

**Pracownia Projektowa „PROMAR”**

**mgr inż. Mariusz Szyszkowski**

**Rożental, ul. Bielawska 8**

**83-130 Pelplin**

Tel/Fax 58 562 35 45      Tel. kom. 531-406-567

e-mail: promar@interia.eu

NIP 739-202-07-73

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

INWESTYCJA:	<b>UTWARDZENIE DROGI POWIATOWEJ NR 1400G – REDA - GNIEWOWO</b>	
BRANŻA:	<b>TELEKOMUNIKACYJNA</b>	
ADRES INWESTYCJI:	<b>WOJEWÓDZTWO POMORSKIE, POWIAT WEJHEROWSKI, GMINA WEJHEROWO Jednostka ewidencyjna 221610_2, Wejherowo obręb Nr 0003 Gniewowo, dz. ew. nr 81/2, 82/2, 83/2</b>	
INWESTOR:	<b>ZARZĄD DROGOWY DLA POWIATU PUCKIEGO I WEJHEROWSKIEGO Z SIEDZIBĄ W WEJHEROWIE 84-200 WEJHEROWO, ul. PUCKA 11</b>	
UMOWA Nr:	<b>69/SA/2020</b>	<b>Egz. 1</b>

### **ZESPÓŁ AUTORSKI**

<b>FUNKCJA</b>	<b>IMIĘ I NAZWISKO</b>	<b>NR UPRAWNIENÍ</b>	<b>DATA</b>	<b>PODPIS</b>
Projektant:	mgr inż. Jarosław Lewandowski	DT-WBT/02440/03/U	05.2021	
Sprawdzający:	mgr inż. Adam Lubiński	POM/0161/POOT/14		

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.03.04.

### PRZEBUDOWA I BUDOWA URZĄDZEŃ TELEKOMUNIKACYJNYCH

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową i przebudową urządzeń telekomunikacyjnych w ramach zadania: „*Utwardzenie drogi powiatowej nr 1400G – Reda-Gniewowo*”.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST) są stosowane jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową i przebudową kablowych linii telekomunikacyjnych w ramach zadania: „*Utwardzenie drogi powiatowej nr 1400G – Reda-Gniewowo*”.

Zakres Robót obejmuje przebudowę kolidujących sieci teletechnicznych.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**Tor przewodowy** - dwa odizolowane przewody tworzące wraz z urządzeniami końcowymi **obwód** elektryczny, w którym przepływ prądu jest wykorzystany do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych.

**Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych rur z wbudowanymi studniami kablowymi przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

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

**Kanalizacja wtórna** - zespół rur wciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

**Rurociąg kablowy** - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układany bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

**Ciąg kanalizacji kablowej** - zestaw przewodów (rur) kanalizacyjnych ułożonych jeden za drugim i połączonych ze sobą, służących do układania w nich (wciągania) kabli. W zależności od ilości przewodów (rur, otworów) w zestawie rozróżniamy kanalizację jedno- dwu- itd -otworową.

**Studnia kablowa** - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

**Sieć miejscowa** - sieć łączy telefonicznych obszaru jednego miasta z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale między sobą, oraz centrale ze stacjami abonenckimi.

**Linia telekomunikacyjna** - linia do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych. Na zewnątrz sieci miejscowej rozróżniamy m. in. linie:

**międzydzielcowe** - łączące centrale międzydzielcowe,

**wewnątrzstrefowe** - łączące centrale międzydzielcowe z okręgowymi,

**Kable** - rozróżniamy : 1) energetyczne i sygnalizacyjne 2) telekomunikacyjne (TK) - służące do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych z zachowaniem parametrów przewidzianych dla sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego. Zwyczajowo przyjmuje się, że informacje w kablu są przekazywane przy użyciu prądu elektrycznego chyba, że nazwa kabla wskazuje inny nośnik informacji (np. "kabel optotelekomunikacyjny"). Pod względem konstrukcji TK dzielą się przede wszystkim na:

**Kable dalekosiężne** - (nazwa typu kabla zawiera zestaw liter TKD np. - AITKDFtA) kabel telekomunikacyjny, przystosowany szczególnie do transmisji sygnałów na duże odległości, którego parametry pozwalają na użycie w wypadkach, gdy wymagania odnośnie jakości transmisji są podwyższone, (linie międzydzielcowe, wewnątrzstrefowe itp.).

**Kable miejscowe** - (symbol zawiera - TKM np. XzTKMXw) kabel telekomunikacyjny, przystosowany szczególnie do transmisji sygnałów na małe odległości.

Ze względu na budowę przewodów (torów przenoszących sygnały telekomunikacyjne) rozróżniamy:

**Kable symetryczne** - z torami zbudowanymi z dwu identycznych przewodów elektrycznych (druć miedziany lub aluminiowy) oddzielonych izolacją.

**Kable współosiowe** - (koncentryczne, TKDW). Tory tych kabli składają się z 2 elektrycznych przewodów miedzianych: jeden w postaci rurki, drugi będący prętem (druć) umieszczonym dokładnie w środku poprzednio wymienionego.

**Kable światłowodowe** - (optotelekomunikacyjne, OTK) kable z torami w postaci włókien światłowodowych, wzdłuż których jako nośniki informacji przesyłane są impulsy świetlne.

**Trasa kabla** - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

**Długość trasowa** - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla, bez uwzględniania falowania i zapasów kabla.

**Długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.

**Długość fabrykacyjna** - długość odcinka kabla w momencie zakupu.

**Zapas kabla** - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.

**Wstawka** - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego).

**Domiar wzdłużny** - długość trasowa kabla mierzona od punktu przyjętego umownie za 0.

**Domiar poprzeczny** - odległość trasy kabla od stałego, łatwo identyfikowanego punktu mierzona wzdłuż linii możliwej do odtworzenia łatwym sposobem (np. wzdłuż ściany budynku, ogrodzenia itp., lub poprzecznie do ściany, krawędzi jezdni itp.).

**Obiekt kablowy (przepust kablowy)** - wiązka rur o jednakowej długości ułożonych warstwami (w szczególnym przypadku wiązkę może stanowić jedna rura) dla umożliwienia przeciągania nowych kabli bez kopania (na długości obiektu) rowu. Niekiedy obiekt spełnia rolę zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, elektrochemicznymi, lub przed przepięciami.

**Złącze kablowe** - miejsce połączenia dwóch lub większej liczby odcinków kabla.

**Ośłona złączowa** - kompletny zestaw osprzętu zapobiegający przenikaniu wilgoci do złącza kablowego szczelnie połączona z powłoką kabla.

**Powłoka kabla** - szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do ośrodka kabla.

**Kontrola ciśnieniowa** - urządzenia wytwarzające i kontrolujące w kablu, rurociągu, kanalizacji wtórnej podwyższone ciśnienie powietrza.

**Zasobnik złączowy** - zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów, umieszczany bezpośrednio w ziemi.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z zamieszczonymi w ST „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

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

**Kabel tubowy** - kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym, w postaci luźnych tub skręconych wokół elementu wytrzymałościowego albo też zawierający tubę centralną z umieszczonymi w niej światłowodami w pokryciu pierwotnym.

**Łącznik światłowodu** - element osprzętu stosowany do trwałego łączenia włókien światłowodowych sposobem zaciskowym

**Złączka światłowodowa** - element osprzętu służący do rozłącznego połączenia światłowodów składający się zwykle z dwóch wtyków (półzłązek) i tulejki złączowej centrującej (couplera),

**Złącze światłowodowe spajane** - trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym.

**Kaseta** - zasobnik złączy i zapasów światłowodów.

Pozostałe określenia - według PN-T-01002 i PN-T-01003 oraz normy zakładowej OPL SA - ZN-OPL-002/96 .

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

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

## **2.2. Kable i armatura kablowa**

Kable optotelekomunikacyjne typu „OTK...” powinny spełniać wymagania zawarte w „Załączniku nr 11 Rozporządzenia MŁ z 4.09.1997 r ...” z włóknami spełniającymi zalecenia zawarte w dokumencie ITU-T nr G.652.

Kable optotelekomunikacyjne zastosowane w sieci OPL SA powinny być zgodne z normami OPL SA nr ZN-OPL-002/96 i ZN-OPL-005/14.

Oslony złączowe dla kabli optotelekomunikacyjnych OPL SA wg ZN-OPL-008/14.

Zasobniki złączowe do zabezpieczenia złączy i zapasów kabli wg ZN-OPL-014/15.

Elementy złączy (osłonki spawów, kasety) dla światłowodów jednomodowych OPL SA wg ZN-OPL-006/15

Kable należy transportować i przechowywać nawinięte na bębnach, luźne mogą pozostawać jedynie krótkie odcinki. Do przebudowy mikrokabli stosować kable o parametrach niegorszych jak kabli istniejących.

## **2.3. Elementy z tworzyw syntetycznych**

Do budowy kanalizacji pierwotnej, mikrokanalizacji i przepustów kablowych stosować rury polietylenowe spełniające normy wytrzymałościowe wg. ZN-OPL-004/15 p. 2.4, ZN-OPL-011/96 p. 3.2.b, oraz ZN-OPL-012/15 pp. 2.1, 4.1 i 4.3, podobnie rury grubościennne polietylenowe wg ZN-OPL-014/15, ewentualne rury z innych materiałów syntetycznych wg ZN-OPL-014/15. Rury ochronne na istniejących kablach, przewodach kanalizacji kablowej itp. budować z rur 2-dzielnych polietylenowych (PE) lub stalowych.. Nad kablem doziemnym układać taśmę ostrzegawczą wg ZN-OPL-025/17. Kable światłowodowe układać w kanalizacji wtórnej, rurociągu kablowym lub mikrorurkach z rur polietylenowych HDPE wg ZN-OPL-014/15. Rury składane z łączonych odcinków należy montować stosując złączki wg ZN-OPL-014/15. Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych. Należy stosować mikrorurki jak w projekcie, zgodnie z normą ZN-OPL-048/14.

## **2.4. Materiały budowlane i prefabrykaty**

Stosować cement wg PN-EN 206-1:2003. Wykonawca jest odpowiedzialny za to, by użyty cement nie wykazywał cech wskazujących na zawilgocenie w czasie transportu lub składowania. Piasek do wytwarzania betonu powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04. Zaleca się stosowanie tego piasku na podsypki przy układaniu kabli i rur plastikowych w ziemi. Woda do betonu powinna odpowiadać wyglądem wodzie z wodociągu, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego, a w szczególności nie powinna zawierać zawiesiny.

Za materiały do odbudowy nawierzchni drogowej odpowiada wykonawca tych robót (p.1.5). Płyty chodnikowe winny być takie jak istniejące, lub uzgodnione z instytucją odpowiedzialną za stan chodnika.

Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe stosować wykonane zgodnie z ZN-OPL-014/15.

Prefabrykaty żelbetowe winny spełniać wymogi wg PN- B-19501. Elementy użyte do budowy studni (bloczki i płytki) winny spełniać wymogi wg PN-B-19301 i PN- B-19304 odpowiednio.

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

Do wykonania betonu konstrukcyjnego ławy betonowej zbrojonej powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy 42,5 N. Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno być marki nie mniejszej niż symbol liczbowy klasy betonu i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2010 dla kruszyw mineralnych.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do przebudowy telekomunikacyjnej linii kablowej**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego Sprzętu gwarantującego właściwą jakość Robót:

1. ubijak spalinowy,
2. zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA,
3. zgrzewarka do zgrzewania czołowego rur PE,
4. sprężarka powietrza,
5. koparko-spycharka na podwoziu kołowym,
6. samochód montażowy,
7. reflektometr,

8. zestaw do pomiaru mocy optycznej,
9. zestaw telefonów optycznych,
10. wciągarka ręczna,
11. wciągarka mechaniczna,
12. urządzenie do wdmuchiwania kabli metodą strumieniową,
13. spawarka do światłowodów,
14. dmuchawa gorącego powietrza,
15. generator poziomu do 20kHz,
16. megomierz,
17. miernik poziomu do 20kHz,
18. mostek kablowy,
19. próbnik wytrzymałości izolacji.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

##### **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

1. samochód skrzyniowy z kabiną,
2. samochód dostawczy,
3. samochód skrzyniowy o nośności nie mniejszej niż 5t,
4. samochód samowyladowczy,

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania w czasie transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

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

##### **5.2. Ogólne ustalenia dotyczące Robót**

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności przy montażu i badaniach kabli optotelekomunikacyjnych konieczne jest przestrzeganie wskazań ZN-OPL-002/96 p. 11.

Zachować następującą kolejność robót przy przebudowie linii telekomunikacyjnej:

1. uzyskać od właściciela linii zgodę na wykonanie projektowanych robót, oraz uzgodnić warunki (nadzór nad robotami, szczegóły dotyczące pomiarów, przełączeń itp.).
2. wykonać pomiary kontrolne wstępne,
3. wybudować nowy niekolidujący odcinek linii,
4. wykonać połączenie nowego odcinka z linią istniejącą przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych kanałów,
5. wykonać pomiary kontrolne końcowe.
6. zdemontować kolizyjny odcinek linii.

Wykopy zasypywać z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnego z projektem drogowym wg BN-72/8932-01.

##### **5.3. Kanalizacja kablowa, mikrokanalizacja pakiet mikrorurek**

Wytyczenie w terenie trasy kanalizacji kablowej, mikrokanalizacji oraz miejsc posadowienia studni kablowych i zasobników winien wykonać uprawniony geodeta na podstawie aktualnego podkładu geodezyjnego. Rury kanalizacji należy układać na głębokości gwarantującej przykrycie warstwą ziemi minimum 0,7 m (szczegółowe wskazania wg ZN-OPL-011/96 p. 3.2.1), mikrokanalizację układać na głębokości 1m. W miejscach oznaczonych trójkątem na planie sytuacyjnym lub rysunkach przekrojowych, rury układać poniżej głębokości wskazanej rzędnej górnej powierzchni rur. Poziom tej rzędnej winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Nie zaprojektowane gięcia rur jest dopuszczalne tylko w wypadku wystąpienia nieprzewidzianych

niemożliwych do usunięcia przeszkód. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Nie należy łączyć w jednym ciągu rur z różnych materiałów, lub o różnych grubościach ścianki (wyjątek stanowi projektowane przedłużanie rur, w których znajduje się czynny kabel). Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypywać piaskiem lub przesianym gruntem z zagęszczaniem przez polewanie wodą. Ubijanie gruntu nad rurami można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi min. 25 cm. Zachować warunki wg ZN-OPL-011/16. Wymiary studni winny być zgodne z ZN-OPL-023/16. Należy wykonać wypoziomowanie i zabetonowanie wjazdu. W każdej studni kablowej należy zamontować dodatkową pokrywę zaopatrzoną w zamknięcie wg ZN-OPL-023/16 p.3.6, w celu ochrony przed ingerencją osób nieuprawnionych. Do każdej studni o głębokości przekraczającej 1,5 m należy wstawić drabinkę. Niektóre projektowane studnie mogą wymagać nadbudowania, aby dostosować poziom ich wjazdu do projektowanego poziomu gruntu i jednocześnie umożliwić prawidłowe wprowadzenie rur kanalizacji.

#### 5.4. Budowa obiektów kablowych

Wytczenie obiektów winien wykonać uprawniony geodeta. W miejscach oznaczonych trójkątem na planie sytuacyjnym lub rysunkach przekrojowych, rury układać na głębokości wskazanej rzędnej górnej powierzchni rur. Poziom tej rzędnej winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Nie należy łączyć w jednym ciągu rur z różnych materiałów, lub o różnych grubościach ścianki (wyjątek stanowi projektowane przedłużanie rur, w których znajduje się czynny kabel). Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury plastikowe do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypywać piaskiem lub przesianym gruntem. Ubijanie gruntu nad rurami plastikowymi można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi min. 25 cm. Zachować warunki wg ZN-OPL-011/16.

Układanie przez wiercenie poziome rur pod drogami wykonywać w ten sposób, by nie naruszać gruntu w najbliższym otoczeniu rury. Ziemię z obszaru zajętego przez rurę należy wydobyć. Jednocześnie średnica otworu, z którego ziemia została usunięta musi być dopasowana do zewnętrznej średnicy rury i powinna umożliwić ułożenie rur nie powodując ich zniszczenia lub osłabienia. Rura musi być szczelna i o gładkiej powierzchni wewnętrznej.

#### 5.5. Układanie kabli w ziemi

Punkty charakterystyczne trasy kabla winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Przepusty dla kabli wykonać jak ciągi kanalizacji kablowej - wg p. 5.3. Kable układać na głębokości 1,0 lub 0,8 m (dla niektórych kabli miejscowych ZN-OPL-027/96 p. 5.5.2 dopuszcza głębokość mniejszą), a rurociągi kablowe 1,0 m wg ZN-OPL-013/15 p. 2.3.3.3 - osłaniając taśmą ostrzegawczą. Zachować warunki wg ZN-OPL-027/96 dla kabli sieci miejscowej, ZN-OPL-013/15 dla rurociągów kablowych i wg BN-89/8984-18 dla kabla dalekosiężnego. Podczas przenoszenia kabli nie stosować siły większej niż konieczna do uniesienia odcinka kabla o długości 5m.

#### 5.6. Układanie kabli i rur w kanalizacji

Kabel ciągnąć dokładnie wzdłuż osi właściwego przewodu (rury) kanalizacyjnego. Właściwy kierunek ciągnięcia należy osiągnąć stosując bloczki zaczepione w studni. Zachować warunki wg ZN-OPL-027/96 zarówno dla kabli jak i rur kanalizacji wtórnej.

#### 5.7 Montaż kabli i pomiary kontrolne

Przy zaciąganiu kabli OTK należy przestrzegać, aby 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. Zaciągane do kanalizacji wtórnej i rurociągów kable optotelekomunikacyjne nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli nie powinien być mniejszy niż 20 średnic zewnętrznych kabla. Jednak, jeśli na kabel działa jednocześnie siła rozciągająca, dopuszczalny promień gięcia nie może być mniejszy niż wielokrotność 25 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 rolkowania 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 można zaciągać kabel powinna być określona w warunkach technicznych na dany typ 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, opracowanej przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności.

W liniach światłowodowych złącza kablowe należy umieszczać w zasobnikach złączowych w przypadku linii budowanych w rurociągach kablowych lub mufy światłowodowe mocować do ścian studni kablowych w przypadkach prowadzenia kabla w kanalizacji kablowej

Przy złączach kabli światłowodowych należy pozostawić zapasy kabli, które powinny być starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi na stelażach w studniach kablowych lub przez odpowiednie ułożenie w zasobnikach złączowych.

Kable powinny być łączone w osłonach złączowych, montowanych zgodnie z ich instrukcjami fabrycznymi.

Światłowody powinny być łączone przez spajanie (metoda spawania obowiązuje poza miejscami zakończeń kabli) zgodnie z numeracją wg barwnego kodu identyfikacyjnego włókien. Należy także zachować zgodność kolorystyki tub.

Metoda i osprzęt do łączenia światłowodów powinny być dostosowane do typu łączonego światłowodu

W miejscach przewidzianych do wykonania odgałęzień z linii optotelekomunikacyjnej należy zainstalować osłony złączowe rozbieralne, do wielokrotnego otwierania, umożliwiające wprowadzenie dodatkowych kabli. Do odgałęziania z linii optotelekomunikacyjnej należy przeznaczać kolejne ostatnie światłowody z profilu kabla.

Wymaga się, aby w osłonie złączowej pozostawiać zapasy łączonych światłowodów w pokryciu pierwotnym. Zapasy te powinny być magazynowane w kasetach po ok. 1,5 m z każdej strony połączenia w ten sposób, aby promień gięcia światłowodów nigdzie nie był mniejszy od 35,0 mm.

Obróbka włókien światłowodowych do spajania ich przy użyciu konkretnego typu spawarki powinna być wykonana zgodnie z instrukcją tej spawarki. Wszystkie połączenia spajane powinny być w czasie montażu sprawdzone reflektometrem. Montaż elementów osłony złączowej oraz kaset i zapasów włókien światłowodowych, a także ostateczne uszczelnienie osłony powinno być wykonane zgodnie z instrukcją fabryczną osłony.

Wskazane jest, aby przynajmniej jeden przykładowy proces spajania włókna został utrwalony zapisem ze spawarki na nośniku elektronicznym dla obserwacji zmian parametrów spoiny w czasie eksploatacji.

Najlepsze parametry złącza spajanego uzyskuje się wtedy, gdy łączone światłowody są jednakowego typu i pochodzą z jednej serii produkcyjnej.

W celu poprawnego wykonania spoiny światłowodowej należy:

- zdjąć pokrycie wtórne światłowodu w postaci luźnej tuby na długości ok. 1 m, w celu łatwiejszego ułożenia włókna w kasie po wykonaniu spoiny. Zapas włókna z pokryciem wtórnym w postaci ścisłej tuby może być układany bez zdejmowania tego pokrycia, promień zginania światłowodu w pokryciu pierwotnym nie może być mniejszy niż 35 mm,
- nałożyć osłonkę spoiny na jeden z łączonych światłowodów,
- zdjąć pokrycie pierwotne światłowodu przy pomocy precyzyjnej ściągarki pokrycia na długości 20-30 mm,
- oczyszczone końce światłowodu należy przemyć czystym alkoholem.
- uciąć włókno w odległości 5-10 mm od miejsca pozostawienia pokrycia pierwotnego, przy pomocy precyzyjnej przecinarki światłowodów pozwalającej uzyskać prostopadłość przecięcia (lub wymaganą kątowość, w przypadku połączeń kątowych za szlifem typu APC) z dokładnością nie gorszą niż 0,5° w stosunku do osi światłowodu,
- oczyszczone i przycięte końce światłowodów przeznaczone do połączenia umieścić w uchwycie spawarki światłowodowej.

Poprawnie wykonana i zbadana spoina powinna być zabezpieczona osłonką spoiny. Cały proces spajania światłowodów na trasie linii należy wykonać w wozie montażowo-pomiarowym.

Osłonka spoiny światłowodowej powinna stanowić trwałe zabezpieczenie miejsca połączenia światłowodów.

Osłonka powinna składać się z rurki termokurczliwej, rurki termotopliwej oraz z elementu wytrzymałościowego, bądź mieć inną konstrukcję o nie gorszej skuteczności.

Materiały osłonki nie mogą oddziaływać szkodliwie na światłowód i jego pokrycie.

Element wytrzymałościowy może być wykonany w postaci pręta lub rynienki metalowej.

Temperatury:

- obkurczania rurki termokurczliwej 140°C,
- mięknięcia rurki termotopliwej 100° +/- 5° C.

Po obkurczeniu osłonkę należy umieścić w odpowiednim uchwycie kasety osłony złączowej.

Wymiary osłonki spoiny światłowodowej powinny być dostosowane do używanych spawarek i kaset złączowych. Maksymalna długość rurki termokurczliwej nie powinna przekraczać 65 mm, a średnica 3 mm. Element wytrzymałościowy powinien być takiej długości, aby zabezpieczał światłowód z zakładką co najmniej 10 mm z każdej strony poza miejsce oczyszczone z pokrycia pierwotnego. Na osłonkę spoiny bądź kasetę należy nanieść numer identyfikacyjny światłowodu.

## 5.8. Oznakowanie kabli oraz ich trasy, znakowanie i numeracja

Kable w zasobnikach powinny być oznaczone przywieszkami identyfikacyjnymi wg ZN-OPL-022/18. Przywieszki identyfikacyjne powinny posiadać czytelny napis informujący o właścicielu kabla, numerze eksploatacyjnym linii oraz kontakcie do służb eksploatacyjnych linii.

Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe wg ZN-OPL-025/17 powinny być umieszczane zgodnie z zasadami podanymi w Dokumentacji Projektowej. W egzemplarzu Dokumentacji Projektowej przeznaczonym do

sporządzenia dokumentacji powykonawczej zaktualizować domiary wzdłużne i poprzeczne. W dokumentacji powykonawczej zaznaczyć lokalizację słupków SO i SOP oraz miejsca łączenia rurociągów kablowych.

Dla kabli optycznych w studniach, kanałach, tunelach, gdzie kable przechodzą bez złączy w rurach kanalizacji kablowej lub rurociągów kablowych o zachowanej ciągłości, rury te należy oznakować opaskami ostrzegawczymi w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA. KABEL ŚWIATŁOWODOWY.”

Opaski te powinny być umieszczane na wszystkich odcinkach rur dostępnych w toku eksploatacji dla własnych i obcych służb utrzymania.

Znakowanie i numeracja linii optotelekomunikacyjnych powinna być zgodne z oznaczeniami i numeracją istniejącej linii kablowej. Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanalizacji wtórnej we wszystkich studniach, po obu stronach złączy z rozróżnieniem kierunków kabla.

Oznakowanie może być w formie opasek oznaczeniowych bądź przywieszek identyfikacyjnych.

## 5.9. Demontaż

Studnie przeznaczone do demontażu należy po rozbiciu górnej ich części wypełnić tak, by w przyszłości nie wystąpiło w tym miejscu osiadanie gruntu. W pasie drogowym studnie i zasobniki należy rozbić i usunąć w całości.

Przewody kanalizacyjne, jeżeli zostaną uszczelnione, można pozostawić.

Odlączone odcinki kabla pozostają własnością właściciela linii. Kable ułożone w kanalizacji oraz zawieszone na linii napowietrznej należy usunąć. Wskazane jest również wydobycie odlączonych odcinków kabla doziemnego, jednak koszt odzyskania tego kabla, (jeżeli nie zostanie opłacony przez właściciela) można pokryć jedynie z jego sprzedaży.

## 5.10. Przebudowa kanalizacji

Przebudowę kanalizacji należy wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo czynnych kabli, w szczególności kabli światłowodowych i współosiowych. Prace skoordynować z pracami innych branż w szczególności branżą drogową.

## 5.11. Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach prowadzonych ze światłowodami, których ułamane lub odcinane końce są bardzo ostre i łatwo mogą się wbijać w skórę ludzką, a więc niebezpieczne dla pracowników, zwłaszcza dla oczu, ust, delikatnych miejsc skóry twarzy itp. Krótkie odcinki kabli i światłowodów powinny być starannie zbierane i składane do specjalnych pojemników, a następnie likwidowane w taki sposób, aby nie były bezpośrednio dostępne dla osób nieświadomych ich szkodliwości. Monterzy i technicy powinni być ostrzeżeni o niebezpieczeństwach prac z włóknami światłowodowymi i pouczeni o sposobie obchodzenia się z nimi.

Stosowane przyrządy do pomiarów parametrów transmisyjnych kabli, linii i urządzeń teletransmisyjnych oraz same urządzenia wyposażone są prawie zawsze w lasery, będące źródłem promieniowania optycznego o dużej mocy. Jest ono szczególnie niebezpieczne dla oczu, nie wolno więc pod żadnym pozorem wystawiać oczu na działanie tych promieni. Nie wolno "zaglądać" w końcówki światłowodów emitujące promieniowanie laserowe, aby np. sprawdzić czy laser już działa albo czy koniec światłowodu lub półzłączki jest czysty.

Końcówki przewodów, gniazda na urządzeniach i przyrządach pomiarowych lub półzłączki, na wyjściu których może być emitowane promieniowanie ze źródeł laserowych powinno być opatrzone znakiem ostrzegawczym i napisem:

"UWAGA ! NIEWIDZIALNE PROMIENIOWANIE LASEROWE"

Szczegółowe przepisy bezpieczeństwa pracy z laserami jakie należy przestrzegać podane w normie PN-T-06700, a zwłaszcza w rozdziale III "Wytyczne dla użytkownika" oraz w instrukcji OPL S.A. T-01 "Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych".

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania Ogólne” pkt 6.

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



**6.2. Kanalizacja kablowa, mikrokanalizacja, pakiet mikrorurek**

Należy sprawdzić:

1. uporządkowanie terenu i odtworzenie nawierzchni wzdłuż ciągów kanalizacji,
2. przebieg kanalizacji na zgodność z Dokumentacją Projektową,
3. drożność rur (przewodów kanalizacyjnych) między studniami (zasobnikami),
4. prawidłowość budowy studni (zasobników) na zgodność z ZN-OPL-023/16 - w tym twardość betonu, zamontowanie rur dla zawieszania wsporników kablowych, drabinki w studniach o głębokości nie mniejszej niż 1,5 m, działanie zamka zabezpieczającego właz
5. materiały użyte do budowy kanalizacji kablowej za zgodność z wymaganymi normami i wymaganiami dokumentacji technicznej.

W szczególności:

1. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy połączenia (mufowe, klejone, wciskane lub spawane) odcinków, z których zmontowano rurę, są sztywne i szczelne.
2. Sprawdzić wzrokowo powłokę antykorozyjną (smołowanie) na zewnętrznej powierzchni rur stalowych.
3. Sprawdzić przez ogląd szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur.
4. Sprawdzić przez ogląd szczelność i stabilność z mocowania połówek rury dwudzielnej.
5. Poprawność wykonania ławy betonowej: zbrojenie - krata (siatka) min. 1 cm nad dnem ławy, stal o przekroju (grubość, szerokość, ew. średnica) min. 2 maks. 8 mm, odstępy między prętami zbrojenia ca. 30 x podany wymiar przekroju stali, beton - nie dający się kruszyć bez użycia stalowych narzędzi, grubość min. 10 cm

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

Wykonać kontrolę ciśnieniową wybudowanych odcinków kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, mikrokanalizacji zgodnie z ZN-OPL-002/96 p. 10.3.4.7. Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy na jednym końcu uszczelnić kapturkiem termokurczliwym z klejem termotopliwym (KTK), a na drugim - kapturkiem termokurczliwym (KTKw) z klejem i zaworem wpustowo-kontrolnym (wentylem). Poprzez wentyl należy odcinek ten napędląć stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość. Odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa.

**6.3. Obiekty kablowe**

Kontrola jakości wykonania obiektów kablowych polega na sprawdzeniu usytuowania poziomego i pionowego wg Dokumentacji Projektowej, uporządkowania terenu oraz uszczelnienia i zabezpieczenia rur przed korozją.

W szczególności:

1. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy połączenia odcinków, z których zmontowano rurę (mufowe lub spawane), są sztywne i szczelne.
2. Sprawdzić wzrokowo powłokę antykorozyjną na zewnętrznej powierzchni rur stalowych.
3. Sprawdzić przez ogląd szczelność i stabilność z mocowania połówek rur dwudzielnych.

**6.4. Kable**

Kontrola jakości budowy kabli optotelekomunikacyjnych z ZN-OPL-002/96 p. 10 oraz po uwzględnieniu ograniczonego zakresu robót w przypadku przebudowy i badań opisanych wyżej lub w dalszych rozdziałach, polega na sprawdzeniu:

1. zgodności trasy z Dokumentacją Projektową,

Uwaga: trasa kabla jest to linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m rzeczywiste położenie kabla (p. 1.4.).

2. ułożenia kabli w ziemi,
3. montażu kabla i jego elementów przez oględziny, głębokość ułożenia kabla, jego zapasów i elementów ochrony w ziemi
4. prawidłowości doboru osłon złączy i muf,
5. prawidłowości wykonania kontroli szczelności powłoki kabla:

Wykonawca ma obowiązek wykonać pomiary kontrolne wstępne linii przebudowywanych i końcowe udokumentowane protokołem podpisanym przez upoważnionego przedstawiciela właściciela linii telekomunikacyjnej.

W porozumieniu z właścicielem linii zakres pomiarów można ograniczyć.

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i montażowych na optycznej linii kablowej, wszystkie odcinki fabryczne kabli należy poddać szczegółowym oględzinom zewnętrznym w celu wykrycia uszkodzeń, które mogły powstać podczas transportu lub przeładunku bębnow. Należy sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem i zabezpieczenia przed uszkodzeniami samych kabli na bębnach, zwracając uwagę na ewentualne

wygięcia kabla na zbyt małym promieniu. Jeżeli istnieje podejrzenie o niewłaściwym obchodzeniu się z kablem, przed dostarczeniem go na plac budowy, konieczne jest wykonanie pomiarów takich, jak przy odbiorze kabli od producenta. Na tym etapie prac konieczne jest dokonanie oględzin odcinków fabrykacyjnych, a w razie potrzeby sprawdzenie ich długości i konstrukcji, w celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową.

## 6.5. Pomiary kontrolne kabli optotelekomunikacyjnych

- pomiary reflektometryczne kabla na bębnie,
- pomiary reflektometryczne kabla montażowe,
- pomiary tłumienności odbicia wstecznego złączy światłowodowych,
- pomiary reflektometryczne odcinka regeneratorskiego z przełącznicy,
- pomiar tłumienności metodą transmisyjną.

W trakcie budowy i montażu linii powinny być wykonywane poniżej podane pomiary:

- a) pomiary reflektometrem przy długości fali 1550 nm, po ułożeniu kabli a przed połączeniem światłowodów należy wykonać na wszystkich torach (wszystkich światłowodach), z jednej strony każdego odcinka instalacyjnego; w celu stwierdzenia ciągłości światłowodów. Pomiarów należy dokonać reflektometrem lub testerem tłumienności
- b) po zmontowaniu złączy na kablu, należy wykonać pomiary reflektometryczne dla fal 1310nm i 155nm z obu stron odcinka regeneratorskiego w celu stwierdzenia poprawności wykonania połączeń. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich światłowodów w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia złącza,
- c) pomiary po zmontowaniu linii, tj. po wykonaniu połączeń na linii należy wykonać reflektometrem z obu stron każdego odcinka regeneratorskiego, w obu oknach transmisyjnych (1310 i 1550 nm), na wszystkich światłowodach dla uzyskania wykresów reflektometrycznych. Należy zlokalizować ewentualne wadliwe połączenia, a po ich poprawieniu należy nowe charakterystyki reflektometryczne zarejestrować w postaci wykresów i jeśli to możliwe na nośnikach elektronicznych.

Do badań wykonywanych w trakcie budowy linii należy również kontrola przeprowadzana przez Inspektora Nadzoru, dotycząca jakości realizowanych robót, wbudowanych elementów, stosowanych materiałów oraz zgodności prowadzonych robót z projektem oraz przepisami technicznymi.

Na zmontowanym odcinku regeneratorskim linii optotelekomunikacyjnej należy wykonać następujące pomiary:

- a) pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną,
- b) pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną,
- c) pomiar reflektancji optycznych złączy rozłącznych.

W porozumieniu z właścicielem linii pomiary można ograniczyć.

## 6.6. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganymi warunkami, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w p. 6 dały dodatni wynik. W szczególności wyniki końcowe pomiarów parametrów optycznych, elektrycznych i transmisyjnych linii kablowej nie mogą być gorsze niż wyniki pomiarów wstępnych tej samej linii.

Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru. Istniejące odcinki linii należy zdemonstrować dopiero po spełnieniu powyższych uwag.

Ocena jakości robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela właściciela linii.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST "Wymagania Ogólne". pkt 7.

### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową budowy mikrokanalizacji (pakietu mikrorurek) jest 1 m (metr).

Jednostką obmiarową budowy zasobnika kablowego jest 1 szt. (sztuka).

Jednostką obmiarową demontażu zasobnika kablowego jest 1 szt. (sztuka).

Jednostką obmiarową zabezpieczenia istniejącej mikrokanalizacji, przedłużenia istniejącego przepustu rurą dwudzielną jest 1 m (metr).

Jednostką obmiarową układania rury w gotowym wykopie jest 1 m (metr).

Jednostką obmiarową odkopania i pogłębienia lub przełożenia bez przecinania kabli, rurociągów lub kanalizacji jest 1 m (metr).

Jednostką obmiarową wciągania i wyciągania istniejącego kabla światłowodowego z kanalizacji wtórnej/mikrokanalizacji jest 1 m (metr).

Jednostką obmiarową wykonania nowego złącza przelotowego/odgałęźnego na kablu światłowodowym jest 1 szt. (sztuka).

Jednostką obmiarową pomiaru reflektometrycznego kabla światłowodowego jest 1 pomiar.

Jednostką obmiarową pomiaru transmisyjnego kabla światłowodowego jest 1 pomiar.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania Ogólne” pkt 8.

### 8.2. Wymagane dokumenty

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

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. protokoły pomiarów optycznych, transmisyjnych, elektrycznych i innych,
4. protokół odbioru Robót podpisany przez właścicieli przebudowywanych linii i Inspektora Nadzoru,
5. dokumenty i materiały wymagane przez właściciela linii (np. inwentaryzacja cyfrowa w systemie MAP INFO).

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonanych Robót obejmuje ogólnie:

1. roboty przygotowawcze,
2. wytyczenie trasy proj. linii ze wskazaniem rzędnych,
3. zakup, dostarczenie i zmontowanie urządzeń
4. zabezpieczenie terenu wraz zapewnieniem prawidłowej organizacji ruchu
5. roboty ziemne (wykopanie, zasypanie) wraz z docelowym zagęszczeniem gruntu, wywózką nadmiaru gruntu pozostałego po zasypaniu wykopów na odległość do 20km, odwodnienie wykopów, niwelację terenu,
6. wykonanie robót montażowych, pomiarów i połączeń,
7. zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
8. transport zdemontowanych materiałów do miejsca składowania wskazanego przez Inżyniera (max. do 20 km),
9. uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
10. wykonanie tymczasowych przełączeń i przełożeń wynikających z etapowania robót
11. udział w częściowych i końcowych odbiorach technicznych
12. zapewnienie nadzoru właścicieli przebudowywanych urządzeń wraz z pokryciem kosztów tego nadzoru
13. zapewnienie właściwej międzybranżowej koordynacji robót oraz współpracy z inspektorem nadzoru inwestorskiego, autorskiego i przedstawicielami innych branż,
14. sporządzenie obmiarów wykonanych elementów robót i przebudowanych fragmentów infrastruktury telekomunikacyjnej oraz przygotowanie ich rozliczenia
15. wykonanie dokumentacji powykonawczej (poprawek powykonawczych w egzemplarzu Dokumentacji Projektowej),
16. wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
17. naprawy gwarancyjne.

Ogólne zasady płatności określa umowa z Zamawiającym. Jeżeli umowa nie stanowi inaczej płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalać zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych prac biorąc za podstawę wyniki badań i pomiarów kontrolnych.

### Szczegółowo:

Cena jednostkowa 1m budowy mikrokanalizacji (pakietu mikrorurek) obejmuje:

- wytyczenie trasy przebiegu
- wykonanie wykopu
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania
- wykonanie podsypki z przesianej ziemi

## UTWARDZENIE DROGI POWIATOWEJ NR 1400G – REDA - GNIEWOWO

- ułożenie zwojów rur na zwijakach i ustawienie zwijaków lub bębnow z rurami na stanowisku roboczym
- ułożenie rur w wykopie oraz ich zmontowanie z użyciem szczelnych złączy
- ułożenie taśmy ostrzegawczej
- ułożenie markerów,
- zasypanie rowu z zagęszczaniem, wyrównanie załadunek i wywóz nadmiaru ziemi z placu budowy celem odzysku lub unieszkodliwienia, wykonanie słupków oznaczeniowych.

### Cena jednostkowa 1 szt. budowy zasobnika kablowego obejmuje:

- wytyczenie i wykonanie wykopu,
- zakup i transport materiałów
- ustawienie i montaż elementów zasobnika w wykopie,
- wprowadzenie rur do zasobnika,
- zasypanie wykopu i ubicie ziemi,
- wywiezienie nadmiaru ziemi na wysypisko wraz z kosztami utylizacji,
- wyrównanie i uporządkowanie terenu

### Cena jednostkowa 1szt. demontażu zasobnika kablowego obejmuje:

- wykonanie wykopu
- załadunek ziemi i gruzu na samochód, wywiezienie na wysypisko wraz z kosztami utylizacji
- zasypanie otworu po zasobniku i zagęszczenie gruntu

### Cena jednostkowa 1m zabezpieczenia istniejącej mikrokanalizacji, przedłużenia istniejącego przepustu rurą dwudzielną obejmuje:

- wytyczenie trasy rowu kablowego
- wykopanie i zasypanie rowu z ubiciem ziemi
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania
- wykonanie podsypki z przesianej ziemi lub piasku
- ułożenie rur w wykopie oraz ich zmontowanie
- przysypanie rury przesianą ziemią lub piaskiem
- odtworzenie taśmy ostrzegawczej

### Cena jednostkowa 1m układania rury w gotowym wykopie obejmuje:

- wytyczenie miejsca ułożenia rury
- zakup i transport materiałów
- ułożenie rur w wykopie oraz ich zmontowanie

### Cena jednostkowa 1m (metr) odkopania i pogłębienia lub przełożenia bez przecinania kabli, rurociągów lub kanalizacji (mikrokanalizacji) obejmuje:

- odkopanie ręczne obiektu (wykopianie i zasypanie rowu z ubiciem ziemi)
- wyznaczenie nowej głębokości rowu kablowego lub wykopanie nowego rowu
- pogłębienie rowu
- przemieszczenie obiektu bez przecinania
- wykonanie podsypki z przesianej ziemi lub piasku
- przysypanie obiektu przesianą ziemią lub piaskiem
- przykrycie obiektu taśmą ostrzegawczą
- zasypanie rowu wraz z ubiciem ziemi
- załadunek i wywóz nadmiaru ziemi z placu budowy celem odzysku lub unieszkodliwienia

### Cena jednostkowa wciągania i wyciągania 1m (metr) istniejącego kabla światłowodowego z kanalizacji wtórnej/mikrokanalizacji obejmuje:

- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni (zasobnika) ze sprawdzeniem obecności gazu
- wyciąganie istniejącego kabla z kanalizacji wtórnej/mikrokanalizacji
- montaż i demontaż urządzenia do wdmuchiwanie kabla oraz ustawienie sprężarki (metoda pneumatyczna)
- podłączenie i uruchomienie sprężarki (metoda pneumatyczna)
- wdmuchiwanie kabla (metoda pneumatyczna)
- pętlowanie kabla
- ułożenie zapasów kabla w studniach (zasobniku)

### Cena jednostkowa 1szt. wykonania nowego złącza przelotowego / odgałęźnego na kablu światłowodowym obejmuje:

- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni ze sprawdzeniem obecności gazu lub odkopanie (z zasypaniem) i otwarcie zasobnika kablowego
- rozwinięcie zapasów kabli i wprowadzenie ich do samochodu montażowego

- zakup i transport materiałów
- wmontowanie kabli do mufy łączkowej
- zaprawienie końców kabli w mufie
- wyłączenie kabla istniejącego
- ustawienie spawarki i spajanie światłowodów
- pomiary sprawdzające spójność reflektometrem
- ułożenie spoin i zapasów włókien w kasetach
- zamknięcie (oraz otwarcie w przypadku mufy istniejącej) mufy łączkowej
- umocowanie mufy w studni kablowej (zasobniku)
- ułożenie zapasów kabli na stelażach w studni (w zasobniku)
- uszczelnienie końców rur kanalizacji wtórnej, rurociągów

Cena jednostkowa pomiaru reflektometrycznego kabla światłowodowego w ilości 1 pomiar obejmuje:

- zorganizowanie i dostarczenie sprzętu niezbędnego do pomiarów
- ustawienie przyrządów
- wykonanie pomiarów dla fal 1310nm i 1550nm z koniecznymi zmianami zakresów
- utrwalenie wyników pomiarów
- likwidacja stanowiska pomiarowego
- przejazd i powtórzenie pomiarów z drugiego końca odcinka regeneratorskiego i kontrolnego
- opracowanie wyników pomiarów

Cena jednostkowa pomiaru transmisyjnego kabla światłowodowego w ilości 1 pomiar obejmuje:

- zorganizowanie i dostarczenie sprzętu niezbędnego do pomiarów
- ustawienie przyrządów
- wykonanie pomiarów dla fal 1310nm i 1550nm z koniecznymi zmianami zakresów
- utrwalenie wyników pomiarów
- likwidacja stanowiska pomiarowego
- przejazd i powtórzenie pomiarów z drugiego końca odcinka regeneratorskiego i kontrolnego
- opracowanie wyników pomiarów

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- [1] PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [1a] PN/T -01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonii. Nazwy i określenia.
- [1b] PN-EN 60825-1:2005 Bezpieczeństwo urządzeń laserowych – klasyfikacja sprzętu, wymagania i przewodnik użytkownika.
- [2] PN-B-19301 Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.
- [3] PN-B-19304 Prefabrykaty budowlane z nieautoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.
- [4] PN-B-19501 Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji.
- [5] PN-EN 10208-2:2009 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych – Warunki techniczne dostawy – Część 2: Rury o klasie wymagań B.
- [6] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [7] PN-85/T-90311 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi o izolacji papierowej i powłoce ołowianej.
- [8] PN-84/T-90347 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi o izolacji polietylenowej-piankowej i powłoce aluminiowej z osłonami ochronnymi z tworzyw termoplastycznych.
- [9] PN-68/T-90351 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce ołowianej.

### 10.2. Normy Branżowe

- [10] BN-79/3223-02 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zespoły pupinizacyjne i skrzynie zespołów pupinizacyjnych.
- [11] BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
- [12] BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
- [13] BN-67/3233-04 Głowice ekranowe do kabli telefonii nośnej.
- [14] BN-69/3233-05 Haczyki i opaski do zawieszania kabli miejscowych.
- [15] BN-77/3233-06 Telekomunikacyjne linie kablowe. Płyty żelbetowe pod skrzynie pupinizacyjne.
- [16] BN-70/3233-09 Telekomunikacyjne linie kablowe. Mufy żeliwne.
- [17] BN-70/3233-10 Puszki wewnętrzne.
- [18] BN-70/3233-11 Naprężniki do drutów i lin nośnych.

## UTWARDZENIE DROGI POWIATOWEJ NR 1400G – REDA - GNIEWOWO

- [19] BN-73/3233-14 Telekomunikacyjne linie międzymiastowe. Kondensatory wyrównawcze.
- [20] BN-86/3233-16 Telekomunikacyjne linie kablowe miejscowe. Szafki kablowe.
- [21] BN-74/3233-17. Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
- [22] BN-74/3233-19 Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.
- [23] BN-82/3233-25 Kanalizacja kablowa. Tablica orientacyjna do oznaczania studni kablowych.
- [24] BN-73/3238-08 Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejscowe. Szablony do znakowania.
- [25] BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [26] BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [27] BN-76/8984-09 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Ogólne wymagania i badania.
- [28] BN-65/8984-11 Złącza lutowane. Wymagania techniczne.
- [28a] BN- 78/8984-03 Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania
- [29] BN-78/8984-12 Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Złącza.
- [30] BN-89/8984-18 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.
- [31] BN-84/9378-35 Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Głowice.
- [32] ZN-OPL-001/93. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- [33] ZN-OPL-002/96. Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- [34] ZN-OPL-004/15. Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- [35] ZN-OPL-005/14. Telekomunikacyjne linie kablowe. Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
- [36] ZN-OPL-006/15. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spawane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- [37] ZN-OPL-008/14. Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- [38] ZN-OPL-010/16. Telekomunikacyjne linie kablowe. Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV. Wymagania i badania.
- [39] ZN-OPL-011/96. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- [40] ZN-OPL-012/15. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- [41] ZN-OPL-013/15. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- [42] ZN-OPL-014/15. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
- [43] ZN-OPL-022/18. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- [44] ZN-OPL-023/16. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania. Uwaga: na pisemne żądanie zarządzającego siecią kablową dopuszcza się wykorzystanie prefabrykowanych studni wg nieaktualnej normy z 73 roku.
- [45] ZN-OPL-025/17. Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- [46] ZN-OPL-027/96. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Wymagania i badania.
- [47] ZN-OPL-028/15. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
- [48] ZN-OPL-029/15. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
- [49] ZN-OPL-030/05. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
- [50] ZN-OPL-031/11. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- [51] ZN-OPL-032/05. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
- [52] ZN-OPL-033/17. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
- [53] ZN-OPL-035/12. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
- [54] ZN-OPL-036/15. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.
- [55] ZN-OPL-037/20. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- [56] ZN-OPL-048/14. Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- [57] Instrukcja TK-13. Paszportyzacja i ewidencja telefonicznych linii napowietrznych.
- [58] Instrukcja TK-24. Paszportyzacja i ewidencja telefonicznych sieci wydzielonych.
- [59] Instrukcja TK-5. Paszportyzacja międzymiastowych okręgowych linii kablowych.
- [60] Instrukcja T-01. Odbiory, utrzymanie i ewaluacja linii optotelekomunikacyjnych.
- [60-1] DT-ZDBŁ-43 Pomiar tłumienności, lokalizacja niejednorodności i uszkodzeń telekomunikacyjnych kabli światłowodowych reflektometrem, ZDBŁ, Warszawa.
- [60-2] DT-ZDBŁ-45 Wstępna technologia wykonywania złączy kabli światłowodowych z wykorzystaniem mufy MS. Część I, ZDBŁ, Warszawa.

- [60-3] DT-ZDBŁ-47 jak wyżej, Część II, ZDBŁ, Warszawa.
- [60-4] DT-ZDBŁ-51 jak wyżej, Część III, ZDBŁ, Warszawa.
- [60-5] DT-ZDBŁ-57 Technologia pneumatycznego zaciągania (z wypychaniem) kabli światłowodowych do kanalizacji, ZDBŁ, Warszawa.
- [60-6] IT-ZDBŁ-52 Wstępna instrukcja zaciągania kabli światłowodowych do kanalizacji kablowej oraz budowy kanalizacji wtórnej, ZDBŁ, Warszawa
- [60-7] IT-ZDBŁ-55 Wstępna instrukcja układania kabli światłowodowych w ziemi i w wodzie, ZDBŁ, Warszawa.
- [60-8] IT-ZDBŁ-60 Instrukcja układania kabli światłowodowych kanałowych, ZDBŁ.
- [61] Normy zakładowe Netii S.A. :
  - Zasady planowania i przygotowania ITLD - TDC-061-0501-S
  - Zasady budowy sieci dostępowych miedzianych - TDC-061-503-S
  - Zasady projektowania sieci abonenckich - TDC-061-0504-S
  - Zasady budowy sieci abonenckich - TDC-061-0505-S
  - Zasady projektowania kanalizacji kablowej - TDC-061-0506-S
  - Zasady budowy kanalizacji kablowej - TDC-061-0507-S
  - Zasady projektowania sieci optotelekomunikacyjnych TDC-061-0508-S
  - Zasady budowy sieci telekomunikacyjnych - TDC-061-0509-S
  - Materiały stosowane do budowy sieci - TDC-061-0510-S
  - System znakowania i oznaczania elementów sieci (i kanalizacji) – TDC-061-0511-S
  - Testy odbiorcze - TDC-061-0512-S
  - Słownik kablowej techniki telekomunikacyjnej - Terminy, określenia, skróty –TDC-061-0513-S
  - Lista materiałów do budowy sieci kablowych, dopuszczonych do stosowania w Netia Telekom S.A. - TDC-061-0514-S
  - Wymagania dotyczące formatu i zawartości dokumentacji -TDC-061-0515-S
  - Zasady projektowania i budowy sieci optotelekomunikacyjnych dla potrzeb sieci szkieletowej Netii – TDC-061-0611-S ostatnie wydanie,
  - Instrukcja planowania sieci szkieletowej.

### 10.3. Inne dokumenty

- [62] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972r.
  - [63] Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych wraz z późniejszymi zmianami
  - [64] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.) wraz z późniejszymi zmianami
  - [65] Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów, oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P. Nr 313 z 1992 r.)
  - [66] Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 2 września 1997 r w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie ich skrzyżowania się lub zbliżenia,
  - [67] Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego wprowadzone Zarządzeniem Nr 13 Ministra Łączności z dn. 28.II.1986 r.
  - [68] KPT -92 - Krajowy Plan Transmisji KPT- 92,
  - [69] Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej wraz z załącznikami nr 2÷50 stanowiącymi odrębne wydawnictwa,
  - [70] Zalecenia ITU-T tom III.3 "Transmission media-Characteristics. Recommendations G.601÷G 654 - nr G.652 „Characteristics of single mode optical fibre cable”.
- Inne dokumenty obowiązujące przy przebudowie sieci optycznej OPL SA:
- [71] Zarządzenie Nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik p.t. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych".
  - [72] Załącznik do Zarządzenia nr 83 Dyrektora Pionu Sieci Tadeusza Grucy z dnia 12 maja 2003 r – Instrukcja oznaczenia elementów stosowanych w sieci telekomunikacyjnej TP SA.
  - [73] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.