

# Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych TOM II – Branża Teletechniczna

Nazwa inwestycji:

Rozbudowa drogi powiatowej nr 1538 K Jazowsko - Obidza polegająca na budowie nowego mostu drogowego na rzece Dunajec i rozbiórce istniejącego mostu

Adres inwestycji:

Droga powiatowa nr 1538K Jazowsko – Obidza, km 0+250 – 0+550

Inwestor:

Zarząd Powiatu Nowosądeckiego  
ul. Jagiellońska 33, 33-300 Nowy Sącz

Opracował:

mgr. inż. Witold Fircowicz

upr. nr 2/93 MAP/BT/0103/14 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w telekomunikacji

Data opracowania: 02.2026

Numer egzemplarza:

Grupa robót Kod i Nazwa	Klasa robót Kod i Nazwa	Kategoria robót Kod i Nazwa
45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę	45110000-1 - Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne	45111000-8 - Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
		45112000-5 - Roboty w zakresie usuwanie gleby
		45113000-2 - Roboty na placu budowy
45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej	45220000-5 – Roboty inżynieryjne i budowlane	45221000-2 – Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztywów i kolei podziemnej
	45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu	45232000-2 - Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli 45233000-9 - Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach	45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne	45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
		45316000-5 - Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

## Spis Specyfikacji

**Nr strony:**

**D.01.03.04. Przebudowa doziemnych linii telekomunikacyjnych przy budowie dróg..... 4**

D.01.03.04. Przebudowa doziemnych linii telekomunikacyjnych przy budowie dróg

**D.01.03.04.06. Przebudowa telekomunikacyjnych kabli sieci miejscowej**

**D.01.03.04.08. Przebudowa telekomunikacyjnych kabli światłowodowych**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową (budową i rozbiórką) obiektów telekomunikacyjnych (infrastruktury telekomunikacyjnej) w ramach realizacji inwestycji pn. „**Rozbudowa drogi powiatowej nr 1538 K Jazowsko - Obidza polegająca na budowie nowego mostu drogowego na rzece Dunajec i rozbiórce istniejącego mostu**”.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Specyfikacje obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie Robót wymienionych w punkcie 1.1 związane przebudową obiektów teletechnicznych, zgodnie z zakresem i lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.3.1. Roboty w zakresie przebudowy linii kablowej sieci miejscowej**

W zakres robót wchodzi:

- wykopanie i zasypianie rowu kablowego
- układanie kabla w ziemi
- wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli
- zabezpieczenie kabli
- znakowanie kabli.

#### **1.3.2. Roboty w zakresie przebudowy linii optotelekomunikacyjnej**

W zakres robót wchodzi:

- montaż kabli
- znakowanie kabli
- demontaż kabli
- badania i pomiary kabli.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami (ogólnymi i branżowymi), a ponadto:

#### **▪ dla linii kablowych sieci miejscowej**

**1.4.1. Rura przepustowa** - rura grubościenna z tworzywa sztucznego przeznaczona do budowy przepustów dla kabli doziemnych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

**1.4.2. Rura RHDPE** - rura z polietylenu o dużej gęstości, charakteryzuje się wysoką wytrzymałością mechaniczną i dużą odpornością chemiczną; wykazuje większą kruchość w niższych temperaturach.

**1.4.3. Rura dwudzielna** - rura z tworzywa termoplastycznego o konstrukcji umożliwiającej łatwe rozdzielanie rury wzdłuż płaszczyzny przechodzącej przez jej oś wzdłużną i ponowne połączenie obu części, montowana jako osłona rurowa na istniejących obiektach teletechnicznych (kablu doziemnym).

**1.4.4. Złączka rurowa** - element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych (rur ochronnych lub przepustowych).

**1.4.5. Uszczelki końców rur** - zespół elementów służących do uszczelnienia rur wraz z ułożonymi w nich kablami (rur ochronnych).

**1.4.6. Taśma ostrzegawcza** – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze pomarańczowym z napisem UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układana w ziemi nad kablem w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.

**1.4.7. Falowanie kabla** - sposób układania rurociągu (kabla), przy którym długość rurociągu (kabla) układanego jest większa od długości trasy, na której układa się rurociąg (kabel); wyraża się w procentach.

**1.4.8. Odległość podstawowa** - najmniejsza dopuszczalna odległość kabla doziemnego w stosunku do innych urządzeń uzbrojenia terenowego.

#### **▪ dla linii kablowej optotelekomunikacyjnej**

**1.4.9. Linia optotelekomunikacyjna** - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabla światłowodowego.

**1.4.10. Kabel optotelekomunikacyjny (światłowodowy)** - kabel zawierający światłowody do transmisji telekomunikacyjnej.

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

**1.4.12. Rdzeń światłowodu** - centralnie położona część cylindryczna światłowodu, stanowiąca podstawowy element do transmisji fali optycznej.

**1.4.13. Płaszcz światłowodu** - zewnętrzna warstwa otaczająca rdzeń światłowodu o współczynniku załamania mniejszym od współczynnika załamania w rdzeniu.

**1.4.14. Pokrycie pierwotne światłowodu** - warstwa lub kilka warstw, nakładanych bezpośrednio na płaszcz światłowodu w procesie jego wyciągania, zabezpieczających włókno przed szkodliwym wpływem otoczenia (czynników chemicznych, fizyko-chemicznych, lub mechanicznych).

**1.4.15. Warstwa buforowa światłowodu** - pokrycie pośrednie, nałożone na pokrycie pierwotne światłowodu, dodatkowo zabezpieczające światłowod przed szkodliwym wpływem naprężeń mechanicznych.

**1.4.16. Pokrycie wtórne światłowodu** - zewnętrzna warstwa ochronna, otaczająca światłowod w pokryciu pierwotnym, wraz z ewentualną warstwą buforową, mającą na celu dodatkowe wzmocnienie mechaniczne i zabezpieczenie światłowodu przed szkodliwym wpływem otoczenia.

**1.4.17. Element wytrzymałościowy kabla** - element osrodka kabla, zwiększający jego odporność na działanie sił rozciągających.

**1.4.18. Mod światłowodowy** - pojedynczy rodzaj drgania elektromagnetycznego wzbudzonego w światłowodzie.

**1.4.19. Światłowod jednomodowy** - światłowod (J), w którym rozchodzi się tylko jeden mod, w danym zakresie długości fal.

**1.4.20. Długość fali odcięcia dla światłowodu** - graniczna długość fali świetlnej dla danego światłowodu (o ustalonej średnicy rdzenia), powyżej której sygnał jest przenoszony jednym modem – modem podstawowym (światłowod staje się światłowodem jednomodowym).

**1.4.21. Długość optyczna włókna** - rzeczywista długość włókna w zmontowanym kablu z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla oraz sposobu ułożenia włókna w osrodku kabla i zapasów włókna w osłonach złączowych.

**1.4.22. Odcinek instalacyjny kabla** - odcinek kabla między dwoma sąsiednimi złączami.

**1.4.23. Dyspersja jednostkowa światłowodu** – właściwość światłowodu określająca wielkość poszerzenia impulsu optycznego przez światłowod na jednostkę szerokości spektralnej przesyłanego światła oraz na jednostkę długości światłowodu (zazwyczaj 1 km).

**1.4.24. Łącznik światłowodu** - element osprzętu stosowany do trwałego łączenia włókien światłowodowych.

**1.4.25. Złączka światłowodowa** - element osprzętu stosowany do łączenia ze sobą włókien światłowodowych z możliwością ich wielokrotnego rozłączania i ponownego łączenia bez potrzeby rozcinania włókien. Złączka składa się z dwóch części, zwanych półzłączkami.

**1.4.26. Punkt rozdzielczy** - punkt w sieci, w którym doprowadzona od strony centrali (lub koncentratora) linia rozdzielana jest na cieńsze kable, biegnące w różnych kierunkach w stronę grupy skupionych blisko siebie abonentów, pozwalający na dokonywanie odgałęzień i przełączeń między torami.

**1.4.27. Punkt odgałęźny** - punkt w sieci, w którym z doprowadzonej od strony punktu rozdzielczego linii odgałęziane są linie do poszczególnych abonentów.

▪ **oraz określenia wspólne**

**1.4.28. Długość trasowa linii kablowej** - długość przebiegu trasy linii mierzona wzdłuż ułożonego kabla bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.

**1.4.29. Przywieszka identyfikacyjna** - element mocowany do kabla pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin.

**1.4.30. Obiekt domiarowy** - widoczny, trwały obiekt stały.

▪ **a także:**

**1.4.31. Linia rozgraniczająca** - linia na mapie geodezyjnej oddzielająca tereny o różnym sposobie ich użytkowania.

**1.4.32. Pozostałe określenia** - według PN/T-01001, PN/T-01002 i PN/T-01003.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania poszczególnych robót, a także za zgodność wykonania prac z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania i przedstawienia metod (technologii) przyjętych do wykonania głównych elementów robót.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Materiały, które będą zastosowane do budowy nabywane są przez Wykonawcę. Wszystkie zakupione materiały, dla których wymagania podanych norm przewidują posiadanie zaświadczenia o ich jakości (certyfikat) lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w takie dokumenty.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

Każdy zastosowany materiał powinien mieć odpowiednie dokumenty potwierdzające jego jakość i dopuszczające do jego stosowania na terenie Polski.

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca musi przedstawić szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera Kontraktu o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inżyniera Kontraktu. W przypadku braku akceptacji dla materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do ponownej akceptacji Inżyniera Kontraktu materiał z innego źródła.

W przypadku zmian dotyczących elementów, które mogą mieć wpływ na przepustowość łączy i przyszłą eksploatację linii telekomunikacyjnych, trzeba uzyskać dodatkową akceptację Projektanta i Użytkownika przebudowywanej linii.

### **2.2. Materiały do przebudowy linii kablowej sieci miejscowej**

**2.2.1. Rury do zabezpieczenia kabla**- według ZN-OPL-014/15.

**2.2.2. Rury RHDPE** - według ZN-OPL-014/15.

**2.2.3. Taśma ostrzegawcza PCW** do oznaczenia trasy kabla ułożonego w ziemi i powinna być zgodna z normą ZN-OPL-025/17.

**2.2.4. Uszczelki** - według ZN-OPL-014/15.

**2.2.5. Piasek** - zgodny z normą PN-EN 13242:2010; do zasypania rowu kablowego może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty, bez zanieczyszczeń w postaci kamieni i gruzu, odpadków budowlanych, szkła itp.

### **2.3. Materiały do przebudowy linii kablowej optotelekomunikacyjnej**

**2.3.1. Kabel optotelekomunikacyjny** - według ZN-OPL-005-1/14 i ZN-OPL-005-2/17.

**2.3.2. Złącza kablowe spajane** - według normy ZN-OPL-006/15.

### **2.4. Materiały wspólne**

**2.4.1. Przywieszki identyfikacyjne** - zgodne z normą ZN-OPL-022/18.

### **2.5. Składowanie materiałów na budowie**

Rury mogą być składowane w miejscach, w których nie będą narażone na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne.

Kable powinny być dostarczone na bębnach drewnianych, których wielkości są określone w normie PN-91/0-79353. Bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu, na krawędziach tarcz (pionowo) lub na tarczach (płasko).

Pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

### **2.6. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, 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.

Zatwierdzenie materiałów można dokonać alternatywnie na podstawie: aprobaty, norm, certyfikatu lub innego wymaganego dokumentu jaki powinien posiadać producent.

Odbioru zatwierdzonego materiałów przed wbudowaniem można dokonać na podstawie deklaracji zgodności albo z normą, albo z aprobatą lub z innym dokumentem potwierdzającym zgodność z uprzednio zatwierdzonym materiałem.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera Kontraktu.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu prowadzenia tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Budowy i Inżyniera Kontraktu. Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, STWiORB i wskazaniach Kierownika Budowy i Inżyniera Kontraktu w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do prac powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, (w zależności od zakresu robót) gwarantujących właściwą jakość robót:

#### **3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowych sieci miejscowej**

- samochód skrzyniowy
- samochód samowładowczy
- samochód dostawczy
- zgrzewarka do zgrzewania czołowego rur PE
- zespół prądotwórczy
- spawarka elektryczna
- sprężarka powietrzna spalinowa
- ubijak spalinowy.

#### **3.3. Sprzęt do wykonania linii kablowej optotelekomunikacyjnej**

- przecinarka światłowodu
- reflektometr do sprawdzenia ciągłości światłowodów
- samochód dostawczy
- spawarka do włókien światłowodowych
- ściągarka pokrycia pierwotnego
- ściągarka pokrycia wtórnego
- zespół prądotwórczy
- zestaw do pomiaru tłumienności i mocy optycznej.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały powinny być przewożone zgodnie z obowiązującymi przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz wskazaniach Kierownika Budowy i Inżyniera Kontraktu, a także w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

#### **4.2. Wymagania dla transportu**

W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu:

- samochód skrzyniowy z dźwignią
- samochód samowładowczy
- samochód dostawczy
- przyczepa dźwignowa.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Przy transporcie rur RHDPE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi z dłużyca, przy temperaturze powietrza od – 5°C do +30°C
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianległe z zastosowaniem przekładek dla ochrony przed zarysowaniem
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna ich warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Piasek należy dowieźć bezpośrednio z piaskowni (samochodami samowyladowczymi).

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady ogólne**

Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Elementy projektowanej infrastruktury telekomunikacyjnej (rury ochronne) należy układać w odwodnionych wykopach wąsko przestrzennych, na wyrównanym podłożu, na warstwie zagęszczonej podsypki piaskowej. Wykopy pozostałe po przebudowaniu kabla doziemnego powinny być zasypane i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Ze względu na małą powierzchnię wykopów nie przewiduje się potrzeby przemieszczania ziemi wydobytej z wykopów i jej zagospodarowania przez inwestora, gdyż zostanie ona wykorzystana do zasypiania wykopów.

### **5.2. Opracowanie Projektu organizacji robót i Harmonogramu robót**

Wykonawca zobowiązany jest (we własnym zakresie i na własny koszt) do sporządzenia Harmonogramów robót, zapewniających ciągłość pracy linii teletechnicznych. Harmonogramy te powinny być uzgodnione z poszczególnymi właścicielami linii.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekty organizacji robót i harmonogramy prac, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z przebudową infrastruktury telekomunikacyjnej.

Projekty organizacji robót należy skoordynować z projektami organizacji prowadzenia robot drogowych.

Szczególnie odnosi się to do robót ziemnych, a także z projektami organizacji robot przy przekładaniu urządzeń obcych w tym rejonie.

Projekt organizacji robot winien zawierać co najmniej:

- opracowanie szczegółowej kolejności wykonywania robót wraz z harmonogramem
- szczegółowy opis technologii prowadzenia robót w każdym ich etapie
- organizacyjne sposoby zabezpieczania istniejących elementów teletechnicznych przed uszkodzeniem w trakcie prowadzenia robót
- dokładne wyznaczenie lokalizacji istniejących obiektów teletechnicznych.

### **5.3. Wykonanie linii kablowych sieci miejscowej**

#### **5.3.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Technologia przebudowy linii uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

#### **5.3.2. Trasowanie**

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

#### **5.3.3. Układanie kabla w ziemi**

##### **5.3.3.1. Wymagania ogólne**

Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie bez naprężeń, z falowaniem w płaszczyźnie poziomej o wartości 0,3%.

Promienie wygięcia kabla przy układaniu nie powinny być mniejsze od 15-krotnej średnicy kabla.

Kabel w gruntach miękkich bez kamieni i ostrego żwiru może być ułożony bezpośrednio na dnie wykopu i przysypane ziemią z wykopu. W innych gruntach kabel powinien być ułożony na 5-centymetrowej warstwie podsypki z piasku lub przesianej ziemi równomiernie rozłożonej na dnie wykopu oraz przysypane co najmniej 10-centymetrową warstwą piasku lub przesianej ziemi.

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

**5.3.3.2 Głębokość ułożenia kabla w ziemi** mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna być zgodna z Dokumentacją projektową.

#### **5.3.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabla ziemnego**

Skrzyżowania i zbliżenia kabla ziemnego z innym uzbrojeniem terenu i z obiektami zagospodarowania terenu powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową.

#### **5.3.5. Ochrona linii kablowych**

Kabel układany w ziemi powinien być zabezpieczony przed uszkodzenia mechanicznymi przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej. Taśma ostrzegawcza powinna być ułożona na połowie głębokości posadowienia kabla.

### **5.4. Wykonanie linii kablowej optotelekomunikacyjnej**

#### **5.4.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Technologia przebudowy linii uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

Dla zachowania ciągłości pracy urządzeń telekomunikacyjnych, kolizyjne odcinki należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy odcinek linii kablowej poza miejscem kolizji
- wykonać połączenia nowego odcinka z istniejącym (poza obszarem kolizji) przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii
- zdemontować kolizyjny odcinek linii kablowej.

#### **5.4.2. Trasowanie**

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

#### **5.4.3. Dobór osprzętu kablowego**

Osprzęt stosowany do przebudowy linii optotelekomunikacyjnej:

- powinien posiadać świadectwo homologacji
- mieć trwałość nie gorszą niż trwałość kabli
- powinien być łatwy w montażu.

#### **5.4.4. Montaż kabla**

Przy każdym złączeniu należy pozostawić zapasy włókien światłowodowych, umieszczone w kasetach, o długości po ok. 2,0 m po obu stronach połączenia, jako rezerwy na wypadek konieczności naprawy połączenia.

Światłowody powinny być łączone przez spawanie. Należy zwrócić uwagę na to, aby proces spawania przebiegał w atmosferze suchego powietrza. Dopuszcza się łączenie światłowodów przy użyciu łączników nierozłącznych, zaciskanych mechanicznie lub rozłącznych (np. rurkowych), gwarantujących uzyskanie właściwych i trwałych parametrów transmisyjnych, w liniach niezbyt długich, gdy bilans mocy na to pozwoli. Metoda i osprzęt do łączenia światłowodów powinny być dostosowane do typu łączonego światłowodu. W złączach na mostach, w rzece, na terenach bagnistych itp., światłowody należy łączyć przez spawanie.

Każde złącze kabla powinno być zaopatrzone w woreczek ze świeżo wysuszonym barwionym żelazem krzemionkowym, pochłaniającym wilgoć, gromadzącą się w osłonie złączowej podczas montażu i wieloletniej eksploatacji linii.

- Parametrem określającym jakość wykonanego połączenia jest tłumienność wnoszona przez spaw do linii.

W spawarkach łukowych (spawających włókna w łuku elektrycznym w sposób w wysokim stopniu zautomatyzowany) są stosowane dwie metody sprawdzania jakości spawu:

a) LID (*Local Injection and Detection*), polegająca na wzajemnym ustawianiu łączonych światłowodów na podstawie pomiaru strat na styku włókien z wykorzystaniem lokalnie wprowadzonego i zmierzonego światła, bez potrzeby przecinania włókien.

b) PAS (*Profile Alignment System*), polegająca na obserwacji kamerą wizyjną rdzeni łączonych włókien i obliczaniu tłumienności z wymiarów geometrycznych połączenia.

W najnowszych typach spawarek praktycznie jest stosowana metoda PAS.

W celu poprawnego wykonania spoiny światłowodowej należy:

- zdjąć pokrycie wtórne światłowodu w postaci luźnej tuby na długości ok. 1 m, w celu łatwiejszego ułożenia włókna w kasecie po wykonaniu spoiny. Zapas włókna z pokryciem wtórnym w postaci ścisłej tuby może być układany bez zdejmowania tego pokrycia
- na jeden z łączonych światłowodów nasunąć osłonę spoiny
- zdjąć pokrycie pierwotne światłowodu przy pomocy precyzyjnej ściągarki pokrycia na długości 20-30 mm
- oczyszczone końce światłowodu należy przemyć czystym alkoholem (99%) lub alkoholem izopropylowym

- uciąć włókno w odległości 5-10 mm od miejsca pozostawienia pokrycia pierwotnego, przy pomocy precyzyjnej przecinarki światłowodów pozwalającej uzyskać prostopadłość przecięcia z dokładnością nie gorszą niż  $0,5^\circ$  w stosunku do osi światłowodu
- oczyszczone i przycięte końce światłowodów przeznaczone do połączenia umieścić w uchwycie spawarki światłowodowej.

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

Osłonka spoiny światłowodowej powinna stanowić trwałe zabezpieczenie miejsca połączenia światłowodów. Osłonka powinna składać się z rurki termokurczliwej, rurki termotopliwej oraz z elementu wytrzymałościowego, bądź mieć inną konstrukcję o nie gorszej skuteczności. Materiały osłonki nie mogą oddziaływać szkodliwie na światłowód i jego pokrycie.

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

Temperatury:

- obkurczania rurki termokurczliwej  $140^\circ\text{C}$
- mięknięcia rurki termotopliwej  $100^\circ\text{C} \pm 5^\circ$

Po obkurczeniu osłonkę umieszcza się w odpowiednim uchwycie w kasecie osłony złączowej.

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

Pakowanie osłonek należy wykonywać według dokumentacji producenta.

#### **5.4.5. Ochrona linii kablowych**

Podczas przechowywania, transportu i układania, końce kabla należy chronić przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem ich ośrodków, za pomocą kapturków termokurczliwych, szczelnie zamykających kabel. Kapturki powinny być zdejmowane tuż przed montażem złączy lub przed pomiarami kabli.

#### **5.4.6. Wymagania transmisyjne**

##### 5.4.6.1. Tłumienność torów światłowodowych

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

Tłumienność jednostkowa każdego toru światłowodowego (bez połączeń) nie powinna przekraczać wartości maksymalnych, przepisanych w uzgodnionych warunkach technicznych dla kabli danej klasy, wybranej przez projektanta w sposób umożliwiający spełnienie wymagań bilansu mocy dla danego odcinka regeneratorskiego. Tłumienność ta dla światłowodów jednomodowych nie powinna przekraczać  $0,4 \text{ dB/km}$  dla fali 1310 nm oraz  $0,25 \text{ dB/km}$  dla fali 1550 nm.

Tłumienność każdego toru światłowodowego (światłowodów wraz z ich połączeniami) nie powinna przekraczać wartości sumy tłumienności wszystkich odcinków światłowodów, powiększonej o tłumienność połączeń (stałych i rozłącznych). Tak więc zmierzona tłumienność toru nie powinna przekraczać wartości obliczonej wg wzorów:

a) na odcinkach regeneratorskich zawierających nie więcej niż 10 złączy kabli, światłowodowych ( $n_1 < 10$ )

$$a_{tk} < a_k * l_{opt} + n_1 * 0,15 + n_2 * 0,5 \text{ [dB]}$$

b) na odcinkach regeneratorskich zawierających więcej, niż 10 złączy kabli światłowodowych ( $n_1 > 10$ )

$$a_{tk} < a_k * l_{opt} + n_1 * 0,08 + n_2 * 0,5 \text{ [dB]}$$

gdzie:

$a_{tk}$  - tłumienność toru światłowodowego na odcinku regeneratorskim mierzona między półzłączkami na przełącznicach sąsiednich stacji regeneratorskich [dB]

$a_k$  - tłumienność jednostkowa gotowego kabla [dB/km]

$l_{opt}$  - długość optyczna kabla optotelekomunikacyjnego, wraz z zapasami kabla i włókien w złączach [km]

$n_1$  i  $n_2$  - liczba złączy światłowodowych rozłącznych na odcinku regeneratorskim.

##### 5.4.6.2. Tłumienność połączeń światłowodów

Połączenia światłowodów jednomodowych powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność średnia przypadająca na jedną spoinę nie przekroczyła wartości:

- $0,08 \text{ dB}$  w przypadku połączeń spawanych przy ilości złączy większej niż 10 w całej linii

- 0,15 dB w przypadku połączeń spawanych przy ilości złączy co najwyżej 10 w całej linii
- 0,20 dB w przypadku połączeń wykonanych za pomocą łączników rozłącznych lub nierozłącznych, mechanicznie zaciskanych lub klejonych
- 0,50 dB w przypadku złączy stacyjnych, rozłącznych, przy czym średnia wartość tej tłumienności nie powinna przekraczać 0,3 dB.

Tłumienność spoin powinna być określana z uwzględnieniem znaków, z pomiarów reflektometrycznych w obu kierunkach transmisji ZN-15/OPL-006.

Dopuszcza się pozostawienie w złączu spoin o tłumienności wyższej, jednak o wartości bezwzględnej nie większej niż 0,3 dB, jeśli 3 próby spajania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,08 (0,15) dB, przy czym uzyskiwane wyższe wartości były prawie jednakowe. Liczba takich spoin jest ograniczona zgodnie z ZN-OPL-002/96, p. 8.2.

Tłumienność odbiciowa złączy światłowodowych nie powinna być mniejsza niż 35 dB.

#### **5.4.7. Dokumentacja powykonawcza**

Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy linii, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowy.

W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do trasy linii z zaznaczeniem tych połączeń, które wykonano przy użyciu łączników rozłącznych, zapasów kabli – z podaniem ich długości.

Do zakresu dokumentacji powykonawczej należeć powinny również wyniki pomiarów wszystkich torów gotowej linii.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Zasady ogólne**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Rysunkami oraz wymaganiami Specyfikacji, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera Kontraktu o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera Kontraktu o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawiciela właściciela obiektów telekomunikacyjnych objętych przebudową. Jakość wykonania robót oraz technologia realizacji prac musi uzyskać jego akceptację.

#### **6.2. Kontrola jakości robót przy przebudowie linii kablowej sieci miejscowej**

##### **6.2.1. Uwagi wstępne**

Kontrolę jakości przebudowania kabla sieci miejscowej należy wykonać zgodnie z zakresami badań podanymi w normach ZN-OPL-004/15, ZN-OPL-014/15, ZN-OPL-022/18, ZN-OPL-025/17.

##### **6.3.2. Oględziny trasy kabla**

Oględziny należy wykonać w celu stwierdzenia zgodności:

- sprawdzenie zasad wyboru trasy i usytuowania linii
- zastosowania właściwych materiałów do przebudowy
- sprawdzenie sposobu ułożenia kabla w ziemi
- sprawdzenie głębokości ułożenia kabla w ziemi
- sprawdzenie poprawności wykonania skrzyżowań i zbliżeń
- sprawdzenie poprawności prowadzenia kabli w przejściach obiektowych
- sprawdzenie poprawności prowadzenia kabli w obrębie rurociągów do przesyłania płynów i gazów
- sprawdzenie poprawności prowadzenia kabli w obrębie linii elektroenergetycznych
- sprawdzenie dokumentów homologacji
- sprawdzenie poprawności oznakowania linii.

Przy sprawdzeniu trasy kabla należy jednocześnie sprawdzić numerację elementów sieci. Ułożenie i montaż odcinków kabli ziemnych zaleca się sprawdzać w trakcie budowy tj. przed zasypaniem kabli.

##### **6.3.3. Sprawdzenie przez oględziny skrzyżowań i zbliżeń kabli ziemnych na zgodność:**

- a) skrzyżowania z rurociągami
- b) skrzyżowania z kablami energetycznymi

- c) zblżenia z podbudową linii elektroenergetycznej
- d) zblżenia z innymi urządzeniami podziemnymi i obiektami.

Pomiary odległości przy skrzyżowaniach i zblżeniach należy wykonać przymiarami liniowymi.

#### **6.3.4. Sprawdzenie ochrony kabla ziemnego od uszkodzeń mechanicznych i od wyładowań atmosferycznych**

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny.

#### **6.3.5. Ocena wyników badań**

Przedstawioną do odbioru telefoniczną 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.

Odchyłki można uznać za dopuszczalne, jeżeli umożliwiają montaż części składowych i nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację całej linii kablowej.

### **6.4. Kontrola jakości robót przy budowie linii optotelekomunikacyjnej**

#### **6.4.1. Uwagi wstępne**

Kontrolę jakości wybudowania linii optotelekomunikacyjnych należy wykonać zgodnie z zakresami badań podanymi w normach ZN-OPL-001/93, ZN-OPL-002/96, ZN-OPL-004/15, ZN-OPL-005-1/14, ZN-OPL-005-2/17, ZN-OPL-006/15 i ZN-OPL-022/18.

#### **6.4.2. Kontrola jakości wykonania przebudowy kabla**

Oględziny należy wykonać w celu stwierdzenia zgodności:

- sprawdzenie materiałów do budowy
- sprawdzenie rodzaju zastosowanych kabla
- sprawdzenie dokumentów homologacji
- sprawdzenie zasad wyboru trasy linii
- sprawdzenie usytuowania linii
- sprawdzenie poprawności oznakowania linii
- sprawdzenie poprawności prowadzenia kabli nad drogami
- sprawdzenie poprawności prowadzenia kabli w obrębie linii elektroenergetycznych
- sprawdzenie kierunków linii i numeracji linii
- sprawdzenie prawidłowości montażu kabli nadziemnych
- sprawdzenie poprawności wykonania skrzyżowań i zblżeń
- sprawdzenie poprawności montażu muf kablowych
- sprawdzenie poprawności połączeń światłowodów oraz ułożenia zapasów światłowodów w mufach
- sprawdzenie zgodności z projektem połączeń włókien optycznych kabla
- sprawdzenie poprawności oznaczeń ostrzegających przy złączach światłowodowych urządzeń nadawczych z laserem półprzewodnikowym.

#### **6.4.3. Badania i pomiary kabli i linii optotelekomunikacyjnych**

##### **6.4.3.1. Badania wykonywane w trakcie budowy i montażu linii** - według normy ZN-OPL-002/96.

###### **6.4.3.1.1. Badania przed pracami instalacyjnymi**

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

W przypadkach wątpliwych, to znaczy jeśli istnieje podejrzenie o niewłaściwym obchodzeniu się z kablem przed dostarczeniem go na plac budowy, konieczne jest wykonanie pomiarów takich, jak przy odbiorze kabli od producenta.

Na tym etapie prac konieczne jest ustalenie kolejności instalowania poszczególnych odcinków kabli, dla zachowania zgodności z projektem, zarówno co do typów kabli przeznaczonych na odpowiednie odcinki w linii, jak i co do długości odcinków instalowanych. Konieczne jest więc dokonanie alokacji odcinków fabrykacyjnych, a w razie potrzeby sprawdzenie ich długości i konstrukcji, w celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową.

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

a) pomiary reflektometrem przy długości fali 1310 nm - po ułożeniu kabli (ale przed połączeniem światłowodów) należy wykonać na wszystkich torach światłowodowych, z jednej strony każdego odcinka instalacyjnego;

pomiary mają na celu stwierdzenie ciągłości światłowodów. Wystarczy do tego celu mniej dokładny reflektometr lub tester tłumienności. Dogodne jest, jeśli tester wyposażony jest w mikrotelefon, umożliwiający prowadzenie rozmów po światłowodach. Jeżeli tester nie jest wyposażony w układ rozmówny, ekipy monterskie powinny posiadać światłowodowe aparaty telefoniczne, dołączane bezinwazyjnie do włókien, lub radiotelefony, dla prowadzenia rozmów między obsługą

b) pomiary w trakcie montażu światłowodów mają na celu optymalizację połączeń światłowodów (centrowanie rdzeni łączonych światłowodów). Jest to wykonywane w zasadzie automatycznie, przy użyciu przyrządów wchodzących w skład spawarek światłowodowych (metody LID i PAS).

Metoda LID = Local Injection and Detection - metoda wzajemnego ustawiania łączonych światłowodów za pomocą strat na styku włókien przez wprowadzanie i detekcję światła bez potrzeby przecinania włókien.

Metoda PAS = Profile Alignment System - metoda dla tego samego celu, polegająca na obserwacji kamerą wizyjną rdzeni łączonych włókien

c) po zmontowaniu złącza na kablu należy wykonać pomiary reflektometryczne z obu stron odcinka regeneratorskiego dla fal 1310 nm i 1550 nm w celu stwierdzenia poprawności wykonania połączenia. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich światłowodów w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia złącza

d) pomiary po zmontowaniu linii, tj. po wykonaniu połączeń na linii należy wykonać reflektometrem z obu stron każdego odcinka regeneratorskiego, w obu oknach transmisyjnych (1310 i 1550 nm), na wszystkich światłowodach dla uzyskania wykresów reflektometrycznych. Należy zlokalizować ewentualne wadliwe połączenia, a po ich poprawieniu należy nowe charakterystyki reflektometryczne zarejestrować w postaci wykresów i jeśli to możliwe na płytkach CD. Będą one stanowiły wzorcowe charakterystyki linii, powinny być więc opatrzone opisem, zawierającym nazwę i numer linii, rodzaj i numer przyrządu, którym wykonano pomiar. Wskazane jest wykonanie tych pomiarów reflektometrem o jak najlepszej rozdzielczości.

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

#### 6.4.3.2. Pomiary wykonywane przy odbiorze linii

##### 6.4.3.2.1. Wymagania ogólne

Badania linii polegają na sprawdzeniu przez służby techniczne wykonawcy i nadzoru inwestorskiego zgodności jego wykonania z wymaganiami zawartymi w normach i Dokumentacji Projektowej, 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.

##### 6.4.3.2.2. Program badań

Składniki optotelekomunikacyjnych linii kablowych podlegają przy odbiorze badaniom wymienionym w tablicy 4. normy ZN-OPL-002/96.

Na zmontowanym odcinku regeneratorskim linii optotelekomunikacyjnej należy wykonać następujące pomiary:

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

Pełny zakres pomiarów wykonuje się dla każdego toru optycznego włączanego do pracy. Na torach rezerwowych przeprowadza się tylko pomiary według punktów a i b.

Dla każdego włókna światłowodowego na odcinku regeneratorskim należy pomierzyć tłumienność pomiędzy dwiema skrajnymi przełącznikami światłowodowymi. Pomiar powinien być wykonany dla obu pasm optycznych tj. 1310 nm i 1550 nm w obydwu kierunkach transmisji. Celem tego pomiaru jest sprawdzenie łącznej tłumienności kabla wraz ze złączami rozłączalnymi i potwierdzenie zgodności z obliczonym bilansem mocy odcinka regeneratorskiego.

Zestaw pomiarowy powinien zawierać stabilizowane źródło światła na fale  $1310 \pm 20$  nm i  $1550 \pm 20$  nm przy szerokości spektralnej (FWHM)  $< 10$  nm.

Pomiary wypadkowego pasma przenoszenia toru optycznego wykonuje się przy odbiorze wybudowanej linii optotelekomunikacyjnej, jeśli wymagane pasmo transmisji jest większe niż połowa pasma obliczonego teoretycznie dla danego toru.

Pomiar ten sprowadza się do pomiaru uśrednionej wartości współczynnika dyspersji chromatycznej. Zalecaną metodą pomiaru jest metoda pomiaru przesunięcia fazy.

Pomiar reflektancji złączy rozłączalnych pozwala na ocenę prawidłowości połączeń zwłaszcza znajdujących się blisko laserowego źródła światła i mogących szkodliwie wpływać na jego pracę. Pomiar może być wykonany przy zastosowaniu reflektometru lub z użyciem sprzęgacza kierunkowego.

#### 6.4.3.2.3. Pobieranie próbek

Z każdego badanego elementu linii należy wybrać losowo do badań części o liczności według tablicy 4. normy ZN-OPL-002/96.

#### 6.4.3.2.4. Opis badań

##### 6.4.3.2.4.1. Oględziny

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

Przy oględzinach zaleca się postępować według 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 zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz czytelność napisów i oznaczeń rozpoznawczych i informacyjnych, jak również stan i estetykę wykonania elementów i części składowych
- d) sprawdzić zgodność wykonania i wyposażenia z Dokumentacją Powykonawczą.

##### 6.4.3.2.4.2. Sprawdzenie wymiarów

W celu sprawdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową należy sprawdzić:

- a) wymiary gabarytowe elementów lub części składowych linii optotelekomunikacyjnych
- b) domiary poprzeczne i wzdłużne trasy do punktów domiarowych.

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

##### 6.4.3.2.4.3. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy linii optotelekomunikacyjnej 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 kabli i osprzętu użytego do budowy linii optotelekomunikacyjnej powinny być przedstawione aktualnie ważne dokumenty homologacyjne Ministerstwa Łączności.

##### 6.4.3.2.4.4. Sprawdzenie poprawności doboru kabli i osprzętu

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanych kabli i osprzętu z Rysunków.

##### 6.4.3.2.4.5. Sprawdzenie długości i tłumienności odcinków regeneracyjnych

Sprawdzenie polega na obliczeniu faktycznej tłumienności torów na odcinku regeneracyjnym i porównaniu ich z wynikami pomiarów.

#### 6.4.4. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru linię optotelekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami norm, 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.

Odchyłki można uznać za dopuszczalne, jeżeli umożliwiają montaż części składowych i nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację całej linii kablowej.

#### 6.4.5. Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu i badaniach linii optotelekomunikacyjnych

##### 6.4.5.1. Środki bezpieczeństwa prac w styczności ze światłowodami

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

##### 6.4.5.2. Środki bezpieczeństwa prac przy badaniach kabli, linii i urządzeń optotelekomunikacyjnych

Stosowane przyrządy do pomiarów parametrów transmisyjnych kabli, linii i urządzeń teletransmisyjnych oraz same urządzenia wyposażone są prawie zawsze w lasery, będące źródłem promieniowania optycznego o dużej mocy. Jest ono szczególnie niebezpieczne dla oczu, nie wolno więc pod żadnym pozorem wystawiać oczu na

działanie tych promieni. Nie wolno "zaglądać" w końcówki światłowodów emitujące promieniowanie laserowe, aby np. sprawdzić czy laser już działa albo czy koniec światłowodu lub pólzłączki jest czysty.

Końcówki przewodów, gniazda na urządzeniach i przyrządach pomiarowych lub pólzłączki, na wyjściu których może być emitowane promieniowanie ze źródeł laserowych powinno być opatrzone znakiem ostrzegawczym i napisem: "UWAGA ! NIEWIDZIALNE PROMIENIOWANIE LASEROWE".

Szczegółowe przepisy bezpieczeństwa pracy z laserami, jakie należy przestrzegać podane w normie PN-91/T-06700, a zwłaszcza w rozdziale III "Wytyczne dla użytkownika" oraz w instrukcji Orange Polska S.A. T-01 "Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych".

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Zasady ogólne**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie .

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera Kontraktu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inżyniera Kontraktu na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

### **7.2. Obmiar robót dla linii kablowej sieci miejscowej**

#### **7.2.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m
- 1 szt.
- 1 otwór.

#### **7.2.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli Specyfikacje, właściwe dla danego zakresu robót, nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w [m<sup>3</sup>] jako długość pomnożona przez średni przekrój.

### **7.3. Obmiar robót dla linii optotelekomunikacyjnej**

#### **7.3.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m
- 1 złącze
- 1 odcinek.

#### **7.3.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli Specyfikacje, właściwe dla danego zakresu robót, nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w [m<sup>3</sup>] jako długość pomnożona przez średni przekrój.

### **7.4. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca musi posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zasady ogólne**

Roboty objęte niniejszą STWiORB uznaje się za zgodne z Dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera Kontraktu przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- b) odbiorowi częściowemu
- c) odbiorowi ostatecznemu
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier Kontraktu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

### **8.4. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się według zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier Kontraktu.

### **8.5. Odbiór ostateczny robót**

#### **8.5.1. Zasady odbioru robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera Kontraktu. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.5.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWiORB.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **8.5.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Przy przekazywaniu urządzeń teletechnicznych do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i (ewentualnie) uzupełniające lub zamiennie)
- recepty i ustalenia technologiczne
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały)
- protokoły z wynikami dokonanych pomiarów, zgodne z STWiORB i ewentualnie PZJ
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ewentualnie PZJ
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących
- protokoły odbioru i przekazania robót właścicielom urządzeń
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.6. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.5 „Odbiór ostateczny robót”.

#### **8.7. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWiORB.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Zasady ogólne**

Płatność za realizację należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producentów, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Ślepego Kosztorysu.

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt 9 STWiORB i w Dokumentacji Projektowej.

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość urządzeń teletechnicznych.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- roboty przygotowawcze
- robocizną bezpośrednią (wykonanie robót montażowych i pomiarów)
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu i dostarczenia
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy)
- zdemontowanie przebudowanych urządzeń
- czyszczenie terenu z odpadków powstałych po montażu i demontażu
- transport zdemontowanych materiałów
- przeprowadzenie prób i badań
- wykonanie dokumentacji powykonawczej wraz z inwentaryzacją urządzeń
- konserwacja urządzeń w okresie gwarancji
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników

nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznicy, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy

-zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym

-podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Ślepym Kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej dla przebudowy linii kablowej**

Cena 1 m obejmuje:

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu i dostarczenia
- wykopanie i zasypanie wykopów
- układanie kabla w wykopie
- montaż rur ochronnych w wykopie
- wykonanie dokumentacji powykonawczej wraz z inwentaryzacją urządzeń
- transport zdemontowanych materiałów
- czyszczenie terenu z odpadków powstałych przy montażu i demontażu
- przeprowadzenie prób i badań
- konserwacja w okresie gwarancji
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy kabli
- koszt nadzoru Użytkownika
- inne prace niezbędne do przebudowy linii kablowych.

Cena 1 otworu obejmuje:

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu i dostarczenia
- uszczelnienie otworów w rurach ochronnych
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- czyszczenie terenu z odpadków powstałych przy montażu
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy kabli
- koszt nadzoru Użytkownika
- inne prace niezbędne do przebudowy linii kablowych.

Cena 1 szt. obejmuje:

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu i dostarczenia
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- czyszczenie terenu z odpadków powstałych przy montażu
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy kabli
- koszt nadzoru Użytkownika
- inne prace niezbędne do przebudowy linii kablowych.

### **9.3. Cena jednostki obmiarowej dla przebudowy linii optotelekomunikacyjnej**

Cena 1 m wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- koszt materiałów
- dostarczenie materiałów
- demontaż niepotrzebnego kabla
- transport zdemontowanych materiałów i kabla
- czyszczenie terenu z odpadów powstałych przy przebudowie linii
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy kabli
- koszt nadzoru Użytkownika
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy linii optotelekomunikacyjnej.

Cena 1 złącza wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- koszt materiałów

- dostarczenie materiałów
- wykonanie złączy (przelotowych, odgałęźnych lub końcowych)
- przeprowadzenie prób i konserwacja w okresie gwarancji
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- czyszczenie terenu z odpadów powstałych przy przebudowie linii
- koszt nadzoru Użytkownika
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy linii optotelekomunikacyjnej.

Cena 1 odcinka wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- wykonanie pomiarów (na bębnie i końcowych)
- wykonanie pomiaru zdemontowanego odcinka kabla
- przeprowadzenie prób i konserwacja w okresie gwarancji
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- koszt nadzoru Użytkownika
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy linii optotelekomunikacyjnej.

#### **9.5. Warunki umowy i wymagania ogólne STWiORB D-M-00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w STWiORB D-M-00.00.00, obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, które nie są wyszczególnione w kosztorysie.

#### **9.6. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu
- opłaty/dzierżawy terenu
- przygotowanie terenu
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena 1 kilometra wykonanych robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami
- wyznaczenie reperów roboczych
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z dokumentacją projektową
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-91/O-79353 Opakowania transportowe drewniane. Bębny do kabli i przewodów.

PN/T-01001 Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.

PN/T-01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.

PN/T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia.

PN-91/T-06700 Bezpieczeństwo pracy przy promieniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.

ZN-OPL-001/93 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-OPL-002/96 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-OPL-004/15 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.

ZN-OPL-005-1/14 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-005-2/17 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Kable światłowodowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-006/15 Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

ZN-OPL-014/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.

ZN-OPL-022/18 Telekomunikacyjne sieci kablowe. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.

ZN-OPL-025/17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.

### **10.2. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26-09-1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997, poz. 1650 z późn. zmianami, ostatnia: Dz.U. 2021, poz. 2088)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06-02-2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, poz. 401)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28-05-1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1996, poz. 285 z późn. zmianami, ostatnia: Dz.U. 2004, poz. 1860).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27.07.2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2004, poz. 1860)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27-08-2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. 2002, poz. 1256).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23-06-2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003, poz. 126).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20-09-2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych, (Dz.U. 2001, poz. 1263 z późn. zmianami, ostatnia: Dz.U. 2023, poz. 291).

Rozporządzenie Ministra Cyfryzacji z dnia 26-05-2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. 2023, poz. 1040)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26-04-2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013, poz. 640)

Ustawa z dnia 27-04-2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001, poz. 627 z późn. zmianami, ostatnia: Dz.U. 2024, poz. 54)

Ustawa z dnia 14. grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013, poz. 21; z późn. zmianami, ostatnia: Dz. U. 2023, poz. 1587).

Ustawa z dnia 16-04-2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004, poz. 881 z późn. zmianami, ostatnia: Dz.U. 2021, poz. 1213).

Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 06-08-1998 r, w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. 1998, poz. 107 z późn. zmianami, ostatnia: Dz.U. 2016, poz. 1968).

*Rozbudowa drogi powiatowej nr 1538 K Jazowsko - Obidza polegająca na budowie nowego mostu drogowego na rzece Dunajec i rozbiórce istniejącego mostu*

Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 25-04-2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2018, poz. 963).  
Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz.U. 2023, poz. 45).  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r, w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego (Dz.U. 2001, poz. 1554).  
Ustawa z dnia 07-07-1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994, poz. 414 z późn. zmianami, ostatnia: Dz.U. 2025, poz. 418).