

Inwestor:

GINA MIASTO ELBLĄG  
UL. ŁĄCZNOŚCI 1, 82-300 ELBLĄG  
Reprezentowana przez:  
PREZYDENTA MIASTA ELBLĄGA MICHAŁA MISSANA



Nazwa zamierzenia budowlanego:

„Przebudowa skrzyżowania ulic Płk. Stanisława Dąbka z Al. J. Piłsudskiego polegająca na przebudowie: torowiska tramwajowego, oświetlenia ulicznego, odwodnienia torowiska, kolidującej infrastruktury technicznej wraz z remontem nawierzchni drogowej”

w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z konstrukcją i nawierzchnią drogową na skrzyżowaniu ulicy Płk. Dąbka z al. Józefa Piłsudskiego w Elblągu”

Adres obiektu budowlanego:

Województwo warmińsko mazurskie, miasto Elbląg,  
Skrzyżowanie ulic Płk. Stanisława Dąbka – al. Józefa Piłsudskiego

Kategoria obiektu budowlanego: XXVI

Faza:

STWIORB

Nr. tomu:

10.0

Nazwa opracowania (branża):

BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA – WŁĄCZENIE STEROWNIKA  
SYGNALIZACJI DO MSS

Jednostka projektowa:



PROGREG Sp. z o.o.

ul. Dekarzy 7c, 30-414 Kraków

tel. 12 269-82-50, fax. 12 268-13-91

Biuro w Łodzi: ul. Senatorska 6, 93-192 Łódź

tel. 42 307-00-84; e-mail: biuro@progreg.pl

Zespół projektowy:

Stanowisko:	Branża (zakres opracowania):	Imię i nazwisko:	Numer uprawnień i specjalność:	Podpis:
PROJEKTANT	Telekomunikacyjna	mgr inż. Rafał Staszczuk	spec. instalacyjna MAP/0347/PWBT/16	
SPRAWDZAJĄCY	Telekomunikacyjna	mgr. Inż. Artur Klarecki	spec. instalacyjna LOD/4936/PWBE/22	

Kraków, 14 marca 2025 r.

Wszędzie tam gdzie w treści wszelkiej dokumentacji projektowej oraz specyfikacji wykonania i odbioru robót, stanowiących opis przedmiotu zamówienia, zostały w opisie tego przedmiotu wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie, Zamawiający dopuszcza metody, materiały, urządzenia, systemy, technologie itp. równoważne do przedstawionych w opisie przedmiotu zamówienia. Dopuszcza się, więc zaproponowanie w ofercie wszelkich równoważnych odpowiedników rynkowych o właściwościach nie gorszych niż wskazane przez Zamawiającego. Parametry wskazanego standardu określają minimalne warunki techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, jakościowe i funkcjonalne, jakie ma spełniać przedmiot zamówienia. Wskazane znaki towarowe, patenty, marki lub nazwy producenta wskazujące na pochodzenie określają jedynie klasę produktu, metody, materiałów, urządzeń, systemów, technologii itp. W ofercie można przyjąć metody, materiały, urządzenia, systemy, technologie itp. innych marek i producentów, jednak o parametrach technicznych, jakościowych i właściwościach użytkowych oraz funkcjonalnych odpowiadających metodom, materiałom, urządzeniom, systemom, technologiom itp. opisanym w SIWZ.

Spis zawartości

1.	WSTĘP .....	4
1.1	Przedmiot i zakres robót objętych STWIORB .....	4
1.2	Zakres stosowania .....	4
1.3	Zakres robót objętych STWIORB .....	4
1.4	Określenia podstawowe .....	4
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	7
2.	MATERIAŁY .....	7
3.	SPRZĘT .....	7
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	7
3.2	Sprzęt do przebudowy telekomunikacyjnej linii kablowej .....	8
4.	TRANSPORT .....	8
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	8
4.2	Transport materiałów .....	8
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	9
5.1	Ogólne zasady wykonania Robót .....	9
5.2	Ogólne ustalenia dotyczące Robót .....	9
5.3	Kanalizacja kablowa .....	9
5.4	Montaż SWITCHA/PRZEKAŹNIKA .....	10
5.5	Układanie kabli w ziemi .....	10
5.6	Układanie kabli i rur w kanalizacji .....	10
5.7	Montaż kabli i pomiary kontrolne .....	10
5.8	Oznakowanie kabli oraz ich trasy, znakowanie i numeracja .....	12
5.9	Demontaż .....	12
5.10	Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu .....	13
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	13
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	13
6.2	Kanalizacja kablowa .....	13
6.3	Kable .....	14
6.4	Pomiary kontrolne kabli optotelekomunikacyjnych .....	14
6.5	Ocena wyników badań .....	15
7.	OBMIAR ROBÓT .....	15
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	15
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	15
8.1	Ogólne zasady odbioru robót .....	16
8.2	Wymagane dokumenty .....	16
9.	ROZLICZENIE ROBÓT .....	16
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	16
10.1	Inne dokumenty .....	18

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot i zakres robót objętych STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej jest wykonanie i odbiór robót związanych z włączeniem sterownika sygnalizacji do MSS w ramach zadania inwestycyjnego „Przebudowa skrzyżowania ulic Płk. Stanisława Dąbka z Al. J. Piłsudskiego polegająca na przebudowie: torowiska tramwajowego, oświetlenia ulicznego, odwodnienia torowiska, kolidującej infrastruktury technicznej wraz z remontem nawierzchni drogowej”

w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z konstrukcją i nawierzchnią drogową na skrzyżowaniu ulicy Płk. Dąbka z al. Józefa Piłsudskiego w Elblągu”

### 1.2 Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna stosowana jako Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszych **STWIORB** dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z włączeniem sterownika sygnalizacji do MSS w ramach zadania inwestycyjnego: „Przebudowa skrzyżowania ulic Płk. Stanisława Dąbka z Al. J. Piłsudskiego polegająca na przebudowie: torowiska tramwajowego, oświetlenia ulicznego, odwodnienia torowiska, kolidującej infrastruktury technicznej wraz z remontem nawierzchni drogowej”

w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z konstrukcją i nawierzchnią drogową na skrzyżowaniu ulicy Płk. Dąbka z al. Józefa Piłsudskiego w Elblągu”

Zakres Robót obejmuje budowę infrastruktury telekomunikacyjnej niezbędnej do wpięcia sterownika do sygnalizacji do MSS.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami branżowymi i zakładowymi.

**Tor przewodowy** – dwa odizolowane przewody tworzące wraz z urządzeniami końcowymi obwód elektryczny, w którym przepływ prądu jest wykorzystany do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych.

**Kanalizacja kablowa** – zespół ciągów podziemnych rur z wbudowanymi studniami kablowymi przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

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

**Kanalizacja wtórna** – zespół rur wciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

**Rurociąg kablowy** – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układany bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

**Kanalizacja magistralna** – kanalizacja kablowa pierwotna wielootworowa przeznaczona dla kabli magistralnych, międzycentralowych, dalekosiężnych itp.

**Kanalizacja rozdzielcza** – kanalizacja kablowa pierwotna jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli rozdzielczych.

**Ciąg kanalizacji kablowej** – zestaw przewodów (rur) kanalizacyjnych ułożonych jeden za drugim i połączonych ze sobą, służących do układania w nich (wciągania) kabli. W zależności od ilości przewodów (rur, otworów) w zestawie rozróżniamy kanalizację jedno- dwu- itd -otworową.

**Studnia kablowa** – pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

**Studnia kablowa magistralna** – studnia kablowa wbudowana w ciągi kanalizacji magistralnej.

**Studnia kablowa rozdzielcza** – studnia kablowa wbudowana w ciągi kanalizacji rozdzielczej, nie mająca bezpośredniego połączenia z ciągiem kanalizacji magistralnej.

**Wspornik kablowy** – wspornik służący do mocowania kabli przeprowadzonych przez komorę studni kablowej.

**Szafka kablowa** – szafka metalowa lub z mas termoplastycznych, z drzwiami, zamocowana na fundamencie betonowym połączonym z kanalizacją lub studnią kablową. Zawiera konstrukcję do mocowania zakończeń kablowych.

**Sieć miejscowa** – sieć łączy telefonicznych obszaru jednego miasta z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale między sobą, oraz centrale ze stacjami abonenckimi.

**Linia telekomunikacyjna** – linia do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych. Na zewnątrz sieci miejscowej rozróżniamy m. in. linie:

międzygminowe – łączące centrale międzygminowe,

wewnątrzmiejscowe – łączące centrale międzygminowe z okręgowymi,

**Linia kablowa magistralna** – kabel sieci miejscowej, którego początek stanowi głowica kablowa w centrali telefonicznej, zakończony głowicami (może być jedna głowica) umieszczonymi w szafkach kablowych.

**Linia kablowa rozdzielcza** – kabel sieci miejscowej wyprowadzony z głowicy umieszczonej w szafce kablowej, lub niekiedy w centrali, zakończony głowicami w tzw. puszkach kablowych, skrzynkach kablowych itp., z których wykonane są przyłącza do abonentów.

**Kable** – rozróżniamy : 1) energetyczne i sygnalizacyjne 2) telekomunikacyjne (TK) – służące do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych z zachowaniem parametrów przewidzianych dla sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego. Zwyczajowo przyjmuje się, że informacje w kablu są przekazywane przy użyciu prądu elektrycznego chyba, że nazwa kabla wskazuje inny nośnik informacji (np. "kabel optotelekomunikacyjny"). Pod względem konstrukcji TK dzielą się przede wszystkim na:

**Kable dalekosiężne** – (nazwa typu kabla zawiera zestaw liter TKD np. - AITKDFtA) kabel telekomunikacyjny, przystosowany szczególnie do transmisji sygnałów na duże odległości, którego parametry pozwalają na użycie w wypadkach, gdy wymagania odnośnie jakości transmisji są podwyższone, (linie międzygminowe, wewnątrzmiejscowe itp.).

**Kable miejscowe** – (symbol zawiera - TKM np. XzTKMXw) kabel telekomunikacyjny, przystosowany szczególnie do transmisji sygnałów na małe odległości.

Ze względu na budowę przewodów (torów przenoszących sygnały telekomunikacyjne) rozróżniamy:

**Kable symetryczne** – z torami zbudowanymi z dwu identycznych przewodów elektrycznych (druć miedziany lub aluminiowy) oddzielonych izolacją.

**Kable współosiowe** – (koncentryczne, TKDW). Tory tych kabli składają się z 2 elektrycznych przewodów miedzianych: jeden w postaci rurki, drugi będący prętem (druć) umieszczonym dokładnie w środku poprzednio wymienionego.

**Kable światłowodowe** – (optotelekomunikacyjne, OTK) kable z torami w postaci włókien światłowodowych, wzdłuż których jako nośniki informacji przesyłane są impulsy świetlne.

**Trasa kabla** – linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

**Długość trasowa** – odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla, bez uwzględniania falowania i zapasów kabla.

**Długość elektryczna** – rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.

**Długość fabrykacyjna** – długość odcinka kabla w momencie zakupu.

**Zapas kabla** – dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.

**Wstawka** – nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego).

**Domiar wzdłużny** – długość trasowa kabla mierzona od punktu przyjętego umownie za 0.

**Domiar poprzeczny**– odległość trasy kabla od stałego, łatwo identyfikowanego punktu mierzona wzdłuż linii możliwej do odtworzenia łatwym sposobem (np. wzdłuż ściany budynku, ogrodzenia itp., lub poprzecznie do ściany, krawędzi jezdni itp.).

**Słup kablowy** – element wsporczy linii, którego dolny koniec osadzony jest w gruncie, służący do zawieszania kabli nadziemnych lub przewodów liniowych za pomocą osprzętu. Słup telekomunikacyjnej linii napowietrznej, na który wyprowadzono i zakończono głowicą w skrzynce kablowej kabel doziemny. Na słupie kablowym zakończone są przewody linii napowietrznej wprowadzone do kabla. W szczególnym przypadku słup kablowy może być słupem końcowym linii napowietrznej poddanym działaniu jednostronnego naciągu przewodów.

**Skrzynka (kablowa) słupowa**– obudowa z umieszczoną wewnątrz konstrukcją wsporczą dla zakończeń kablowych, urządzeń zabezpieczających i ewentualnie urządzeń dopasowujących przeznaczona do mocowania na słupie linii naziemnej.

**Ochronnik**– urządzenie (na ogół czwórnik z końcówkami uziemieniowymi) stanowiące zabezpieczenie ludzi i instalacji przed szkodliwymi przebiegami elektrycznymi indukowanymi w linii telekomunikacyjnej. Ochronnik zawiera odgromniki, bezpieczniki, warystory itp. - w zależności od typu i potrzeb.

**Ochronnik liniowy** – ochronnik stosowany w liniach telekomunikacyjnych naziemnych (w szczególności w liniach napowietrznych), na słupach kablowych, w celu zabezpieczenia kabli i ludzi przed skutkami przepięć i przetężeń indukowanych w linii naziemnej.

**Obiekt kablowy (przepust kablowy)**– wiązka rur o jednakowej długości ułożonych warstwami (w szczególnym przypadku wiązkę może stanowić jedna rura) dla umożliwienia przeciągania nowych kabli bez kopania (na długości obiektu) rowu. Niekiedy obiekt spełnia rolę zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, elektrochemicznymi, lub przed przepięciami.

**Złącze kablowe** – miejsce połączenia dwóch lub większej liczby odcinków kabla.

**Ostona złączowa** – kompletny zestaw osprzętu zapobiegający przenikaniu wilgoci do złącza kablowego szczelnie połączona z powłoką kabla.

**Głowica kablowa** – urządzenie do szczelnego zakończenia kabla. Podstawowymi częściami głowicy są a) łączówka (kilka łączówek), która umożliwia łączenie przewodów transmisyjnych w kablu z podobnymi na zewnątrz i b) kadłub (pudło).

**Powłoka kabla** – szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do ośrodka kabla.

**Kontrola ciśnieniowa**– urządzenia wytwarzające i kontrolujące w kablu, rurociągu, kanalizacji wtórnej podwyższone ciśnienie powietrza.

**Zasobnik złączowy** – zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów, umieszczany bezpośrednio w ziemi.

**Światłowód** – element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.

**Kabel tubowy**– kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym, w postaci luźnych tub skręconych wokół elementu wytrzymałościowego albo też zawierający tubę centralną z umieszczonymi w niej światłowodami w pokryciu pierwotnym.

**Łącznik światłowodu** – element osprzętu stosowany do trwałego łączenia włókien światłowodowych sposobem zaciskowym

**Złączka światłowodowa**– element osprzętu służący do rozłącznego połączenia światłowodów składający się zwykle z dwóch wtyków (półzłączek) i tulejki złączowej centrującej(couplera),

**Złącze światłowodowe spajane**– trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym.

**Kaseta**– zasobnik złączy i zapasów światłowodów,

Pozostałe określenia – wg PN-T-01002 i PN-T-01003 oraz pozostałych Norm Zakładowych poszczególnych operatorów.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB i poleceniami Inspektora Nadzoru reprezentującego Inwestora na placu budowy. Teren budowy i plac zaplecza należy wygrodzić w sposób uniemożliwiający wejście osobom nieupoważnionym np. ogrodzeniem tymczasowym ocynkowanym pełnym lub ogrodzeniem budowlanym ażurowym. Granice budowy oznakować tablicami ostrzegawczymi. Teren budowy i miejsce instalacji przebudowy sieci powinno być utrzymane w porządku i czystości przez cały czas realizacji zadania inwestycyjnego. Należy zapewnić łatwy i szybki dostęp do środków udzielania pierwszej pomocy medycznej i sprzętu przeciwpożarowego.

## **2. MATERIAŁY**

W dokumentacji podano typy materiałów wyłącznie w celu określenia oczekiwań Inwestora, co do parametrów technicznych urządzeń, Wykonawca może zastosować urządzenia i materiały o charakterystykach innych, ale nie gorszych niż podane jako przykładowe, po uzgodnieniu z projektantem i inwestorem.

Materiały do wykonania w/w robót telekomunikacyjnych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi i rysunkami.

Dla wszystkich zastosowanych wyrobów budowlanych Wykonawca przedstawi:

- Deklarację Właściwości Użytkowych wystawioną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, upoważniającą do oznakowania wyrobu znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011;
- Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych wystawioną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, upoważniającą do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B, zgodnie z Ustawą o Wyrobach Budowlanych z dnia 24 kwietnia 2004 r.

Dla wszystkich zastosowanych wyrobów niebudowlanych objętych obowiązkiem oznaczenia znakiem CE, Wykonawca przestawi wystawioną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela Deklarację Zgodności UE / WE.

Dla wszystkich zastosowanych wyrobów niebudowlanych nieobjętych obowiązkiem oznaczenia znakiem CE, Wykonawca przestawi wystawioną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela deklarację lub inny dokument potwierdzający spełnienie przez wyrób wymagań określonych w Projekcie Wykonawczym i STWIORB

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót instalacyjnych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Materiały usytuowane mają być w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych przedmiotów. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru robót telekomunikacyjnych.

### 3.2 Sprzęt do przebudowy telekomunikacyjnej linii kablowej

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego Sprzętu gwarantującego właściwą jakość Robót:

1. żuraw samojezdny o udźwigu 5t,
2. ubijak spalinowy,
3. wciągarka ręczna kabli,
4. wciągarka mechaniczna z rejestratorem siły naciągu
5. koparka,
6. sprężarka powietrzna przewoźna, lub butle ze sprężonym powietrzem do sprawdzenia szczelności
7. megomierz,
8. mostek kablowy,
9. generator poziomu do 20 kHz,
10. miernik poziomu do 20 kHz,
11. przesłuchomierz,
12. zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA,
13. zestaw do układania rur metodą wiertniczą,
14. spawarka do światłowodów,
15. reflektometr do sprawdzenia ciągłości światłowodów i pomiarów reflektometrycznych (własności torów),
16. zestaw do pomiaru tłumienności optycznej,
17. ściągarka pokrycia pierwotnego dla kabli światłowodowych,
18. ściągarka pokrycia wtórnego dla kabli światłowodowych,
19. przecinarka światłowodu,
20. samochód montażowy kabli światłowodowych
21. urządzenia do przewiertów i przecisków poziomych
22. urządzenie do wdmuchiwania kabli
23. zgrzewarka do zgrzewania czołowego rur PE
24. dmuchawa gorącego powietrza

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźcowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami i rury w zwojach należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna lub kierunkiem odwijania w zwoju. Unikać transportu w temperaturze niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ . Nie należy transportować rur na plac budowy przy temperaturze poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$ .

W czasie transportu i przechowywania materiałów należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych elementów, zastrzeżonych przez producenta. Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak wymienionych w pkt. 4.2.

### 4.2 Transport materiałów

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

1. samochód skrzyniowy z kabiną,
2. samochód dostawczy,



3. samochód samowyładowczy,
4. przyczepa do przewozu kabli do 8t,
5. przyczepa dłużykowa o nośności nie mniej niż 4,5t,
6. żuraw samochodowy
7. podnośnik hydrauliczny

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania w czasie transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania Robót**

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności przy montażu i badaniach kabli optotelekomunikacyjnych konieczne jest przestrzeganie wskazań poszczególnych Norm Branżowych i zasad BHP. Po wykonaniu prac należy uporządkować teren na którym były prowadzone prace.

### **5.2 Ogólne ustalenia dotyczące Robót**

Zachować następującą kolejność robót przy przebudowie linii telekomunikacyjnej:

1. uzyskać od właściciela linii zgodę na wykonanie projektowanych robót, oraz uzgodnić warunki (nadzór nad robotami, szczegóły dotyczące pomiarów, przełączeń itp.).
2. wykonać pomiary kontrolne wstępne,
3. wybudować nowy niekolidujący odcinek linii,
4. wykonać połączenie nowego odcinka z linią istniejącą przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych kanałów,
5. wykonać pomiary kontrolne końcowe.
6. zdemontować kolizyjny odcinek linii.

Wykopy zasypywać z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia równego 0,85 – poza jezdniami (chyba że norma poszczególnych operatorów lub wymagania zarządcy, wskazuje inaczej), pod jezdnią istniejącą co najmniej taki jak istniejący, a pod projektowaną taki jak przyjęto w opracowaniu drogowym.

Prace w/na obiektach mostowych wykonywać pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia do kierowania robotami mostowymi. Rozpoczęcie i zakończenie tych prac każdorazowo zapisać w Dzienniku Budowy.

### **5.3 Kanalizacja kablowa**

Wytyczenie w terenie trasy kanalizacji kablowej oraz miejsc posadowienia studni kablowych winien wykonać uprawniony geodeta na podstawie aktualnego podkładu geodezyjnego. Rury kanalizacji należy układać na głębokości gwarantującej przykrycie warstwą ziemi minimum 0,7 m (szczegółowe wskazania wg poszczególnych norm branżowych operatorów i właścicieli sieci w tym ZN-OPL-014/23). W miejscach skrzyżowań z drogą lub innymi sieciami na planie sytuacyjnym lub rysunkach przekrojowych, rury układać poniżej głębokości wskazanej rzędnej górnej powierzchni rur wg uzgodnień. Poziom tej rzędnej winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Nie zaprojektowane gięcie rur jest dopuszczalne tylko w wypadku wystąpienia nieprzewidzianych niemożliwych do usunięcia przeszkód. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Nie należy łączyć w jednym ciągu rur z różnych materiałów, lub o różnych

grubościach ścianki (wyjątek stanowi projektowane przedłużanie rur, w których znajduje się czynny kabel). Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury układać na podsypce piaskowej oraz do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypywać piaskiem lub przesianym gruntem z zagęszczaniem przez polewanie wodą. Ubijanie gruntu nad rurami można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi min. 25 cm. Zachować warunki wg norm branżowych poszczególnych operatorów w tym wg ZN-OPL-014/23. Wymiary studni winny być zgodne z normami i wymaganiami poszczególnych operatorów w tym wg ZN-OPL-023/23. Należy ramę z pokrywą wbudować w płaszczyźnie proj. terenu. W każdej studni kablowej należy zamontować dodatkową pokrywę zaopatrzoną w zamknięcie wg poszczególnych norm branżowych operatorów w tym wg ZN-OPL-023/23, w celu ochrony przed ingerencją osób nieuprawnionych. Do każdej studni o głębokości przekraczającej 1,5 m należy wstawić drabinę. Niektóre projektowane studnie mogą wymagać nadbudowania, aby dostosować poziom ich wjazdu do projektowanego poziomu gruntu i jednocześnie umożliwić prawidłowe wprowadzenie rur kanalizacji. W przypadku zmiany rzędnej terenu stanu istniejącego należy przewidzieć regulację ramy i pokrywy istniejącej do docelowych rzędnych terenu które w trakcie budowy wyznacza uprawniony geodeta.

Wszystkie elementy przebudowywanej oraz budowanej infrastruktury telekomunikacyjnej, w tym wytrzymałości w zależności od swojej lokalizacji muszą spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Cyfryzacji w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie z dnia 26 maja 2023

#### **5.4 Montaż SWITCHA/PRZekaźNIKA**

Montaż switcha/przekaźnika zarządcznego wykonać na szynie DIN montowanej do stojaka RACK w szafie sterownika (szafa objęta opracowaniem sygnalizacji). Szczegółowe wymagania odnośnie Switcha/Przekaźnika zarządcznego ujęte w wymaganiach UM i przekazanych WT.

#### **5.5 Układanie kabli w ziemi**

Punkty charakterystyczne trasy kabla winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Przepusty dla kabli wykonać jak ciągi kanalizacji kablowej - wg pkt 5.3. Kable układać na głębokości 1,0 lub 0,8 m (dla niektórych kabli miejscowych ZN-OPL-029/15 dopuszcza głębokość mniejszą), a rurociągi kablowe 1,0 m wg ZN-OPL-014/23-osłaniając taśmą ostrzegawczą i/lub taśmą lokalizacyjno-ostrzegawczą. Zachować warunki wg ZN-OPL-029/15 dla kabli sieci miejscowej, ZN-OPL-014/23 dla rurociągów kablowych i dla kabla dalekosiężnego. Podczas przenoszenia kabli nie stosować siły większej niż konieczna do uniesienia odcinka kabla o długości 5 m.

#### **5.6 Układanie kabli i rur w kanalizacji**

Kabel ciągnąć dokładnie wzdłuż osi właściwego przewodu (rury) kanalizacyjnego. Właściwy kierunek ciągnięcia należy osiągnąć stosując oczka zaczepione w studni. W studniach kable ułożyć na wspornikach kablowych nie krzyżując ze sobą. Końce rur w studniach należy uszczelnić zgodnie z warunkami, normami branżowymi poszczególnych operatorów w tym ZN-OPL-014/23. Zachować warunki techniczne, normy branżowe poszczególnych operatorów w tym ZN-OPL-029/15 zarówno dla kabli jak i rur kanalizacji wtórnej.

#### **5.7 Montaż kabli i pomiary kontrolne**

##### *Technologia dla kabli miedzianych*

Złącza kabli z żyłami miedzianymi wykonać zgodnie z wymaganiami, normami branżowymi poszczególnych operatorów w tym wg ZN-OPL-030/05. Zakończenia kabli typu TKM w powłokach termoplastycznych zgodnie z ZN-OPL-032/05. Skrzynki i szafki kablowe winny odpowiadać wymaganiom

wg norm branżowych poszczególnych operatorów w tym ZN-OPL-033/17. Po zakończeniu montażu należy wykonać pomiary kontrolne wstępne i końcowe.

#### *Technologia dla kabli optycznych*

Przy zaciąganiu kabli OTK należy przestrzegać, aby temperatura otoczenia nie była niższa od  $-5^{\circ}\text{C}$ . Nie wolno układać kabli, w okresie zimowym, przy składowaniu kabli na otwartej przestrzeni i długotrwałych ujemnych temperaturach.

Zaciągane do kanalizacji wtórnej i rurociągów kable optotelekomunikacyjne nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli nie powinien być mniejszy niż 20 średnic zewnętrznych kabla. Jednak, jeśli na kabel działa jednocześnie siła rozciągająca, dopuszczalny promień gięcia nie może być mniejszy niż wielokrotność 25 średnic zewnętrznych kabla.

Zaciąganie kabli optotelekomunikacyjnych można przeprowadzać:

- a) za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu i z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolowania w miejscach zmian kierunku trasy,
- b) za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel.

Nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania.

Dopuszczalna siła, z jaką można zaciągać kabel powinna być określona w warunkach technicznych na dany typ kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciąganego kabla.

W liniach światłowodowych złącza kablowe należy umieszczać w zasobnikach złączowych w przypadku linii budowanych w rurociągach kablowych lub mufy światłowodowe mocować do ścian studni kablowych w przypadkach prowadzenia kabla w kanalizacji kablowej.

Przy złączach kabli światłowodowych należy pozostawić zapasy kabli, które powinny być starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi na stelażach w studniach kablowych lub przez odpowiednie ułożenie w zasobnikach złączowych.

Kable powinny być łączone w osłonach złączowych, montowanych zgodnie z ich instrukcjami fabrycznymi.

Światłowody powinny być łączone przez spajanie (metoda spawania obowiązuje poza miejscami zakończeń kabli) zgodnie z numeracją wg barwnego kodu identyfikacyjnego włókien. Należy także zachować zgodność kolorystyki tub.

Metoda i sprzęt do łączenia światłowodów powinny być dostosowane do typu łączanego światłowodu. W miejscach przewidzianych do wykonania odgałęzień z linii optotelekomunikacyjnej należy zainstalować osłony złączowe rozbieralne, do wielokrotnego otwierania, umożliwiające wprowadzenie dodatkowych kabli. Do odgałęziania z linii optotelekomunikacyjnej należy przeznaczać kolejne ostatnie światłowody z profilu kabla.

Wymaga się, aby w osłonie złączowej pozostawiać zapasy łączonych światłowodów w pokryciu pierwotnym. Zapasy te powinny być magazynowane w kasetach po ok. 1,5 m z każdej strony połączenia w ten sposób, aby promień gięcia światłowodów nigdzie nie był mniejszy od 35,0 mm.

Obróbka włókien światłowodowych do spajania ich przy użyciu konkretnego typu spawarki powinna być wykonana zgodnie z instrukcją tej spawarki. Wszystkie połączenia spajane powinny być w czasie montażu sprawdzone reflektometrem. Montaż elementów osłony złączowej oraz kaset i zapasów włókien światłowodowych, a także ostateczne uszczelnienie osłony powinno być wykonane zgodnie z instrukcją fabryczną osłony.

Najlepsze parametry złącza spajanego uzyskuje się wtedy, gdy łączone światłowody są jednakowego typu i pochodzą z jednej serii produkcyjnej.

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 ściślej tuby może być układany bez zdejmowania tego pokrycia, promień zginania światłowodu w pokryciu pierwotnym nie może być mniejszy niż 35 mm,
- nałożyć osłonkę spoiny na jeden z łączonych światłowodów,

- zdjąć pokrycie pierwotne światłowodu przy pomocy precyzyjnej ściągarki pokrycia na długości 20-30 mm,
- oczyszczone końce światłowodu należy przemyć czystym alkoholem.
- uciąć włókno w odległości 5-10 mm od miejsca pozostawienia pokrycia pierwotnego, przy pomocy precyzyjnej przecinarki światłowodów pozwalającej uzyskać prostopadłość przecięcia (lub wymaganą kątowość, w przypadku połączeń kątowych za szlifem typu APC) 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  $140^\circ\text{C}$ ,
- mięknienia rurki termotopliwej  $100^\circ \pm 5^\circ \text{C}$ .

Po obkurczeniu osłonkę należy umieścić w odpowiednim uchwycie kasety osłony złączowej. Wymiary osłonki spoiny światłowodowej powinny być dostosowane do używanych spawarek i kasety 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 kasety należy nanieść numer identyfikacyjny światłowodu.

## 5.8 Oznakowanie kabli oraz ich trasy, znakowanie i numeracja

Studnie kablowe oznakować umieszczając w jej wnętrzu tabliczkę znamionową zgodnie normami branżowymi poszczególnych operatorów w tym ZN-OPL-023/23. Na skrzynkach i szafkach kablowych wymalować farbą olejną ich numery. Kable w studniach powinny być oznaczone przywieszkami identyfikacyjnymi. Przywieszki identyfikacyjne powinny posiadać czytelny napis informujący o właścicielu kabla, numerze eksploatacyjnym linii oraz kontakcie do służb eksploatacyjnych linii.

Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe powinny być umieszczane zgodnie z zasadami podanymi w Dokumentacji Projektowej. W egzemplarzu Dokumentacji Projektowej przeznaczonym do sporządzenia dokumentacji powykonawczej zaktualizować domiary wzdłużne i poprzeczne W dokumentacji powykonawczej zaznaczyć lokalizację słupków SO i SOP oraz miejsca łączenia rurociągów kablowych.

Dla kabli optycznych w studniach, kanałach, tunelach, gdzie kable przechodzą bez złączy w rurach kanalizacji kablowej lub rurociągów kablowych o zachowanej ciągłości, rury te należy oznakować opaskami ostrzegawczymi w kolorze żółtym z napisem „UWAGA. KABEL ŚWIATŁOWODOWY. NIEBEZPIECZNE PROMIENIOWANIE LASEROWE”

Opaski te powinny być umieszczane na wszystkich odcinkach rur dostępnych w toku eksploatacji dla własnych i obcych służb utrzymania.

Znakowanie i numeracja linii optotelekomunikacyjnych powinna być zgodne z oznaczeniami i numeracją istniejącej linii kablowej. Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanalizacji wtórnej we wszystkich studniach, po obu stronach złączy z rozróżnieniem kierunków kabla.

Oznakowanie może być w formie opasek oznaczeniowych bądź przywieszek identyfikacyjnych.

## 5.9 Demontaż

Studnie przeznaczone do demontażu należy po rozbiciu górnej ich części wypełnić tak, by w przyszłości nie wystąpiło w tym miejscu osiadanie gruntu.. W pasie drogowym studnie należy rozbić i usunąć w całości.

Przewody kanalizacyjne, jeżeli zostaną uszczelnione, można pozostawić.

Odłączone odcinki kabla pozostają własnością właściciela linii. Kable ułożone w kanalizacji oraz zawieszone na linii napowietrznej należy usunąć. Wskazane jest również wydobyć odłączonych odcinków kabla doziemnego, jednak koszt odzyskania tego kabla, (jeżeli nie zostanie opłacony przez właściciela) można pokryć jedynie z jego sprzedaży.

## **5.10 Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu**

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.

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 połączenia jest czysty. Końcówki przewodów, gniazda na urządzeniach i przyrządach pomiarowych lub połączenia, na wyjściu których może być emitowane promieniowanie ze źródeł laserowych powinno być opatrzone znakiem ostrzegawczym i napisem:

"UWAGA ! NIEWIDZIALNE PROMIENIOWANIE LASEROWE"

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Uwaga: przez sprawdzenie "na zgodność z Dokumentacją Projektową" należy rozumieć sprawdzenie wszystkich elementów przedstawionych liczbami (np. domiar) lub symbolami (np. typ kabla, nr studni, nr kabla) na rysunkach projektowych.

### **6.2 Kanalizacja kablowa**

Należy sprawdzić:

- uporządkowanie terenu i odtworzenie nawierzchni wzdłuż ciągów kanalizacji,
- przebieg kanalizacji na zgodność z Dokumentacją Projektową,
- drożność rur (przewodów kanalizacyjnych) między studniami,
- prawidłowość budowy studni - w tym twardość betonu, zamontowanie rur dla zawieszania wsporników kablowych, drabinki w studniach o głębokości nie mniejszej niż 1,5 m, działanie zamka zabezpieczającego właz
- materiały użyte do budowy kanalizacji kablowej za zgodność z wymaganymi normami i wymaganiami dokumentacji technicznej.
- Sprawdzić przez ogląd szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur.

- Sprawdzić przez ogląd szczelność i stabilność z mocowania połówek rury dwudzielnej.
- Poprawność wykonania łąwy betonowej: zbrojenie – krata (siatka) min. 1 cm nad dnem łąwy, stal o przekroju (grubość, szerokość, ew. średnica) min. 2 maks. 8 mm, odstępy między prętami zbrojenia co 30 x podany wymiar przekroju stali, beton – nie dający się kruszyć bez użycia stalowych narzędzi, grubość min. 10 cm

Uwaga: trasę kanalizacji wyznacza się przez podanie współrzędnych środka studni. Punkt ten często nie jest punktem przecięcia osi symetrii zbiegających się odcinków kanalizacji.

Wykonać kontrolę ciśnieniową wybudowanych odcinków kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych zgodnie z obowiązującymi normami branżowymi poszczególnych operatorów. Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy na jednym końcu uszczelnić kapturkiem termokurczliwym z klejem termotopliwym (KTK), a na drugim – kapturkiem termokurczliwym (KTKw) z klejem i zaworem wpustowo-kontrolnym (wentylem). Poprzez wentyl należy odcinek ten napęczyć stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość. Odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa.

### 6.3 Kable

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu:

1. zgodności trasy z Dokumentacją Projektową,
2. ułożenia kabli w ziemi,
3. montażu kabla i jego elementów przez oględziny, głębokość ułożenia kabla, jego zapasów i elementów ochrony w ziemi
4. prawidłowości doboru osłon złączy, muf i głowic,
5. prawidłowości wykonania kontroli szczelności powłoki kabla:

Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia sprężonym powietrzem szczelność powłoki nowych odcinków kabli. Nie dotyczy to kabli, których ośrodek jest wypełniony żelem (tzn. sprawdzenie nie dotyczy tzw. kabli żelowanych) lub odcinków linii nie poddanych kontroli ciśnieniowej. Wskazane jest wykonanie sprawdzenia 3-krotne: przed rozwinięciem z bębna, po ułożeniu i po zmontowaniu, jednak z zastrzeżeniem, że kontroli nie podlegają odcinki kabla istniejącego pozostające bez przebudowy wraz z złączami ograniczającymi wstawkę (złącza w miejscach dokonanych wcięć). Przy każdym badaniu kabel należy napęczyć powietrzem pod ciśnieniem większym od atmosferycznego o 0,6 atm. Powłokę można uznać za szczelną, jeżeli po 24 godzinach nie wystąpi zauważalny spadek ciśnienia w kablu.

Wykonawca ma obowiązek wykonać pomiary kontrolne wstępne linii przebudowywanych i końcowe udokumentowane protokołem podpisanym przez upoważnionego przedstawiciela właściciela linii telekomunikacyjnej. W porozumieniu z właścicielem linii zakres pomiarów można ograniczyć.

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i montażowych na optycznej 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 na ewentualne wygięcia kabla na zbyt małym promieniu. Jeżeli 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 dokonanie oględzin odcinków fabrykacyjnych, a w razie potrzeby sprawdzenie ich długości i konstrukcji, w celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową.

### 6.4 Pomiary kontrolne kabli optotelekomunikacyjnych

- pomiary reflektometryczne kabla na bębnie,
- pomiary reflektometryczne kabla montażowe,
- pomiary tłumienności odbicia wstecznego złączy światłowodowych,

- pomiary reflektometryczne odcinka regeneratorskiego z przełącznicy,
- pomiar tłumienności metodą transmisyjną

W porozumieniu z właścicielem linii pomiary można ograniczyć do pomiarów końcowych.

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

- a) pomiary reflektometrem przy długości fali 1550 nm, po ułożeniu kabli a przed połączeniem światłowodów należy wykonać na wszystkich torach (wszystkich światłowodach), z jednej strony każdego odcinka instalacyjnego; w celu stwierdzenia ciągłości światłowodów. Pomiarów należy dokonać reflektometrem lub testerem tłumienności
- b) po zmontowaniu złączy na kablu, należy wykonać pomiary reflektometryczne dla fal 1310nm i 155nm z obu stron odcinka regeneratorskiego w celu stwierdzenia poprawności wykonania połączeń. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich światłowodów w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia złącza,
- c) 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 dyskiecie komputerowych

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

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 reflektancji optycznych złączy rozłącznych.

W porozumieniu z właścicielem linii pomiary można ograniczyć.

## 6.5 Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganymi warunkami, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w pkt 6 dały dodatni wynik. W szczególności wyniki końcowe pomiarów parametrów optycznych, elektrycznych i transmisyjnych linii kablowej nie mogą być gorsze niż wyniki pomiarów wstępnych tej samej linii.

Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru. Istniejące odcinki linii należy zdemontować dopiero po spełnieniu powyższych uwag.

Ocena jakości robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela właściciela linii.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Jednostki obmiarowe zgodne z normami dla poszczególnych rodzajów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

## 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Inspektor nadzoru oceni jakość wykonanych robót zgłoszonych do odbioru. Elementy robót, które ulegają zakryciu będą odebrane protokołem odbioru częściowego robót. W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres robót niezbędnych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

Potwierdzeniem uczestnictwa w komisjach odbiorów częściowych i w komisjach roboczych powinien być wpis do dziennika budowy, natomiast zakończenie etapu robót powinno być potwierdzone spisaniem „Protokołu częściowego odbioru ułożenia kanalizacji/rurociągu przed zasypaniem”.

Odbiór końcowy jest dokonywany po całkowitym zakończeniu robót teletechnicznych na podstawie akceptacji przedstawicieli poszczególnych właścicieli infrastruktury teletechnicznej. Odbiór końcowy powinien być zakończony spisaniem „Protokołu odbioru końcowego” i wpisem do dziennika budowy.

## 8.2 Wymagane dokumenty

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi – Dokumentację Powykonawczą
2. Geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. Protokoły pomiarów optycznych, transmisyjnych, elektrycznych i innych,
4. Protokół odbioru Robót podpisany przez właścicieli przebudowywanych linii i Inspektora Nadzoru,

5. Dokumenty i materiały wymagane przez właściciela linii

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne zasady płatności określa umowa z Zamawiającym. Jeżeli umowa nie stanowi inaczej płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalać zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych prac biorąc za podstawę wyniki badań i pomiarów kontrolnych.

Ze względu na etapowanie realizacji robót, koszt jednostkowy określony w kosztorysie ofertowym powinien zawierać cenę prac związanych z koniecznością dokonania tymczasowych przebudów sieci. Wykonawca przed złożeniem oferty powinien zapoznać się z dokumentacją wszystkich branż i przewidzieć wszystkie konieczne tymczasowe przełączenia i przełożenia instalacji. Wszystkie prace tymczasowe będą traktowane jako roboty stracone i nie będą podlegały dodatkowemu wynagrodzeniu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wykaz przepisów i norm zakładowych mających zastosowanie w niniejszym opracowaniu oraz obowiązujących podczas wykonywanych prac budowlanych:

**Ustawa z dnia 07.07.1994 r. – Prawo budowlane (Jednolity tekst Dz.U.13.1409 wraz z późniejszymi zmianami).**

Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 21.04.1995 r. w sprawie warunków technicznych zasilania energią elektryczną obiektów budowlanych łączności (Dz.U.95.50.271 wraz z późniejszymi zmianami).

**Rozporządzenie Ministra Cyfryzacji z dnia 26.05.2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie**

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (wraz z późniejszymi zmianami).



Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (wraz z późniejszymi zmianami).  
 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.03.120.1126 wraz z późniejszymi zmianami).  
 Ustawa z dnia 30.08.2002 r. o systemie oceny zgodności (Jednolity tekst Dz.U.14.1645 wraz z późniejszymi zmianami).  
 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Jednolity tekst Dz.U.03.169.1650 wraz z późniejszymi zmianami).  
 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401 wraz z późniejszymi zmianami).  
 Ustawa z dnia 14.12.2012 r. o odpadach (Dz.U.13.21 wraz z późniejszymi zmianami).  
 Ustawa z dnia 16.07.2004 r. – Prawo telekomunikacyjne (Jednolity tekst Dz.U.14.243 wraz z późniejszymi zmianami)  
 Ustawa z dnia 07.05.2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Jednolity tekst Dz.U.15.880 wraz z późniejszymi zmianami).  
 Ustawa z dnia 21.08.1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Jednolity tekst Dz.U.15.782 wraz z późniejszymi zmianami).  
 Ustawa z dnia 23.07.2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Jednolity tekst Dz.U.14.1446 wraz z późniejszymi zmianami).  
 Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 14.10.2015 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych i poszukiwania zabytków (Dz.U.15.1789 wraz z późniejszymi zmianami)  
 Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (wraz z późniejszymi zmianami).  
 Ustawa z dnia 21.03.1985 r. o drogach publicznych (Jednolity tekst Dz.U.15.460 wraz z późniejszymi zmianami).  
 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7.08.2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczalnych usytuowania drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych (Jednolity tekst: Dz.U.14.1227 wraz z późniejszymi zmianami).  
 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Jednolity tekst Dz.U.15.1422 wraz z późniejszymi zmianami)  
 Rozporządzenie ministra gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 4 czerwca 2013 r. wraz z późniejszymi zmianami)  
 Całość prac wykonywać przy zastosowaniu obowiązujących przepisów BHP.

#### **Normy ORANGE POLSKA S.A.:**

ZN-OPL-005-1/14	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-005-2/17	Linie optotelekomunikacyjne. Kable światłowodowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-006/15	Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-008/14	Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych.
ZN-OPL-009/13	Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-010/22	Telekomunikacyjne sieci kablowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych nadziemnych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-014/23	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.

ZN-OPL-022/21	Telekomunikacyjne sieci kablowe. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-OPL-023/23	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-029/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych, Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-030/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
ZN-OPL-031/11	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
ZN-OPL-032/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-033/17	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-035/12	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącza abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
ZN-OPL-036/24	Telekomunikacyjne linie miedziane. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
ZN-OPL-037/24	Telekomunikacyjne sieci kablowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-039/97	Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Linie optotelekomunikacyjne.
ZN-OPL-040/97	Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Telekomunikacyjne sieci miejscowe.
ZN-OPL-043/14	Linie optotelekomunikacyjne. Tłumiki światłowodowe do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-044/13	Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-045/13	Linie optotelekomunikacyjne Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-046/13	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-047/06	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przełącznice główne PG(MDF). Wymagania i badania.
ZN-OPL-048/14	Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-049/14	Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe cyrkulatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-050/14	Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe izolatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania
ZN-OPL-051/19	Telekomunikacyjne sieci kablowe. Telekomunikacyjne Skrzynki Mieszkaniowe. Wymagania i badania.

Instrukcja : „Budowa i eksploatacja linii światłowodowych w T-Mobile Polska S.A. v 6.2” – obowiązująca na dzień wykonywania niniejszej dokumentacji a w przypadku wydania nowszej, obowiązująca na dzień wykonywania prac.

## 10.1 Inne dokumenty

Wszelkie prace należy wykonywać z zachowaniem Ustawy z dnia 07.07.1994 r. – Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami.

Podczas wykonywania prac należy zachowywać zapisy Rozporządzenia Ministra Cyfryzacji z dnia 26.05.2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.

Dla wszystkich zastosowanych wyrobów budowlanych wykorzystywanych przy przebudowie/budowie sieci telekomunikacyjnej Wykonawca przedstawi:

- Deklarację Właściwości Użytkowych wystawioną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, upoważniającą do oznakowania wyrobu znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011;
- Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych wystawioną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, upoważniającą do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B, zgodnie z Ustawą o Wyrobach Budowlanych z dnia 24 kwietnia 2004 r.

Dla wszystkich zastosowanych wyrobów niebudowlanych objętych obowiązkiem oznaczenia znakiem CE, Wykonawca przestawi wystawioną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela Deklarację Zgodności UE / WE.

Dla wszystkich zastosowanych wyrobów niebudowlanych nieobjętych obowiązkiem oznaczenia znakiem CE, Wykonawca przestawi wystawioną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela deklarację lub inny dokument potwierdzający spełnienie przez wyrób wymagań określonych w Projekcie Wykonawczym i STWIORB

Prace powinny być wykonywane zgodnie z zachowaniem aktualnych przepisów BHP w tym Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, wraz z późniejszymi zmianami oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych wraz z późniejszymi zmianami.