




Nazwa inwestycji:	
<b>Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 626 od km 14+190,18 do km 14+735,01 w m. Gąsewo Poduchowne, Rzechowo Wielkie, Zalesie Wielkie, gm. Sypniewo, powiat makowski</b>	
Nr tomu:  ---	Faza:  <b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>
Branża:  <b>TELEKOMUNIKACYJNA</b>	Temat:  <b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>
Nazwa inwestora:	
  <b>Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie</b>	<b>Zarząd Województwa Mazowieckiego</b> ul. Jagiellońska 26 03-719 Warszawa reprezentowany przez <b>Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie</b> Ul. Mazowiecka 14 00-048 Warszawa
Jednostka projektowa:	
	<b>Vivalo sp. z o.o.</b> ul. J. P. Woronicza 78/13 02-640 Warszawa www.vivalo.pl biuro@vivalo.pl

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

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

# **Przebudowa i budowa kablowych linii telekomunikacyjnych o żyłach miedzianych**

## **1. Wstęp**

Ogólne uwagi i wymagania dotyczące wszystkich punktów i podpunktów tego działu STWiORB znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

## **2. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową kabli telekomunikacyjnych z żyłami miedzianymi.

## **3. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót opisanych w podpunkcie 1.1.

## **4. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli w kanalizacji kablowej,
- montażem złączy kabowych,
- oznakowaniem kabli,
- pomiarami kabli
- demontażem zbędnych odcinków linii kablowych.

## **5. Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz definicjami podanymi w części ogólnej niniejszej STWiORB.

- Linia abonencka - część sieci miejscowej na odcinku od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych lub central abonenckich.
- Telefoniczna sieć kablowa miejscowa - sieć abonencka obejmująca linie kablowe od centrali bezpośrednio do głowic, puszek lub skrzynek kablowych rozdzielczych.
- Telekomunikacyjna linia kablowa wewnątrzstrefowa - linia łącząca centralę okręgową z centralą międzymiastową.
- Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- Długość elektryczna - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.
- Falowanie kabla - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.

Pozostałe określenia - wg PN-T-01001, PN-T-01002 i PN-T-01003.

## **6. Ogólne wymagania wykonywania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB Tom 1.0 – WYMAGANIA OGÓLNE. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera Kontraktu

## **7. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oraz Rozporządzeniem nr 305/2011 Parlamentu Europejskiego i Rady UE, podczas realizowania przedmiotowego zadania budowlanego, do stosowania dopuszcza się wyłącznie:

- Wyroby, dla których producent sporządził Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU), wyroby oznaczone znakiem CE;
- Wyroby, dla których producent sporządził Deklarację Zgodności (DZ) z istniejącą Polską Normą lub Aprobata Techniczną;
- Jest to wyrób umieszczony przez Komisję Europejską w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej;
- Jednostkowego w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada DWU (oznakowanie CE) lub Deklarację Zgodności (DZ) z istniejącą Polską Normą lub Aprobata Techniczną, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określił, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji ds. Aprobata Technicznych (BOTA), zwanych dalej „wytycznymi do europejskich aprobat technicznych”, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE. W rozporządzeniu, o którym mowa określono normy zharmonizowane i wytyczne do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa, mając na uwadze odpowiednie ustalenia Komisji Europejskiej w tym zakresie.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **7.1. Kable telekomunikacyjne**

Kable:

- XzTKMXpw 3x2x0,6mm
- XzTKMXpw 15x4x0,6mm
- XzTKMXpw 50x4x0,6mm

Kable telekomunikacyjne o żyłach miedzianych do układania w ziemi oraz w kanałach.

Kable typu XzTKMXpw wg norm PN-92/T-90335 i PN-92/T-90336 i 90337, normy zakładowej ORANGE POLSKA SA numer ZN-OPL-029/15. Kable o budowie dwójkowej i czwórkowej, średnica żył kabli wg Dokumentacji Projektowej.

Kable współosiowe wg normy PN-EN 50117.

## **7.2. Złącza kablowe**

Złącza kablowe, w których połączenia wykonuje się za pomocą mechanicznie zaciskanych łączników (osłona + łączniki żył) powinny być zgodne z normami ZN-OPL-030/05 i ZN-OPL-031/11.

Typy złączy wg Dokumentacji Projektowej.

### **7.2.1 Łączniki żył kablowych**

Dla wykonania połączeń w złączach należy stosować łączniki żył zgodne z ZN-OPL-030/05.

### **7.2.2 Osłony złączowe**

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

## **7.3. Składowanie materiałów na budowie**

Kable dostarczane są na bębnach drewnianych których wielkości są określone w PN-0-79353. Bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu.

Materiały takie jak obudowy, głowice, osłony złączy kablowych należy składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

#### **7.4. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na budowę materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości wykonania, materiały te przed wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

#### **8. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

Do przebudowy linii telekomunikacyjnej kablowej należy stosować sprzęt odpowiedni do zakresu robót i warunków terenowych oraz pozwalający uzyskanie wymaganej jakości robót.

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

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewodu kabli,
- przyczepa dźwigowa,
- sprężarka powietrzna spalinowa,
- wciągarka mechaniczna,
- wciągarka ręczna,
- ubijak spalinowy,
- żuraw hydrauliczny,
- koparka na podwoziu gąsienicowym,
- megomierz,
- mostek kablowy,
- przesłuchomierz,
- generator poziomu do 20 kHz,
- miernik poziomu do 20 kHz.
- miernik sprzężeń pojemnościowych,
- żuraw samochodowy 6 t,
- miernik pojemności skutecznej,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- próbnik wytrzymałości izolacji,
- wzmacniacz heterodynowy,
- miernik oporności pozornej,
- poziomoskop,
- równoważnik nastawny,
- transformator symetryczny,
- wzmacniacz mocy,
- oscyloskopowy miernik sprzężeń

#### **9. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wszelkie użyte środki transportu winny spełniać wymagania określone w Ustawie z dnia 6. września 2001

r.  
o transporcie drogowym (t.j. Dz.U. 2022 poz. 180 z późn. zm.) oraz Ustawy z dnia 20 czerwca 1997 Prawo

o ruchu drogowym (t.j. Dz.U. 2021 poz. 450 z późn. zm.).

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz w celu przewozu nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Umowy na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Wykonawca musi dysponować następującymi środkami transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyładowczy,
- przyczepa kablowa
- przyczepa niskopodłogowa
- przyczepa dłużykowa

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

## **10. Wykonanie robót**

### **10.1. Odszkodowania, wejścia 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

### **10.2. Trasy linii kablowych**

Trasy linii kablowych (układanych w nowowybudowanych oraz istniejących kanalizacjach pierwotnych) powinny być zgodne z Dokumentacją Geodezyjną oraz warunkami technicznymi, opiniami i uzgodnieniami operatorów.

### **10.3. Układanie kabli w ziemi**

#### **10.3.1. Ogólne wymagania**

Kable ziemne powinny być układane równolegle do osi ulicy i drogi, a na terenach otwartych równolegle do ciągów podziemnych innych urządzeń zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją. Kable powinny być układane w wykopie bez naprężeń z falowaniem w płaszczyźnie poziomej o wartości: - 0,3% w gruntach stałych.

W przypadku układania w ziemi dwóch lub więcej kabli obok siebie, powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie, bez krzyżowania się. Promień gięcia kabli przy układaniu w ziemi nie powinien być mniejszy niż 10-krotna jego średnica dla kabli nieopancerzonych, a dla kabli opancerzonych nie mniejszy niż 15-krotna jego średnica,

Kable w gruntach miękkich bez kamieni i ostrego żwiru mogą być układane bezpośrednio na dnie wykopu i przysypane rodzimą ziemią. W innych gruntach kable powinny być układane na 5-centymetrowej podsypce lub przesianej ziemi, równomiernie rozłożonej na dnie wykopu oraz przysypane co najmniej 10-centymetrową warstwą z piasku lub przesianej ziemi.

Trasa kabli układanych w poprzek skarp, stromych wzniesień lub nasypów powinna przebiegać pod kątem prostym lub z odchyleniem nie większym niż 30°.

Kable układane na skarpach powinny mieć falowanie nie mniejsze niż 3% długości trasowej.

Nie zaleca się układania kabli na poboczach wzdłuż skarp i stromych nasypów. W przypadkach koniecznych dopuszcza się układanie kabli w odległości nie mniejszej niż 2 m od górnej krawędzi skarpy lub nasypu.

Oś złącza powinna być równoległa w stosunku do osi linii kablowej.

Przy zasypywaniu linii kablowych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopach pomocniczych oraz po zdemontowanych rurociągach, kablach, słupkach, obiektach osłonowych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.

Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego.

### **10.3.2. Głębokość ułożenia kabli w ziemi**

Głębokość mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego, bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki, powinna wynosić co najmniej 0,8 m dla kabli miejscowych i 1,0 m dla kabli układanych na terenach upraw rolnych oraz terenach stacji kolejowych.

### **10.3.3. Zapasy kabli**

Przy złączach kablowych w ziemi zapasy kabla powinny wynosić od 0,6 do 1,0 m po każdej strony złącza. Przy wprowadzeniu kabli do przepustów zapas kabli powinien wynosić 1 m po każdej stronie przepustu. Przy wprowadzaniu kabli do tuneli i kanałów zapas kabla powinien wynosić 1,5 m.

## **10.4. Montaż kabli**

### **10.4.1. Złącza na kablach**

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

Złącza na kablach ołowianych (kable starego typu: koncentryczne, TKD i kable TKM) powinny być wykonywane wg technologii mechaniczno-zaciskowego łączenia żył.

Złącza powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych jak również konserwacyjnych.

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.

W zmontowanych liniach tory o liczbie nie mniejszej od znamionowej nie powinny wykazywać przerw żył oraz zwarc między nimi i z powłoką lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową).

W wypadkach kabli wyposażonych w ekran (zaporę przeciwwilgociową) sposób i wykonanie montażu musi zapewniać zachowanie ciągłości metalicznej ekranu zmontowanej linii. Zakłada się, że ekran w punktach zakończenia linii jest wyprowadzony i uziemiony.

W wypadku łączenia kabli starego typu z wstawką z nowego kabla należy pamiętać o łączeniu powłoki metalowej, tego pierwszego, z zaporą przeciwwilgociową (bariera Glovera) nowej wstawki kablowej.

#### **10.4.2. Zakończenia kabli w głowicach kablowych**

Kable telekomunikacyjne w urządzeniach rozdzielczych, tj. w szafkach, skrzynkach, puszkach kablowych

i słupkach kablowych rozdzielczych, powinny być zakończone na łączówkach bądź zespołach łączówkowych ZN-OPL-032/05.

Metalowe pudła obudów lub konstrukcje wsporcze zespołów łączówkowych powinny być uziemione. Sposób wykonania uziemienia powinien być zgodny z wymaganiami BN-75/8984-03.

Głowice lub łączówki powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

Tory w kablach przy przejściach:

- a) z linii napowietrznej drutowej na linię kablową doziemną ,
- b) przejściu z linii napowietrznej kablowej w linię kablową ziemną powinny być zabezpieczone ochronnikami przepięciowo-przetężeniowymi zgodnie z normą ZN-OPL-036/15.

### **10.5. Ochrona linii kablowych**

#### **10.5.3. Ochrona izolacji kabla**

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczać przed przenikaniem wody

i wilgoci do ośrodków kabli.

#### **10.5.4. Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi**

W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie zagrożeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, należy go układać w kanalizacji kablowej, rurach lub kanałach.

Dopuszcza się zabezpieczenie kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi przez stosowanie przykryw kablowych lub cegieł.

Kable układane w ziemi powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej na całym przebiegu.

Taśma powinna być ułożona w połowie głębokości ułożenia kabla. Taśma powinna spełniać wymagania zawarte w normie ZN-OPL-025/17.

#### **10.5.5. Zabezpieczenie kabli przed przepięciami i przetężeniami**

Kable telekomunikacyjne wyprowadzone na słupy lub wprowadzane do szafek i słupków należy zabezpieczać przed przepięciami i przetężeniami z zastosowaniem ochronników wg normy ZN-OPL-036/15.

Przewiduje się instalowanie układów zabezpieczających:

- a) przy przejściu kabla ziemnego lub kanałowego na linię napowietrzną słupową kablową,
- b) w puszcze kablowej u abonenta,
- c) w słupku kablowym rozdzielczym (na specjalne życzenie operatora),
- d) w centrali telefonicznej lub punkcie wyniesionym centrali (np koncentratorze),
- e) szafie dostępowej ONU.

Miejsca instalacji i rodzaje zabezpieczeń wskazano w Dokumentacji Projektowej

### **10.6. Znakowanie i numeracja**

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, słupkach kablowych rozdzielczych, kablach, głowicach kablowych, skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonywać za



pomocą szablonów wg BN-3238-08 lub w inny sposób zapewniający trwałość, czytelność i estetyczny wygląd.

Podane poniżej zasady znakowania i numeracji dotyczą telekomunikacyjnych sieci miejscowych użytku publicznego.

Znakowanie kabli powinno być wykonane we wszystkich studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-13, z wyraźnie odcisniętymi numerami lub przywieszek identyfikacyjnych wg ZN-OPL-022/18. Przy złączach odgałęźnych i rozdzielczych opaski oznaczeniowe(przywieszki) należy nakładać również na każde odgałęzienie kabla.

Kable powinny być dodatkowo oznaczone w miejscach charakterystycznych takich jak: skrzyżowania, wejścia do tuneli, rur itp.

## **10.7. Wymagania elektryczne**

### **10.7.1. Rezystancja torów i pojemność skuteczna torów**

Rezystancja torów telefonicznych w sieciach miejscowych przy odłączonym wyposażeniu nie powinna przekraczać wartości przypisanych dla danego typu centrali podanych w tablicy nr 1 normy ZN-OPL-028/15.

### **10.7.2. Rezystancja izolacji żył**

Rezystancja izolacji każdej żyły w linii kablowej (łącznie z zakończeniami) powinna być nie mniejsza od wartości określonej w  $M\Omega$  wg wzoru w p.10.2. normy ZN-OPL-027/96

### **10.7.3. Tłumienność łączy i zestawu łączy**

Tłumienność powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 4 normy ZN-OPL-028/15 oraz Krajowym Planem Transmisji KPT- 92.

### **10.7.4. Odstęp zbliżno- i zdalnoprzemikowy**

Odstęp między dwoma dowolnymi torami linii przy mieszaninie częstotliwości lub przy częstotliwości 1000 Hz nie powinien być mniejszy od 65 dB.

### **10.7.5. Pasma częstotliwości**

Pasma częstotliwości skutecznie przenoszonych powinno być zgodne z punktem 10.5 normy ZN-OPL-027/96.

### **10.7.6. Rezystancja izolacji osłon kabli**

Rezystancja izolacji każdej z osłon metalowych powłok i pancerzy linii kablowych względem ziemi powinna wynosić co najmniej  $0,25 M\Omega \times km$ .

### **10.7.7. Rezystancja uziemień**

Rezystancja uziemień powinna spełniać wymagania zawarte w normie ZN-OPL-037/10, a w szczególności:

- nie więcej niż  $10\Omega$  – dla słupa kablowego lub słupa z odgromnikami gazowymi,
- nie więcej niż  $10\Omega$  – wypadkowa sieci uziemiającej dla konstrukcji wsporczych obudów zakończeń kablowych,
- nie więcej niż  $15\Omega$  – wypadkowa sieci uziemiającej dla stacji abonenckich.

### **10.7.8. Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej**

Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej, chronionych osłoną termoplastyczną wytłaczaną, w zmontowanych odcinkach lini kablowych nie powinna wykazywać skokowych zmian i nie powinna być większa niż:

- $25 \Omega/km$  dla kabli magistralnych, wewnątrzystrefowych i międzycentralowych,
- $50 \Omega/km$  dla kabli w sieci rozdzielczej.



## 10.8. Dokumentacja powykonawcza

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

- wszystkie niezbędne szczegóły wymienione w normie OPL SA,
- dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do trasy linii, studni kablowych, złączy,
- zapasów kabli - z podaniem ich długości, głębokości ułożenia kabla, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1 m.
- wyniki pomiarów wszystkich torów gotowej linii.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów linii, zmieniających usytuowanie linii, złączy lub zapasów kabli, powstania wstawek kablowych i nowych złączy.

Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej (zgodnej z AutoCAD i Visio) oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych linii takich np. jak: miejsca załamania trasy kabla ziemnego, miejsca posadowienia złączy na kablach ziemnych, końców rur obiektowych itp.

## 10.9. Demontaż linii kablowych

Do demontażu linii kablowych należy:

- odkopanie kabla,
- wyjęcie kabla z rowu kablowego,
- zasypanie rowu kablowego,
- wyjęcie kabla z kanalizacji kablowej,
- demontaż głowic i skrzynek kablowych,
- uporządkowanie terenu.

## 11. Kontrola jakości robót

### 11.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robót znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli użytkowników.

Wykonawca powinien przeprowadzić testy dla 100% wykonanych prac.

Minimalna wielkość próbki sieci miedzianej branej do testów akceptacyjnych:

- sieć magistralna 15%,
- sieć rozdzielcza 15%.

### 11.2. Badania 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.

### 11.3. Układanie kabli

Oględziny należy wykonać w celu stwierdzenia zgodności:

- zastosowania właściwych typów kabli,
- doboru właściwych średnic żył,

- wciągnięcia kabli do kanalizacji,
- układania kabli w ziemi,
- wprowadzenia kabli do szafek kablowych,
- wyprowadzenia kabli na słupy kablowe
- wprowadzenia kabli do słupków rozdzielczych,
- wykonanie złączy,
- zakończeń kabli w głowicach kablowych.

Przy sprawdzaniu tras kablowych należy jednocześnie sprawdzać oznakowania i numerację elementów sieci. Układanie i montaż odcinków kabli ziemnych zaleca się sprawdzać w trakcie budowy tj. przed zasypaniem kabli.

#### **11.4. Sprawdzenie ochrony kabla ziemnego od uszkodzeń mechanicznych i od szkodliwych oddziaływań niebezpiecznych**

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny i przez wykonanie pomiarów rezystancji uziomów bądź sieci uziemiającej.

#### **11.5. Wykonanie prób i badań elektrycznych:**

- próby kabli na przerwy i zwarcia należy sprawdzić między żyłami w każdym kablu dla 2% żył lecz nie mniej niż dla 1 pary,
- pomiar rezystancji izolacji żył należy wykonywać dla 10% żył każdego kabla,

#### **11.6. Wykonanie sprawdzeń i badań odbiorczych.**

Przy odbiorze przebudowanej sieci należy wykonać następujące pomiary i badania:

##### **11.6.1. Sprawdzenie ciągłości i poprawności rozszycia żył kablowych**

Należy sprawdzić wszystkie pary z próbki.

Wykonanie przy pomocy multimetru jak do pomiaru rezystancji pętli żył.

##### **11.6.2. Sprawdzenie rezystancji pętli żył kabla**

Należy sprawdzić wszystkie pary próbki.

Wykonanie - przy pomocy multimetru o dokładności nie gorszej niż 1% lub przy pomocy mostka kablowego.

##### **11.6.3. Sprawdzenie ciągłości ekranu**

Należy sprawdzić wszystkie kable.

Na przeciwległym końcu badanej linii należy zewrzeć ekran z żyłą kablową o znanej rezystancji i zmierzyć multimetrem rezystancję tak połączonej pętli przewodów. Rezystancję ekranu określa się przez odjęcie znanej rezystancji żyły kablowej od zmierzonej wartości rezystancji pętli ekran - żyła.

##### **11.6.4. Sprawdzenie rezystancji izolacji żył kablowych**

Należy sprawdzić wszystkie żyły z próbki.

Pomiar należy wykonać miernikiem rezystancji izolacji (megaomomierzem), prądem stałym o napięciu 100 - 500 V z błędem nie przekraczającym 10% wartości mierzonej w przedziale  $0,1 \text{ M}\Omega \div 10 \text{ G}\Omega$  i 20% wartości powyżej 10 G $\Omega$ .

##### **11.6.5. Sprawdzenie odstępów przenikowych**

Należy sprawdzić odstępy zbliżno-, i zdalno-przenikowe pomiędzy parami we wszystkich czwórkach próbki.

W tym celu należy zmierzyć tłumienności zbliżno-przenikowe i zdalno-przenikowe na końcach linii w obrębie badanej czwórki.

##### **11.6.6. Sprawdzenie rezystancji uziemienia**

Należy sprawdzić co najmniej 1 uziom z próbki.

Przed przystąpieniem do pomiaru należy wykonać 2 uziomy pomocnicze (sondy) o rezystancji nie większej niż 100  $\Omega$ , sporządzone z prętów stalowych o długości co najmniej 1m i średnicy ok. 10 mm. Uziomy pomocnicze powinny być umieszczone w gruncie w odległości co najmniej 10 m od wszelkich przedmiotów metalowych zakopanych w ziemi (rurociągów, kabli, konstrukcji wsporczych itp.) oraz tak,

aby odległości między sondą, uziomem badanym i uziomem pomocniczym były zgodne z podanymi w tablicy nr 8 normy ZN-OPL-037/10.

Pomiar wykonuje się metodą techniczną albo metodą kompensacyjną, z użyciem prądu przemiennego. Pomiar metodą techniczną za pomocą amperomierza i woltomierza zaleca się stosować, gdy rezystancja badanego uziomu jest mniejsza od 2  $\Omega$ .

Pomiar metodą kompensacyjną z zastosowaniem Induktorowego Miernika Uziemień (IMU) lub innego należy wykonać zgodnie z instrukcją przyrządu.

#### **11.6.7. Inspekcja wizualna**

Należy sprawdzić jakość wykonanych prac:

- Instalacja kabli
- Kanalizacja
- Wykonanie osłon złączy
- Odbudowa terenu

Należy również sprawdzić jakość dostarczonej dokumentacji i oznaczeń.

#### **11.7. Ocena wyników badań**

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

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

#### **11.8. Obmiar robót**

- a) m (metr)
  - kable;
- b) szt. (sztuka)
  - obudowy złącz kablowych
- c) para
  - zakończenie kabli
  - pomiary kabli

### **12. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - 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.

### **13. Podstawa płatności**

#### **13.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową z pkt. 7, ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej.

### **13.2. Warunki umowy i wymagania ogólne**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych opisanych w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE obejmuje wszystkie warunki w nich określonych a nie wyszczególnione

w kosztorysie. Koszty te należy ująć w kosztach pośrednich przez Wykonawcę.

Do kwoty należy dodać koszty składowania.

## **14. Przepisy związane**

### **14.1. STWiORB**

1. STWiORB Tom 1. Wymagania ogólne

### **14.2. Normy**

2. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
3. PN-T-01001 Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
4. PN-T-01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
5. PN-T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia.
6. PN-O-79353 Opakowania transportowe drewniane. Bębny dla kabli i przewodów.
7. PN-T-90335 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami , pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione. Ogólne wymagania i badania.
8. PN-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 poliwinilową.

### **14.3. Normy branżowe**

9. BN-70/3233-09 Telekomunikacyjne linie kablowe. Mufy żeliwne.
10. WT-95/K-458/02 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami parowymi, o izolacji z polietylenu jednolitego, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.
11. TDC-061-0503-S.Zasady budowy sieci dostępowych miedzianych.
12. TDC-061-0505-S.Zasady budowy sieci abonenckich.
13. TDC-061-0510-S.Materiały stosowane do budowy sieci.
14. TDC-061-0511-S.System znakowania i oznaczania elementów sieci (i kanalizacji).
15. TDC-061-0512-S.Testy odbiorcze.
16. TDC 061 0513-S Słownik kablowej techniki telekomunikacyjnej – Terminy, określenia, skróty.
17. ZN-OPL-022/18 Telekomunikacyjne sieci kablowe. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
18. ZN-OPL-025/17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.
19. ZN-OPL-027/96 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
20. ZN-OPL-028/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie. Wymagania i badania.

21. ZN-OPL-029/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania.
22. ZN-OPL-030/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
23. ZN-OPL-031/11 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
24. ZN-OPL-032/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
25. ZN-OPL-033/17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
26. ZN-OPL-035/12 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
27. ZN-OPL-036/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
28. ZN-OPL-037/10 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające telekomunikacyjnych obiektów budowlanych. Wymagania i badania.
29. ZN-OPL-046/13 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

#### **14.4. Akty prawne, normatywne i inne dokumenty**

30. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972r.
31. Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych (Dz. U. 1985 Nr 14 poz. 60 z późn. zmianami).
32. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414) wraz z późniejszymi zmianami.
33. Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne (Dz.U. 2004 nr 171 poz. 1800) wraz z późniejszymi zmianami.
34. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.