

Nazwa inwestycji:	
Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 626 od km 14+190,18 do km 14+735,01 w m. Gąsewo Poduchowne, Rzechowo Wielkie, Zalesie Wielkie, gm. Sypniewo, powiat makowski	
Nr tomu:	Faza:
---	PROJEKT WYKONAWCZY
Branża:	Temat:
TELEKOMUNIKACYJNA (KANAŁ TECHNOLOGICZNY)	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
Nazwa inwestora:	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Mazowsze. serce Polski</p>  <p>Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Zarząd Województwa Mazowieckiego ul. Jagiellońska 26 03-719 Warszawa reprezentowany przez Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie Ul. Mazowiecka 14 00-048 Warszawa</p> </div> </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>VIVALO</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Vivalo sp. z o.o. ul. J. P. Woronicza 78/13 02-640 Warszawa www.vivalo.pl biuro@vivalo.pl</p> </div> </div>	
Jednostka projektowa:	

Stanowisko:	Branża:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektant	Telekomunikacyjna	mgr inż. Marcin Pakuła	2072/00/U	

Data:	Warszawa, 07.2022	Nr projektu:	2020-09
Nr archiwalny:	STWIORB/2020/09	Numer egz.	

BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oraz budowy kanału technologicznego.

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. Kanalizacja kablowa - zespół podziemnych rur i studni kablowych, służący do układania kabli telekomunikacyjnych.

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

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

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

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

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

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

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

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

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 Cement

Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000 [8].

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [18] i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.2.2 Piasek

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

2.2.3 Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [9]. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

2.3 Elementy prefabrykowane

2.3.1 Prefabrykowane studnie kablowe

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane zgodnie z normą BN-73/8984-01 [21] z betonu klasy B 20 zgodnego z normą PN-88/B-06250 [7].

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi.

2.3.2 Bloczki betonowe

Bloczki betonowe (do budowy studni wykonywanych na miejscu budowy) powinny być z betonu klasy B 20 zgodnego z normą PN-88/B-06250 [7].

2.4 Materiały gotowe

2.4.1 Rury kanalizacji kablowej pierwotnej

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury powinny odpowiadać normom:

- rury z polichlorku winylu (PCW) – ZN-96/TPSA-014 [35]

- polipropylenowe (PP) - ZN-96/TPSA-015 [36]

- karbowane dwuwarstwowe - ZN-96/TPSA-016 [37]

- polietylenowe (RHDPE) - ZN-96/TPSA-017 [38]

- specjalne - ZN-96/TPSA-018 [39]

- trudnopalne - ZN-96/TPSA-019 [40]

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.4.2 Elementy studni kablowych

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- korpus betonowy,

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02 [15],

- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03 [16],

- wsporniki kablowe odpowiadające BN-74/3233-19 [17]

- zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych – wg ZN-96/TPSA-041 [54].

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

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 stałe jak i podczas całego cyklu wdmuchiwania mikrokabli światłowodowych.

Promień gięcia mikrorurek nie powinien być mniejszy od 15 średnic zewnętrznych.

Mikrorurki układane w pierwotnej kanalizacji teletechnicznej w postaci swobodnej wiązki powinna być budowana w osłonie z rury wtórnej RHDPE.

Mikrorurki układane w pierwotnej kanalizacji teletechnicznej w postaci wiązki prefabrykowanej powinny być dostarczane w oplocie gwarantującym podczas przeciągania integralność wiązki mikrorurek przy jednoczesnym zapewnieniu możliwości rozluźnienia kształtu wiązki na zakrętach kanalizacji. 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 prefabrykowanych rur z wiązkami mikrorur do układania bezpośrednio w ziemi i powinna posiadać podwójną, wzmocnioną powłokę zewnętrzną i wytrzymałość na ściskanie przynajmniej klasy 600N.

Do budowy mikrokanalizacji w ziemi i do układania w kanalizacji pierwotnej należy stosować rury uniwersalne wykonywane w postaci wiązek mikrorurek prefabrykowanych w standardowych rurach wtórnych RHDPE.

Wiązka taka powinna zapewniać wytrzymałość na ściskanie klasy 750N i jako taka może być używana jako rura osłonowa, zbliżeniowa i skrzyżowaniowa.

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:

- sprzętarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- urządzenie przeciskowe,
- urządzenie płuczaco -wierzące do przewiertów sterowanych,
- ubijak spalinowy,
- zespół prądotwórczy jednofazowy,
- zgrzewarka do zgrzewania rur PE,

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 Kanalizacja teletechniczna

5.2.1 Ogólne wymagania

5.2.1.1 Lokalizacja kanalizacji

Wzdłuż dróg kanalizacja kablowa powinna być ułożona równolegle do osi drogi poza pasem drogowym lub za zgodą zarządu drogowego w pasie drogowym, zgodnie z Ustawą [2, 3].

5.2.1.2 Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

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

5.2.1.3 Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami zachować zgodnie z projektem wykonawczym.

5.2.1.4 Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7 m dla kanalizacji magistralnej.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 1,0 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4 m.

5.2.1.5 Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej.

Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych.

W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur z tworzyw sztucznych mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się promień wygięcia nie mniejszy niż 2 m.

5.2.1.6 Spadek kanalizacji

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3%. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek można zwiększyć do 2%, a do budynków do 5%.

5.2.1.7 Ciągi kanalizacji

5.2.1.7.1 Wymagania ogólne

Ilość otworów kanalizacji powinna być zgodna z projektem wykonawczym

5.2.1.7.2 Zestawy z rur RHDPEk

Do budowy kanalizacji z rur RHDPEk należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy 125 mm wg ZN-96/TPSA-016 [37].

5.2.1.7.3 Zestawy z rur RHDPEp

Do budowy kanalizacji w tym pod drogami należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy 110mm i 125 mm wg ZN-96/TPSA-018 [39].

5.2.2 Roboty ziemne

5.2.2.1 Trasa kanalizacji

Wytoczona w terenie trasa kanalizacji kablowej powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej.

5.2.2.2 Głębokość wykopów

Głębokości wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05 [22]. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji wykopy powinny być odpowiednio głębsze.

5.2.2.3 Szerokość wykopów

Szerokości wykopów podane są w tablicy 4 normy BN-73/8984-05 [22].

5.2.2.4 Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w punkcie 5.9 normy BN-73/8984-05 [22]. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

5.2.2.5 Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami kpt. 3.6 normy BN-73/8984-05 [22]. W gruntach mało spoiстых na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B20 o grubości co najmniej 10 cm.

5.2.3 Układanie ciągów kanalizacji - układanie rur

Z pojedynczych rur o średnicy ϕ 110mm należy tworzyć zestawy kanalizacji o ilości otworów określonej w projekcie wykonawczym.

Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

Kanalizacja kablowa z rur RHDPE powinna być wykonywana w temperaturze nie niższej niż -100C.

W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny.

5.2.4 Zasypywanie kanalizacji

Ostatnią, górną warstwę kanalizacji z rur RHDPE należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi.

5.2.5 Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji

5.2.5.1 Trasa kanalizacji

Pod projektowanymi drogami kanalizację teletechniczną należy układać w wykopach przed robotami drogowymi.

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązania dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji górą byłoby mniejsze od wymaganego wg kpt. 5.2.1.4 niniejszej ST.

Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tablicy 5 normy BN-73/8984-05 [22].

5.2.6 Metody bezwykopowe

Metody bezwykopowe zastosować przy budowie przepustów na odcinkach, gdzie ze względu na skrzyżowania z drogami, zagęszczenie istniejącego uzbrojenia, zbliżenia do budynków, przejścia w pobliżu drzew itp. wykonanie wykopów otwartych jest niewskazane.

Sposób wykonania przejścia poprzecznego nie może powodować powstawania wolnych przestrzeni w gruncie wokół rury oraz znacznych zmian w naturalnej strukturze gruntu, a także musi zapewniać zachowanie wytrzymałości rur.

Roboty muszą być prowadzone przez firmę specjalizującą się w wykonywaniu tych technologii.

5.2.6.1 Wykonanie przecisku

Wykonawca uwzględni wymogi właściciela lub zarządcy dróg w sprawie przekroczenia dróg metodą przecisku i powiadomi go o terminie przeprowadzenia prac. Ponadto wykonawca uzgodni sposób prowadzenia robót z posiadaczami urządzeń obcych znajdujących się w pasie drogowym lub w jego pobliżu.

Przed wykonaniem przejścia należy przygotować stanowisko robocze wykonać umocnione komory robocze: startową i odbiorczą oraz wykonać dokop na głębokość dostosowaną do zagłębienia przewodu i posadowienia rury przeciskowej.

Dno komory należy utwardzić płytami żelbetowymi, a następnie zmontować tor i ścianę oporową. Urządzenie przeciskowe opuścić na dno wykopu i zmontować. Na powierzchni terenu ustawić hydrauliczny agregat napędowy. Podłączyć przewody. Do komory opuścić rurę przeciskową. Rurę zamontować w urządzeniu. Wykonać wiercenie, a urobek z przewiertu usuwać na zewnątrz dołu montażowego.

Rury połączyć. Po wykonaniu przecisku urządzenia zdemontować. Po wykonaniu robót przeciskowych komory rozebrać, zasypać wykopy a teren przywrócić do pierwotnego stanu. W przypadku wystąpienia wód gruntowych należy wykonać odwodnienie wykopów. Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót.

5.2.6.2 Wykonanie przewiertu sterowanego

W pierwszym etapie należy wykonać przewiert (tzw. odwiert pilotażowy), który przeprowadzany będzie po uprzednio planowanej trasie, z możliwością dokonania jej korekt w trakcie odwiertu.

Wiercenie zaczyna się od wykopu startowego, poprzez zagłębienie w grunt głowicy wiertniczej pilotującej, który umożliwia zmianę kierunku wykonywania przewiertu. Podczas wiercenia powstały urobek transportowany do wykopu startowego należy odłożyć w wyznaczone miejsce.

Po wykonaniu odwiertu pilotażowego należy dokonać rozwiercenia wydrążonego kanału do wymaganej średnicy. W miejsce głowicy pilotującej należy zamontować głowicę rozwiercającą i wciągając ją po uprzednio wytyczonej trasie rozszerzyć odwiert pilotażowy. Bezpośrednio za głowicą rozwiercającą należy doczepić odpowiednią rurę, która zostanie przeciągnięta przez wykonany przewiert i umieszczona w wyznaczonym miejscu.

Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót.

5.2.7 Studnie kablowe

Na nowych ciągach kanalizacji stosować studnie prefabrykowane. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się studnie murowane z blozków betonowych.

Studnie wykonywane z blozków powinny być zgodnie z normą BN-73/8984-01 [20].

W studniach zamontować zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych zgodnie z normą ZN-96/TPSA-041 [54].

5.3 Mikrokanalizacja

5.3.1 Wymagania ogólne

Mikrokanalizacja powinna zapewniać:

- a) łatwość wdmuchiwania 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) wodooszczędnosc na poziomie mikrorurek i mufoszczelnosci na poziomie rur z mikrorurkami, tzn. zabezpieczenie mikrokanalizacji przed przenikaniem wody do wnętrza mikrorurek i wnikaniami 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.

5.3.2 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.

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

- logo operatora,
- 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.

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

Łączenie rur polietylenowych powinno być wykonane przy użyciu złączy rurowych o wymiarach dostosowanych do średnicy rur. Zaleca się stosowanie złączy 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 rurociągiem kablowym) należy stosować złączki redukcyjne.

5.3.5 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.

5.3.6 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 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 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, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Kierownika Budowy. Wykonawca powiadamia pisemnie Kierownika Budowy o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Kierownika Budowy.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności osób posiadających odpowiednie uprawnienia.

6.2. Kanalizacja teletechniczna

Kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studni kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01 [20]. - dla studni SKR, SKM, SKS. (lub ZN-96/TPSA-023 [44].) BN-73/8984-01 [21] - dla studni SK-1, SK-2, SK-6, SK-12).

6.2 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 przycepy lub stojaka na bębny z mikrorurkami.

Dostępne do wdmuchiwania konfiguracje wiązki mikrorur określane są na podstawie średnicy rurociągu, w której będzie wiązka instalowana oraz dostępnego kompletu akcesoriów uszczelniających maszyny dmuchającej. Szczegółowe informacje w Dokumentacji technicznej.

Podczas układania rur prefabrykowanych lub wiązek mikrorur bezpośrednio w ziemi, w kanalizacji pierwotnej lub przy zaciąganiu wiązek mikrorur do rurociągu kablowego 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 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,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót (częściowe, końcowy) – przez Zamawiającego,

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń,
- uruchomienie przebudowywanych urządzeń,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń telekomunikacyjnych.

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)

7. 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

1. PN-88/B-06250 Beton zwykły.

2. PN-88/B-30000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.

3. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

4. PN-76/D-79353 Bębny kablowe.

5. PN-92/T-90335 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione. Ogólne wymagania i badania.

6. 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.

7. BN-86/3223-16 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafki kablowe.

8. BN-72/3233-13 Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.

9. BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.

10. BN-73/3233-03 Ramy i oprawy pokryw.

11. BN-74/3233-19 Wsporniki kablowe

12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

13. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.

14. BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.

15. BN-73/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.

16. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.

17. BN-76/8984-17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania.

18. BN-69/9378-30 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.

19. ZN-96/TPSA-002 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania .

20. ZN-96/TPSA-004 Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.

21. ZN-96/TPSA-005 Telekomunikacyjne linie kablowe. Optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne kable. Wymagania i badania

22. ZN-96/TPSA-006 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne . Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania

23. ZN-96/TPSA-007 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne . Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania

24. ZN-96/TPSA-008 Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.

25. ZN-96/TPSA-009 Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.

26. ZN-96/TPSA-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.

27. ZN-96/TPSA-012 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania

28. ZN-96/TPSA-013 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.

29. ZN-96/TPSA-014 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania.

30. ZN-96/TPSA-015 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.

31. ZN-96/TPSA-016 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania.

32. ZN-96/TPSA-017 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.

33. ZN-96/TPSA-018 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
34. ZN-96/TPSA-019 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
35. ZN-96/TPSA-020 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.
36. ZN-96/TPSA-021 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
37. ZN-96/TPSA-022 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.
38. ZN-96/TPSA-023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
39. ZN-96/TPSA-027 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o torach miedzianych. Wymagania i badania.
40. ZN-96/TPSA-028 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
41. ZN-96/TPSA-029 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
42. ZN-96/TPSA-030 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
43. ZN-96/TPSA-031 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Złączowe osłony termokurczliwe arkuszowe wzmocnione. Wymagania i badania.
44. ZN-96/TPSA-032 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
45. ZN-96/TPSA-033 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
46. ZN-96/TPSA-034 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe przełącznicowe. Wymagania i badania.
47. ZN-96/TPSA-037 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
48. ZN-96/TPSA-041 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
- 10.3 Inne dokumenty
49. Decyzja nr 95 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 8.12.2000r. W sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej Telekomunikacji Polskiej S.A.
50. Instrukcja TPSA nr T-01 – Odbiór i utrzymanie kablowych linii telekomunikacyjnych.