

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

BUDOWA KABLOWEJ LINII

TELEKOMUNIKACYJNEJ

LIPA – MAŁA WIEŚ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oraz budowy kablowej linii światłowodowej w formie mikrokanalizacji oraz budowy kabla światłowodowego dla Gminy Głowaczów.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna ST stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty omówione w SST mają zastosowanie do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mikrokanalizacja – rodzaj wielootworowej kanalizacji teletechnicznej o zmniejszonych średnicach rur przeznaczonych do instalowania mikrokabli światłowodowych.

1.4.2. Mikrorurka – rurka o średnicy 4 – 15 mm, w której instaluje się mikrokabel światłowodowy.

1.4.3. Mikrokabel światłowodowy – kabel światłowodowy o średnicy i powłoce odpowiednio dobranej do instalowania w mikrorurce światłowodowej

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

1.4.5. Osłona złączowa (mufa kablowa) - kompletny zestaw osprzętu do trwałego połączenia dwóch lub większej liczby odcinków instalacyjnych kabli optotelekomunikacyjnych (OTK).

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Materiały do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę. Każdy zastosowany materiał powinien mieć odpowiednie dokumenty (np.: atest, certyfikat, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, itp.) dopuszczające do stosowania na terenie Polski.

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Piasek

Piasek do budowy studni kablowych i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [19].

2.3. Materiały gotowe

2.4.3. Mikrokanalizacja

Przy budowie mikrokanalizacji bezpośrednio w ziemi należy stosować mikrokanalizację z podwójnym płaszczem zewnętrznym lub uniwersalne rury, a warunki budowy są analogiczne jak dla standardowych rurociągów kablowych o klasie wyższej niż 600N. Mikrorurki powinny być wykonane z polietylenu MDPE/HDPE, z gładkimi lub rowkowanymi ściankami wewnętrznymi z warstwą poślizgową lub bez. Mikrorurki w których przewiduje się wykorzystanie mikrokabli typu wiązki włókien EFPU powinny posiadać wewnętrzną powłokę antyelektrostatyczną. Klasa odporności na ściskanie mikrorurki powinna zapewniać wytrzymałość minimum 180N przy zachowaniu współczynnika zniekształcenia kształtu mniejszym niż 5% przekroju mikrorurki. Mikrorurki i złączki mikrorurek powinny zapewniać wytrzymałość pneumatyczną minimum 12 bar stale jak i podczas całego cyklu wdmuchiwania mikrokabli światłowodowych. Promień gięcia mikrorurek nie powinien być mniejszy od 15 średnic zewnętrznych. Do bezpośredniego układania pojedynczych mikrorurek w kanalizacji pierwotnej lub bezpośrednio w ziemi należy stosować mikrorurki o zwiększonej grubości ścianek (db) i klasie odporności na ściskanie wyższej niż 1000N. Mikrokanalizację światłowodową można prowadzić również w budynku aż do budynkowych szaf dystrybucyjnych lub innych punktów rozgałęzień sieci światłowodowej. Wymagane jednak jest zastosowanie mikrorurek w wersji uniepalnionej oraz wykonanie uszczelnionych przejść kanalizacji ziemnej do budynkowej. Mikrokanalizacja przeznaczona do budowy bezpośrednio w ziemi, bez rur osłonowych powinna być wykonywana w postaci z podwójną, wzmocnioną powłoką zewnętrzną i wytrzymałość na ściskanie przynajmniej klasy 600N.

2.4.4. Osłony złączowe dla kabli światłowodowych

Osprzęt do budowy krajowej sieci optotelekomunikacyjnej powinien posiadać świadectwo homologacji.

Osprzęt złączowy powinien być dostosowany do wymiarów i konstrukcji kabla, z którego budowana jest linia. Osprzęt powinien posiadać trwałość kabli OTK oraz powinien być łatwy w montażu – ZN-96/TPSA-002 [25].

2.4.5. Mikrokable światłowodowe

Wymagania ogólne dotyczące kabli stosowanych w mikrokanalizacji zawiera norma europejska IEC 60794-5 precyzująca parametry techniczne takie jak: max. naprężenie instalacyjne kabla, max. siłę zgniatającą, odporność na wnikanie wody i inne parametry

mechaniczne kabli. W mikrokanalizacji zalecane są mikrokable o parametrach zgodnych z wymienioną normą oraz spełniające dodatkowe, następujące wymagania:

a) powłoki mikrokabli powinny być wykonane z materiałów zapewniających niski współczynnik tarcia w kontakcie z mikrorurkami,

b) mikrokable powinny być dostosowane do instalacji w mikrokanalizacji metodą pneumatyczną strumieniową,

c) średnice zewnętrzne mikrokabli powinny być dobrane do średnic wewnętrznych mikrorurek i powinny zapewniać (przy zastosowaniu w odpowiedniej mikrorurce) projektowe zasięgi wdmuchiwania.

d) w systemach mikrokanalizacji dopuszcza się zastosowanie mikrokabli światłowodowych w postaci:

- wiązek włókien w podwójnej lub potrójnej warstwie akrylowej (wyłącznie w mikrorurkach najmniejszej średnicy)
- mikrokabli typu „flexible cable” z tubą centralną zawierającą włókna światłowodowe umieszczone w żelu hydrofobowym

e) Mikrokable w postaci wiązek włókien wymagają dodatkowo wdmuchiwania do mikrorurek z powłokami antyelektrostatycznymi w celu zapewnienia zasięgu projektowego wdmuchiwania.

f) Kodowanie kolorystyczne włókien i sekwencji lub kabla powinno być zgodne z normą EN 187 105.

g) Zalecanym standardem włókien wykorzystywanych do budowy rozległych sieci światłowodowych opartych o mikrokanalizację jest włókno jednodomowe 9/125 typu ITU-G.652D (włókno jednodomowe z usuniętym pikiem wodnym).

h) W sieciach światłowodowych opartych o mikrokanalizację można również stosować w miarę potrzeb kable zawierające pozostałe rodzaje włókien światłowodowych : ITU-G.655, ITU-G.651 50/125 OM2, ITU-G.651 50/125 OM3, ITU-G.651 50/125 OM3 XL, ITU-G.651 50/125 GIGA, ITU-G.651 50/125 GIGA XL oraz ITU-G.651 62,5/125 OM1.

i) Identyfikację mikrokabli powinny umożliwić napisy znacznikowe na kablu wykonane w sposób zapewniający trwałe oznaczenie co 1mb. Napisy na kablu powinny zawierać oznaczenie producenta kabla, ilość włókien i ich rodzaj, datę produkcji, długość bieżącą, ewentualnie dane inwestora.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje

niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- wciągarka mechaniczna kabli,
- wciągarka ręczna kabli,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- urządzenie przeciskowe,
- urządzenie płucząco -wierzące do przewiertów sterowanych,
- ubijak spalinowy,
- zespół prądotwórczy jednofazowy,
- spawarka do włókien światłowodowych,
- zgrzewarka do zgrzewania rur PE,
- przesłuchomierz,
- reflektometr,
- zestaw do pomiaru mocy optycznej,
- zestaw telefonów optycznych.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewozu kabli,

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Technologia budowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii, który w sposób ogólny określa sposób budowy. Zasady wykonania tras mikrokanalizacji i kanalizacji kablowej pierwotnej zgodnie z Polska Norma PN-76/E-05125 oraz rozporządzeniami Ministra Infrastruktury, w szczególności z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie, dotyczącym również prac wykonywanych we wspólnym wykopie. Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. Budowę kanalizacji teletechnicznej i mikrokanalizacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykopy powstałe po budowie elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85.

5.2. Wymagania ogólne

Mikrokanalizacja powinna zapewniać:

- a) łatwość wdmuchiwanie mikrokabli światłowodowych na odcinkach do 2,0 km.
- b) ochronę sieci kablowej przed zagrożeniami mechanicznymi, chemicznymi i innymi, w tym przed uszkodzeniami mechanicznymi z powodu złego oznakowania (budowana bezpośrednio w ziemi),
- c) szybką rozbudowę równoległą i szeregową sieci światłowodowej bez wykonywania robót ziemnych,

- d) wykonywanie odgałęzień mikrokanalizacji, w studniach kablowych, szafach ulicznych, pomieszczeniach technicznych inwestora lub bezpośrednio w ziemi,
- e) wodoszczędność na poziomie mikrorurek i mułoszczelności na poziomie rur z mikrorurkami, tzn. zabezpieczenie mikrokanalizacji przed przenikaniem wody do wnętrza mikrorurek i wnikaniem mułu i zanieczyszczeń stałych do wnętrza rur mikrokanalizacji (RMT) niezależnie czy są one puste czy wypełnione mikrorurkami.
- f) szczelność i wytrzymałość pneumatyczną mikrokanalizacji w każdym punkcie,
- g) trwałość uszczelnienia,
- h) rozróżnialność mikrorur na całej trasie,
- i) zabezpieczenie przed dostępem osób trzecich,
- j) trwałość i funkcjonalność przez okres co najmniej 30 lat.

5.3. Rozróżnienie ciągów mikrokanalizacji

Mikrorurki powinny posiadać trwałe oznaczenia kolorystyczne celem jednoznacznego określenia traktu kablowego na całej trasie, na etapie projektowania i eksploatacji, ilość dostępnych kolorów powinna wynosić min .12. W przypadku potrzeby zastosowania większej ilości identyfikatorów dopuszcza się wykorzystania dodatkowych napisów identyfikacyjnych w znacznikach długości mikrorurek. Napisy identyfikacyjne będą również wykorzystywane do oznaczenia mikrorurek w powłokach uniepalnionych, które z natury procesu produkcyjnego są koloru białego.

Identyfikalność mikrokanalizacji powinna wynikać z przyjętego standardu pomarańczowego płaszcza rur mikrokanalizacji oraz trwałych napisów wykonanych przez producenta i zawierających następujące elementy:

- rok produkcji,
- symbol fabryczny elementu,
- znaczniki długości,
- dodatkowe oznaczenia identyfikujące (numer mikrorurki).

5.3.3. Szczelność mikrokanalizacji

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności mikrokanalizacji powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji zgodnie z normą ZN-96/TPSA-013 [34]. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych dla kabli oraz ciągów pustych.

5.4. Złącza rurowe wg ZN-96/TPSA-020 [41]

Łączenie rur polietylenowych powinno być wykonane przy użyciu złączek rurowych o wymiarach dostosowanych do średnicy rur. Zaleca się stosowanie złączek rozbieralnych. Złącza powinny spełniać warunki szczelności jak dla zmontowanego ciągu rurowego i posiadać wytrzymałość na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza (1 MPa) stosowanego przy różnych metodach pneumatycznego zaciągania kabli. Złącza powinny być zbudowane z materiału odpornego na agresywne oddziaływanie gleby oraz zanieczyszczeń stałych i ciekłych, jakie mogą pojawiać się w kanalizacji kablowej. Elementy konstrukcyjne złączy rurowych nie powinny być podatne na starzenie się lub korozję. Powinny one zapewniać szczelność złącza w normalnych warunkach użytkowania kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych przez cały okres ich eksploatacji. W miejscach połączeń rur polietylenowych o różnych średnicach (np. przy łączeniu rur kanalizacji wtórnej z rurociągami kablowym) należy stosować złączki redukcyjne.

5.5. Wymagania dotyczące szczelności mikrokanalizacji

Wymagania standardowe mikrokanalizacji zapewniają wodoszczelność traktu ziemnego trasy mikrokabla. Zapewnienie szczelności gazowej wykonuje się przy wejściu do budynków poprzez zastosowanie specjalnych złączek regulowanych mikrorur za pomocą których dokonywane jest uszczelnienie mikrokanalizacji i mikrokabli. Niewykorzystywane mikrorury należy zakończyć zatyczkami. Uszczelnienia przy pomocy złączki należy dokonywać w miejscu zmiany mikrorurki na wewnątrzbudynkową lub w miejscu wyjścia mikrokabla z mikrorurki. Zaleca się aby długość wprowadzonych do budynku mikrorurek traktu zewnętrznego nie uszczelnionych gazoszczelnie nie przekraczała 10m. W szczególnych przypadkach, w których zachodzi niebezpieczeństwo wnikania gazu do mikrokanalizacji na trasie jej przebiegu, należy projektować zastosowanie wspomnianych złączek we wszystkich miejscach połączeń mikrorurek na trasie odcinka zagrożonego wnikaniem gazu (np. w miejscach skrzyżowania z gazociągiem podziemnym). Uszczelnienia wodoszczelne zakończeń mikrokanalizacji należy stosować we wszystkich miejscach poza obrębem budynków, w których kabel wychodzi z mikrokanalizacji (mufy, szafy uliczne, etc.) oraz w mikrokanalizacji wewnątrzbudynkowej po zainstalowaniu mikrokabla (np. w przełącznicy). W tym ostatnim przypadku bardziej w charakterze uchwytu zabezpieczającego mikrokable przed zsunięciem się do mikrokanalizacji. Wolne mikrorurki również należy zakończyć zatyczkami.

5.6. Łączenie mikrorurek

Złączki mikrorurek proste i redukcyjne, zakończenia, uszczelnienia i inne elementy służące do wykonywania połączeń mikrorur powinny zapewniać wytrzymałość pneumatyczną

większą niż 12 bar oraz wodoszczelność lub wodoszczelność i gazoszczelność (w specjalnych wykonaniach). Wymagany jest również pewny i beznarzędziowy sposób montażu na mikrorurce. Zalecane jest aby elementy te były przezroczyste dla kontroli występowania mikrokabla w mikrorurce. Dla zapewnienia osłony połączeń złącznych mikrorurek połączenia rur z mikrorurkami należy wykonywać przy pomocy elementów złącznych rur mikrokanalizacji: prostych (MPS, MPD), odgałęźnych (MY) lub w miejscach zapewniających odpowiednią ochronę przed wnikaniem zanieczyszczeń stałych, wody i dostępem osób niepowołanych (szafy uliczne, wydzielone pomieszczenia techniczne, etc.)

Elementy osłonowe dla połączeń rur mikrokanalizacji powinny być w pełni dwudzielne, odporne na wnikanie mułu i zanieczyszczeń stałych lub całkowicie wodoodporne. Wykonanie tych elementów powinno zapewnić możliwość montażu w studniach kablowych, szafach ulicznych jak i bezpośrednio w ziemi.

6. Telekomunikacyjne mikrokable światłowodowe

6.1 Układanie kabli – uwagi ogólne

Zastosowana technologia zaciągania mikrokabli OTK do mikrokanalizacji powinna zapewnić ułożenie kabli bez uszkodzeń i naruszania zewnętrznych osłon ochronnych. Przed wdmuchiwanym mikrokabla światłowodowego należy każdorazowo dokonać próby krótkotrwałej oraz kalibracji traktu mikrokanalizacji. Kalibracji wykonuje się specjalnymi kulkami kalibracyjnymi odpowiednimi do średnic poszczególnych mikrorurek. Wdmuchiwanie mikrokabli należy dokonywać specjalnymi maszynami do wdmuchiwania metodą MetroJET i zalecanymi przez producenta systemu. Maszyny te powinny mieć dokładnie nastawiane sprzęgła pozwalające na nastawienie max. naprężenia zrywającego zgodnego z max. naprężeniem instalacyjnym kabla i dokonujące pomiaru tej siły w trakcie całego procesu wdmuchiwania. Ciśnienie robocze podczas wdmuchiwania mikrokabla nie powinno przekraczać 12 bar. W przypadku przekroczenia tej wartości lub gdy z uwagi na kształt trasy wdmuchiwania (wiele zakrętów, złązek, etc) kabel wykazuje widoczne opory uniemożliwiające osiągnięcia zakresu projektowego zalecaną metodą jest dmuchanie metodą „ze środka” lub podzielenie trasy wdmuchiwania na segmenty i wykonanie pętlenia zapasu kabla w specjalnych urządzeniach pozwalających na bezpieczne zgromadzenie zapasów kabla. Dostępne do wdmuchiwania są konfiguracje mikrokabel – mikrorura zgodne z dostępnymi akcesoriami uszczelniającymi maszyn. Konfiguracje te wymagają sprawdzenia w Dokumentacji technicznej. Podczas wszystkich prac instalujących mikrokable lub wiązki mikrorur w rurociągach zaleca się używanie odpowiednich środków poprawiających poślizg

zalecanych przez producenta systemu mikrokanalizacji. Prace należy prowadzić w temperaturach zgodnych z zaleceniami producenta odnośnie temperatury instalacji.

Standardowo zakres ten obejmuje temperatury od -5 st.C do +40 st.C.

6.2. Osłony złączowe

Do montażu kabli światłowodowych powinny być stosowane osłony złączowe wg ZN-96/TPSA-008 [30], z tworzyw sztucznych, odpornych na korozję, wytrzymałych mechanicznie i zapewniających długotrwałą hermetyczność przy umieszczaniu złączy w zasobnikach, studniach kablowych na słupach linii nadziemnych lub bezpośrednio w ziemi. Osłony złączowe powinny zapewniać łatwe ułożenie wewnątrz nich wszystkich włókien światłowodowych (wraz z ich zapasami) łączonych odcinków kabli, bez przekraczania dopuszczalnego promienia zginania światłowodów ($R > 35$ mm). Osłony złączowe powinny umożliwiać ich wielokrotne otwieranie, a także wyprowadzanie kabli odgałęźnych bez potrzeby odcinania kabla i wykonywania nowych połączeń światłowodów oraz bez potrzeby wymiany całego osprzętu złączowego. Zaleca się stosowanie osłon dielektrycznych, kapturowych, z jednostronnym wprowadzeniem kabli, uszczelnianych opaskami termokurczliwymi i klejem termotopliwym. Wymagania dotyczące osłon złączowych zawarte są w normie ZN-96/TPSA-002 [25].

6.3. Zapasy kabli OTK

Przy złączach kabli OTK należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wykonywanie złączy (spajanie światłowodów) i dokonywanie pomiarów, przy wyniesieniu końców kabla na zewnątrz studni lub zasobnika i wykonywanie złącza i pomiarów w samochodzie montażowym. Zapasy te powinny wynosić co najmniej po 15 m z każdej strony złącza. Zapasy kabli należy układać na stelażach. Powinny być one starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi na stelażach w zasobnikach. Powyższe wytyczne są zgodne z normą ZN-96/TPSA-002 [25].

6.4. Tłumienność połączeń światłowodów

Połączenia światłowodów jednomodowych w złączu powinny być tak wykonane, aby tłumienność średnia przypadająca na jedną spoinę nie przekroczyła wartości 0,08 dB. Tłumienność spoin powinna być określana jako wartość średnia (z uwzględnieniem znaków) z pomiarów reflektometrycznych w obu kierunkach transmisji ZN-96/TPSA-006 [28].

Dopuszcza się pozostawienie w złączu spoin o tłumienności wyższej, jednak o wartości bezwzględnej nie większej niż 0,3 dB, jeśli trzy próby spajania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,08 dB, przy czym uzyskiwane wyższe wartości były prawie jednakowe. Liczba takich spoin jest ograniczona zgodnie z ZN-96/TPSA-002 p. 8.2. [25].

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Kierownikowi Budowy zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami OST, SST

Po wykonaniu badania, powiadamia pisemnie Kierownika Budowy o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Kierownika Budowy.

7.2. Mikrokanalizacja

Trakt kablowy zbudowany z mikrorurek połączonych złączkami powinien wytrzymać próbę krótkotrwałą nadciśnienia powietrza 1.0 MPa w ciągu 30 min. Mikrokanalizacja uszczelniona na obydwu końcach zamontowanego odcinka o długości ok. 2,0 km i napełniona sprężonym powietrzem do nadciśnienia 100 kPa nie powinna wykazywać spadku nadciśnienia o więcej niż 10 kPa w ciągu 24 godzin. Wdmuchiwanie wiązek swobodnych mikrorur wymaga również specjalnej wdmuchiarki zgodnej z zaleceniami producenta systemu oraz przyczepy lub stojaka na bębny z mikrorurkami. Dostępne do wdmuchiwania konfiguracje wiązki mikrorur określone są na podstawie średnicy rurociągu, w której będzie wiązka instalowana oraz dostępnego kompletu akcesoriów uszczelniających maszyny dmuchającej. Szczegółowe informacje w Dokumentacji technicznej. Podczas układania mikrorur bezpośrednio w ziemi, w kanalizacji pierwotnej nie należy przekraczać parametrów mechanicznych instalowanych elementów. W szczególności chodzi o max. naprężenie instalacyjne, promień gięcia i temperaturę instalacji. W czasie budowy należy wykonywać pomiary geodezyjne powykonawcze. Zaleca się również bieżące oznaczanie na dokumentacji projektowej miejsc posadowienia wszelkich złącz zakopywanych w ziemi. Zaleca się również miejsca takie oznaczyć aktywnymi wskaźnikami indukcyjnymi w celu późniejszej lokalizacji.

7.3. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kablową linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 ST dały dodatni wynik. Elementy linii i kanalizacji, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

8. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Kierownika Budowy i Inwestora. Jednostką obmiarową kablowych linii telekomunikacyjnych jest kilometr.

8. ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu budowy kanalizacji teletechnicznej i mikrokanalizacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokóły z dokonanych pomiarów,
- protokóły odbioru robót (częściowe, końcowy) – przez Zamawiającego,

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ustawy i Rozporządzenia	
1	Ustawa - Prawo Budowlane
2	Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985r. (Dz.U.2000 Nr 21poz. 838)
3	Ustawa o zmianie ustawy o drogach publicznych oraz o zmianie niektórych innych ustaw - z dnia 14.11.2003r. Dz.U.2003r. Nr 200 poz. 1953)
4	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz.U. 2003r. Nr 120 poz.1126)
5	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz.U. 2003r. Nr 47 poz. 401)
6	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy . (Dz.U. 1997r. Nr 129 poz. 844)
6a	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. (Dz.U. 2005r. Nr 219 poz. 1864)
10.2. Normy	
7	PN-88/B-06250 Beton zwykły.
8	PN-88/B-30000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
9	PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
10	PN-76/D-79353 Bębny kablowe.
11	PN-92/T-90335 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione. Ogólne wymagania i badania.
12	PN-92/T-90336 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione, nieopancerzone i opancerzone, z osłoną polietylenową lub polwinitową. Ogólne wymagania i badania.
13	BN-86/3223-16 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafki kablowe.
14	BN-72/3233-13 Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
15	BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
16	BN-73/3233-03 Ramy i oprawy pokryw.
17	BN-74/3233-19 Wsporniki kablowe
18	BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
19	BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
20	BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
21	BN-73/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
22	BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
23	BN-76/8984-17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania.
24	BN-69/9378-30 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
25	ZN-96/TPSA-002 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie

		optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania .
26	ZN-96/TPSA-004	Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
27	ZN-96/TPSA-005	Telekomunikacyjne linie kablowe. Optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne kable. Wymagania i badania
28	ZN-96/TPSA-006	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne . Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania
29	ZN-96/TPSA-007	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne . Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania
30	ZN-96/TPSA-008	Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
31	ZN-96/TPSA-009	Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
32	ZN-96/TPSA-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
33	ZN-96/TPSA-012	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania
34	ZN-96/TPSA-013	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
35	ZN-96/TPSA-014	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichloru winylu (RPCW). Wymagania i badania.
36	ZN-96/TPSA-015	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.
37	ZN-96/TPSA-016	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
38	ZN-96/TPSA-017	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
39	ZN-96/TPSA-018	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
40	ZN-96/TPSA-019	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
41	ZN-96/TPSA-020	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.
42	ZN-96/TPSA-021	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
43	ZN-96/TPSA-022	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.
44	ZN-96/TPSA-023	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
45	ZN-96/TPSA-027	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o torach miedzianych. Wymagania i badania.
46	ZN-96/TPSA-028	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
47	ZN-96/TPSA-029	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.

48	ZN-96/TPSA-030	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
49	ZN-96/TPSA-031	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Złączowe osłony termokurczliwe arkuszowe wzmocnione. Wymagania i badania.
50	ZN-96/TPSA-032	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
51	ZN-96/TPSA-033	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
52	ZN-96/TPSA-034	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe przełącznicowe. Wymagania i badania.
53	ZN-96/TPSA-037	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
54	ZN-96/TPSA-041	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
10.3.	Inne dokumenty	
55	Decyzja nr 95 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 8.12.2000r. W sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej Telekomunikacji Polskiej S.A.	
56	Instrukcja TPSA nr T-01 – Odbiór i utrzymanie kablowych linii telekomunikacyjnych.	