

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA

Nazwa i adres zadania	Rozbiórka istniejącego mostu i 2 kładek dla pieszych przez rzekę bez nazwy w miejscowości Mordy w km 16+842 drogi wojewódzkiej nr 698 i budowa nowego obiektu mostowego wraz z dojazdami w niezbędnym zakresie				
Usytuowanie obiektu	Dz. nr	Obręb ewidencyjny	Jednostka ewidencyjna	Gmina, powiat	Użytek
	2092	nr 1 Mordy	142605_4 Mordy-miasto	Mordy, siedlecki	Pas drogi wojewódzkiej nr 698
Nazwa i adres Inwestora	Zarząd Województwa Mazowieckiego ul. Jagiellońska 26, 03-719 Warszawa Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie ul. Mazowiecka 14, 00-048 Warszawa				
Jednostka projektowa	WBM Inwestycje Michał Wąsek ul. Zdziarska 83Z/7 lok.1, 03-289 Warszawa				
Imię i Nazwisko	Stanowisko	Nr uprawnień		Specjalność	Podpis
Stanisław Olszewski	Projektant	0022/96/U		teletechniczna	

STWiORB D.01.03.04A. Przebudowa i budowa telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej i rurociągów kablowych

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej pierwotnej, przepustu kablowego, rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej w ramach zadania głównego: „Rozbiórka istniejącego mostu i 2 kładek dla pieszych przez rzekę bez nazwy w miejscowości Mordy w km 16+842 drogi wojewódzkiej nr 698 i budowa nowego obiektu mostowego wraz z dojazdami w niezbędnym zakresie”

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie przewiertu pod rzeką i budowa przepustu kablowego trójotworowego,
- wykonanie wykopu pod studnie kablowe,
- wykonanie i zasypanie wykopu pod rury,
- budowa studni kablowych,
- ułożenie rur kanalizacji kablowej o profilu zgodnym z dokumentacją projektową,
- zabezpieczenie włączów studni przed otwarciem,
- demontaż rurociągów, studni i kanalizacji kablowej.

1.1. Określenia podstawowe

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

Kanalizacja kablowa pierwotna - kanalizacja kablowa, wykonana z bloków betonowych, rur z tworzyw termoplastycznych lub rur obiektowych (stalowych, HDPE lub innych) do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.

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

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

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

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

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

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

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

Komora studni - środkowa część studni kablowej.

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

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

Właz studni - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

Rama włazu - obramowanie włazu studni kablowej

Pokrywa studni - oprawa wypełniona betonem lub asfaltem

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Odległość podstawowa - najmniejsza odległość budowli telekomunikacyjnej od skrajni innego obiektu budowlanego, przy której nie wymaga się zabezpieczeń specjalnych lub szczególnych na odcinkach zbliżeń i skrzyżowań.

Zabezpieczenie specjalne - elementy ostrzegawcze i wzmocnienia mechaniczne stosowane w przypadku zbliżeń i skrzyżowań budowli telekomunikacyjnych z innymi obiektami budowlanymi, gdy odległość pomiędzy nimi jest mniejsza od odległości podstawowej o nie więcej niż 50%.

Zabezpieczenie szczególne - elementy ostrzegawcze i wzmocnienia mechaniczne stosowane w przypadku zbliżeń i skrzyżowań budowli telekomunikacyjnych z innymi obiektami budowlanymi, gdy odległość pomiędzy nimi jest mniejsza niż 50% odległości podstawowej, a większa niż 25%.

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

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

Taśma ostrzegawcza – lokalizacyjna - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA ! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”, zawierająca czynnik lokalizacyjny, np. taśmę stalową, układana nad rurociągiem kablowym.

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.1. Rury polietylenowe kanalizacji pierwotnej: RHDPE, RHDPEK

Stosowane do budowy oraz do zabezpieczania ciągów kablowych pod drogami, rzekami i na skrzyżowaniach z uzbrojeniem obcym powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-OPL-014/15. Rury kanalizacji kablowej powinny odznaczać się odpornością na ściskanie o wartości minimalnej:

- 250 kN - dla rur układanych w innych rurach lub wewnątrz budynków,
- 450 kN - dla rur układanych w ziemi,
- 600 kN - dla rur układanych na odcinkach zbliżeń,
- 750 kN - dla rur układanych na odcinkach skrzyżowań.

2.2. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego RHDPE 32/2,9 lub 32/2,0 mm oraz RHDPE 40/3,7mm

Powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-OPL-014/15.

2.3 Rury RHDPE

stosowane do zabezpieczenia rurociągu kablowego powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-OPL-014.

2.4. Złączki rur

wg ZN-OPL-014.

2.5. Beton zwykły

Beton klasy C20/25 do budowy studni kablowych oraz beton klasy C8/10 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1.

2.6. Studnie kablowe magistralne i rozdzielcze

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

2.7. Ramy i oprawy pokryw

Powinny spełniać wymagania normy BN-73/3233-03. Pokrywa wjazdu powinna spełniać wymagania według punktu 3.5.7 normy ZN-OPL-023/16

2.8. Wietrznik do pokryw

Wietrznik powinien spełniać wymagania normy BN-73/3233-02. Dopuszcza się inne wykonanie, np. jako monolitu z oprawą pokrywy, z wytłoczonym odpowiednim logo operatora, uzgodnione z operatorem telekomunikacyjnym.

2.9. Wsporniki kablowe

Powinny być zgodne z normą BN-74/3233-19. Dopuszcza się inne wykonania uzgodnione z operatorem.

2.10. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe, wewnętrzne

Dodatkowe pokrywy wewnętrzne typu „Pioch” powinny być wykonane zgodnie z ZN-TP SA – 041. Stanowią dodatkowe (wewnętrzne) zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych. Pokrywa powinna być wyposażona w układ zasuwowo-ryglowy przystosowany do blokowania zamkiem przemysłowym. Zastosowanie pokryw i rodzaju zamków należy każdorazowo uzgadniać z operatorem.

Pokrywa zamocowana w studni powinna wytrzymać siłę wrywającą (skierowaną ku górze) o wartości co najmniej 10 kN w ciągu 30 sekund.

Elementy stalowe pokrywy powinny być ocynkowane. Zaleca się cynkowanie zanurzeniowe wg PN-EN ISO 1461.

Dopuszcza się stosowanie powłoki malarskiej, wykonanej farbą do gruntowania, przeciwrzeczynną, po oczyszczeniu podłoża do co najmniej drugiego stopnia wg PN-70/H-97051. Zaleca się ograniczenie zakresu spawania do niezbędnego minimum.

Pokrywa zamocowana w studni powinna wytrzymać 5 uderzeń ciężarkiem 5 kG zrzucanym z wysokości 1 m.

Przekrój miejsc otwartych pokrywy powinien być co najmniej 5 razy większy niż przekrój szczelin wietrznika.

System mocowania pokrywy do ścian wjazdu nie powinien osłabiać tych ścian.

Zaleca się mocowanie osadzakami wstrzeliwanymi w beton lub kołkami rozporowymi.

Dopuszcza się wiercenie w ścianach otworów pod pręty, nie głębszych niż połowa grubości ściany. Otwory powinny być zabezpieczone rurkami.

System mocujący pokrywę do ścian wjazdu nie powinien ograniczać otworu ramy o więcej niż 10%. Drążki rozporowe pokrywy typu d (z drążkami) powinny być łatwo zdejmowalne bądź służyć jako poręcz.

Zamek i układ zasuwowo - ryglowy pokrywy ZP powinny być osłonięte przez pokrywę.

Ciążar pokrywy (części otwieranej) nie powinien być większy niż 15 kG.

Pokrywa powinna mieć czytelny znak producenta, wykonany w miejscu widocznym po zainstalowaniu.

2.11. Taśma ostrzegawczo - lokalizacyjna

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

2.12. Taśma ostrzegawcza

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

2.14. Składowanie materiałów na budowie

Elementy studni mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany studni należy układać w oddzielnych stosach.

Rury powinny być składowane na polu składowym zadaszonym, w miejscach nie narażonych na działanie mechaniczne, zabezpieczającym je przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi,

Pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.15. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności z właściwą normą, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na budowę materiały sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości ich wykonania, przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej i rurociągów należy stosować sprzęt odpowiedni do zakresu robót i warunków terenowych oraz pozwalający uzyskanie wymaganej jakości robót.

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

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłużykowa,
- sprężarka powietrzna spalinowa,
- żuraw samochodowy,
- ubijak spalinowy,

- urządzenie do przebić poziomych,
- żurawik hydrauliczny,
- koparka na podwoziu gąsienicowym,
- sprzęt do wykonywania przewiertów sterowanych.

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

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 00 „Ogólne wymagania”.

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

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

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

W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu:

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Technologia budowy kanalizacji/rurociągów uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

5.1. Odszkodowania za wejście w teren

Dla prac prowadzonych poza terenem pasa drogowego wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren,
- ustalić stan terenu i sporządzić dokumentację stanu terenu przed przystąpieniem do prac poza pasem drogowym,
- po wykonaniu prac doprowadzić teren do stanu przed wejściem m. innymi na podstawie wcześniejszej dokumentacji

5.2. Trasowanie

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

5.3. Usytuowanie kanalizacji kablowej pierwotnej

5.3.1. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- a) na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
- b) na załamaniach trasy - studnie narożne,
- c) na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
- d) przed szafkami kablowymi - studnie szafkowe,
- e) na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe

Studnie kablowe powinny być usytuowane pod chodnikami ulic lub w pasach zieleni.

Studnie nie powinny znajdować się na wjazdach do bram, przed wejściami do sklepów i budynków, pod wylotami rynien dachowych oraz w miejscach odpływu ścieków.

5.3.2. Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać: 120 m.

5.3.3. Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość podstawowa ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło:

- 0,8m dla poboczy, w pasach rozdzielających, w pasie poza rowem odwadniającym - w drogach
- 0,7 m dla chodników i trawników - w ulicach.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość podstawowa ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m, a pod torami tramwajowymi i kolejowymi nie mniejsza niż 1,5m liczona od stopki szyny do górnej powierzchni kanalizacji kablowej.

W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia jej np. ławą betonową lub wykonania kanalizacji z grubościennych rur z tworzywa sztucznego bądź rur stalowych. Grubość warstwy przykrycia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 0,2 m, zgodnie z ZN-OPL-012/15.

Przy skrzyżowaniu z korpusem drogi należy układać rury kanalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.3.4. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja kablowa powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamań i wyboczeń. Dopuszczalne jest odchylenie osi kanalizacji od linii prostej w miejscach, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. Dla kanalizacji z rur odchylenie powinno być takie, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m, natomiast przy krótkich odcinkach (do 15m) między studniami i wyginaniu rur na gorąco dopuszcza się promień wygięcia nie mniejszy od 2 m. W żadnym przypadku promień wygięcia nie powinien być mniejszy od 2 m. W wygięcie tych rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1,0m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych.

Dla układania kanalizacji z rur osłonowych (metodą przewiertu sterowanego) dopuszcza się odchylenie „w pionie” z zachowaniem minimalnych promieni gięcia wymienionych przez producenta rury (w określonych warunkach temperaturowych) oraz zachowaniem kołowego przekroju rury.

Wygięcie tych rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1,0m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych.

5.3.5. Spadek kanalizacji

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

5.4. Ciągi kanalizacji kablowej pierwotnej

5.4.1. Wymagania ogólne

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

Do zestawów kanalizacji należy używać rur wykonanych z:

- polietylenu o średnicy 110 mm lub 125 mm i grubości ścianek nie mniejszej od 6 mm wg ZN-OPL-014/15,
- polipropylenowych o średnicy 110 i grubości ścianek nie mniejszej od 3 mm wg ZN-OPL-014/15

5.5. Roboty ziemne

5.5.1. Długości wykopów

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

5.5.2. Głębokości wykopów

Głębokość wykopów wykonać zgodnie z rysunkami. Głębokość wykopów powinna być większa o 5 cm od głębokości posadowienia rury.

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

Wyszczególnienie	Głębokość wykopu dla kanalizacji w [m]					
	Magistralnej					Rozdzielczej
Liczba warstw w zestawie	1	2	3	4	5	1
Kanalizacja z rur	0.85	1.00	1.10	1.25	1.40	0.75

5.5.3. Szerokości wykopów

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

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

5.5.4. Przygotowanie wykopów

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

5.5.5. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

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

przesyconych wodą, jak kurzawki, muły i torfy, na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu klasy C8/10 o grubości co najmniej 10 cm.

Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w przypadku możliwości osiadania gruntu, np. przy przebudowach ulic w świeżo wzruszonej lub nasypanej ziemi.

Ława betonowa na dnie wykopu oraz dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

5.6. Układanie ciągów kanalizacji kablowej pierwotnej

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

5.6.1. Układanie i łączenie rur

Rury RHDPE (bez kielichów) należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego, rury RHDPEk (DVK) złączkami dwukielichowymi do rur karbowanych.

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

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

Rury polietylenowe i polipropylenowe powinny być układane przy temperaturze:

- nie niższej niż -10°C , przy przebiegu prostoliniowym,
- nie niższej niż 0°C , przy układaniu łuków

5.6.2. Zasypywanie kanalizacji z rur

Zasypywanie wykopów należy wykonać po ułożeniu całego ciągu rur między dwiema studniami.

Zasypanie krótszego odcinka dopuszcza się tylko w przypadkach konieczności zachowania ciągłości ruchu kołowego lub ulicznego oraz przy budynkach nie podpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa. Zasypywanie poszczególnych warstw rur należy dokonywać przed ułożeniem następnych warstw rur.

Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi do grubości przykrycia nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub nie przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm.

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

Przy zasypywaniu ciągów kanalizacyjnych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych oraz po zdemontowanych studniach kablowych i słupach telekomunikacyjnych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym. Badania wskaźnika zagęszczenia zasypki rur należy wykonać z częstotliwością 2 badania na 100m/b.

W gruntach piaszczystych kontrolę zagęszczenia można przeprowadzić metodą sondowania.

Dopuszcza się badanie zagęszczenia płytą dynamiczną, za wyjątkiem warstw w konstrukcji drogi

Wymagania dla $Is \geq 0,95$ – $Evd \geq 20$

Wymagania dla $Is \geq 0,97$ – $Evd \geq 25$

Wymagania dla $Is \geq 1,00$ – $Evd \geq 35$

5.7. Wprowadzenie kanalizacji do studni

5.7.1. Przygotowanie rur

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

5.7.2. Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych

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

5.8. Studnie kablowe

Należy stosować studnie kablowe prefabrykowane typu: SK6, SKMP-3, SKR-2-S i SKR-1-S zgodnie z wymaganiami normy BN-85/8984-01 i ZN-96/TP S.A.-023

Wbudowanie studni kablowych i ich elementów należy wykonać zgodnie z powyższymi normami. Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinno zawierać pokrywę wewnętrzną (dodatkową).

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

5.8.1. Szczelność studni, uszczelnienia

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

Zewnętrzne powierzchnie studni powinny mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne.

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być zaślepione (uszczelnione) w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani fałowe (swobodne) przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni. Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony.

Środki użyte do zaślepienia (uszczelniania) końców rur powinny być zgodne z Rysunkami akceptowanymi przez odbiorcę (operatora) i normą ZN-OPL-014/15 .

5.8.2. Wymagania mechaniczne

5.8.2.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie

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

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

5.8.2.2. Odporność zwieńczenia zakopanej studni na nacisk

Zwieńczenie studni kablowej całkowicie zmontowanej, zakopanej z przykryciem najmniejszą dopuszczalną warstwą gruntu, powinno odznaczać się wytrzymałością na nacisk z góry o wartości minimalnej:

- a) 15 kN - dla powierzchni przeznaczonych wyłącznie dla pieszych i rowerzystów,

- b) 125 kN - dla dróg i obszarów dla pieszych, parkingów lub terenów parkowania samochodów osobowych,
- c) 250 kN - dla zwieńczeń usytuowanych przy krawężnikach w obszarze, który mierzony od ściany krawężnika może sięgać w tor ruchu maksimum 0,5 m i w drogę dla pieszych 0,2 m,
- d) 400 kN - dla jezdni i dróg (również ciągów pieszo – jezdnych), utwardzonych poboczy oraz obszarów parkingowych dla wszelkich rodzajów pojazdów drogowych.

5.8.3. Cechowanie

Prefabrykowane elementy korpusu studni kablowej i elementy wyposażenia studni powinny mieć czytelny znak producenta wykonany w miejscu widocznym po zmontowaniu studni.

Forma znaku i miejsce jego umieszczenia powinny mieć zgodne z podanymi w Rysunkach akceptowanych przez odbiorcę (operatora).

5.9. Budowa i przebudowa kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

5.9.1. Łączenie rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

Łączenie rur winno być wykonane przy użyciu złączek rurowych wg ZN-OPL-014/15 lub TDC-061-0514-S (NETIA) o wymiarach dostosowanych do średnic rur. Zaleca się stosowanie złączek rozbieralnych. Złącza powinny spełniać warunki szczelności jak dla zmontowanego ciągu rurowego i posiadać wytrzymałość na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza (1Mpa) stosowanego przy różnych metodach pneumatycznego zaciągania kabli.

W miejscach połączeń rur polietylenowych o różnych średnicach (pn. przy łączeniu rur kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego) należy zastosować złączki redukcyjne.

Łączenie rur kanalizacji wtórnej winno być wykonane w studniach kablowych.

W razie budowy ciągu wielorurowego łączenie rur i badanie szczelności należy przeprowadzić dla wszystkich ciągów, niezależnie od liczby ciągów przewidzianych do zagospodarowania w ramach prowadzonej budowy.

5.9.2. Kanalizacja kablowa wtórna

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać do wolnych otworów kanalizacji pierwotnej (po 2 ÷ 4 rur) jednocześnie, jako rezerwę dla rozbudowy sieci; rury w grupie mogą być połączone ze sobą mostkami, stanowiąc jeden zespół rur. Rezerwa rur jednak nie powinna być zbyt duża, a więc taka, by była wykorzystana co najwyżej w ciągu 5 lat.

Dopuszczalne jest zaciąganie rur kanalizacji wtórnej do zajętych przez kable z żyłami miedzianymi otworów kanalizacji pierwotnej, jeżeli zmieści się tam wymagana liczba rur polietylenowych. Do otworów kanalizacji wtórnej, zajętych przez kable OTK jak i wolnych, nie należy zaciągać kabli z żyłami miedzianymi.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać możliwie w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W razie konieczności przecięcia rury w studni przelotowej, otwory z obu stron rur należy dokładnie uszczelnić. Jeżeli kable mają być zaciągane mechanicznie (nie pneumatycznie), przeciętych rur nie należy łączyć w studniach przed zaciągnięciem kabli do kanalizacji.

Otwory wlotowe rur, zarówno wolne jak i zajęte oraz przestrzenie między rurami kanalizacji pierwotnej i kanalizacji wtórnej należy dokładnie uszczelnić.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej powinny być zaciągane przy temperaturze nie niższej niż -5°C. W razie konieczności prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie rur w zwojach lub na bębnach.

5.9.3. Rurociągi kablowe

Rurociągi kablowe powinny zabezpieczać zaciągnięte do nich kable światłowodowe przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągów. Rurociągi kablowe układane w rowach powinny być zasypywane najpierw warstwą piasku lub miątkiej ziemi o grubości co najmniej 5

cm nad powierzchnię rur. Zaleca się aby rurociągi posiadały sfalowanie w poziomie o wielkości 0,2% - 0,3% w gruntach o podłożu trwałym i twardym, 2% w gruntach bagnistych i na terenach zalewowych oraz 3% na terenach do III kategorii szkód górniczych. W okresie letnim zasypanie rurociągu kablowego powinno być wykonane dwuetapowo: najpierw warstwę podsypki, a po upływie 24 godzin, po ochłodzeniu się rur w ziemi, powinno nastąpić ostateczne zasypanie rurociągu.

Głębokość układania rurociągów kablowych w ziemi mierzona od dolnej powierzchni rury ułożonej na dnie wykopu lub na warstwie podsypki winna wynosić 1 m.

W gruntach skalistych, gdzie do wykonania rowów konieczne jest użycie młotów pneumatycznych lub zastosowanie metody wybuchowej, głębokość ta może być zmniejszona do 0,4 m pod warunkiem, że na rurociągu znajdującym się płycej niż 0,6 m zastosowana zostanie dodatkowa rura ochronna.

Tolerancja głębokości ułożenia rurociągu kablowego w ziemi nie może przekraczać 5 cm.

Rury polietylenowe układane równolegle w rurociągu kablowym na całej jego długości nie powinny się krzyżować w żadnym miejscu.

Należy przyjmować, że dla jednokablowej linii optotelekomunikacyjnej rurociąg kablowy powinien zawierać również ciąg zapasowy, którego przydatność przy rozbudowie lub w razie awarii linii jest bardzo istotna. Jednak ostateczna decyzja co do budowy ciągu rezerwowego powinna być każdorazowo podejmowana przez Inwestora.

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności rurociągi kablowe powinny być uszczelnione w każdym punkcie wg ZN-OPL-014/15 i TDC-061-0514-S (NETIA) oraz niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych dla kabli oraz ciągów pustych.

5.10. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji kablowej.

Do budowy ciągów kanalizacji lub kanału na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury polietylenowe RHDPE 160/9,1 mm lub RHDPE 110/6,3 (pod pozostałymi drogami).

Do budowy ciągów kanalizacji/kanału metodą przewiertową należy stosować rury ochronne polietylenowe RHDPE o średnicach 110/6,3mm. Szczegóły podano w Dokumentacji Projektowej. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z ZN-OPL-004/15. Dokumentem nadrzędnym dla tych norm jest zarządzenie Min. Infrastruktury z 2005 roku.

5.11. Ochrona linii kablowych w rurociągach kablowych

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

Na rurociągach OPL., bezpośrednio nad rurociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”. Metalowe elementy taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej należy zakończyć w studniach kablowych i zasobnikach puszkami hermetycznymi lub słupkami oznaczeniowo – pomiarowymi SOP. Pomędzy sąsiednimi wyprowadzeniami należy zapewnić ciągłość galwaniczną elementów metalowych taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej.

Na wszystkich rurociągach, w połowie głębokości ułożenia rurociągu ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym. Na taśmie powinien być wytłoczony napis „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

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

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

5.12. Demontaż kanalizacji kablowej pierwotnej, rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej

Demontaż polega na:

- ustaleniu trasy przebiegu linii,
- wyjęciu rur kanalizacji wtórnej z kanalizacji pierwotnej,
- wykonaniu wykopów wokół studni kablowych i rur,
- wykonaniu wykopów wokół rur rurociągu kablowego,
- wyjęciu studni z wykopów,
- wyjęciu rur z wykopów,
- zasypaniu wykopów i wyrównaniu terenu,
- odtworzeniu nawierzchni np. asfaltu, chodnika, trawnika.

Zdemontowane studnie przekazać właścicielowi.

Zdemontowane rury przekazać do zakładu zajmującego się przerobem surowców wtórnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Kontrola przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji

6.2. Kontrola w czasie robót

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

Kontrola jakości wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej podlega na :

- sprawdzenie trasy kanalizacji,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji,
- sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zagęszczeń zasypek,
- sprawdzeniu drożności poszczególnych rur kanalizacji przy pomocy „kalibra”.

6.2.1. Sprawdzenie trasy kanalizacji

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

6.2.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu:

- długości przelotów między studniami,
- liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami,
- drożności kanalizacji,
- głębokości i sposobu ułożenia rur,
- wzmocnienia dna wykopu,
- prostoliniowości przebiegu,
- sposobu zestawienia i łączenia rur,
- wykonania skrzyżowań z jezdniami ulic i drogami,
- wykonania skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów.

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

Należy dokonać sprawdzenia jakości wykonania odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu.

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

6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych

Sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych polega na sprawdzeniu:

- rzędnych posadowienia,
- kompletności,
- kształtu i wymiarów,
- jakości materiałów i części składowych,
- odporności elementów wyposażenia takich, jak kolumny wsporcze, ucha zaczepowe, klamry itp,
- zabezpieczenia pokrywy wjazdu.
- doboru składników masy betonowej,
- wypełnienia opraw i osadzenia wietrzników,
- kształtu i wymiarów wewnętrznych studni na zgodność z Rysunkami,
- sposobu betonowania oraz zbrojenia studni,
- osadzenia ram,
- osadzenia rur wspornikowych,
- wprowadzenia rur do studni.

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

6.2.4. Ocena wyników badań

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

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

6.3. Kontrola jakości robót przy budowie rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej

6.3.1. Zasady wykonania kontroli robót

Kontrola polega na sprawdzeniu rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej zgodnie z poniższymi punktami :

- oględziny,
- sprawdzenie materiałów do budowy,
- sprawdzenie dokumentów: certyfikatów zgodności i deklaracji zgodności,
- sprawdzenie przebiegu linii w terenie i obiektach,
- sprawdzenie usytuowania linii,
- sprawdzenie poprawności oznakowania linii,
- sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań,
- sprawdzenie głębokości ułożenia rurociągu kablowego w ziemi
- sprawdzenie poprawności doboru i instalacji rur polietylenowych kanalizacji wtórnej,
- sprawdzenie drożności rurociągów,
- sprawdzenie szczelności rurociągów.

6.3.2. Oględziny

Należy sprawdzić, czy elementy składowe rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej odpowiadają tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu. Dopuszcza się wykonywanie wykopów kontrolnych.

Przy oględzinach zaleca się postępować wg następujących zasad:

- a) dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych, przy czym należy zwrócić uwagę na jakość montażu, sposób dopasowania elementów, sztywność konstrukcji, uszczelnienia,
- b) sprawdzić zabezpieczenie przed samoodkręceniem połączeń gwintowych oraz zabezpieczenie przed korozją elementów z powłokami galwanicznymi i malarskimi,
- c) sprawdzić ułożenie linii w ziemi, studniach kablowych itp.
- e) sprawdzić ustawienie słupków oznaczeniowych i oznaczeniowo-pomiarowych,
- g) sprawdzić wykonanie odbudowy nawierzchni i uporządkowanie terenu,
- h) sprawdzić zgodność wykonania z Rysunkami oraz czytelność napisów i oznaczeń rozpoznawczych i informacyjnych, jak również stan i estetykę wykonania elementów i części składowych,
- i) sprawdzić zgodność wykonania i wyposażenia z powykonawczą dokumentacją projektową.

6.3.3. Sprawdzenie wymiarów

W celu sprawdzenia zgodności z Rysunkami należy sprawdzić:

- a) wymiary gabarytowe elementów lub części składowych linii optotelekomunikacyjnych,
- b) rozmieszczenie ciągów kablowych na konstrukcjach wsporczych i innych,
- c) domiary poprzeczne i wzdłużne trasy do punktów domiarowych,
- d) głębokość ułożenia rurociągu, rur ochronnych przepustowych, taśmy ostrzegawczej i innych elementów.

Pomiary należy wykonać przymiarami liniowymi. Odchyłki wymiarowe można uznać za dopuszczalne, jeżeli umożliwiają montaż części składowych i nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację linii optotelekomunikacyjnej.

6.3.4. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Rysunków lub uzgodnionych warunków technicznych. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców. Dla rur i osprzętu użytego do budowy linii optotelekomunikacyjnej powinny być przedstawione aktualnie ważne certyfikaty zgodności lub deklaracje zgodności.

6.3.5. Sprawdzenie poprawności doboru kabli i osprzętu

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanych rur i osprzętu z Dokumentacją Powykonawczą.

6.3.6. Sprawdzenie głębokości ułożenia rur i innych elementów składowych rurociągu kablowego

Sprawdzenie polega na kontroli przez nadzór techniczny w trakcie budowy lub na wykonaniu próbnych wykopów i pomiarze taśmą mierniczą.

6.3.7. Sprawdzenie szczelności

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego o długości 2 km należy na jednym końcu uszczelnić kapturkiem termokurczliwym z klejem termotopliwym (K Tk), a na drugim - kapturkiem termokurczliwym (K Tk w) z klejem i zaworem wpustowo-kontrolnym (wentylem). Poprzez wentyl należy odcinek ten napełnić 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. Sprawdzenie polega na kontroli przez nadzór techniczny w trakcie budowy.

6.3.8. Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań

Sprawdzenie polega na kontroli przez nadzór techniczny w trakcie budowy lub na wykonaniu próbnym wykopów i pomiarze taśmą mierniczą, sprawdzeniu ochrony i głębokości ułożenia rurociągu i rur przepustowych.

Do odbioru linii w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny być przedstawione dokumenty ich odbioru indywidualnego przez użytkowników tych urządzeń.

6.3.9. Ocena wyników badań

Przedstawioną do badań linię optotelekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania dały wynik pozytywny. Składniki, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela / zarządcę linii.

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z projektem wykonawczym.

Po wykonaniu budowy kanalizacji kablowej pierwotnej, rurociągu kablowego i kanalizacji wtórnej, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 50086-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 50086-2-4	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
PN-EN 61386-1	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 61386-21	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych
PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
PN-T-01001	Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
PN-T-01002	Słownictwo telekomunikacyjne. Transmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
PN-T-01003	Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonia. Nazwy i określenia.
PN-T-45002	Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne.
EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
TG 12	Przechowywanie i użycie rur telekomunikacyjnych (Dokument Wavin)
BN-73/8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
BN-85/8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
BN-73/3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
BN-74/3233-19	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
BN-80/3233-24	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnia kablowa żelbetowa prefabrykowana SK-2.
BN-67/3238-01	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szczotki.
BN-72/3233-12	Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
BN-74/3238-12	Sprawdziany do kanalizacji kablowej.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia.
ZN-OPL-001/93	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie telekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-OPL-004/15	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
ZN-OPL-011/96	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania
ZN-OPL-012/15	Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-OPL-013/15	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-014/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania.
ZN-OPL-014/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-OPL-023/16	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-025/17	Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.
ZN-opl-036/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
ZN-OPL-037/10	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające telekomunikacyjnych obiektów budowlanych. Wymagania i badania.
BN-80/8984-16	Linie telekomunikacyjne. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.

10.1. Inne dokumenty

Zarządzenie Nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik pt. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych",

Załącznik do zarządzenia nr 83 Dyrektora Pionu Sieci Tadeusza Grucy z dnia 12 maja 2003r. – Instrukcja oznaczenia elementów stosowanych w sieci telekomunikacyjnej TP SA.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie,

Zarządzenie Ministra Łączności nr 13 z dnia 28 lutego 1986r. – Załącznik pt. „Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego”

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 1992r.)

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,

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,

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity: Dz.U. 2007 Nr 19 Poz. 115).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. 2006 Nr 156 Poz. 1118).

Ustawa z dnia 16. lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne (tekst jednolity: Dz.U. 2004 Nr 171 Poz. 1800).

Ustawa z dnia 30. sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity: Dz.U. 2004 Nr 204 Poz. 2087).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6. lutego 2003 r. BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 Nr 47 Poz. 401).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. 2005 Nr 219 Poz. 1864).

Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych (załącznik do decyzji nr 95 Prezesa Zarządu TP S.A. – Pawła Rzepki z dnia 8.12.2000 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej Telekomunikacji Polskiej S.A.),

Decyzja Nr 138 Prezesa Zarządu TP S.A. – Marka Józefiaka z dnia 9.08.2002 r. w sprawie zmiany Decyzji nr 95 Prezesa Zarządu – Pawła Rzepki z dnia 8.12.2000 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej Telekomunikacji Polskiej S.A

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.

STWiORB D.01.03.04B. Przebudowa linii telekomunikacyjnych o torach miedzianych.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową telekomunikacyjnych linii kablowych o torach miedzianych w ramach zadania głównego: „Rozbiórka istniejącego mostu i 2 kładek dla pieszych przez rzekę bez nazwy w miejscowości Mordy w km 16+842 drogi wojewódzkiej nr 698 i budowa nowego obiektu mostowego wraz z dojazdami w niezbędnym zakresie”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Rodzaje prac objętych specyfikacją.

Przebudowa obejmuje:

- wytyczenie trasy (dla odcinków kabli ziemnych i przepustów kablowych);
- wykonanie robót ziemnych zgodnie z dokumentacją techniczną;
- budowę przepustów kablowych;
- układanie kabli ziemnych w wykopie i wciąganie do przepustów kablowych;
- przekładanie kabli ziemnych;
- wciąganie kabli do kanalizacji kablowej;
- montaż kabli miedzianych;
- wykonanie testów i pomiarów oraz sporządzenie protokołów pomiarowych;
- przekazanie materiałów uzyskanych z odzysku, właściwemu operatorowi telekomunikacyjnemu, lub do właściwej jednostki zajmującej się utylizacją i przetwarzaniem odpadów (zgodnie z decyzją operatora telekomunikacyjnego);
- uporządkowanie terenu;
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt.1.4.

- 1.4.1. Przyłącze abonenckie - część toru abonenckiego zawarta pomiędzy zakończeniem linii rozdzielczej a gniazdkiem abonenckim.
- 1.4.2. Sieć przyłączeniowa (instalacyjna) - sieć przyłączy abonenckich.
- 1.4.3. Łącze abonenckie (linia abonencka) - łącze pomiędzy gniazdkiem abonenckim a przełącznicą centrum telekomunikacyjnego.
- 1.4.4. Łącze abonenckie naturalne - łącze abonenckie w paśmie naturalnym.
- 1.4.5. Łącze abonenckie multipleksowe - łącze abonenckie w systemie multipleksowym.
- 1.4.6. Sieć dostępową - sieć łączy abonenckich.
- 1.4.7. Linia dostępową - linia pomiędzy puszką (skrzynką) kablową abonencką a przełącznicą centrum telekomunikacyjnego.
- 1.4.8. Linia magistralna - część linii dostępowej zawarta pomiędzy szafką kablową a centrum telekomunikacyjnym.
- 1.4.9. Linia rozdzielcza - część linii dostępowej zawarta pomiędzy puszką (skrzynką) abonencką a szafką kablową.
- 1.4.10. Sieć magistralna - sieć linii magistralnych.
- 1.4.11. Sieć rozdzielcza - sieć linii rozdzielczych.
- 1.4.12. Linia kablowa miejscowa - linia składająca się z połączonych wzdłużnie odcinków kabli miejscowych zainstalowanych w kanalizacji kablowej, w ziemi lub nad ziemią, a także w budynkach, zawarta między łączówką przełącznicy głównej a gniazdkiem telefonicznym abonenckim (linia abonencka), bądź między łączówkami przełącznic głównych dwóch central lub centrali i koncentratora, reduktora centrali abonenckiej (linia międzycentralowa).
- 1.4.13. Sieć kablowa miejscowa - układ pewnej liczby linii kablowych miejscowych.
- 1.4.14. Telekomunikacyjny kabel miejscowy - kabel o budowie i właściwościach określonych w normie ZN-OPL-029/15 przeznaczony do budowy linii kablowej miejscowej w terenie,

zakończenia tej linii w budynkach (kabel zakończykowy), do przyłączenia urządzeń stacyjnych (kabel stacyjny) i wykonania instalacji abonenckich (kabel instalacyjny).

- 1.4.15. Taśma ostrzegawcza - taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze pomarańczowym z napisem UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY, układana nad kablem w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.
- 1.4.16. Słupek oznaczeniowy - słupek betonowy ustawiony wzdłuż trasy kabla ziemnego lub rurociągu kablowego w celu zlokalizowania jego trasy.
- 1.4.17. Obudowa zakończenia kablowego - szafka, skrzynka, puszka, słupek, mieszczące w sobie zakończenia (łączówki, głowice) kablowe.
- 1.4.18. Zespół łączówkowy (blok) - określona liczba łączówek wyposażonych we wspólne urządzenia wsporcze i ewentualnie dodatkowe, tworzące jednostkę montażową i funkcjonalną o pojemności użytkowej (liczbie par) stanowiącej wielokrotność pojemności łączówki.
- 1.4.19. Przełącznica główna (PG) - przełącznica telekomunikacyjna, na której znajdują się zakończenia wszystkich torów przewodowych doprowadzonych do centrali miejscowej lub do innego zespołu urządzeń telekomunikacyjnych, i która jest głównym miejscem połączeń i przełączeń między kablami liniowymi i stacyjnymi.
- 1.4.20. Odgromnik - element zabezpieczający przed przepięciami.
- 1.4.21. Bezpiecznik - element zabezpieczający przed przetężeniami.
- 1.4.22. Ochronnik - urządzenie (na ogół czwórnik z końcówkami uziemiającymi), stanowiące zabezpieczenie ludzi i urządzeń przed szkodliwymi (niebezpiecznymi, zakłócającymi) przebiegami elektrycznymi (przepięciami, przetężeniami i zakłóceniami radiowymi), zawierające odgromniki, bezpieczniki, warystory itp.)
- 1.4.23. Ochronnik przepięciowy - ochronnik stanowiący zabezpieczenie ludzi i urządzeń przed przepięciami.
- 1.4.24. Ochronnik przetężeniowy - ochronnik stanowiący zabezpieczenie ludzi i urządzeń przed przetężeniami.
- 1.4.25. Ochronnik przepięciowo-przetężeniowy - ochronnik stanowiący zabezpieczenie ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami.
- 1.4.26. Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii lub jej odcinka mierzona wzdłuż i równoległe do ułożonego kabla, bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- 1.4.27. Długość elektryczna linii kablowej lub jej odcinka - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania, zapasów i długości włączonych zespołów wydłużających (w liniach pupinizowanych).
- 1.4.28. Rezystancja toru (rezystancja pętli) - rezystancja jednostkowa toru, wyrażona w omach na kilometr, pomnożona przez długość elektryczną linii kablowej, wyrażoną w kilometrach. Dla linii zestawionej wzdłużnie z odcinków linii o różnych torach rezystancję toru oblicza się jako sumę arytmetyczną rezystancji poszczególnych odcinków linii.
- 1.4.29. Tłumienność (falowa lub głośności) toru - jednostkowa tłumienność (falowa lub głośności) toru, wyrażona w decybelach na kilometr, pomnożona przez długość elektryczną linii kablowej, wyrażoną w kilometrach. Dla linii zestawionej wzdłużnie z kabli o różnych torach tłumienności toru oblicza się jako sumę arytmetyczną tłumienności poszczególnych odcinków linii, bez uwzględniania dodatkowej niewielkiej tłumienności wynikającej z niedopasowania falowego poszczególnych odcinków linii (zasada addytywności).

Tłumienność odniesienia głośności (tłumienność głośności) - wielkość wyrażona w decybelach, charakteryzująca tłumienność dźwięków mowy przesyłanych przez badany czwórnik (np. aparat telefoniczny w kierunku nadawczym lub odbiorczym, tor, cały łańcuch telefoniczny).

Tłumienność głośności L określa się jako różnicę:

$$L = \bar{L} - L_0$$

gdzie:

—

L - średnia ważona tłumienności skrośnych badanego czwórnika w określonym paśmie częstotliwości,

L₀ - ustalona przez CCITT, wyrażona w decybelach, wartość charakteryzująca wzorzec telefonometryczny, inny dla każdego z wymienionych rodzajów czwórników.

1.4.30. Tłumienność głośności jest wyznaczana metodą określoną w zleceniu P.79 CCITT (Księga Niebieska, tom V, Genewa 1989 r.). Do celów projektowania i eksploatacji jako tłumienność głośności przyjmuje się tłumienność falową toru dla częstotliwości 1020 Hz. Tłumienność wynikowa łączy - wielkość wyznaczona na podstawie różnicy dwóch poziomów sygnału sinusoidalnego o określonej częstotliwości, a mianowicie poziomu wytwarzanego przez generator normalny obciążony miernikiem poziomu o rezystancji 600 Om oraz poziomu występującego na końcu łączy obciążonego tym miernikiem przy zasilaniu początku łączy generatorem normalnym bez jego przeregulowania (wyrażona w decybelach).

Warunki znamionowe tłumienności głośności - określone wg obowiązujących zaleceń CCITT G.111 i G.121 (Księga Niebieska, Genewa 1989 r.). Dotyczą one pasma telefonicznego naturalnego, tj. pasma 300-3400 Hz.

1.4.31. Pasma telefoniczne - pasmo częstotliwości kanału telefonicznego naturalnego zawarte w zakresie od 300 do 3400 Hz.

1.4.32. Szumy - skażenia sygnału powodowane oddziaływaniem na drogę sygnału źródeł energii innych niż źródło wiadomości oddziałujące na aparat przetwórczy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt.1.5.

2. Materiały.

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt.2.

2.2. Kable, powinny spełniać wymagania ZN-OPL-029/15 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

- a) trwałość co najmniej 30-letnia w agresywnym środowisku ziemnym miejskim i przemysłowym,
- b) odporność naciąganie dużymi siłami do kanalizacji o dużej chropowatości.

Pojemności kabli i ich lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej. Kable powinny być dostarczone na plac budowy na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN-76/D-79353. Na jednej z tarcz bębna powinna być przymocowana tabliczka, na której powinien być podany typ kabla, jego długość, ciężar oraz producent.

2.3. Łączniki żył kablowych, łączniki te powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL-030/05 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

- a) trwałość co najmniej 30-letnia przy zamknięciu zmontowanego złącza szczelną lub powietrzną osłoną złączową bądź obudową zakończenia kabla, przy możliwości stykania się z agresywną wilgocią środowiska miejskiego i przemysłowego,
- b) łatwość montażu typowymi narzędziami, przy ograniczeniu do minimum możliwości popełnienia błędu montażowego,
- c) możliwość łatwej identyfikacji pęczków i par kablowych, wykonania prób i pomiarów, wielokrotnego łączenia i rozłączania łącznika oraz bezprzerwowej wymiany uszkodzonego odcinka kabla.
- d) kable o liczbie par 100 i więcej powinny być łączone wyłącznie łącznikami modułowymi.

2.4. Osłony złączowe, powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL-031/11. Powinny charakteryzować się następującymi cechami ogólnymi:

- a) Trwałość, co najmniej trzydziestoletnia w agresywnym środowisku ziemnym, miejskim i przemysłowym, oraz na otwartej przestrzeni w zakresie temperatur od -40 do +70 stopni Celsjusza,
- b) łatwy montaż w trudnych warunkach zatłoczonych studni, w temperaturach poniżej zera, przy dużej wilgotności i zanieczyszczeniu otoczenia, w tym zanieczyszczeniu żelazem kablowym,
- c) odporność na zgniatanie i przemieszczanie złączy w studni znacznymi siłami. Należy stosować wyłącznie określone w normie ZN-OPL-031/11 osłony złączowe termokurczliwe

wzmocnione (II generacji). W komorach kablowych dopuszcza się stosowanie osłon mechanicznych łatwo rozbieralnych.

2.5. Łączówki (głowice) kablowe. Powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL-032/05. W obudowach zakończeń kablowych należy stosować łączówki wypełnione, zarówno od strony liniowej, jak i krosowej.

2.6. Obudowy zakończeń kablowych, (szafki, skrzynki, słupki, puszki) powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL-033/17. Wszystkie obudowy powinny być przystosowane do zainstalowania zamka przemysłowego, oraz czujnika otwarcia.

2.7. Urządzenia ochrony ludzi i instalacji telekomunikacyjnych przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Urządzenia te powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL-036/15.

2.8. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Systemy te powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL-037/10.

2.9. Taśmy ostrzegawcze. Taśmy powinny odpowiadać wymaganiom wg ZN-OPL-025/17. Dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować folię kalandrowaną z uplastycznionego polichlorku winylu, koloru pomarańczowego o grubości 0,5 mm i szerokości 20 cm i napisem: „UWAGA KABEL TELEKOMUNIKACYJNY „

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne, pkt.3.

3.2. Sprzęt do przebudowy telekomunikacyjnych linii kablowych.

Do wykonania przebudowy i budowy telekomunikacyjnych linii kablowych należy używać:

- wykrywacza kabli,
 - ubijaka spalinowego,
 - mikro koparki jednonaczyniowej gąsiennicowej,
 - urządzenia przeciskowego lub przewiertowego,
- lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt.4.

4.2. Transport materiałów.

Wykonawca przystępujący do przebudowy urządzeń teletechnicznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- a) Samochodu skrzyniowego,
- b) Samochodu samowyładowczego,
- c) Samochodu dostawczego,

lub innych środków transportu zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt.5.

Budowę linii kablowych należy wykonywać przed przystąpieniem do jakichkolwiek robót drogowych. Kolejność robót w powiązaniu z innymi branżami określa kierownik budowy.

5.2. Roboty ziemne.

5.2.1. Układanie kabli w ziemi.

Odcinki kabli mogą być układane ręcznie lub za pomocą sprzętu. Zastosowana technologia układania kabli w ziemi powinna zapewnić właściwe ułożenie kabli oraz nie uszkodzenie innych urządzeń podziemnych, do których układane kable się zbliżają lub się z nimi krzyżują. Kable w ziemi powinny być układane bez naprężeń z falowaniem 0,3% ich długości. Przy zmianie kierunku trasy linii kablowej promień gięcia kabla nie może być mniejszy niż 10-krotna jego średnica zewnętrzna. W przypadku układania dwóch lub więcej kabli miejscowych obok siebie powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie, bez krzyżowania, z zachowaniem dopuszczalnych promieni wygięcia.

Kable w gruntach miękkich, nie zawierających kamieni ani ostrego żwiru, mogą być układane bezpośrednio na dnie wykopu oraz przysypane ziemią z wykopu. W innych glebach kable powinny być ułożone na 10-centymetrowej warstwie podsypki z piasku lub przesianej ziemi oraz przysypane co najmniej 10-centymetrową warstwą piasku lub przesianej ziemi. Układanie kabli nie powinno być prowadzone przy temperaturze powietrza poniżej -10°C . W razie potrzeby prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie kabli na bębnach. Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego. Wykopy powinny być zasypywane warstwami po 20 cm z ubijaniem. Na ulicach i drogach grunt powinien być zagęszczony zgodnie z wymaganiami zarządcy drogi. Urobek pozostały po zasypaniu wykopów powinien być wywieziony w wyznaczone miejsce lub rozplantowany, jeżeli pozwalają na to warunki. Wykopy z umocnionymi ścianami powinny być zasypane po demontażu umocnień. Wykopy na terenach upraw rolnych powinny być zasypywane najpierw glebą jałową, a dopiero na końcu odłożonym humusem, co jest elementem rekultywacji gleby. Kable powinny być ułożone w rowie z zakładką, co najmniej 2,5m z każdej strony, dla wykonania złącza. Kable mogą być układane następującymi sposobami:

- a) dostarczany na trasę budowy bęben z kablem zdejmuje się ze środka transportowego i ustawia na podnośnikach kablowych. Następnie kabel powinien być rozwinięty z bębna i ułożony wzdłuż rowu kablowego a następnie kolejno przemieszczony do rowu. Układanie kabla w rowie powinno zapewnić odpowiednie pofalowanie go wzdłuż trasy zgodnie z wymaganiami technicznymi. Równocześnie kabel powinien być przeciągnięty przez wszystkie przepusty występujące na danym odcinku trasy oraz inne miejsca kolizyjne;
- b) jeśli bęben z kablem zostanie dostarczony na trasę budowy na przyczepie kablowej, to kabel można rozwijać bezpośrednio z przyczepy, wykorzystując jej podnośnik hydrauliczny, o ile pozwalają na to warunki terenowe. Pozostałe czynności należy wykonać jak poprzednio;
- c) Jeśli warunki terenowe umożliwiają przejazd środka transportowego z przyczepą kablową wzdłuż rowu kablowego, to można układać lub też tylko rozwijać kabel wzdłuż rowu kolejno w miarę przejazdu przyczepy. Pozostałe czynności należy wykonać jak poprzednio.

5.2.2. Trasy kabli ziemnych.

Trasy projektowanych odcinków linii kablowych powinny być wytyczone przez służbę geodezyjną na podstawie uzgodnionej w Zespole Uzgodnienia Dokumentacji planszy zbiorczej kolizji, korzystając z domiarów kabli zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej.

5.2.3. Głębokość rowów kablowych.

Głębokość mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić nie mniej niż 0,7m.

5.2.4. Oznaczenie przebiegu kabli.

W dokumentacji powykonawczej linii kablowej powinny być zwymiarowane wzdłuż i poprzecznie:

- przebiegi kabli,
- położenie przepustów kablowych oraz zapasów kabli.

Zwymiarowanie powinno być wykonane do istniejących w terenie obiektów stałych.

5.2.5. Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi powinna być realizowana przez:

- a) przykrycie kabla taśmami ostrzegawczymi, układanymi nad kablem na głębokości równej połowie głębokości ułożenia kabla,
- b) prowadzenie kabli w rurach ochronnych na skrzyżowaniach z drogami publicznymi, pod zjazdami do nieruchomości sąsiednich, ciekami wodnymi itp.

5.2.6. Zabezpieczenie terenu

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zabezpieczyć teren znakami ostrzegawczymi, zaporami, zastawami drogowymi itp. zgodnie z projektem organizacji ruchu. Wzdłuż całego wykopu na terenie otwartym należy ustawić bariery pomalowane w biało-czerwone pasy i wyposażone w lampy o kolorze czerwonym zapalane o zmierzchu (dopuszcza się stosowanie biało czerwonej taśmy sygnalizacyjnej). Rowy kablowe o szerokości do 80cm w miastach i osiedlach powinny być zaopatrzone w dostateczną ilość przejść (kładek) z jednej strony na

drugą. Kładki powinny być wykonane z materiału pełnowartościowego i wyposażone w poręczę o wysokości 1,1m oraz w krawężniki (wys. 15cm) i poprzeczkę na wysokości 60cm.

5.2.7. Rozbiórka nawierzchni

Na wytyczonej geodezyjnie trasie kabli ziemnych roboty rozpoczyna się od rozbiórki nawierzchni.

Nawierzchnię z płyt chodnikowych lub innych rozbiera się ręcznie, odkładając odzyskane pełnowartościowe materiały do ponownego użycia. Nawierzchnię asfaltową należy przecinać piłami do cięcia asfaltu.

5.2.8. Odslonięcie miejsc skrzyżowań z innymi urządzeniami

Należy odkryć miejsca, gdzie budowane linie kablowe będą krzyżowały się z innymi obiektami uzbrojenia terenowego w celu uniknięcia przypadkowego ich uszkodzenia w trakcie wykonywania wykopów. Roboty przy odsłanianiu takich obiektów powinny być wykonywane ręcznie, tylko przy użyciu łopat, a w okresie zimowym po sztucznym ogrzaniu ziemi. Przed rozpoczęciem dalszych robót wskazane jest sprawdzenie trasy wytyczonego wykopu przy pomocy wykrywacza metali. Ma to na celu ujawnienie ewentualnych urządzeń niewykazanych w dokumentacji.

5.2.9. Postępowanie z urządzeniami uzbrojenia napotkanymi w wykopie

Skrzyżowania linii kablowych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny być wykonane zgodnie z ustaleniami w projekcie budowlanym. W czasie wykonywania wykopów napotkane w nich rurociągi, kable i mufy należy tylko podwiesić. W przypadku napotkania w wykopach nieprzewidzianych urządzeń podziemnych należy przerwać roboty w tym miejscu i zaprojektować ich zabezpieczenie w miejscu skrzyżowania. Sporządzenie takiego projektu jest obowiązkiem projektanta sprawującego nadzór autorski na budowie.

5.5. Montaż kabli.

5.5.1. Złącza kablowe.

Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw sztucznych i o powłokach z tworzyw sztucznych lub metalowych powinny być wykonane wg instrukcji technologicznych.

W złączach należy umieszczać kartkę zawierającą:

- imię i nazwisko montera,
- datę wykonania złącza,
- nazwę i adres firmy zatrudniającej montera.

Wszystkie złącza kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi. Sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii.

Do wykonania złączy do 10par, zarówno przelotowych jak i odgałęźnych zaleca się stosowanie pojedynczych łączników jednostronnych żelowanych. Do prac związanych z bezprzerwowym przełączeniem kabli należy stosować łączniki do zrównoległeń lub łączniki serwisowe.

Złącza powyżej 100 par zaleca się wykonywać z zastosowaniem łączników wielożyłowych (modułowych)

5.5.2. Osłony kablowe.

Do osłony złączy kablowych instalowanych w studniach kablowych oraz bezpośrednio w ziemi należy stosować termokurczliwe arkuszowe osłony złączowe.

6. Kontrola jakości robót.

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt.6.

6.2. Sprawdzenie parametrów elektrycznych linii kablowych.

Należy wykonać pomiary linii na zgodność z Dokumentacją Projektową i ZN-OPL-028/15

6.3. Sprawdzenie materiałów.

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy linii polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub dokumentów oraz zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami technicznymi wydawanymi przez Operatora telekomunikacyjnego.

6.4. Sprawdzenie wymiarów elementów linii.

W celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową należy sprawdzić:

- pomiary poprzeczne i wzdłużne linii do punktów przedmiarowych,
- głębokości ułożenia kabli, zabezpieczeń od uszkodzeń i elementów ochrony linii.

Odchyłki wymiarowe można uznać za dopuszczalne, jeżeli nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację całych linii.

6.5. Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań.

Polega na pomiarze taśmą mierniczą odległości poziomych kabli od przeszkód terenowych oraz ich prawidłowości zabezpieczenia mechanicznego.

6.6. Sprawdzenie ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Polega na sprawdzeniu ułożenia nad kablami taśmy ostrzegawczej, jej szerokości i odległości od kabla, oraz na sprawdzeniu ułożenia nad złączami kablowymi przykryw betonowych.

6.7. Ocena wyników badań.

Przedstawione do odbioru telekomunikacyjne linie kablowe należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 dały dodatni wynik.

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

7. Przedmiar robót.

7.1. Ogólne zasady przedmiaru robót.

Ogólne zasady przedmiaru robót podano w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.7.

7.2. Jednostka przedmiarowa.

Jednostką przedmiarową dla przebudowy kabli miedzianych jest metr zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru podano w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6, dały wyniki pozytywne. Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą . W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9.Podstawa płatności.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.9.

9.2. Cena jednostki przedmiarowej.

Cena 1 metra przy przebudowie sieci telekomunikacyjnej miedzianej obejmuje:

- a) Wytyczenie i prace pomiarowe,
- b) Roboty przygotowawcze,
- c) Oznakowanie robót,
- d) Zakup i transport materiałów oraz sprzętu,
- e) Przygotowanie, dostarczenie i zmontowanie elementów przebudowywanych fragmentów linii telekomunikacyjnych,
- f) Rozbiórkę przebudowanych i odłączonych odcinków linii,
- g) Utylizację powstałych (wytworzonych) odpadów,
- h) Wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej,
- i) Wykonanie pomiarów powykonawczych,
- j) Uporządkowanie terenu,
- k) Wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- l) Udział wykonawcy we wszelkiego rodzaju odbiorach.

10. Normy techniczne do obowiązkowego stosowania przy realizacji projektu.

1. PN/T-01002 - Słownictwo Telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
2. PN-92/T-90336 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione, nieopancerzone i opancerzone, z osłoną polietylenową lub polwinitową.
3. PN-T-93020:1996 Ochronnik telefoniczny abonencki. Ogólne wymagania i badania.
4. PN-92/E-08106. Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
5. PN-76/D-79353 - Bębny kablowe.

6. ZN-OPL-004/15 Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
7. ZN-OPL-022/18 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszka identyfikacyjna.
8. ZN-OPL-025/17 Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo lokalizacyjne. Wymagania i badania.
9. ZN-OPL-027/96 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
10. ZN-OPL-028/15. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
11. ZN-OPL-029/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
12. ZN-OPL-030/05 - Łączniki żył. Wymagania i badania.
13. ZN-OPL-031/11 Złączowe osłony termokurczliwe arkuszone wzmocnione. Wymagania i badania.
14. ZN-OPL-032/05. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
15. ZN-OPL-033/17. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
16. ZN-OPL-035/12 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
17. ZN-OPL-036/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.
18. ZN-OPL-037/10 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

D.01.03.04/C. PRZEBUDOWA ŚWIATŁOWODOWYCH LINII KABLOWYCH.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową linii światłowodowych w ramach zadania głównego: „Rozbiórka istniejącego mostu i 2 kładek dla pieszych przez rzekę bez nazwy w miejscowości Mordy w km 16+842 drogi wojewódzkiej nr 698 i budowa nowego obiektu mostowego wraz z dojazdami w niezbędnym zakresie”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych

Prace związane z przebudową linii światłowodowych obejmują:

- zaciągnięcie do rurociągów i kanalizacji wtórnej, odcinków kabli światłowodowych;
- montaż kabli światłowodowych;
- wykonanie testów i pomiarów;
- rozbiórkę kolidujących fragmentów linii optotelekomunikacyjnych;
- przekazanie materiałów uzyskanych z odzysku, właściwemu operatorowi telekomunikacyjnemu;
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

- 1.4.1. **Linia optotelekomunikacyjna (światłowodowa)** - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.
- 1.4.2. **Światłowód** - element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.
- 1.4.3. **Światłowód jednomodowy** - światłowód, w którym może być transmitowany tylko jeden mod światłowodowy.
- 1.4.4. **Rdzeń światłowodu** - centralnie położona część cylindryczna o współczynniku załamania światła większym od współczynnika załamania otaczającego go płaszcza.
- 1.4.5. **Płaszcz światłowodu** - zewnętrzna warstwa otaczająca rdzeń światłowodu o współczynniku załamania światła mniejszym od współczynnika załamania rdzenia.
- 1.4.6. **Tłumienność jednostkowa światłowodu** - wielkość określająca zmniejszenie się mocy sygnału optycznego po przejściu przez światłowód o długości 1 km.
- 1.4.7. **Tłumienność odbiciowa złączki światłowodowej (reflektancja)** - logarytmiczna miara ilorazu mocy światła wysyłanego z lasera i mocy odbitej od niejednorodności optycznej wywołanej przez złączkę światłowodową.
- 1.4.8. **Trakt liniowy optotelekomunikacyjny (zwykle dwutorowy)** - dwa tory światłowodowe wraz z urządzeniami teletransmisyjnymi liniowymi końcowymi i przelotowymi.
- 1.4.9. **Tor światłowodowy** - droga sygnału optycznego zakończona złączkami na przełącznicach światłowodowych.
- 1.4.10. **Kabel optotelekomunikacyjny (OTK)** - kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.
- 1.4.11. **Kabel (OTK) tubowy** - kabel 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.
- 1.4.12. **Kabel (OTK) rozetowy** - kabel zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu pierwotnym umieszczone w rowkach jednej lub kilku rozet.
- 1.4.13. **Kabel (OTK) rozetowo - tubowy** - kabel zawierający w ośrodku rozety, w rowkach których umieszczone są luźne tuby ze światłowodami.

- 1.4.14. **Kabel (OTK) kanałowy** - kabel przeznaczony do układania w kanalizacji wtórnej lub w rurociągach kablowych.
- 1.4.15. **Kabel (OTK) wzmocniony** - kabel o konstrukcji wzmocnionej.
- 1.4.16. **Kabel (OTK) liniowy** - kabel zastosowany do budowy linii w kanalizacji wtórnej lub w rurociągach kablowych, poza terenem budynków telekomunikacyjnych
- 1.4.17. **Złącze światłowodowe** - miejsce połączenia światłowodów.
- 1.4.18. **Łącznik światłowodów** - element osprzętu służący do trwałego łączenia włókien światłowodowych sposobem zaciskowym.
- 1.4.19. **Złącze światłowodowe rozłączne** - połączenie światłowodów z zastosowaniem złączki światłowodowej, rozłączalne.
- 1.4.20. **Złącze światłowodowe stałe** - trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania lub z użyciem łącznika światłowodu.
- 1.4.21. **Złącze światłowodowe spajane** - trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym.
- 1.4.22. **Spoina** - miejsce trwałego połączenia światłowodów wykonanego metodą spajania w łuku elektrycznym.
- 1.4.23. **Złącze kabla światłowodowego** - miejsce trwałego połączenia odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych przy zastosowaniu kompletnej osłony (mufy) złączowej.
- 1.4.24. **Osłona złączowa (mufa kablowa)** - kompletny zestaw osprzętu do trwałego połączenia dwóch (lub większej liczby) odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych.
- 1.4.25. **Osłonka spoiny światłowodowej** - element osprzętu służący do trwałego zabezpieczenia spoiny w złączu światłowodowym.
- 1.4.26. **Sznur optyczny zakończeniowy (pigtail)** - krótki odcinek jednowłóknowego kabla stacyjnego zakończony tylko z jednego końca wtykiem (półzłączką).
- 1.4.27. **Sznur optyczny łączeniowy (patchcord)** - krótki odcinek jednowłóknowego kabla stacyjnego zakończony obustronnie wtykami (półzłączkami), służący do połączenia urządzeń teletransmisyjnych z przełącznicą światłowodową lub dołączenia przyrządów pomiarowych.
- 1.4.28. **Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa** - zespół podziemnych rur i studni kablowych, służący do układania kabli telekomunikacyjnych.
- 1.4.29. **Kanalizacja pierwotna** - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
- 1.4.30. **Kanalizacja wtórna** - zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych.
- 1.4.31. **Rurociąg kablowy** - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.
- 1.4.32. **Zasobnik złączowy** - zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i/lub jego zapasów oraz ułatwiający zaciąganie i wyciąganie kabli, przykryty warstwą ziemi.
- 1.4.33. **RHDPE rowkowana** - rura HDPE z rowkami wzdłużnymi wewnątrz, o głębokości około 1 mm.
- 1.4.34. **RHDPE z warstwą poślizgową** - rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.
- 1.4.35. **Wiązki wielorurowe RHDPE** - wiązki dwóch lub kilku RHDPE połączonych mostkami.
- 1.4.36. **RHDPE z preinstalowanym kablem lub linką** - rura HDPE z fabrycznie umieszczonym wewnątrz kablem światłowodowym lub linką (taśmą) zaciagową.
- 1.4.37. **Taśma ostrzegawcza** - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem **UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY** układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.
- 1.4.38. **Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna** - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem **UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY** zawierająca czynnik lokalizacyjny np. taśmę stalową i układana nad rurociągiem kablowym.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

2. Materiały

- 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów. Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 2.
- 2.2. Rury polietylenowe. Do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych powinny być stosowane rury z polietylenu HDPE, o gęstości nie mniejszej niż $0,943 \text{ g/cm}^3$ i o współczynniku płynięcia (MFR) od 0,3 do 1,3 g/10 min wg ZN-96/TPSA-017. Zaleca się stosowanie rur z warstwą poślizgową. Dopuszcza się stosowanie rur HDPE rowkowanych, rur z preinstalowaną linką ciągową lub kablem oraz rur presmarowanych. Do budowy rurociągów kablowych powinny być stosowane rury o wymiarach 40/3,7 mm.
- 2.3. Kable optotelekomunikacyjne (OTK). Należy stosować jednomodowe (J) kable światłowodowe liniowe typu Z-XOTKtsd nadające się do transmisji sygnałów w obu oknach, to jest przy znamionowych długościach fal 1310 nm i 1550 nm. Pojemności kabli i ich lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej. Kable powinny być dostarczane na plac budowy na bębnach metalowych lub z innych materiałów o nie gorszych własnościach, wg normy PN-70/E-79100. Końce kabla powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i tak zamocowane na bębnie, aby były dostępne do badań własności transmisyjnych. Na jednej z tarcz bębna powinna być przymocowana tabliczka, na której powinien być podany typ kabla, jego długość oraz producent.
- 2.4. Taśma ostrzegawcza. Na całej trasie rurociągów kablowych powinna być układana w połowie głębokości posadowienia rurociągu kablowego taśma ostrzegawcza w kolorze pomarańczowym z wyraźnym napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY”. Dla umożliwienia lokalizacji w terenie rurociągów i dielektrycznych kabli metodami elektromagnetycznymi preferowana jest taśma zawierająca wkładkę z taśmy stalowej.
- 2.5. Osłony złączowe. Do montażu kabli światłowodowych powinny być stosowane osłony złączowe wg ZN-OPL-008/14 z tworzyw sztucznych, odpornych na korozję, wytrzymałych mechanicznie i zapewniających długotrwałą hermetyczność przy umieszczaniu złączy w studniach kablowych.
- 2.6. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Do oznakowania trasy rurociągów kablowych, elementów składowych rurociągów, zmian trasy, przepustów przez obiekty uzbrojenia terenowego należy stosować betonowe słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt 3.

3.2. Sprzęt do budowy światłowodowych linii kablowych

Do wykonania przebudowy i budowy światłowodowych linii kablowych należy stosować:

- ubijak spalinowy,
- zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA
- spawarka do światłowodów
- reflektometr
- dmuchawa gorącego powietrza
- wciągarka mechaniczna do kabli
- mikrokoparka

lub innego sprzęt zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt 4.

4.2. Transport materiałów.

Wykonawca przystępujący do budowy i przebudowy światłowodowych linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu montażowego,
- samochodu skrzyniowego,
- przyczepa kablowa,

lub innych środków transportu zaakceptowanych przez Inżyniera. Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich Wytwórców.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót wg D.01.03.04/b.

5.3. Wybór technologii zaciągania kabli OTK.

Kable światłowodowe z racji swej lekkości i małej średnicy mogą być na krótkich odcinkach układane ręcznie lub przy użyciu wciągarek mechanicznych. Jednak w przypadku dłuższych odcinków instalacyjnych kable te przy zaciąganiu narażone są na nierównomiernie rozłożone siły działające skokowo, które mogą ujemnie wpływać na włókno światłowodowe w kablu. Jako łatwe i w największym stopniu bezpieczne metody zaciągania kabli do kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych zaleca się stosowanie metod pneumatycznych.

5.4. Układanie kabli światłowodowych w kanalizacji teletechnicznej

Kable w kanalizacji teletechnicznej powinny być układane w kanalizacji wtórnej. W studniach kablowych rury kanalizacji wtórnej wraz z zainstalowanymi w nich kablami powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni.

5.5. Oznakowanie kabli.

W zasobnikach kablowych kable światłowodowe oraz rury kanalizacji wtórnej należy oznaczyć opaską ostrzegawczą w kolorze żółtym z napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY”. Szerokość opaski powinna wynosić 10 cm.

Dla identyfikacji kabli w zasobnikach kablowych, na rurach kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy mocować tabliczki identyfikacyjne w kolorze żółtym z czytelnym napisem informującym o właścicielu kabla oraz o numerze paszportyzacyjnym linii. Tabliczki powinny być foliowane.

6. Wymagania transmisyjne

6.1. Tłumienność torów światłowodowych

Wszystkie tory światłowodowe jednomodowe powinny mieć zmierzoną tłumienność dla fal 1310 nm i 1550 nm, a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową.

Tłumienność każdego toru światłowodowego (włókien wraz z ich połączeniami) nie powinna przekraczać wartości sumy tłumienności wszystkich połączonych odcinków włókien powiększonej o tłumienność połączeń stałych i rozłącznych.

6.2. Tłumienność połączeń światłowodów

Połączenie światłowodów jednomodowych powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości:

- 0,08 dB dla połączeń spajanych, określona jako wartość średnia z pomiarów w obu kierunkach transmisji,
- 0,2 dB dla połączeń mechanicznych i klejonych,
- 0,5 dB dla złączy rozłączalnych, przy czym średnia wartość tej tłumienności nie powinna przekraczać 0,3 dB,
- tłumienność odbiciowa złączy światłowodowych (reflektancja) nie powinna być mniejsza niż 35 dB

6.3. Niejednorodność tłumienności

Zmiana tłumienności jednostkowej wzdłuż odcinka, pomiędzy sąsiednimi złączami światłowodowymi, nie powinna przekraczać 0,1 dB/km dla fal 1310 nm i 1550 nm, na każdym dowolnie wybranym jednokilometrowym odcinku światłowodu.

Skokowy wzrost tłumienności wywołany punktowymi wtrąceniami nie powinien być większy od 0,1 dB.

7. Pomiary kabli i linii optotelekomunikacyjnych

7.1. Sprawdzenie parametrów światłowodów.

Należy wykonać następujące pomiary linii na zgodność z Dokumentacją Projektową i PN-91/T-06700

- po ułożeniu kabla, a przed rozpoczęciem montażu złączy należy wykonać pomiary kontrolne potwierdzające parametry światłowodów. Pomiary należy wykonać przy pomocy reflektometru dla fali 1310 i 1550 nm,

- po wykonaniu połączeń światłowodów należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu stron odcinka zmontowanego dla fal 1310 nm i 1550 nm, w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń.

- po całkowitym zmontowaniu odcinka kontrolnego, dla uzyskania wykresów reflektometrycznych, należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne dla fal 1310 nm i 1550 nm, z obydwu stron odcinka, pomiędzy przełącznikami światłowodowymi.

Pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwiać określenie:

- a) Całkowitej długości optycznej linii.
- b) Całkowitej tłumienności linii.
- c) Tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych.
- d) Tłumienności połączeń.

Poprawne wyniki tych pomiarów uzyskuje się tylko wtedy, gdy wartość współczynnika załamania wprowadzana do reflektometru jest zgodna z wartością podaną przez producenta.

7.2. Ocena wyników badań

Badania linii polegają na sprawdzeniu zgodności wykonania linii optotelekomunikacyjnej z wymaganiami zawartymi w normie i dokumentacji technicznej, łącznie ze wszystkimi zmianami oraz dodatkowymi uzgodnieniami. Protokoły badań technicznych wraz z innymi dokumentami stwierdzającymi zgodność wykonania linii z wymaganiami stanowią podstawę do zgłoszenia linii do komisyjnego odbioru.

8. Przedmiar robót

8.1. Ogólne zasady przedmiaru robót

Ogólne zasady przedmiaru robót podano w D-M.00,00,00 „Wymagania ogólne”, pkt 8

8.2. Jednostka przedmiarowa

Jednostką przedmiarową dla telekomunikacyjnej linii optotelekomunikacyjnej jest 1m zgodnie z Dokumentacją Projektową.

9. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, zachowanymi tolerancjami wg pkt 7, dały wyniki pozytywne. Składniki, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

10. Podstawa płatności

10.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 10

10.2.Cena jednostki przedmiarowej

Cena 1 m. przebudowy kablowych linii optotelekomunikacyjnych obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i zmontowanie elementów linii,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów
- wykonanie pomiarów reflektometrycznych,
- przeprowadzenie prób i uruchomienie,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu linii optotelekomunikacyjnej.

11.Przepisy związane i normy

1. PN – 91/T-06700 Bezpieczeństwo pracy przy promieniowaniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkowników.
2. PN/T-01002 Słownictwo Telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
3. ZN-OPL-002/96 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.

4. ZN-OPL-004/15 Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
5. ZN-OPL-005-2/17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe liniowe. Wymagania i badania.
6. ZN-OPL-006/15 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
7. ZN-OPL-008/14 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączy kabli optotelekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
8. ZN-OPL-009/13 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
9. ZN-OPL-022/18 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
10. ZN-OPL-025/17 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
11. INSTRUKCJA T-01 Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych.
12. Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997 r w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych oraz warunków wzajemnej współpracy urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U.Nr 109 poz.709):
13. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 2003r. nr 169 poz. 1650).
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. nr 219 poz. 1864).