

D.01.00.00**ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

D.01.03.02	Przebudowa kablowych linii energetycznych Uszynienie konstrukcji stalowych obiektu.....	1
D.01.03.02a	Przebudowa kablowych linii energetycznych Urządzenia elektroenergetyczne i sygnalizacyjne PKP.....	17

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.01.03.02

**PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII
ENERGETYCZNYCH**
Uszynienie konstrukcji stalowych obiektu

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kablowych linii elektroenergetycznych w związku z projektem budowy Zachodniej Obwodnicy miasta Poznania w ciągu drogi krajowej nr S11 na odcinku Złotkowo - autostrada A2 i w ciągu drogi krajowej nr S5 w rejonie węzła „Głuchowo” autostrady A2 - ETAP I - S11 od węzła „Swadzim” - km 13 + 068,00 do węzła „Głuchowo” - km 25 + 693,57 oraz S5 w rejonie węzła „Głuchowo” - od km 0 + 000,00 do km 1 + 605,00 o łącznej dł. 14,23 km

- drogi dojazdowe nr 2.13-2.18 na odcinku od km 1 + 400,00 do km 2 + 859,19 oraz 2.18a na terenie gminy Dopiewo; projekt uszynienia konstrukcji stalowej wiaduktu WS-22A.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do przebudowy linii kablowych elektroenergetycznych kolidujących w związku z budową sieci elektroenergetycznej uszynienia wiaduktu WS-22A.

W szczególności zakres robót objętych projektem obejmuje:

I. Montaż

1. Iskiernik niskonapięciowy, tyrystorowy TZD - 2 NR 15 / 250 wraz z uziemieniem w obudowie OS	w sumie :	szt.	2
2. Kątownik mocujący zwirnik		szt.	4
3. Segmentowy łącznik rozporowy SŁR M10x130		szt.	8
4. Przewód ALYd 750V ; 1 x 120 mm ²		m	420
5. Uchwyt do rur - słupowy SF 75		szt.	30
6. Końcówka kablowa do zaprasowania		szt.	6
7. Śruba z nakrętką M12-B-Fe/Zn		szt.	6
8. Podkładka okrągła i sprężysta Do 13		szt.	6
9. Rura osłonowa do kabli SV 75		m	420
10. Rura osłonowa do kabli DVK 110		m	70
11. Kolanko DKF 75-90		szt.	12
12. Bednarka ocynkowana 30 x 50		m	220
13. Uchwyt do bednarki ST/Zn - 35		szt.	24
14. Złącze do uziomu prętowego		szt.	1
15. Uchwyt uziomowy - ocynkowany		szt.	1
16. Kołek gwintowany do połączeń szynowych		szt.	2
17. Uziom prętowy, pionowy, wbijany - ocynkowany GALMAR		kpl.	1
18. Pomiary uziemienia		kpl.	1
19. Pomiary powykonawcze wykonane testerem zwirników		kpl.	2

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 - słoma 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.

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [1] i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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 ST D-M-00.00.00 „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 uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodne z dokumentacją projektową.

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

- YAKY wg PN-76/E-90301 [7] o napięciu znamionowym do 1 kV,
- YHAKX wg PN-76/E-90306 [9] lub HAKnFtA wg PN-76/E-90251 [5] o napięciu znamionowym od 1 do 30 kV,
- YKSY wg PN-76/E-90304 [8] dla linii sygnalizacyjnych.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg zarządzenia MGİE [24] oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu [23].

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.3. Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401 [3].

2.4. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004 [16].

2.5. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grub. od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15].

2.6. 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 stalowych lub rur z polichlorku winylu (PCW) 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 stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219 [12], a rury PCW 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.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

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

3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej

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 świderów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

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, ST 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,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,
- 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. Przebudowa linii kablowych

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Przy przebudowie i budowie dróg, występujące elektroenergetyczne lub sygnalizacyjne linie kablowe, które nie spełniają wymagań PN-76/E-05125 [2] powinny być przebudowane.

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych.

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

- wybudowanie nowego niekolidującego z drogą odcinka linii mającego parametry nie gorsze niż przebudowywana linia kablowa,
- wyłączenie napięcia zasilającego tę linię,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym, poza obszarem kolizji z drogą,
- zdemonstowanie kolizyjnego odcinka linii.

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy [22].

5.2. Demontaż linii kablowej

Demontaż kolizyjnego odcinka linii kablowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz zaleceniami użytkownika tej linii.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii kablowej w możliwie taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone.

W przypadku niemożności zdemonstowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić element linii bez jego demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wszelkie wykopy związane z odkopaniem linii kablowej powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Zamawiającemu wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego miejsca.

5.3. Rowy pod kable

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.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru: $S = nd + (n-1) a + 20$ [cm]

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie Lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

5.4. Układanie kabli

5.4.1. 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).

5.4.2. 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 cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

5.4.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli
- c) o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej
- d) o liczbie żył nie przekraczających 4,
- e) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

5.4.4. 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 0,85 wg PN-S-02205:1998 [14].

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,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV .

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:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.4.5. Układanie kabli na słupach linii napowietrznych

Przy kablowaniu odcinków linii napowietrznych, konieczne jest wprowadzenie kabla na ich słupy i połączenie jego żył z przewodami napowietrznymi.

Kabel należy chronić rurą stalową do wysokości nie mniejszej niż 2,5 m od powierzchni gruntu. Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica wprowadzanego kabla i jednocześnie nie mniejsza niż 50 mm.

Kabel na słupie powinien być przymocowany do jego ścianki za pomocą uchwytów o szerokości równej co najmniej zewnętrznej jego średnicy. W przypadku mocowania kabla bez opancerzenia, uchwyty powinny być zaopatrzone w elastyczne wkładki o grubości co najmniej 2 mm, a kształt uchwytów powinien być taki, aby kabel nie uległ uszkodzeniu.

5.5. 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.

5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych 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.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	Pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾	50
Rurociągi z cieczami palnymi	Przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	Większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31 [17]	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

1) dopuszcza się zmniejszenie odległ. do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

2) dopuszcza się zmniejszenie odległ. do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

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

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwoleń ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych [25].

5.8. Wykonanie muf i głowic

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych.

Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywicy samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasycona jest papierowa izolacja kabla. W przypadku muf i głowic do kabli o izolacji papierowej na napięcie nie przekraczające 1 kV dopuszcza się stosowanie zalewy izolacyjnej bitumicznej wg E-16 [20].

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli. Mufy przelotowe kabli olejowych umieszczone bezpośrednio w gruncie powinny mieć osłonę otaczającą wykonaną z materiałów niepalnych, np. z cegieł wg BN-64/6791-02 [13], połączonych zaprawą cementowo-wapienną wg PN-65/B-14503 [10] i wykonaną zgodnie z dokumentacją projektową.

5.9. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-74/E-06401 [3]. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm². Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm².

Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

5.10. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW 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.

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.

5.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną zerową lub uziemiającą.

Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

5.12. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK. [18]) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

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

Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

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

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD [19] wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 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, ST 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, protokołów 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 megaomomierza 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 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, 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].

6.3.6. Próba napięciowa izolacji

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

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300 [6],
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania;
- w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

6.4. Badania po wykonaniu robót

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

7. OBMIAR ROBÓT

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

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

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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. PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
2. PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3. PN-74/E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
4. PN-76/E-90250	Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
5. PN-76/E-90251	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
6. PN-76/E-90300	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
7. PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
8. PN-76/E-90304	Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
9. PN-76/E-90306	Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
10. PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
11. PN-80/C-89205	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
12. PN-b0/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
13. BN-64/6791-02	Cegła budowlana pełna.
14. PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

- 15. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- 16. PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
- 17. BN-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
- 18. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
- 19. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
- 20. E-16 Zalewy kablowe.

10.2. Inne dokumenty

- 21. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- 22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003 r.).
- 23. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- 24. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- 25. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.01.03.02a

PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH Urządzenia elektroenergetyczne i sygnalizacyjne PKP

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kablowych linii elektroenergetycznych w związku z projektem budowy Zachodniej Obwodnicy miasta Poznania w ciągu drogi krajowej nr S11 na odcinku Złotkowo - autostrada A2 i w ciągu drogi krajowej nr S5 w rejonie węzła „Głuchowo” autostrady A2 - ETAP I - S11 od węzła „Swadzim” - km 13 + 068,00 do węzła „Głuchowo” - km 25 + 693,57 oraz S5 w rejonie węzła „Głuchowo” - od km 0 + 000,00 do km 1 + 605,00 o łącznej dł. 14,23 km

- drogi dojazdowe nr 2.13-2.18 na odcinku od km 1 + 400,00 do km 2 + 859,19 oraz 2.18a na terenie gminy Dopiewo; projekt przebudowy sieci elektroenergetycznej i sygnalizacyjnej PKP w obszarze wiaduktu WS-22A.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do przebudowy linii kablowych elektroenergetycznych kolidujących w związku z przebudową sieci elektroenergetycznej i sygnalizacyjnej PKP w obszarze wiaduktu WS-22A.

W szczególności zakres robót objętych projektem obejmuje:

I. Montaż

1. Budowa kabla elektroenergetycznego SN 15 kV - 3 x XRUHAKXS 1x 120 mm²
o dł. 3 x 95 m, w tym : w ziemi : 3 x 33 m ; w przepięciu 3 x 62 m w sumie : 510 m
2. Budowa muf przelotowych z żywicy termoutwardzalnych na kablach SN 15 kV
- RAYCHEM POLJ -24/1x 70 - 150 ; 6 szt.
3. Folia do przykrycia kabla 15 kV koloru czerwonego o gr. 0,5 mm i szer. 0,3 m 170 m
4. Zabezpieczenie projektowanych kabli SN 15 kV rurą dwudzielną AROT SRS 160
- wykonanie przewiertu sterowanego dla kabl SN / odcinki o dł. 2 x 62 m /
w sumie : 180 m
5. Obróbka kabli 15 kV odcinków 3
6. Pomiary kabli elektroenergetycznych 15 kV odcinków 3
7. Budowa kabla elektroenergetycznego nn 0,4 kV
- YAKY 4 x 120 mm² - odcinek 2 x 95 m
w tym : w ziemi : 2 x 33 m ; w przepięciu 2 x 62 m w sumie : 190 m
- YAKY 4 x 25 mm² - odcinek 260 m i 50 m / w ziemi /
8. Budowa kabla elektroenergetycznego sygnalizacyjnego
- YKSY 24 x 1,5 mm² - odcinek 95 m
w tym : w ziemi : 33 m ; w przepięciu : 62 m w sumie : 95 m
- YKSY 75 x 1 mm² - odcinek 95 m
w tym : w ziemi : 33 m ; w przepięciu : 62 m w sumie : 95 m
- YKSY 7 x 1 mm² - odcinek 4 x 95 m
w tym : w ziemi : 4 x 33 m ; w przepięciu : 4 x 62 m w sumie : 380 m
- YKSY 5 x 1 mm² - odcinek 2 x 95 m
w tym : w ziemi : 2 x 33 m ; w przepięciu : 2 x 62 m w sumie : 190 m
- YKSY 2 x 1 mm² - odcinek 95 m
w tym : w ziemi : 33 m ; w przepięciu : 62 m w sumie : 95 m

- YKSY 10 x 1 mm ²	- odcinek 10 x 95 m	
	w tym : w ziemi : 10 x 33 m ; w przepuście : 10 x 62 m	w sumie : 950 m
9. Budowa odcinka kabla telekomunikacyjnego XzTKMXpw 15 x 4 x 0,8		95 m
10. Budowa złączy równoległych na kablu 30 par ;		2 szt.
11. Budowa muf przelotowych z żywic termoutwardzalnych na kablach nn 0,4 kV - RAYCHEM ;		4 szt.
12. Budowa złączy z żywic termoutwardzalnych na kablach sygnalizacyjnych		38 szt.
13. Zabezpieczenie projektowanych kabli nn rurą AROT SRS 160		
- wykonanie przewiertu sterowanego dla kabli nn / odcinki o dł. 4 x 62 m /		
		w sumie : 248 m
14. Przełożenie trasowe istniejących latarni -	szt. 3	
15. Obróbka kabli nn		odcinków 23
16. Pomiary kabli elektroenergetycznych nn		odcinków 23
17. Pomiary kabla XzTKMXpw		odcinek 1
18. Folia do przykrycia kabla 0,4 kV koloru niebieskiego o gr. 0,5 mm i szer. 0,3 m		1300 m
19. Piasek / zakup + transport /		46 m ³
20. Wywóz i utylizacja zbędnej ziemi		46 m ³

II. Demontaż

1. Kabel elektroenergetyczny SN 15 kV ; dł. 3 x 70 m
2. Kabel elektroenergetyczny nn 0,4 kV ; dł. 420 m
3. Demontaż słupa drewnianego szt. 4 z linią napowietrzną nn o dł. 330 m

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 - słoma 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.

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [1] i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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 ST D-M-00.00.00 „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 uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodne z dokumentacją projektową.

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

- YAKY wg PN-76/E-90301 [7] o napięciu znamionowym do 1 kV,
- YHAKX wg PN-76/E-90306 [9] lub HAKnFtA wg PN-76/E-90251 [5] o napięciu znamionowym od 1 do 30 kV,
- YKSY wg PN-76/E-90304 [8] dla linii sygnalizacyjnych.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe wg zarządzenia MGiE [24] oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu [23].

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.3. Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym

wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401 [3].

2.4. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004 [16].

2.5. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grub. od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

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

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15].

2.6. 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 stalowych lub rur z polichlorku winylu (PCW) 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 stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219 [12], a rury PCW 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.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

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

3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej

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 prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

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, ST 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,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyladowczego,
- 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. Przebudowa linii kablowych

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-M.-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Przy przebudowie i budowie dróg, występujące elektroenergetyczne lub sygnalizacyjne linie kablowe, które nie spełniają wymagań PN-76/E-05125 [2] powinny być przebudowane.

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych.

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

- wybudowanie nowego niekolidującego z drogą odcinka linii mającego parametry nie gorsze niż przebudowywana linia kablowa,
- wyłączenie napięcia zasilającego tę linię,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym, poza obszarem kolizji z drogą,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy [22].

5.2. Demontaż linii kablowej

Demontaż kolizyjnego odcinka linii kablowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz zaleceniami użytkownika tej linii.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii kablowej w możliwie taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić element linii bez jego demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wszelkie wykopy związane z odkopaniem linii kablowej powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Zamawiającemu wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego miejsca.

5.3. Rowy pod kable

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.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru: $S = nd + (n-1)a + 20$ [cm]

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie Lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać

Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli`	-	25

5.4. Układanie kabli

5.4.1. 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).

5.4.2. 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 ciepłny, nie powinien przekraczać 5°C.

5.4.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli
- c) o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej
- d) o liczbie żył nie przekraczających 4,

- e) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

5.4.4. 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 0,85 wg PN-S-02205:1998 [14].

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,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV .

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:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.4.5. Układanie kabli na słupach linii napowietrznych

Przy kablowaniu odcinków linii napowietrznych, konieczne jest wprowadzenie kabla na ich słupy i połączenie jego żył z przewodami napowietrznymi.

Kabel należy chronić rurą stalową do wysokości nie mniejszej niż 2,5 m od powierzchni gruntu. Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica wprowadzanego kabla i jednocześnie nie mniejsza niż 50 mm.

Kabel na słupie powinien być przymocowany do jego ścianki za pomocą uchwytów o szerokości równej co najmniej zewnętrznej jego średnicy. W przypadku mocowania kabla bez opancerzenia, uchwyty powinny być zaopatrzone w elastyczne wkładki o grubości co najmniej 2 mm, a kształt uchwytów powinien być taki, aby kabel nie uległ uszkodzeniu.

5.5. 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.

5.6. 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.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	Pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾	50
Rurociągi z cieczami palnymi	Przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	Większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31 [17]	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

1) dopuszcza się zmniejszenie odległ. do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

2) dopuszcza się zmniejszenie odległ. do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	Średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	Szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony

Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	Szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	Szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablówką na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych [25].

5.8. Wykonanie muf i głowic

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych.

Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywicy samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasycona jest papierowa izolacja kabla. W przypadku muf i głowic do kabli o izolacji papierowej na

napięcie nie przekraczające 1 kV dopuszcza się stosowanie zalewy izolacyjnej bitumicznej wg E-16 [20].

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli. Mufy przelotowe kabli olejowych umieszczone bezpośrednio w gruncie powinny mieć osłonę otaczającą wykonaną z materiałów niepalnych, np. z cegieł wg BN-64/6791-02 [13], połączonych zaprawą cementowo-wapienną wg PN-65/B-14503 [10] i wykonaną zgodnie z dokumentacją projektową.

5.9. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-74/E-06401 [3]. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm². Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm².

Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

5.10. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW 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.

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.

5.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną zerową lub uziemiającą.

Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

5.12. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK. [18]) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

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

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

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

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD [19] wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 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, ST 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, protokołów 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 - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, 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].

6.3.6. Próba napięciowa izolacji

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

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300 [6],
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 $\mu\text{A}/\text{km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania;
- w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA .

6.4. Badania po wykonaniu robót

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

7. OBMIAR ROBÓT

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

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

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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. PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia. |
| 2. PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 3. PN-74/E-06401 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania. |
| 4. PN-76/E-90250 | Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV. |
| 5. PN-76/E-90251 | Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV. |
| 6. PN-76/E-90300 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania. |
| 7. PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 8. PN-76/E-90304 | Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 9. PN-76/E-90306 | Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV. |
| 10. PN-B-14501:1990 | Zaprawy budowlane cementowo-wapienne. |
| 11. PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |
| 12. PN-b0/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| 13. BN-64/6791-02 | Cegła budowlana pełna. |
| 14. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 15. BN-68/6353-03 | Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu. |
| 16. PN-EN 13043:2004 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek |
| 17. BN-71/8976-31 | Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych. |
| 18. BN-73/3725-16 | Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia). |
| 19. BN-74/3233-17 | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. |
| 20. E-16 | Zalewy kablowe. |

10.2. Inne dokumenty

21. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003 r.).
23. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
24. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
25. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.03.02.01

KANALIZACJA DESZCZOWA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej w ramach realizacji zlecenia nr GDDKiA/O-PO/R-2/40/2009 w ramach inwestycji „Budowa Zachodniej Obwodnicy miasta Poznania w ciągu drogi krajowej nr S11 na odcinku Złotkowo – autostrada A2 i w ciągu drogi krajowej nr S5 w rejonie węzła „Głuchowo” autostrady A2. ETAP I – S11 od węzła „Swadzim” – km 13+068,00 do węzła „Głuchowo” – km 25+693,57 oraz S5 w rejonie węzła „Głuchowo” – od km 0+000,00 do km 1+605,00 o łącznej długości 14,23 km. Drogi dojazdowe nr 2.13-2.18 na odcinku od km 1+400,00 do km 2+859,19 na terenie gminy Dopiewo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu odwodnienia obejmują:

- wykonanie harmonogramu robót na wykonanie kanalizacji deszczowej,
- zakupienie i dostarczenie materiałów na plac budowy oraz ich składowanie z zabezpieczeniem przed kradzieżą (ubezpieczenie placu budowy),
- roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych – wg ST D.01.01.01.,
- roboty ziemne - wykonanie wykopów kontrolnych,
- roboty ziemne - wykonanie wykopów o ścianach pionowych z transportem gruntu na odkład tymczasowy lub na składowisko Wykonawcy - wykopy pod kanały, przykanaliki, studnie rewizyjne, studzienki wpustowe, urządzenia podczyszczające, studnie wpadowe
- roboty ziemne - wykonanie podsypki piaskowej pod studnie kanalizacyjne, studzienki wpustowe, kanały, przykanaliki, studnie wpadowe, urządzenia podczyszczające,

- roboty ziemne - wykonanie obsypki piaskowej wokół studni kanalizacyjnych, studzienek wpustowych, kanałów, studni wpadowych, urządzeń podczyszczających,
- roboty ziemne - zasypanie wykopów ręczne i mechaniczne gruntem z odkładu tymczasowego z zagęszczeniem mechanicznym,
- montaż i demontaż umocnienia ścian wykopów,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego na czas budowy,
- ułożenie kanałów z rur dwuściennych z polipropylenu (PP) o sztywności obwodowej SN8 kN/m² o średnicach: Dn200 mm (przykanaliki), Dn300 mm,
- ułożenie rurociągów z rur PEHD o średnicy Dn400 mm,
- wykonanie elementów kaskad z rur dwuściennych z polipropylenu (PP) o sztywności obwodowej SN8 kN/m² i średnicach: Dn200 mm (przykanaliki) i Dn300 mm,
- ułożenie warstwy izolacyjnej granulatu żużlowego zabezpieczonej folią nieprzepuszczalną,
- wykonanie okrągłych studni rewizyjnych z elementów betonowych dla kanalizacji deszczowej o średnicach: Dn1000 mm,
- wykonanie studzienek wpustowych Dn500 mm, z elementów betonowych z osadnikiem wysokości 1,0 m poniżej wylotu przykanalika ze studzienki,
- wykonanie prób szczelności kanałów,
- wykonanie wylotów kanałów deszczowych wg. KPED 02.16. dla kanałów o średnicy Dn300 mm,
- dostawa i montaż urządzeń podczyszczających o średnicach Dw/Dz: 1200/1500 mm, 1500/1800 mm,
- wykonanie umocnienie skarp i dna rowów płytami ażurowymi przywylotach kanałów,
- wykonanie studni wpadowych wg. KPED 01.14. o średnicy 1500 mm wraz z osadnikiem,
- odwodnienie tymczasowe w trakcie prowadzenia robót.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00.00. „Wymagania Ogólne” p.2.

Materiały do budowy poszczególnych elementów kanalizacji nabywane są przez Wykonawcę bezpośrednio u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać atest Wytwórcy, stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

Wszystkie materiały powinny posiadać wymagane odrębnymi przepisami ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Wykonawca przedłoży je do akceptacji Inżynierowi przed sprowadzeniem materiałów na plac budowy.

Materiały nieposiadające niezbędnych zaświadczeń i badań lub nieodpowiadające wymogom określonym w dokumentach dopuszczających do zastosowania, nie mogą być wbudowane i powinny zostać usunięte z placu budowy na koszt i staraniem Wykonawcy.

2.2. Stosowane materiały

2.2.1. Materiały stosowane do wykonania kanalizacji deszczowej

Kanalizacja deszczowa zaprojektowana została z rur dwuciennych z polipropylenu (PP) o sztywności obwodowej SN8 kN/m² w zakresie średnic Dn200 mm dla przykanalików oraz Dn300 mm dla kanałów, a także rur polietylenowych wysokiej gęstości (PEHD) o średnicy Dn400 mm. Połączenia rur PP wykonać, jako kielichowe z zastosowaniem uszczelki, a rur PEHD poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

2.2.2. Materiały stosowane do wykonania studzienki wpustowej

Studzienki wpustowe należy wykonać jako okrągłe o średnicy 500 mm, z elementów betonowych z osadnikiem wysokości 1,0 m poniżej wylotu przykanalika ze studzienki. Przykrycie studzienki wykonać za pomocą wpustu żeliwnego ulicznych klasy D-400 o wysokości korpusu h=150 mm. Ponadto studzienki wpustowe wyposażać należy w pierścienie odciążające zapobiegające przenoszeniu się obciążeń komunikacyjnych na konstrukcję studzienki.

2.2.3. Materiały stosowane do wykonania studni rewizyjnych dla kanalizacji deszczowej

Studnie rewizyjne dla kolektorów głównych projektowanej kanalizacji deszczowej należy wykonać jako okrągłe o średnicach Dn1000 mm. Konstrukcja dna studziennego powinna być bezfugowa o idealnie gładkiej powierzchni. Dno studzienne musi posiadać przejścia szczelne do przegubowego przyłączenia rury w ścianie studni, wraz z uszczelkami. Spocznik dna studziennego musi posiadać zabezpieczenie antypoślizgowe. Każdą studnię należy wyposażać w pierścień odciążający zapobiegający przenoszeniu się obciążeń komunikacyjnych na studnię i kanały. Ponadto każda studnia wyposażona zostanie w żeliwny właz typu D400 z uszczelką.

2.2.4. Materiały stosowane do wykonania wylotów kanałów i umocnienia skarp

Wyloty kanałów do istniejących rowów należy wykonać w oparciu o KPED 02.16. Umocnienie skarp przy wylotach należy wykonać za pomocą płyt ażurowych.

2.2.5. Materiały stosowane do wykonania studni wpadowych wraz z osadnikiem

Studnie wpadowe z osadnikiem należy wykonać w oparciu o KPED 01.14.

2.2.6. Materiały stosowane do wykonania urządzeń podczyszczających

Urządzenia podczyszczające są gotowymi urządzeniami dostarczonymi przez ich producenta jako kompletne i zgodne z dokumentacją projektową.

2.2.7. Materiały użyte do produkcji betonów

Do produkcji mieszanek betonowych należy zastosować materiały o właściwościach zgodnych z p.2.3 ST D.03.01.01.

2.2.7. Podosypka, obsypka i zasypka

Do wykonania podsyпки pod przewód kanalizacji deszczowej oraz obsypki i zasypki wszystkich elementów kanalizacji i odwodnienia, należy użyć piasek wg PN-B-11113:1996 lub mieszanek naturalną wg PN-B-11111:1996. Wymagany wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 3$, nienoszący cech wysadzinowości, bez określania innych jego cech.

Obiekt	Tereny zielone (pobocza)			Chodniki (ciągi pieszo-rowerowe)			Jezdnie				
	Warstwy konstrukcyjne: Materiał /grubość /I _s			Warstwy konstrukcyjne: Materiał /grubość /I _s			Warstwy konstrukcyjne: Materiał /grubość /I _s				
	podsyпка	obsypka	zasypka	podsyпка	obsypka	zasypka	podsyпка	obsypka	zasypka		
Przewody	A 20 cm	A 20 cm	B do poz. terenu	A 20 cm	A 20 cm	A do rzędnej dna koryta	A 20 cm	A 20 cm	A do rzędnej dna koryta		
	0,95	0,95	0,95	0,95	0,97	0,97	0,95	1,00	1,03		
Przewody o gł. góry obsypki > 1,2 m	A 20 cm 0,95	A 20 cm 0,95	B do poz. terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 20 cm 0,95	A		A 20 cm 0,95	A 20 cm 0,97	A	
						*	**			*	**
						0,95	0,97			0,97	1,0
						A - piasek (mieszanka) różnoziarnistość >3 B - grunt rodzimy * - od góry obsypki (do rzędnej koryta -1,2 m) ** - 1,2 m (od góry warstwy oznaczonej „*” do rzędnej dna koryta)					

Rodzaj materiału użytego do wypełnienia wykopu po wykonaniu pierwszej warstwy zasypki z materiału jw. uzależniony jest od lokalizacji robót. Dla robót wykonywanych poza korpusem drogowym zasypkę wykonuje się z gruntu rodzimego, bez względu na jego cechy. Dla pozostałych lokalizacji stosuje się grunt nasypowy o cechach zgodnych z ST D.02.03.01.

2.2.8. Umocnienie wykopów

Deskowanie systemowe lub deski iglaste III klasy do wykonania deskowania monolitycznego elementu studni i ewentualnego szalunku wykopów.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak rury, elementy betonowe, żelbetowe, osprzęt, osadniki, itd. należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Inżyniera.

2.4. Składowanie materiałów na budowie

Materiały należy składować na gruncie, którego powierzchnia jest płaska i wolna od kamieni lub innych materiałów mogących spowodować uszkodzenie. Jeżeli podczas transportu materiały uległy zniszczeniu, nie należy ich stosować. Elementy przykryć studni powinno się przechowywać pod wiatą.

Tam, gdzie powierzchnia składowania jest nierówna, należy stosować drewniane kantówki, zapewniające wystarczającą powierzchnię nośną.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt3.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wciągarka ręczna lub mechaniczna,
- koparka,
- płyta wibracyjna,
- młot wibracyjny,
- samochody samowyładowcze i skrzyniowe,
- dźwig samojezdny,
- spycharka,
- betoniarka,
- pompa wirnikowa spalinowa o wydajności 61-80m³/godz.,
- sprzęt pomocniczy do montażu rur,
- żuraw samochodowy,
- zagęszczarka wibracyjna,

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Materiały powinny być przewożone w sposób zgodny z instrukcją producenta. Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymagania określone przez producenta.

Materiał należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz układać w warstwach według wytycznych producenta oraz w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie materiału powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany montaż wszystkich elementów stanowiących system odwodnienia dróg w lokalizacjach i ilościach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

5.2. Trasowanie

Przed rozpoczęciem robót konieczne jest wytyczenie sytuacyjne elementów kanalizacji. Dopuszczalne są odchyłki kanalizacji trasy sieci projektowanej nieprzekraczające 10 cm i nienaruszające granic nieruchomości gruntowych. Projektowana trasa winna być trwale i widocznie zaznaczona w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków, kołków krawędziowych. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku ich niedostatecznej ilości ustalić repery tymczasowe. Dla wytyczonej trasy kanałów dokonać przekopów kontrolnych w miejscu występowania elementów uzbrojenia podziemnego celem ustalenia dokładnej ich lokalizacji oraz głębokości posadowienia. Wykopy te wykonywać pod nadzorem właścicieli urządzeń. W przypadku napotkania w obrysie wewnętrznym wykopu niezainwentaryzowanych elementów uzbrojenia podziemnego, należy zabezpieczyć je według wymagań gestorów tych urządzeń.

5.3. Zakres robót przy wykonywaniu rurociągów kanalizacji deszczowej:

- wykonanie wykopu umocnionego o spadkach zgodnych z Dokumentacją Projektową z zachowaniem zasad wg ST. D.02.01.01,

- zagęszczenie podłoża wykopu,
- wykonanie podsypki piaskowej grubości 20 cm z zagęszczeniem do parametrów zgodnych z p.6.2,
- ułożenie rurociągów o średnicach i spadkach zgodnych z Dokumentacją Projektową oraz wykonanie połączeń według instrukcji Producenta rur, przy użyciu materiałów i technologii podanych przez Producenta,
- obsypanie rurociągów warstwą materiału zasypowego, do wysokości 20 cm ponad wierzch rurociągu, z zagęszczeniem do parametrów zgodnych z p.6.2,
- zasypanie wykopu należy dokonać warstwami nie grubszymi niż 30cm, z zagęszczaniem do parametrów wg p.6.2:
 - w granicach korpusu drogowego - gruntem spełniającym wymagania gruntu nasypowego wg ST D.02.03.01,
 - poza granicami korpusu drogowego – gruntem rodzimym z wykopu, po zaakceptowaniu wyników badań przez Inżyniera,
- podczas wykonywania zasypki sukcesywnie należy demontować umocnienie ścian wykopu.

5.4. Zakres robót przy wykonywaniu betonowych studni kanalizacyjnych o średnicach Dn1000, studni wpadowych Dn1500 i urządzeń podczyszczających:

- wykonanie wykopu umocnionego w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową z zachowaniem zasad wg ST. D.02.01.01,
- zagęszczenie podłoża wykopu,
- wykonanie podsypki z piasku lub mieszanki naturalnej, grubości 20 cm, z zagęszczeniem do parametrów wg p.6.2,
- montaż gotowych elementów o średnicach zgodnych z Dokumentacją Projektową, dostarczonych przez producenta oraz wykonanie połączeń według instrukcji Producenta, przy użyciu materiałów i technologii podanych przez Producenta w przypadku studni rewizyjnych i urządzeń podczyszczających,
- wykonanie studni wpadowych Dn1500 mm w oparciu o KPED 01.14.
- montaż pierścienia odciążającego w przypadku studni Dn1000 mm,
- montaż włazu żeliwnego klasy D400 w przypadku studni wpadowych Dn1500 mm oraz studni rewizyjnych Dn1000 mm,

- zasypanie wykopów wokół studni materiałem zasypowym, z jego zagęszczeniem do parametrów wg p.6.2.

5.5. Zakres robót przy wykonywaniu studzienek wpustowych

- wykonanie wykopu umocnionego w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową z zachowaniem zasad wg ST. D.02.01.01,
- zagęszczenie podłoża wykopu,
- wykonanie podsypki z tłucznia lub żwiru gr. 20 cm,
- montaż gotowych elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową oraz wykonanie połączeń według instrukcji Producenta, przy użyciu materiałów i technologii podanych przez Producenta,
- montaż pierścienia odciążającego,
- montaż żeliwnego wpustu ulicznego klasy D-400,
- zasypanie wykopów wokół studni materiałem zasypowym z jego zagęszczeniem do parametrów wg p.6.2.

5.6. Zakres robót przy wykonywaniu próby szczelności kanalizacji deszczowej

Przed zasypaniem wykonanego odcinka rurociągu należy dokonać jego kontroli wizualnej, a także przeprowadzić próbę jego szczelności zgodnie z normą PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Podczas wykonywania próby szczelności i wytrzymałości należy stosować się do zaleceń producenta rur. W trakcie próby należy sprawdzić wszystkie złącza badanego odcinka

5.7. Zakres robót przy wykonywaniu wylotów kanalizacji deszczowej do istniejących rowów oraz umocnienia skarp przy wylotach

- wykonanie wykopu umocnionego w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową z zachowaniem zasad wg ST. D.02.01.01,
- zagęszczenie podłoża wykopu,
- wykonanie wylotu zgodnie z KPED 02.16. wraz z umocnieniem skarp przy wylotach płytami ażurowymi (zgodnie z dokumentacją projektową),
- zasypanie wykopów wokół materiałem zasypowym z jego zagęszczeniem do parametrów wg p.6.2.

5.8. mostki przejściowe nad wykopem

Dla umożliwienia komunikacji pieszych w trakcie robót należy nad wykopem ustawić tymczasowe mostki-kładki. Wszelkie wymagania szczegółowe wg rozporządzenia Ministra Przemysłu i Materiałów Budowlanych z 28.03.1972r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13/72 poz. 93).

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę,
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) [27],

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego kanału kanalizacji deszczowej i uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według poniższych jednostek:

m^3 – roboty ziemne,

m^2 – umocnienie ścian wykopu,

$100 m^2$ – umocnienie skarp i dna rowów przy wylotach płytami ażurowymi,

km – roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych,

m – kanały, przykanaliki, elementy kaskad na rurociągach Dn200 mm,

próba – próby szczelności kanałów,

kpl. – wyloty kanałów, wykonanie urządzeń podczyszczających, wykonanie kaskad na rurociągach Dn300 mm,

szt. – studnie kanalizacyjne, studzienki wpustowe, studnie wpadowe,

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-EN 1610:2002.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych, przykanalików, elementów kaskad,
- wykonane studzienki wpustowe,
- wykonane studnie kanalizacyjne,
- wykonane studnie wpadowe
- wykonane wyloty,
- wykonane urządzenia podczyszczające,
- zasypyany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

8.2. Odbiór pogwarancyjny

Powinien być dokonany po rocznej eksploatacji kanalizacji deszczowej. Uprawnienia z tytułu rękojmi za wady fizyczne wygasają po upływie 3 lat.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania 1 m³ robót ziemnych obejmuje:

- wykonanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie wykopów o ścianach pionowych z transportem gruntu na odkład tymczasowy lub na składowisko Wykonawcy - wykopy pod kanały, przykanaliki, studnie rewizyjne, studzienki wpustowe, studnie wpadowe, urządzenia podczyszczające,
- wykonanie podsypki pod elementy j/w,
- wykonanie obsypki dla elementów kanalizacji j/w,
- zasypanie wykopów liniowe ręczne zasypką piaskową lub gruntem z odkładu tymczasowego.

Cena wykonania 1m² umocnienia ścian wykopów obejmuje:

- montaż i demontaż umocnienia ścian wykopu z deskowania systemowego lub deski iglastej III klasy.

Cena wykonania 100 m² umocnienia skarp i dna rowów przy wylotach obejmuje:

- umocnienie skarp i dna rowów przy wylotach betonowymi płytami ażurowymi na długości zgodnej z dokumentacją projektową.

Cena wykonania 1 km robót związanych z ułożeniem kanałów i przykanalików obejmuje:

- roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych,

Cena wykonania 1 m robót związanych z ułożeniem kanałów i przykanalików obejmuje:

- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego na czas budowy,
- odwodnienie wykopów,

- budowa rurociągów w zakresie średnic Dn200 dla przykanalików oraz Dn300 dla kanałów głównych z rur dwuściennych z polipropylenu (PP) o sztywności obwodowej SN8 kN/m²,
- budowa rurociągów o średnicy Dn400 mm z rur poetylenowych wysokiej gęstości (PEHD),
- wykonanie elementów kaskad z rur kanalizacyjnych dwuściennych z polipropylenu (PP) o sztywności obwodowej SN8 kN/m² o średnicy Dn200 mm,

Cena wykonania 1 próby obejmuje:

- wykonanie próby szczelności kanałów (długość próbnego odcinka rurociągu 50 m)

Cena wykonania 1 kpl. obejmuje:

- wykonanie wylotów kanałów w oparciu o KPED 02.16.,
- wykonanie urządzeń podczyszczających o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową,
- wykonanie kaskad na rurociągach o średnicy Dn300 mm z rur kanalizacyjnych dwuściennych z polipropylenu (PP) o sztywności obwodowej SN8 kN/m²,

Cena wykonania 1 szt. obejmuje:

- wykonanie studzienek wpustowych o średnicy Dn 500 mm z elementów betonowych, z osadnikiem wysokości 1,0 m poniżej wylotu przykanalika ze studzienki wraz z wpustami żeliwnymi podkrawężnikowymi klasy D-400 oraz betonowymi pierścieniami odciążającymi,
- wykonanie studni kanalizacyjnych okrągłych włazowych z elementów betonowych o średnicach Dn1000 mm wraz z przejściami szczelnymi do przegubowego przyłączenia rury w ścianie studni, spocznik z zabezpieczeniem antypoślizgowym oraz pierścienie odciążające, a także żeliwny właz typu D400 z uszczelką,
- wykonanie studni wpadowych o średnicy Dn1500 mm w oparciu o KPED 01.14.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|-------------------|--|
| 1. PN-EN 124:2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością |
|-------------------|--|

2. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
3. PN-EN 206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
4. PN-EN 13101:2002 Stopnie do studzienek włączonych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
5. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
6. PN-B-12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne
7. PN-C-96177:1958 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
8. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe
9. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe
10. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
11. PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
12. PN-EN-752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
13. PN-B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania. Badania przy odbiorze
14. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

10.2. Inne dokumenty

- Instrukcja obsługi i montażu rur dwuciennych PP typu B SN8 kN/m²,
- Instrukcja obsługi i montażu studni kanalizacyjnych betonowych Dn1000,
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych.

D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D.01.03.04	Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych.....	1
D.01.03.04.C.	Przebudowa światłowodowych linii kablowych.....	11
D.01.03.10A	Przebudowa kolejowej sieci trakcyjnej.....	21

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.03.10A

PRZEBUDOWA KOLEJOWEJ SIECI TRAKCYJNEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kolejowej sieci trakcyjnej nad torami zelektryfikowanej linii kolejowej nr 3 relacji Warszawa - Kunowice oraz linii kolejowej nr 351 relacji Poznań-Szczecin w związku z budową wiaduktu nad linią PKP Warszawa- Kunowice w km 317+052, w ciągu drogi dojazdowej od węzła Dąbrówka do drogi powiatowej nr 2416P Gołuski-Plewiska (droga nr 2.13-2.18, w km 1+706,635), w związku z budową Zachodniej Obwodnicy miasta Poznania w ciągu drogi krajowej nr S11 na odcinku Złotkowo- Autostrada A2 i w ciągu drogi krajowej nr S5 w rejonie węzła Głuchowo autostrady A2, etap I o łącznej długości 14,23km.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót obejmujących ST

Zakres robót objętych niniejszą ST obejmuje:

dla linii nr 3

Etap I

- demontaż istniejącej sieci trakcyjnej (sieci górnej) z konstrukcji wsporczej w lokacie 317-3A
- demontaż konstrukcji wsporczej przy torze nr 2 w lokacie 317-3A w km 317,045
- demontaż i ponowny montaż na istniejących podwieszeniach na których dokonano regulacji podwieszeń przystosowanych do nowych wysokości konstrukcyjnych oraz wysokości zawieszenia drutu jezdnego (profilowanie sieci trakcyjnej), wraz z jednoczesną regulacją wysokości zamocowania urządzeń kotwienia ciężarowego, kotwienia stałego i kotwienia środkowego wg. założeń dla okresu przejściowego
 - w torze nr 1 od km 316,658 do km 317,353 (sekcje nr: L1, L3 typu YwsC120-2C),
 - w torze nr 2 od km 316,772 do km 317,403 (sekcje nr: L2, L4 typu YwsC120-2C),
 - w torze nr 3 od km 317,246 do km 317,353 (sekcja nr L17 typu C95-C),
 - w torze nr 4 od km 317,246 do km 317,403 (sekcja nr L16 typu C95-C),
 - wraz z przejściami rozjazdowymi 501-502, 503-504 (sekcja nr: L14, L15 typu C95-C),

Etap II

- demontaż izolatorów sekcyjnych zabudowanych dla potrzeb budowy wiaduktu WS-22
- demontaż odłączników sekcyjnych i zasilających oznaczonych nr 6, 16, 110, 120, 130 i 140 oraz połączeń elektrycznych i zasilaczowych kabli obejściowych zabudowanych dla potrzeb budowy wiaduktu WS-22
- wymiana liny nośnej oraz drutów jezdnych pomiędzy demontowanymi izolatorami sekcyjnymi i słupami kotwowymi danej sekcji
- regulacja w/w sieci trakcyjnej z niezbędnym jej przewieszakowaniem na odcinkach objętych przedmiotową przebudową wg. założeń dla stanu docelowego

- w torze nr 1 od km 315,907 do km 317,870 (sekcje nr: L7, L1, L3 typu YwsC120-2C),
- w torze nr 2 od km 315,973 do km 318,002 (sekcje nr: L10, L2, L4 typu YwsC120-2C),
- w torze nr 3 od km 317,246 do km 317,669 (sekcja nr L17 typu C95-C),
- w torze nr 4 od km 317,246 do km 317,738 (sekcja nr L16 typu C95-C),
- w torze nr 6 od km 317,353 do km 317,669 (sekcja nr L18 typu C95-C),
- wraz z przejściami rozjazdowymi 501-502, 503-504 (sekcja nr: L14, L15 typu C95-C),
- demontaż wskaźników „We” zabudowanych dla potrzeb budowy wiaduktu WS-22.

dla linii nr 351

Etap I

- montaż konstrukcji wsporczych w lokatach 16-15A i 16-16A w km 16,403 oraz 16-17 i 16-18 w km 16,458
- przewieszenie izolatorów sekcyjnych, odłączników sekcyjnych i połączeń elektrycznych z demontowanych konstrukcji wsporczych w lok. 16-15A i 16-16A na konstrukcje wsporcze w lok. 16-17 i 16-18 w km 16,458
- demontaż istniejącej sieci trakcyjnej (sieci górnej) z konstrukcji wsporczej w lokacie: 16-15A, 16-17, 16-16A, i 16-18
- demontaż konstrukcji wsporczej w lokatach 16-15A i 16-16A w km 16,412
- montaż nowych podwieszeń z przewieszeniem na nie sieci trakcyjnej na słupach w lokatach: 16-15A i 16-16A w km 16,403 oraz 16-17 i 16-18 w km 16,458
- demontaż i ponowny montaż na istniejących podwieszeniach na których dokonano regulacji podwieszeń przystosowanych do nowych wysokości konstrukcyjnych oraz wysokości zawieszenia drutu jezdnego (profilowanie sieci trakcyjnej), wraz z jednoczesną regulacją wysokości zamocowania urządzeń kotwienia ciężarowego, kotwienia stałego i kotwienia środkowego wg. założeń dla okresu przejściowego na odcinku
 - w torze nr 1 od km 15,965 do km 16,798 (sekcje nr: L25, L27, L1 typu YpC120-2C),
 - w torze nr 2 od km 15,965 do km 16,701 (sekcje nr: L26, L28 typu YpC120-2C),
 - w torze nr 5 od km 16,728 do km 16,798 (sekcja nr L3 typu SKB70-C),
 - wraz z przejściem rozjazdowym (sekcja nr: L2 typu SKB70-C),

Etap II

- demontaż izolatorów sekcyjnych zabudowanych dla potrzeb budowy wiaduktu WS-8
- demontaż odłączników sekcyjnych i zasilających oznaczonych nr 6, 8, 16, 18, 110, 120, 130 i 140 oraz połączeń elektrycznych i zasilaczowych kabli obojętnych zabudowanych dla potrzeb budowy wiaduktu WS-8
- wymiana liny nośnej oraz drutów jezdnych pomiędzy demontowanymi izolatorami sekcyjnymi i słupami kotwowymi danej sekcji
- demontaż konstrukcji wsporczej w lokatach 16-17 i 16-18 w km 16,412
- regulacja w/w sieci trakcyjnej z niezbędnym jej przewieszakowaniem na odcinkach objętych przedmiotową przebudową wg. założeń dla stanu docelowego
 - w torze nr 1 od km 15,465 do km 17,406 (sekcje nr: L25, L27, L1, L8 typu YpC120-2C),
 - w torze nr 2 od km 15,465 do km 17,336 (sekcje nr: L26, L28, L4 typu YpC120-2C),
 - w torze nr 3 od km 16,775 do km 17,128 (sekcja nr L7 typu SKB70-C),
 - w torze nr 4 od km 16,798 do km 17,128 (sekcja nr L6 i L9 typu SKB70-C),
 - w torze nr 5 od km 16,728 do km 17,058 (sekcja nr L3 typu SKB70-C),
 - wraz z przejściami rozjazdowymi (sekcja nr: L2, L5 typu SKB70-C),

- demontaż wskaźników „We” zabudowanych dla potrzeb budowy wiaduktu WS-8.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z:

- ogólnym opisem technicznym rozwiązań konstrukcyjnych zastosowanych w projektach techniczno-roboczych sieci trakcyjnej 3 kV – czwarta aktualizacja – oprac. KOLPROJEKT Warszawa,
- wytycznymi technicznymi Elektryfikacji Linii Kolejowej PKP – cz. 4 - Sieć trakcyjna oprac. KOLPROJEKT Warszawa,
- katalogiem kolejowej sieci trakcyjnej 3 kV prądu stałego -oprac. KOLPROJEKT Warszawa,
- projektem ogólnym sieci trakcyjnej C120 – 2C i YpC120-2C -oprac. KOLPROJEKT Warszawa, - katalogiem zasilaczy kablowych 3 kV prądu stałego oprac. KOLPROJEKT Warszawa,
- instrukcją utrzymania sieci trakcyjnej Iet-2,
- instrukcją bezpieczeństwa przy wykonywaniu prac na i w pobliżu sieci trakcyjnej EBH-1a,
- PN-92/E-05024 Ochrona przed korozją. Ograniczenie wpływu prądów błędzących z trakcyjnych sieci powrotnych prądu stałego,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-0 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest w pełni odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwanie i składowania podano w ST D-M 00. 00.00. „Wymagania ogólne”

2.2. Materiały do przebudowy sieci trakcyjnej

Wszystkie materiały powinny posiadać atesty dopuszczające do stosowania w budowie sieci trakcyjnej. Podstawowymi elementami stosowanymi przy wykonywaniu przedmiotowej przebudowy wg zasad niniejszej ST są:

- zamocowanie jednostronne wysięgnika przechyłnego,
- zamocowanie jednostronne wysięgnika nieprzechyłnego specjalnego,
- izolatory sekcyjne sieci,
- zamocowanie zespołu odłącznika,
- zespół odłącznika ze stykiem uszyniającym,
- połączenie elektryczne sieci bezpośrednie,
- uszynienie indywidualne konstrukcji wsporczej,
- uszynienie z zaciskiem indywidualne konstrukcji wsporczej,
- wieszaki pojedyncze,
- słupy trakcyjne żelbetowe,
- fundamenty prefabrykowane do słupów trakcyjnych,
- głowica betonowa dla słupa trakcyjnego.

2.3. Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzonych i oświetlonych. Tłuczeń kamienny, piasek, pospółka oraz żwir należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami frakcji. Żelbetonowe słupy trakcyjne można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”. Sprzęt do robót montażowych musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonywania robót. Sprzęt nie może wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu m.in.:

- -koparka 0,40 m³,
- -spycharka gąsienicowa 74 kW (100 KM),
- -żuraw samochodowy,
- -środek transportowy,
- -ciągnik kołowy,
- -samochód dostawczy 0,9 t,
- -samochód samowyładowczy,
- -samochód samowyładowczy 5-10 t
- -samochód samowyładowczy 10-15 t,
- -przyczepa do przewożenia kabli i przewodów,
- -pociąg-koparka,
- pociąg-betoniarka,
- pociąg montażowy,
- pociąg gospodarczy,
- wózek motorowy spalinowy,
- lokomotywa spalinowa,
- żuraw kolejowy,
- pociąg sieciowy.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”. Załadunek i transport materiałów powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający uszkodzenie i deformacje. Dostawy należy sprawdzać w momencie odbioru. Wszystkie uszkodzenia, usterki itp. Muszą być odnotowane w dokumentach przewozowych, o czym bezzwłocznie powiadamia się dostawcę. Uszkodzenia powstałe w czasie transportu należy zgłaszać bezzwłocznie przewoźnikowi na piśmie, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

4.2. Transport elementów sieci trakcyjnej

Zaleca się dostarczanie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to dużych ciężkich elementów.

4.3. Transport cementu, kruszywa, piasku, pospółki

Transport cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem itp. Przechowywanie cementu:

- luzem – w magazynach specjalnych,
- cement workowy – w składach otwartych zabezpieczonych przed opadami lub w magazynach zamkniętych.

Transport kruszywa, piasku i pospółki powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem, rozpyleniem i zanieczyszczeniem a także zmieszaniem się z innymi materiałami.

5. Wykonanie robót

5.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”

5.2. Roboty przygotowawcze

Teren powinien być zniwelowany.

5.3. Roboty demontażowe

Przed przystąpieniem do wykonywania podstawowych zadań związanych z przebudową sieci trakcyjnej istniejące a zarazem kolizyjne odcinki (elementy) sieci trakcyjnej należy zdemontować zgodnie z opisem zawartym w projekcie wykonawczym.

5.4. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Dla wykopów ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymogom BN-83/8836-02.

5.5. Zasypywanie wykopu

Zasypanie wykopu należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, które orientacyjnie nie powinny przekraczać:

- przy ubijaniu gruntów niespoistych ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40cm,
- przy zastosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijaków płytowych – 60 cm,

Zagęszczanie zasyпки i wilgotność gruntów zagęszczonych powinny odpowiadać wymogom PN-68/B-06050.

5.6. Roboty instalacyjno – montażowe

5.6.1. Montaż fundamentów słupowych

Montaż fundamentów dla słupów trakcyjnych winien odbywać się z pociągu sieciowego przeznaczonego dla robót słupowo-fundamentowych po uprzednim zlokalizowaniu ich w terenie a następnie wykonaniu wykopów pod te fundamenty.

5.6.2. Montaż słupów trakcyjnych

Montaż tych słupów winien się odbywać, podobnie jak fundamentów, z pociągu sieciowego przeznaczonego dla robót słupowo-fundamentowych, we wcześniej zabudowanych fundamentach.. Po zamontowaniu słupów należy wykonać odpowiednie głowice betonowe.

5.6.3. Montaż osprzętu sieciowego

Montaż przewidzianego w niniejszym opracowaniu osprzętu sieciowego odbywać się będzie po ostatecznym ustawieniu słupów trakcyjnych. Montaż ten odbywał się będzie z pociągu sieciowego specjalnie do tego celu przystosowanego.

5.6.4. Demontaż i ponowny montaż z i na konstrukcjach podwieszeniowych drutu jezdnego i liny nośnej

W związku ze zmianą wysokości konstrukcyjnej przebudowywanej sieci trakcyjnej istniejącą sieć trakcyjną, na odcinku przewidzianym profilowaniu, należy najpierw wymontować z istniejących podwieszeń linę nośną oraz drut jezdny, przystosować istniejący osprzęt na słupach trakcyjnych do nowych wysokości konstrukcyjnych, zamontować nowy osprzęt, wbudować projektowaną izolację (izolatory sekcyjne) a następnie ponownie podwiesić uprzednio demontowaną sieć trakcyjną. Przewieszeniu towarzyszyć będzie przewieszakowanie tej sieci trakcyjnej na całych odcinkach podlegających regulacji.

W drugim etapie przebudowy nastąpi ponowny demontaż (na pewnych odcinkach) sieci trakcyjnej, regulacja osprzętu do nowych wysokości konstrukcyjnych, wymontowanie izolacji zabudowanej w I-wszym etapie przebudowy, a następnie ponowne podwieszenie tej sieci trakcyjnej. Jednocześnie nastąpi wymiana zarówno drutu jezdnego oraz liny nośnej pomiędzy skrajnymi wymontowanymi izolatorami sekcyjnymi i urządzeniami kotwiącymi.

W/w roboty winny się odbywać z pociągu sieciowego specjalnie do tego celu przystosowanego.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST „Wymagania ogólne”.

6.1. Zakres kontroli robót

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić poprawność wykonania robót fundamentowych dla słupów trakcyjnych,
- sprawdzić poprawność wykonania robót słupowych sieci trakcyjnej,
- sprawdzić poprawność wykonywania montażu sieci trakcyjnej oraz jej profilowanie,
- sprawdzić stan przewodów i osprzętu,
- sprawdzić prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej (uszynianie).

6.2. Sprawdzenie prawidłowości zasypania wykopów

Sprawdzenie prawidłowości zasypania wykopów należy przeprowadzić systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami. Sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu – powinien być nie mniejszy niż 0,85.

6.3 Ocena wyników

Wszystkie wykonane roboty muszą spełniać wymagania podane w ST „Wymagania ogólne”.

7. Obmiar robót

7.1. Wymagania ogólne obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

7.2. Jednostka obmiarowa

- odc. (odcinek) - regulacja sieci trakcyjnej,

- szt. (sztuka) – montaż łupów trakcyjnych oraz osprzęt,
- kpl. (komplet) – montaż i demontaż izolatorów,

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru podano w ST „Wymagania ogólne”. Odbiór robót ziemnych i montażowych dokonywany jest na zasadach:

- odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbioru końcowego,

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, dokumentacją projektową i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji dały wynik pozytywny

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów dla fundamentów słupów sieci trakcyjnej,
- zainstalowania prefabrykowanych fundamentów słupów trakcyjnych w w/w wykopach,
- jakości materiałów wbudowanych,
- jakości zakrycia robót fundamentowych,

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy. Inwentaryzację geodezyjną i branżową należy wykonać przed zgłoszeniem do przedmiotowego odbioru.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie poprawności wykonania robót montażowych sieci trakcyjnej,
- sprawdzenie poprawności wykonania instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- ochrona antykorozyjna metalowych elementów sieci trakcyjnej.

Wyniki przeprowadzone badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzone podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

8.4. Wymagane dokumenty

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- powykonawcza dokumentacja projektowa,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości zastosowanych materiałów,
- oświadczenie kierownika robót o zgodności użytych materiałów pomocniczych z obowiązującymi normami,
- dokumenty pomiarowe,
- powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna,
- protokół z odbioru częściowego tj. dla robót zanikających i ulegających zakryciu.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne warunki płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa przebudowy sieci trakcyjnej obejmuje:

- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wszystkie czynności związane z demontażem elementów zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- odwiezienie i przekazanie zdemontowanych elementów właścicielowi tj. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. – Zakład Zachodni w Poznaniu,
- wykonanie robót ziemnych,
- zasypanie fundamentów gruntem z zagęszczeniem,
- montaż słupów trakcyjnych,
- montaż osprzętu sieciowego,
- montaż i demontaż elementów sieci trakcyjnej,
- przewieszenie sieci trakcyjnej na nowo wykonane konstrukcje wsporcze,
- profilowanie i regulacja sieci trakcyjnej z wymianą urządzeń,
- wykonanie uszynień,
- ustawianie, przestawianie, przenoszenie i usunięcie drabin umożliwiających wykonanie robót na wysokości ponad poziomem pomostu pociągu sieciowego albo ponad poziomem terenu;
- koszty zabezpieczeń i wykonania osłon przy robotach nad czynną trakcją kolejową i w pobliżu torowiska,
- koszty wykonania pomiarów powykonawczych na terenie kolei wraz z naniesieniem na mapy geodezyjne będące w zasobach,
- koszty uporządkowania terenu kolei,
- koszty szkolenia BHP pracowników i dozoru budowy w zakresie pracy w rejonie torów i czynnej trakcji,
- koszty włączeń i wyłączeń sieci trakcyjnej,
- koszty uzgodnień i nadzoru ze strony PKP,
- wykonanie wszystkich niezbędnych prób, pomiarów i badań,
- wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami składowania i utylizacji.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” ,
2. PN-76/E-0301 „Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie 0,6/1 kV” ,
3. PN-90/B-03200 „Konstrukcje stalowe” ,
4. PN-74/C-89200 „Rury ciśnieniowe PCW”
5. PN-59/B-24622 „Roztwór asfaltowy do gruntowania”,
6. PN-58/C-96177 „Lepik asfaltowy na gorąco”,

7. PN-68/B-06050 „Roboty ziemne. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze”,
8. PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
9. PRENORMA SEP sygn. P SEP-E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”,
10. PN-92/E-05024 Ochrona przed korozją. Ograniczenie wpływu prądów błędzących z trakcyjnych sieci powrotnych prądu stałego,
11. PN-81/B-03029 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”,
12. PN-69/K-02057 „Koleje normalnotorowe. Skrajnia budowli”,
13. PN-K-91002/97 „Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Ogólne wymagania i badania”,
14. BN-76/3500-12 „Sieć trakcyjna kolejowa. Symbole graficzne i oznaczenia”,
15. BN-73/8939-05 „Sieć trakcyjna kolejowa. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie”,
16. BN-75/8939-08 „Sieć trakcyjna kolejowa. Podział, nazwy i określenia”,
17. BN-71/9317-92 „Sieć trakcyjna kolejowa. Wymagania i badania przy odbiorze sieci jezdnej i powrotnej”,
18. BN-71/9317-90 „Sieć trakcyjna kolejowa. Roboty fundamentowo-słupowe. Wymagania badania przy odbiorze”,
19. ZN-88/MTZiŁ-CBP-10 „Sieć trakcyjna kolejowa. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.

10.2. Inne dokumenty

1. Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać urządzenia stałe zasilania trakcji elektrycznej PKP: część1-Ogólna, część4 – Sieć trakcyjna 3 kV prądu stałego,
2. Ogólny opis technicznych rozwiązań konstrukcyjnych zastosowanych w projektach techniczno-robotycznych sieci trakcyjnej 3 kV – czwarta aktualizacja – oprac. KOLPROJEKT Warszawa,
3. Katalog kolejowej sieci trakcyjnej 3 kV prądu stałego -oprac. KOLPROJEKT Warszawa,
4. Projekt ogólny sieci trakcyjnej YwsC120–2C i YpC120–2C -oprac. KOLPROJEKT Warszawa,
5. Katalog zasilaczy kablowych 3 kV prądu stałego oprac. KOLPROJEKT Warszawa,
6. Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej Iet-2,
7. Instrukcja bezpieczeństwa przy wykonywaniu prac na i w pobliżu sieci trakcyjnej EBH1a,
8. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003 roku nr 207 poz. 2016 z póź. zmianami),
9. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku – Prawo ochrony środowiska (Dz. u. nr 62 z dnia 20 czerwca 2001 roku poz. 627 z póź. zmianami),
10. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 151 z dnia 18 grudnia 1998 roku,
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120 poz. 1126),
12. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bhp (tekst jednolity Dz. U. z 2003 roku, nr 169, poz. 1650),
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 roku nr 47 poz. 401),
14. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U z 2000 roku, nr 26, poz. 313),

15. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 roku w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. z 1998 roku nr 107, poz. 679 z późn. zmianami),
16. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 roku w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. z 1998 roku nr 113, poz. 728),
17. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych nr 93 z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 roku),
18. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych,
19. Warunki Technicznego Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V – instalacje elektryczne.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.03.04

**PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII
TELEKOMUNIKACYJNYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej [ST] są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci teletechnicznych ; kanalizacji kablowej , kabli dalekosieźnych kolidujących z budową wiaduktu nad linią PKP Warszawa- Kunowice w km 317+052, w ciągu drogi dojazdowej od węzła Dąbrówka do drogi powiatowej nr 2416P Gołuski- Plewiska (droga nr 2.13-2.18, w km 1+706,635), w związku z budową Zachodniej Obwodnicy miasta Poznania w ciągu drogi krajowej nr S11 na odcinku Złotkowo- Autostrada A2 i w ciągu drogi krajowej nr S5 w rejonie węzła Głuchowo autostrady A2, etap I o łącznej długości 14,23km.

1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami pkt 1.2. ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne". Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót przy budowie i przebudowie istniejących telekomunikacyjnych linii kablowych na odcinkach jak pokazano w dokumentacji technicznej.

Zakres robót obejmuje

- przebudowa kabla TKD 110x2	30,0 m
- przełożenia kabla XzTKMXpw 2x2x0,8	67,0 m
- budowa przepustów APS110	21,0 m km/linii
- budowa przepustów DVK 110	21,0 m km/linii
- budowa przepustów DVK 160	40,0 m km/linii
- budowa studni SK6	2,0 szt.

1.4 Określenia podstawowe

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

Kanalizacja magistralna - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, m/centralowych, m/miastowych, okręgowych i pośrednich.

Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona do kabli rozdzielczych.

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

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

Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

Studnia kablowa szafkowa-studnia kablowa pod szafką kablową lub rozdzielnicą kablową

Szafka kablowa-metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą do montażu głowic kablowych.

Linia telekomunikacyjna - linia do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych
Telekomunikacyjna linia kablowa międzymiastowa - linia wybudowana z kabli typu dalekosieżnego (TKD).

Długość trasowa kabli - odległość mierzona między dwoma punktami (złączami) po trasie kabla.

Długość elektryczna kabla - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami (złączami) na kablu, mierzona wzdłuż osi kabla, równa długości trasowej powiększonej o falowanie kabla i zapasy.

Długość montażowa kabla - długość elektryczna kabla powiększona o dodatek na wykonanie złączy.

Falowanie kabla-sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasowej kabla

Taśma ostrzegawczo – lokalizacyjna –taśma w kolorze żółtym zawierający czynnik lokalizacyjny z napisem „ UWAGA KABEL TELKOMUNIKACYJNY „, układana nad rurociągiem kablowym lub kablami telekomunikacyjnymi. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-01.03.04 : Wymagania ogólne

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

Podczas prac stosować się do podanych norm, a także do norm zakładowych TPSA. podanych w punkcie 10.3. niniejszej ST.

2. MATERIAŁY

1.5.Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

Materiały do budowy linii kablowych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórcy zaakceptowanego przez TK PKP. Wytwórca musi mieć atest stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami

2.1. Kable

Kable należy transportować i przechowywać nawinięte na bębnach których wielkości określone są w normie PN-EN-60228 i zależą od średnicy kabla i jego powłoki. Stosować kable dalekosieżne typu TKD, według PN-87/T-90350 i PN-87/T-90351.

2.2. Elementy z tworzyw syntetycznych

Do budowy kanalizacji stosować rury z polichlorku winylu wg ZN-96/TP S.A.-014 i polietylenu wg ZN-96/TP S.A.-017.

Wsporniki kablowe stosować wg BN-74/3233-19.

Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

2.3. Elementy metalowe

Do budowy studni kablowych używać ram i pokryw wg BN-73/3233-03.

2.4. Materiały budowlane

2.4.1. Cement.

Do wykonania studni kablowych i słupków kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-3000. Cement dostarczać w opakowaniach, składować.

2.4.2. Piasek.

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

2.4.3. Woda.

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymogami PN-88/32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

2.5. Osłony złączowe .

Jako systemy osłon złączowych do kabli TKD stosować osłony złączowe XAGA 5X0-XX/XX-XXX-PO, wzmocnione, owijane arkusze termokurczliwe w połączeniu z wkładką kartonową (XAGA 500) lub metalowym kanistrem (XAGA 550).

2.6. Taśma z folii polietylenowej do znakowania tras kablowych.

Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna układana jest w ziemi nad kablem telekomunikacyjnym lub rurociągiem powinna być wykonana z polietylenu wysokociśnieniowego lub niskociśnieniowego, pierwotnego, lub innego materiału o nie gorszych właściwościach według normy ZN-96/TPSA-025.

Taśmę należy przechowywać w kręgach ułożonych na drewnianych podestach w pomieszczeniach.

2.7. Studnie kablowe.

Zabudowywane studnie kablowe powinny odpowiadać normie ZN-96/TPSA-023.

2.8. Materiały dodatkowe.

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych od wpływów atmosferycznych i chemicznych , a zwłaszcza od wyziewów kwasowych. Materiały należy również zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przechowywać wg szczegółowych informacji zawartych przez producenta na opakowaniach firmowych.

Materiały dodatkowe przewidziane do wykonania prac :

- benzyna ekstrakcyjna,
- gaz propan-butan w płynie,
- spirytus denaturowany,
- pianka poliuretanowa,
- łączniki żył UCY-2,
- uszczelki końców rur,
- uszczelki rur kanalizacji pierwotnej,
- uchwyty dystansowe,
- przewód Lyd 6 mm,
- spoiwo ołowiowo-cynowe bez topiku i z topikiem,
- drut stalowy 1-3 mm.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne "punkt 3 Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych 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.

3.1. Sprzęt do przebudowy sieci telekomunikacyjnych

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i przyrządów:

- megomierz,
- miernik izolacji 250/500v
- mostek kablowy
- przesłuchomierz
- wzmacniacz heterodynowy,
- generator poziomu,
- miernik poziomu,
- próbnik izolacji,
- transformator symetryzujący,
- poziomoskop,
- nastawnik równoważny,
- ubijak spalinowy,
- sprężarka powietrzno- spalinowa.
- koparka łańcuchowa z lemieszem,
- wciągarka mechaniczna,
- koparko-spycharka 0,25m³,
- koparka łańcuchowa,

4 TRANSPORT

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w ST D-00.00,00:Wymagania ogólne pkt 4. 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, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.1 Transport materiałów i elementów

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu

- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód skrzyniowy do 3,5 t,
- samochód samowyładowczy do 5t,
- przyczepa kablowa,
- przyczepa kablowa do 4t,
- samochód skrzyniowy do 8t.

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania w czasie transportu

5 WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 :Wymagania ogólne pkt 5

5.1. Ogólne ustalenia dotyczące wykonania robót

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektowaną normami oraz przepisami budowy bezpieczeństwa i higieny pracy. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to kolizyjne telekomunikacyjne należy przebudować zachowując kolejność :

- wykonać pomiary kontrolne wstępne
- wykonać przekopy kontrolne,
- wybudować nowy nie kolidujący odcinek kanalizacji kablowej. Wzdłuż dróg kanalizacja kablowa powinna być ułożona równolegle do osi drogi poza pasem drogowym.

Usytuowanie studni kablowych.

Studnie kablowe powinny być usytuowane na prostej trasie kanalizacji.

Trasa kanalizacji powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej.

- wykonać wykopy pod ziemny odcinek kabla ,
- zaciągnąć projektowane kable kanałowe,
- ułożyć odcinek kabla w ziemi, połączyć z kablem istniejącym przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii,
- wykonać złącza kablowe kanałowe z kablem istniejącym przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii,
- wykonać pomiary końcowe
- zdemontować kolidujący odcinek linii kablowej wg życzenia użytkownika.

5.2. Telekomunikacyjne kable dalekosieczne i miejscowe

Typy stosowanych kabli podaje się w punkcie 2.1.ST.

Układanie kabli w ziemi .

Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie linią falistą, zwiększenie długości na falowanie powinno wynosić co najmniej 2%.

Montaż złączy.

Typy wymaganych złączy podaje się w punkcie 2.5. ST.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów.

Najmniejsze dopuszczalne odległości podane są w tablicy 5 normy BN-76/8984-17 i normie ZN-96/TPSA-004.

Ochrona linii kablowych..

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-13.

Oznaczenie położenia kabla ziemnego i zasypanych studni kablowych, powinno być wykonane słupkami oznaczeniowymi wg BN-74/3233-17

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 :Wymagania ogólne: pkt 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 oraz wymaganiami ST i PZJ. Przed przystąpieniem do pomiarów Wykonawca powiadamia Inżyniera. Po wykonaniu pomiarów, Wykonawca przedstawia je na piśmie do akceptacji Inżyniera. Pomiary kontrolne wykonywać w obecności przedstawiciela Zakładu Telekomunikacji w Poznaniu. Jakość wykonania robót musi posiadać akceptację Zakładu Telekomunikacji w Poznaniu.

6.1 Kanalizacja kablowa

Należy sprawdzić:

- uporządkowanie terenu wzdłuż ciągów kanalizacji
- przebieg kanalizacji na zgodność z projektem,
- drożność rur
- prawidłowość budowy studni ,zamontowanie rur dla zawieszenia wsporników i twardość betonu.

W szczególności

- sprawdzić przez ogląd szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur

6.2. Kable telefoniczne

Kontrola jakości budowy kabli po uwzględnieniu ograniczonego zakresu robót ,w przypadku przebudowy i badań opisanych wyżej lub w dalszych rozdziałach polega na sprawdzeniu:

- zgodności z dokumentacją projektową
- montażu kabla przez oględziny
- prawidłowość wykonania kontroli szczelności powłoki kabla

6.3 Pomiary kontrolne kabli

Pomiary kontrolne należy dokonać zgodnie z normami:

- dla kabli TKD ZN-96/TPSA-002.

6.4 Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganymi warunkami, jeżeli sprawdzenie i pomiary podane w rozdziale 6 niniejszych ST dały pozytywny wynik. Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną ,powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru. Istniejące odcinki linii należy zdemonstrować dopiero po spełnieniu powyższych wymogów. Ocena jakości robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela właściciela linii

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7. Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia ,wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową przebudowy oraz budowy linii telekomunikacyjnych i kanalizacji telefonicznej jest jeden kilometr oraz ilość (szt.) studni .

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru ,jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

8.1. Wymagane dokumenty.

- dokumentacja projektowa z naniesionymi poprawkami powykonawczymi
- geodezyjna dokumentacja powykonawcza
- protokoły pomiarów elektrycznych
- oceny robót przez właścicieli przebudowywanych linii.
- protokoły odbioru robót zanikających,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i materiałów, oględzin i pomiarów sprawdzających.

9.1. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostki obmiarowej wykonywanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- wytyczenie trasy
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń wraz z robotami ziemnymi (w przypadku kanalizacji telefonicznej)
- wykonanie robót montażowych, pomiarów i połączeń
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej (dla kanalizacji telefonicznej i kabli doziemnych)
- konserwowanie linii w okresie gwarancyjnym.

Projektowana liczba jednostek uwzględnia niżej wymienione elementy:

- **budowa kanalizacji kablowej magistralnej :- przekopy kontrolne, wytyczenie trasy, wykonanie rowu, ułożenie rur , budowę studni kablowych , zasypianie wykopu, zagęszczenie**
- **budowa kabli: wciągnięcie kabli, ułożenie kabli w ziemi, montaż kabli, pomiary elektryczne.**

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie normy

PN-87/T-90350 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne o powłoce ołowianej. Ogólne wymagania i badania.

10.2. Normy branżowe

BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrzniki do pokryw.
BN-73/3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
BN-89/8984-18	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.
BN-73/8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
BN-72/3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe

10.3. Normy zakładowe.

- ZN-96/TP S.A.-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TP S.A.-012 Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-014 Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-020 Złączki rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-021 Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-022 Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-025 Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-027 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-029 Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA – 002 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania techniczne.

10.4. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.03.04.C.

**PRZEBUDOWA ŚWIATŁOWODOWYCH LINII
KABLOWYCH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej [ST] są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową światłowodowych linii kablowych kolidujących z budową wiaduktu nad linią PKP Warszawa- Kunowice w km 317+052, w ciągu drogi dojazdowej od węzła Dąbrówka do drogi powiatowej nr 2416P Gołuski- Plewiska (droga nr 2.13-2.18, w km 1+706,635), w związku z budową Zachodniej Obwodnicy miasta Poznania w ciągu drogi krajowej nr S11 na odcinku Złotkowo- Autostrada A2 i w ciągu drogi krajowej nr S5 w rejonie węzła Głuchowo autostrady A2, etap I o łącznej długości 14,23km.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót przy budowie nowych i przebudowie istniejących światłowodowych linii kablowych na odcinkach jak pokazano w dokumentacji technicznej. Zakres robót obejmuje:

- | | |
|--|-------------|
| - przełożenie rurociągu z kablem OTK 20J | 67,0 m |
| - budowa kanalizacji teletechnicznej pierwotnej z rur APS 110 | 40,0 m |
| - wciąganie rury kanalizacji wtórnej do kanalizacji pierwotnej | 40,0 m |
| - budowa kanalizacji teletechnicznej pierwotnej z rur DVK 110 | 20,0 m |
| - pomiary reflektometryczne kabla OTK 20J | 1,0 odcinek |

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w ST D-M.01.03.04 C. „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

1.4.1. Światłowodowa linia kablowa - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych

1.4.2. Światłowód - element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.

1.4.3. Kabel optotelekomunikacyjny (OTK) - kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.

1.4.4. Złącze światłowodowe - miejsce połączenia światłowodów

1.4.5. Kanalizacja wtórna - zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych.

1.4.6. Rurociąg kablowy - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

1.4.7. Zasobnik złączowy — zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów oraz ułatwiający zaciąganie i wyciąganie kabli, przykryty warstwą ziemi.

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

1.4.9. Taśma ostrzegawcza – lokalizacyjna –taśma w kolorze żółtym zawierający czynnik lokalizacyjny z napisem „ UWAGA KABEL OPTOTELKOMUNIKACYJNY „, układana nad rurociągiem kablowym lub kablami telekomunikacyjnymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M 01.03.04 C. "Wymagania ogólne", pkt 1.5. Podczas prac stosować się do podanych norm, a także do norm zakładowych TPSA. Podanych w punkcie 10.3. niniejszej ST.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.01.03.04 C. "Wymagania ogólne", pkt. 2. Materiały do budowy linii kablowych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórcy zaakceptowanego przez TK PKP. Wytwórca musi mieć atest stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

2.1. Kable optotelekomunikacyjne (OTK)

Należy stosować jednomodowe (J) kable światłowodowe liniowe typu XOTKtdDx nadające się do transmisji sygnałów w obu oknach, to jest przy znamionowych długościach fal 1310 nm. i 1550 nm. Pojemności kabli i ich lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej. Kable powinny być dostarczane na Teren Budowy na bębnach metalowych lub z innych materiałów o nie gorszych właściwościach, wg normy PN-E-79100. Końce kabla powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i tak zamocowane na bębnie, aby były dostępne do badań właściwości transmisyjnych. Na jednej z tarcz bębna powinna być przymocowana tabliczka na której powinien być podany typ kabla jego długość oraz producent.

2.2. Taśma ostrzegawcza

Na całej trasie rurociągów kablowych powinna być układana w połowie głębokości posadowienia rurociągu kablowego taśma ostrzegawcza w kolorze żółtym z wyraźnym napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY. Dla umożliwienia lokalizacji w terenie rurociągów i dielektrycznych kabli metodami elektromagnetycznymi preferowana jest taśma zawierająca wkładkę z taśmy stalowej. Powinna być wykonana z polietylenu wysokociśnieniowego lub niskociśnieniowego, pierwotnego, lub innego materiału o nie gorszych właściwościach według normy ZN-96/TPSA-025. Taśmę należy przechowywać w kręgach ułożonych na drewnianych podestach w pomieszczeniach.

2.3. Zasobniki łączowe

Do zabezpieczenia złączy kabli światłowodowych i zapasów kabli należy zastosować zasobniki łączowe o wielkości zapewniającej swobodne ułożenie 1 lub 2 muf łączowych kabla oraz do 50m zapasów technologicznych kabla, z promieniem gięcia nie przekraczającym 20 średnic kabla wg ZN-96 TP S.A.-024 Zasobnik powinien być przykryty arkuszem folii polietylenowej i zasypany warstwą ziemi o grubości co najmniej 0,70 m i powinien być odporny na zamulanie.

2.3.1. Cement.

Do wykonania studni kablowych i słupków kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-3000. Cement dostarczać w opakowaniach, składować.

2.3.2. Piasek.

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

2.3.3. Woda.

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymogami PN-88/32250.

Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

2.4. Osłony złączowe

Do montażu kabli światłowodowych powinny być stosowane osłony złączowe wg ZN-96 TP S.A.-008 z tworzyw sztucznych, odpornych na korozję, wytrzymałych mechanicznie i zapewniających długotrwałą hermetyczność przy umieszczaniu złączy w zasobnikach.

2.5. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo -pomiarowe

Do oznakowania trasy rurociągów kablowych, elementów składowych rurociągów, zmian trasy, przepustów przez obiekty uzbrojenia terenowego należy stosować betonowe słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.

2.6. Elementy z tworzyw syntetycznych

Do budowy kanalizacji stosować rury z polichlorku winylu wg ZN-96/TP S.A.-014 i polietylenu wg ZN-96/TP S.A.-017.

Wsporniki kablowe stosować wg BN-74/3233-19.

Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych

2.7. Materiały dodatkowe.

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych od wpływów atmosferycznych i chemicznych, a zwłaszcza od wyziewów kwasowych. Materiały należy również zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przechowywać wg szczegółowych informacji zawartych przez producenta na opakowaniach firmowych.

Materiały dodatkowe przewidziane do wykonania prac :

- uszczelki końców rur,
- uszczelki rur kanalizacji pierwotnej,

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.01.03.04 C. "Wymagania ogólne", pkt 3. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych 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.

3.1. Sprzęt do budowy światłowodowych linii kablowych

Do wykonania przebudowy i budowy światłowodowych linii kablowych należy stosować:

- ubijak spalinowy,
- reflektometr
- wciągarka mechaniczna z rejestratorem siły do kabli
- sprężarka powietrzno- spalinowa.
- koparka łańcuchowa z lemieszem,
- wciągarka mechaniczna,
- koparko-spycharka 0,25m³,
- koparka łańcuchowa,

4.Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.01.03.04C. "Wymagania ogólne", pkt 4.

4.1. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do budowy i przebudowy światłowodowych linii kablowych powinien wykazać

się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu montażowego,
- samochodu skrzyniowego,
- przyczepa kablowa,

lub innych środków transportu zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanyymi przez ich Wytwórców.

5.Wykonanie Robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania Robót podano w ST D-M.01.03.04C. Wymagania ogólne" pkt. 5 oraz w STD.01.03.04.B.

5.1. Trasa kabla

Trasa projektowanych odcinków linii kablowych powinna być wytyczona przez służbę geodezyjną korzystając z domiarów kabli zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej.

5.2. Układanie kabla optotelekomunikacyjnego

Na terenie nie wyposażonym w kanalizację teletechniczną, kable OTK o konstrukcji dielektrycznej układamy w rurociągu kablowym. Rurociąg kablowy powinien być układany na głębokości co najmniej 1 m. Połączenia rur powinny być szczelne i wytrzymałe na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza używanego do wdmuchiwanie kabli OTK. Odcinki fabrykacyjne kabli powinny być zaciągane do rurociągu kablowego i kanalizacji wtórnej w taki sposób, aby koniec każdego odcinka fabrykacyjnego spotykał się z początkiem odcinka następnego. Kolejność układania odcinków kabli OTK powinna być zgodna z ich alokacją (ze względu na ich długość i rodzaj powłok) i powinna być ewidencjonowana. Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i montażowych kabla światłowodowego, należy sprawdzić wszystkie odcinki fabrykacyjne kabli, czy nie uległy uszkodzeniom podczas transportu lub przeładunku bębnow. W przypadkach podejrzenia o niewłaściwe obchodzenie się z kablem należy wykonać pomiary reflektometryczne kabli na bębnach.

5.3. Zapasy kabli

Przy złączach kabli należy pozostawić zapasy kabli w studniach i w zasobnikach złączowych, umożliwiające

swobodne wykonywanie złączy (spajanie światłowodów) i dokonywanie pomiarów.

Zapasy te powinny wynosić co najmniej po 2,5 m z każdej strony złącza.

Zapasy kabli należy układać w pętle z zachowaniem promienia wyginania nie mniejszego niż 20 jego średnic

w ten sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciąganie na trasie odcinka instalacyjnego.

5.4. Układanie kabli w kanalizacji teletechnicznej

Kable w kanalizacji teletechnicznej powinny być układane w kanalizacji wtórnej. W studniach kablowych rury kanalizacji wtórnej wraz z zainstalowanymi w nich kablami powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni.

5.5. Oznakowanie kabli

W studniach, rurociągach kablowych, w rurach kanalizacji wtórnej o zachowanej ciągłości rury te należy oznaczyć opaską ostrzegawczą w kolorze żółtym z napisem

UWAGA! KABELŚWIATŁOWODOWY w odstępach co najwyżej 5 m. Szerokość opaski powinna wynosić 10 cm. Dla identyfikacji studniach kablowych, na rurach kanalizacji wtórnej lub kabli w rurociągu kablowego należy mocować tabliczki identyfikacyjne w kolorze żółtym z czytelnym napisem informującym o właścicielu kabla oraz o numerze paszportyzacyjnym linii. Tabliczki powinny być foliowane.

Przy zasobnikach złączowych powinny być ustawione słupki oznaczeniowo -pomiarowe.

5.6. Skrzyżowanie kabli OTK z drogami

Na skrzyżowaniach z drogami kabel powinien być ułożony w/w przepustach kablowych z rur przepustowych 110/5,3 układanych na głębokości 1,0 m od nawierzchni jezdni

5.7. Skrzyżowania i zbliżenia z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi

Skrzyżowania i zbliżenia telekomunikacyjnych linii kablowej z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi powinny być wykonane zgodnie z PN-E-5100

5.8. Ochrona kabla OTK przed uszkodzeniami mechanicznymi

Ochrona kabla wg ST D.01.03.04

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.01.03.04C. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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 oraz wymaganiami ST i PZJ. Przed przystąpieniem do pomiarów Wykonawca powiadamia Inżyniera. Po wykonaniu pomiarów, Wykonawca przedstawia je na piśmie do akceptacji Inżyniera. Pomiary kontrolne wykonywać w obecności przedstawiciela Zakładu Telekomunikacji w Poznaniu. Jakość wykonania robót musi posiadać akceptację Zakładu Telekomunikacji w Poznaniu.

6.2. Kanalizacja kablowa.

Należy sprawdzić:

- uporządkowanie terenu wzdłuż ciągów kanalizacji
- przebieg kanalizacji na zgodność z projektem,
- drożność rur
- prawidłowość budowy studni ,zamontowanie rur dla zawieszenia wsporników i twardość betonu.

W szczególności

- sprawdzić przez ogląd szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur

6.3. Wymagania transmisyjne

6.3.1. Tłumienność torów światłowodowych

Wszystkie tory światłowodowe jednomodowe powinny mieć zmierzoną tłumienność dla fal 1310nm i 1550 nm, a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową.

Tłumienność każdego toru światłowodowego (włókien wraz z ich połączeniami) nie powinna przekraczać wartości sumy tłumienności wszystkich połączonych odcinków włókien powiększonej o tłumienność połączeń stałych i rozłącznych.

6.3.2. Tłumienność połączeń światłowodów

Połączenie światłowodów jednomodowych powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości:

- 0,15 dB dla połączeń spajanych z pomiarów w obu kierunkach transmisji,
- 0,2 dB dla połączeń mechanicznych i klejonych,
- 0,5 dB dla złączy rozłączalnych, przy czym średnia wartość tej tłumienności nie powinna przekraczać 0,3 dB,
- tłumienność odbiciowa złączy światłowodowych (reflektancja) nie powinna być mniejsza niż 35 dB

6.3.3. Niejednorodność tłumienności

Zmiana tłumienności jednostkowej wzdłuż odcinka, pomiędzy sąsiednimi złączami światłowodowymi, nie powinna przekraczać 0,1 dB/km dla fal 1310 nm i 1550 nm, na każdym dowolnie wybranym jednokilometrowym odcinku światłowodu. Skokowy wzrost tłumienności wywołany punktowymi wtrąceniami nie powinien być większy od 0,1 dB.

6.4. Pomiary kabli i linii optotelekomunikacyjnych

6.4.1. Sprawdzenie parametrów światłowodów

- Należy wykonać następujące pomiary linii na zgodność z Dokumentacją Projektową i PN-91/T-06700 po ułożeniu kabla, a przed rozpoczęciem montażu złączy należy wykonać pomiary kontrolne potwierdzające parametry światłowodów. Pomiary należy wykonać przy pomocy reflektometru dla fali 1550 nm;
- po wykonaniu połączeń światłowodów należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu stron odcinka zmontowanego dla fal 1310 nm i 1550 nm, w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń;
- po całkowitym zmontowaniu odcinka kontrolnego, dla uzyskania wykresów reflektometrycznych, należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne dla fal 1310 nm i 1550 nm, z obydwu stron odcinka, pomiędzy przełącznikami światłowodowymi. Pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwiać określenie:
 - a) całkowitej długości optycznej linii,
 - b) całkowitej tłumienności linii,
 - c) tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych,
 - d) tłumienności połączeń.

Poprawne wyniki tych pomiarów uzyskuje się tylko wtedy, gdy wartość współczynnika załamania wprowadzana do reflektometru jest zgodna z wartością podaną przez producenta.

6.5. Ocena wyników badań

Badania linii polegają na sprawdzeniu zgodności wykonania linii optotelekomunikacyjnej z wymaganiami zawartymi w normie i dokumentacji technicznej, łącznie ze wszystkimi zmianami oraz dodatkowymi uzgodnieniami. Protokoły badań technicznych wraz z innymi dokumentami stwierdzającymi zgodność wykonania linii z wymaganiami stanowią podstawę do zgłoszenia linii do komisyjnego odbioru.

7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.01.03.04C „Wymagania ogólne”, pkt. 7. Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla telekomunikacyjnej linii optotelekomunikacyjnej jest 1 km (kilometr) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M. 01.03.04.. „Wymagania ogólne.” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

8.1. Wymagane dokumenty.

- dokumentacja projektowa z naniesionymi poprawkami powykonawczymi
- geodezyjna dokumentacja powykonawcza
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły pomiarów elektrycznych
- oceny robót przez właścicieli przebudowywanych linii.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.01.03.04C „Wymagania ogólne” pkt. 9. Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i materiałów, oględzin i pomiarów sprawdzających

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej wykonywanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- wytyczenie trasy
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń wraz z robotami ziemnymi (w przypadku kanalizacji telefonicznej)
- wykonanie robót montażowych, pomiarów i połączeń
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej (dla kanalizacji telefonicznej i kabli doziemnych)
- konserwowanie linii w okresie gwarancyjnym.

Projektowana liczba jednostek uwzględnia niżej wymienione elementy:

- budowa kanalizacji kablowej magistralnej :- przekopy kontrolne, wytyczenie trasy, wykonanie rowu, ułożenie rur, budowę studni kablowych, zasypanie wykopu, zagęszczenie
- budowa kabli: wciągnięcie kabli, ułożenie kabli w ziemi, montaż kabli, pomiary elektryczne.

10. Przepisy związane

2. PN-T-06700 Bezpieczeństwo pracy przy promieniowaniu emitowanym przez Urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkowników.
3. PN-T-0100 Słownictwo Telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
4. ZN-96 TP S.A.-008 Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
5. ZN96/TPSA – 012 Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania
6. ZN-96 TP S.A.-013 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
7. ZN-96 TP S.A.-024 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zasobniki złączowe Wymagania i badania.
8. Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997 r w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych oraz warunków wzajemnej współpracy urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U.Nr 109 poz.709)
załącznik nr 11. Wymagania techniczne i eksploatacyjne dla kabli światłowodowych liniowych, załącznik nr 22. Wymagania techniczne i eksploatacyjne na osłony złączy dla kabli miedzianych i światłowodowych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.01.03.05

PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I SANITARNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, przebudowy sieci wodociągowej w ramach zlecenia Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Poznaniu nr umowy GDDKiA/O-PO/R-2/40/2009 z dnia 29 kwietnia 2009r „Budowa Zachodniej Obwodnicy miasta Poznania w ciągu drogi krajowej S11 na odcinku od węzła „Rokietnica” w km 7+740,00 do węzła „Swadzim” w km 13+068,00, długości ok. 5,3 km - Korekta dróg dojazdowych, gmina Dopiewo”.

Budowa Zachodniej Obwodnicy miasta Poznania w ciągu drogi krajowej nr S11 na odcinku Złotkowo – autostrada A2 i w ciągu drogi krajowej nr S5 w rejonie węzła „Głuchowo” – autostrada A2, ETAP I – S11 od węzła „Swadzim” – km 13+068,00 do węzła „Głuchowo” – km 25+693,57 oraz S5 w rejonie węzła „Głuchowo” – od km 0+000,00 do km 1+605,00 o łącznej dł. 14,23 km, droga dojazdowa nr 2.13-2.18 na odcinku od km 1+400 do km ok. 2+859,19”.

1. Przedmiot inwestycji

Opracowanie niniejsze jest częścią składową projektu dotyczącego budowy Zachodniej Obwodnicy miasta Poznania w ciągu drogi krajowej S11 na terenie gminy Dopiewo: wiadukt WS 22A wraz z dojazdami- droga dojazdowa nr 2.13-2.18 na odcinku od km 1+400 do km ok. 2+859,19.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy dróg dojazdowych, która podyktowana jest koniecznością dostosowania istniejącego układu komunikacyjnego do przebiegu projektowanej obwodnicy zachodniej Poznania. W ramach budowy projektuje się ponadto przebudowę infrastruktury technicznej.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1., związanych z:

- wykonaniem harmonogramu robót na przebudowę wodociągów i uzgodnienie rozwiązań projektowych dla podlegających przebudowie istniejących sieci, których trasa

przebiega przez teren planowanej inwestycji

- zakupieniem i dostarczeniem materiałów na plac budowy oraz ich składowanie z zabezpieczeniem przed kradzieżą (ubezpieczenie placu budowy)
- wytyczenie trasy wodociągów i obsługa geodezyjna inwestycji
- wykonanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych umocnionych,
- odwóz nadmiaru ziemi na wysypisko,
- zabudowa rur ochronnych PEHD na podlegających przebudowie odcinkach wodociągów i odcinku kanalizacji sanitarnej wraz z zabudową płóz dystansowych oraz uszczelnieniem końców rur ochronnych:
 - o proj. odcinek wodociągu \varnothing 160 mm z rur PE100 SDR 17 PN10– rura osłonowa PEHD dz 355 mm,
 - o proj. odcinek kanalizacji sanitarnej z rur PE100 SDR 17 PN10 \varnothing 280 mm – rura osłonowa z rur PEHD dz 400 mm
 - o ist. odcinek wodociągu \varnothing 125 mm z rur PE100 SDR 17 PN10– rura osłonowa PEHD dz 300 mm,
- wykonanie podsypki piaskowej, gr. 15 cm i zasypki min. 30 cm,
- ułożenie wodociągu z rur PE 100 SDR 17 PN10 z kształtkami \varnothing 160 i 125mm w gotowym wykopie
- ułożenie kanalizacji sanitarnej z rur PE 100 SDR 17 PN10 280/ 16,6 mm w gotowym wykopie
- zabudowa studni Dz 1200 mm z kręgów betonowych wraz z zasuwą nożową Dn 250 mm
- wykonanie bloków oporowych z betonu,
- wykonanie wcinki w istniejące wodociągi i przełączenie wodociągów,
- odcięcie i demontaż istniejących wodociągów,
- wykonanie próby szczelności, dezynfekcji i wytrzymałości przełożonych wodociągów,
- badanie złączy zgrzewanych dla rur,
- odwodnienia wykopów na wszystkich odcinkach trasy,
- wykonania zabezpieczenia wykopów,
- oznakowanie trasy wodociągów,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów piaskiem i gruntem rodzimym,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.4.1. Sieć wodociągowa - jest to rurociąg z rur PE szeregu SDR17, PN 10 łączony za pomocą zgrzewania doczołowego prowadzący wodę, łączący dwa odcinki sieci ze sobą, wraz z urządzeniami odcinającymi i zabezpieczającymi.

1.4.2. Rura ochronna – rura z rur PEHD o średnicy większej niż średnica wodociągu, zabudowana na wodociągu zabezpieczająca go przed obciążeniami dynamicznymi przy poprzecznym przekraczaniu drogi lub kolizji z innym uzbrojeniem podziemnym..

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać Aprobatę Techniczną, stwierdzającą zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami: Rury PE - PN-B-10725.

2.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak rury PE, kształtki należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Kierownika Projektu.

2.3. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: rury PE wraz z kształtkami składowane na placu budowy powinny być

zabezpieczone przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Rury i kształtki powinny być układane na równym podłożu, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1.0m. Miejsce składowania powinno być suche i czyste, usytuowane w odległości nie mniejszej niż 2m od jakiegokolwiek źródła ciepła. Składowanie materiału w temperaturze ponad +5 °C pozwala na obróbkę mechaniczną natychmiast po pobraniu go z magazynu. Rury w odcinkach należy składować w położeniu poziomym na równym podłożu lub gęsto ułożonych podkładach z desek związane w wiązki wg asortymentów na wysokość nie przekraczającą 1.0m. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

2.4. Podsypka i obsypka

Do wykonania podsypki na dnie wykopu pod przewód sieci wodociągowej i jego obsypki może być użyty piasek zwykły o wskaźniku różnoziarnistości $U \leq 3$, nie noszący cech wysadzinowości, bez określania innych jego cech.

Obiekt	Tereny zielone (pobocza)			Chodniki (ciała nieszo-rowerowe)			Jezdnie		
	Warstwy konstrukcyjne:			Warstwy konstrukcyjne:			Warstwy konstrukcyjne:		
	Materiał / grubość / L			Materiał / grubość / L			Materiał / grubość / L		
	podsyпка	obsypka	zasypka	podsyпка	obsypka	zasypka	podsyпка	obsypka	zasypka
Przewody	A 30 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz. terenu 0,95	A 30 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A do rzędnej dna koryta 0,97	A 30 cm 0,95	A 30 cm 1,00	A do rzędnej dna koryta 1,03
Przewody o gł. góry obsypki > 1,2 m	A 30 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz. terenu 0,95	A 30 cm 0,95	A 30 cm 0,95	A * ** 0,95 0,97	A 30 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A * * 0,97 1,0
A - piasek (mieszanka) różnoziarnistość >3 B - grunt rodzimy * - od góry obsypki (do rzędnej koryta -1,2 m) ** - 1,2 m (od góry warstwy oznaczonej „*” do rzędnej dna koryta)									

2.5. Zasyпка

Rodzaj materiału użytego do wykonania zasyпки jest uzależniony od lokalizacji robót. Dla robót wykonywanych w terenach zielonych lub poboczach zasyпkę wykonuje się z gruntu

rodzimego, bez względu na jego cechy. Dla pozostałych lokalizacji stosuje się piasek lub mieszankę o wskaźniku różnoziarnistości $U > 3$. W wypadku braku możliwości zagęszczenia gruntu rodzimego (tereny zielone, pobocza) do parametrów podanych w p. 2.4 grunt należy doziarnić, ulepszyć lub wymienić do uzyskania zagęszczenia do w/w parametrów.

2.6. Sieć wodociągowa

Do budowy sieci wodociągowej będą używane:

- rury polietylenowe PE100 SDR 17 PN 10 o średnicy \varnothing 160/9,5 oraz 125/7,4mm.

2.7. Sieć kanalizacji sanitarnej

Do budowy sieci sanitarnej będą używane:

- rury PE100 SDR 17 PN 10 o średnicy \varnothing 280/16,6mm.

2.7.1. Rura ochronna

Jako rury ochronne na wodociągu będą zastosowane rury PEHD o średnicy Dz 355 i 300 mm.

Jako rury ochronne na kanalizacji sanitarnej Dz 280 mm zastosować rury PEHD o średnicy Dz 400 mm..

Rury przewodowe prowadzić w rurach ochronnych na płozach z tworzyw sztucznych. Końce rur zabezpieczyć manszetami uszczelniającymi z elastomeru.

2.6.2. Oznakowanie trasy wodociągu

Stosować słupki i tablice orientacyjne dla lokalizacji armatury odcinającej oraz dla oznakowania trasy wodociągu stosować taśmę foliową koloru niebieskiego, oraz drutem miedzianym Dy-2,5mm².

2.7. Beton niekonstrukcyjny

Beton niekonstrukcyjny do wykonania robót wg zasad niniejszej SST to:
beton B20: dla warstwy podkładowej pod dolnymi powierzchniami fundamentów,

a) Cement

Do betonów klasy B20 należy stosować cement portlandzki lub cement hutniczy klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom norm PN-EN-197-1.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości wraz z wynikami badań.

b) Kruszywo

Do betonów klasy B20 należy stosować kruszywo mineralne, równomiernie

stopniowane, odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 . Należy stosować kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

c) Woda zarobowa do betonu.

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw” .

Wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich. Woda ta za wyjątkiem sprawdzenia zawartości cukrów wg PN-C-04628/02 nie wymaga badań.

2.7.1. Cement

Cement należy składować w silosach lub w workach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót.

Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące, zgodnie z BN-88/6731-08.

3. SPRZĘT

3.1. Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

- koparka podsiębierna,
- żuraw samochodowy,
- ciągnik kołowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy
- sprężarka spalinowa,
- zgrzewarka do rur PE,
- agregat prądotwórczy,
- zestaw do cięcia i spawania
- spycharka gąsienicowa,
- zagęszczarka wibracyjna,
- drobny sprzęt montażowy,

4. TRANSPORT

Do transportu materiału mogą być użyte samochody skrzyniowe lub inne środki transportowe wymienione w punkcie 3.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Organizacja Robót

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z budową przełożenia sieci wodociągowej.

5.2. Trasowanie

Przed rozpoczęciem robót jest konieczne wytyczenie sytuacyjne trasy sieci wodociągowej. Dopuszczalne są odchyłki trasy sieci od projektowanej nie przekraczające 10 cm i nie naruszające granic nieruchomości gruntowych.

5.3. Wykopy pod sieć wodociągową i kanalizację sanitarną

Założono wykonanie wykopów pod projektowane rurociągi 20% ręcznie i 80% przy użyciu sprzętu mechanicznego. Wykopy należy wykonać wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umocnione balami drewnianymi bądź wypraskami stalowymi ze spadkami podanymi na profilu podłużnym.

Przed przystąpieniem do robót należy dokładnie zlokalizować przebieg kolidujących urządzeń podziemnych poprzez wykonanie przekopów kontrolnych.

Przekopy kontrolne należy wykonywać ręcznie pod nadzorem zainteresowanych instytucji (przedstawicieli właścicieli uzbrojenia) z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Wykopy należy skutecznie zabezpieczyć i oznakować.

5.4. Ułożenie sieci wodociągowej

Rurociągi sieci wodociągowej należy układać na podsypce piaskowej o grubości 15 cm. Podłoże należy zagęścić do I_s nie mniej niż 0,95 wg normalnej próby Proctora. Rury obsypać warstwą piasku o grubości 30 cm ponad wierzch rury.

Rury PE łączone poprzez zgrzewanie doczołowe. Wykonane połączenia zgrzewane zostaną poddane próbie szczelności oraz udokumentowane protokołem zgrzewów z ich oznaczeniem na planie (szkic powykonawczy). Łączenie rur z PE musi się odbywać w temperaturze otoczenia od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+30^{\circ}\text{C}$. W węzłach połączenia kołnierzowe (kształtki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego) z wykorzystaniem tulei kołnierzowych do systemów polietylenowych PE wraz z kołnierzem stalowym galwanizowanym.

W połączeniach kołnierzowych należy stosować oryginalne uszczelnienia z wkładkami metalowymi zalecane przez producentów rur i kształtek.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wydruki zgrzewów po zakończeniu robót – jako załącznik do odbiorów końcowych.

Nad rurociągiem wodociągowym należy układać taśmy lokalizacyjne z metalową wkładką, umożliwiające określenie trasy proj, wodociągu (30 cm nad rurą). Wkładka metalowa powinna być połączona z obudową do zasuw lub trzpieniem metalowym zasuw.

Po ułożeniu odcinków wodociągu należy poddać je próbie szczelności zgodnie z normami. Połączenie z armaturą poprzez skręcanie za pomocą kołnierzy.

5.5. Ułożenie sieci kanalizacji sanitarnej

Operacja układania przewodu powinna być poprzedzona czynnościami wstępnymi, a przede wszystkim przygotowaniem pełnego asortymentu materiałów dla budowy odcinka odpowiadającego długości jednego cyklu oraz kompletu narzędzi i sprzętu. Przewody z rur PE można układać przy temp. Powietrza od 0° do +30°C, jednak z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonanie połączenia w temp. nie niższej niż +5°C. Dno wykopu przed ułożeniem rur wyrównać przez dokopanie ręczne. Rury muszą być układane tak aby podparcie ich było jednolite. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej długości w co najmniej ¼ jego obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. W przypadku natrafienia na podłoże o niewystarczającej nośności np. pyłu lub przekopu dno wykopu musi być wzmocnione.

Jako materiał do podsypki i obsypki można wykorzystywać grunt rodzimy. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,20 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogą zasypkę należy zagęścić do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasypka z takich materiałów by spełniła wymagania struktury nad rurociągiem. Zasypanie wykopu do wysokości 20 cm ponad zamontowane przewody należy wykonać ręcznie. Pozostałą część zasypki można wykonać przy użyciu sprzętu mechanicznego. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełnienia wykopu i zagęszczenia gruntu.

W nawierzchniach chodnikowych i drogowych rzędne wjazdów na studzienkach inspekcyjnych dopasować do rzeczywistej niwelety nawierzchni.

5.6. Wykonanie rury ochronnej

Rury ochronne na projektowanym wodociągu wykonać z rur PEHD o średnicy Dz 355mm dla rur ϕ 160 mm.

Rury ochronne na istniejącym wodociągu wykonać z rur PEHD o średnicy Dz 300mm dla rur

Ø 125 mm.

Rury ochronne na projektowanym odcinku kanalizacji sanitarnej z rur PEHD o średnicy Dz 400 mm dla rur Ø 280 mm.

Zabudowa płóz dystansowych, uszczelnienie końców rur manszetami uszczelniającymi.

5.7. Kształtki

Kształtki dla rur PE

Do wykonania wodociągu należy stosować kształtki wykonane metodą wtryskową, posiadające atest dopuszczeniowy do stosowania do wody. Połączenia kształtek z rurociągiem poprzez zgrzewanie doczołowe.

Połączenia projektowanych wodociągów PE z istniejącymi przewodami należy wykonywać stosując połączenia za pomocą łączników uniwersalnych lub kołnierzowych.

5.7. Próby szczelności i dezynfekcji sieci wodociągowej

Przed zasypaniem wykonywanego odcinka wodociągu należy przeprowadzić jego płukanie, następnie dezynfekcję i ponownie płukanie do zaniku jawnego zapachu chloru i dokonać próby szczelności.

Płukanie wodociągu należy wykonać wodą wodociągową o szybkości przepływu przez rurociąg nie mniejszej niż 1,0 m/s i czasie minimum 60 minut do uzyskania optycznie czystej wody na wylocie z płukanego odcinka rurociągu.

Wodę do płukania należy pobrać z najbliższego istniejącego hydrantu. Po płukaniu wodę należy odprowadzić do najbliższej istniejącej studzienki kanalizacyjnej.

Dezynfekcję rurociągu przeprowadza się przy użyciu wapna chlorowanego lub wody chlorowej, o stężeniu chloru nie mniej niż 250 mg/l.

Po upływie 24 godzin należy przepłukać rurociąg czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru. Po zakończeniu powtórnego płukania pobiera się próbkę wody do badań laboratoryjnych i ich wynik decyduje o przekazaniu wodociągu do eksploatacji.

Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po przeprowadzonej dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 10 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć.

Próbę szczelności wykonanego odcinka wodociągu wykonać wg. obowiązujących przepisów branżowych na ciśnienie 1,0 MPa. Próbę szczelności należy wykonać zgodnie z PN-B-10725.

Próbę należy przeprowadzić w obecności przedstawiciela dostawcy wody.

Po zakończeniu próby z wynikiem pozytywnym należy sporządzić protokół odbioru wodociągu.

W trakcie próby należy sprawdzić wszystkie złącza badanego odcinka

5.8. Oznakowanie trasy wodociągu

Trasę wodociągu, załamania oraz uzbrojenie należy oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami umieszczając tablice informacyjne na budynkach lub ogrodzeniach stałych.

Wodociąg z PE oznakować drutem miedzianym $Dy-2.5 \text{ mm}^2$, przytwierdzonym do wodociągu przy pomocy taśmy samoprzylepnej.

W trakcie zasypywania wodociągu na wysokości 30 cm nad wierzchem rury należy ułożyć taśmę oznaczeniową w kolorze niebieskim o szerokości 0.4 m.

5.9. Mostki przejściowe nad wykopem

Dla umożliwienia komunikacji pieszych w trakcie robót należy nad wykopem ustawić tymczasowe mostki-kładki.

Wszelkie wymagania szczegółowe wg rozporządzenia Ministra Przemysłu i Materiałów Budowlanych z 28.03.1972r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13/72 poz. 93).

5.10. Włączenie i wyłączenie sieci wodociągowej

Włączenie i wyłączenie projektowanych wodociągów należy zlecić do wykonania Użytkownikowi sieci wodociągowej. Należy uzgodnić spuszczenie wody z przekładanego odcinka i jego ponowne napełnienie z Użytkownikiem sieci.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości Robót dla wszystkich Robót podlega na sprawdzeniu:

- sprawdzenie zgodności zastosowanych materiałów z atestami, aprobatami i normami,
- sprawdzeniu zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową,
- przeprowadzeniu niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- odbioru urządzeń i sieci przez Tarnowskie Wodociągi w Tarnowie.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Kierownikowi Projektu do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Kontroli podlega pełny zakres robót oraz asortyment stosowanych materiałów a w szczególności:

- 1) Roboty ziemne

Badania należy wykonać zgodnie z n.n. SST, oraz PN-B-10736:99.

Długość odcinka robót ziemnych poddanego badaniom nie powinna być mniejsza niż 50 m.

Kontrola powinna obejmować sprawdzenie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz badanie wykopów otwartych obudowanych w tym:

- a) sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm
- b) sprawdzenie materiałów i elementów obudowy przez oględziny i porównanie ich cech na zgodność z dokumentami dostarczonymi przez wytwórcę
- c) kontrola zachowania warunków bezpieczeństwa pracy
- d) kontrola zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych
- e) badanie szerokości wykopu – wykonywane w trzech wybranych miejscach badanego odcinka, taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m.
- f) badanie głębokości wykopu – wykonywane przy użyciu niwelatora i łąty niwelacyjnej w odstępach nie większych niż 30 m z dokładnością do 1 cm
- g) pomiar szerokości i grubości podłoża piaskowego w odległościach nie większych niż 30 m, miarkę z dokładnością do 2 cm
- h) pomiar grubości piaskowej warstwy ochronnej zasypu – jak w punkcie g)
- i) badanie zagęszczenia podłoża piaskowego, warstwy ochronnej zasypu, laboratoryjnie przez pomiar wskaźnika zagęszczenia (I_s – zgodny z tabelą w p. 2.4).

Próbki pobierać należy w miejscach odległych od siebie nie więcej niż co 50 m.

2) Materiały

Należy sprawdzić:

- sprawdzenie pośrednie – przez porównanie cech materiałów podanych przez wytwórcę z certyfikatami bądź deklaracjami zgodności
- sprawdzenie bezpośrednie – na budowie przez oględziny zewnętrzne.

3) Roboty montażowe

Kontrola w zakresie budowy przewodu:

1. badanie zgodności ułożenia przewodu na podłożu wzmocnionym z Dokumentacją
2. badanie odchylenia w planie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi w dokumentacji z dokładnością do 5 mm
3. badanie zmiany kierunku przewodu w planie i profilu wykonywane na załamaniach z dokładnością do 1 mm, zmiany kierunku w planie za pomocą łuków lub na połączeniu z dokładnością do 1 mm
4. badanie różnicy rzędnych w profilu (odchylenie spadku) ułożonego przewodu

z dokładnością do 1 mm (w studzienkach) i 5 mm (po wierzchu przewodu)

5. badanie zabezpieczenia przewodu od zewnątrz i od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację
6. badanie połączenia rur PE wg wytycznych producenta rur
7. badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację:
 - Czas próby dla studzienek winien wynosić 8 h
- 4) Dopuszczalne tolerancje i wymagania
 - a) odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm
 - b) odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m
 - c) odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm
 - d) dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów – 5 cm
 - e) różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm
 - f) dopuszczalne odchylenia w planie osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych i z betonu sprężonego 2 cm
 - g) dopuszczalne odchylenie wymiarów i promieniu łuków kołowych od przyjętych w dokumentacji nie powinno przekraczać ± 5 cm
 - h) dopuszczalna wymiarów wysokości stopni powodujących zmianę spadku przewodu między łukami nie powinno przekraczać ± 3 mm
 - i) dopuszczalne odchylenie spadku (różnice rzędnych w profilu) ułożonego przewodu od przewidzianego w dokumentacji nie powinno przekroczyć w każdym jego punkcie ± 1 cm
 - j) dopuszczalne zmiany kierunku w planie układanego przewodu na połączeniu rur nie mogą przekraczać: $1 \square$ kąta odchylenia ($\text{tangens k\acute{a}ta} = 0,017$).

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru wykonania sieci jest:

- metr (m) –montażu przewodów wodociągowych wraz robotami towarzyszącymi, montażu przewodów kanalizacji sanitarnej wraz robotami towarzyszącymi, montażu rur ochronnych wraz z robotami towarzyszącymi, zamulenia likwidowanego odcinka wodociągu,

- sztuka (szt.) – dla montażu kształtek, montażu studni z wyposażeniem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi poleceniami Kierownika Projektu.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Kierownika Projektu w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Szczegółową Specyfikacją Techniczną,
- inne pisemne stwierdzenia Kierownika Projektu o wykonaniu Robót.

8.2.2. Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Kierownika Projektu lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociagowych, a mianowicie:

1. roboty przygotowawcze,
2. roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
3. przygotowanie podłoża,
4. roboty montażowe wykonania rurociągów,
5. wykonanie rur ochronnych,
6. próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów, w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych około 600 m.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz

umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Kierownik Projektu dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Kierownika Projektu w Dzienniku Budowy zakończenia Robót wodociągowych.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

Przed zasypaniem rurociąg winien być zinwentaryzowany przez uprawnionego Geodetę i naniesiony na mapy sytuacyjne będące w zasobach.

Roboty objęte SST odbiera Kierownik Projektu na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów wg zasad określonych w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Odbiór wykonanych robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu.

Sieci wodociągowe podlegają odbiorowi robót ulegających zakryciu oraz końcowemu, wg zasad podanych w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

8.4. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- a) sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- c) badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725),
- d) badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne,

jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. WARUNKI PŁATNOŚCI

Płaci się za metr (m) wykonanej kompletnej sieci wodociągowej.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje wykonanie wszystkich elementów składowych sieci wodociągowej:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie wszystkich czynności objętych niniejszą SST,
- zakup wszystkich materiałów z dostarczeniem na plac budowy, i składowaniem, i ubezpieczeniem placu budowy,
- wytyczenie geodezyjne,
- wykonanie przekopów kontrolnych
- wykonanie wykopów z odwiezieniem nadmiaru gruntu na wysypisko,
- umocnienie ścian wykopów wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- ewentualne zabezpieczenie niezinventaryzowanych urządzeń podziemnych według wymagań ich gestorów,
- montaż przewodów sieci wodociągowej,
- montaż kształtek na sieci wodociągowej,
- ułożenie wodociągu z rur PE 100 SDR 17 PN10 w wykopie.
- wydłużenie odcinka kanalizacji sanitarnej z rur PE w wykopie.
- montaż rur ochronnych z rur PEHD na odcinku wodociągu i kanalizacji sanitarnej,
- montaż studni kanalizacyjnej Dz 1200 mm z kręgów betonowych
- montaż zasuwy nożowej Dn 250mm
- podsypka, obsypka i zasypka (piasek, grunt rodzimy) dla sieci wodociągowej i urządzeń,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- doziarnienie, ulepszenie lub wymiana gruntu rodzimego w miejscu gdzie jest stosowany do wykonania zasypek wraz z wszelkimi kosztami z tym związanymi (ukop, transport itd.),
- dokonanie wszystkich niezbędnych odbiorów branżowych przez Zakład Usług Komunalnych w Dopiewie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,

- oczyszczenie terenu Robót
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót i jego utrzymanie.
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia – Terminologia.
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacja – Urządzenia i sieć zewnętrzna – Oznaczenia graficzne.
PN-B-10720:1998	Wodociągi – Zabudowa zestawów wodociągowych w instalacjach wodociągowych.
PN-B-10725:1997	Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
PN-EN 1295-1:2002	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia.
PN-EN 1508:2002	Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów i ich części składowych przeznaczonych do gromadzenia wody.
PN-B-02863/Az1	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne.
PN-EN 1074-1:2002	Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
PN-EN 1074-2:2002	Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
PN-B-10736	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia przewodów wodociągowych.
PN-81/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-81/9192-04	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane.
PN-81/9192-05	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
PN-84/H-74101	Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych.
PN-B-10725	Próby szczelności sieci wodociągowej.
PN-B-02481:1998	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

10.2. Inne dokumenty

- Instrukcja obsługi i montażu rur z tworzyw sztucznych.
- Instrukcja obsługi i montażu studni zasuw.
- Instrukcja obsługi i montażu studni wodomierzowej.
- Instrukcja obsługi i montażu rur z PE.

