,
- ilości zastosowanych muf,
- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- promienie łuków kabla na załamaniach trasy,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- odległości między innymi kablami i mufami,
- odległość kabli od istniejących urządzeń podziemnych,
- zabezpieczenie kabla rurami osłonowymi,
- ciągłości żył i metalowych powłok kabli,
- zgodności faz na obu końcach linii,
- rezystancji izolacji kabli
- treść opisów i rozmieszczenie oznaczników na kablach,

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%.

6.10. UKŁADANIE RUR OSŁONOWYCH

Sprawdzeniu podlegają:

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

6.11. UKŁADANIE UZIOMÓW

Sprawdzeniu podlegają:

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

6.12. SŁUPY BETONOWE E

Słupy po zamontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy należy sprawdzić w zakresie :

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

6.13. PRZEWODY LINII NAPOWIETRZNEJ

Należy sprawdzić :

- jakość połączeń i naprężeń w zależności od przyjętego obostrzenia,
- wysokość zawieszenia przewodów nad obiektami krzyżującymi.

6.14. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA.

Należy skontrolować wykonanie uziemienia :

- głębokość ułożenia bednarki,
- stan połączeń spawanych,
- stan zagęszczenia gruntu.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej dla właściwego dla danej sieci układu.

6.15. POMIAR UZIEMIENIA.

Wartość uziemienia odgromników nie może być większa niż 10 ohm.

Wartość uziemienia punktu N w sieci TNC nie może być większa jak 5 ohm.

6.16. 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 szafie ze schematem,
- jakość połączeń kabli w szafie i słupach,
- stan powłok antykorozyjnych słupów i szaf.

Dodatkowo należy wykonać następujące próby i badania:

- ciągłości żył i metalowych powłok kabli,
- rezystancji izolacji żył kabli,
- rezystancji uziemienia,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary parametrów fotometrycznych oświetlenia.

Wyniki pomiarów parametrów fotometrycznych powinny być zgodne z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej

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

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7. Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

7.2. KANALIZACJA TECHNOLOGICZNA

Jednostką obmiarową jest m (metr) ułożonego rurociągu kablowego oraz szt. (sztuka) studni kablowych.

7.3. SZAFA OŚWIETLENIOWA

Jednostką obmiarową jest 1szt. (sztuka) szafy danego typu i ilości obwodów odejściowych:

- montaż obejmuje – w zależności od sposobu montażu: przygotowanie podłoża, ustawienie fundamentu w wykopie, montaż obudowy rozdzielnic na fundamencie lub gotowym podłożu, montaż aparatów elektrycznych z podłączeniem, sprawdzenie działania aparatów i sterowania, próby i badania pomontażowe,

7.4. SŁUP OŚWIETLENIOWY

Jednostką obmiarową jest 1szt. (sztuka) słupa danej wysokości, ilości i mocy opraw:

- montaż obejmuje – wykopanie i zasypanie wykopu, wykonanie fundamentu, ustawienie fundamentu w wykopie, montaż słupa na fundamencie lub gotowym podłożu, wciągnięcie przewodów, montaż wysięgników, tabliczek bezpiecznikowych,

7.5. OPRAWY

Jednostką obmiarową jest 1szt. (sztuka) opraw danego typu i mocy :

- montaż obejmuje – przygotowanie podłoża, zamocowanie opraw, ułożenie przewodów w słupach lub rurkach instalacyjnych, próby i badania pomontażowe,
- demontaż obejmuje – zdemontowanie opraw i przewodów.

7.6. KABLE I PRZEWODY

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) kabla danego typu i napięcia, mierzony trasowo:

- montaż obejmuje – rozwinięcie kabla, ułożenie w wykopie, wciągnięcie do rur, montaż na słupie lub konstrukcjach nośnych, wykonanie zapasów, oznaczenie trasy i opisy na kablu, podłączenie, uszczelnienie przepustów, próby i badania pomontażowe,
- demontaż obejmuje – zdemontowanie, zwinięcie i rozliczenie kabla z jego właścicielem

7.7. PRZEPUSTY I RURY OSŁONOWE

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) długości rury danego typu i sposobu montażu, mierzona trasowo:

- montaż obejmuje – w zależności od technologii ułożenia rury: obcięcie i ułożenie rury w wykopie, wykonanie przewiertów przez ściany i stropy, podwieszenie rury pod obiektem mostowym lub zamocowanie do ściany za pomocą zawiesi, wykonanie komór przeciskowych, wykonanie przecisku lub przewiertu sterowanego, zainstalowanie linki zaciągowej, uszczelnienie przepustów,

7.8. WYKOP

Jednostką obmiarową jest 1m³ (metr sześcienny) wykopu dla danej kategorii gruntu:

- wykop obejmuje – zdjęcie humusu, wykopanie rowu, wyrównanie dna, nasypianie piasku, zasypanie wykopu z zagęszczeniem, rozplantowanie nadmiaru urobku, obsianie trawą.

7.9. UZIOM

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) uziomu danego typu:

- montaż obejmuje - wykonanie i zasypanie wykopu, pograżenie prętów, ułożenie bednarki, wykonanie połączeń, podłączenie, pomiar rezystancji lub napię

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną, Specyfikacjami i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Podstawa płatności" pkt. 9. Rozliczenie robót może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- wytyczenie geodezyjne,
- koszt użytych materiałów i pracującego sprzętu,
- dostarczenie materiałów na teren budowy,
- koszt wyłączeń linii,
- opracowanie Organizacji Ruchu,

- wykonanie przekopów próbnych w miejscu skrzyżowania lub zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem terenu,
- opracowanie instrukcji ruchu i eksploatacji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy przebudowie linii,
- przewóz zdemontowanych materiałów do magazynu właściciela,
- konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej przebiegu kabli pod ziemią,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- odwiezienie zdemontowanych materiałów na składowisko Właściciela,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego i wywóz nadmiaru ziemi.
- próby i pomiary eksploatacyjne,
- rozruch urządzenia,
- koszt nadzoru użytkowników sieci.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. **PN-CEN/TR 13201-1:2004** Oświetlenie dróg. Część1: Wybór klas oświetlenia
2. **PN-EN 13201-2:2005** Oświetlenie dróg. Część2: Wymagania oświetleniowe
3. **PN-EN 13201-3:2005** Oświetlenie dróg. Część3: Obliczenia oświetleniowe
4. **PN-EN 13201-4:2005** Oświetlenie dróg. Część4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia
5. **PN-EN 12464-2** Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
6. **N SEP-E-004** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
7. **PN-E-05100-1:1998** Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
8. **N SEP-E-003** Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
9. **N-SEP-E-001** Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
10. **PN-EN 40-1:2002** Słupy oświetleniowe - Terminy i definicje
11. **PN-EN 40-2:2005** Słupy oświetleniowe. Część 2: Wymagania ogólne i wymiary.
12. **PN-EN 40-3-1:2004** Słupy oświetleniowe Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja Specyfikacja obciążeń charakterystycznych.
13. **PN-EN 40-3-2:2004** Słupy oświetleniowe - Część 3-2: Projektowanie i weryfikacja Weryfikacja za pomocą badań.
14. **PN-EN 40-3-3:2004** Słupy oświetleniowe Część 3-3: Projektowanie i weryfikacja Weryfikacja za pomocą obliczeń.
15. **PN-EN 40-5:2004** Słupy oświetleniowe - Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe - wymagania.
16. **PN-B-03322:1980** - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
17. **PN-EN 60598-1:2007** Oprawy oświetleniowe – Wymagania ogólne i badania.

18. **PN-EN 60598-2-3:2006** Oprawy oświetleniowe – Część 2-3: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
19. **PN-EN 60598-2-5:2000** Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Projektory iluminacyjne.
20. **PN-EN 60598-2-13:2007** Oprawy oświetleniowe – Część 2-13: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe wbudowywane w podłoże.
21. **PN-EN 60529:2003** Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
22. **PN-EN 60439-1** Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
23. **PN-HD 603 S1:2006** Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
24. **PN-IEC 60364-5-523:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądową długotrwała przewodów.
25. **PN-E-06401-01** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne
26. **PN-E-06401-02** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.
27. **PN-E-06401-03** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.
28. **PN-E-90056:1987** Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
29. **PN-EN 50086-2-4** Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
30. **PN-H 92325** Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
31. **PN-C-89269** Tworzywa sztuczne. Folie kalandrowane ze zmiękzonego polichlorku winylu.
32. **PN-B-11113:1996** Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
33. Rozporządzenie Ministra 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.)
34. 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).
35. **PN-B-06050:1999** - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
36. **PN-S-02205:1998** Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
37. **PN-IEC 60364-61:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
38. **PN-E-04700** Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.