

Rodzaj opracowania:	STWIORB	
Tom:	TOM IVa – ORANGE	
Obiekt:	Rozbudowa skrzyżowania drogi krajowej nr 77 z drogami powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany w ramach zadania pn.: „Przebudowa skrzyżowania drogi krajowej nr 77 z powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany”	
Kategoria obiektu:	XXV – DROGI	
Lokalizacja:	Pas drogowy DK77 – km 33+450 Pas drogowy DP nr 1012R oraz 1017R Obr. ew.: 0011 Zaleszany; j. ew.: 181806_2 Zaleszany	
Inwestor:	 Wójt Gminy Zaleszany ul. T. Kościuszki 16 37-415 Zaleszany	
Jednostka projektowa:	 PD Projekt INFRA Sp. z o. o. ul. Kwiatkowskiego 1, pok. 212, 37-450 Stalowa Wola email: bp.pdprojekt@gmail.com, tel. 607-548-582	
Branża:	TELETECHNICZNA	
Operator:	ORANGE	
Autorzy opracowania:		
Branża telekomunikacyjna:		
Projektant:	inż. Dariusz Deredas uprawnienia budowlane: 1791/99/U w specjalności telekomunikacyjnej	inż. Dariusz Deredas uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w telekomunikacji przewodowej Nr upr. 1791/99/U
Sprawdzający:	mgr inż. Mirosław Miśko uprawnienia budowlane: MAP/0122/PWOT/07 w specjalności telekomunikacyjnej	mgr inż. Mirosław Miśko Up. budowl. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności telekomunikacyjnej Nr ewid. MAP/0122/PWOT/07
Stalowa Wola, listopad 2022r.		

U.32.01.01 PRZEBUDOWA I BUDOWA KANALIZACJI TELEKOMUNIKACYJNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji telekomunikacyjnej, które zostaną wykonane w ramach inwestycji: „Przebudowa skrzyżowania DK-77 z drogami powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji telekomunikacyjnej w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DMU 00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

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

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

1.4.3. Kanalizacja magistralna - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona dla kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.

1.4.4. Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli linii rozdzielczych.

1.4.5. Ciąg kanalizacji - zespół ułożonych w wykopie jedna za drugą rur kanalizacyjnych pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

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

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

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

1.4.9. Komora studni - środkowa część studni kablowej.

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

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

1.4.12. Właz studni - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

1.4.13. Rama włazu - obramowanie włazu studni kablowej

1.4.14. Pokrywa studni - oprawa wypełniona betonem.

1.4.15. Wietrznik studni - tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie.

1.4.16. Ucho do wciągania kabli - wygięty pręt stalowy przeznaczony do mocowania krążka kierunkowego przy wciąganiu i wyciąganiu kabli.

1.4.17. Słupek wspornikowy studni - odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.

1.4.18. **Rura kanalizacji kablowej pierwotnej** - rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietyleny (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.

1.4.19. **Rura cienkościenna (kanalizacji pierwotnej)** - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki od 3 do 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi.

1.4.20. **Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej)** - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych, np. pod jezdniami ulic, placami, torowiskami itp.

1.4.21. **Rura ochronna** - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do zabezpieczenia rur kanalizacji kablowej w miejscach skrzyżowań z drogami i innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

1.4.22. **Złączka rurowa** - element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.

1.4.23. **Uszczelki końców rur** - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.

1.4.24. **Słupek oznaczeniowy (SO)** - słupek betonowy służący do oznaczania w terenie trasy linii telekomunikacyjnej i jej punktów charakterystycznych.

1.4.25. **Pozostałe określenia** - wg PN/T-01001, PN/T-01002, PN/T-01003 oraz norm związanych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Rury polietylenowe RHDPE 110/6,3.

Stosowane do budowy i zabezpieczania ciągów kablowych pod drogami, ciekami i na skrzyżowaniach z uzbrojeniem obcym powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4 i ZN-OPL-012/15.

2.2. Beton zwykły

Beton do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B06250.

2.3. Piasek

Powinien odpowiadać normie BN-87/6774-04. Na podsypkę, obsypkę oraz zasypkę należy stosować grunty naturalne, mineralne, niespoiste, niewysadzinowe, piaski co najmniej drobnoziarniste o odpowiednim wskaźniku różnoziarnistości pozwalającym uzyskać wymagane parametry zagęszczenia i nośności. Grunty zasypowe powinny być: bez domieszek oraz wkładek, wtrąceń gruntów spoistych, bez części organicznych ($I_{om} \leq 2\%$), bez kamieni, zmarzlin, śmieci oraz nieagresywne chemicznie. Badania przydatności wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-B-04481:1988. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-ENV 1046.

2.4. Cement portlandzki 25

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-88/B-30000.

2.5. Woda

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej.

Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

2.6. Studnie kablowe typu SK-2

Studnie kablowe prefabrykowane, muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy BN-85/8984-01 i ZN-OPL-023/16.

2.7. Ramy i oprawy pokryw. Wietrznik do pokryw. Wsporniki kablowe

Zgodnie z normą ZN-OPL-023/16.

2.8. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe, wewnętrzne

Powinny spełniać wymagania normy BN-73/3233-03.

Wietrznik powinien spełniać wymagania normy BN-73/3233-02.

Powinny być zgodne z normą BN-74/3233-19.

Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe, wewnętrzne powinny być zgodne z normą ZN-OPL-014/15.

2.9. Składowanie materiałów na budowie

- Elementy studni mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany studni należy układać w oddzielnych stosach.
- Rury mogą być składowane na polu składowym w miejscach nie narażonych na działanie mechaniczne.
- Pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.10. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności z właściwą normą, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na budowę materiały sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości ich wykonania, przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy, - samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłużykowa,
- sprężarka powietrzna spalinowa,
- żuraw samochodowy,
- ubijak spalinowy,
- urządzenie do przebić poziomych,
- żurawik hydrauliczny,
- koparka na podwoziu gąsienicowym.

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

4. TRANSPORT

Wykonawca jest obowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i przepisami ruchu drogowego.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót w terminie przewidzianym kontraktem zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach

Inżyniera.

W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu: - samochód skrzyniowy, - samochód samowyładowczy, - samochód dostawczy, - przyczepa dłużykowa.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót Technologia budowy kanalizacji uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

5.2. Trasowanie

Podstawę wytyczenia trasy kanalizacji stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego kanalizację.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w Dokumentacji Projektowej.

5.3. Usytuowanie kanalizacji

5.3.1. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

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

Studnie kablowe powinny być usytuowane pod chodnikami ulic lub w pasach zieleni. Studnie nie powinny znajdować się na wjazdach do bram, przed wejściami do sklepów i budynków, pod wylotami rynien dachowych oraz w miejscach odpływu ścieków.

5.3.2. Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i nie powinna przekraczać: 120 m. Ze względu na warunki terenowe dopuszcza się zwiększenie długości przesła.

5.3.3. Głębokość ułożenia kanalizacji Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Pod drogami kanalizację układać na takiej głębokości aby jej przykrycie było nie mniejsze niż 1,2 m.

Na pozostałych odcinkach kanalizację układać na takiej głębokości, aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło w pasie drogowym 0,8m i 0,7m poza pasem drogowym .

5.3.4. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja kablowa powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamań i wyboczeń. Dopuszczalne jest odchylenie osi kanalizacji od linii prostej w miejscach, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. Dla kanalizacji z rur odchylenie powinno być takie, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m, natomiast przy krótkich odcinkach (do 15m) między studniami i wyginaniu rur na gorąco dopuszcza się promień wygięcia nie mniejszy od 20m.

5.3.5. Spadek kanalizacji

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 ‰. W terenie pochyłym kanalizację należy usytuować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej studni.

5.4. Ciągi kanalizacji

Wymagania ogólne

Ilość otworów kanalizacji jest uzgodniona z Użytkownikiem. Nowe ciągi kanalizacji powinny być układane w ciągu pojedynczym lub typowych zestawach. W przypadkach technicznie uzasadnionych, np. brakiem miejsca pod chodnikiem w pionie lub poziomie oraz przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami, można stosować w zasadzie dowolne profile ciągów kanalizacji.

5.5. Roboty ziemne

5.5.1. Długości wykopów

Wykop dla układania rur powinien być realizowany jednorazowo na odcinku co najmniej pomiędzy poszczególnymi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego i pieszego oraz w wypadku, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa.

5.5.2. Głębokości wykopów

Głębokość wykopów dla kanalizacji przyjęto dla stanu po wstępnym ukształtowaniu korpusu drogowego dla odcinków kanalizacji przebiegających w wykopie. Głębokość wykopów wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Głębokość wykopów powinna być większa o 5 cm od głębokości posadowienia rury.

Normatywne głębokości wykopów dla kanalizacji magistralnej i rozdzielczej powinny być zgodne z poniższą tablicą.

Wyszczególnienie	Głębokość wykopu dla kanalizacji w [m]					
	Magistralnej					Rozdzielczej
Liczba warstw w zestawie	1	2	3	4	5	1
Kanalizacja z rur	0.85	1.00	1.10	1.25	1.40	0.65

5.5.3. Szerokości wykopów

Szerokości wykopów dla kanalizacji w zależności od liczby otworów w jednym rzędzie podane są w poniższej tablicy.

Wyszczególnienie	Szerokość dna wykopu kanalizacji w [m], przy liczbie otworów w warstwie					
	Pod autostradą			Poza autostradą		
Lokalizacja	1	2	3	1	2	3
Kanalizacja z rur	0,30	0,60	0,90	0,30	0,45	0,55

5.5.4. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w p.5.5.1., 5.5.2. i 5.5.3. Ściany wykopów powinny być pochyłe w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu.

5.5.5. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami podanymi w p.5.3.5. Dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

5.5.6. Zasyпки

Zasyпки wykonać warstwami o grubości do 30 cm wraz z ich zagęszczeniem do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s . W przypadku wykonania zasypki pod konstrukcją drogi – zasyпки wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnię, niezależnie od kategorii ruchu na drodze, powinny uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów,

ulepszenie mechaniczne lub spoiwami). W terenach zielonych zagęszczenie prowadzić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia co najmniej $Is \geq 0,97$.

5.6. Układanie ciągów kanalizacji

Układanie ciągów kanalizacji powinno być zgodne z normą BN-73/8984-05, ZN-OPL-011/96 i ZN-OPL-012/15.

5.6.1. Układanie i łączenie rur

Rury RHDPE (bez kielichów) należy łączyć złączkami szczelnymi lub na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego.

Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachować współosiowość. Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm.

Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianą ziemią, wyrównać i lekko ubić dla dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Piasek lub przesianą ziemię zaleca się polewać wodą. Dla zapewnienia spójności wielootworowego ciągu kanalizacji, należy szczeliny między rurami w odstępach co 20 m zamiast piaskiem wypełniać masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8 m. Przy wielowarstwowym układaniu rur należy przestrzegać symetrii pionowej w tworzonych zestawach. Wszystkie układane rury z kielichem powinny być skierowane w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w kierunku przeciwnym do spadku dna rowu.

5.6.2. Zasypywanie kanalizacji z rur

Zasypywanie wykopów należy wykonać po ułożeniu całego ciągu rur między dwiema studniami. Zasypanie krótszego odcinka dopuszcza się tylko w przypadkach konieczności zachowania ciągłości ruchu kołowego lub ulicznego oraz przy budynkach nie podpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa. Zasypywanie poszczególnych warstw rur należy dokonywać przed ułożeniem następnych warstw rur. Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi do grubości przykrycia nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub nie przesianej ziemi grubości około 20 cm.

Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm.

Następnie należy zasypywać wykop ziemią warstwami co 20 cm, warstwy ziemi ubijać.

5.7. Wprowadzenie kanalizacji do studni

5.7.1. Przygotowanie rur

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

5.7.2. Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła, a rury powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami w p.5.7.1. Ponadto rury z tworzywa sztucznego (warstwy) powinny być połączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

5.8. Skrzyżowania i zbliżenia

5.8.1. Skrzyżowania z ulicami i drogami publicznymi

5.8.1.1. Trasa kanalizacji

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

5.8.1.2. Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu

Dla zachowania ciągłości ruchu, skrzyżowania z drogami publicznymi zaleca się wykonywać metodą przecisku. Przy wykonywaniu skrzyżowania bez wstrzymania ruchu metodą otwartego wykopu należy najpierw wykonać wykop i ułożyć rury na połowie jezdni tak, aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód.

Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć dopiero po zasypaniu wykopu i prowizorycznym zabrukowaniu połowy jezdni lub ułożeniu odpowiedniego pomostu z drewnianych bali nad wykopem z barierą z desek od strony wykopu. Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i tarczami ostrzegawczymi, a w nocy lampami ostrzegawczymi.

5.8.1.3. Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach

Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury ochronne polietylenowe RHDPE 110mm typu przepustowego

5.8.1.4. Ciągi kanalizacji układane metodą wiertniczą i tunelową

Do budowy ciągów kanalizacji metodą przeciskową należy stosować rury przepustowe

5.8.2. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami do przesyłania płynów i gazów

Wzajemne skrzyżowanie lub zbliżenie kanalizacji kablowej z urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów powinno być tak wykonane aby nie dopuścić do: - przedostania się do kanalizacji kablowej płynów i gazów palnych, wybuchowych, trujących i aktywnych chemicznie oraz innych płynów powodujących zawilgocenie lub uszkodzenie kabla.

- Podwyższenia temperatury kabla o więcej niż 5°C,
- Uszkodzeń mechanicznych kanalizacji kablowej przy pracach konserwacyjnych i budowlanych na rurociągach.

5.8.2.1. Zbliżenia kanalizacji kablowej do gazociągów o nadciśnieniu nominalnym do 400kPa W razie zbliżenia kanalizacji kablowej do gazociągów o nadciśnieniu do 400kPa powinny być zachowane następujące odległości podstawowe pomiędzy nimi:

- 1,5 m dla kanalizacji kablowej mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt,
- 1,0 m dla kanalizacji kablowej nie mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt,
- 0,5 m dla kanalizacji kablowej szczelnej nie mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt lub uszczelnionej w sposób uniemożliwiający wnikanie przez nią kanalizacji do pomieszczeń.

Określone wyżej odległości podstawowe mogą być zmniejszone o 75% (nie mniej jednak niż do 0,5 m) przy zastosowaniu na gazociągu rury ochronnej. Odległości podstawowe i zmniejszone powinny być mierzone od zewnętrznej ścianki gazociągu lub rury ochronnej do skrajni rur kanalizacji kablowej lub studni.

W przypadku braku możliwości założenia na istniejącym gazociągu rury ochronnej, dla zbliżeń nie przekraczających 10 m długości dopuszcza się możliwość zastosowania betonowej ścianki oddzielającej gazociąg od kanalizacji kablowej lub studni.

5.8.2.2. Zbliżenia do innych rurociągów

W razie zbliżenia kanalizacji kablowej do innych rurociągów i urządzeń podziemnych do przesyłania płynów lub gazów powinny być zachowane następujące odległości podstawowe pomiędzy nimi:

- od wodociągu magistralnego: 1,0 m,
- od wodociągu rozdzielczego: 0,5 m,
- od ciepłociągu parowego: 2,0 m,
- od ciepłociągu wodnego: 1,0 m,
- od ropociągu lub rurociągu dla innych płynów technicznych: 8,0 m.

Określone wyżej odległości podstawowe mogą być zmniejszone do połowy, pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń specjalnych na kanalizacji kablowej, a poniżej połowy pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń szczególnych. Odległości zmniejszone nie mogą być mniejsze niż 25% odległości podstawowej.

Zabezpieczenie specjalne kanalizacji kablowej polega na umieszczeniu jej w rurze ochronnej.

Zabezpieczenie szczególne kanalizacji kablowej polega na oddzieleniu jej od innego rurociągu ścianą oddzielającą.

5.8.2.3. Skrzyżowania z gazociągami

Skrzyżowania kanalizacji kablowej z gazociągami należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-91/M-34501:

- Skrzyżowania kanalizacji kablowej mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt należy wykonać stosując na gazociągach rury ochronne. Odległość pionowa zewnętrznej ścianki rury ochronnej od kanalizacji kablowej powinna wynosić co najmniej 0,15 m. Końce rury ochronnej powinny być wyprowadzone od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe do kanalizacji kablowej, na odległość co najmniej 2,0 m dla gazociągu o nadciśnieniu roboczym do 400kPa i powinny być uszczelnione wg ZN-OPL-014/15.

- W przypadku braku możliwości zamontowania rury ochronnej na istniejącym gazociągu przy skrzyżowaniu z kanalizacją kablową dopuszcza się zastosowanie rury ochronnej na kanalizacji kablowej.

- Gazociąg powinien znajdować się nad kanalizacją kablową.

- Kąt skrzyżowania kanalizacji kablowej z gazociągiem nie powinien być mniejszy niż:

- 60° dla gazociągów ułożonych w rurach ochronnych,

- 15° dla gazociągów bez rur ochronnych,

5.8.2.4. Skrzyżowania z innymi rurociągami Skrzyżowania kanalizacji kablowej z rurociągami i urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów powinny być zachowane następujące odległości pionowe pomiędzy nimi:

- od wodociągu magistralnego 0,25 m,

- od wodociągu rozdzielczego 0,15 m,

- od obudowy ciepłociągu 0,50 m,

- od ropociągu lub rurociągu dla innych płynów technicznych 0,50 m.

Kanalizacja kablowa powinna być ułożona nad tymi rurociągami. Dopuszcza się ułożenie kanalizacji kablowej pod rurociągiem w przypadku konieczności ułożenia kanalizacji na większej głębokości, bądź gdy górna powierzchnia rurociągu jest ułożona w ziemi na głębokości mniejszej niż 0,5 m.

Skrzyżowania powinny być wykonane prostopadłe z dopuszczalnym odchyleniem o 10° dla kanalizacji ściekowej i 35° dla pozostałych urządzeń.

5.8.3. Zbliżenia i skrzyżowania kanalizacji kablowej pierwotnej z pozostałymi urządzeniami uzbrojenia terenowego

Skrzyżowania kanalizacji kablowej z pozostałymi urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane prostopadłe do ich przebiegów z odchyleniem o 10° dla kanalizacji ściekowej i 35° dla pozostałych urządzeń.

Kanalizacja kablowa powinna być ułożona nad tymi urządzeniami. Dopuszcza się ułożenie kanalizacji kablowej pod urządzeniami w przypadku konieczności ułożenia kanalizacji na większej głębokości, bądź gdy górna powierzchnia urządzenia jest ułożona w ziemi na głębokości mniejszej niż 0,5 m.

**Najmniejsze dopuszczalne Rodzaj urządzenia podziemnego odległości w [m]
przy skrzyżowaniach przy zbliżeniach**

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w [m]	
	przy skrzyżowaniach	przy zbliżeniach
Kabel telekomunikacyjny ziemny	dowolna ¹⁾	dowolna
Linia kablowa energetyczna w osłonie ochronnej	dowolna	dowolna
Linia kablowa energetyczna bez osłony	0,5	0,5
Przewody kanalizacyjne	0,3	1,0
Budynki i ogrodzenia	---	0,5
Podbudowa linii telekomunikacyjnej	---	2,0
Konstrukcja wsporcza linii elektroenergetycznej	---	wg PN-E-05100-1
Fundament słupa oświetleniowego	---	0,8

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

5.9. Studnie kablowe

5.9.1. Typy studni.

Należy stosować studnie kablowe prefabrykowane typu: SK-2 zgodnie z wymaganiami normy BN-85/8984-01 i ZN-OPL-023/16.

5.9.2. Osadzenie osprzętu.

Należy osadzić i zabetonować:

- rury wspornikowe - w ścianach komory lub w ścianach komory i dnie studzienek,
- ramę na włazie studni.

Zaleca się stosowanie prefabrykowanych pokryw i ram obetonowanych lub wykonywać wg pkt 5.9.3, 5.9.5, 5.9.6

5.9.3. Osadzenie ramy.

Ramę należy ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie powierzchni chodnika lub jezdni. Okap zewnętrzny ramy powinien wystawać możliwie jednakowo poza pionowe ściany ze wszystkich stron wjazdu. Zamocowanie ramy należy wykonać za pomocą drutu wiązadłowego w ten sposób, aby rama została unieruchomiona na podłożu. Druty wiązadeł po zamocowaniu ramy należy oczyścić razem z przyległymi częściami ramy na długości po około 30 mm od miejsca docięnięcia i pokryć warstwą zaprawy betonowej o grubości co najmniej 10 mm.

Włazy studzienek znajdujących się w miejscach bez trwałej nawierzchni (chodniki nie pokryte płytami, ścieżki w parkach, trawniki itp.) powinny być wzmocnione przez obłożenie pasami masy betonowej gęstoplastycznej marki 200 szerokości około 10 cm. W terenie o poziomie nieuregulowanym (o nawierzchni tymczasowej) ramę należy ustawić według poziomu terenu przewidywanego po regulacji, lecz nie niżej od poziomu obecnego. Ramę wjazdu studni należy bezpośrednio po zabetonowaniu przykryć pokrywą.

5.9.4. Wykończenie studni. Po osadzeniu osprzętu, w czasie gdy beton jest jeszcze wilgotny, należy nierówności wnętrza studni wyprawić zaprawą cementową marki 120. Studnie z wietrznikami powinny być wyposażone w wiadra.

5.9.5. Wypełnianie oprawy pokrywy betonem.

Oprawy pokryw ciężkich zwykłych i lekkich należy przygotować do wypełnienia w sposób następujący:

- oczyścić oprawy z brudu i rdzy np. szczotką drucianą,
- sprawdzić prawidłowość rozmieszczenia i powiązania prętów zbrojeniowych, a w razie potrzeby odpowiednio je przesunąć,
- ułożyć pokrywę na podkładzie.

Oprawę należy wypełnić masą betonową gęstoplastyczną marki 200.

Powierzchnia masy betonowej na zewnętrznej stronie oprawy powinna być gładka, zrównana z krawędziami oprawy. Czas pielęgnacji betonu powinien wynosić około dwóch tygodni. W okresie tym należy wypełnione oprawy utrzymywać w wilgotności polewając je wodą w ciągu pierwszych 3-7 dni.

Wszystkie otwory dla haków i otwory w wietrzniku powinny być wolne od betonu zanieczyszczeń. Pokrywa umieszczona w ramie wjazdu powinna kryć się w niej z dokładnością nie gorszą niż ± 3 mm i nie powinna kołysać się.

5.9.6. Osadzanie wietrznika

Osadzanie wietrznika należy wykonywać w pokrywach ciężkich zwykłych w sposób następujący:

- ustawić pośrodku pokrywy na podkładzie formę w postaci ściętego stożka wykonanego np. z blachy z wycięciami na pręty zbrojeniowe, o wysokości równej grubości dolnej warstwy betonu,
- przywiązać do prętów zbrojeniowych 4 odcinki drutu stalowego miękkiego i zabetonować je w dolnej warstwie betonu nie wypełniając betonem powierzchni wewnątrz stożka, - ustawić wietrznik na dolnej warstwie betonu w taki sposób, aby jego oś symetrii znalazła się na podłużnej osi pokrywy, a górna powierzchnia na górnej płaszczyźnie pokrywy po jej wypełnieniu,
- przywiązać wietrznik do pokrywy drutem okrągłym miękkim wg PN-67/M-80026 osadzonym w dolnej warstwie betonu, a następnie zabetonować go w górnej warstwie betonu.

5.9.7. Zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych

Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinno zawierać pokrywę wewnętrzną (dodatkową). Zabezpieczenie studni powinno spełniać następujące wymagania podstawowe:

- a) wytrzymałość na wyłamanie (wyrwanie): ≥ 10 kN,
- b) łatwość otwierania i zamykania podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgoci, zalewania wodą oraz zasypywania kurzem i piaskiem,
- c) dostosowanie do różnych konstrukcji istniejących i nowych studni,

5.9.8. Szczelność studni, uszczelnienia

5.9.8.1. Ściany i strop

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

5.9.8.2. Zewnętrzne powierzchnie studni

Powinny one mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne.

5.9.8.3. Otwory rur

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być zaślepienie (uszczelnione) w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani fałowe (swobodne) przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni.

Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony. Środki użyte do zaślepienia (uszczelniania końców rur) powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową akceptowanymi przez odbiorcę (operatora) i normą ZN-OPL-014/15.

5.9.9. Wymagania mechaniczne

5.9.9.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie

Korpus studni kablowej zmontowany zgodnie z instrukcją montażu, bez wprowadzania rur kanalizacji i bez zakopywania w gruncie, powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły:

- a) 10 kN - dla studni rozdzielczej,
- b) 50 kN - dla studni magistralnej i szafkowej.

5.9.9.2. Odporność zakopanej studni na nacisk

Studnia kablowa całkowicie zmontowana, z wprowadzonymi rurami kanalizacji lub bez nich, zakopana z przykryciem najmniejszą dopuszczalną warstwą gruntu, z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:

- a) 1,5 t - dla studni rozdzielczej,
- b) 15 t - dla studni magistralnej i szafkowej,

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

5.9.9.3. Odporność ucha zaczepowego

Ucho zaczepowe umocowane w ścianie studni kablowej powinno wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 minuty wyciągającej o wartości 5 kN, prostopadłej do ściany, w której umocowane jest ucho.

5.9.9.4. Odporność klamry

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

5.9.9.5. Odporność kolumny wsporczej

Kolumna wsporcza rurowa umocowana w komorze studni kablowej powinna wytrzymać w czasie 1 minuty, bez trwałych odkształceń i obłuzowań, działanie:

- a) siły 250 N - przyłożonej w środku długości rury i działającej prostopadle w kierunku od ściany studni,
- b) momentu siły $M = (200 \times L) \text{ n.m}$ - przyłożonego na sztywnym ramieniu umocowanym w środku długości rury z siłą działającą pionowo w dół, przy czym L = robocza długość rury (w m).

5.9.10. Cechowanie Prefabrykowane elementy korpusu studni kablowej i elementy wyposażenia studni powinny mieć czytelny znak producenta wykonany w miejscu widocznym po zmontowaniu studni. Forma znaku i miejsce jego umieszczenia powinny mieć zgodne z podanymi w Dokumentacji Projektowej akceptowanych przez odbiorcę (operatora).

5.9.11. Inne wymagania

5.9.11.1. Przestrzeń robocza

Przestrzeń w komorze studni przewidzianej jako miejsce pracy montera, po pełnym wyposażeniu w osprzęt i w kable, powinna mieć szerokość co najmniej 60 cm, a wysokość co najmniej 120 cm.

5.9.11.2. Pakowanie, przechowywanie i transport

Pakowanie, przechowywanie i transport elementów studni kablowej i jej wyposażenia powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi i/lub dokumentacją producenta.

5.10. Demontaż kanalizacji teletechnicznej

Demontaż polega na:

- wykonaniu wykopów wokół studni kablowych,
- wyjęciu studni z wykopów, - zasypaniu wykopów.

Zdemontowane studnie należy zutylizować.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady wykonania kontroli robót Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz

wymaganiami STWiORB, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

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

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

Z każdego badanego elementu kanalizacji należy wybrać do badań sposobem losowym jego część o wielkości określonej w tabeli 7 kol.4 normy BN-73/8984-05 i w tabeli 5 kol. 3 normy ZN-OPL-012/15.

Kontroli jakości wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej podlega na:

- sprawdzeniu materiałów,
- sprawdzenie trasy kanalizacji,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji,
- sprawdzenie prawidłowości budowy studzienek kablowych,

6.2. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji pierwotnej polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm i innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej lub uzgodnionych warunków technicznych.

Jakość materiałów winna być poświadczona certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności z właściwą normą, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

6.3. Sprawdzenie trasy kanalizacji

Sprawdzenie trasy kanalizacji przez oględziny odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji i w miejscach wybudowanych studzienek.

6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu:

- drożności kanalizacji,
- głębokości ułożenia rur,
- wzmocnienia dna wykopu,
- prostoliniowości przebiegu,
- sposobu zestawienia i łączenia rur,
- wykonania skrzyżowań z jezdniami ulic i drogami,
- wykonania skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów.

Badanie należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej, oraz przez oględziny.

W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru po wykonaniu próbnym wykopów na trasie.

6.5. Sprawdzenie prawidłowości budowy studzienek kablowych

Sprawdzenie prawidłowości budowy studzienek kablowych polega na sprawdzeniu:

- doboru składników masy betonowej,
- wypełnienia opraw i osadzenia wietrzników,
- kształtu i wymiarów wewnętrznych studzienek na zgodność z Dokumentacją Projektową,
- sposobu betonowania oraz zbrojenia studzienek,
- osadzenia ram,
- osadzenia rur wspornikowych, - wprowadzenia rur do studni.

Sprawdzenie powinno być wykonane przez oględziny nieuzbrojonym okiem oraz za pomocą przyrządu liniowego.

6.6. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej dały wyniki pozytywne.

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

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU 00.00.00 – „Wymagania Ogólne”. Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera. Jednostką obmiarową kanalizacji telekomunikacyjnej jest 1 metr [m] oraz dla studni 1 szt.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DMU 00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Po wykonaniu budowy kanalizacji telekomunikacyjnej, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć

Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót przez właściciela urządzeń telekomunikacyjnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- wytyczenie geodezyjne trasy,
- zakupienie materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i zasypianie wykopów, · wykonanie przecisków,
- montaż kanalizacji telekomunikacyjnej,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport i utylizacja zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- koszt uporządkowania terenu po zakończeniu robót,
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy lub budowy kanalizacji telekomunikacyjnej, · koszt nadzoru użytkownika,
- koszty związane z czasowym zajęciem terenu,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w STWiORB.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Dokumentacja projektowa

1. Projekt Budowlany: „Przebudowa skrzyżowania DK-77 z drogami powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany”. **Teletechnika. ORANGE.**
2. Projekt Wykonawczy : „Przebudowa skrzyżowania DK-77 z drogami powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany”. **Teletechnika. ORANGE.**

10.2. Normy

1. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
2. BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
3. BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
4. BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
5. BN-74/3233-19 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
6. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
7. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do zapraw i betonów.
8. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
9. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
10. PN-EN 50086-1:2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część 1: Wymagania ogólne.
11. PN-EN 50086-2-4:2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
12. PN/T-01001 Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
13. PN/T-01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Transmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
14. PN/T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonia. Nazwy i określenia.
15. ZN-OPL-011/96 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
16. ZN-OPL-012/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja kablowa pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
17. ZN-OPL-014/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
18. ZN-OPL-022/21 Telekomunikacyjne sieci kablowej. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
19. ZN-OPL-023/16 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

10.3. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
3. 4. Ustawa z dnia 30. sierpnia 2002 r. o systemie oceny
4. 5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6. lutego 2003 r. BHP podczas wykonywania robót budowlanych
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

U.32.01.02 PRZEBUDOWA I BUDOWA LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH KABLOWYCH MIEJSCOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową telekomunikacyjnych linii kablowych miejscowych w kanalizacji, ziemnych i nadziemnych, które zostaną wykonane w ramach inwestycji: „Przebudowa skrzyżowania DK-77 z drogami powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie linii telekomunikacyjnej kablowej miejscowej w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DMU 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.4.1. **Sieć abonencka** - część sieci miejscowej na odcinku od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych lub central abonenckich.

1.4.2. **Sieć instalacyjna** - część sieci abonenckiej obejmująca linie między głowicami, puszkami i skrzynkami kablowymi rozdzielczymi a aparatami telefonicznymi.

1.4.3. **Telefoniczna sieć kablowa miejscowa w układzie jednoczołowym** - sieć abonencka składająca się z jednego zasadniczego członu obejmującego linie kablowe od centrali bezpośrednio do głowic, puszek lub skrzynek kablowych rozdzielczych.

1.4.4. **Telefoniczna sieć kablowa miejscowa w układzie dwuczołowym** - sieć abonencka składająca się z dwóch zasadniczych członów: sieci magistralnej i sieci rozdzielczej.

1.4.5. **Linia rozgraniczająca** - linia na mapie geodezyjnej rozgraniczająca tereny o różnym sposobie ich użytkowania.

1.4.6. **Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka** - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.

1.4.7. **Długość elektryczna** - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.

1.4.8. **Falowanie kabla** - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.

1.4.9. **Określenia dotyczące kanalizacji kablowej** - wg ZN-96/TPS.A.-011 z uwzględnieniem BN-73/8984-05.

1.4.10. **Określenia dotyczące central, łączy, zestawów łączy** - wg Krajowego Planu Transmisji KPT-92 oraz ZN-96/TPS.A.-028 z uwzględnieniem BN-79/8984-28.

1.4.11. **Określenia dotyczące korozji** - wg PN-90/E-05030/00.

1.4.12. **Pozostałe określenia** - wg PN/T-01001, PN/T-01002 i PN/T-01003.

1.5. **Ogólne wymagania dotyczące robót** Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Kable telekomunikacyjne typu XzTKMXpw, XzTKMXpwn wg normy PN-92/T-90335, PN-92/T-90336, PN-92/T-90337 i ZN-OPL-029/15 oraz wg Dokumentacji Projektowej. Dopuszcza się wykorzystanie istniejących kabli.

2.2. Rury RHDPE110/6,3 stosowane do zabezpieczenia kabli powinny odpowiadać normie PNEN50086-2-4 i ZN-96/TP S.A.-018.

2.3. Rury dwudzielne HDPE D 120mm stosowane do zabezpieczenia kabli powinny odpowiadać normie PN-EN50086-2-4.

2.4. Piasek

Powinien odpowiadać normie BN-87/6774-04. Na podsypkę, obsypkę oraz zasypkę należy stosować grunty naturalne, mineralne, niespoiste, niewysadzinowe, piaski co najmniej drobnoziarniste o odpowiednim wskaźniku różnoziarnistości pozwalającym uzyskać wymagane parametry zagęszczenia i nośności. Grunty zasypowe powinny być: bez domieszek oraz wkładek, wtrąceń gruntów spoistych, bez części organicznych ($I_{om} \leq 2\%$), bez kamieni, zmarzlin, śmieci oraz nieagresywne chemicznie. Badania przydatności wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-B-04481:1988. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-ENV 1046.

2.5. Zespoły kablowe ZKM20U1-RZW

Powinny być zgodne z normą ZN-OPL-032/05.

2.6. Osłony złączowe termokurczliwe wzmocnione typu ZOTA powinny być zgodne z normą ZN-OPL-031/11.

2.7. Łączniki żył kabli winny być zgodne z normą ZN-OPL-030/05.

2.8. Taśma ostrzegawcza PE koloru pomarańczowego z wytłoczonym napisem „UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY” służy do oznaczenia trasy kabla ziemnego i powinna być zgodna z normą ZN-OPL-025/17.

2.9. Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej winien być zgodny z normą ZN-OPL-010/16.

2.10. Do zasypania rowu kablowego może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty, bez zanieczyszczeń w postaci kamieni i gruzu, odpadków budowlanych, szkła itp.

2.11. Słupki oznaczeniowe - powinny być zgodne z normą BN-74/3233-17 i ZN-OPL-025/17.

2.12. Przywieszki identyfikacyjne - powinny być zgodne z normą ZN-OPL-022/21.

2.13. Składowanie materiałów na budowie

- Kable dostarczane są na bębnach drewnianych których wielkości są określone w normie PN-91/0-79353. Bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu, na krawędziach tarcz (pionowo) lub na tarczach (płasko)
- Materiały takie jak zespoły kablowe, osłony złączowe, łączniki żył należy składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.
- Rury na przepusty kablowe mogą być składowane w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne.

2.14. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na budowę materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości wykonania, materiały te przed wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny).

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy linii telekomunikacyjnej kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu (w zależności od zakresu robót) gwarantujących właściwą jakość robót: - samochód skrzyniowy, - samochód samowyładowczy,

- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewodu kabli,
- przyczepa dłużykowa,
- sprężarka powietrzna spalinowa,
- wciągarka mechaniczna,
- wciągarka ręczna,
- ubijak spalinowy, - żurawik hydrauliczny,
- koparka na podwoziu gąsienicowym,
- megaomierz,
- mostek kablowy, - przesłuchomierz,
- generator poziomu do 20 kHz, - miernik poziomu do 20 kHz,
- urządzenie do przecisków poziomych

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

4. TRANSPORT

Wykonawca jest obowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera. W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłużykowa.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Technologia budowy linii uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

5.2. Trasowanie

Podstawę wytyczenia trasy linii kablowej stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego linię. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w Dokumentacji Projektowej.

5.2.1. Wymagania ogólne

- Liczba skrzyżowań i zbliżeń linii z innymi urządzeniami podziemnymi i nadziemnymi powinna być możliwie mała.
- Instalowane linie powinny być jak najmniej narażone na uszkodzenia mechaniczne, szkodliwe wpływy chemiczne i zagrożenia korozyjne oraz uszkodzenia spowodowane

wyładowaniami atmosferycznymi oraz oddziaływaniem niebezpiecznym linii elektroenergetycznych i trakcji prądu stałego.

- Liczba skrzyżowań i zbliżeń linii z ciekami wodnymi, zbiornikami wodnymi oraz instalacjami melioracyjnymi powinna być ograniczona.

- Odcinki instalacyjne kabli powinny być tak dobrane i ułożone, aby złącza kablowe były usytuowane w miejscach suchych i zapewniających im trwałe, poziome położenie. - Trasa linii powinna zapewniać bezpieczną eksploatację oraz łatwy dostęp do kabli w czasie budowy i eksploatacji.

5.2.2. Usytuowanie linii

- Linie powinny być ułożone pod chodnikiem ulicy lub w niezadrzewionym pasie zieleni, równolegle do osi ulicy lub linii zabudowy.

Dopuszcza się dowolne układanie linii przy zachowaniu warunku równoległości linii kablowej do innych urządzeń podziemnych zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją.

- Na obszarze miast trasy linii powinny być usytuowane od strony ulicy przed linią rozgraniczającą teren zabudowy; odległość kablowej linii rozdzielczej od budynków powinna być większa niż 0,5m.

- Odległość linii od istniejącego lub projektowanego zadrzewienia drogowego powinna wynosić co najmniej 2m, licząc od lica pni drzew; dopuszcza się zmniejszenie odległości do 1m wg projektu indywidualnego uwzględniającego uzbrojenie podziemne i ochronę drzew od uszkodzeń budowlanych.

5.3. Dobór kabli

Rodzaje kabli

Do budowy telekomunikacyjnych linii miejscowych należy stosować kable typu XzTKMXpw, XzTKMXpwn - zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dopuszcza się wykorzystywanie istniejących odcinków kabli przekładanych z kolidującej lokalizacji.

5.4. Dobór osłon złączowych, i zespołów kablowych

Osłony złączowe, łączniki żył i zespoły kablowe powinny być dostosowane do typu kabla, średnic i liczby żył oraz średnicy zewnętrznej kabla, jak również warunków środowiska po zainstalowaniu. Osłony złączy wykonywane metodami z użyciem rur termokurczliwych powinny uniemożliwiać przenikanie pary wodnej i wody do złącza i kabla, a także stanowić zabezpieczenie mechaniczne.

5.5. Układanie kabli w kanalizacji

5.5.1. Zasady ogólne

W kanalizacji należy układać kable nieopancerzone wg 5.3.2. Dopuszcza się instalowanie kabli opancerzonych z osłoną termoplastyczną na pancerzu w krótkich odcinkach kanalizacji.

5.5.2. Odcinki instalacyjne kabli

Odcinki kabli układanych w kanalizacji kablowej wg BN-73/8984-05 i ZN-OPL-012/15 powinny być tak dobierane, aby liczba złączy przelotowych była możliwie najmniejsza. Łączenie i odgałęzienie kabli należy, w miarę możliwości, wykonywać w studniach kablowych.

5.5.3. Zajątość otworów

W pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji. W jednym otworze powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Dopuszcza się układanie w jednym otworze kilku kabli: w tym przypadku do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:

- 2 kable - jeżeli suma ich średnic nie przekracza 0,75 średnicy otworu,
- 3 i więcej kabli - jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji.

Miejsca wprowadzenia kabli do otworów (rur), a także wloty wolnych otworów powinny być uszczelnione - zgodnie z ZN-OPL-014/15.

5.5.4. Układanie kabli w studniach kablowych

Powinno być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

- a) kable powinny być układane na wspornikach kablowych: kable rozdzielcze małoparowe mogą być układane na wspornikach wspólnie po 2 lub 3 kable w jednym uchwycie,
- b) kable nie powinny zasłaniać wolnych otworów kanalizacji, lecz przebiegać równolegle do siebie i do ścian bocznych studni,
- c) kable przelotowe nie powinny krzyżować się,
- d) łuki na wygięciach powinny być łagodne, a promień gięcia kabla XzTKMXpw nie powinien być mniejszy od jego 10-krotnej średnicy zewnętrznej – dla kabli nieopancerzonych i 15krotnej średnicy zewnętrznej – dla kabli opancerzonych i.
- e) złącza kablowe powinny być usytuowane przy ścianach wzdłużnych i umocowane na wspornikach kablowych wg BN-74/3233-19 lub ZN-OPL-023/16,
- f) zapasy kabli w studniach kablowych wynikające z wyłożenia na wspornikach powinny być zgodne z podanymi w poniższej tabeli.

Średnie długości zapasów kabli na wyłożenie w studniach - wg ZN-OPL-027/96.

Długość zapasu kabla Lp. Rodzaj studni w studni typu, (m)

	SKR	SKM-4	SKM-6	SKM-8
1 Przelotowa	0,5	1,0	1,2	1,4
2 Odgałęźna lub narożna ¹⁾	1,0	2,5	2	3,4

Zapasy dotyczą wykładania kabla wzdłuż dużych łuków.

Na wykładanie kabla wzdłuż małych łuków nie należy przyjmować zapasów.

Na wykładanie kabla wprowadzanego przelotowo przez studnię odgałęźną należy przyjmować zapasy jak dla odpowiedniej studni przelotowej.

5.6. Układanie kabli w ziemi

5.6.1. Wymagania ogólne

Kable ziemne sieci miejscowej powinny być ułożone równolegle do osi ulicy, a na terenach otwartych

równolegle do ciągów podziemnych innych urządzeń zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją. Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie bez naprężeń z falowaniem w płaszczyźnie poziomej o wartości:

- 0,3% w gruntach stałych,
- 1,5% w gruntach bagnistych oraz na terenach do III kategorii szkód górniczych.

W przypadku układania dwóch lub więcej kabli obok siebie, powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie bez krzyżowania się. Promienie wygięcia kabli przy układaniu nie powinny być mniejsze od 15-krotnej średnicy kabla.

Kable w gruntach miękkich bez kamieni i ostrego żwiru mogą być ułożone bezpośrednio na dnie wykopu i przysypane ziemią z wykopu.

W innych gruntach kable powinny być ułożone na 5-centymetrowej warstwie podsypki z piasku lub przesianej ziemi równomiernie rozłożonej na dnie wykopu oraz przysypane co najmniej 10-centymetrową warstwą piasku lub przesianej ziemi.

Trasa kabli układanych w poprzek skarp, stromych wzniesień lub nasypów powinna przebiegać pod kątem prostym lub z odchyleniem nie większym niż 30o.

Kable układane na skarpach powinny mieć falowanie nie mniejsze niż 3% długości trasowej.

Nie zaleca się układania kabli na poboczach wzdłuż skarp i stromych nasypów. W przypadkach koniecznych dopuszcza się układanie kabli w odległości nie mniejszej niż 2m od górnej krawędzi skarpy lub nasypu. Oś złącza powinna być równoległa w stosunku do osi linii. Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego.

5.6.2. Głębokość ułożenia kabli w ziemi

Mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić co najmniej: 0,7m – oraz w

pasie drogowym i na terenach użytków rolnych 0,8m. Zasyпки wykonać warstwami o grubości do 30 cm wraz z ich zagęszczeniem do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s . W przypadku wykonania zasypek pod konstrukcją drogi – zasyпки wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie, niezależnie od kategorii ruchu na drodze, powinny uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów, ulepszenie mechaniczne lub spoiwami). W terenach zielonych zagęszczenie prowadzić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia co najmniej $I_s \geq 0,97$.

5.6.2. Zapasy kabli

Przy złączach kablowych w ziemi zapasy kabla powinny wynosić od 0,6 do 1,0m z każdej strony złącza.

5.7. Wprowadzanie kabli na słupy kablowe

Odcinek kabla wprowadzony do skrzynki kablowej na słupie linii napowietrznej powinien być zabezpieczony rurą RHDPE-UV 40mm do wysokości 5m w górę i 0,5 m w dół od powierzchni terenu.

Wprowadzone na słup kable należy zakończyć zespołami kablowymi mocowanymi ZKM10U1-RZW lub ZKM20U1-RZW wg ZN-OPL-032/05 w skrzynkach kablowych SS20A wg ZN-OPL-033/17.

Zabezpieczenie kabli wprowadzonych na słupy od wyładowań atmosferycznych i oddziaływań linii elektroenergetycznych powinno odpowiadać wymaganiom wg BN72/8984-22.

5.8. Zawieszanie kabli

W liniach kablowych miejscowych nadziemnych należy stosować kable XzTKMXpwn według PN-92/ T-90337 i ZN-OPL-029/15 oraz wg Dokumentacji Projektowej. Osprzęt winien być zgodny z ZN-OPL-010/16.

Kable nadziemne należy stosować na peryferiach miast i osiedli oraz małych miejscowościach o luźnej zabudowie.

Kable nadziemne należy zawieszać na słupach teletechnicznych. Dopuszcza się instalowanie kabli na liniach napowietrznych elektroenergetycznych niskiego napięcia zgodnie z PN-E-05100-1.

Linka nośna powinna być uziemiona na końcach linii oraz w każdym miejscu łączenia odcinków kabli - w przypadku przewodu nośnego izolowanego.

Wysokość zawieszenia kabla wzdłuż ulic i dróg powinna być taka, aby przy największym zwisie normalnym odległość pionowa nie była mniejsza niż:

- 3,5 m od powierzchni ziemi dla linii biegnących wzdłuż ulic i dróg publicznych, w miejscach niedostępnych dla pojazdów i ciężkiego sprzętu rolniczego,
- 4 m od powierzchni ziemi dla linii biegnących przez pola uprawne i przy zjazdach na pola uprawne, nad wjazdami do zabudowań gospodarczych,
- 3 m od powierzchni ziemi dla linii biegnących poza miejscowościami gęsto zaludnionymi w miejscach niedostępnych dla pojazdów i ciężkiego sprzętu rolniczego,
- 5 m przy skrzyżowaniach z ulicami z drogami i wjazdami do bram.

5.9. Montaż kabli

5.9.1. Złącza na kablach

Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw termoplastycznych i o powłokach z tworzyw termoplastycznych lub metalowych powinny być wykonywane wg instrukcji technologicznych przy zachowaniu postanowień podanych w 5.4. Złącza powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych jak również konserwacyjnych. Wszystkie złącza kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii.

W zmontowanych liniach tory nie powinny wykazywać przerw żył oraz zwarc między nimi i z powłoką lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową). Sposób i wykonanie montażu powinny zapewniać zachowanie ciągłości ekranu zmontowanej linii. Ekran powinien być w punktach zakończenia linii wyprowadzony i uziemiony.

5.9.2. Zakończenia kabli w głowicach kablowych

Kable telefoniczne w urządzeniach rozdzielczych tj. w skrzynkach kablowych powinny być zakończone w zespołach kablowych ZKM20U1-RZW wg ZN-OPL-032/05.

Kable o izolacji żył polietylenowej o powłokach stalowych lub polietylenowych powinny być zakończone zgodnie z instrukcjami technologicznymi.

Metalowe elementy zespołów kablowych powinny być uziemione. Zespoły kablowe powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

5.10. Skrzyżowania i zbliżenia

Skrzyżowania kabli z obiektami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w normie ZN-OPL-004/15.

5.10.1. Skrzyżowania i zbliżenia kabli podziemnych z jezdniami ulic i dróg

Przejście kabla ziemnego pod jezdniami ulicy lub pod drogą publiczną powinno być wykonane w rurach grubościennych polietylenowych, układanych zgodnie z wymaganiami BN-73/8984-05 i ZN-OPL-004/15.

Odległość pionowa między rurami ochronnymi a górną powierzchnią drogi przy skrzyżowaniu a autostradami lub drogami nie powinna być mniejsza niż 1,2 m. Odległość pionowa między górną częścią rury ochronnej ułożonej poniżej rowu odwadniającego a jego dnem powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Rury ochronne powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi lub jezdni ulicy i co najmniej po 0,5 m poza krawędzie korony drogi lub krawężniki jezdni ulicy.

Przy jednakowych poziomach nawierzchni drogi z terenem lub przy niewielkiej ich różnicy zaleca się układanie rury ochronnej nieprzerwanie w jednym ciągu pod koroną drogi i przyległymi do drogi rowami odwadniającymi i co najmniej po 0,5 m poza ich górną krawędź. Przy każdym końcu rury ochronnej powinien być ułożony zapas kabla o długości co najmniej 1 m.

W przypadku równoległego usytuowania trasy linii kablowej w pasie drogowym, odległość kabla powinna wynosić co najmniej:

- 1 m od zewnętrznej krawędzi rowu odwadniającego lub linii przecięcia nasypu z terenem, - 1 m na zewnątrz od krawędzi nawierzchni jezdni, jeżeli istnieje konieczność usytuowania kabla w koronie drogi,
- 0,5 m od krawędzi jezdni, w chodniku lub pasie zieleni.

Przepusty dla kabli pod czynnymi jezdniami dróg i ulic winny być wykonywane bez naruszania nawierzchni, metodami przecisku hydraulicznego lub przewiertu poziomego, z uwzględnieniem

lokalnych warunków terenowych. W razie wykonywania przejścia przez drogi metodą przekopu otwartego należy zasypywać wykop ziemią warstwami co 20 cm, warstwy ziemi ubijać.

Wyniki pomiarów zagęszczenia gruntu należy dostarczyć Inwestorowi w czasie odbioru.

5.10.2. Skrzyżowania i zbliżenia kabli podziemnych z rurociągami Przy skrzyżowaniu kabla z rurociągiem podziemnym należy układać kabel nad rurociągiem. Dopuszcza się układanie kabla pod rurociągiem, jeżeli górna tworząca rurociągu nie umożliwia ułożenia kabla na wymaganej głębokości przy zachowaniu odległości między kablem a rurociągiem.

Wzajemne skrzyżowanie lub zbliżenie podziemnego kabla telekomunikacyjnego z urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów powinno być tak wykonane aby nie dopuścić do:

- przedostania się do kabla płynów i gazów palnych, wybuchowych, trujących i aktywnych chemicznie oraz innych płynów powodujących zawilgocenie lub uszkodzenie kabla.
- podwyższenia temperatury kabla o więcej niż 5°C,
- uszkodzeń mechanicznych kabla przy pracach konserwacyjnych i budowlanych na rurociągach.

5.10.2.1. Zbliżenia kabli podziemnych do gazociągów o nadciśnieniu nominalnym do 400 kPa

W razie zbliżenia kabli telekomunikacyjnych do gazociągów o nadciśnieniu do 400 kPa powinny być zachowane odległości podstawowe pomiędzy nimi nie mniejsze niż 0,5 m.

5.10.2.2. Zbliżenia kabli podziemnych do innych rurociągów

W razie zbliżenia kabli telekomunikacyjnych do innych rurociągów i urządzeń podziemnych do przesyłania płynów powinny być zachowane następujące odległości podstawowe pomiędzy nimi:

- od wodociągu magistralnego: 1,0 m,
- od wodociągu rozdzielczego: 0,5 m,
- od ciepłociągu parowego: 2,0 m,
- od ciepłociągu wodnego: 1,0 m,
- od kanalizacji ściekowej i opadowej: 1,0 m,
- od ropociągu lub rurociągu dla innych płynów technicznych: 8,0 m.

Określone wyżej odległości podstawowe mogą być zmniejszone do połowy, pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń specjalnych na kablu, a poniżej połowy pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń szczególnych. Odległości zmniejszone nie mogą być mniejsze niż 25% odległości podstawowej.

Zabezpieczenie specjalne kabla polega na umieszczeniu go w rurze ochronnej.

Zabezpieczenie szczególne kabla polega na oddzieleniu go od innego rurociągu ścianą oddzielającą.

5.10.2.3. Skrzyżowania kabli podziemnych z gazociągami

Skrzyżowania kabli telekomunikacyjnych z gazociągami należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-91/M-34501:

- Odległość podstawowa pionowa zewnętrznej ścianki gazociągu o nadciśnieniu roboczym do 400kPa od kabla powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Przy takiej odległości nie są wymagane dodatkowe zabezpieczenia.
- Przy odległość pionowej od 0,1 m do 0,5 m kabel należy zabezpieczyć rurą ochronną RHDPE110/6,3. Końce rury ochronnej powinny być wyprowadzone od osi skrzyżowania, mierząc prostopadle do kanalizacji kablowej, na odległość co najmniej 1,0 m i powinny być uszczelnione wg ZN-OPL-014/15.
- Kąt skrzyżowania kabli telekomunikacyjnych podziemnych z gazociągiem nie powinien być mniejszy niż:
 - 60° dla gazociągów ułożonych w rurach ochronnych,
 - 15° dla gazociągów bez rur ochronnych,

5.10.2.4. Skrzyżowania kabli podziemnych z innymi rurociągami

Skrzyżowania kabli telekomunikacyjnych podziemnych z rurociągami i urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów powinny być zachowane następujące odległości pionowe pomiędzy nimi: - od wodociągu magistralnego 0,25 m,

- od wodociągu rozdzielczego 0,15 m,
- od obudowy ciepłociągu 0,50 m,
- od ropociągu lub rurociągu dla innych płynów technicznych 0,50 m.
- od kanalizacji ściekowej i opadowej 0,30 m.

Długość rury ochronnej powinna przekraczać o 2 m obrys innego rurociągu z każdej strony. Skrzyżowania powinny być wykonane prostopadle z dopuszczalnym odchyleniem o 10° dla kanalizacji ściekowej i 35° dla pozostałych urządzeń.

5.10.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych z liniami kablami elektroenergetycznymi

Odległość podstawowa pomiędzy podziemną linią telekomunikacyjną i kablami elektroenergetycznymi powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Odległość ta może być zmniejszona dowolnie, pod warunkiem zastosowania rur ochronnych na kablach.

5.10.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi i stacjami transformatorowymi

Skrzyżowania i zbliżenia linii telekomunikacyjnych z liniami lub stacjami elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg PN-E-05100-1 oraz na podstawie „Wytycznych o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego”.

Zaleca się, aby odległość od podbudowy linii elektroenergetycznej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV wynosiła co najmniej:

- a) 50 m - w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z bezpośrednio uziemionym punktem zerowym,
- b) 5 m - w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z izolowanym punktem zerowym lub linii skompensowanej,
- c) 0,8 m - w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z izolowanym punktem zerowym lub linii skompensowanej, lecz z konstrukcjami wsporczymi drewnianymi nieuziemionymi oraz linii o napięciu do 1 kV niezależnie od rodzaju konstrukcji wsporczych.

5.10.5. Zbliżenia i skrzyżowania kabli ziemnych z pozostałymi urządzeniami uzbrojenia terenowego

Najmniejsze dopuszczalne Rodzaj urządzenia podziemnego odległości w [m] przy skrzyżowaniach przy zbliżeniach

Kabel telekomunikacyjny ziemny dowolna¹⁾ dowolna Budynki i ogrodzenia --- 0,5

Podbudowa linii telekomunikacyjnej ... 2,0

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

5.10.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli nadziemnych

5.10.6.1. Skrzyżowania kabli nadziemnych

Najmniejsza dopuszczalna wysokość zawieszenia kabli powinna wynosić:

- przy skrzyżowaniach z jezdniami ulic, dróg i wjazdami do bram - zgodnie z rozdz. 5.8.
- przy skrzyżowaniach z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi o napięciach do 110 kV - zgodnie z PN-E-05100-1,

5.10.6.2. Zbliżenia kabli nadziemnych

Zbliżenia kabli nadziemnych powinny spełniać następujące wymagania:

- przy zbliżeniach z budynkami odległość linii od okien balkonów i tarasów powinna wynosić co najmniej 1,75 m,
- przy zbliżeniach z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi powinny być zachowane warunki podane w PN-E-05100-1.

5.11. Ochrona linii kablów

5.11.1. Ochrona izolacji kabla

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczać przed przenikaniem wody i wilgoci do ośrodków kabli.

5.11.2. Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie zagrożeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, należy go układać w kanalizacji kablowej lub w rurach.

W szczególności należy chronić kable:

- ułożone w ziemi pod drogami, torami i nasypami,
- zainstalowane na wysokości nie przekraczającej 2 m od podłoża w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi sieci telekomunikacyjnej,
- w miejscach wyjścia z rur lub bloków kanalizacyjnych kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenia.

Kable układane w ziemi powinny być zabezpieczone przed uszkodzenia mechanicznymi przez

zastosowanie taśmy ostrzegawczej w następujących przypadkach:

- a) na terenach zabudowanych w granicach administracyjnych miast, osiedli i wsi,
- b) na terenach trwale ogrodzonych,
- c) po obu stronach złączy na długości po 1 m od złącza, a także nad złączem,
- d) w innych miejscach na trasie, gdzie spodziewane jest prowadzenie robót ziemnych np.

w związku z przebudową dróg,

e) w pobliżu słupów linii telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych, jeżeli odległość kabla od słupów jest mniejsza niż 2 m.

Taśma ostrzegawcza powinna być ułożona na połowie głębokości ułożenia kabla.

5.11.3. Zabezpieczenie kabli i urządzeń telekomunikacyjnych przed wyładowaniami atmosferycznymi i obcymi napięciami

Kable telekomunikacyjne wyprowadzone na słupy należy zabezpieczyć wg BN-72/8984-22 w skrzynkach kablowych na słupach kablowych przez stosowanie zespołów

zabezpieczających na wszystkich torach napowietrznych wprowadzonych do skrzynki.

5.11.4. Ochrona telekomunikacyjnych linii kablowych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej

Telekomunikacyjne linie kablowe powinny być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem linii i urządzeń elektroenergetycznych i elektrotrakcyjnych. W miarę możliwości kable telekomunikacyjne przy skrzyżowaniach i zbliżeniach powinny być ułożone poza zasięgiem szkodliwych oddziaływań linii elektroenergetycznych i urządzeń trakcji elektrycznej.

5.12. Znakowanie i numeracja

5.12.1. Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach kablowych oraz puszkach i skrzynkach kablowych.

Numerację należy wykonywać za pomocą szablonów wg BN-73/3238-08 lub w inny sposób zapewniający trwałość i czytelność. Numerację przyjmować zgodnie z podaną w dokumentacji lub w uzgodnieniu z nadzorem użytkownika

5.12.2. Znakowanie kabli

5.12.2.1. Miejsce znakowania

Znakowanie kabli powinno być wykonane w komorach kablowych oraz we wszystkich studniach na trasie za pomocą przywieszek identyfikacyjnych wg ZN-96/TPS.A.-022, z wyraźnie wpisanymi numerami. Przy złączach odgałęźnych i rozdzielczych przywieszki identyfikacyjne należy nakładać również na każde odgałęzienie kabla. Kable powinny być

również oznaczone w miejscach charakterystycznych, jak np: przy skrzyżowaniach, wejściach do tuneli i rur.

5.12.3. Znakowanie skrzynek, puszek i głowic kablowych

Powinno być takie same, jak kabli rozdzielczych, lecz przedstawione w formie ułamka, np: Trwałe i wyraźne oznaczenie w widocznym miejscu powinno mieć: a) skrzynki kablowe - na środkowej przedniej ścianie skrzynki, c) głowice kablowe we wnękach - u dołu powierzchni głowic oraz na zewnętrznej stronie drzwiczek.

5.12.4. Znakowanie przebiegu kabla ziemnego

W miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów mogących służyć do określania położenia kabla, złącza lub skrzyni pupinizacyjnej, powinny być ustawione słupki oznaczeniowe wg BN-74/3233-17 i ZN-OPL-025/17. Słupki oznaczeniowe powinny być ustawione na poboczu drogi lub zewnętrznej stronie rowu i usytuowane na wprost złączy lub w pobliżu kabla oraz powinny być zakopane na taką głębokość, aby nadziemna część słupka wynosiła 0,5 m.

5.13. Wymagania elektryczne

5.13.1. Rezystancja i pojemność skuteczna torów Rezystancja torów w telefonicznych sieciach miejscowych przy odłączonym wyposażeniu nie powinna przekraczać wartości podanych w tabl. 1 normy ZN-OPL-028/15.

Pojemność skuteczna torów w telefonicznych sieciach miejscowych powinna być zgodna z BN-78/8984-27.

5.13.2. Rezystancja izolacji żył

Rezystancja izolacji każdej żyły w linii kablowej (łącznie z zakończeniami) powinna być nie mniejsza od wartości określonej w MW wg wzoru w p.10.2. normy ZN-OPL-027/96.

5.13.3. Tłumiennosc łączy i zestawów łączy

Powinna być zgodna z wymaganiami ZN-OPL-028/15 z uwzględnieniem BN-79/8984-28 i Krajowego Planu Transmisji KPT-92.

5.13.4. Odstęp zbliżno- i zdalnoprzemkowy

Odstęp między dwoma dowolnymi torami linii przy częstotliwości mieszanej lub 1000 Hz nie powinien być mniejszy niż 65 dB.

5.13.5. Rezystancja izolacji

Rezystancja izolacji każdej z osłon metalowych powłok i pancerzy linii kablowych względem ziemi powinna wynosić co najmniej 0,25 MWx km

5.13.6. Rezystancja uziemień Rezystancja uziemień powinna spełniać wymagania ZN-OPL-037/20.

5.13.7. Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej

Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej chronionych osłoną termoplastyczną wytłaczaną, w zmontowanych odcinkach linii kablowych powinna być nie większa niż: 25 MW/km dla kabli w sieci wewnętrzzstrefowej, międzycentralowej i magistralnej 50 MW/km dla kabli w sieci rozdzielczej.

5.14. Demontaż kabli i osprzętu telekomunikacyjnego Demontaż polega na:

- demontażu kabli nadziemnych ze słupów,
- demontażu osprzętu,
- kable ziemne wyłączone z eksploatacji niekolidujące z zagospodarowaniem dopuszcza się pozostawić w ziemi. Pozostawione odcinki zainwentaryzować geodezyjnie jako nieczynne.

Zdemontowane kable i osprzęt zutylizować.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady wykonania kontroli robót Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych

materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami STWiORB, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli Użytkownika linii. Jakość robót musi uzyskać akceptację Użytkownika.

Z każdego badanego elementu linii kablowej należy wybrać do badań sposobem losowym jego część o wielkości określonej w tabeli 5 kolumna 3 normy ZN-OPL-027/96.

6.2. Oględziny trasy kabla

Oględziny należy wykonać w celu stwierdzenia zgodności: a) zastosowania właściwych typów kabli,

- b) doboru właściwych średnic żył
- c) wkładania kabli do kanalizacji,
- d) układanie kabli w ziemi,
- e) wyprowadzenia kabli na słupy kablowe,
- f) układanie kabli i przewodów instalacyjnych ,
- g) wykonanie złącz,
- h) zakończeń kabli w głowicach kablowych. Przy sprawdzeniu tras kablowych należy jednocześnie sprawdzić numerację elementów sieci.

Ułożenie i montaż odcinków kabli ziemnych zaleca się sprawdzać w trakcie budowy tj. przed zasypaniem kabli.

6.3. Sprawdzenie przez oględziny skrzyżowań i zbliżeń kabli ziemnych na zgodność:

- a) skrzyżowania z jezdniami ulic i dróg,
- b) skrzyżowania z rurociągami,
- c) skrzyżowania z kablami energetycznymi,
- d) zbliżenia z podbudową linii elektroenergetycznej,
- e) zbliżenia z innymi urządzeniami podziemnymi i obiektami.

Sprawdzenia wymagań wg a) i e) zaleca się wykonywać w trakcie budowy.

6.4. Sprawdzenie ochrony kabla ziemnego od uszkodzeń mechanicznych i od wyładowań atmosferycznych. Wykonanie prób i badań elektrycznych

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny.

Z każdej badanej linii kablowej należy wybrać do badań sposobem losowym część o wielkości określonej w tabeli 5 kolumna 3 normy ZN-OPL-027/96 w następującym zakresie:

- a) rezystancja torów,
- b) różnica rezystancji torów,
- c) rezystancja izolacji żył,
- d) wytrzymałość elektryczna izolacji,

6.5. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru telekomunikacyjną linię kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej dały wyniki pozytywne. Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w STWiORB DMU 00.00.00 – „Wymagania Ogólne”. Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie

dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera. Jednostką obmiarową linii telekomunikacyjnej kablowej jest 1 metr [m].

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w STWiORB DMU 00.00.00 – „Wymagania Ogólne”. Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Po wykonaniu linii telekomunikacyjnej, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- dokumentację Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru przez właściciela urządzeń telekomunikacyjnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- wytyczenie geodezyjne trasy,
- zakupienie materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i zasypianie wykopów, · wykonanie przecisków, przewiertów, · montaż linii kablowych,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- koszt uporządkowania terenu po zakończeniu robót,
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy linii,
- koszt nadzoru użytkownika
- koszty związane z czasowym zajęciem terenu
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w STWiORB Technicznej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Dokumentacja projektowa

1. Projekt Budowlany: „Przebudowa skrzyżowania DK-77 z drogami powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany”. **Teletechnika. ORANGE.**
2. Projekt Wykonawczy: „Przebudowa skrzyżowania DK-77 z drogami powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany”. **Teletechnika. ORANGE.**

10.2. Normy

1. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
2. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
3. BN-74/3233-19 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
4. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
5. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
6. PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

7. BN-73/3238-08 Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejskie. Szablony do znakowania.
 8. BN-74/3233-17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowopomiarowe.
 9. BN--76/9371-03 Uziemienia urządzeń telekomunikacji przewodowej i bezprzewodowej. Ogólne wymagania i badania.
 10. PN-77/E-05030/00 i 01 Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania.
- Metalowe konstrukcje podziemne. Wymagania i badania.
11. PN/T-01001 Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
 12. PN/T-01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
 13. PN/T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia.
 14. PN/91/0-79353 Opakowania transportowe drewniane. Bębny dla kabli i przewodów.
 15. BN-72/8984-22 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia zabezpieczające. Ogólne wymagania.
 16. BN-75/8984-03 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia ochrony odgromowej konstrukcji wsporczych. Przepisy budowy.
 17. PN-92/T-90335 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione. Ogólne wymagania i badania.
 18. PN-92/T-90336 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione, nieopancerzone i opancerzone, z osłoną polietylenową lub polwinitową.
 19. PN-92/T-90337 Telekomunikacyjne kable miejscowe, samonośne, z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.
 20. PN-EN 50086-1:2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część 1: Wymagania ogólne.
 21. PN-EN 50086-2-4:2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów
 22. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
 23. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
 24. ZN-OPL-004/15 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Ogólne wymagania i badania.
 25. ZN-OPL-010/16 Telekomunikacyjne linie kablowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych napowietrznych. Wymagania i badania.
 26. ZN-OPL-012/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
 27. ZN-OPL-014/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
 28. ZN-OPL-022/21 Telekomunikacyjna sieć kablowe. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
 29. ZN-OPL-023/16 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
 30. ZN-OPL-025/17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.

31. ZN-OPL-027/96 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
32. ZN-OPL-028/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie. Wymagania i badania.
33. ZN-OPL-029/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania.
33. ZN-OPL-030/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
34. ZN-OPL-031/11 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
35. ZN-OPL-032/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
36. ZN-OPL-033/17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
37. ZN-OPL-035/12 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
38. ZN-OPL-036/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
39. ZN-OPL-037/20 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

10.3. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
3. Ustawa z dnia 30. sierpnia 2002 r. o systemie oceny
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6. lutego 2003 r. BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003. Nr 47. Poz. 401).
6. Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego. 7. (Zarządzenie Ministra Łączności Nr 13 z dnia 28 lutego 1986 r.).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

U.32.01.03.C PRZEBUDOWA I BUDOWA LINII OPTOTELEKOMUNIKACYJNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z przebudową i budową linii optotelekomunikacyjnej własności Orange Polska S.A., które zostaną wykonane w ramach inwestycji: „**Przebudowa skrzyżowania DK-77 z drogami powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany**”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1. STWiORB stanowią podstawę opracowania Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1.3. Zakres robót objętych STWiORB Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie linii telekomunikacyjnej optotelekomunikacyjnej w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe Określenia podane w STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DMU 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

1.4.2. Rdzeń światłowodu - centralnie położona część cylindryczna światłowodu, stanowiąca podstawowy element do transmisji fali optycznej.

1.4.3. Płaszcz światłowodu - zewnętrzna warstwa otaczająca rdzeń światłowodu o współczynniku załamania mniejszym od współczynnika załamania w rdzeniu.

1.4.4. Pokrycie pierwotne światłowodu - warstwa lub kilka warstw, nakładanych bezpośrednio na płaszcz światłowodu w procesie jego wyciągania, zabezpieczających włókno przed szkodliwym wpływem otoczenia (czynników chemicznych, fizyko-chemicznych, lub mechanicznych).

1.4.5. Warstwa buforowa - pokrycie pośrednie, nałożone na pokrycie pierwotne światłowodu, dodatkowo zabezpieczające światłowód przed szkodliwym wpływem naprężeń mechanicznych.

1.4.6. Pokrycie wtórne światłowodu - zewnętrzna warstwa ochronna, otaczająca światłowód w pokryciu pierwotnym, wraz z ewentualną warstwą buforową, mającą na celu dodatkowe wzmocnienie mechaniczne i zabezpieczenie światłowodu przed szkodliwym wpływem otoczenia.

1.4.7. Ścisła tuba - pokrycie wtórne światłowodu przylegające ściśle do pokrycia pierwotnego.

1.4.8. Luźna tuba - pokrycie wtórne światłowodu, luźne, wykonane w postaci elastycznej rurki, w której włókno ma duży stopień swobody.

1.4.9. Pęczek światłowodowy - kilka (zwykle 2 - 10) światłowodów, ułożonych razem w luźnej tubie.

1.4.10. Element wytrzymałościowy kabla - element ośrodka kabla, zwiększający jego odporność na działanie sił rozciągających.

1.4.11. Rozeta - profilowany element konstrukcyjny ośrodka kabla w postaci pręta, wytłoczonego

na elemencie wytrzymałościowym kabla, zawierający na swej zewnętrznej powierzchni symetrycznie rozmieszczone rowki (na ogół w liczbie 10) o kształcie trapezowym lub litery "V", przebiegające wzdłuż linii tworzącej, spiralnej, ze skokiem systematycznym lub skokiem zmiennym "S-Z". W rowkach umieszczane są, w procesie produkcji kabla, światłowody w pokryciu pierwotnym, lub czasami w pokryciu pierwotnym i wtórnym.

1.4.12. Mod światłowodowy - pojedynczy rodzaj drgania elektromagnetycznego wzbudzonego w światłowodzie.

1.4.13. Światłowód wielomodowy - światłowód, w którym rozchodzi się więcej niż jeden mod, w wykorzystywanym zakresie długości fal.

1.4.14. Światłowód jednomodowy - światłowód (J), w którym rozchodzi się tylko jeden mod, w danym zakresie długości fal.

1.4.15. Światłowód gradientowy - światłowód (G) wielomodowy, o gradientowo zmiennym, w przekroju poprzecznym, profilu współczynnika załamania światła.

1.4.16. Światłowód skokowy - światłowód o skokowym rozkładzie współczynnika załamania n_1 i w płaszczu n_2 , przy czym $n_2 < n_1$.

1.4.17. Długość fali odcięcia - graniczna długość fali dla danego światłowodu, powyżej której światłowód staje się światłowodem jednomodowym.

1.4.18. Kabel optotelekomunikacyjny - kabel OTK - kabel zawierający światłowody do transmisji telekomunikacyjnej.

1.4.19. Kabel rozetowy - kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku światłowody umieszczone w jednej lub kilku rozetach.

1.4.20. Kabel tubowy - kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym, w postaci luźnych tub, skręconych wokół elementu wytrzymałościowego.

1.4.21. Kabel rozetowo – tubowy - kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku rozety, w rowkach w których umieszczone są światłowody w luźnych tubach.

1.4.22. Kabel kanałowy - kabel przeznaczony do układania w kanalizacji wtórnej lub w rurociągach kablowych

1.4.23. Kabel (optotelekomunikacyjny) dielektryczny, (d) - kabel optotelekomunikacyjny nie zawierający elementów metalowych

1.4.24. Kabel trudnopalny - kabel o powłoce z materiału trudnopalnego (bezhalogenowego) wg IEC 331-1.

1.4.25. Łącznik światłowodu - element osprzętu stosowany do trwałego łączenia włókien światłowodowych.

1.4.26. Złączka światłowodowa - element osprzętu stosowany do łączenia ze sobą włókien światłowodowych z możliwością ich wielokrotnego rozłączania i ponownego łączenia bez potrzeby rozcinania włókien. Złączka składa się z dwóch części, zwanych półzłączkami.

1.4.27. Stojak zakończeniowo-przełącznicowy - stojak (SZP), służący do zainstalowania końcowych lub rozdzielczych złączy kabli liniowych i zakończenia poszczególnych włókien światłowodowych półzłączkami stacijnymi rozłącznymi, umożliwiającymi przełączanie torów światłowodowych między sobą oraz dołączanie do nich kabli stacyjnych lub sznurów pomiarowych.

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

1.4.29. Kanalizacja kablowa pierwotna - kanalizacja teletechniczna, wykonana z bloków

betonowych, rur z tworzywa sztucznego polietylenu, polichlorku winylu lub rur obiektowych (stalowych, azbestowocementowych, PCW lub innych), do której zaciągnięto rury kanalizacji kablowej wtórnej).

1.4.30. Rura cienkościenna (kanalizacji pierwotnej) - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki do 3 mm przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi.

1.4.31. Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej) - j.w. lecz o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych np. pod jezdniami ulic, placami, torowiskami itp.

1.4.32. Rura trudnopalna - rura z tworzywa sztucznego nie rozprzestrzeniającego płomieni (bezhalogenowa) lub stalowa.

1.4.33. Rura specjalna - rura grubościenna do budowy przejść kanalizacji przez przeszkody terenowe.

1.4.34. Rura przepustowa - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

1.4.35. Rurociąg kablowy (ziemny) - ciąg rur polietylenowych (lub z materiałów o niegorszych właściwościach), układanych bezpośrednio w ziemi, stanowiących osłonę ochronną dla kabli optotelekomunikacyjnych.

1.4.36. Zasobnik złączowy - zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla optotelekomunikacyjnego i jego zapasów przy złączu, umieszczany bezpośrednio w ziemi.

1.4.37. Linia optotelekomunikacyjna (OK) - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.

1.4.38. Linia optotelekomunikacyjna międzycentralowa (OP) - linia optotelekomunikacyjna łącząca dwie centrale między sobą lub centralę z koncentratorem.

1.4.39. Punkt rozdzielczy (w telekomunikacyjnej sieci miejscowej) - punkt w sieci, w którym doprowadzona od strony centrali (lub koncentratora) linia rozdzielana jest na cieńsze kable, biegnące w różnych kierunkach w stronę grupy skupionych blisko siebie abonentów, pozwalający na dokonywanie odgałęzień i przełączeń między torami.

1.4.40. Punkt odgałęźny (w telekomunikacyjnej sieci miejscowej) - punkt w sieci, w którym z doprowadzonej od strony punktu rozdzielczego linii odgałęziane są linie do poszczególnych abonentów.

1.4.41. Odległość podstawowa - najmniejsza dopuszczalna odległość linii telekomunikacyjnej w stosunku do innych urządzeń uzbrojenia terenowego zabezpieczająca linię.

1.4.42. Słupek oznaczeniowy (SO) - słupek betonowy służący do oznaczania w terenie trasy linii telekomunikacyjnej w terenie i jej punktów charakterystycznych.

1.4.43. Słupek oznaczeniowo - pomiarowy (SOP) - słupek betonowy służący do przyłączania przewodów systemu ochrony antykorozyjnej linii z kabli o powłokach metalowych lub przewodów dla lokalizacji trasy linii z kabli dielektrycznych i umożliwiającą wykonanie odpowiednich pomiarów.

1.4.44. Taśma ostrzegawcza - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY” lub „UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY” układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.

1.4.45. Taśma ostrzegawczo – lokalizacyjna - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA ! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”,

zawierająca czynnik lokalizacyjny, np. taśmę stalową, układana nad rurociągiem kablowym.

1.4.46. **Pozostałe określenia** - według PN/T-01002 i PN/T-01003.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Rury RHDPEp 110/6,3 stosowane do zabezpieczenia rurociągu kablowego powinny odpowiadać normie PN-EN50086-2-4 i ZN-OPL-014/15.

2.2. Rury dwudzielne HDPE D 120 stosowane do zabezpieczenia rurociągu kablowego powinny odpowiadać normie PN-EN50086-2-4.

2.3. Piasek

Powinien odpowiadać normie BN-87/6774-04. Na podsypkę, obsypkę oraz zasypkę należy stosować grunty naturalne, mineralne, niespoiste, niewysadzinowe, piaski co najmniej drobnoziarniste o odpowiednim wskaźniku różnoziarnistości pozwalającym uzyskać wymagane parametry zagęszczenia i nośności. Grunty zasypowe powinny być: bez domieszek oraz wkładek, wtrąceń gruntów spoistych, bez części organicznych ($I_{om} \leq 2\%$), bez kamieni, zmarzlin, śmieci oraz nieagresywne chemicznie. Badania przydatności wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-B-04481:1988. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-ENV 1046.

2.4. Taśma ostrzegawcza - lokalizacyjna, polietylenowa koloru pomarańczowego z napisem "UWAGA! KABEL OPTOTELEKOKUNIKACYJNY" zawierająca czynnik lokalizacyjny, np. taśmę stalową, układana nad rurociągiem kablowym - wg ZN-OPL-025/17.

2.5. Taśma ostrzegawcza, polietylenowa koloru pomarańczowego z napisem "UWAGA! KABEL OPTOTELEKOKUNIKACYJNY", układana na połowie głębokości zakopania rurociągu kablowego - wg ZN-OPL-025/17.

2.6. Składowanie materiałów na budowie

- Kable dostarczane są na bębnach. Bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu, na krawędziach tarcz (pionowo) lub na tarczach (płasko). Bębny określone są w normie PN-91/0-79353.
- Materiały takie jak złącza, osłony złącz, zasobniki złączowe można składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.
- Rury mogą być składowane w miejscach nie narażonych na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne.

2.7. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze certyfikatami zgodności lub deklaracjami zgodności, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na budowę materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości ich wykonania, materiały te przed wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy linii telekomunikacyjnej kablowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy, - samochód samowyładowczy, - samochód dostawczy,
- przyczepa do przewozu kabli,
- przyczepa dłużykowa,
- sprężarki powietrzne spalinowe,
- wciągarka pneumatyczna z systemem prowadnic,

- wciągarka mechaniczna,
- wciągarka ręczna,
- ubijak spalinowy, - żurawik hydrauliczny,
- koparka na podwoziu gąsienicowym,
- urządzenie do przebić poziomych
- spawarka łukowa,
- reflektometr,
- zestaw do pomiaru tłumienności optycznej,

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

4. TRANSPORT

Wykonawca jest obowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu:

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

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

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Technologia przebudowy linii uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

Dla zachowania ciągłości pracy urządzeń telekomunikacyjnych, kolizyjne odcinki należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy niekolidujący odcinek linii kablowej,
- wykonać połączenia nowego odcinka linii z istniejącymi, przy zachowaniu - w miarę możliwości - ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii,
- zdemontować kolizyjny odcinek linii kablowej.

5.2. Trasowanie Podstawę wytyczenia trasy linii stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego linię kablową. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w Dokumentacji Projektowej.

5.2.1. Wymagania ogólne

Instalowane linie powinny być jak najmniej narażone na uszkodzenia mechaniczne, szkodliwe wpływy chemiczne i zagrożenia korozyjne oraz uszkodzenia spowodowane wyładowaniami atmosferycznymi oraz oddziaływaniem niebezpiecznym linii elektroenergetycznych i trakcji prądu stałego.

5.3. Skrzyżowania i zbliżenia

Skrzyżowania rurociągów kablowych z obiektami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w normie ZN-OPL-004/15.

5.3.1. Skrzyżowania i zbliżenia rurociągów kablowych z jezdniami ulic i dróg Przejście rurociągu kablowego pod jezdniami ulicy lub pod drogą publiczną powinno być

wykonane w rurach grubościennych polietylenowych, układanych zgodnie z wymaganiami ZN-OPL-004/15. Odległość pionowa między rurami ochronnymi a górną powierzchnią drogi przy skrzyżowaniu a autostradami lub drogami nie powinna być mniejsza niż 1,2 m. Odległość pionowa między górną częścią rury ochronnej ułożonej poniżej rowu odwadniającego a jego dnem powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Rury ochronne powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi lub jezdni ulicy i co najmniej po 0,5 m poza krawędzie korony drogi lub krawężniki jezdni ulicy.

Przy jednakowych poziomach nawierzchni drogi z terenem lub przy niewielkiej ich różnicy zaleca się układanie rury ochronnej nieprzerwanie w jednym ciągu pod koroną drogi i przyległymi do drogi rowami odwadniającymi i co najmniej po 0,5 m poza ich górną krawędź. W przypadku równoległego usytuowania trasy linii kablowej w pasie drogowym, o ile dokumentacja nie określa inaczej odległość rurociągu kablowego powinna wynosić co najmniej:

- 1 m od zewnętrznej krawędzi rowu odwadniającego lub linii przecięcia nasypu z terenem,
- 1 m na zewnątrz od krawędzi nawierzchni jezdni, jeżeli istnieje konieczność usytuowania kabla w koronie drogi,
- 0,5 m od krawędzi jezdni, w chodniku lub pasie zieleni.

Przepusty dla rurociągu kablowego pod czynnymi jezdniami dróg i ulic winny być wykonywane bez naruszania nawierzchni, metodami przecisku hydraulicznego lub przewiertu poziomego, z uwzględnieniem lokalnych warunków terenowych.

W razie wykonywania przejścia przez drogi metodą przekopu otwartego należy zasypywać wykop ziemią warstwami co 20 cm, warstwy ziemi ubijać. Wyniki pomiarów zagęszczenia gruntu należy dostarczyć Inwestorowi w czasie odbioru.

5.3.2. Skrzyżowania i zbliżenia rurociągów kablowych z rurociągami

Przy skrzyżowaniu rurociągu kablowego z rurociągiem podziemnym należy układać rurociąg kablów nad rurociągiem. Dopuszcza się układanie rurociągu kablowego pod rurociągiem, jeżeli górna tworząca rurociągu nie umożliwia ułożenia kabla na wymaganej głębokości przy zachowaniu odległości między kablem a rurociągiem.

Wzajemne skrzyżowanie lub zbliżenie rurociągu kablowego z urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów powinno być tak wykonane aby nie dopuścić do:

- przedostania się do rurociągu kablowego płynów i gazów palnych, wybuchowych, trujących i aktywnych chemicznie oraz innych płynów powodujących zawilgocenie lub uszkodzenie kabla.

- podwyższenia temperatury kabla o więcej niż 5°C,
- uszkodzeń mechanicznych kabla przy pracach konserwacyjnych i budowlanych na rurociągach.

5.3.2.1. Zbliżenia kabli podziemnych do gazociągów o nadciśnieniu nominalnym do 400 kPa

W razie zbliżenia kabli telekomunikacyjnych do gazociągów o nadciśnieniu do 400 kPa powinny być zachowane odległości podstawowe pomiędzy nimi nie mniejsze niż:

- 1,5 m dla rurociągów kablowych mających połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt,

1,0 m dla rurociągów kablowych nie mających połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt, 0,5 m dla rurociągów kablowych szczelnych nie mających połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt lub uszczelnionych w sposób uniemożliwiający wnikanie gazu do pomieszczeń. Określone wyżej odległości podstawowe mogą być zmniejszone o 75% (nie mniej jednak niż do 0,5 m) przy zastosowaniu na gazociągu rury ochronnej. Odległości podstawowe i zmniejszone powinny być mierzone od zewnętrznej ścianki gazociągu lub rury ochronnej do skrajni rur rurociągu kablowego.

W przypadku braku możliwości założenia na istniejącym gazociągu rury ochronnej, dla zbliżeń nie przekraczających 10 m długości dopuszcza się możliwość zastosowania betonowej ścianki oddzielającej gazociąg od rurociągu kablowego.

5.3.2.2. Zbliżenia kabli ziemnych do innych rurociągów

W razie zbliżenia kabli rurociągów kablowych do innych rurociągów i urządzeń ziemnych do przesyłania płynów powinny być zachowane następujące odległości podstawowe pomiędzy nimi:

- od wodociągu magistralnego: 1,0 m,
- od wodociągu rozdzielczego: 0,5 m,
- od ciepłociągu parowego: 2,0 m,
- od ciepłociągu wodnego: 1,0 m,
- od kanalizacji ściekowej i opadowej: 1,0 m,
- od ropociągu lub rurociągu dla innych płynów technicznych: 8,0 m.

Określone wyżej odległości podstawowe mogą być zmniejszone do połowy, pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń specjalnych na rurociągu kablowym, a poniżej połowy pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń szczególnych. Odległości zmniejszone nie mogą być mniejsze niż 25% odległości podstawowej.

Zabezpieczenie specjalne rurociągu kablowego polega na umieszczeniu go w rurze ochronnej.

Zabezpieczenie szczególne rurociągu kablowego polega na oddzieleniu go od innego rurociągu ścianą oddzielającą.

5.3.2.3. Skrzyżowania rurociągów kablowych z gazociągami

Skrzyżowania kabli rurociągów kablowych z gazociągami należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-91/M-34501:

- Skrzyżowania rurociągów kablowych mających połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt należy wykonać stosując na gazociągach rury ochronne. Odległość pionowa zewnętrznej ścianki rury ochronnej od rurociągu kablowego powinna wynosić co najmniej 0,15 m. Końce rury ochronnej powinny być wyprowadzone od osi skrzyżowania, mierząc prostopadle do rurociągu kablowego, na odległość co najmniej 2,0 m dla gazociągu o nadciśnieniu roboczym do 400 kPa i powinny być uszczelnione wg ZN-OPL-014/15.

- W przypadku braku możliwości zamontowania rury ochronnej na istniejącym gazociągu przy skrzyżowaniu z rurociągiem kablowym dopuszcza się zastosowanie rury ochronnej na rurociągu kablowym.
- Gazociąg powinien znajdować się nad rurociągiem kablowym.
- Kąt skrzyżowania rurociągu kablowego z gazociągiem nie powinien być mniejszy niż:
 - 60° dla gazociągów ułożonych w rurach ochronnych,
 - 15° dla gazociągów bez rur ochronnych,

5.3.2.4. Skrzyżowania rurociągów kablowych z innymi rurociągami

Skrzyżowania rurociągów kablowych z rurociągami i urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów powinny być zachowane następujące odległości pionowe pomiędzy nimi:

- od wodociągu magistralnego 0,25 m,
- od wodociągu rozdzielczego 0,15 m,
- od obudowy ciepłociągu 0,50 m,
- od ropociągu lub rurociągu dla innych płynów technicznych 0,50 m.
- od kanalizacji ściekowej i opadowej 0,30 m.

Długość rury ochronnej powinna przekraczać obrys innego rurociągu z każdej strony o wymaganą odległość podstawową.

Skrzyżowania powinny być wykonane prostopadle z dopuszczalnym odchyleniem o 10° dla kanalizacji ściekowej i 35° dla pozostałych urządzeń.

Dopuszcza się ułożenie rurociągu kablowego pod innym rurociągiem, jeżeli głębokość posadowienia innego rurociągu uniemożliwia zachowanie odległości normatywnych.

5.3.3. Skrzyżowania i zbliżenia rurociągów kablowych z liniami kablowymi elektroenergetycznymi

Zbliżenia i skrzyżowania rurociągów kablowych z liniami energetycznymi kablowymi mogą być

wykonane w dowolnych odległościach poziomych i pionowych, pod warunkiem zapewnienia wyraźnego i niezawodnego wyróżnienia ciągów w wykopie. W miejscu skrzyżowania rurociąg należy zabezpieczyć rurą ochronną.

5.3.4. Skrzyżowania i zbliżenia rurociągów kablowych z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi i stacjami transformatorowymi

Skrzyżowania i zbliżenia rurociągów kablowych z liniami elektroenergetycznymi napowietrznymi mogą być wykonane w odległościach zapewniających zabezpieczenie rurociągów kablowych przed uszkodzeniami mechanicznymi, jakie mogą nastąpić przy remoncie i konserwacji linii energetycznej, a także zapewniających bezpieczeństwo służbie eksploatacyjnej telekomunikacji przy czynnościach konserwacyjnych.

5.3.5. Zbliżenia i skrzyżowania rurociągów kablowych z pozostałymi urządzeniami uzbrojenia terenowego

Najmniejsze dopuszczalne odległości

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w [m]	
	przy skrzyżowaniach	przy zbliżeniach
Kabel telekomunikacyjny ziemny	dowolna ¹⁾	dowolna
Budynki i ogrodzenia	---	0,5
Podbudowa linii telekomunikacyjnej	---	2,0
Od drzew wzdłuż drogi	---	2,0
Od słupów oświetleniowych	---	0,8
¹⁾ W przypadku skrzyżowania się rurociągów kablowych z istniejącym kablem, rurociąg powinien być ułożony poniżej kabla, a kabel powinien być zabezpieczony rurą dwudzielną.		

5.4. Ochrona linii kablowych

5.4.1. Ochrona kabli przed zawilgoceniem

Podczas przechowywania, transportu i układania, końce kabli należy chronić przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem ich ośrodków, za pomocą kapturków termokurczliwych, szczelnie zamykających kabel. Kapturki powinny być zdejmowane tuż przed montażem złączy lub przed pomiarami kabli.

5.4.2. Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi

Kable układane w rurociągach kablowych powinny być oznakowane taśmą ostrzegawczą.

5.5. Znakowanie i numeracja

Dla zabezpieczenia kabla układanego w rurociągu kablowym w miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia, zastosowano rurowe obiekty ochronne.

Bezpośrednio nad rurociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną w kolorze pomarańczowym, natomiast w połowie głębokości ułożenia rurociągu – taśmę ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym. Na taśmach powinien być wytłoczony napis „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

Metalowe elementy taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej należy zakończyć w studniach kablowych i zasobnikach puszkami hermetycznymi lub słupkami ostrzegawczo – pomiarowymi SOP. Pomiędzy sąsiednimi wyprowadzeniami należy zapewnić ciągłość galwaniczną elementów metalowych taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej.

Trasę rurociągu oznaczyć słupkami oznaczeniowymi SO w miejscach zmiany kierunku budowy rurociągu, na skrzyżowaniach z drogami i ciekami.

Zasobniki złączowe oznaczyć znacznikiem lub miniznacznikiem EMS dla telekomunikacji;

We wszystkich studniach kablowych i zasobnikach na rurach z projektowanym kablem umieścić przywieszki z nazwą właściciela i numerem eksploatacyjnym kabla, w studniach przez które kable OTK przechodzą bez złączy umieścić na rurach kanalizacji wtórnej opaskę ostrzegawczą z napisem: „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

5.6. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej linii powinna zawierać wszystkie niezbędne szczegóły wymagane przez operatora

Orange Polska S.A. wg instrukcji TP S.A. T-01. "Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych"

Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy linii. Część trasowa dokumentacji powykonawczej o ile wymaga tego operator powinna być sporządzona w formie odrębnego dokumentu powykonawczego, niezależnie od poprawionej dokumentacji projektowej. Powinna być ona wykonywana na bieżąco, w miarę postępu budowy linii, przez uprawnionego geodetę pod nadzorem wykonawcy i inspektora nadzoru. Fakt ten powinien zostać zapisany.

Załącznikiem do dokumentacji powykonawczej powinny być protokoły stwierdzające: przekazanie terenu czasowo zajętego, prawidłowość wykonania zbliżeń i skrzyżowań, wyniki pomiarów. Inne dokumenty określone w warunkach operatora.

5.7. Zasyпки

Zasyпки wykonać warstwami o grubości do 30 cm wraz z ich zagęszczeniem do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s . W przypadku wykonania zasypek pod konstrukcją drogi – zasyпки wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie, niezależnie od kategorii ruchu na drodze, powinny uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów, ulepszenie mechaniczne lub spoiwami). W terenach zielonych zagęszczenie prowadzić do uzyskania wskaźnika zgęszczenia co najmniej $I_s \geq 0,97$.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady wykonania kontroli robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami STWiORB, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera. Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli Użytkownika. Jakość robót musi uzyskać akceptację Użytkownika.

6.2. Kontrola jakości wykonania przebudowy, budowy i montażu optotelekomunikacyjnych kabli

Polega na sprawdzeniu zgodnie z poniższymi punktami :

- oględziny,
- sprawdzenie materiałów do budowy,
- sprawdzenie rodzaju zastosowanych kabli,
- sprawdzenie dokumentów: certyfikatów zgodności i deklaracji zgodności,
- sprawdzenie przebiegu linii w terenie i obiektach,
- sprawdzenie usytuowania linii,
- sprawdzenie poprawności oznakowania linii,

- sprawdzenie kierunków linii i numeracji linii,
- sprawdzenie sposobu ułożenia kabla w ziemi,
- sprawdzenie wykonania zblżeń i skrzyżowań,
- sprawdzenie głębokości ułożenia kabla w ziemi
- sprawdzenie poprawności doboru i instalacji rur polietylenowych kanalizacji wtórnej, - sprawdzenie poprawności doboru zasobników złączowych oraz sposobu zamocowania mufy

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU 00.00.00 – „Wymagania Ogólne”. Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową linii telekomunikacyjnej optokablowej jest 1 metr [m]. 1 sztuka, [szt], 1 odcinek,

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Po wykonaniu linii telekomunikacyjnej, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć

Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą,
- protokół odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót przez Użytkownika.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

- wytyczenie geodezyjne trasy,
- zakupienie materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i zasypanie wykopów,
- wykonanie przecisków, - montaż linii kablowych,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- koszt uporządkowania terenu po zakończeniu robót,
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy linii,
- koszt nadzoru użytkownika,
- koszty związane z czasowym zajęciem terenu,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w STWiORB Technicznej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Dokumentacja projektowa

1. Projekt Budowlany: „Przebudowa skrzyżowania DK-77 z drogami powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany”. **Teletechnika. ORANGE.**
2. Projekt Wykonawczy : „Przebudowa skrzyżowania DK-77 z drogami powiatowymi nr 1012R i 1017R w miejscowości Zaleszany”. **Teletechnika. ORANGE.**

10.2. Normy

1. PN-EN 60793-1 Włókna światłowodowe.
2. PN-EN 60793-2 Światłowody
3. PN-EN 60794-1 Kable światłowodowe.
4. PN-EN 60794-3 Kable światłowodowe.
5. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
6. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
7. PN/T-01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa.
8. PN/T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia.
9. PN-91/T-06700 Bezpieczeństwo pracy przy promieniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.
10. PN-91/0-79353 Opakowania transportowe drewniane. Bębny do kabli i przewodów.
11. ZN-OPL-002/96 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
12. ZN-OPL-004/15 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Ogólne wymagania i badania.
13. ZN-OPL-010/16 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych napowietrznych. Wymagania i badania.
14. ZN-OPL-011/96 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
15. ZN-OPL-012/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
16. ZN-OPL-013/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.
22. ZN-OPL-014/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
23. ZN-OPL-022/21 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
24. ZN-OPL-025/17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.
25. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.

10.3. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
3. Ustawa z dnia 16. lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne
4. Ustawa z dnia 30. sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6. lutego 2003 r. BHP podczas wykonywania robót budowlanych
6. Instrukcja TP S.A. T-01. „Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych”.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.