

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 07.07.01 BUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH OŚWIETLENIA TERENU

D-01.03.02 ZABEZPIECZENIE I PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH nN

T-01.03.05 KANAŁ TECHNOLOGICZNY

DLA ZADANIA :

PRZEBUDOWA ULICY RUSINOWSKIEGO

TARNOBRZEG ul. Rusinowskiego

NUMER DZIAŁKI: jedn. ewid. 186401_1 M. Tarnobrzeg; obręb 0012 Tarnobrzeg: **2178/3, 2178/2.**

INWESTOR:

Gmina Tarnobrzeg

ul. Kościuszki 32

39-400 Tarnobrzeg

Kod CPV:

45231000-5 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY RUROCIĄGÓW, CIĄGÓW KOMUNIKACYJNYCH I LINII ENERGETYCZNYCH

45 31 61 10-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

45 23 14 00-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

Pracownia Projektowa "B&W" Wojciech Nanek

ul. Zwierzyniecka 20/30, 39-400 Tarnobrzeg

Lp.	Imię i nazwisko	Funkcja	Branża	Nr uprawnień	Data	Podpis
1	mgr inż. Andrzej GUCWA	projektant	elektryczna	187A/Tbg/94	VIII. 2021	

D - 07.07.01**BUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH
OŚWIETLENIA TERENU****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kablowych linii energetycznych i oświetlenia terenu realizowanego w ramach inwestycji: „Przebudowa ul. Rusinowskiego w Tarnobrzegu

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja stanowi dokument przetargowy i należy ją stosować w zaleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy linii kablowej nn oświetlenia terenu wraz montażem tablic, słupów i opraw oświetleniowych,

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

1.4.4. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

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

1.4.6. Przykrycie - taśma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

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

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

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

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

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

1.4.12. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wys. do 14m

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne”
Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB „Wymagania ogólne” pkt 2.
Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.
Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Kable

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową YAKXs 4x35 0,6/1kV

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

–YAKXs wg PN-76/E-90301 o napięciu znamionowym do 1 kV,

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove wg zarządzenia MGİE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu .

2.3. Piasek

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

2.4. Folia

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

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

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03

2.5. Słupy oświetleniowe

Słupy aluminiowe dwuelementowy cylindrycznie stożkowe bez szwu o wysokości całkowitej z wsięgnikami 8 m, malowane do wys, 2m farbą antyplakatową.

Słup anodowany, średnica przy podstawie \varnothing 176 przy podstawie, podstawa słupa o wymiarach do 400 x 400 rozstaw śrub do 300 x 300.

Słup i wsięgnik zabezpieczony technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikronów na kolor ustalony na etapie wykonania.

Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania.

Słup winien posiadać deklaracje zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta.

Do wyposażenia dołączona ma być tabliczka bezpiecznikowa, oraz ocynkowany komplet elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego, klucz imbusowy).

Ze względu na niekorzystne działania związków soli i amoniaków, a także żeby zapobiec mechanicznym uszkodzeniom słupy powinny w dolnej części wraz z otworami na śruby mocujące oraz części walcowej

zostać zabezpieczone elastomerem poliuretanowym do wysokości 35 cm.

2.6. Oprawy oświetleniowe

Oprawy LED – wg projektu

Oprawa przeznaczona do montażu na wysięgniku, średnica zakończenia wysięgnika powinna wynosić 60 mm, II klasa ochronności. Konstrukcja oprawy z profili oraz blach, wykonywanych z aluminium o przewodności cieplnej ($>200\text{W/mK}$) zabezpieczona przez anodowanie, powłoka 20 mikron. Oprawa wyposażona w układ diod CREE XT-E lub równoważne, diody umieszczone na płycie drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi, zintegrowana z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moduł optyczny IP 66 montowany na powierzchni radiatora. Oprawa z możliwością wymiany pojedynczych modułów optycznych. Wymiana pojedynczego modułu optycznego nie może przekraczać 20% wartości oprawy co ma wpływ na koszty eksploatacji po okresie gwarancji. Temperatura barwy światła 3500K. Żywotność diod LED minimum 50 000 godzin, gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do 55 stopni C.

W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciove oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem, IP66 modułu optycznego i zasilacza. Wymagane dodatkowe zabezpieczenie w oprawie 10kV oraz możliwość regulacji natężenia oprawy napięciem zasilającym.

Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiającymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu.

Efektywność energetyczną klasy A++

2.7. Tabliczki bezpiecznikowe

Tabliczki bezpiecznikowe II klasy ochronności, powinny posiadać podstawy bezpiecznikowe 25A (w zależności od ilości opraw na słupie – 1x25A) oraz zaciski dla wprowadzenia i podłączenia żył kabla 4x35mm

2.8. Szafki oświetleniowe i rozdzielcze

ISTNIEJĄCE

2.9 Przepusty kablowe

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

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

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm.

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

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, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia i linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do ϕ 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- zespołu prądowłóczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.
- żuraw samochodowy 3 t
- podnośnik montażowy samochodowy

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, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej do przewożenia słupów
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowładowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Rowy pod kable i przepusty

Wykopy pod budowę elektroenergetycznych linii kablowych można rozpocząć po:

- przekazaniu placu budowy przez Inwestora,
- wykonaniu makroniwelacji terenu,
- wytyczeniu trasy linii kablowej przez uprawnionego geodetę,
- uzyskaniu pozwolenia na ewentualne zajęcie pasa drogowego,
- powiadomieniu Właścicieli lub Eksploatatorów uzbrojenia podziemnego, które koliduje z przebiegiem budowanej linii kablowej, o rozpoczęciu prac ziemnych.

Wykopy pod budowę elektroenergetycznych linii kablowych - rowy kablowe, należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla, powiększoną o 10 cm. Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle do powierzchni ziemi od górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na

użytkach rolnych.

Wykopy powinny być wykonane, bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z Normą SEP; N SEP-E-004.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być składowany z jednej strony wykopu i jeżeli Właściciel gruntu sobie tego zażyczy to na folii tak aby nie zanieczyścić terenu.

Skarpy rowu kablowego powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność, a ich zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

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.

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów dla linii oświetleniowych – 40cm

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla i rur przepustowych – przepusty wykonywać min 1m pod nawierzchnią licząc od górnej powierzchni rury do rzędnej nawierzchni drogi.

Zasypanie kabla, należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków), warstwami grubości od 15 do 20 cm zagęszczając ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,97 w terenie zielonym i 1,0 pod nawierzchniami. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane Inwestora lub przez Inżyniera.

5.2. Układanie kabli

5.2.1 Ogólne wymagania

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

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

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

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

5.2.2. Temperatura otoczenia i kabla

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

- a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

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

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

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

5.2.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż: 15-krotna zewnętrzna średnica kabla YAKXs

5.2.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

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

bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,97 w terenie zielonym i 1,0 pod nawierzchniami

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

–70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,

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

–1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Tabela 1. Odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi, nienależącymi do tej samej linii kablowej

Lp.	Rodzaje skrzyżowań lub zbliżeń	Najmniejsza dopuszczalna odległość, w [cm]	
		Pionowa na skrzyżowaniu, w [cm]	Pozioma przy zbliżeniu, w [cm]
1.	Kabla elektroenergetycznego nn z innymi kablami nn lub kablami sygnalizacyjnymi ($U_n \leq 1$ kV)	10	5 ^{*)}
2.	Kabla sygnalizacyjnego i kabli zasilających urządzenia oświetleniowe z kablami tego samego przeznaczenia	5	Mogą się stykać
3.	Kabla elektroenergetycznego nn z kablami elektroenergetycznymi SN (1 kV < $U_n \leq 30$ kV)	15	25
4.	Kabla elektroenergetycznego SN (1 kV < $U_n \leq 30$ kV) z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5.	Kabla elektroenergetycznego o napięciu znamionowym do 30 kV z kablami innych użytkowników tego samego przedziału napięć		25
6.	Kabla z mufami różnych kabli	Nie dopuszcza się	Jak lp. 1–5
7.	Kabla elektroenergetycznego o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z innymi kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

Objaśnienia: ^{*)} – w przypadku następujących kabli dopuszcza się ich stykanie na całej długości:

- elektroenergetycznych jednożyłowych będących jedną linią,
- kabli nn, jeśli się wzajemnie nie rezerwują,
- elektroenergetycznych zasilających urządzenia oświetleniowe,
- sygnałowych z kablami elektroenergetycznymi nn przyłączonymi do jednego odbiornika,
- sygnałowych z sygnałowymi

Uwaga! Oznaczenia skrzyżowań linii (krzyżujących się) powinny znajdować się na tej samej wysokości

5.4. 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 najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tabela 2 Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość, w [cm]			
		Kable o napięciu znamionowym $U_n \leq 30$ kV		Kable o napięciu znamionowym 30 kV < $U_n \leq 110$ 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 25 + średnica rurociągu		Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 50 + średnica rurociągu	
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200	Nie mogą się krzyżować	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciązka)	Nie mogą się krzyżować	40	Nie mogą się krzyżować ^{***)}	100
5.	Podziemne części budynków i innych budowli, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1, 2, 3, 4	Nie mogą się krzyżować	50 ^{*)}	Nie mogą się krzyżować	100
6.	Skrajna szyna trakcji, rowy odwadniające w pasie technicznym kolei	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
7.	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg PN-EN 62305 <i>Ochrona odgromowa.</i>			

Objaśnienia: ^{*)} – dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tabeli 2, pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępowstwa z użytkownikami obiektów, ^{**)} – odległość zgodna z N SEP-E-004, zarząd infrastruktury kolejowej często żąda większej odległości, przez co w takim przypadku wymagane jest indywidualne uzgodnienie z właścicielem (zarządcą linii kolejowej). Odległość ta powinna wynosić 1,5 m ze względu na głębokość pogrążenia ramienia maszyny torowej. ^{***)} Dopuszcza się ułożenia kabli w tunelach, kanałach kanalizacji kablowej, osłonach otaczających (rurach), po uzgodnieniu z właścicielami.

5.5. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 70 mm dla kabli do 1 kV. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

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

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

5.6. Montaż fundamentów słupów oświetleniowych

Fundamenty prefabrykowane stalowych słupów linii napowietrznych powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu dla konkretnych typów fundamentów.

Fundamenty powinny być ustawiane dźwigiem na 10 cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [28] lub 15 cm warstwie zagęszczonego żwiru z wykorzystaniem ram montażowych ustalających jednoznacznie ich wzajemne położenie.

Ramy montażowe powinny odpowiadać rodzajowi i serii słupów, dla których montowane są fundamenty.

Przed zasypaniem fundamentów należy sprawdzić poziom i rzędne kotew fundamentowych. Maksymalne odchylenie płaszczyzny kotew od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1000 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm.

Fundamenty należy zasypywać gruntem bez zanieczyszczeń organicznych z zagęszczeniem warstwami grubości 20 cm.

5.7. Montaż słupów oświetleniowych

Montaż słupów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz Wytycznymi Producenta

Zaleca się montowanie słupów w pozycji leżącej, a następnie stawianie ich na fundamentach metodą obrotową. W przypadku braku miejsca dopuszcza się montaż wysokościowy.

Przed ustawieniem słupa należy zbadać stan połą mechanicznych wysięgników oraz ciągłość połączenia przewodów.

Montaż wykonać na trwale usadzonych fundamentach tak by stopa słupa wystawał 3- 5cm ponad grunt, w terenie zabrukowanym stopa słupa musi być umieszczona powyżej kostki zlicowanej z fundamentem słupa

We wszystkich słupach montować tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe z drzwiczkami lub pokrywą stalową z zamkiem. Skrzynki wyposażać w zabezpieczenia bezpiecznikiem instalacyjnym, oraz zaciski pozwalające na przyłączenie odcinków kabli

Wszystkie konstrukcje słupów powinny posiadać połączenia śrubowe. Śruby do wysokości 3 m od poziomu gruntu powinny być zabezpieczone przed umyślnym odkręceniem.

Słupy przyłączyć do bednarki uziemiającej ułożonej w wykopie kablowym

5.8. Montaż opraw oświetleniowych

Przed zamontowaniem na słupie należy sprawdzić działanie i prawidłowość połączeń opraw.

Oprawy na słupach zaleca się montować po ustawieniu słupów

Wysięgniki i oprawy mocować w sposób trwały uniemożliwiający obrót elementów względem

siebie. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcanie śrubami na podkładkach sprężystych lub inny równorzędny mechanicznie sposób umożliwiający wymianę opraw.

Źródła światła do opraw należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw na słupach. Oprawy powinny być czyste i bez uszkodzeń mechanicznych

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, STWIORB i PZJ.

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

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 przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Rowy pod kable

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 0,5 m.

6.3.2. Kable i osprzęt kablowy

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

6.3.3. Układanie kabli

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

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

6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył

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

6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej: 20 M Ω /km

6.3.6. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe i instalacje w słupach. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90301,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

6.3.7 Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-90/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3.8. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

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

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

6.3.9. Złącze kablowe słupowe

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy złącze kablowe słupowe i jego oprzyrządowanie odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć 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 mocujących.

6.4. Badania po wykonaniu robót

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

Zbadać i zaprotokołować :

- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej
- rezystancji uziemienia ochronnego słupów

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWIORB „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikiłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr. Dla słupów oświetleniowych – kompletny słup z oprawą i tabliczką.

Przewidywana ilość jednostek obmiarowych wynosi: zgodnie z przedmiarem

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWIORB „Wymagania ogólne”

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

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB „Wymagania ogólne”

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

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. SEP -E 004 r. - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
2. PN-76/E-90301 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
3. PN-76/E-90301- Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
4. PKN-CEN/TR 13201-1:2007 - Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia
5. PN-EN 13201-2:2007 - Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe
6. PN-EN 13201-3:2007 - Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
7. PN-EN 13201-4:2007 - Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia
8. PN-EN 40-6:2004 - Słupy oświetleniowe. Część 6: Słupy oświetleniowe aluminiowe. Wymagania
9. PN-EN 60598-2-3:2006 - Oprawy oświetleniowe. Część 2-3: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne
10. PN-91/E-06160/10 - Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
11. PN-80/C-89205 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
12. BN-68/6353-03 - Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

13. BN-83/8836-02 - Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
14. PN-88/B-06250 - Beton zwykły.
15. PN-90/B-30000 - Cement portlandzki.
16. PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
17. BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
18. PN-IEC-60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

10.2. Inne dokumenty.

19. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.

D-01.03.02 nN

ZABEZPIECZENIE I PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru PRZEBUDOWY kablowych linii energetycznych nN, realizowanego w ramach inwestycji: „Przebudowa ul. Rusinowskiego w Tarnobrzegu”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja stanowi dokument przetargowy i należy ją stosować w zaleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do zabezpieczenia istniejących linii kablowych niskiego i średniego napięcia w rejonie budowy ulicy

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

1.4.4. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

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

1.4.6. Przykrycie - taśma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

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

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

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

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

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [1] i definicjami podanymi w STWiORB „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne”
Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB „Wymagania ogólne”
Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.
Ze względu na przebudowy istniejących kabli materiały – kable i mufy – powinny być dostosowane do stanu istniejącego

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.
Opracować program przebudowy i wyłączeń linii

2.2. Kable elektroenergetyczne

Wszystkie kable użyte do przedłużania istniejących, zabezpieczanych i przekładanych linii muszą zostać zidentyfikowane przed przystąpieniem do przebudowy.

Linie przedłużać kablami wg projektu, mufowania dostosować do typów kabli i wymagań właściciela sieci.

2.2. Przepusty kablowe

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

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

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 150 mm dla kabli od 1 do 30 kV.

Rury HDPE powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/89205 [11].

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

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, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania zabezpieczenia linii kablowych

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

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do \varnothing 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,

- zespołu prądowłórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

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, STWIORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Rowy pod kable i przepusty

Wykopy pod budowę elektroenergetycznych linii kablowych można rozpocząć po:

- przekazaniu placu budowy przez Inwestora,
- wykonaniu makroniwelacji terenu,
- wytyczeniu trasy linii kablowej przez uprawnionego geodetę,
- uzyskaniu pozwolenia na ewentualne zajęcie pasa drogowego,
- powiadomieniu Właścicieli lub Eksploatatorów uzbrojenia podziemnego, które koliduje z przebiegiem budowanej linii kablowej, o rozpoczęciu prac ziemnych.
- powiadomieniu inspektora nadzoru instytucji, które zastrzegły sobie do tego prawo.

Wykopy pod budowę elektroenergetycznych linii kablowych - rowy kablowe, należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla, powiększoną o 10 cm.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadłe do powierzchni ziemi od górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych.

Wykopy powinny być wykonane, bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z Normą SEP; N SEP-E-004.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być składowany z jednej strony wykopu i jeżeli Właściciel gruntu sobie tego zażyczy to na folii tak aby nie zanieczyścić terenu.

Skarpy rowu kablowego powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność, a ich zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

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.

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru: $S = nd + (n-1)a + 20$ [cm] gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie, d - suma średnic zewnętrznych wszystkich kabli w warstwie, a - suma odległości pomiędzy kablami.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla i rur przepustowych – przepusty wykonywać min 1m pod nawierzchnią licząc od górnej powierzchni rury do rzędnej nawierzchni drogi.

Zasypanie kabla, należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków), warstwami grubości od 15 do 20 cm zagęszczając ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,97 w terenie zielonym i 1,0 pod nawierzchniami. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane Inwestora lub przez Inżyniera.

5.2. Układanie kabli

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

Promień gięcia kabli jednożyłowych minimum 15 średnic kabla.

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

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe na skrzyżowaniu i poziome przy zbliżeniu kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi pomiędzy kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej podano w poniższej tabeli

Tabela 1. Odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi, nienależącymi do tej samej linii kablowej

Lp.	Rodzaje skrzyżowań lub zbliżeń	Najmniejsza dopuszczalna odległość, w [cm]	
		Pionowa na skrzyżowaniu, w [cm]	Pozioma przy zbliżeniu, w [cm]
1.	Kabla elektroenergetycznego nn z innymi kablami nn lub kablami sygnalizacyjnymi ($U_n \leq 1$ kV)	10	5 ^{*)}
2.	Kabla sygnalizacyjnego i kabli zasilających urządzenia oświetleniowe z kablami tego samego przeznaczenia	5	Mogą się stykać
3.	Kabla elektroenergetycznego nn z kablami elektroenergetycznymi SN (1 kV < $U_n \leq 30$ kV)	15	25
4.	Kabla elektroenergetycznego SN (1 kV < $U_n \leq 30$ kV) z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5.	Kabla elektroenergetycznego o napięciu znamionowym do 30 kV z kablami innych użytkowników tego samego przedziału napięć		25
6.	Kabla z mufami różnych kabli	Nie dopuszcza się	Jak lp. 1–5
7.	Kabla elektroenergetycznego o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z innymi kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

Objaśnienia: ^{*)} – w przypadku następujących kabli dopuszcza się ich stykanie na całej długości:

- elektroenergetycznych jednożyłowych będących jedną linią,
- kabli nn, jeśli się wzajemnie nie rezerwują,

- elektroenergetycznych zasilających urządzenia oświetleniowe,
 - sygnałowych z kablami elektroenergetycznymi nn przyłączonymi do jednego odbiornika,
 - sygnałowych z sygnałowymi
- Uwaga!** Oznaczenia skrzyżowań linii (krzyżujących się) powinny znajdować się na tej samej wysokości

Tabela 2 Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość, w [cm]			
		Kable o napięciu znamionowym $U_n \leq 30$ kV		Kable o napięciu znamionowym 30 kV < $U_n \leq 110$ 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 25 + średnica rurociągu		Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 50 + średnica rurociągu	
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200	Nie mogą się krzyżować	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	40	Nie mogą się krzyżować ^{***})	100
5.	Podziemne części budynków i innych budowli, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1, 2, 3, 4	Nie mogą się krzyżować	50 ^{*)}	Nie mogą się krzyżować	100
6.	Skrajna szyna trakcji, rowy odwadniające w pasie technicznym kolei	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
7.	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg PN-EN 62305 <i>Ochrona odgromowa.</i>			

Objaśnienia: ^{*)} – dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tabeli 2, pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów, ^{**)} – odległość zgodna z N SEP-E-004, zarząd infrastruktury kolejowej często żąda większej odległości, przez co w takim przypadku wymagane jest indywidualne uzgodnienie z właścicielem (zarządcą linii kolejowej). Odległość ta powinna wynosić 1,5 m ze względu na głębokość pograżenia ramienia maszyny torowej. ^{***)} Dopuszcza się ułożenia kabli w tunelach, kanałach kanalizacji kablowej, osłonach otaczających (rurach), po uzgodnieniu z właścicielami.

5.3. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

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

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego- licząc od rzędnej drogi do górnej powierzchni rury.

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

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB „Wymagania ogólne” 6.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

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

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

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 przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Rowy pod kable i przepusty

Po wykonaniu rowów pod kable i przepusty, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.3.2. Pomiar rezystancji izolacji

Po wykonaniu przepustów na istniejących kablach nn należy wykonać pomiar kontrolny izolacji kabli .

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 [6].

6.3.3. Sprawdzenie ciągłości żył kabla

Pomiar powinien być wykonany z użyciem źródła prądu zmiennego lub stałego o napięciu od 4 do 24V prądem co najmniej 0,2A, przy linii wyłączzonej, odłączonej i oznakowanej na czas badań.

6.4. Badania po wykonaniu robót

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWIORB „Wymagania ogólne”

Obmiar robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikiłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla zabezpieczenia linii kablowej jest metr.

Przewidywana ilość jednostek obmiarowych wynosi: **zgodnie z przedmiarem w kosztorysie ofertowym**

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWIORB „Wymagania ogólne”.

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

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB „Wymagania ogólne”

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

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. SEP -E 004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa |
| 2. PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 3. PN-76/E-90304 | Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |

T-01.03.05 KANAŁ TECHNOLOGICZNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: Kanały Technologiczne Mdlu projektu przebudowy ulicy Rusinowskiego w Tarnobrzegu.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB.

1.2. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu budowy kanalizacji i rurociągów telekomunikacyjnych. W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie przewiertów pod drogami, rowami,
- wykonanie wykopu pod studnie kablowe,
- budowa studni kablowych,
- wykonanie i zasypanie wykopu pod rury,
- wykonanie przepustów zabezpieczających rurociągi,
- układanie rurociągu kablowego,
- montaż kanalizacji wtórnej,
- ułożenie rur,
- zabezpieczenie włączów studni przed otwarciem,
- badania i pomiary,
- po wykonaniu prac technicznych przywrócenie terenu do stanu przed budową np. odtworzenie nawierzchni trwałych, trawnikowych, nasadzeń itp.

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Miejskie Kanały Technologiczne (MKT) - miejska sieć infrastruktury dla telekomunikacyjnych kabli światłowodowych lub innych, przeznaczonych dla wszystkich operatorów telekomunikacyjnych i innych podmiotów działających na terenie Gminy Tarnobrzeg

1.3.2. Sieć MKT - sieć złożona z ciągów rur, studni kablowych liniowych i złączowych oraz szaf kablowych.

1.3.3. Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

1.3.4. Kanalizacja pierwotna - kanalizacja kablowa, do której zaciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.

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

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

1.3.7. Komora studni - środkowa część studni kablowej.

1.3.8. Gardło studni - zwężona część studni między komorą a czołem zestawów kanalizacji wprowadzanych do studni kablowych.

1.3.9. Osadnik studni - zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik do wody ściekowej.

- 1.3.10. Właz studni - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.
- 1.3.11. Rama włazu - obramowanie włazu studni kablowej.
- 1.3.12. Pokrywa studni - oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.
- 1.3.13. Wietrznik studni - tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie.
- 1.3.14. Złączka rurowa - element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
- 1.3.15. Uszczelki końców rur - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.
- 1.3.16. Przywieszka identyfikacyjna - element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin.
- 1.3.17. Taśma ostrzegawcza - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.
- 1.3.18. Taśma ostrzegawczo - lokalizacyjna - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY zawierająca czynnik lokalizacyjny np. taśmę stalową i układana nad rurociągiem kablowym.
- 1.3.19. Pozostałe określenia - wg PN/T-01001, PN/T-01002, PN/T-01003 oraz norm związanych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

2.2. Rury RHDPEk-S fi 110/7,5 mm, RHDPEk-F fi 110/7,5 mm, RHDPEp-M fi 110/5,5 mm

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych powinny odpowiadać normie PN-C- 89200 i ZN-TP S.A.-015 i 018.

2.3. Rury RHDPEp fi 110/6,3 mm lub fi 140/8,0, SMR fi 160 mm

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych oraz jako przepustowe. A także na skrzyżowaniach i przy zbliżeniach z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego oraz przy przejściach przez przeszkody wodne i pod jezdniami powinny odpowiadać normie PN-C-89200 i ZN-TPSA-018 oraz ZN-WIMUMWR-01.

2.4. Rurociągi i kanalizacja wtórna i mikrokanalizacja

Na kanalizację wtórną należy stosować rury polietylenowe HDPE 32/2,9 mm, 32/2,0 mm lub HDPE 40/3,7 a na rurociągi kablowe HDPE 40/3,7 mm wg ZN-96/TP S.A.-017 oraz ZN-WIMUMWR-01. Wiązki mikrokanalizacji powinny spełniać wymogi normy ZDiUM ZN-WIMUMWR-01.

2.5. Studnie kablowe

Studnie kablowe muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy BN- 8984-01, ZN-WIMUMWR-01 lub ZN-TP S.A.-023.

2.6. Beton zwykły

Beton do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN- B-06250:1988 pt. „Beton zwykły, klasy B-25.”.

2.7. Piasek

Piasek powinien odpowiadać normie PN-B-11113:1996 pt. „Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.”.

2.8. Cement portlandzki

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-EN 197-1:2002. Należy stosować cementy, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN197- 1:2002. Należy stosować cementy portlandzkie CEM I 32,5 N; CEM I 32,5 R i CEM I 42,5 N; CEM I 42,5 R na zgodność z normą na budowę studni kablowych lub odpowiednio, na budowę ław betonowych.

2.9. Woda

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250:1988 pt. „Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.”. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

2.10. Pokrywa wjazdu

Pokrywa wjazdu powinna spełniać wymagania według punktu 3.5.7 normy ZN- 96/TPS.A.-023.

2.11. Wietrznik do pokryw

Wietrznik powinien spełniać wymagania normy BN-3233-02. Dopuszcza się inne wykonanie, np. jako monolitu z oprawą pokrywy, z wytłoczonym odpowiednim logo operatora, uzgodnione z operatorem telekomunikacyjnym.

2.12. Ramy i oprawy pokryw

Powinny spełniać wymagania normy BN-3233-03.

2.13. Wsporniki kablowe

Powinny być zgodne z normą BN-3233-19. Dopuszcza się inne wykonania uzgodnione z operatorem.

2.14. Dodatkowe pokrywy wewnętrzne studni

Dodatkowe pokrywy wewnętrzne typu „Pioch” powinny być wykonane zgodnie z ZN-TP SA - 041. Stanowią dodatkowe (wewnętrzne) zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych. Pokrywa powinna być wyposażona w układ zasuwowo- ryglowy przystosowany do blokowania zamkiem przemysłowym. Zastosowanie pokryw i rodzaju zamków należy każdorazowo uzgadniać z operatorem.

2.15. Składowanie materiałów na budowie

- elementy studni mogą być składowane na polu składowym niezabezpieczonym przed wpływami

atmosferycznymi,

- elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany studni należy układać w oddzielnych stosach,

- rury powinny być składowane na polu składowym zadaszonym, w miejscach nienarażonych na działanie mechaniczne, zabezpieczającym je przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi,

- bębny z rurami należy składować na placu budowy na utwardzonym podłożu,

- na ostatniej warstwie rur na bębnie powinna być szczelnie nawinięta folia polietylenowa w kolorze czarnym dla ochrony rur polietylenowych przed szkodliwym wpływem światła dziennego,

- końce rur na bębnie powinny być uszczelnione,

- przetaczanie bębnow z rurami polietylenowymi na składowisku może być prowadzone tylko w kierunku zgodnym ze strzałką umieszczoną na bębnie, - końcówki rur na bębnach powinny być starannie umocowane

zabezpieczone przed rozwinięciem, w razie stwierdzenia braku uszczelnień rur polietylenowych należy przed wydaniem ich na budowę sprawdzić szczelność rur i uszczelnić ponownie ich końcówki,
- pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.16. Odbiór materiałów na budowie

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na placu budowy.

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z deklaracjami zgodności, atestami itp. i powinny być sprawdzone pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz czy nie zostały uszkodzone podczas załadunku, transportu i wyładunku. Deklaracje zgodności muszą pochodzić od producenta. W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji i rurociągów telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu;

- sprężarka powietrzna spalinowa,
- żuraw samochodowy,
- koparka,
- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- koparka na podwoziu gąsienicowym,
- sprzęt do wykonywania przewiertów.

W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do „Budowy kanalizacji telekomunikacyjnej” powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,
- przyczepa kablowa,

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

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB.

5.2. Wytyczenie trasy kanalizacji i rurociągów

Wytyczenie w terenie kanalizacji kablowej oraz rurociągów ziemnych powinno być wykonane przez upoważnione służby geodezyjne na podstawie mapy zatwierdzonej na naszym naradzie koordynacyjnej GESUT (ZUDP). Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w Dokumentacji Projektowej.

5.3. Usytuowanie kanalizacji i rurociągów

5.3.1. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- a) na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
- b) na załamaniach trasy - studnie narożne,
- c) na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
- d) na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

5.3.2. Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać 80 m.

5.3.3. Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7 m.

Przy przejściach pod jezdniami głębokość ułożenia kanalizacji powinna wynosić:

- co najmniej 1,2 m do górnej powierzchni dróg krajowych,
- co najmniej 1,0 m do górnej powierzchni dróg pozostałych,
- co najmniej 0,5 m do dolnej powierzchni dna rowu odwadniającego.

Przy przejściach pod torowiskiem tramwajowym głębokość podstawowa ułożenia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 1,5 m w odległości pionowej mierzonej od górnej powierzchni ciągu do stopki szyny.

Głębokość ułożenia poza torowiskiem wynosi:

- 0,3 m od górnej powierzchni kanalizacji do zewnętrznej dolnej powierzchni kabla sygnalizacyjnego lub zasilającego ułożonych bezpośrednio w ziemi,
- 0,5 m od górnej powierzchni kanalizacji do najniższej położonego punktu dna rowu ściekowego lub dolnej powierzchni sączka odwadniającego,
- 0,8 m od górnej powierzchni kanalizacji do dolnej powierzchni kanału pędniowego lub kanału kablowego.

W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia jej np. ławą betonową lub wykonania kanalizacji z grubościennych rur z tworzywa sztucznego bądź rur stalowych.

Grubość warstwy przykrycia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 0,1 m, zgodnie z ZN- WIMUMWR-02. Przy skrzyżowaniu z korpusem drogi należy układać rury kanalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.3.4. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja kablowa magistralna powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez znacznych załamań i wyboczeń.

Dla kanalizacji rozdzielczej, w uzasadnionych technicznie przypadkach, w tym dla zastąpienia studni zakrętowej, rury kanalizacji rozdzielczej z rur prostych mogą odchyłać się od przebiegu prostoliniowego. Jednak wygięcie tych rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1,0 m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych.

Dla układania kanalizacji z rur osłonowych (metodą przewiertu sterowanego) dopuszcza się odchylenie „w pionie” z zachowaniem minimalnych promieni gięcia wymienionych przez producenta rury (w określonych warunkach temperaturowych) oraz zachowaniem kołowego przekroju rury.

5.3.5. Spadek kanalizacji

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 ‰ w kierunku jednej ze studni w terenie poziomym, natomiast w terenie pochyłym ze spadkiem wynikającym z naturalnego ukształtowania terenu z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni.

5.4. Ciągi kanalizacji - zestawy z rur

Do zestawów kanalizacji należy używać rur wykonanych z:

- polietylenu o średnicy 110 mm i grubości ścianek nie mniejszej od 6 mm wg ZN-TPS.A.- 018,
- polietylenu o średnicy 110 mm ,140 mm i grubości ścianek nie mniejszej od 7 mm wg ZN-TP S.A.-016.

5.5. Kanalizacja kablowa wtórna

Rury do budowy kanalizacji wtórnej powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości HDPE 32/2,0 mm oraz HDPE 40/3,7 mm z warstwą poślizgową, o gęstości nie mniejszej niż 0,943 g/cm³ -wg ZN-TP S.A.-017.

Rury polietylenowe powinny mieć wewnętrzną powierzchnię pokrytą drobnymi, wzdłużnymi rowkami.

Dopuszcza się stosowanie rur polietylenowych o wewnętrznej powierzchni gładkiej. Napisy na rurach powinny informować o ich przeznaczeniu i pozwalać na rozróżnianie ich w przypadku układaniu ciągów wielorurowych. Krawędzie otworów na końcach łączonych rur powinny być sfazowane. Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać do wolnych otworów kanalizacji pierwotnej. Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać możliwie w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W studniach kablowych należy zachować ciągłość rur polietylenowych kanalizacji wtórnej. Łączenie rur powinno być szczelne i wykonane wg IT-ZDBŁ-52. Rury mogą być także łączone giętkimi rurami karbowanymi z polietylenu lub polichloru winylu. Rury kanalizacji wtórnej powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, a tam gdzie to niemożliwe do sufitu studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przy innych pracach w studni.

5.6. Rurociągi kablowe

Rury do budowy rurociągów kablowych powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości HDPE 40/3,7 mm wg ZN-TP S.A.-017. Rury należy układać w rowie kablowym na głębokości 1,0 m z falowaniem 0,2% do 0,3% w gruntach o twardym podłożu i 2% w gruntach bagnistych i terenach zalewowych. Rury należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm ponad powierzchnię rur. Pozostałe zasady budowy wg IT- ZDBŁ-52 oraz BN-8984-17/03.

5.7. Roboty ziemne

5.7.1. Długości wykopów

Wykop dla układania rur powinien być realizowany jednorazowo na odcinku co najmniej pomiędzy sąsiednimi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego lub pieszego.

5.7.2. Głębokości wykopów

Minimalna głębokość wykopu powinna wynosić:

- 1,0 m dla rurociągu ziemnego.

5.7.3. Szerokości wykopów

Minimalna szerokość wykopów dla kanalizacji powinna wynosić:

- 0,30 m dla 1 rury w warstwie,
- 0,45 m dla 2 rur w warstwie,

5.7.4. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące głębokości i szerokości z zachowaniem pochyłości ścian. Ściany wykopów powinny być pochyłe w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu.

5.7.5. Wykonywanie przewiertów sterowanych

Wykonanie przepustów kablowych dla rurociągu kablowego w technologii Sterowanych Przewiertów Horyzontalnych-HDD, umożliwia budowę istniejących urządzeń bez konieczności naruszania linii brzegowej rzek oraz wykonanie przebudowy wyprzedzająco w stosunku do robót drogowych. Prace montażowe wykonywać, zgodnie z technologią sterowanych przewiertów horyzontalnych, przy zachowaniu następującej kolejności robót:

- wytyczenie trasy przewiertu,
- przygotowanie stanowiska dla urządzeń wiertniczych,
- przygotowanie stanowiska do montażu rurociągu kablowego,
- ułożenie przewodów śledzących oraz opracowanie danych niezbędnych do prawidłowego wykonania przewiertu,
- wykonanie otworu pilotowego, - rozwiercanie otworu pilotowego do wymaganej średnicy,
- instalacja rur ochronnych, rury należy łączyć metodą zgrzewania czołowego,
- uprzątnięcie terenu po wykonaniu przepustu kablowego.

5.7.6. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji, dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane z minimalnym spadkiem 0,1%. W gruntach małościopłych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki, muły i torfy, na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu klasy B 10 o grubości co najmniej 10 cm. Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w przypadku możliwości osiadania gruntu, np. przy przebudowach ulic w świeżo wzniesionej lub nasypanej ziemi. Ława betonowa na dnie wykopu oraz dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

5.8. Układanie ciągów kanalizacji

Układanie ciągów kanalizacji powinno być zgodne z normą BN-8984-05, ZN-TP S.A.-011 i ZN-T S.A.-012.

5.8.1. Układanie i łączenie rur

Połączenia rur kanalizacji kablowej należy wykonywać za pomocą złączek. Złącza rur powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TP SA -020. Przy łączeniu kielichowym rur należy kierować się następującymi zasadami: rury należy łączyć kielichowo na gorąco lub na zimno, w zależności od rodzaju stosowanych rur. Rury bez kielichów należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego. Rury kielichowe należy łączyć na zimno przy użyciu uszczelnacza. Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachowywać współosiowość. Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm. Wypełnienie szczelin między rurami piaskiem lub przesianą ziemią z polewaniem wodą. Dla zapewnienia spistości wielootworowego ciągu

kanalizacji, szczeliny między rurami w odstępach co 20 m zamiast piaskiem można wypełniać masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8 m.

Wszystkie układane rury kielichowe powinny być skierowane w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w kierunku przeciwnym do spadku dna rowu.

Rury polietylenowe i polipropylenowe powinny być układane przy temperaturze:

- nie niższej niż -10°C , przy przebiegu prostoliniowym,
- nie niższej niż 0°C , przy układaniu łuków.

5.8.2. Zасыpywanie wykopów

Zасыpywanie kanalizacji i rurociągów ziemnych należy wykonywać każdorazowo po ułożeniu każdej warstwy rur. Poniżej podaje się wymagania na kolejne warstwy zасыpywanego wykopu z rurami kanalizacji pierwotnej:

- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- obsypka boczna o grubości równej co najmniej średnicy zewnętrznej rury, odpowiednio do ilości warstw,
- obsypka wierzchnia - grubość co najmniej 10 cm,
- zасыпка - do wymaganej powierzchni gruntu.

Ostatnią warstwę rur należy przysypać piaskiem lub przesianej ziemi do grubości nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm.

Następnie należy zасыpywać wykop kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm.

Przy zасыpywaniu ciągów kanalizacyjnych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.

5.9. Wprowadzenie kanalizacji do studni

5.9.1. Przygotowanie rur

Powierzchnia końca rury z tworzywa sztucznego na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu powinna być oczyszczona np. papierem ściernym na długości około 0,5 m, następnie pokryta klejem i obsypana cementem z piaskiem. Tak przygotowana rura może być wbudowana dopiero po upływie 2 godzin.

5.9.2. Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła. Rury tworzące kanalizację powinny być złączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

5.10. Kanalizacja kablowa na mostach, wiaduktach i w tunelach

5.10.1. Ciągi kanalizacji w nasypach wiaduktów

Ciągi w nasypach powinny być wykonane z rur trudnopalnych wg ZN-96/TP S.A.- 019/T. W przypadku niedostatecznej grubości przykrycia kanalizacji według wymagań p.5.3.3. należy stosować rury specjalne wg ZN-96/TP S.A.-018/T.

5.11. Skrzyżowanie i zbliżenia

5.11.1. **Skrzyżowanie z ulicami i drogami publicznymi**

5.11.1.1. Trasa kanalizacji

Na skrzyżowaniach z jezdniami i drogami publicznymi, trasa kanalizacji powinna być prostopadła do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15° . Skrzyżowania kanalizacji z drogą gruntową można wykonywać bez stosowania rur specjalnych i pod dowolnym kątem.

5.11.1.2. Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu

Przy wykonywaniu skrzyżowania z drogami, bez wstrzymania ruchu metodą otwartego wykopu, należy najpierw wykonać wykop i ułożyć rury do połowy jezdni tak, aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód.

Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć dopiero po zasypaniu wykopu i prowizorycznym jej zabrukowaniu. Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i znakami ostrzegawczymi, a w nocy lampami ostrzegawczymi. Dla zachowania ciągłości ruchu zaleca się w miarę możliwości wykonywanie przejść kanalizacji pod jezdniami metodą przecisku lub przewiertu.

5.11.1.3. Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury grubościennego polietylenowe wg ZN-TP S.A.-018.

5.11.2. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa

powinna znajdować się nad tymi urządzeniami, za wyjątkiem gazociągów.

Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z ZN-95/TP S. A. - 004 oraz ZN-WIMUMWR-02. Poniżej podano najmniejsze dopuszczalne odległości podstawowe pionowe lub poziome między krawędziami kanalizacji kablowej i krawędziami innych urządzeń.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w [m]	
	przy skrzyżowaniach	przy zbliżeniach
Kabel telekomunikacyjny ziemny	dowolna"	dowolna
Linia kablowa energetyczna w osłonie ochronnej na długości zbliżenia lub skrzyżowania	dowolna	dowolna
Linia elektroenergetyczna 3-kablowa o napięciu znamionowym 110 kV lub wyższym	zgodnie z... ²⁾	zgodnie z... ²⁾
Linia kablowa energetyczna bez osłony	0,5	0,5
Linia elektroenergetyczna zasilająca trakcję	0,8	0,8
Konstrukcja wsporcza linii elektroenergetycznej	-	wg PN-E-05100-1
Podbudowa telekomunikacyjnej linii napowietrznej	-	2,0
Rurociąg wodny magistralny	0,25	1,0
Rurociąg wodny rozdzielczy	0,15	0,5
Przewód gazowy	0,5	zgodnie z...?
Przewód cieplny (parowy)	0,5	2,0
Przewód cieplny wodny	0,5	1,0
Przewody kanalizacyjne	0,3	1,0
Ściany budynków i ogrodzenia	-	0,5
Urządzenia odgromowe	-	5,0
Drzewa wzdłuż drogi (od lica pnia)	-	2,0
Fundament słupa oświetleniowego, telekomunikacyjnego, energetycznego	-	0,8

1) W przypadku skrzyżowania się kanalizacji z istniejącym kablem, kanalizacja powinna być ułożona poniżej kabla, a kabel powinien być zabezpieczony rurą.

2) Odległości z uwzględnieniem analizy wg „Wytucznych o ochronie...”

3) Zgodnie z normą ZN-96/TPSA-004

3.7.2 Skrzyżowania kanalizacji z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane prostopadle do tych urządzeń z odchyłką 10° w przypadku kanalizacji ściekowej i przewodów ciepłych, a 30° dla pozostałych urządzeń. Kanalizacja w przypadku zbliżeń i skrzyżowań z gazociągami powinna być wykonana zgodnie z postanowieniami w punkcie 3.7.2 i 3.7.3.1 normy ZN-96/TPSA-004 oraz normą PN-91/M-34501.

5.12. Studnie kablowe

Należy stosować studnie kablowe typu: SKO i SKR wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy ZN-TP S.A.-023 oraz ZN-WIMUMWR-01. Zaleca się stosowanie studni kablowych prefabrykowanych.

5.13. Szczelność studni, uszczelnienia

5.13.1 Ściany i strop

Ściany i strop całkowicie zmontowanej studni kablowej, z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji, powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni.

5.13.2 Zewnętrzne powierzchnie studni

Zewnętrzne powierzchnie studni powinny być pokryte warstwą bitumiczną spełniającą rolę ochronną i uszczelniającą.

5.13.3 Otwory rur

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być uszczelnione w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani swobodne przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni. Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony. Środki użyte do uszczelniania końców rur powinny być akceptowane przez Użytkownika i zgodne z ZN-TPS.A.-021.

5.14. Wymagania mechaniczne

5.14.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie

Korpus studni kablowej powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły:

- 10 kN - dla studni rozdzielczej,
- 50 kN - dla studni magistralnej.

5.14.2. Odporność zakopanej studni na nacisk

Studnia kablowa całkowicie zmontowana z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:

- 18 kN - dla studni rozdzielczej,
- 60 kN - dla studni magistralnej,

przy czym nacisk jednego koła powinien być nie większy niż wynikający z 30% masy całkowitej.

5.14.3. Odporność klamry

Klamra umocowana w ścianie wjazdu studni kablowej powinna wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 minuty siły wyciągającej o wartości 1500 N i kierunku działania odchylonym o 30° od pionu, przyłożonej do klamry jednocześnie w dwóch miejscach odległych od siebie o 20 cm, symetrycznie względem środka długości klamry.

5.14.4. Zabezpieczenie wjazdów studni przed otwarciem

Zabezpieczenie włączów studni przed otwarciem przez osoby niepowołane, należy wykonać zgodnie z zarządzeniem Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 30.07.1995r. „Zasady zabezpieczania telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych”. Dodatkowe pokrywy wewnętrzne w studniach typu „Pioch” powinny być wykonane zgodnie z normą ZN-TP S.A. -041.

5.15. Cechowanie

Prefabrykowane elementy korpusu studni kablowej i elementy wyposażenia studni powinny mieć czytelny znak producenta wykonany w miejscu widocznym po zmontowaniu studni. Forma znaku i miejsce jego umieszczenia powinny być akceptowane przez Użytkownika.

5.16. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej sieci powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inżynierem i powinna zawierać:

- wszystkie niezbędne szczegóły wymienione w dokumentacji,
- dokładne dane o przebiegu przez podanie domiarów do trasy kanalizacji, studni kablowych,
- ewentualne dane o posadowieniu rur metodami bezodkrywkowymi.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów sieci, zmieniających usytuowanie ciągów lub studni. Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej (zgodnej z AutoCAD) oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB.

Uwaga; przez sprawdzenie „na zgodność z Dokumentacją Projektową” należy rozumieć sprawdzenie wszystkich elementów przedstawionych liczbami (np. domiar) lub symbolami (np. nr studni, typ studni) na rysunkach projektowych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania „na mokro” np. nietypowe studnie. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót. Przed montażem studni należy sprawdzić przez oględziny, czy nie wykazują pęknięć, odprysków ani skrzywień.

Uwaga: trasę kanalizacji wyznacza się przez podanie współrzędnych punktów przecięcia osi symetrii zbiegających się odcinków kanalizacji. Punkt ten często nie jest środkiem studni.

6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu:

- długości przelotów między studniami,
- liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami,

- drożności rur,
- głębokości i sposobu ułożenia rur,
- wzmocnienia dna wykopu,
- prostoliniowości przebiegu,
- sposobu zestawienia i łączenia rur,
- wykonania skrzyżowań z jezdniami ulic i drogami,
- wykonania skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi,
- prawidłowość umieszczenia i zamocowania tablic orientacyjnych do oznaczania studni kablowych,
- uporządkowanie terenu i odtworzenie nawierzchni wzdłuż ciągów kanalizacji,
- prawidłowość budowy studni na zgodność z ZN-96/TP SA.-023 - w tym twardość betonu, zamontowanie rur dla zawieszania wsporników kablowych, drabinki w studniach o głębokości większej niż 1,5 m, działanie zamka zabezpieczającego właz, - materiały użyte do budowy kanalizacji kablowej na zgodność z wymaganymi normami i wymaganiami dokumentacji technicznej.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów. Badanie należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej, oraz przez oględziny. Należy dokonać sprawdzenia jakości wykonania odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu. W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru po wykonaniu próbnych wykopów na trasie.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości montażu studzien kablowych

Sprawdzenie prawidłowości montażu studzien kablowych polega na sprawdzeniu:

- rzędnych posadowienia,
- kompletności,
- kształtu i wymiarów,
- jakości materiałów i części składowych,
- odporności elementów wyposażenia takich, jak kolumny wsporcze, ucha zaczepowe, klamry itp.,
- zabezpieczenia pokrywy włazu.

Sprawdzenie powinno być wykonane zgodnie z ZN-TP S.A.-023.

6.4. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji i rurociągów telekomunikacyjnych polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców.

6.5. Sprawdzenie poprawności doboru osprzętu

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanego osprzętu z Dokumentacją Projektową.

6.6. Sprawdzenie szczelności

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uszczelnić na jego końcach kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo-kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napełnić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość. Odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa.

6.7. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową oraz rurociągi należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania dały pozytywny wynik. Elementy ciągów, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie

zgłoszone do odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową budowy linii telekomunikacyjnych i kanalizacji teletechnicznej jest:

- Kanalizacja kablowa [m]
- Rurociąg kablowy [m]
- Mikrokanalizacja [m]
- Studnie kablowe [szt.]
- Przepusty [m]
- Uszczelnianie otworów w kanalizacji częściowo zajętych lub wolnych [szt.]

Jednostka miary powyższych robót zgodnie przedmiarem robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB.

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

8.2. Wymagane dokumenty:

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły pomiarów i badań,
- protokół odbioru Robót podpisany przez Inspektora Nadzoru,
- atesty, deklaracje i oświadczenia o podstawowych materiałach użytych do budowy,
- instrukcję eksploatacji i współpracy, jeżeli są wymagane,
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z przepisami i stanem wiedzy technicznej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa niżej wymienionych robót (pkt. a) obejmuje wszelkie czynności i materiały ujęte w niniejszej ST i dokumentacji projektowej, w tym odpowiednio do rodzaju robót:

- roboty przygotowawcze,
- wytyczenie trasy,
- roboty ziemne -wykopy lub ew. wymiana gruntu, wywóz urobku na składowisko (w tym utylizacja) w przypadku gdy grunt nie może być użyty; zakup i dostarczenie ew. materiału do zasypki,
- ułożenie podsypki z piasku,
- zasypanie, zagęszczenia poszczególnych warstw,
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń / materiałów wraz z podłączeniem poszczególnych elementów,
- oznakowanie zgodnie dokumentacja projektową,
- ew. pomiary i badania wymienione w ST, dokumentacji, lub przedmiarze

- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej dla kanalizacji teletechnicznej,

a) roboty jednostkowe podlegające rozliczeniu:

- ułożenie 1m kanalizacji kablowej
- montaż 1szt studni kablowych wraz z montażem elementów ochrony przed ingerencją osób nieuprawnionych,
- ułożenie 1m przepustów/ kanalizacji pierwotnej
- uszczelnianie otworów w kanalizacji częściowo zajętych lub częściowo wolnych - szt.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] BN-8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
- [2] BN-8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe, Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
- [3] BN-3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
- [4] BN-3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
- [5] BN-3233-19 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
- [6] BN-3233-24 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnia kablowa żelbetowa prefabrykowana SK-2.
- [7] BN-3238-01 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szczotki.
- [8] BN-3233-12 Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
- [9] BN-3238-12 Sprawdziany do kanalizacji kablowej.
- [10] ZN-TP SA.-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia i terenowego.
- [11] ZN-TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- [12] ZN-TP SA.-012 Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- [13] ZN-TP S.A.-013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- [14] ZN-TP S.A.-014 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichloru winylu (RPCW). Wymagania i badania.
- [15] ZN-TP S. A.-015 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polipropylenowe kanalizacji pierwotnej RPP. Wymagania i badania.
- [16] ZN-TP S.A.-016 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe (RHDPEk). Wymagania i badania.
- [17] ZN-TP S.A.-017 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- [18] ZN-TP S.A.-018 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe przepustowe (RHDPEp). Wymagania i badania.
- [19] ZN-TP S.A.-019 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
- [20] ZN-TP S.A.-020 Złączki rur. Wymagania i badania
- [21] ZN-TP S. A.-021 Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
- [22] ZN-TP S. A.-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- [23] ZN-TP S.A.-024 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zasobnik złączowy. Wymagania i badania.
- [24] ZN-TP S.A.-025 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- [25] ZN-TP S.A.-041 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Pokrywy wewnętrzne zabezpieczające dostęp do studni kablowych.

- [26] BN-8984-16 Linie telekomunikacyjne. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.
- [27] PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [28] PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów i z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- [29] PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące i cementu powszechnego użytku.
- [30] PN-B-06250:1988 Beton zwykły.
- [31] PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.
- [32] Piasek
- [33] PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
- [34] ZN-WIMUMWR-01 Normy powołane, definicje i klasyfikacje
- [35] ZN-WIMUMWR-02 Zasady projektowania
- [36] ZN-WIMUMWR-03 Zasady budowy
- [37] ZN-WIMUMWR-04 Zasady eksploatacji i utrzymania
- [38] ZN-WIMUMWR-05 Elementy pasywne sieci MKT

10.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. Nr 414 z 1985 r.)

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.)

Ustawa z dnia 24 października 1994 roku o autostradach płatnych,

Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych (załącznik do decyzji nr 95 Prezesa Zarządu TP S.A. -Pawła Rzepki z dnia 8.12.2000 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej Telekomunikacji Polskiej S.A.),

Zarządzenie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej wraz z załącznikami nr 2-+50 stanowiącymi odrębne wydawnictwa,

Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów, oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P. Nr 313 z 1992 r.) T-01.03.05a Przebudowa kanalizacji kablowej telekomunikacyjnej