

GMINA PONIEC
UL. RYNEK 24
64-125 PONIEC

PRZEBUDOWA DROGI W MIECHCINIE

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BRANŻA TELETECHNICZNA**

Poniec 2021 r.

Spis treści

1. Budowa kanału technologicznego (KT)	2
2. Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych z żyłami miedzianymi	10
3. Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych światłowodowych	18

Budowa kanału technologicznego (KT).

1. Wstęp

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy kanalizacji teletechnicznej (KT) w ramach budowy drogi gminnej w m. Miechcin gmina Poniec.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu przebudowy kanalizacji teletechnicznej

Zakres tych robót obejmuje:

- wykonanie wykopów pod studnie kablowe,
- wykonanie i zasypanie rowu kablowego,
- budowę studni kablowych,
- ułożenie rur,
- zabezpieczenie włazów studni przed otwarciem,
- demontaż rurociągów i studni kablowych

1.4 Określenia podstawowe:

- kanalizacja kablowa - zestaw ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych,
 - rura osłonowa DVK 110 niebieska - dwuścienne rury posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną. Konstrukcja ścianki zapewnia bardzo wysoką sztywność obwodową. Stosowane w wykopach otwartych, jako przepusty pod drogami, ulicami ,
 - studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
 - kanalizacja pierwotna - kanalizacja kablowa do której zaciągane są kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej,
 - kanalizacja wtórna - zespół rur dla ochrony kabli światłowodowych i innych kabli, wciąganych do kanalizacji pierwotnej,
 - rura HDPE 40/3,7 - rura czarna z wewnętrzną a ścianką rowkowaną wzdłużnie pokryta warstwą poślizgową układana bezpośrednio w ziemi
- 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 zgodność z PB-PZT, STWiORB i poleceniami inżyniera.

Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgadniać z Inżynierem Kontraktu.

2. Materiały.

Do wykonania kanalizacji teletechnicznej wykonawca powinien stosować i dostarczyć materiały odpowiadające polskim normom PN lub normom UE, dopuszczone do stosowania na terenie RP.

Użyte materiały do budowy muszą posiadać odpowiednie świadectwa jakości, atesty, karty gwarancyjne.

Materiały stosowane przy budowie kanalizacji teletechnicznej:

- rury osłonowe polipropylenowe DVK 110, 160,
- rury RHDPE o średnicy 40 mm 40/3,7 z polietylenu wysokiej gęstości,
- rury poliproetylenowe naprawcze, dzielone,
- rury przepustowe RHDPEp 160,
- masy betonowe wg PN-88/B-06250,
- materiały uszczelniające wg wymagań właściciela lub administratora kanalizacji teletechnicznej,
- folia ostrzegawcza PCW koloru pomarańczowego z napisem określającym właściciela kanalizacji

3. Sprzęt.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien dysponować następującymi urządzeniami:

- sprzęt do prac ziemnych(wykopy),
- sprzęt do wykonywania przecisków,
- sprzęt do wykonywania odwiertów sterowanych dla rur DVK 110 i 160,

Dobór sprzętu do wykonania robót instalacyjnych i budowy kanalizacji teletechnicznej pozostawia się do uznania Wykonawcy robót pod warunkiem:

- zachowania wymagań technologicznych wykonywanych robót,
- zapewnienia wymaganych wyników pomiarów i badań,
- zapewnienia przy budowie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracownikom

4. Transport

Wykonawca przystępujący do robót powinien dysponować:

- samochodem skrzyniowym,
- samochodem samowyładowczy,
- samochód dostawczy

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

5. Wykonywanie robót.

5.1 Wytyczenie trasy kanalizacji

Wytyczenie w terenie kanalizacji kablowej powinni wykonywać upoważnione służby geodezyjne na podstawie mapy zatwierdzonej przez ZUD. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Projekcie Budowlanym.

5.2 Odszkodowania, wejścia w teren

Dla prac prowadzonych poza pasem drogowym wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren,
- po wykonaniu prac doprowadzić zajęte obszary do stanu przed wejściem

5.3 Usytuowanie kanalizacji.

5.3.1 Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane:

- na prostym odcinku oraz w miejscach zmian poziomu terenu,
- na załamaniach trasy - studnie narożne
- na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe

5.3.2 Długość przęseł między studniami

Długość przęsła między sąsiadującymi studniami nie powinna przekraczać 120m.

5.3.3 Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość podstawowa układania kanalizacji powinna być taka by najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu do górnej powierzchni rur wynosiło:

- 0,8 m dla poboczy, w pasach rozdziału, w pasie poza rowem odwadniającym drogę
- 0,6-0,7m dla chodników i trawników.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość podstawowa ułożenia kanalizacji powinna być taka sama, by odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m.

W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia jej np. ławą betonową lub rurą stalową

5.4 Roboty ziemne.

5.4.1 Długość wykopów

Wykop dla układania rur powinien być realizowany na odcinku odpowiadającym długości przęsła między studniami lub długości fabrykacyjnej rury. Krótsze odcinki mogą być realizowane przy przejściach przez drogę by zachować bezpieczeństwo ruchu kołowego lub pieszego.

5.4.2 Głębokość wykopów

Minimalna głębokość wykopu powinna wynosić:

- 0,80 m dla kanalizacji układanej w chodnikach i trawnikach,
- 0,90 dla poboczy, w pasach rozdzielających, w pasie poza rowem odwadniającym

5.5 Układanie ciągów kanalizacji

Kanalizację układać zgodnie z normami ZN-96/TP S.A. - 011 i ZN-96/TP S.A. - 012

5.5.1 Układanie i łączenie rur

Połączenia rur kanalizacji kablowej należy wykonywać za pomocą złączek. Złączka rur powinna spełniać wymagania normy ZN-96/TP S.A. 020

Końce rur łączonych powinny być oczyszczone, a połączone rury winny zachowywać współosiowość

Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm. Rury polietylenowe i polipropylenowe powinny być układane przy temperaturze nie mniejszej niż -10°C, przy przebiegu prostoliniowym i 0°C przy układaniu łuków.

5.5.2 Zasypywanie kanalizacji.

Zasypywanie kanalizacji należy wykonywać każdorazowo po, ułożeniu warstwy. Ostatnią warstwę rur należy przysypać piaskiem. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej niż 5 cm. Przy zasypywaniu ciągów kanalizacyjnych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wykopów pomocniczych oraz dołów po zdemonstrowanych studniach kablowych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu by uzyskać wskaźnik zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonym badaniem laboratoryjnym.

5.6 Skrzyżowania i zbliżenia.

5.6.1 Skrzyżowania z ulicami i drogami publicznymi

5.6.1.1 Trasa kanalizacji

Na skrzyżowaniach z jezdniami i drogami publicznymi, trasa kanalizacji powinna być prostopadła do jezdni z dopuszczalną odchyłką 15°.

Skrzyżowania kanalizacji z drogą gruntową można wykonywać bez stosowania rur osłonowych i dowolnym kątem.

5.6.1.2 Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu

Przy wykonywaniu skrzyżowań z drogami, bez wstrzymywania ruchu metodą otwartego wykopu, należy wykonać wykop i ułożyć rury do połowy jezdni tak by ruch kołowy mógł się odbywać. Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć dopiero po zasypaniu wykopu, zagęszczeniu i utwardzeniu.

Wykop powinien być zabezpieczony zastawami i znakami ostrzegawczymi, a w nocy oświetlony lampami ostrzegawczymi.

Dla zachowania ciągłości ruchu zaleca się wykonywanie przejść kanalizacji pod jezdniami metodą przecisku lub przewiertu

5.6.1.3 Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach

Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury grubościennne polietylenowe zgodnie z ZN-96/TP S.A. - 018

5.6.2 Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi.

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami, za wyjątkiem gazociągów. Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z ZN-96/TP S.A. - 004. Dokumentem nadrzędnym dla tej normy jest zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 roku.

Niżej podane są najmniejsze dopuszczalne odległości podstawowe pionowe lub poziome między krawędziami kanalizacji kablowej i krawędziami innych urządzeń

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w [m]	
	przy skrzyżowaniach	przy zbliżeniach
Kabel telekomunikacyjny doziemny	Dowolna	Dowolna
Linia kablowa energetyczna w osłonie ochronnej na długości zbliżenia lub skrzyżowania	Dowolna	Dowolna
Linia elektroenergetyczna 3-kablowa o napięciu znamionowym 110kV lub wyższym	Zgodnie z „„2	Zgodnie z ...
Linia elektroenergetyczna bez osłony	0,5	0,5
Linia elektroenergetyczna zasilająca trakcję	0,8	0,8
Podbudowa telekomunikacyjnej linii napowietrznej	-	2,0
Rurociąg wodny magistralny	0,25	1,0
Rurociąg wodny rozdzielczy	0,15	0,5
Przewód gazowy	0,5	Zgodnie z ...
Przewód cieplny (parowy)	0,5	2,0
Przewód cieplny wodny	0,5	1,0
Przewody kanalizacyjne	0,3	1,0
Ściany budynków i ogrodzenia	-	0,5
Urządzenia odgromowe	-	5,0
Drzewa wzdłuż drogi (od pnia)	-	2,0
Fundament słupa oświetleniowego, telekomunikacyjnego, energetycznego	-	0,8
1/ W przypadku krzyżowania się kanalizacji z istniejącym kablem, kanalizacja powinna być ułożona poniżej kabla, a kabel powinien być zabezpieczony rurą. 2/ Odległości z uwzględnieniem analizy wg. "Wytycznych o ochronie..." 3/ Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r.		

5.7 Studnie kablowe

Należy stosować studnie kablowe typu SKR wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy ZN-OPL -023/16. Zaleca się stosowanie studni kablowych prefabrykowanych.

5.7.1 Szczelność studni, uszczelnienia

5.7.1.1 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.

5.7.1.2 Zewnętrzne powierzchnie studni

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

5.7.2 Wymagania mechaniczne

5.7.2.1 Odporność korpusu studni na nacisk

Zwieńczenie studni kablowej całkowicie zmontowanej, zakopanej z przykryciem najmniejszą dopuszczalną warstwą gruntu, powinno wytrzymywać nacisk z góry:

- a/ 15kN - dla powierzchni wyłącznie dla pieszych i rowerzystów,
- b/ 25kN - dla dróg i obszarów dla pieszych, parkingów lub terenów parkowania samochodów osobowych
- c/ 250kN - dla zwieńczeń usytuowanych przy krawężnikach w obszarze, który mierzony od ściany krawężnika może sięgać w tor ruchu maksimum 0,5m i w drogę dla pieszych 0,2m

- 5.7.2.2 Odporność zakopanej studni na nacisk
Studnia kablowa całkowicie zmontowana z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymywać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 - 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:
- 18kN dla studni rozdzielczej,
- 60kN dla studni magistralnej i przyszafkowej,
przy czym nacisk jednego koła powinien być nie większy niż wynikający z 30% masy całkowitej.
- 5.7.3 Cechowanie
Prefabrykowane elementy korpusu studni kablowej i elementy wyposażenia studni powinny mieć czytelny znak producenta wykonany w miejscu widocznym po zmontowaniu studni.
- 5.8 Dokumentacja powykonawcza.
Dokumentacja powykonawcza wybudowanej sieci powinna być sporządzona przez wykonawcę, po zakończeniu budowy, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną a w uzgodnieniu z właścicielem sieci i zawierać:
- dokładne dane o przebiegu przez podanie domiarów do trasy kanalizacji, studni kablowych
- dane o posadowieniu rur metodami bezodkrywkowymi

6. Kontrola jakości robót

- 6.1. Badania przed rozpoczęciem robót
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, wyniki badań materiałów wykonanych przez dostawców.
- 6.2 Sprawdzanie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji
Sprawdzanie prawidłowości wykonania kanalizacji polega na sprawdzeniu:
- długości przęseł między studniami,
- drożności ciągów,
- głębokości i sposobu ułożenia rur,
- prostoliniowości przebiegu,
- wykonania skrzyżowań z jezdniami ulic i drogami,
- wykonania skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi,
- prawidłowość umieszczenia i zamocowania oznaczeń studni kablowych.
- 6.3 Sprawdzanie prawidłowości montażu studni kablowych
Sprawdzenie prawidłowości montażu studni kablowych polega na:
- współrzędnych i rzędnych wysokości posadowienia,
- kształtu i wymiarów,
- jakości materiałów i części składowych,
- zabezpieczenie pokryw wjazdu.
Sprawdzenie powinno być zgodne z ZN-OPL -023/16.
- 6.4 Ocena wyników badań
Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania dały pozytywny wynik.

7. Odbiór robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, dokumentacją Projektową i poleceniami nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wynik pozytywny. Wykonawca przedstawi Inwestorowi lub wyznaczonemu inspektorowi nadzoru dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez przedstawiciela Inwestora - właściciela sieci.

8. Przepisy związane

8.1 Normy

PN-M-3450 1 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.

PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

ZN-OPL - 004/15	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego
ZN-OPL – 011/96	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa.
ZN-OPL – 012/15	Kanalizacja kablowa pierwotna. wymagania i badania.
ZN-OPL – 013/15	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 014/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichlorku winylu (RPCW)
ZN-OPL – 023/16	Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 025/17	Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej.

8.2 Inne dokumenty

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

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego wprowadzone Zarządzeniem Nr 13 Ministra Łączności z dnia 28.02.1986r.

Decyzja nr 139 Prezesa zarządu TP S.A. - Marka Józefiaka z dnia 9.08.2003 w sprawie zmiany Decyzji nr 95 Prezesa Zarządu - Pawła Rzepki z dnia 8.12.2000r, w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej Telekomunikacji Polskiej S.A.

2. Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych z żyłami miedzianymi.

1. Wstęp

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przebudowy linii telekomunikacyjnej z żyłami miedzianymi w ramach budowy drogi gminnej w m. Miechcin gmina Poniec.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych o żyłach miedzianych sieci dostępowych

Zakres tych robót obejmuje:

- wykonanie przepustów ochronnych dla kabli
- wykonanie i zasypanie rowu kablowego,
- układanie kabla w ziemi,
- ułożenie rur,
- układanie kabli w słupkach kablowych,
- montaż złączy kablowych,
- oznakowanie kabli,
- demontaż zbędnych odcinków linii kablowych

1.4 Określenia podstawowe:

- linia abonencka - część sieci miejscowej na odcinku od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych lub central abonenckich,
- telefoniczna sieć kablowa miejscowa - sieć dostępowa obejmująca linie kablowe od centrali do punktów rozdzielczych,
- długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla ,
- długość elektryczna - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabli,
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 zgodność z PB-PZT, STWiORB i poleceniami inżyniera.
Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgadniać z Inżynierem Kontraktu.

2. Materiały.

Do budowy linii telekomunikacyjnej linii kablowej wykonawca powinien stosować i dostarczyć materiały odpowiadające polskim normom PN lub normom UE, dopuszczone do stosowania na terenie RP.

Użyte materiały do budowy muszą posiadać odpowiednie świadectwa jakości, atesty, karty gwarancyjne.

Materiały stosowane przy budowie linii kablowej:

2.1 Kable telekomunikacyjne

Kable typu XzTKMXpw wg norm PN-92/T-90335 i PN-92/T-90336 i 90337, normy zakładowej ZN-96/TP S.A - 029 oraz warunków technicznych Fabryki Kabli "TELEFONIKA" WT-95/K-458/02, pojemność i średnica żył kabli zgodnie z PB-PZT.

2.2 Złącza kablowe

Złącza kablowe wykonywane za pomocą mechanicznie zaciskanych łączników pojedynczych lub modułowych powinny być wykonane zgodnie z normami zakładowymi ZN-OPL – 030/05 i ZN-OPL- 031/11. Dla szybkiej lokalizacji złączy ziemnych, należy zastosować markery z biernym układem rezonansowym LC. Rodzaje złączy zgodnie z PB-PZT.

2.2.1 Łączniki żył kablowych

Do wykonania połączeń w złączach należy stosować łączniki żył zgodnie z ZN-OPL – 030/05

2.2.2 Osłony złączowe

Osłony złączowe powinny być zgodne z ZN-OPL – 031/11

2.3 Łączówki (głowice) kablowe

Łączówki te powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL – 032/05 i wymagania ogólne:
-trwałość co najmniej 30 letnia w agresywnym środowisku i dużych wahaniami wilgotności
-łatwość przyłączania kabli wypełnianych,

2.4 Obudowy zakończeń kablowych

Obudowy zakończeń kablowych winny spełniać wymogi normy ZN-OPL – 033/17

2.5 Składowanie materiałów na budowie.

Kable dostarczone są na bębnach drewnianych których wielkości są określone w PN-0-79353. Bębny z kablami należy ustawić na utwardzonym podłożu.

3. Sprzęt.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien dysponować następującymi urządzeniami:

- sprzęt do prac ziemnych(wykopy),
- sprzęt do wykonywania przecisków,
- sprzęt do wykonywania odwiertów sterowanych dla rur DVK 110 i 160,

Dobór sprzętu do wykonania robót instalacyjnych i budowy kanalizacji teletechnicznej pozostawia się do uznania Wykonawcy robót pod warunkiem:

- zachowania wymagań technologicznych wykonywanych robót,
- zapewnienia wymaganych wyników pomiarów i badań,
- zapewnienia przy budowie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracownikom

4. Transport

Wykonawca przystępujący do robót powinien dysponować:

- samochodem skrzyniowym,
- samochodem samowyładowczy,
- samochód dostawczy

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

5. Wykonywanie robót.

5.1 Wytyczenie trasy kanalizacji

Wytyczenie w terenie kanalizacji kablowej powinni wykonywać upoważnione służby geodezyjne na podstawie mapy zatwierdzonej przez ZUD. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Projekcie Budowlanym.

5.2 Odszkodowania, wejścia w teren

Dla prac prowadzonych poza pasem drogowym wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren,
- po wykonaniu prac doprowadzić zajęte obszary do stanu przed wejściem

5.3 Dobór kabli

Do budowy telekomunikacyjnych linii kablowych miejscowych, należy stosować kable zgodnie z PB-PZT.

5.4 Dobór osłon łączowych i muf

Osłony łączowe powinny być dostosowane do typu i pojemności kabla.

Osłony łączowe powinny zabezpieczać przed przenikaniem wody do złącza.

5.5 Układanie kabli w ziemi.

5.5.1 Ogólne wymagania

Kable ziemne powinny być układane równolegle do osi ulicy i drogi, a na terenach otwartych równolegle do ciągów podziemnych innych urządzeń zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją. Kable układać w wykopie bez naprężeń i skręceń..

5.5.2 Głębokość wykopów

Minimalna głębokość wykopu powinna wynosić:

- 0,80 m dla kanalizacji układanej w chodnikach i trawnikach,
- 0,90 dla poboczy, w pasach rozdzielających, w pasie poza rowem odwadniającym
- 1,00 m na terenach upraw rolnych

5.5.3 Zapasy kabli.

Przy złączach kablowych w ziemi zapasy powinny wynosić od 0,6 do 1,0 m po każdej stronie złącza, zgodnie z instrukcją montażu osłon złączowych.

5.6 Montaż kabli

5.6.1 Złącza na kablach

Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw termoplastycznych i o powłokach termoplastycznych powinny być wykonywane wg instrukcji technologicznych.

Wszystkie złącza kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi. W zmontowanych liniach łącza o liczbie nie mniejszej od znamionowej nie powinny wykazywać przerw żył oraz zwarc między nimi, powłoką lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową)

5.6.2 Zakończenie kabli.

Kable telekomunikacyjne w urządzeniach rozdzielczych, powinny być zakończone na łączówkach bądź zespołach łączówkowych zgodnie z norma ZN-OPL – 032/05.

5.7 Skrzyżowania i zbliżenia.

5.7.1 Skrzyżowania i zbliżenia kabla telekomunikacyjnego

Skrzyżowania i zbliżenia kablowej linii telekomunikacyjnej z obiektami terenowymi i urządzeniami podziemnymi powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL – 004/15. Kable układane w kanalizacji teletechnicznej nie muszą być dodatkowo zabezpieczane.

5.7.2 Skrzyżowania z ulicami i drogami publicznymi

Przy skrzyżowaniach z jezdniami ulic i dróg podziemne linie telekomunikacyjne powinny być układane w kanalizacji kablowej albo przepustach. W zależności od zastosowanej technologii budowy przepusty należy wykonywać z rur grubościennych polietylenowych o średnicy 125/7,1 lub 125/11,43 z dopuszczeniem rur stalowych (wg PN-H-74244) podwójnie asfaltowanych o średnicy 108 mm lub 133mm. Przyjęto zasadę układania rur osłonowych metodą wykopu otwartego dla dróg bez nawierzchni trwałej oraz jeżeli głębokość przykrycia nie przekracza 1,5m. W pozostałych przypadkach przewiduje się wykonanie ich metodą wiercenia poziomego, przewiertem lub przeciskiem. Dla przewiertów dłuższych nie prostoliniowych zaleca się stosowanie przewiertu sterowanego metodą płuczko-wierconą. Minimalna odległość pionowa między rurami ochronnymi a górną powierzchnią drogi nie powinna być mniejsza niż:

- 1,2 m dla dróg krajowych, ekspresowych i autostrad
- 1,0 m dla dróg pozostałych.

Dopuszcza się układanie kabli w pasie rozdzielającym jezdnie. Rury przepustowe powinny być uszczelnione zgodnie z normą ZN-OPL – 021/15.

- 5.7.3 Skrzyżowania i zbliżenia z liniami kablowymi energetycznymi
Skrzyżowania i zbliżenia kabli telekomunikacyjnych z liniami elektroenergetycznymi powinny być wykonane zgodnie z PN-E-05125
W przypadku skrzyżowań tych linii w odległości pionowej mniejszej niż 0,5m na kabel energetyczny należy nałożyć rurę dwudzielną z tworzywa sztucznego o średnicy:
- 110 mm dla kabli niskiego napięcia,
- 160 mm dla kabli średniego i wysokiego napięcia
Końce rury ochronnej powinny wykraczać minimum po 1 m poza obrys skrzyżowania
- 5.8 Zasypywanie wykopów
Kable ziemne należy zasypywać kolejno warstwami co 20 cm.
Niżej podano wymagania na poszczególne warstwy zasypywanego kabla:
- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- obsypka boczna o grubości równej co najmniej średnicy zewnętrznej rury, odpowiednio do ilości warstw
- obsypka wierzchnia - grubości minimum 10 cm
- zasypanie końcowe - do wymaganej powierzchni gruntu
Przy zasypywaniu linii kablowych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym szczególną uwagę zwrócić na zagęszczenie gruntu, należy wykonywać to warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia min 1,0 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.
- 5.9 Ochrona linii kablowych
- 5.9.1 Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi
W terenie zabudowanym kable należy układać w kanalizacji teletechnicznej.
W miejscach gdzie brak jest kanalizacji dopuszcza się zabezpieczenie kabla przez stosowanie cegieł lub innych elementów ceramicznych. Ponadto kable układane w ziemi powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej.
Taśma powinna być ułożona w połowie głębokości pomiędzy dnem wykopu a powierzchnią gruntu. Taśma powinna spełniać wymogi normy ZN-OPL – 025/17.
- 5.9.2 Zabezpieczenie kabli przed przepięciami i przetężeniami
Kable telekomunikacyjne wprowadzone na słupy, szafki i słupki należy zabezpieczać przed przepięciami i przetężeniami z zastosowaniem ochronników wg normy ZN-OPL – 036/15.
Układy zabezpieczające należy zastosować w słupku kablowym rozdzielczym.
- 5.9.3 Znakowanie i numeracja.
Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, słupkach kablowych rozdzielczych, mufach złączowych, głowicach kablowych i studniach kablowych. Numerację należy wykonywać w sposób zapewniający trwałość, czytelność i estetyczny wygląd. Przywieszki identyfikacyjne na kablach powinny spełniać wymogi normy ZN-OPL – 022/.
- 5.10 Wymagania elektryczne
- 5.10.1 Rezystancja torów i pojemność skuteczna
Tory telefoniczne mierzone przy odłączonym wyposażeniu powinny mieć wyniki zbliżone do podanych w tablicy nr 1 normy ZN-OPL – 028/15

- 5.10.2 Tłumienność łączy i zestawu łączy
Tłumienność pomierzona powinna spełniać wymogi normy ZN-OPL – 028/15
- 5.10.3 Rezystancja uziemień
Rezystancja uziemień powinna spełniać wymogi normy ZN-OPL – 037/10
a w szczególności:
- nie więcej niż 10 Ohm - wypadkowa sieci uziemiającej obudów zakończeń kablowych
 - nie więcej niż 15 Ohm - wypadkowa sieci uziemiającej dla stacji abonenckich
- 5.11 Dokumentacja powykonawcza.
Dokumentacja powykonawcza wybudowanej sieci powinna być sporządzona przez wykonawcę, po zakończeniu budowy, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z właścicielem sieci i zawierać:
- dokładne dane o przebiegu przez podanie domiarów do trasy kanalizacji, studni kablowych
 - dane o posadowieniu rur metodami bezodkrywkowymi
 - wyniki pomiarów wszystkich torów gotowej linii.
- Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej (zgodnej z AutoCAD lub Visio) oraz zawierać współrzędne geograficzne dla punktów charakterystycznych linii tj. miejsc załamania trasy kabla ziemnego, miejsc posadowienia złączy, końców rur obiektowych.

6. Kontrola jakości robót

- 6.1. Badania przed rozpoczęciem robót
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, wyniki badań materiałów wykonanych przez dostawców.
- 6.2 Sprawdzanie prawidłowości układania kabli
Oględziny należy wykonać w celu stwierdzenia zgodności:
- zastosowania właściwych typów kabli,
 - wciągnięcia kabli do kanalizacji,
 - głębokości i sposobu ułożenia kabli,
 - wprowadzenia kabli do słupków kablowych,
 - wykonania złączy,
- Przy sprawdzaniu tras kablowych należy jednocześnie sprawdzać oznakowania i numerację elementów.
- 6.3 Sprawdzanie skrzyżowań i zbliżeń kabli
Skrzyżowania i zbliżenia kabli należy kontrolować w trakcie budowy przez oględziny zwracając uwagę na:
- skrzyżowania i zbliżenia z jezdniami dróg,
 - zbliżenia z podbudową linii napowietrznych,
 - zbliżenia z innymi urządzeniami podziemnymi i obiektami,
- Sprawdzenie powinno być zgodne z ZN-OPL – 004/15.

- 6.4 Wykonanie prób i badań elektrycznych:
- próby kabli na przerwy i zwarcia należy sprawdzić między żyłami w każdym kablu dla 2% żył nie mniej niż dla 1 pary,
 - pomiary rezystancji izolacji żył należy wykonać dla 10% żył każdego kabla.

6.5 Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru linię kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania dały pozytywny wynik.

7. Odbiór robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, dokumentacją Projektową i poleceniami nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wynik pozytywny. Wykonawca przedstawi Inwestorowi lub wyznaczonemu inspektorowi nadzoru dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez przedstawiciela Orange S.A. - właściciela sieci.

8. Przepisy związane

8.1 Normy

PN-M-3450	1	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
PN-E-05100	-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-T-45002		Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne.
ZN-OPL – 004/15		Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego
ZN-OPL – 011/96		Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa.
ZN-OPL – 012/15		Kanalizacja kablowa pierwotna. wymagania i badania.
ZN-OPL – 013/15		Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 022/15		Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania,
ZN-OPL – 023/16		Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 025/17		Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej.
ZN-OPL – 027/96		Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o torach miedzianych.
		Ogólne wymagania techniczne
ZN-OPL – 028/15		Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe.
ZN-OPL – 030/05		Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 031/11		Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 032/05		Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przetłacznicowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 033/17		Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 036/15		Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.

8.2 Inne dokumenty

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

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego wprowadzone Zarządzeniem Nr 13 Ministra Łączności z dnia 28.02.1986r.

Decyzja nr 139 Prezesa zarządu TP S.A. - Marka Józefiaka z dnia 9.08.2003 w sprawie zmiany Decyzji nr 95 Prezesa Zarządu - Pawła Rzepki z dnia 8.12.2000r, w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej Telekomunikacji Polskiej S.A.

3. Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych światłowodowych.

1. Wstęp

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przebudowy linii telekomunikacyjnej światłowodowej w ramach budowy drogi gminnej w m. Miechcin gm. Poniec.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych światłowodowych

Zakres tych robót obejmuje:

- wykonanie przepustów ochronnych dla kabli
- wykonanie i zasypanie rowu kablowego,
- układanie rurociągu kablowego,
- montaż kanalizacji wtórnej,
- wciąganie kabli światłowodowych do kanalizacji,
- wciąganie kabli światłowodowych do rurociągu ,
- wykonanie złączy kablowych,
- oznakowanie kabli,
- badania i pomiary,
- demontaż zbędnych odcinków linii kablowych

1.4 Określenia podstawowe:

- światłowód - element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego, w postaci włókna optycznego złożonego z rdzenia i płaszczu wraz z powłokami, pozwalający na transmisję fali świetlnej
 - łącznik światłowodu - element osprzętu stosowany do trwałego łączenia włókien światłowodowych sposobem zaciskowym,
 - złącze światłowodowe spajane - trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym,
 - kaseta - zasobnik złączy i zapasów włókien światłowodowych,
 - zasobnik - zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza światłowodowego i jego zapasów lub samych zapasów, umieszczony bezpośrednio w ziemi,
 - kanalizacja kablowa wtórna - kanalizacja z rur polietylenowych zaciągniętych do otworów kanalizacji pierwotnej
- 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 zgodność z PB-PZT, STWiORB i poleceniami inżyniera.
Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgadniać z Inżynierem Kontraktu.

2. Materiały.

Do budowy linii telekomunikacyjnej światłowodowej wykonawca powinien stosować i dostarczyć materiały odpowiadające polskim normom PN lub normom UE, dopuszczone do stosowania na terenie RP.

Użyte materiały do budowy muszą posiadać odpowiednie świadectwa jakości, atesty, karty gwarancyjne.

Materiały stosowane przy budowie linii kablowej:

2.1 Kable optotelekomunikacyjne

Kabel typu Z-XOTK.... spełniający wymagania zawarte w "Załączniku nr 11 Rozporządzenia Mł z 4.09.1997r. ..." z włóknami spełniającymi zalecenia zawarte w dokumencie ITU-T nr G.652 Kable optotelekomunikacyjne stosowane w sieci Telekomunikacji Polskiej powinny być zgodne z normami ZN-OPL – 002/96 i ZN-OPL – 005-1/14.

2.2 Rury

Do budowy kanalizacji wtórnej należy używać rur polietylenowych HDPE 32/2,9 mm lub 32/2,0, a do budowy rurociągów rur HDPE 40/3,7 mm zgodnie z ZN-OPL – 013/15.

2.3 Osłony złączowe

Osłony złączowe dla kabli optotelekomunikacyjnych powinny spełniać wymogi normy ZN-OPL – 008/14

2.4 Zasobniki złączowe

Zasobniki złączowe do zabezpieczenia złączy i zapasów kabli zgodne z normą ZN-96/TP S.A. - 024.

2.5 Złącza spajane (spawy)

Wykonanie złącza spajanego dla światłowodów jednomodowych-norma ZN-05/TP S.A. - 006

2.6 Składowanie materiałów na budowie.

Kable dostarczone są na bębnach drewnianych których wielkości są określone w PN-0-79353. Bębny z kablami należy ustawić na utwardzonym podłożu. rury powinny być składowane w miejscach nie narażonych na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne.

2.6 Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
dostarczone na budowę materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

3. Sprzęt.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien dysponować następującymi urządzeniami:

- sprzęt do prac ziemnych(wykopy),
- sprzęt do wykonywania przecisków,
- sprzęt do wykonywania odwiertów sterowanych dla rur DVK 110 i 160,

Dobór sprzętu do wykonania robót instalacyjnych i budowy kabla światłowodowego pozostawia się do uznania Wykonawcy robót pod warunkiem:

- zachowania wymagań technologicznych wykonywanych robót,
- zapewnienia wymaganych wyników pomiarów i badań,
- zapewnienia przy budowie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracownikom

4. Transport

Wykonawca przystępujący do robót powinien dysponować:

- samochodem skrzyniowym,
- samochodem samowyładowczy,
- samochód dostawczy

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

5. Wykonywanie robót.

5.1 Wytyczenie trasy linii światłowodowej

Wytyczenie w terenie kanalizacji kablowej powinni wykonywać upoważnione służby geodezyjne na podstawie mapy zatwierdzonej przez ZUD. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Projekcie Budowlanym.

5.2 Odszkodowania, wejścia w teren

Dla prac prowadzonych poza pasem drogowym wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren,
- po wykonaniu prac doprowadzić zajęte obszary do stanu przed wejściem

5.3 Układanie kabli światłowodowych

5.3.1 Kanalizacja kablowo wtórna

Rury do kanalizacji wtórnej powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości HDPE 32/2,9 mm z warstwą poślizgową, o gęstości nie mniejszej niż 0,943g/cm³.

Rury kanalizacji wtórnej wraz z zainstalowanymi w nich kablami powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, a tam gdzie to niemożliwe do sufitu studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przy innych pracach w studni.

5.3.2 Rurociągi kablowe.

Rury do budowy rurociągów kablowych winny być wykonane z polietylenu dużej gęstości HDPE 40/3,7 mm zgodnie z normą ZN-OPL – 012/15. Rury należy układać w rowie kablowym na głębokości 1,0m z falowaniem 0,2% do 0,3% w gruntach o twardym podłożu i 2% w gruntach bagnistych i terenach zalewowych

5.3.3 Zaciąganie kabli do kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

Przy zaciąganiu kabli OTK należy przestrzegać, by temperatura otoczenia nie była niższa od -5°C . Nie wolno układać kabli w okresie zimowym, przy składowaniu kabli na otwartej przestrzeni i długotrwałych ujemnych temperaturach. Kable optotelekomunikacyjne zaciągane do kanalizacji wtórnej nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli nie powinien być mniejszy niż 20 krotność średnic zewnętrznych kabla.

Zaciąganie kabli optotelekomunikacyjnych można przeprowadzać:

a/ za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu i z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolowania w miejscach zmian kierunku trasy,
b/ za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel. Nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania. Dopuszczalna siła, z jaką zaciągać kabel powinna być określona w warunkach technicznych dla danego typu kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciąganego kabla. Szczegółowe zalecenia dotyczące zaciągania kabli do kanalizacji zawarte są w instrukcji IT-ZDBŁ-60.

5.3.4 Zapasy kabli.

Przy złączach należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wyniesienie końców kabla na zewnątrz studni i wykonanie złącza i pomiarów w samochodzie. Zapasy te winny wynosić min po 15,0 m dla łączonych kabli. Zapasy kabli należy układać w pętli z zachowaniem promienia gięcia nie mniejszego niż 20 średnic. Powinny być ułożone na stelażach zapasów w studniach kablowych lub w zasobnikach złączowych.

5.3.5 Łączeni kabli

Łączenie przelotowe i odgałęźne kabli należy wykonywać w studniach kablowych lub zasobnikach złączowych. Światłowody powinny być łączone przez spajanie (metoda spawania dominuje, dopuszcza się łączenie złączkami mechanicznymi przy usuwaniu awarii). Metoda i osprzęt do łączenia światłowodów powinny być dostosowane do typu łączonego światłowodu. Wszystkie połączenia spajane powinny być w czasie montażu sprawdzone reflektometrem. Najlepsze parametry złącza spajanego uzyskuje się dla kabli jednakowego typu, tego samego producenta włókien i tej samej serii produkcyjnej. Poprawnie wykonana i zbadana spoina powinna być zabezpieczona osłonką spoiny. Cały proces łączenia(spawania) na trasie linii należy wykonać w wozie montażowo - pomiarowym.

5.3.6 Ochrona mechaniczna linii kablowych.

Podstawową ochronę kabli OTK stanowią rury kanalizacji wtórnej lub rurociągi kablowe, w których kabel może się swobodnie przesuwac. Dodatkową ochronę stanowią taśmy ostrzegawcze układane nad rurociągiem.

5.3.7 Wymagania transmisyjne.

5.3.7.1 Tłumienność włókien światłowodowych

- światłowody jednomodowe powinny mieć zmierzoną tłumienność dla okna II 1310nm i okna III 1550nm, a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową włókna,
 - tłumienność jednostkowa włókna nie powinna przekraczać wartości maksymalnych, zawartych w warunkach technicznych dla kabli danej klasy, spełniając wymagania bilansu mocy dla danego odcinka regeneratorskiego.
- Tłumienność ta dla włókien jednomodowych nie powinna przekraczać 0,40 dB/km dla fali 1310nm oraz 0,25 dB/km dla fali 1550nm.

5.3.7.2 Tłumienność połączeń światłowodów

Dla kabli TP S.A. połączenia światłowodów jednomodowych powinny być tak wykonane, by ich tłumienność nie przekroczyła:

- 0,15 dB w przypadku odcinka regeneratorskiego zawierającego nie więcej niż 10 złączy kabli,
 - 0,08 dB w przypadku odcinka regeneratorskiego zawierającego więcej niż 10 złączy kabli
- W przypadku połączeń spawanych dopuszcza się maksymalną wartość tłumienności połączenia 0,3dB, jeśli 3 próby spawania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,15 dB. Złączy takich nie może być w odcinku kontrolnym (15 km) więcej niż dwa, pod warunkiem uwzględnienia ich w bilansie mocy odcinka regeneratorskiego

5.3.7.3 Dyspersja chromatyczna

Dla włókien linii kablowych TP S.A. współczynnik dyspersji chromatycznej:

A. optymalizowanych dla fali 1310nm:

- mniejszy od 3,5 ps/nm x km w zakresie 1285 do 1330nm
- długość fali zerowej dyspersji powinna być zawarta między 1300 a 1325nm
- mniejszy od 20 ps/nm x km w zakresie 1525 do 1575nm

B. optymalizowanych dla fali 1550nm i przesuniętej dyspersji:

- mniejszy od 25 ps/nm x km w zakresie 1285 do 1330nm,
- mniejszy od 2,7 ps/nm x km w zakresie 1525 do 1575nm

5.4 Dokumentacja powykonawcza.

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

- wszystkie niezbędne informacje wymienione w p.9 normy ZN-96?TP S.A. - 002 i w instrukcji TP S.A. oznaczonej symbolem T-01,
- dokładne dane o przebiegu linii przez podanie współrzędnych trasy linii, studni kablowych, złączy,
- zapasów kabli, z podaniem ich długości i głębokości ułożenia,
- wyniki pomiarów wszystkich włókien gotowej linii.

Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej (zgodnej z AutoCAD i Visio) oraz zawierać współrzędne geograficzne trasy kabla.

5.5 Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu.

Przy pracach prowadzonych ze światłowodami należy zachować szczególną ostrożność, ułamane lub odcinane końce włókien są bardzo ostre i łatwo mogą się wbijać w skórę ludzką, są niebezpieczne dla oczu, ust delikatnych miejsc skóry twarzy. Ścinki kabli powinny być starannie zbierane i składane do specjalnych pojemników, a następnie likwidowane w taki sposób, by nie były dostępne dla osób trzecich.

Końcówki przewodów, gniazda urządzeń i przyrządów pomiarowych lub półzłączki, na wyjściu których może być emitowane promieniowanie laserowe powinno być opatrzone znakiem ostrzegawczym i napisem "UWAGA! NIEWIDZIALNE PROMIENIOWANIE LASEROWE"

Szczegółowe przepisy bezpieczeństwa pracy z laserami podane są w PN-T-06700 oraz instrukcji TP S.A. T-01 "Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych.

6. Kontrola jakości robót.

6.1 Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty, deklaracje zgodności producenta,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów

6.2 Pomiary wykonywane przy odbiorze linii

Na zmontowanym odcinku regeneratorskim linii Opto należy wykonać następujące pomiary:

- a/ pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną
 - b/ pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną,
 - c/ pomiar refleksyjności optycznych złączy rozłącznych
- Pełny zakres pomiarów wykonuje się dla każdego toru optycznego włączanego do pracy. Na torach rezerwowych przeprowadza się pomiary wg punktu a i b.

6.3 Ocena wyników badań

Przedstawioną do badań linię optotelekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy ZN-96/TP S.A. - 002, jeżeli badania dały wynik pozytywny. Elementy, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7. Odbiór robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, dokumentacją Projektową i poleceniami nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wynik pozytywny. Wykonawca przedstawi Inwestorowi lub wyznaczonemu inspektorowi nadzoru dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez przedstawiciela INEA S.A. - właściciela sieci.

8. Przepisy związane

8.1 Normy

PN-M-3450	1	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
PN-E-05100-1		Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-T-45002		Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne.
ZN-OPL - 001/93		Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne
ZN-OPL – 002/96		Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-OPL – 004/15		Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego
ZN-OPL – 005-1/14		Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 006/15		Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 008/14		Ośłony złączowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 011/96		Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa.
ZN-OPL – 012/15		Kanalizacja kablowa pierwotna. wymagania i badania.
ZN-OPL – 013/15		Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 014/15		Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichlorku winylu (RPCW)
ZN-OPL – 022/15		Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania,
ZN-OPL – 023/16		Studnie kablowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL – 025/17	Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne.
ZN-OPL – 027/96	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o torach miedzianych. Ogólne wymagania techniczne
ZN-OPL – 028/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe.
ZN-OPL – 030/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 031/11	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 032/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przetłacznicowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 033/17	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL – 036/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.

Instrukcja Orange T-01 Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych.

DT - ZDBŁ - 43 Pomiar tłumienności, lokalizacja niejednorodności i uszkodzeń telekomunikacyjnych kabli światłowodowych reflektometrem.

IT ZDBŁ - 60 Instrukcja układania kabli światłowodowych kanałowych.

8.2 Inne dokumenty

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

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego wprowadzone Zarządzeniem Nr 13 Ministra Łączności z dnia 28.02.1986r.

Decyzja nr 139 Prezesa zarządu TP S.A. - Marka Józefiaka z dnia 9.08.2003 w sprawie zmiany Decyzji nr 95 Prezesa Zarządu - Pawła Rzepki z dnia 8.12.2000r, w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej Telekomunikacji Polskiej S.A.