



**Przedsiębiorstwo Projektowania
i Realizacji Inwestycji Komunalnych**

15-014 Białystok, ul. Sobieskiego 12

tel/fax (085) 675 35 93

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

TEMAT: Budowa drogi gminnej na działkach nr 79/1, 79/221, 79/282, 79/288, 79/299, 79/304, w miejscowości Grądy-Woniecko, gmina Rutki, wraz z budową i przebudową infrastruktury towarzyszącej

OBIEKT: Budowa oświetlenia drogowego i kanału technologicznego

INWESTOR: Wójt Gminy Rutki
ul. 11 Listopada 7
18-312 Rutki-Kossaki

ADRES: Jednostka ewidencyjna: 201403_2.- Rutki:
działki z obrębu nr 0030 - Grądy-Woniecko, o nr ewid.:
79/1, 79/221, 79/282, 79/282, 79/288, 79/299, 79/304.

AUTOR OPRACOWANIA: inż. Jerzy Młodzianowski

BRANŻA: ELEKTRYCZNA I TELEKOMUNIKACYJNA
DATA WYKONANIA: 15.07.2020r.

ST-E-01

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT: Budowa drogi gminnej na działkach nr 79/1, 79/221, 79/282, 79/288, 79/299, 79/304, w miejscowości Grądy-Woniecko, gmina Rutki, wraz z budową i przebudową infrastruktury towarzyszącej

OBIEKT: Budowa oświetlenia drogowego i kanału technologicznego

KODY I NAZWY ROBÓT BUDOWLANYCH:

CPV 45316110-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
CPV 45232300-5	Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i komunikacyjnych

SPIS TREŚCI

- 1. WSTĘP**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1.WSTEP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia drogowego i kanału technologicznego przy drodze gminnej w m. Grądy-Woniecko, gm. Rutki w ramach zadania „Budowa drogi gminnej na działkach nr 79/1, 79/221, 79/282, 79/288, 79/299, 79/304, w miejscowości Grądy-Woniecko, gmina Rutki, wraz z budową i przebudową infrastruktury towarzyszącej”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objęty ST

Zakres robót objęty Specyfikacją Techniczną obejmuje czynności umożliwiające budowę oświetlenia drogowego i kanału technologicznego, a w szczególności :

1. Budowę słupów oświetleniowych - 7kpl.
2. Budowę oświetleniowej linii kablowej typu YAKXs2x25mm²+FeZnØ8mm -Lt/Lm=243m/296m
3. Budowa kanału technologicznego (KTu=190mb, KTp=20mb) -Lt=210m
4. Budowa studni kablowych - 7kpl.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Elektroenergetyczna linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych wraz z osprzętem ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

1.4.3. Trasa linii energetycznej - pas terenu, przez który przebiega jedna lub więcej linii energetycznych.

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

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

1.4.6. Przęsło – część linii napowietrznej zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

1.4.7. Słup energetyczny - konstrukcja wsporcza linii napowietrznej osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu/ ustoju.

1.4.8. Oświetlenie drogi i terenu – zespół urządzeń, których zadaniem jest oświetlenie drogi i terenu, składający się z konstrukcji wsporczych, opraw oświetleniowych i linii kablowych lub napowietrznych nN.

1.4.9. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

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

1.4.11. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

1.4.12. Oprawa oświetleniowa - urządzenie kompletne ze źródłem światła za pomocą której oświetlony jest teren lub droga.

1.4.13. Wysięgnik – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

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

1.4.15. Kanał technologiczny –ciąg osłonowych elementów obudowy, studni kablowych oraz innych obiektów lub urządzeń służących umieszczeniu lub eksploatacji: urządzeń infrastruktury technicznej związanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu kołowego; linii telekomunikacyjnych wraz z zasilaniem oraz linii elektroenergetycznych, niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego.

1.4.16. Studnia kablowa - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.4.17. Kanalizacja teletechniczna – zespół rur HDPE ułożonych w ziemi przeznaczonych do prowadzenia kabli teletechnicznych.

1.4.18. Kanalizacja kablowa wtórna - kanalizacja z rur polietylenowych (lub z materiałów o niegorszych właściwościach), umieszczonych wewnątrz otworów kanalizacji kablowej pierwotnej.

1.4.19. Ciąg kanalizacji - bloki kanalizacji kablowej lub rury osłonowe w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji;

1.4.20. Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnioną do tego jednostkę.

1.4.21. Certyfikat zgodności – działanie trzeciej strony wykazujące, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi.

1.4.22. Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).

1.4.23. Inżynier – Inspektor Nadzoru wyznaczony przez Inwestora.

1.4.24. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej,
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” wydane przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji oraz dopuszczenie odpowiednich jednostek badawczych do stosowania w Polsce,
- dla wyrobów nie objętych obowiązkiem certyfikacji – stosować wyroby posiadające stosowne świadectwa jakości oraz atesty,
- powiadamiać Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Dopuszcza się, po uzgodnieniu z Inżynierem lub Projektantem, stosowanie materiałów innych producentów pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych.

2.2. Słupy oświetleniowe

Dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie słupów stalowych wykonanych ze stali S355 o wysokości 8m. Średnica przy podstawie słupa wynosi 149mm, a średnica wierzchołka wynosi 60mm. Słup wyposażony we wnękę słupową przystosowaną do montażu złącza słupowego (tabliczki bezpiecznikowej). Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Dodatkowo każdy słup ma zostać dostarczony na inwestycje w zabezpieczeniu rękawem materiałowym usuwanym po zamontowaniu słupa co wpływa na minimalizowanie uszkodzeń w trakcie trwania inwestycji.

Słupy należy magazynować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami, na drewnianych podkładkach co 1/5 długości słupa w dwóch lub trzech warstwach. Słupy powinny spełniać wymagania PN77B02011.

2.3. Fundamenty

Dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie fundamentów betonowych o klasie betonu C30/37 o wymiarach podstawy 350x350[mm] oraz wysokości 1200mm Zbrojenie betonu wykonane z prętów stalowych. Rozstaw 4 śrub gwintowanych M24 do posadowienia słupa o rozmieszczeniu kwadratowym. Fundamenty powinny być zabezpieczone poprzez abizolowanie. Fundamenty należy magazynować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu poziomo obok siebie. W zakresie ochrony przed działaniem wód agresywnych muszą one być zabezpieczone zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100.

2.5. Oprawy oświetleniowe

Dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie opraw typu LED o mocy 23W. Korpus oprawy wykonany

w całości z wysokociśnieniowego odlewu aluminium. Oprawa wyposażona w moduł LED 23W zasilany z zasilacza napięciowego za pośrednictwem sieci 230V/50Hz. Część elektryczna i optyczna oprawy w klasie ochronności IP66, wykonana w 2 klasie ochronności oraz odporna na uszkodzenia mechaniczne w stopniu IK08. Oprawa przeznaczona do montażu bezpośrednio na słupie, średnica zakończenia słupa powinna wynosić $\varnothing=60\text{mm}$. Oprawy winny być wykonane z materiałów podlegających powtórnemu przetworzeniu oraz posiadać certyfikat jakości ENEC i CE. Oprawy winne spełniać wymogi normy PN-83/E-06305. Oprawy należy przechowywać w pomieszczeniu suchym i niezapylonym.

2.6. Kable i przewody linii oświetleniowej

Dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie kabli typu YAKXs do układania w ziemi i wprowadzenia na słup energetyczny oraz przewodów YDY układanych we wnęce słupa do zasilania oprawy oświetleniowej ze złącza słupowego.

W liniach elektroenergetycznych doziemnych/kablowych powinny być stosowane przewody/kable z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Wszelkie przewody i kable winny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”. Przewody i kable winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu, należy je przechowywać w magazynie. Przewody i kable winny być dostarczone i przechowywane w bębnach ustawionych pionowo. Bębny należy zabezpieczyć przed przetaczaniem się. Dopuszcza się dostarczanie i krótkotrwale przechowywanie krótkich odcinków przewodów i kabli w kręgach ułożonych poziomo. Końcówki kabli i przewodów winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla. Kable i przewody o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do budowy linii kablowych.

2.7. Osprzęt linii kablowej oświetleniowej

Osprzęt przeznaczony do wprowadzenia kabla typu YAKXs na istniejący słup energetyczny powinien spełniać wymagania w zakresie odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Części osprzętu przewodzącego prąd powinny być wykonane z materiałów o przewodności elektrycznej zbliżonej do przewodności przewodu oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku oraz dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstania korozji elektrolitycznej. Do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący powstawania ulotu oraz strat energii. Osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniu suchym z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji.

2.8.1. Rury ochronne kabli nN

Dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie rur z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy $\varnothing 110\text{mm}$ i $\varnothing 75\text{mm}$ jako przepusty kablowe na trasach linii energetycznych oświetleniowych. Wnętrza ścianek powinny być gładkie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.8.2. Rury kanału technologicznego

Do budowy kanału technologicznego należy użyć następujących typów rur:

- rura osłonowa HDPE 125/7,1 (KTP),
- rura osłonowa HDPE 110/6,3 (KTP),
- rura osłonowa HDPE 110 (KTU),
- rura światłowodowa rowkowana z wewnętrzną warstwą poślizgową HDPE 40/3,7
- wiązka mikrorurek cienkościennych 7x10x1,0 (ilość w wiązce x średnica zewnętrzna x grubość ścianki)

Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury z tworzyw sztucznych nie wolno nakrywać uniemożliwiając ich przewietrzanie. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć.

2.9.1. Uszczelnienie przepustów kablowych

Dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie uszczelniaczy systemowych/dławnic czopowych przystosowanych do rur o średnicy $\varnothing=110\text{mm}$ i $\varnothing=75\text{mm}$, którymi należy uszczelnić przepusty kablowe na trasach linii energetycznych przed zamulaniem. Uszczelniacz/dławnica wykonana z polietylenu o odpowiedniej elastyczności i dwudzielnej konstrukcji umożliwiającą wielokrotne jej wykorzystywanie. Uszczelniacze/dławnice

należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.9.2. Uszczelnienie rur kanału technologicznego

Dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie uszczelniaczy systemowych/dławnic czopowych przystosowanych do rur o średnicy $\varnothing=125\text{mm}$, którymi należy uszczelnić 4 rury światłowodowe typu HDPE 40/3,7 na trasach kanału technologicznego przepustowego. Uszczelniacz/dławnica wykonana z polietylenu o odpowiedniej elastyczności i dwudzielnej konstrukcji umożliwiającą wielokrotne jej wykorzystywanie. Uszczelniacze/dławnice należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych. Rury kanału technologicznego wprowadzone do studni kablowych należy zaślepić za pomocą zaślepek ciśnieniowych wykonanych z polietylenu, o maksymalnym wytrzymywanym ciśnieniu 18bar, przystosowanych do rur o średnicy $\varnothing=110\text{mm}$ i $\varnothing=40\text{mm}$ oraz mikrorurek o średnicy $\varnothing=10\text{mm}$.

2.10.1. Folia dla kabli nN

Dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie folii ostrzegawczej kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowej z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 – 0,6 mm gat. I. Dla ochrony kabli niskiego napięcia należy stosować folię koloru niebieskiego.

2.10.2. Folia dla kanałów technologicznych

Dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie:

- taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej o szerokości około 200mm i grubości co najmniej 0,5mm w kolorze pomarańczowym z czynnikiem lokalizacyjnym w postaci taśmy kwasoodpornej o szerokości co najmniej 25mm i grubości co najmniej 0,1mm z perforowanymi otworami o średnicy co najmniej 10mm i trwałym napisem „Uwaga Kanał Technologiczny” umieścić bezpośrednio nad ciągami kanałów technologicznych.
- taśmy ostrzegawczej o szerokości około 200mm i grubości co najmniej 0,3mm w kolorze pomarańczowym z perforowanymi otworami o średnicy co najmniej 10mm i trwałym napisem „Uwaga Kanał Technologiczny” lub napisem uzgodnionym z inwestorem umieścić nad ciągami kanałów technologicznych w połowie głębokości ich ułożenia.

2.11. Studnie kablowe

Dokumentacja Projektowa przewiduje zastosowanie studni kablowych typu SK-1 wykonanych z prefabrykatów. Studnie należy wyposażać w ramy i pokrywy:

- typu ciężkiego o klasie wytrzymałości B125 (obciążenie statyczne 125kN/cm^2 - 12,5t),
- typu lekkiego o klasie wytrzymałości A15 (obciążenie statyczne 15kN/cm^2 - 1,5t).

Pokrywy studni wyposażać w wywietrzniki z logo UG Rutki oraz pokrywę wewnętrzną ryglowaną z układem zasuwowo-ryglowym z zamkiem i wkładką patentową zabezpieczającą przed dostępem osób nieuprawnionych. Konstrukcja studni musi umożliwiać skuteczne odprowadzanie wody, która dostanie się do jej wnętrza. Studnie należy magazynować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu obok siebie.

2.12. Piasek

Dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie piasku do układania kabli w gruncie, który powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

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, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do robót budowlanych i rozbiórkowych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i

sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót. W zależności od zakresu i sposobu wykonywanych robót Wykonawca winien dysponować następującym sprzętem:

- samochód skrzyniowy,
- samochód z balkonem
- samochód dostawczy,
- podnośnik,
- wciągarka ręczna,
- zespół prądotwórczy,
- urządzenia pomiarowe,
- sprężarka powietrza,
- urządzenia przeciskowe/przewiertowe,
- zgrzewarka do zgrzewania rur,
- sprzęt mechaniczny i ręczny do zagęszczania,
- inny sprzęt w zależności od potrzeb uzgodniony z Inżynierem.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do robót, powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu w zależności od zakresu robót takich jak:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewozu przewodów/kabli.
- inny środek transportu w zależności od potrzeb uzgodniony z Inżynierem.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonanie robót należy realizować zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inżyniera. Przed przystąpieniem do budowy Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji ruchu drogowego i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich wykonywane będą roboty. Roboty budowlane i rozbiórkowe należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy.

5.2. Trasowanie linii kablowej oświetleniowej i kanału technologicznego oraz lokalizacja słupów i studni kablowych

Trasy linii kablowej oświetleniowej i kanału technologicznego oraz lokalizację słupów oświetleniowych i studni kablowych określonych w Dokumentacji Projektowej należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Należy sprawdzić zgodność tras z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, kontrolując, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w dokumentacji. W szczególności należy sprawdzić odległość stanowisk słupowych oraz studni kablowych od obiektów trwałych, rzeczywiste ukształtowanie terenu, rzeczywisty stan widocznego uzbrojenia terenu. Do prac wytyczeniowych należy stosować sprzęt geodezyjny. Wytyczone miejsca ustawienia słupów należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików Ø 6cm o długości 80cm.

5.3. Wykopy pod słupy

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonania robót ziemnych i głębokość posadowienia fundamentów powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

5.4. Wykopy rowów kablowych

Rowy pod kable budowanych linii należy wykonywać po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wykopy prowadzić mechanicznie lub ręcznie w miejscu dużego zagęszczenia sieci uzbrojenia terenu. Wymiary poprzeczne rowów i ich głębokość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

5.5. Wykopy rowów pod kanał technologiczny

Rowy pod kanał technologiczny należy wykonywać po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wykopy prowadzić mechanicznie lub ręcznie w miejscu dużego zagęszczenia sieci uzbrojenia terenu. Wymiary poprzeczne rowów i ich głębokość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

5.6. Montaż słupa i fundamentu

Przed zmontowaniem słupów należy skompletować na poszczególnych stanowiskach odpowiednie elementy oraz ustalić miejsce ułożenia montowanego słupa. Fundamenty należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. Fundamenty powinny być chronione przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32. Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego zapewniającego bezpieczeństwo i poprawność wykonania montażu. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Wykopy należy zasypywać gruntem zagęszczając warstwami co 20cm do uzyskania wskaźnika 0,85 i wyrównać do poziomu istniejącego terenu.

5.7. Montaż opraw

Montaż opraw bezpośrednio na słupie należy wykonywać przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie świecenia się lampy). Oprawę należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów z podstaw bezpiecznikowych do opraw. Oprawy należy mocować na słupach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów 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.

5.8. Układanie kabli

5.8.1. Ogólne wymagania

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

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.8.2. Temperatura otoczenia kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. W przypadku kabli o innej konstrukcji w/w temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla – wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

5.8.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabla można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy od podanego przez producenta. Jeżeli producent nie udostępnia takich danych to promień kabla powinien być nie mniejszy niż jego 15-krotna zewnętrzna średnica dla kabli wielożyłowych niskiego napięcia.

5.8.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać ręcznie na dnie rowu na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić od 25cm – 35cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (1-3 % długości wykopu) wystarczającym na skompensowanie możliwych przesunięć gruntu.

5.9. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90 stopni i w miarę możliwości w jej najwyższym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od uszkodzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowań z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tab.1.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 80cm. Kable należy układać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Tabela 1. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokość obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

5.10. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Kable należy układać z zachowaniem odległości podanych w tab.2.

Tabela 2. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Charakterystyka kabli	Min. odległość pionowa przy skrzyżowaniu (cm)	Min. odległość pozioma przy zbliżeniu (cm)
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5
Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym 1kV<UN<30kV	15	25
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 1kV<UN<30kV z kablami tego samego przedziału napięć		10
Kable elektroenergetyczne różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
Kable elektroenergetyczne z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	j.w
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV z kablami tego samego przedziału napięć	50	50

5.11. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

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 powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniach kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tabela 3. Najmniejsza dopuszczalna odległość kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
	kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30kV$		kabli o napięciu znamionowym $30kV < U_N \leq 110kV$	
	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w punkcie powyżej			
Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w 4 powyższych punktach	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
Skrajna szyna trakcji	100-między osłoną kabla i stopą szyny; 50-między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120-między osłoną kabla i stopą szyny; 80-między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
Urządzenia do ochrony od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			
* Dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających w uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów				

5.12. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznaczeniach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

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

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach oddalonych od charakterystycznych stałych punktów terenu powinna być oznaczona widocznymi trwałymi oznaczeniami trasy, słupkami betonowymi typu SO wkopanymi w grunt w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy, należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”.

5.13. Układanie rur kanału technologicznego

Długość ciągów kanału technologicznego, głębokość ułożenia, prostoliniowość przebiegu i spadek między sąsiednimi studniami zachować zgodnie z projektem wykonawczym.

Przed ułożeniem kanału technologicznego dno wykopu powinno być wyrównane, utwardzone i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami kpt. 3.6 normy BN-73/8984-05 [22]. Ściany wykopów powinny być pochyłe. Szerokość wykopów wykonać zgodnie z normą BN-73/8984-05.

Rury do budowy rurociągów linii kablowy do wykopu opuszczać ręcznie i układać na wyrównanym podłożu.

Kanalizacja kablowa z rur HDPE powinna być wykonywana w temperaturze nie niższej niż -10C. W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny.

Ostatnią, górną warstwę kanału technologicznego należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypywać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi.

5.14. Budowa studni kablowych

Na ciągu kanału technologicznego pobudować studnie kablowe. Pokrywy studzienek zniwelować z nawierzchnią chodników i zieleńców. Studnie kablowe zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do jej wnętrza przez malowanie farbami bitumicznymi zewnętrznych powierzchni studni. Na bocznych ścianach studni projektują się uchwyty do mocowania kabli. Studnie kablowe wraz z osprzętem powinny być lokalizowane w środowisku nieagresywnym. Dno wykopu pod studnię kablówką należy wyrównać, wypoziomować i zagęścić. W zależności od kategorii gruntu należy wykonać podsypkę z piasku, przesianej ziemi lub żwiru, ewentualnie wzmocnić go chudym betonem. Ściany i strop całkowicie zamontowanej studni kablówkowej, z wprowadzonymi ciągami rur, powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni. Górna powierzchnia ramy studni kablówkowej powinna być na tej samej rzędnej co docelowy poziom terenu lub nawierzchni ją bezpośrednio otaczającej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. 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 stwierdzeniu założonej jakości przez Inżyniera i jego pisemnej akceptacji odbioru.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów/urządzeń. Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

6.3. Badania po wykonaniu robót

Po wykonaniu robót należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności Dokumentacji Powykonawczej z opracowaniem projektowym i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z ustalonymi w Dokumentacji Powykonawczej,

- stanu

zastosowanych urządzeń, materiałów i wyrobów oraz stanu i kompletności dotyczącej ich dokumentacji.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normach.

6.3.1. Oprawy

Oprawy oświetleniowe po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów w gniazdach bezpiecznikowych oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.3.2. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032.

6.3.3. Kable, przewody i osprzęt

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane kable, przewody i osprzęt na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.3.4. Rowy kablowe

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,1m.

6.3.5. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia kabli i przepustów kablowych

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

- głębokość ułożenia rur i kabli,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru gruntu,
- sposób zestawiania i łączenia rur,
- szczelność kabli w przepustach kablowych.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem rowów. Pomiary należy wykonywać co 10m przebudowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.3.6. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji i rurociągów

W czasie wykonywania ciągów kanału technologicznego sprawdzeniu podlegają:

- wymiary wykopów pod rury,
- głębokość ułożenia rur,
- sposób zestawiania i łączenia rur,
- szczelność, drożność i kalibracja,
- wykonanie skrzyżowań z innymi mediami,
- prawidłowość budowy studni kablowych polegających na sprawdzeniu normy BN-85/8984-01

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem rowów.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszelkie materiały i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera, Wykonawca wymieni je na właściwe na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrącenia za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy i akceptowane przez Inżyniera.

Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Jednostka obmiarowa
Budowa linii kablowej oświetleniowej	m.
Budowa słupów oświetleniowych	szt.
Budowa kanału technologicznego	m.
Budowa studni kablowych	kpl.
inne	kpl., szt.

8. ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu robót, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację techniczną Powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację Powykonawczą,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły z dokonanych pomiarów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin, wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985e. z późniejszymi zmianami
3. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne
4. Ustawa o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych
5. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980r.
6. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
7. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11. 1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem normy polskie (PN) i branżowe (BN) w tym w szczególności:

- | | |
|---------------------|---|
| 1. PN-83/E-06305 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. |
| 2. PN-EN 60799:2004 | Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące. |

3.PN-77/B-02011	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
4.PN-EN 61386	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów
5.ZN-96/TPSA	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa
6. PN-EN 13201	Oświetlenie dróg
6. BN-85/8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe - Studnie kablowe - Klasyfikacja i wymiary