



PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:

Rozbudowa sieci światłowodowej i radiowej dla potrzeb VTS Zatoka Gdańska w ramach Projektu Zintegrowany system oznakowania nawigacyjnego z elementami e-Navigation

Adres obiektu budowlanego:

Projekt realizowany będzie na terenie województw pomorskiego w powiecie nowodworskim oraz warmińsko-mazurskiego w powiecie Elbląskim.

Lista i adresy obiektów przedstawiono w tabeli: Tabela 1. Wykaz lokalizacji punktów.

Grupy robót:

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasy robót:

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

Kategorie robót:

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

Nazwa i adres Zamawiającego:

Urząd Morski w Gdyni
ul. Chrzanowskiego 10
81-338 Gdynia

Autor opracowania:

Michał Hołubowski

Michał Cudziło

Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego:

Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego zamieszczono na stronie 2.

Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego:

A. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO	4
1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	4
1.1 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH	4
1.1.1 Opis ogólny przedsięwzięcia	4
1.1.2 Cele zadania „Rozbudowa sieci światłowodowej i radiowej dla potrzeb VTS Zatoka Gdańska”	5
1.1.3 Lokalizacja projektu	7
1.1.4 Projekt i budowa infrastruktury optotelekomunikacyjnej – odcinek Tolkmicko - Elbląg	7
1.1.5 Projekt i budowa infrastruktury radiotelekomunikacyjnej - Krynica Morska - Tolkmicko	9
1.1.6 Adaptacja pomieszczeń technicznych Oddział Techniczny Elbląg oraz Bosmanatu Portu Tolkmicko	9
1.2 AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	11
1.2.1 Projekt i budowa infrastruktury optotelekomunikacyjnej – odcinek Tolkmicko - Elbląg	11
1.2.2 Projekt i budowa infrastruktury radiotelekomunikacyjnej Krynica Morska - Tolkmicko	11
1.3 OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE	12
1.3.1 Projekt i budowa infrastruktury pasywnej odcinek optyczny Tolkmicko - Elbląg	12
1.3.2 Infrastruktura teletransmisyjna IP/MPLS	14
1.4 SZCZEGÓLWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE	16
2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	17
2.1 CECHY OBIEKTU DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNYCH I WSKAŹNIKÓW EKONOMICZNYCH – PROJEKT I BUDOWA INFRASTRUKTURY OPTOTELEKOMUNIKACYJNEJ – ODCINEK TOLKMICKO - ELBLĄG	17
2.1.1 Profil rurociągu i kabla światłowodowego	17
2.1.2 Materiały i sprzęt do budowy linii światłowodowej	18
2.2 CECHY OBIEKTU DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNYCH I WSKAŹNIKÓW EKONOMICZNYCH – ADAPTACJA POMIESZCZEŃ	23
2.2.1 Lokalizacja obiektów do adaptacji	23
2.2.2 Modyfikacje zasilania urządzeń transmisyjnych	28
2.2.3 Szafy teleinformatyczne	29
2.2.4 Warunki klimatyczne	29
2.3 CECHY OBIEKTU DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNYCH I WSKAŹNIKÓW EKONOMICZNYCH – WYMAGANIA DOTYCZĄCE INFRASTRUKTURY RADIOTELEKOMUNIKACYJNEJ	30
2.3.1 Charakterystyka techniczna teletransmisyjnych urządzeń radiowych	30
2.3.2 Określenie funkcjonalności łącza	30
2.3.3 Wymagania środowiskowe dla urządzeń	30
2.3.4 Wymagania strony radiowej	30
2.3.5 Wymagania strony liniowej	31
2.3.6 Postanowienia końcowe	31
2.4 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH I INSTALACYJNYCH	32
2.4.1 Podstawowe wymagania co do wykonania prac projektowych	32
2.4.2 Wymagania dla dokumentacji projektowo-wykonawczej	33
2.4.3 Zasady wykonania robót budowlanych dla kabla światłowodowego i kanalizacji teletechnicznej	38
2.4.4 Wykaz badań linii optotelekomunikacyjnych przy odbiorze i przekazaniu do eksploatacji	41
2.4.5 Serwis gwarancyjny i wsparcie techniczne	44
B. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO	45
1. DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW	45
2. OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE	45
3. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	46
4. INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DLA ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	48
4.1 ZALECENIA KONSERWATORSKIE KONSERWATORA ZABYTKÓW	48
4.2 INWENTARYZACJA ZIELENI	48
4.3 POMIARY RUCHU DROGOWEGO, HAŁASU I INNYCH UCIAŹLIWOŚCI	48

4.4	INWENTARYZACJA LUB DOKUMENTACJA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.	48
4.5	POROZUMIENIA, ZGODY LUB POZWOLENIA ORAZ WARUNKI TECHNICZNE I REALIZACYJNE ZWIĄZANE Z PRZYŁĄCZENIEM OBIEKTU DO ISTNIEJĄCYCH SIECI ORAZ DRÓG.	49
4.6	DODATKOWE WYTYCZNE INWESTORSKIE I UWARUNKOWANIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ I JEJ PRZEPROWADZENIEM.	49
5.	ZAŁĄCZNIKI.	50
5.1	ZAŁĄCZNIK NR 1 – MAPY PLANOWANEGO PRZEBIEGU KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO W RELACJI TOLKMICKO-ELBLĄG	50
5.1.1	Załącznik Nr 1 – Mapa 1.....	50
5.1.2	Załącznik Nr 1 – Mapa 2.....	50
5.2	ZAŁĄCZNIK NR 2 – MAPA PROFILU ŁĄCZA RADIOLINIOWEGO.....	50
	SŁOWNIK POJĘĆ I SKRÓTÓW.	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.

A. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1.1 Charakterystyczne parametry określające zakres robót budowlanych

1.1.1 Opis ogólny przedsięwzięcia

Przedmiotem niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego jest budowa infrastruktury teletransmisyjnej opartej o sieć światłowodową i radiową umożliwiającą transmisję danych pomiędzy punktami wyszczególnionymi istotnymi z punktu widzenia potrzeb systemów bezpieczeństwa.

Niniejsze zadanie inwestycyjny realizowane pod nazwą „Rozbudowa sieci światłowodowej i radiowej dla potrzeb VTS Zatoka Gdańska” stanowi część projektu „Zintegrowany system oznakowania nawigacyjnego z elementami e-Navigation”. Celem zadania jest dostarczenie jednorodnej, skalowalnej i wysokowydajnej infrastruktury teletransmisyjnej na potrzeby systemów bezpieczeństwa.

Celem projektu Zintegrowany system oznakowania nawigacyjnego z elementami e-Navigation jest zwiększenie konkurencyjności polskich portów morskich poprzez modernizację infrastruktury technicznej do obsługi oznakowania nawigacyjnego oraz poprawę infrastruktury dostępu do portów od strony morza i lądu.

Rozbudowa sieci światłowodowej i radiowej dla potrzeb VTS Zatoka Gdańska jest jednym z elementów przedsięwzięcia (projektu) „Zintegrowany system oznakowania nawigacyjnego z elementami e-Navigation” i obejmuje zaprojektowanie oraz budowę infrastruktury teletransmisyjnej opartej o sieć światłowodową i radiową relacji Krynica Morska - Elbląg. Projekt „Zintegrowany system oznakowania nawigacyjnego z elementami e-Navigation” Nr POIS.03.02.00-00-0006/16 będzie współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach działania 3.2 „Rozwój transportu morskiego, śródlądowych dróg wodnych i połączeń multimodalnych”, oś priorytetowa III: Rozwój sieci drogowej TEN-T i transportu multimodalnego Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020.

W ramach realizacji całości zadania inwestycyjnego „Rozbudowa sieci światłowodowej i radiowej dla potrzeb VTS Zatoka Gdańska”, które będzie prowadzone jako przedsięwzięcie typu „zaprojektuj i wybuduj”, zostały wyodrębnione trzy zasadnicze elementy składowe przedsięwzięcia:

1. Projekt i budowa infrastruktury pasywnej złożonej z kanalizacji teletechnicznej dwuotworowej w relacji port Tolkmicko- port Elbląg wraz z zaciągniętym kablem światłowodowym o pojemności 24 włókien jednomodowych.
2. Projekt i budowa aktywnej infrastruktury transmisji radiowej pomiędzy Portem Tolkmicko oraz Latarnią Morską Krynica Morska.
3. Adaptacja pomieszczeń technicznych Oddziału Technicznego Elbląg oraz Bosmanatu Portu Tolkmicko w celu przystosowania ich do realizacji funkcji transmisyjnych.

1.1.2 Cele zadania „Rozbudowa sieci światłowodowej i radiowej dla potrzeb VTS Zatoka Gdańska”.

Z uwagi na fakt, że zaprojektowanie i budowa infrastruktury teletransmisyjnej stanowi istotny element będący uzupełnieniem realizowanych przez Urząd Morski w Gdyni przedsięwzięć pn. „Krajowy System Bezpieczeństwa Morskiego (KSBM) Etap I” oraz „Krajowy System Bezpieczeństwa Morskiego (KSBM) Etap IIA”, należy przytoczyć założenia dotyczące całości KSBM. Podstawowym zadaniem przedsięwzięcia KSBM jest utrzymanie bezpiecznej żeglugi i ochrona środowiska naturalnego w polskiej strefie Morza Bałtyckiego. System ma przede wszystkim zapobiegać kolizjom i awariom, a dopiero w drugiej kolejności być źródłem informacji stanowiących podstawę do interwencji w sytuacjach kryzysowych.

Głównym celem projektu „Krajowy System Bezpieczeństwa Morskiego (KSBM), Etap IIA” jest zapewnienie szybkiego i bezpiecznego łącza teleinformatycznego na potrzeby jednostek organizacyjnych Ministerstwa Infrastruktury (Urzędów Morskich), oraz po podpisaniu stosownych porozumień: Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Ministerstwa Obrony Narodowej. Docelowo Pomorska Magistrala Teleinformatyczna umożliwi uruchomienie systemów bezpieczeństwa żeglugi i ochrony granicy, realizowanych przez Straż Graniczną i Urzędy Morskie oraz Morską Służbę Poszukiwania i Ratownictwa.

Realizacja zadania stanowi również istotną część projektu „Zintegrowany system oznakowania nawigacyjnego z elementami e-Navigation” zapewniając szybką transmisję danych pomiędzy kluczowymi systemami realizowanymi w ramach projektu.

Realizacja inwestycji w infrastrukturę teletransmisyjną ma zagwarantować sprawną wymianę informacji o dużym wolumenie ruchu. Powinna się ona przyczynić także do poszerzenia obszaru objętego szerokopasmową siecią transmisyjną (poprzez możliwość podłączania lokalizacji Interesariuszy projektu), przynosząc ograniczenia kosztów ponoszonych na dzierżawę traktów światłowodowych i usług transmisyjnych.

Realizacja zadania jest uzupełnieniem szkieletu dla realizacji koncepcji wspomaganie zarządzania i podejmowania decyzji przez służby ochrony granic i administracji morskiej zakładającej:

- zapewnienie bezpiecznego medium;
- dostosowanie standardów nadzoru i monitoringu morskiego do założeń określonych m.in. w Komunikacie Komisji Europejskiej w sprawie zintegrowanej polityki morskiej Unii Europejskiej (tzw. „Niebieska Księga”) przyjętym przez Radę Europejską w dniu 14 grudnia 2007 r. oraz w Komunikacie Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno – Społecznego i Komitetu Regionów z dnia 15 października 2009 r.;
- zabezpieczenie proekologicznych działań na morzu oraz – w przypadkach tego wymagających – działania wspomagające, polegające na likwidacji skutków klęsk żywiołowych, awarii i katastrof na morzu.

Realizacja zadania przyczyni się ponadto do poprawy w zakresie:

- efektywniejszego monitoringu ruchu statków;
- skuteczniejszej ochrony zewnętrznej granicy morskiej Unii Europejskiej;
- zapewnienia odpowiedniego medium transmisyjnego dla sprawowania nadzoru nad eksploatacją polskich obszarów morskich oraz przestrzeganiem przez jednostki pływające przepisów obowiązujących na tych obszarach;

- skutecznego zabezpieczenia interesów ekonomicznych RP na polskich obszarach morskich;
- zwalczania kłusownictwa i nielegalnego połowu ryb;
- kontroli podejrzanych jednostek pływających (łodzi rybackich, jednostek sportowo-żeglarskich);
- prowadzenia rozpoznania wykrytych i niezidentyfikowanych obiektów nawodnych i powietrznych;
- prowadzenia wspólnych działań granicznych ze służbami granicznymi państw sąsiednich;
- oceny zasadności użycia jednostek pływających Straży Granicznej do prowadzenia działań mających na celu ochronę morskiej granicy państwa;
- wspomagania ochrony środowiska;
- wspomagania w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych.

Realizacja przedsięwzięcia wymaga:

- przygotowania pełnej dokumentacji koniecznej do budowy poszczególnych elementów Systemu;
- uruchomienia kompletnej infrastruktury technicznej, telekomunikacyjnej i informatycznej związanej z zapewnieniem transmisji danych za pomocą łącza radioliniowego oraz transmisji optycznej
- zapewnienia odpowiedniej organizacji i koordynacji realizacji przedsięwzięcia.

Realizacja celu głównego projektu będzie sprzyjała także realizacji celów pośrednich, którymi są:

- zwiększenie ruchu w portach;
- rozwiązanie problemu „wąskich gardeł” w europejskiej sieci transportowej;
- zwiększenie atrakcyjności transportu morskiego, co wpłynie również na rozwój transportu intermodalnego, transportu typu „door to door”, oraz na wzrost znaczenia żeglugi bliskiego zasięgu;
- wkład w rozwój sieci TEN (ang. *Trans-European Transport Network*) Transeuropejskie Sieci Transportowe);
- tworzenie „autostrad morskich”;
- zwiększenie efektywności procesów biznesowych związanych z transportem morskim;
- umożliwienie współpracy między instytucjami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo żeglugi i obsługę statku wpływającego do portu;
- zapewnienie ochrony środowiska morskiego Morza Bałtyckiego (zmniejszenie prawdopodobieństwa zanieczyszczenia wód przybrzeżnych, wody na podejściach do portów i w portach);
- zapewnienie ochrony antyterrorystycznej;
- wzrost wpływów do budżetu państwa z podatków dzięki zwiększeniu przychodu portów, stoczni i przedsiębiorstw około-portowych.

1.1.3 Lokalizacja projektu.

Realizacja inwestycji będzie realizowana na terenie dwóch województw, tj. województwa warmińsko mazurskiego i pomorskiego.

Realizacja zadania „Rozbudowa sieci światłowodowej i radiowej dla potrzeb VTS Zatoka Gdańska” którego celem jest połączenie obiektów które przeznaczone są do podłączenia w ramach budowanej sieci teletransmisyjnej. Listę tych obiektów przedstawiono w tabeli nr 1: Wykaz lokalizacji punktów końcowych sieci.

Tabela 1. Wykaz lokalizacji punktów końcowych sieci.

L.p.	Nazwa obiektu	Koordynaty GPS	Użytkownik obiektu	Opis i adres	Typ węzła	Oznaczenie węzła
1	Latarnia Morska Krynica Morska	54:23:06.94N 19:27:02.92E	Urząd Morski w Gdyni	Krynica Morska, ul. Sienkiewicza 1	Radiowy	A
2	Bosmanat Portu Tolkmicko	54:19:30.71N 19:31:20.91E	Urząd Morski w Gdyni	Tolkmicko, ul. Parkowa 1	Radiowy Optyczny	B
3	Oddział Techniczny Elbląg	54:10:18.75N 19:23:16.19E	Urząd Morski w Gdyni	Elbląg, ul. Radomska 23	Optyczny	C
4	Morski Oddział Straży Granicznej w Elblągu	54:09:47.47N 19:23:24.35E	Straż Graniczna	Elbląg, ul. Kotwiczna 2	Optyczny	D
ŁĄCZNA LICZBA PUNKTÓW WĘZŁÓW SIECI						4

1.1.4 Projekt i budowa infrastruktury optotelekomunikacyjnej – odcinek Tolkmicko - Elbląg

W ramach tej części przedsięwzięcia należy wykonać projekt i budowę kanalizacji teletechnicznej dwuotworowej wraz z zaciągniętym kablem optotelekomunikacyjnym o pojemności 24 włókien jedno modowych w relacji Bosmanat Portu Tolkmicko (obiekt B) przez Oddział Techniczny Elbląg (obiekt C) do Placówki Straży Granicznej (obiekt D).

W opracowaniu przedstawiono planowaną trasę przebiegu kanalizacji teletechnicznej oraz profilu i osprzętu kabla światłowodowego.

1.1.4.1 Podstawowe założenia budowy traktu światłowodowego.

Podstawowym celem budowy traktu światłowodowego w relacji Tolkmicko - Elbląg jest połączenie obiektów wyszczególnionych w Tabeli 1 (typ węzła – optyczny) istotnych dla Inwestora z punktu widzenia bezpieczeństwa morskiego z wysokowydajnym systemem teletransmisyjnym. Pozycja nr 2 w Tabeli 1 – Bosmanat Portu Tolkmicko zostanie włączona do systemu transmisyjnego z wykorzystaniem traktu sieci optycznej jak i linii radiowych (punkt przejściowy).

Projektowany trakt światłowodowy będzie również wykorzystywany w przyszłości w celu dołączenia urządzeń nawigacyjnych dla toru podejściowego do portu Elbląg. Z racji tego założenia preferowaną trasą traktu światłowodowego jest maksymalne zbliżenie się do toru podejściowego.

W celu realizacji odcinka optotelekomunikacyjnego należy na całej długości trasowej ułożyć kanalizację teletechniczną dwuotworową składającą się z ruraru RHDPE o średnicy 40mm o różnych wyróżnikach kolorystycznych. Dodatkowo w ramach przebiegu trasowego wymaga się ułożenia na ruraru kabla lokalizacyjnego, umożliwiającego lokalizację infrastruktury podziemnej za pomocą generatora i lokalizatora instalacji podziemnych.

Ze względów technologicznych za położonym ruraru światłowodowych należy przeprowadzić zabudowę zasobników lub studni kablowych w odstępach trasowym nie większym niż 2km w celu zapewnienia poprawnego procesu zabudowy kabla światłowodowego. Dokładne ustalenie miejsca posadowienia studni oraz jej typu będzie następowało na etapie projektu przy uwzględnieniu uwarunkowań panujących w bezpośredniej bliskości (obciążenia powierzchni, utwardzenie terenu itp.)

Budowany ruraru światłowodowy RHDPE należy zakończyć w pobliżu podłączanych obiektów studnią kablową SK-2 i zapewnić uszczelnienie gazowe na wybudowany trakt. Bezpośrednie zaciągnięcie okablowania do budynku i pomieszczeń technicznych musi odbywać się za pomocą rur karbowanych osłonowych typu „peszel”. W celu minimalizacji tłumienia okablowania światłowodowego na złączach optycznych należy zapewnić długości fabrykacyjne zaciąganego kabla światłowodowego nie mniejsze niż 4km, tak aby wymagana mufa światłowodowa instalowana była co drugi zasobnik.

W wszystkich obiektach wchodzących w skład traktu należy zapewnić jego rozszycie całym profilem kabla na przełącznicach ODF standardu RACK 19.

1.1.5 Projekt i budowa infrastruktury radiotelekomunikacyjnej - Krynica Morska - Tolkmicko

W ramach tej części przedsięwzięcia należy wykonać kompletne połączenie radioliniowe w paśmie mikrofalowym pomiędzy lokalizacjami Latarni Morskiej Krynica Morska (obiekt A) – Bosmanatu Portu Tolkmicko (obiekt B).

Miejszem montażu anten i modułów ODU jednostek radiolinii po stronie Latarni Morskiej jest balkon laterny poniżej światła nawigacyjnego, po wcześniejszej deinstalacji anten radioliniowych obsługujących nieczynny już kierunek Tolkmicko oraz Frombork. Miejszem instalacji IDU urządzeń radiolinii jest pomieszczenie techniczne pod latarną w istniejącej szafie rack.

Miejszem montażu anten i modułów ODU jednostek radiolinii po stronie Tolkmicka jest istniejąca wieża strunobetonowa w porcie Tolkmicko będąca własnością Urzędu Morskiego w Gdyni. Miejszem instalacji IDU będzie nowo projektowana, wchodząca w skład zamówienia szafa teleinformatyczna przeznaczona do instalacji zewnętrznej. Szafka przeznaczona jest również do zakończeń połączeń światłowodowych na przełącznicach PDF.

Projektowane połączenie radioliniowe musi posiadać wydajność pakietową na poziomie 40Gbps oraz zapewniać transfer pomiędzy punktami na poziomie nie mniejszym niż 380Mbps na warstwie L2 ISO/OSI.

Zamawiający nie posiada rezerwacji częstotliwości na budowane połączenie radioliniowe.

1.1.6 Adaptacja pomieszczeń technicznych Oddziału Technicznego Elbląg oraz Bosmanatu Portu Tolkmicko

W ramach przedsięwzięcia należy przeprowadzić prace adaptacyjne w lokalizacjach Oddziału Technicznego Elbląg oraz Bosmanatu Portu Tolkmicko w celu przystosowania ich do realizacji funkcji transmisyjnych.

W lokalizacjach Bosmanatu Portu Tolkmicko należy przewidzieć przeprowadzenie następujących prac adaptacyjnych:

- Zaprojektowanie i budowa szafy telekomunikacyjnej w pomieszczeniach technicznych Bosmanatu Portu Tolkmicko w celu zabudowy urządzeń radioliniowych (IDU), siłowni telekomunikacyjnej oraz przełącznika sieciowego IP/MPLS wraz z traktem światłowodowym Tolkmicko-Elbląg

W lokalizacjach Oddziału Technicznego Elbląg należy przeprowadzić następujący zakres prac adaptacyjnych:

- Dostawę i instalację szaf teleinformatycznych (serwerowych) do pomieszczenia technicznego budynku (2 szt)
- Dostawę i instalację systemu dystrybucji okablowania w pomieszczeniu technicznym w celu dystrybucji okablowania strukturalnego pomiędzy szafami (koryta metalowe, perforowane podwieszane do stropu pomieszczenia)
- Modyfikację istniejącego systemu okablowania strukturalnego w zakresie rozsycia okablowania w dostarczanej szafie wraz z wymianą paneli krosowych
- Modyfikację istniejącego panelu ODF obsługującego relację światłowodową Delegatura Portu Elbląg – Oddział Techniczny Elbląg w zakresie przeniesienia okablowania do nowo dostarczanych szaf teleinformatycznych oraz unifikacji pól ODF.

- Dostawę i instalację zasilacza awaryjnego UPS o mocy nie mniejszej niż 3000VA jednofazowego z dodatkowym stringiem bateryjnym pozwalającym na poprawną pracę urządzeń przez minimum 1 godzinę przy obciążeniu wynoszącym 50% mocy zasilacza
- Dostawę i instalację systemu monitorowania warunków klimatycznych.

1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

1.2.1 Projekt i budowa infrastruktury optotelekomunikacyjnej – odcinek Tolkmicko - Elbląg

1.2.1.1 Stan istniejący - Infrastruktura własna

Na trasie projektowanego kabla nie występuje infrastruktura własna Inwestora umożliwiająca jej wykorzystanie. Istniejące krótkie odcinki kanalizacji lub kanałów kablowych z uwagi na przebiegi trasowe mogą stanowić jedynie realizację dostępu do obiektów które są objęte infrastrukturą transmisyjną.

Inwestor jest właścicielem odcinka traktu światłowodowego pomiędzy Kapitanatem Portu Elbląg ul. Browarna a budynkiem Oddziału Technicznego Elbląg, ul. Radomska. Przytoczony trakt o pojemności 24J (2x12) G.652d został wybudowany w roku 2011 i aktualnie użytkowany jest produkcyjnie.

1.2.1.2 Stan istniejący - Infrastruktura obca

Nie jest planowane wykorzystanie infrastruktury operatorów telekomunikacyjnych. Wykorzystanie infrastruktury obcej w postaci dzierżawy kanalizacji teletechnicznej może być tylko i wyłącznie realizowane w sytuacjach braku możliwości budowy własnej infrastruktury oraz pozytywnym zaopiniowaniem przez Inwestora. Brak możliwości budowy infrastruktury powinien być poprzedzony odpowiednim operatem.

1.2.1.3 Parki Krajobrazowe

Przebieg trasowy budowanej kanalizacji teletechnicznej przebiega częściowo przez tereny Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej.

1.2.1.4 Przeszkody wodne

Przy projektowaniu i budowie linii światłowodowej należy w szczególności uwzględnić wzrost nakładów na przekroczenie cieków wodnych występujących na planowanej trasie:

- przekroczenie rzeki Elbląg lub kanału portowego w porcie Elbląg
- ewentualne przekroczenie kanału Jagiellońskiego

Planowana trasa linii światłowodowej przebiega częściowo na terenach przyportowych gdzie cieki są uregulowane, a brzegi umocnione palami. Głębokość posadowienia pali może w skrajnych przypadkach osiągać dużą rzędność, co wymusza potrzebę opracowania specjalistycznych opracowań projektowych oraz znacznie wydłuża długość i stopień skomplikowania przewiertów sterowanych.

1.2.2 Projekt i budowa infrastruktury radiotelekomunikacyjnej Krynica Morska - Tolkmicko

1.2.2.1 Stan istniejący - Infrastruktura własna

Inwestor jest właścicielem i posiada pełne prawo do dysponowania obiektami po obu końcach planowanej linii radiowej w paśmie mikrofalowym. Obiekt Latarni Morskiej w Krynicy w przeszłości obsługiwał połączenia radioliniowe na trasie Krynica-Tolkmicko oraz Krynica-Frombork których użytkowanie zostało zaprzestane z powodu niskiej wydajności urządzeń oraz modernizacji nabrzeży portowych po stronie portu Tolkmicko. Z planowanego miejsca instalacji anten systemu radiowego po

stronie Latarni Morskiej Krynica Morska brak jest przeszkód terenowych oraz częściowych przysłonieć planowanego profilu połączenia radiowego.

Po stronie Bosmanatu Portu Tolkmicko docelowym miejscem instalacji anten systemu radiowego jest istniejąca wieża strunobetonowa zlokalizowana bezpośrednio przy budynku Bosmanatu Portu Tolkmicko. Brak jest przeszkód terenowych oraz częściowych przysłonieć dla planowanego profilu łącza radioliniowego.

1.2.2.2 Stan istniejący - Infrastruktura obca

Nie przewiduje się wykorzystania infrastruktury obcej do realizacji powyższego zadania.

1.2.2.3 Parki Krajobrazowe

Przebieg planowanego profilu łącza radioliniowego przebiega częściowo przez tereny Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej, Parku Krajobrazowego Mierzeja Wiślana oraz w obszarach siedliskowych Natura 2000 Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana.

1.2.2.4 Profil i pozostałe uwarunkowania

Strona Bosmanatu Portu Tolkmicko:

- Planowany azymut anten: 325 stopni
- Planowana wysokość zawieszenia anteny:
- Wysokość całkowita konstrukcji (n.p.m/n.p.t):

Strona Latarni Morskiej Krynica Morska:

- Planowany azymut anten: 145 stopni
- Planowana wysokość zawieszenia anteny: 52 m [n.p.m.]
- Wysokość całkowita konstrukcji (n.p.m/n.p.t): 55 m [n.p.m.]

Dane ogólne

- Długość całkowita realcji: 8 237m
- Trasa: 99% nad powierzchnią wody

1.3 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

1.3.1 Projekt i budowa infrastruktury pasywnej odcinek optyczny Tolkmicko - Elbląg

1.3.1.1 Wybór trasy

Przy wyborze tras kabli światłowodowych należy kierować się następującymi zasadami:

1. połączenie wszystkich obiektów wymienionych w Tabeli 1 przy minimalizacji długości optycznej;
2. maksymalne wykorzystanie istniejącej infrastruktury należącej do Urzędu Morskiego w Gdyni;
3. minimalizowanie konieczności prowadzenia inwestycji po terenach prywatnych;
4. unikanie terenów mocno zurbanizowanych o gęstym uzbrojeniu podziemnym lub przeznaczonych do przebudowy w okresie trwałości projektu;

5. unikanie terenów objętych ustawową ochroną;

W znacznym stopniu trasa planowanego kabla światłowodowego przebiega wzdłuż drogi wojewódzkiej nr. 503 (DW503 Elbląg-Pogrodzie) oraz linii kolejowej nr 254 Tropy-Braniewo.

Według przeprowadzonych wizji lokalnych nie występuje niebezpieczeństwo „wymycia” lub podtopienia położonego rurarzu. Teren jest stabilny, porośnięty stałą roślinnością i częściowo uzbrojony.

1.3.1.2 Trasa linii głównej

Proponowana trasa linii głównej została przedstawiona w Załączniku Nr 1 na mapach od 1 do 2 i **zaznaczona kolorem czerwonym**. Na rysunkach wyszczególniono również obiekty węzłowe oraz lokalizację punktów dodatkowych.

Tabela 2. Długości trasowa odcinka optycznego

L.p.	Odcinek	Szacowana długość w km (2x40mm)
1	Bosmanat Portu Tolkmicko – Delegatura Portu Elbląg	25,00km
2	Delegatura Portu Elbląg – Kapitanat Portu Elbląg	1,50km (odcinek istniejący)
3	Kapitanat Portu Elbląg – Straż Graniczna Elbląg	1,20km
	Razem	27,70km

Jest to najkrótsza możliwa technicznie trasa uwzględniająca uwarunkowania wymogami funkcjonalnymi.

1.3.2 Infrastruktura teletransmisyjna IP/MPLS

1.3.2.1 Aktualny stan systemu teletransmisyjnego

Infrastruktura telekomunikacyjna wykorzystywana obecnie do transmisji danych IP oparta jest o istniejącą sieć światłowodową należącą do Morskiego Oddziału Straży Granicznej w relacji Gdańsk-Krynica Morska oraz Pomorską Magistralę Telekomunikacyjną należącą do Urzędu Morskiego w Gdyni w relacji Gdańsk – Świnoujście. Szkielet sieci zapewnia obecnie przepustowości na poziomie 10Gbps w relacjach Świnoujście-Krynica Morska.

Obiekt Oddziału Technicznego Elbląg z uwagi na lokalizację oraz możliwości radiotransmisyjne przyłączony jest do istniejącej infrastruktury Inwestora za pomocą dedykowanej usługi łącza L2 Ethernet dzierżawionego od operatora telekomunikacyjnego o przepustowości 20Mbps. Dodatkowo łącze obciążone jest ruchem IP od Kapitanatu Portu Elbląg przyłączonym za pomocą infrastruktury światłowodowej będącej własnością inwestora. Z uwagi na ograniczania przepustowości które są w chwili obecnej wysoce niewystarczające oraz planowane prace rozwojowe dalsze użytkowanie łącza jest niewystarczające.

Obiekt Bosmanatu Portu Tolkmicko w związku z gruntowną modernizacją został wyposażony w łącze asymetryczne dzierżawione od operatora telekomunikacyjnego, które z uwagi na parametry ruchu jest niewystarczające. Brak jest możliwości zwiększenia przepustowości oraz parametrów dostępności.

Wszystkie lokalizacje posiadają zainstalowaną niezbędną infrastrukturę teletransmisyjną IP/MPLS przystosowaną do obsługi nowych łączy i nie wymaga się ich rozbudowy. Planowane połączenia zostały uwzględnione podczas ich konfiguracji.

1.3.2.2 Stan docelowy systemu teletransmisyjnego

Realizacja Inwestycji musi umożliwiać Zamawiającemu realizację funkcji transmisji pakietów IP/MPLS za pośrednictwem infrastruktury własnej o parametrach przepustowości wynoszących odpowiednio:

- 10Gbps w relacjach Bosmanat Portu Tolkmicko-Oddział Techniczny Elbląg-Morski Oddział Straży Granicznej
- 380Mbps w relacji Latarnia Morska Krynica Morska – Bosmanat Portu Tolkmicko

Zamawiający na wybudowanej infrastrukturze przewiduje zwiększenie aktualnej liczby usług IP/MPLS wraz z wzrostem przepustowości już istniejących.

1.3.2.3 Rozbudowa infrastruktury

Zamawiający w ciągu najbliższych 10 lat planuje rozbudowę infrastruktury w zakresie systemów bezpieczeństwa morskiego które wymagać będą wysoko wydajnej sieci teletransmisyjnej bazującej na wybudowanej infrastrukturze pasywnej. Planuje się instalację następujących urządzeń mających znaczne zapotrzebowanie na pasmo:

- Instalację kamer CCTV dla obserwacji toru-wodnego do portu Elbląg
- Instalację radaru nawigacyjnego
- Instalację stacji bazowej systemu identyfikacji AIS

- Instalację radiotelefonów w paśmie VHF

1.3.2.4 Warunki integracji

Z uwagi na fakt iż budowana infrastruktura objęta niniejszym Programem Funkcjonalno Użytkowym stanowić będzie podstawę do działania infrastruktury teletransmisyjnej będącej w użytkowaniu przez Zamawiającego niezbędne jest aby wszystkie elementy toru transmisyjnego były ze sobą w pełni kompatybilne i oparte o międzynarodowe standardy w celu zapewnienia poprawności działania. W szczególności należy zapewnić poprawną obsługę urządzeń aktywnych dostarczanych w ramach zadania budowy infrastruktury radiotelekomunikacyjnej w relacji Krynica – Tolkmicko z obecnie posiadaną infrastrukturą transmisyjną IP/MPLS.

1.4 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

Specyfika obiektu budowlanego nie wymaga ustalania szczegółowych właściwości funkcjonalno - użytkowych wyrażonych we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych zgodnie z Polską Normą PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określenie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”.

Przedmiotowa inwestycja jest inwestycją liniową.

2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1 Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych – Projekt i budowa infrastruktury optotelekomunikacyjnej – odcinek Tolkmicko - Elbląg

2.1.1 Profil rurociągu i kabla światłowodowego

W ramach projektowanej trasy kanalizacji teletechnicznej planuje się ułożenie następującego profilu zabudowanego z 2 rur RHDPE Ø40/3,7 w tym jedna rura dla potrzeb kabla światłowodowego oraz jedna rura rezerwowa.

Dla potrzeb wykonywania połączeń światłowodowych dla potrzeb projektowanego kabla światłowodowego oraz dla potrzeb przyszłych odgałęzień projektuje się posadowienie co 2,0 km zasobnika światłowodowego lub studni kablowej. Z uwagi na przebieg trasy w terenach nadbrzeżnych, często w obrębie podwyższonego poziomu wód gruntowych zaleca się stosowanie w terenie niezabudowanym szczelnych zasobników łączowych z tworzywa sztucznego, natomiast w terenie zabudowanym studni kablowych o rozmiarach zapewniających rozmieszczenie planowanych złączy.

Dostarczane zasobniki światłowodowe muszą swym rozmiarem pomieścić zapas kabla liniowego o długości bieżącej nie mniejszej niż 100m oraz posiadać dedykowaną przegrodę na instalację mufy światłowodowej. W przypadku studni kablowej wymagane jest dostarczenie i montaż stelaży zapasu oraz uchwytu na mufę światłowodową.

2.1.2 Materiały i osprzęt do budowy linii światłowodowej

2.1.2.1 Wymagania dla materiałów rurociągów kablowych

Podstawową funkcją sieci kanalizacji światłowodowej jest stworzenie podziemnej infrastruktury liniowej służącej do prowadzenia kabli światłowodowych spełniających funkcję medium transmisyjnego. Elementy sieci oraz instalacje powinny zapewniać trwałość i funkcjonalność sieci przez okres minimum 30 lat. Zaprojektowana sieć kanalizacji powinna umożliwiać instalacje i deinstalacje kabli światłowodowych z rurociągów przez cały okres eksploatacji. Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności rurociągi kablowe powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to zarówno ciągów zajętych przez kable oraz ciągów pustych.

Kanalizacja teletechniczna wykonana będzie w postaci zestandaryzowanych rurociągów kablowych układanych bezpośrednio w ziemi, równolegle. Rury na całej długości rurociągu kablowego nie powinny w żadnym miejscu krzyżować się lub zamieniać miejscami z rurami sąsiednimi.

Projekt przewiduje zastosowanie ciągów ustandaryzowanych wykorzystujących 1 standardowe rury RHDPE Ø40/3,7mm o wyróżniku optycznym czerwonym i zielonym.

Z uwagi na wymagania eksploatacyjne oraz przewidywany długi okres użytkowania materiały użyte do produkcji doziemnych rur kanalizacji teletechnicznej powinny być wysokiej jakości, dla rur osłonowych z tworzyw sztucznych zaleca się stosowanie do produkcji granulatu pierwotnego. Wymagane parametry surowców, z których wykonane będą rury osłonowe RHDPE przedstawiają tabelę:

Właściwości polietylenu wysokiej gęstości

L.p.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badania według
1	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR - temperatura 190°C - obciążenie 5 kg	(g/10 min)	0,3 – 1,3	PN-ISO 4440-1:2006 PN-ISO 4440-2:2006 PN-EN ISO 1133:2006
2	Gęstość	(kg/m ³)	≥ 941	PN-EN ISO 1183:2006

Na życzenie Inwestora w przypadku uzasadnionych wątpliwości należy przedstawić raporty z poszczególnych badań materiałowych potwierdzających spełnianie poszczególnych parametrów.

W celu lokalizacji infrastruktury podziemnej na ułożonym rurarzu światłowodowym należy dokonać instalacji przewodu lokalizacyjnego (bezpośrednio na rurze) typu DXd (przewód o żyłce miedzianej jednodrutowej o izolacji polietylenowej wzmocnionej umożliwiającego późniejszą identyfikację infrastruktury za pomocą generatora i lokalizatora instalacji podziemnych. Kabel lokalizacyjny należy zakończyć w hermetycznych puszkach w miejscach występowania muf kablowych. W zasobnikach i studniach przelotowych należy dokonać złączenia przewodu lokalizacyjnego. W każdym przypadku przewód lokalizacyjny należy zaciągnąć do wnętrza zasobnika lub studni.

2.1.2.2 Wymagania dla doziemnych rury RHDPE

Projektowane rury RHDPE powinny charakteryzować się średnicą zewnętrzną 40mm i ścianką grubości 3,7mm z ryflowaną warstwą wewnętrzną ze stałą warstwą poślizgową, a także wysoką klasą odporności na ściskanie wynoszącą minimum 750N wyznaczonej w próbie odporności na ściskanie, o której mowa w pkt 10.2 normy PN-EN 50086-1 2001 "Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne".

Ciągi rur kanalizacji powinny być rozróżnialne przez stosowanie rur RHDPE40 koloru czarnego z oznakowaniem w postaci pasków: zielonego i czerwonego na zewnętrznej powierzchni oraz stosowanie przywieszek identyfikacyjnych w studniach, zasobnikach i komorach kablowych.

Rura powinna być łączona za pomocą złązek gazoszczelnych dobranych do średnic i grubości instalowanego ruraru światłowodowego. Rura powinna posiadać oznaczenie producenta oraz długość fabrykacyjną nadrukowaną na powierzchnię ruraru minimum 5m.

Dopuszcza się stosowanie tylko jednego typu rury pochodzącego od jednego producenta. Dopuszcza się zmianę typu ruraru RHDPE jedynie w sytuacjach uzasadnionych np. minimalizacja objętości przy dzierżawie kanalizacji pierwotnej po pozytywnej akceptacji Inwestora.

2.1.2.3 *Ogólne wymagania dotyczące kabli światłowodowych*

Kable zamówione i dostarczone powinny być fabrycznie nowe i powinny pochodzić z bieżącej produkcji, bez widocznych śladów uszkodzeń powłoki i przebarwień. Identyfikacje kabli powinny umożliwić trwałe napisy znacznikowe na kablu wykonywane w sposób zapewniający trwałe oznaczenie, minimum 2 mb. Napis na kablu powinien zawierać oznaczenie producenta kabla, typ kabla, ilość włókien i ich rodzaj, datę produkcji, długość bieżącą, ewentualnie dane Inwestora.

Kable powinny być pakowane, przechowywane i transportowane wg PN-70/E-79100. Odcinki fabrykacyjne kabla powinny być nawinięte na bębny wykonane z drewna, metalu lub z innych materiałów o nie gorszych własnościach, nieulegających odkształceniom pod działaniem czynników zewnętrznych jak wilgoć, wahania temperatury itp.

Końce kabla powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i tak zamocowane na bębnie, aby były dostępne do badań własności transmisyjnych.

Każdy dostarczony bęben powinien zostać trwale wyposażony w tabliczkę identyfikacyjną zawierającą określenie typu kabla, ilości włókien, długości kabla oraz znaczników końcowych i początkowych i inne szczegóły ułatwiające identyfikacje numeru partii i zwrot bębna do producenta.

2.1.2.4 *Wymagania szczegółowe dotyczące kabla liniowego*

Budowany w rurociągach kablowych zewnętrzny kabel optotelekomunikacyjny typu Z-XOTKtsd powinien posiadać minimum 24 włókna światłowodowe jednomodowe 9/125 włókna zgodne ze standardem ITU-T G.657.A1. Minimalny naciąg instalacyjny kabla kanałowego powinien wynosić minimum 2000N. Średnica kabla nie powinna przekraczać 15mm. Ośrodek kabla powinien mieć budowę tubową, składającą się z 2 tub po 12 włókien skręconych wokół centralnego elementu wytrzymałościowego.

Centralne elementy wytrzymałościowe dielektryczne powinny być wykonane na bazie włókna szklanego modyfikowanego lub włókna aramidowego, impregnowanego żywicą poliestrową, epoksydową lub z innych materiałów o nie gorszych własnościach.

Tuba światłowodowa jedno- lub dwuwarstwowa powinna być wykonana przez wytłoczenie w taki sposób, aby jej ścianki były równe i gładkie w celu umożliwienia swobodnego przemieszczania się światłowodów wewnątrz tuby.

Długość odcinka fabrykacyjnego kabla powinna wynosić około 4000 m i zostać dobrana do odcinka podlegającego instalacji.

2.1.2.5 Studnie kablowe

Wymaga się zastosowania studni kablowych typu SKO-2 jednokorpusowej o głębokości 700mm. Pokrywy studni powinna być wykonana w wersji ciężkiej PCZ klasy A z wywietrznikiem. Studnia powinna posiadać dwie rury wsporcze oraz dwa podwójne uchwyty kablowe. Po instalacji rurarzy otwory w korpusie powinny zostać obrobione i zabezpieczone przed penetracją wody. Studnia powinna posiadać zainstalowane zabezpieczenie przed nieuprawnionym dostępem typu „PIOCH”

2.1.2.6 Zasobniki złączowe z tworzywa sztucznego

Wymaga się zastosowania zasobników kablowych zbudowanych z polipropylenu HDPE o średnicy 800mm. Pokrywa i korpus muszą charakteryzować się odpornością mechaniczną i wytrzymałością na krótkotrwałe obciążenia zewnętrzne do 3000N. Budowa zasobnika musi umożliwiać wprowadzenie 4 uszczelnianych rur RHDPE (po 2 z każdej strony). Zasobnik musi charakteryzować się wodoszczelnością (łącznie z pokrywą). Zasobnik musi posiadać dedykowaną kieszeń na mufę światłowodową oraz umożliwiać przechowywanie zapasu kabla liniowego w ilości minimum 100m (preferowane 300m)

2.1.2.7 Złączki rurociągów

Złączka polipropylenowa równoprzelotowa do rur osłonowych RHDPE skręcana o średnicy 40mm/3,7mm ścianek wewnętrznych umożliwiająca uzyskanie pełnej gazoszczelności

2.1.2.8 Mufy światłowodowe

Osprzęt złączowy powinien być dostosowany do wymiarów i konstrukcji kabla oraz do zasobników kablowych, z których budowana jest linia, tj. minimum 24 spawów przelotowych plus 20% zapasu. Mufa powinna posiadać pełną gazoszczelność i uszczelnienie kabli liniowych. Mufa musi umożliwiać późniejszą rozbudowę o dodatkowe kable liniowe.

2.1.2.9 Złącza światłowodowe

Złącza i adaptory światłowodowe stosowane w ODF powinny być wykonane w standardzie E2000/APC z tłumiennością wtrąceniową na poziomie 0,1dB (IL) oraz odbiciową na poziomie 70dB (RL) złączki i adaptory powinny być znakowane kolorystycznie (kolorem zielonym) i przeznaczone dla włókien jedno modowych. Złącza powinny spełniać wymagania norm EN60825-1, EN60825-2 oraz IEC61754-15.

2.1.2.10 Przełącznice światłowodowe

Przełącznica światłowodowa ODF musi być przygotowana do instalacji w szafach telekomunikacyjnych standardu RACK 19 o głębokości montażowej wynoszącej około 280mm. Przełącznica powinna posiadać wysokość instalacyjną wynoszącą 1U przy pojemności 24 pól komutacyjnych. Przełącznica powinna być dostarczana wraz z kasetami spawów oraz akcesoriami dodatkowymi niezbędnymi do rozszycia kabla liniowego.

Pola komutacyjne przełącznicy powinny być wyposażone w adaptory standardu E2000 w wersji kątowej APC. Przełącznica powinna posiadać wysuwaną szufladę umożliwiającą dostęp do kaset spawów oraz płynną regulację głębokości montażu.

Każda przełącznica powinna zostać dostarczona z dodatkową szufladą zapasu patchcordów zamontowaną bezpośrednio pod przełącznicą.

2.1.2.11 Stelaże i skrzynie zapasów kabla

W pomieszczeniach technicznych budynkowych należy przewidzieć montaż stelażu zapasu kabla liniowego (osobnego dla każdego kierunku) pozwalającego na składowanie 50m zapasu kabla. Stelaż powinien zostać montowany na ścianie i oferować osłonięcie kabla obudową.

W studniach należy stosować identyczny stelaż zapasu bez obudowy wykonany w odpowiedniej klasie ochrony przed korozją.

2.1.2.12 Oznakowanie przebiegu trasy

Należy zainstalować taśmę ostrzegawczą zlokalizowaną w połowie głębokości wykopu oraz kabel lokalizacyjny układany na rurociągu.

Należy zainstalować markery EMS przy każdym zasobniku, przewiertach przez przeszkody terenowe, przejściach przez drogi,

Należy zainstalować tabliczki opisowe w studniach, zasobnikach i budynkach.

2.1.2.13 Badania odbiorowe i sprawdzenie własności rur doziemnych RHDPE

Na życzenie Inwestora należy przedstawić karty katalogowe oraz deklarację zgodności na użyte materiały, a w przypadkach uzasadnionej wątpliwości należy przedstawić także raporty z poszczególnych badań materiałowych potwierdzających spełnianie poszczególnych parametrów, a także dokumentację potwierdzającą użycie do produkcji granulatów pierwotnych i komponentów najwyższej klasy gwarantujących spełnienie wymagań jakościowych dla materiałów.

Producent jest zobowiązany sprawdzić ciągłość elektryczną przewodu lokalizacyjnego oraz przeprowadzić kalibrację każdej z rur co zostanie potwierdzone stosowną deklaracją przy każdej dostawie na budowie.

Sprawdzenie własności rur doziemnych RHDPE powinno polegać na sprawdzeniu wymiarów geometrycznych, w tym grubości ścianki, obecności rowkowanej warstwy poślizgowej wewnętrznej, odporności na ciśnienie robocze powietrza, a także współczynnika owalności. Sprawdzeniu należy również poddać siłę trzymania złązek skrętnych rur doziemnych. Inspekcji wzrokowej można również poddać występowanie oznaczeń i prawidłowych kodów paskowych rur.

Wymaga się przeprowadzenie w obecności przedstawicieli inwestora sprawdzenie kalibracji rur RHDPE na całej długości zabudowanego odcinka oraz wykonanie prób ciśnieniowych zgodnie z normami branżowymi TPSA.

2.1.2.14 Badania odbiorowe i sprawdzenie własności kabli optotelekomunikacyjnych podczas testów fabrycznych.

Spełnianie wyżej wymienionych wymagań dotyczących parametrów kabli światłowodowych należy potwierdzić dostarczając karty katalogowe oraz deklaracje zgodności na normy wymagane przez Inwestora. Na życzenie Inwestora w przypadku uzasadnionych wątpliwości należy przedstawić także raporty z poszczególnych badań materiałowych potwierdzających spełnianie poszczególnych parametrów.

Sprawdzenie własności kabli powinno polegać na sprawdzeniu wymiarów geometrycznych, w tym średnicy zewnętrznej, jakości materiału powłoki, odporności na ciśnienie robocze powietrza, a także współczynnika owalności. Inspekcji wzrokowej można również poddać występowanie oznaczeń ułatwiających prawidłową identyfikację podzespołów (kolorystyka włókien, tub kabla i oznaczenia na płaszczu).

Do każdej partii kabli światłowodowych Producent zobowiązany jest dostarczyć fabryczne pomiary transmisyjne (tłumienności wtrąceniowej) wykonywane w dwóch oknach 1310nm i 1550nm zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 60793-1-40:2005 Włókna światłowodowe -- Część 1-40: Metody pomiarów i procedury badań - Tłumienność.

Na życzenie Inwestora podczas testu w obecności przedstawiciela Inwestora należy dokonać pomiarów reflektometrycznych i miernikami tłumienia każdych 2 włókien z tuby kabla z dowolnego bębna kablowego. Niezależnie od wyników pomiarów reflektometrycznych, kolejnym testem może być wybiórczy test spawalności włókien kabli partii wysyłanej z włóknami kabli patchcordowych i pigtailowych. Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie na czas testu odpowiedniego osprzętu pomiarowego i spawarek światłowodowych umożliwiających dokonanie pomiarów przez przedstawiciela Inwestora.

2.2 Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych – Adaptacja pomieszczeń

2.2.1 Lokalizacja obiektów do adaptacji.

2.2.1.1 Latarnia Morska Krynica Morska

2.2.1.1.1 Część informacyjna.

Nieruchomość położona w miejscowości Krynica Morska powiat Nowodworski województwo pomorskie będąca własnością Skarbu Państwa w trwałym zarządzie Urzędu Morskiego w Gdyni. Numer ewidencyjny działki 556/1 obręb 1 Krynica Morska.

Działka posiada zabudowany budynek maszynowni oraz budynek latarni morskiej o wysokości całkowitej wynoszącej 26,50 m m.p.t. Budynek latarni posiada pomieszczenia techniczne pod latarną na poziomie +20 m wykorzystywane dla potrzeb instalacji urządzeń nawigacyjnych i teletransmisyjnych. Na obiekcie zainstalowany jest system radarowy TERMA Scanter 2001i, stacja brzegowa systemu AIS, dwie stacje brzegowe VHF oraz dwie stacje brzegowe łączności operacyjnej SAR. Obiekt wyposażony jest w radiolinie na pasmo nielicencjonowane Morskiego Oddziału Straży Granicznej oraz nieczynne już radiolinie na kierunek Tolkmicko i Frombork.

Obiekt nie jest wpisany do rejestru zabytków.

2.2.1.1.2 Zakres prac adaptacyjnych

Budynek przystosowany do pełnienia funkcji punktu transmisyjnego bez konieczności wykonywania skomplikowanych robót budowlanych. W ramach prac adaptacyjnych należy przeprowadzić deinstalację anten nieużytkowanego już systemu transmisyjnego relacji Krynica Morska – Frombork oraz Krynica Morska – Tolkmicko wraz z deinstalacją pozostałego okablowania. Demontowane urządzenia należy dostarczyć do siedziby Inwestora.

Należy wykonać uchwyt dla nowo instalowanych anten systemu radiowego wraz z odpowiednim zabezpieczeniem antykorozyjnym. Instalację okablowania sygnałowego pomiędzy IDU a ODU do pomieszczenia technicznego przeprowadzić z wykorzystaniem uchwytów typu FIMO oraz istniejących przepustów kablowych.

Jednostkę IDU należy zamontować w istniejącej szafie telekomunikacyjnej. Dokonać niezbędnych krosowań pomiędzy IDU a przełącznikiem IP/MPLS oraz niezbędnych uzemień.

2.2.1.1.3 Zasilanie, klimatyzacja i media.

Przy założeniu poboru mocy urządzeń aktywnych na poziomie 500W należy przyjąć, że w pomieszczeniu technicznym są wystarczające rezerwy mocy. Pomieszczenie techniczne dysponuje następującymi typami zasilania:

- Zasilanie 230VAC podstawowe – dostępne w rozdzielni pomieszczenia
- Zasilanie 230VAC rezerwowe (agregat)
- Zasilanie 230VAC bezprzerwowe – dostępne w szafie teletechnicznej
- Zasilanie -24VDC bezprzerwowe – dostępne w szafie teletechnicznej

W przypadku konieczności zasilenia urządzeń radioliniowych napięciem -48VDC należy przeprowadzić dodatkową instalację siłowni VDC.

2.2.1.2 Bosmanat Portu Tolkmicko.

2.2.1.2.1 Część informacyjna.

Nieruchomość położona na terenie portu Tolkmicko w miejscowości Tolkmicko powiat Elbląski województwo warmińsko-mazurskie. Nieruchomość 1/31 należąca do Skarbu Państwa w trwałym zarządzie Urzędu Morskiego w Gdyni z istniejącą zabudową wybudowaną w roku 2015 w postaci wieży strunobetonowej o wysokości 20m n.p.t oraz budynku bosmanatu portu.

Na istniejącej wieży strunobetonowej zainstalowane zostały urządzenia hydro-meteo oraz anteny systemu VHF wykorzystywane przez służbę bosmanatu portu.

2.2.1.2.2 Zakres prac adaptacyjnych

W budynku Bosmanatu portu Tolkmicko należy przewidzieć instalację szafy teleinformatycznej w pomieszczeniu technicznym oraz wykonaniu wewnętrznej trasy kablowej w celu wyprowadzenia kabla światłowodowego z budynku oraz wprowadzenie okablowania na wieżę strunobetonową poprzez zainstalowane rury arota. Projektowana szafa musi zostać dobrana do przewidywanej ilości instalowanych urządzeń.

W szafie należy przeprowadzić dystrybucję zasilania AC/DC oraz dokonać instalacji urządzeń systemu radioliniowego, IP/MPLS oraz dokonać rozszycia kabli na panelu ODF.

2.2.1.2.3 Kanalizacja przyłączeniowa

Należy doprowadzić rurę RHDPE traktu Tolkmicko-Elbląg do studni przy budynkowej SKO-2. Należy dokonać uszczelnienia gazowego rurę RHDPE oraz wprowadzić kabel OTK do budynku przy zastosowaniu rury osłonowej karbowanej w wykonaniu niepalnym.

2.2.1.2.4 Zasilanie

Moc przyłączeniowa budynku bosmanatu pozwala na zwiększenie poborów niezbędnych do obsługi szafy zewnętrznej o około 2000W. Budynek posiada jedynie zasilanie podstawowe.

W projektowanej szafie należy przeprowadzić montaż siłowni VDC wraz z zestawem baterii podtrzymujących pracę po utracie zasilania minimum 1h. Wymaga się uwzględnienia potrzeb zasilania przełącznika IP/MPLS wynoszącego 6A dla napięcia -48VDC.

2.2.1.3 Kapitanat Portu Elbląg.

2.2.1.3.1 Część informacyjna.

Nieruchomość 27/5 obręb 12 własność Skarbu Państwa w trwałym zarządzie Urzędu Morskiego w Gdyni położona w mieście Elbląg. Budynek posiada pomieszczenia teletechniczne z zabudowanymi urządzeniami transmisyjnymi oraz traktem światłowodowym relacji Kapitanat Portu Elbląg – Oddział Techniczny Elbląg wykonanymi na kablu 24J G.657A1 (12x2) z adapterami E2000/APC

2.2.1.3.2 Zakres prac adaptacyjnych

W przypadku wykorzystania lokalizacji jako punkt pośredniczący w celu wykorzystania istniejącego traktu światłowodowego relacji Oddział Techniczny Elbląg – Kapitanat Portu Elbląg należy przeprowadzić instalację pola ODF dla obsługi nowej relacji.

2.2.1.3.3 Kanalizacja teletechniczna.

Istnieje kanalizacja teletechniczna RHDPE własności Urzędu Morskiego w Gdyni obsługująca relację światłowodową do Oddziału Technicznego Elbląg. Na terenie istnieje infrastruktura obca należąca do operatorów telekomunikacyjnych.

2.2.1.3.4 Zasilanie.

W związku z brakiem instalacji urządzeń aktywnych nie przewiduje się ingerencji w system zasilania.

2.2.1.4 Oddział Techniczny Elbląg.

2.2.1.4.1 Część informacyjna.

Nieruchomość zaewidencjonowana pod numerem 17/2 obręb 13 własności Skarbu Państwa w stałym zarządzie Urzędu Morskiego w Gdyni. Na nieruchomości znajduje się budynek biurowy połączony z halą montażu pław. Budynek posiada pomieszczenie techniczne z zainstalowaną szafą wiszącą RACK 19. Z uwagi na konieczność realizacji nowych funkcji transmisyjnych zachodzi konieczność przeprowadzenia gruntownych prac adaptacyjnych.

2.2.1.4.2 Zakres prac adaptacyjnych

W pomieszczeniu teletechnicznym należy przewidzieć demontaż istniejącej szafy RACK obejmującej w swym wyposażeniu panel dystrybucyjny okablowania strukturalnego, moduł centrali telefonicznej, ODF relacji Kapitanat Portu Elbląg – Oddział Techniczny Elbląg oraz przełącznik IP/MPLS.

Należy dokonać instalacji dwóch szaf teleinformatycznych standardu RACK 19 o wysokości montażowej 42U szerokości 600mm oraz głębokości zabudowy 1000mm. Należy dokonać ponownego rozszycia istniejących kabli okablowania strukturalnego z wykorzystaniem nowych elementów toru po stronie patch panelu. Należy dokonać ponownego rozszycia istniejącego kabla OTK w celu uzyskania spójnego pola ODF dla wszystkich budowanych relacji.

W celu wykonania przyłączy zasilania do nowych szaf oraz wprowadzenie okablowania strukturalnego budynku do rozszycia na nowy patch panel konieczne jest wykonanie nowych tras kablowych w pomieszczeniu technicznym za pomocą koryt metalowych perforowanych lub siatkowych podwieszonych na wspornikach ściennych. Należy dokonać niezbędnego demontażu starych koryt kablowych i dokonać niezbędnych obróbek tynkarskich i malarskich.

Należy przeprowadzić instalację systemu monitorowania warunków klimatycznych.

2.2.1.4.3 Kanalizacja przyłączeniowa.

Na terenie obiektu istnieje kanalizacja pierwotna o nieustalonej drożności. Należy założyć konieczność budowy kanalizacji dwuotworowej do studni przy budynkowej. Zaleca się zastosowanie studni odgałęźnej przy bramie wjazdowej w celu realizacji dalszej części traktu.

2.2.1.4.4 Zasilanie i klimatyzacja.

W pomieszczeniu technicznym dostępne jest zasilanie podstawowe z zainstalowanej rozdzielni dostępnej w pomieszczeniu. Należy przewidzieć wykonanie nowej linii zasilającej od rozdzielni głównej do nowo instalowanych szaf teletechnicznych. Dodatkowo w celu zagwarantowania poprawnej pracy urządzeń konieczny jest montaż i dostawa zasilacza UPS o mocy nie mniejszej niż 5000kVA instalowanego w szafie RACK.

2.2.1.5 Placówka Straży Granicznej w Elblągu.

2.2.1.5.1 Część informacyjna.

Nieruchomość położona przy ul. Kotwicznej 2, Elbląg na działce 163 należąca do Skarbu Państwa w zarządzie Morskiego Oddziału Straży Granicznej.

2.2.1.5.2 Zakres prac adaptacyjnych

Należy przeprowadzić instalację pola ODF w pomieszczeniu technicznym w szafie RACK. Dokładne miejsce instalacji zostanie ustalone na etapie projektu.

2.2.1.5.3 Kanalizacja przyłączeniowa.

Na terenie obiektu istnieje kanalizacja pierwotna o nieustalonej drożności. Należy założyć konieczność budowy kanalizacji dwuotworowej do studni przy budynkowej.

2.2.1.5.4 Zasilanie

Nie przewiduje się montażu urządzeń aktywnych w związku z powyższym nie przewiduje się ingerencji w zasilanie obiektu.

2.2.2 Modyfikacje zasilania urządzeń transmisyjnych.

2.2.2.1 Warunki ogólne.

Do prac projektowych należy przyjąć wytyczne jak w opisie do poszczególnych obiektów.

Należy przyjąć że wszystkie obiekty posiadają wystarczające przyłącza elektryczne do realizacji nowych funkcjonalności systemu (o ile nie zostało to określone inaczej w punkcie 2.2.1)

2.2.2.2 Siłownie VDC

Dla zapewnienia zasilania urządzeń linku radioliniowego należy przewidzieć dostawę siłowni prądu stałego o napięciu wyjściowym dostosowanym do instalowanych jednostek IDU. Preferowanym wyjściowym napięciem zasilania siłowni jest 48VDC.

Wszystkie dostarczane siłownie muszą spełniać następujące wymagania:

- Napięcie wejściowe jednofazowe 1x230VAC lub 2x230VAC (podwójny prostownik jednofazowy)
- Zasilanie AC dostarczane za pomocą zacisków śrubowych 2,5mm²
- Podwójny zestaw prostowników AC-DC
- Napięcie wyjściowe: preferowane 48VDC o mocy 800W
- Zabezpieczenie dystrybucji DC (bezpieczniki topikowe)
- Zabezpieczenie toru bateryjnego
- Możliwość pracy bateryjnej – złącza śrubowe 10mm²
- Odbiory DC: minimum 2x10A na złączach śrubowych 4,0mm²
- Montaż w szafie standardu RACK 19 wysokość montażowa nie większa niż 1U
- Sterownik cyfrowy z monitorowaniem poprzez sieć IP i protokół SNMP z możliwością podglądu alarmów, prądów bateryjnych i prostownikowych. Dodatkowe wyjścia alarmowe NC/NO.
- Dedykowana półka bateryjna (jeżeli wymagana) nie wchodzi w wysokość montażową

2.2.2.3 Zasilacze UPS.

Wszystkie zasilacze UPS oprócz wymogów dotyczących wyjściowej mocy znamionowej określonej odrębnie dla poszczególnych lokalizacji muszą spełniać następujące wymagania:

- Napięcie wejściowe 1Ph / 230VAC
- Napięcie wyjściowe 1Ph / 230VAC
- Moc zasilacza nie mniejsza niż 5000VA (4,5KW)
- Tolerancja napięć wejściowych – 20%, +15%.
- Częstotliwość napięcia wejściowego 50 Hz.
- Tryb pracy On-Line z przebiegiem sinusoidalnym
- Posiadać wyłącznik przeciwpożarowy umożliwiający awaryjne wyłączenie UPS w przypadku zagrożenia np. w przypadku zagrożenia pożarowego (zdalnie sterowany).
- Zakres temperatur otoczenia w czasie pracy od 0°C do 40°C.
- Stopień ochrony IP20, zgodnie z PN-EN 50091-1-1.
- Bezpieczeństwo zgodnie z PN-EN 50091-1 i PN-EN 60950 (klasa I ochrony przed porażeniem).
- Kompatybilność elektromagnetyczna zgodnie z EN 50091-2.
- Odporność na udary zgodnie z EN 61000-4-5, klasa instalacji 4.

- Baterie nie mogą być wyprodukowane wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą.
- Poziom głośności w odległości 1 m ≤ 55 dB (A).
- Elektroniczny sterownik z wyświetlaczem oraz moduł sieciowe IP z komunikacją SNMP.
- Wewnętrzny bypass elektroniczny

2.2.3 Szafy teleinformatyczne.

Dostarczane szafy powinny być szafami serwerowymi z przednimi i tylnymi drzwiami perforowanymi oraz głębokości instalacyjnej wynoszącej minimum 1000mm. Dopuszcza się odstępstwo od wymiarów głębokościowych dla lokalizacji Bosmanatu Portu Tolkmicko.

Wysokość instalacyjna szafy powinna wynosić nie mniej niż 42U przy zachowaniu nośności na poziomie 1350kg. Przednie i tylne drzwi powinny posiadać perforację (minimum 60%) w celu zachowania swobodnego obiegu powietrza. Szafa powinna być wyposażona w trzypunktowy zamek z uchwytem wychylnym. Osłony boczne szafy powinny być pełne (bez perforacji) i wyposażone w zamki w celu szybkiego demontażu. Szafa powinna być wyposażona w cokół o minimalnej wysokości 10cm z panelem szczotkowym do przepustu okablowania. Wymaga się zastosowania listwy wyrównawczej uziemienia w szafie połączonej z RG osobnym przewodem.

Dostarczane szafy muszą być malowane farbą proszkową w kolorze RAL 9005

2.2.4 Warunki klimatyczne.

System monitoringu warunków klimatycznych musi zostać oparty o jednostkę centralną montowaną w szafie RACK 19 o wysokości montażowej 1U. Do jednostki centralnej należy dołączyć następujące sensory:

- Zewnętrzny ścienny sensor temperatury i wilgotności (preferowany interfejs 1-Wire lub RS-485)
- Sensor zadymienia / pożaru
- Sensor obecności zasilania podstawowego

System powinien obsługiwać minimum 10 urządzeń (czujników) oraz posiadać minimum 5 wejść bez potencjałowych. System musi być obsługiwany za pomocą przeglądarki WWW zainstalowanej na urządzeniu i umożliwiać odczyt parametrów za pomocą protokołu SNMP oraz XML.

2.3 Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych – Wymagania dotyczące infrastruktury radiotelekomunikacyjnej

2.3.1 Charakterystyka techniczna teletransmisyjnych urządzeń radiowych

Projektowane połączenie radioliniowe relacji Krynica-Morska – Tolkmicko musi zagwarantować stałe połączenie transmisyjne o możliwie dużej przepustowości. W związku z ruchem sieciowym o parametrach krytycznych z punktu widzenia potrzeb bezpieczeństwa projektowany link radiowy będzie pracował na pasmach podlegających licencjonowaniu. Projektowane łącze radioliniowe jest połączeniem typu punkt-punkt o trudnych warunkach propagacyjnych spowodowanych faktem iż cały dystans łącza realizowany jest nad powierzchnią wody.

Przedmiotowa relacja jest zweryfikowana technicznie pod względem widoczności optycznej miejsc instalacji anten. W przeszłość na obydwu obiektach funkcjonował link radioliniowy.

2.3.2 Określenie funkcjonalności łącza.

Projektowane łącze radioliniowe musi charakteryzować się dostępnością nie mniejszą niż 99.98% w ciągu roku (105 minut). Wymagana przepustowość łącza radioliniowego powinna wynosić nie mniej niż **380Mbps** na szerokości kanału 28MHz przy wykorzystaniu technologii pracy XPIC (Cross Polarization Interference Canceller).

Radiolinia musi posiadać architekturę typu split-mount w której każda ze stron przęsła radioliniowego powinna być złożona z jednostek wewnętrzny IDU oraz zewnętrznych ODU połączonych okablowaniem pośredniej częstotliwości. Wymaga się zapewnienia poprawnej odległości pracy pomiędzy IDU a ODU na odległość co najmniej 100m.

2.3.3 Wymagania środowiskowe dla urządzeń.

Wszystkie elementy zewnętrzne narażone na bezpośrednie działanie warunków atmosferycznych muszą być przystosowane do pracy w temperaturach -30°C do $+50^{\circ}\text{C}$ bez pogarszania paramentów pracy. Wymóg ten dotyczy również okablowania i uchwytów montażowych.

Elementy zewnętrzne anteny oraz elementy montażowe anteny muszą zapewnić poprawną prace urządzeń przy wietrze wynoszącym $\leq 50\text{m/s}$.

Elementy montowane w szafach telekomunikacyjnych powinny być przystosowane do pracy w temperaturach 0°C do $+50^{\circ}\text{C}$ przy wilgotności względnej wynoszącej $\leq 90\% \text{Rh}$

2.3.4 Wymagania strony radiowej.

Zestaw radiowy musi być dostarczony w konfiguracji 2+0 XPIC na szerokości kanału wynoszącej 28MHz. Częstotliwość pracy musi zostać dobrana na podstawie projektu wykonawczego budowy linii i poprzedzona obliczeniami dostępności, wielkości anten. Preferuje się zastosowanie częstotliwości licencjonowanej 23Ghz. Zamawiający nie posiada przydziałów częstotliwości ani rezerwacji częstotliwości.

Wymaga się obsługi dynamicznej zmiany modulacji w trybie adaptacyjnym. Radiolinia musi posiadać możliwość pracy z modulacjami QPSK, 16/32/64/128/256/512/1024QAM.

Radiolinia musi pracować z ustalaną programowo szerokością kanału wynoszącą odpowiednio 7/14/28/56 MHz.

Jednostka IDU radiolinii musi obsługiwać minimum 4 interfejsy radiowe.

2.3.5 Wymagania strony liniowej

Moduł IDU radiolinii **powinien być wyposażony** w minimum 2 interfejsy liniowe pracujące w trybie Gigabit Ethernet który powinien być zakończony minimum 1 portem SFP. Pozostały port powinien być zakończony miedzianym złączem RJ45 lub kolejnym portem SFP. Wymaga się obsadzenie portów w następującej konfiguracji:

- a) Strona Krynica Morska – dwa porty standardu 1000Base-T zakończone złączem RJ45
- b) Strona Tolkmicko – jeden port 1000Base-T zakończony złączem oraz jeden port optyczny jednomodowy standardu LC pracującego na odległość do 40km.

Moduł IDU powinien umożliwiać pracę z dodatkowymi interfejsami:

- a) minimum 16 portów E1
- b) minimum 1xSTM-1 (optyczny)

Interfejsy liniowe Ethernet muszą umożliwiać z ramkami typu Jumbo Frame o rozmiarze do 9600B. Interfejsy liniowe muszą posiadać wsparcie dla targowania ramek Ethernet (VLAN) zgodnych z IEEE 802.1Q oraz 802.1ad (QinQ).

Interfejsy liniowe Ethernet muszą posiadać wsparcie dla mechanizmów QoS zgodnych z 802.1p CoS/ToS/Diffserv. Obydwa porty Ethernet muszą umożliwiać pracę z wykorzystaniem protokołów LCAP zgodnie z Link Aggregation 802.3ad

Jednostka radiolinii musi posiadać synchronizację zgodną z IEEE 1588v2 Synchronus Ethernet.

2.3.6 Postanowienia końcowe.

Wydajność pakietowa radiolinii musi wynosić minimum 40Gbps. Interfejsy radiowe radiolinii muszą umożliwiać osiągnięcie maksymalnej przepustowości wynoszącej 800Mbps (po rozbudowie).

Jednostka radiolinii musi umożliwiać jej konfigurację za pomocą strony WWW oraz dedykowanego systemu zarządzania. Wymagane jest również wsparcie dla protokołu SNMP.

Obydwie jednostki (na oba końce linku) muszą być wyposażone i licencjonowane w taki sam sposób, pochodzić od jednego producenta i stanowić spójny system transmisji mikrofalowej.

2.4 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych i instalacyjnych.

2.4.1 Podstawowe wymagania co do wykonania prac projektowych.

2.4.1.1 Podstawa prawna.

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. 2006, Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.);
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2003, Nr 120, poz. 1133, z późn. zm.);
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004, Nr 202, poz.2072, z późn. zm.)

2.4.1.2 Wymagania ogólne.

1. Dokumentacja projektowa powinna być opracowana przez osoby do tego uprawnione i posiadające odpowiednie doświadczenie zawodowe przy realizacji analogicznych inwestycji,
2. Dokumentacja projektowa powinna się składać z:
 - Projektu budowlanego;
 - Projektu wykonawczego;
 - Przedmiaru robót;

i mieć formę papierową oraz cyfrową. Wymaga się dostarczenia wyżej wymienionych dokumentów w polskiej wersji językowej. Wymaga się dostarczenia 4 egzemplarzy

3. Dokumentacja powinna zawierać:
 - Stronę tytułową (zgodną z ww. Rozporządzeniem);
 - Spis zawartości projektu;
 - Podstawę i zakres opracowania;
 - Opis techniczny;
 - Uprawnienia projektowe autorów oraz zaświadczenia o wpisie na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego;
 - Decyzję o lokalizacji inwestycji celu publicznego, wszystkie wymagane przepisami uzgodnienia, opinie i decyzje.
 - Uzgodnienia z właścicielami nieruchomości wraz z ich wykazem;
 - Zestawienia materiałowe;
 - Rysunki i schematy;
 - Informację BIOZ.

2.4.1.3 Podział dokumentacji na części.

1. **Projekt budowlany** powinien być podzielony na części wg następujących kryteriów:
 - podział administracyjny kraju – na terenach „otwartych” ilość części projektu budowlanego będzie wynikała z ilości powiatów, przez które przebiega trasa projektowanej linii światłowodowej;

2. **Projekt wykonawczy** powinien być podzielony na zakresy rzeczowe i obejmować m.in.
- Projekt wykonawczy odcinka światłowodowego objęty projektem budowlanym wykonany w pkt. 1 niniejszego akapitu
 - Projekt wykonawczy adaptacji obiektów
 - Projekt wykonawczy łącza radioliniowego

Po zakończeniu prac budowlanych należy opracować **dokumentację powykonawczą** – geodezyjną, trasową i pomiarową.

2.4.2 Wymagania dla dokumentacji projektowo-wykonawczej.

2.4.2.1 Format i zawartość dokumentacji technicznej.

Dokumentację techniczną będą stanowiły w szczególności:

1. projekt budowlany i projekt wykonawczy,
2. specyfikacje techniczne
3. dokumentacje kosztorysowe (kosztorys i przedmiary robót),
4. dokumentacja powykonawcza.

2.4.2.2 Wymagania ogólne i zasady podstawowe dla dokumentacji technicznej.

1. W dokumentacji projektowej musi znajdować się odniesienie do danych wejściowych (formalnoprawnych oraz technicznych) stanowiących podstawę do opracowania i uzasadniających projektowane rozwiązania techniczne.
2. Dokumentacja projektowa musi być sporządzona w sposób umożliwiający jej sprawdzenie i weryfikację przyjętych rozwiązań technicznych.
3. Wszystkie rysunki muszą być wykonane przejrzystie, z naniesionymi czytelnie danymi, ponumerowane i podpisane przez autora (autorów) i sprawdzającego.
4. Wszystkie rysunki, które nie są wykonane na mapach geodezyjnych, należy wykonać w programie do projektowania dwuwymiarowego i dostarczyć je również w wersji elektronicznej.
5. Wszystkie tablice i zestawienia należy wykonać w arkuszu kalkulacyjnym i dostarczyć je w wersji elektronicznej.
6. Dokumentację projektową należy przekazać Zamawiającemu. Zakres informacji zawartych w dokumentacji projektowej musi umożliwić uzyskanie pozwolenia na budowę lub zgłoszenia zamiaru robót budowlanych, sporządzenie specyfikacji materiałowej, realizację budowy, prowadzenie nadzoru budowy i sporządzenie dokumentacji powykonawczej po zakończeniu budowy.

2.4.2.3 Zawartość projektu budowlanego.

Zawartość projektu budowlanego powinna być zgodna z „Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego”.

Projekt budowlany powinien zawierać:

1. stronę tytułową wg wzoru;
2. informację o podstawie prawnej opracowania (nr zlecenia, nr umowy, data zlecenia i umowy);
3. decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu;
4. uzgodnienia branżowe wraz z protokołami ZUDP;
5. ogólny przebieg projektowanej sieci telekomunikacyjnej,

6. przebieg sieci telekomunikacyjnej i przyłączy energetycznych na mapach geodezyjnych dopuszczonych na danym terenie do projektowania wraz z wszystkimi elementami sieci naniesionymi w wymaganej skali.
7. każdy rysunek powinien być zaopatrzony w tabelkę
8. trasę linii (sieci) telekomunikacyjnej stanowiącą przedmiot inwestycji na mapach ewidencji gruntów potwierdzonych przez właściwy urząd;
9. wypisy z ewidencji gruntów działek, przez które przebiega projektowana linia (sieć), potwierdzone przez właściwy urząd, a na kopiach za zgodność z oryginałem;
10. dokumenty stwierdzające prawo Zamawiającego do dysponowania terenem na czas prowadzenia budowy potwierdzone na kopiach za zgodność z oryginałem;
11. charakterystykę techniczną opracowania;
12. wykaz norm i dokumentów odniesienia, zgodnie z którymi wykonano projekt;
13. symbolikę i oznaczenia wykorzystane w projekcie budowlanym;
14. spis rysunków i schematów zawartych w projekcie budowlanym;
15. uwagi końcowe.

2.4.2.4 Zawartość projektu wykonawczego.

Projekt wykonawczy powinien składać się z potrzebnej liczby tomów (zgodnie z zakresem zadania).

Nazwa zadania podana w tytule powinna być zgodna z zapisem w umowie. Projekt wykonawczy (lub poszczególne jego części (zależnie od zakresu zadania) powinien zawierać:

1. stronę tytułową wg wzoru
2. informację o podstawie prawnej opracowania (nr zlecenia, nr umowy, data zlecenia i umowy);
3. rysunek ogólnego przebiegu projektowanej sieci telekomunikacyjnej lub instalowanych urządzeń;
4. projekt sieci rurociągów kablowych lub profile łącza radioliniowego;
5. lokalizacje posadowienia szaf kablowych;
6. projekt sieci światłowodowej lub radiowej wraz z niezbędnymi parametrami;
7. wydruk przedmiarów dla projektowanego zakresu wraz z wersją elektroniczną w programie kosztorysowania;
8. charakterystykę techniczną opracowania;
9. wykaz norm i dokumentów odniesienia, zgodnie z którymi wykonano projekt;
10. symbolikę i oznaczenia wykorzystane w projekcie;
11. spis wykonanych rysunków i schematów;
12. tabele z danymi projektowymi;
13. uwagi końcowe.

2.4.2.5 Wymagania dla rysunków projektowych.

2.4.2.5.1 Plan sytuacyjny sieci telekomunikacyjnej.

Ogólny przebieg trasowy kabla telekomunikacyjnego należy przedstawić na rysunku. Zakres informacji, która powinna być możliwa do uzyskania z map ogólnego przebiegu trasowego to przede wszystkim szybki przegląd trasy, ocena jej konfiguracji, lokalizacja punktów charakterystycznych (poszczególnych węzłów sieci miejskiej wraz z określeniem ich rodzaju, lokalizacja szaf kablowych, złączy światłowodowych, skrzyżowanie sieci z rzekami, torami kolejowymi itp.).

2.4.2.5.2 Przebieg trasowy rurociągów kablowych.

Przebieg rurociągu należy nanieść na dopuszczone do projektowania mapy geodezyjne (sytuacyjno–wysokościowe). Przebieg wyróżnić wg przyjętej metodyki.

Niezbędne jest również naniesienie na mapę:

1. lokalizacji studni kablowych;
2. lokalizacji obudów liniowych i odgałęzień mikrokanalizacji umieszczonych w studniach lub bezpośrednio w ziemi;
3. wszystkich rur ochronnych (obiektowych) przez podanie ich liczby, typu i długości;
4. lokalizacji zasobników i zapasów kabla światłowodowego;
5. lokalizacji złączy (należy podać numer złącza i jego typ);
6. długości trasowej i optycznej w miejscach charakterystycznych (szafy kablowe, studnie, złącza, zapasy, przejście przez rzeki, drogi);
7. lokalizacji szaf kablowych wraz z opisem;
8. przebiegu przyłączy energetycznych dla szaf kablowych i punktów kamerowych.

2.4.2.5.3 Schemat rozwinięty rurociągów kablowych.

Schemat rozwinięty kanalizacji kablowej należy wykonać w programie do projektowania, umożliwiającym ich przeglądanie. Format schematów: A3 lub większy (wg ISO), złożony do A4. Schemat powinien pozwolić prześledzić trasę kabla światłowodowego łączącego poszczególne warstwy sieci miejskiej. Na schemacie koniecznie należy przedstawić:

1. przebieg kanalizacji (z zachowaniem proporcji przy rysowaniu długości poszczególnych odcinków);
2. numerację studni;
3. długości przelotów między studniami;
4. liczbę rur kanalizacji (profil kanalizacji przy większej niż jedna ilość rur);
5. przebieg kabli (na profilach wskazać otwór zajmowany przez kabel);
6. lokalizację złączy;
7. sposób rozszycia kabli na przełącznicy w szafach optycznych;
8. opis kabli, złączy, zapasów;
9. godła geodezyjne i numery map, na których można znaleźć przedstawiony odcinek kanalizacji;
10. długości trasowe i optyczne kabli w miejscach charakterystycznych (złącza, zapasy, przełącznice w szafach optycznych)
11. podać adres lokalizacji szaf kablowych i szaf optycznych poszczególnych punktów węzłowych sieci;
12. zaznaczyć symbolicznie przebieg ulic ułatwiający zlokalizowanie poszczególnych elementów sieci.

2.4.2.5.4 Schemat rozplywu włókien światłowodowych.

Schemat rozplywu włókien należy wykonać w programie projektowym. Format schematów: A3 lub większy (wg ISO), złożony do A4. Schemat powinien pozwolić prześledzić trasę włókien światłowodowych łączących poszczególne warstwy sieci miejskiej.

Na schemacie należy przedstawić:

1. schemat rozszycia kabli na przełącznicach z uwzględnieniem numeracji:
 - stojaka przełącznicy i listwy na tym stojaku,
 - numeru pola na przełącznicy,
 - numeru włókna kabla głównego,
 - numeru włókna kabla odgałęźnego
 - nazwy kabla głównego i odgałęźnego;
2. lokalizację złączy (nr złącza, długość trasowa, długość optyczna, numer studni);
3. lokalizację zapasów (długość trasowa, długość optyczna, numer studni);
4. odpowiednie oznaczenie włókien (numer tuby, kolor osłony włókna);

5. dokładne informacje o kablu (typ, długość trasową i optyczną poszczególnych odcinków oraz całego kabla, nr odcinka fabrykacyjnego).

2.4.2.5.5 Rysunki obiektowe.

Na kolejnych arkuszach (osobne rysunki) należy uwidocznąć w skali 1:50 lub 1:100 wszelkie sytuacje kolizyjne, nieczytelne na mapach w skali 1:500.

2.4.2.5.6 Rysunek przebiegu wewnątrzbudynkowego.

Schemat należy wykonać w skali 1:50 lub 1:100 w programie do projektowania. Format schematów: A3 lub większy (wg ISO), złożony do A4. Należy zwrócić szczególną uwagę na przedstawienie graficzne:

- miejsca wprowadzania kabli;
- sposobu ich prowadzenia (po drabinkach, w korytkach, po ścianie, po suficie, w rurce osłonowej);
- lokalizacji przełącznicy optycznej;
- długości projektowanych kabli i osłon rurowych oraz typu zastosowanego osprzętu.

2.4.2.6 Tabele w projekcie wykonawczym.

W projekcie techniczno-wykonawczym (tom I) należy zamieścić tabele zawierające podsumowanie ilościowe kanalizacji teletechnicznej w formie zestawienia:

1. zakresu rzeczowego projektowanej kanalizacji i sieci światłowodowej;
2. długości kanalizacji;
3. ilości obiektów;
4. typów studni;
5. długości kabla światłowodowego;
6. projektowanych złączy i skrzynek zapasu kabla światłowodowego;
7. tabeli przedmiarów robót;
8. asortymentu i ilości materiałów;
9. zajmowanych odcinków pasa drogowego;

2.4.2.7 Zestawienie zbiorcze.

Zestawienie zbiorcze zamieszczanej dokumentacji wykonawczej powinno zawierać następujące dane:

1. zakres rzeczowy dla całej zaprojektowanej sieci;
2. zbiorcze zestawienie długości kanalizacji dla całej sieci;
3. zbiorcze zestawienie studni;
4. zestawienie kabli światłowodowych;
5. zbiorcze zestawienie projektowanych złączy i skrzynek zapasu kabla światłowodowego;
6. zbiorcze zestawienie zakończeń kablowych;
7. zbiorcze zestawienie ważniejszych materiałów użytych do budowy sieci;
8. zbiorcze zestawienie przedmiarów z podziałem na elementy;

2.4.2.8 Wymagania dla dokumentacji powykonawczej.

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej linii optotelekomunikacyjnej powinna zawierać wszystkie składniki określone prawem budowlanym. Dokumentacja dostarczana jest Zamawiającemu

po zakończeniu budowy linii przez firmy wykonawcze oraz przez firmy geodezyjne dokonujące inwentaryzacji wybudowanych rurociągów.

Część trasową dokumentacji powykonawczej stanowi **odrębna dokumentacja powykonawcza** niezależna od poprawionej dokumentacji projektowej wykonywana na bieżąco, w miarę postępu budowy linii, przez uprawnionego geodetę pod nadzorem wykonawcy i inspektora nadzoru inwestorskiego. Fakt ten powinien znaleźć odzwierciedlenie w postaci odpowiedniego zapisu w dzienniku budowy.

Załącznikami do dokumentacji powykonawczej powinny być:

- protokoły przekazania użytkownikom terenu czasowo zajętego dla potrzeb budowy linii oraz odpowiednie protokoły stwierdzające prawidłowość wykonania zbliżeń i skrzyżowań linii z innymi obiektami uzbrojenia terenowego;
- schemat wyprostowany linii, uwzględniający złącza, zapasy, przebieg w kanalizacji z podaniem odległości pomiędzy tymi elementami;
- schemat rozplywu włókien;
- geodezyjna dokumentacja powykonawcza;
- protokoły zawierające wyniki pomiarów.

Na komplet dokumentacji składają się mapy i wersja elektroniczna. Wszystkie dostarczane Zamawiającemu pliki należy udostępnić zamawiającemu w postaci naturalnej, tj. nie w archiwach skompresowanych.

Wykonawca budujący sieć światłowodową zobowiązany jest dostarczyć:

1. projekt z naniesionymi wszystkimi zmianami, które miały miejsce podczas budowy, potwierdzony przez projektanta, inspektora nadzoru i kierownika budowy,
2. przekroje poprzeczne przejść przez przeszkody terenowe (drogi, cieki wodne, linie kolejowe itp.)
3. wyniki pomiarów kabli światłowodowych;
4. schemat rozwinięty kanalizacji, wraz ze schematem wyprostowanym kabli światłowodowych;
5. schemat rozplywu włókien z naniesionymi zmianami

Geodeta inwentaryzujący sieć światłowodową zobowiązany jest dostarczyć:

1. 2 egzemplarze potwierdzonych przez Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej kopii map zasadniczych z naniesioną i wyróżnioną kolorem trasą zinwentaryzowanych urządzeń;
2. komplet kserokopii szkiców polowych z inwentaryzacji;
3. przebieg ogólny (orientacja) sieci telekomunikacyjnej w skali umożliwiającej naniesienie rysunku na formacie nie większym niż A-3;
4. przebieg szczegółowy sieci wykonany na dodatkowym, trzecim komplecie kopii map zasadniczych z naniesionymi informacjami dodatkowymi (domiary trasowe do charakterystycznych punktów kanalizacji kablowej, kabli ziemnych, rurociągów kablowych, obiektów ochronnych) itp.
5. skany map zasadniczych z naniesioną i wyróżnioną kolorem trasą zinwentaryzowanych urządzeń;
6. zestaw współrzędnych zinwentaryzowanych urządzeń
7. komplet odbitek map (mogą być bez potwierdzenia Ośrodka) z dodatkowymi informacjami dotyczącymi przebiegu sieci telekomunikacyjnej.

Po uzgodnieniu z Zamawiającym zalecane jest wykorzystywanie map numerycznych w formacie zaakceptowanym przez Zamawiającego w miejsce poszczególnych map i odbitek map

zasadniczych. Poszczególne przebiegi i urządzenia powinny znaleźć się w różnych warstwach mapy numerycznej.

Przy sporządzaniu dokumentacji powykonawczej sieci telekomunikacyjnej należy stosować symbole i oznaczenia identyczne jak w projektach budowlanym i wykonawczym.

2.4.3 Zasady wykonania robót budowlanych dla kabla światłowodowego i kanalizacji teletechnicznej.

2.4.3.1 Ogólne zasady wykonania robót.

1. Wykopy powstałe po budowie elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85.
2. głębokości wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05
3. szerokości wykopów podane są w tablicy 4 normy BN-73/8984-05.
4. wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w punkcie 5.9 normy BN-73/8984-05. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

2.4.3.2 Układanie ciągów kanalizacji - układanie rur.

1. z pojedynczych rur o średnicy Ø40 mm należy tworzyć zestawy kanalizacji o ilości otworów określonej w projekcie wykonawczym,
2. kanalizacja kablowa z rur RHDPE powinna być wykonywana w temperaturze nie niższej niż -10C.
3. po ułożeniu rurociągów należy przeprowadzić badania szczelności oraz próby drożności i kalibracji.

2.4.3.3 Trasa rurociągów.

1. trasa powinna być zlokalizowana wzdłuż dróg, przesiek, pasów przeciwpożarowych poza obszarem przeznaczonym dla ruchu kołowego (należy na to zwrócić szczególną uwagę na terenach leśnych gdzie drogi nie posiadają sztywnego układu przestrzennego),
2. w obszarze zabudowanym, szczególnie w rejonie portów należy unikać lokalizowania rurociągu w obszarze poruszania się ciężkiego sprzętu oraz obszarze narażonym na działanie wód morskich,
3. trasa w miarę możliwości powinna przebiegać w linii prostej umożliwiając osiągnięcie zakładanych odcinków 2 km pomiędzy zasobnikami dla potrzeb wdmuchiwania kabli światłowodowych.

2.4.3.4 Studnie kablowe.

1. studnie powinny być zlokalizowana wzdłuż trasy w odstępach co około 2,0 km (należy zwrócić szczególną uwagę na lokalizację w terenach leśnych poza obszarami poruszania się ciężkiego sprzętu),
2. w obszarze zabudowanym, szczególnie w rejonie portów należy unikać lokalizowania zasobników i studni w obszarze poruszania się ciężkiego sprzętu oraz obszarze narażonym na działanie wód morskich,
3. studnie i zasobniki powinny być zabezpieczone przed dostępem osób trzecich

2.4.3.5 Złącza rurowe.

1. łączenie rur polietylenowych powinno być wykonane przy użyciu złączy rurowych o wymiarach dostosowanych do średnicy rur.
2. zaleca się stosowanie złączy rozbieralnych.

3. złącza powinny spełniać warunki szczelności jak dla zmontowanego ciągu rurowego i posiadać wytrzymałość na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza (1 MPa) stosowanego przy różnych metodach pneumatycznego zaciągania kabli.
4. złącza powinny być zbudowane z materiału odpornego na agresywne oddziaływanie gleby oraz zanieczyszczeń stałych i ciekłych
5. elementy konstrukcyjne złączy rurowych nie powinny być podatne na starzenie się lub korozję.

2.4.3.6 Osłony złączowe.

1. do montażu kabli światłowodowych powinny być stosowane osłony złączowe z tworzyw sztucznych, odpornych na korozję, wytrzymałych mechanicznie i zapewniających długotrwałą hermetyczność przy umieszczaniu złączy w zasobnikach, studniach kablowych
2. osłony złączowe powinny zapewniać łatwe ułożenie wewnątrz nich wszystkich włókien światłowodowych (wraz z ich zapasami) łączonych odcinków kabli, bez przekraczania dopuszczalnego promienia zginania światłowodów ($R > 35$ mm).
3. osłony złączowe powinny umożliwiać ich wielokrotne otwieranie, a także wyprowadzanie kabli odgałęźnych bez potrzeby odcinania kabla i wykonywania nowych połączeń światłowodów oraz bez potrzeby wymiany całego osprzętu złączowego.
4. zaleca się stosowanie osłon dielektrycznych, kapturowych, z jednostronnym wprowadzeniem kabli,
5. uszczelnianych opaskami termokurczliwymi i klejem termoplastycznym.

2.4.3.7 Zapasy kabli OTK.

1. przy złączach kabli OTK należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wykonywanie złączy (spajanie światłowodów) i dokonywanie pomiarów, przy wyniesieniu końców kabla na zewnątrz studni lub zasobnika i wykonywanie złącza i pomiarów w samochodzie montażowym.
2. w miejscach gdzie nie są planowane złącza (co drugi zasobnik) należy zabezpieczyć zapas kabla 50 metrów.
3. zapasy przy złączach powinny wynosić co najmniej po 50 m z każdej strony złącza.
4. zapasy kabli należy układać w pętle w ten sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciąganie na trasie odcinka instalacyjnego.
5. powinny być one starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi na stelażach w studniach kablowych lub przez odpowiednie ułożenie w zasobnikach złączowych.

2.4.3.8 Tłumienność połączeń światłowodów.

1. połączenia światłowodów jednomodowych w złączu powinny być tak wykonane, aby tłumienność średnia przypadająca na jedną spoinę nie przekroczyła wartości 0,08 dB.
2. tłumienność spoin powinna być określana jako wartość średnia (z uwzględnieniem znaków) z pomiarów reflektometrycznych w obu kierunkach transmisji
3. dopuszcza się pozostawienie w złączu spoin o tłumienności wyższej, jednak o wartości bezwzględnej nie większej niż 0,3 dB, jeśli trzy próby spajania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,08 dB, przy czym uzyskiwane wyższe wartości były prawie jednakowe. Liczba takich spoin jest ograniczona zgodnie z powszechnie stosowanymi normami.

2.4.3.9 Pomiary optyczne kabla.

1. pomiary parametrów transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną (wszystkie łącza dla fal o długościach 1310, 1550), do której zalicza się:
 - tłumienność jednostkową światłowodu /km,
 - całkowite straty (tłumienie łącza światłowodowego) [dB],
 - długość optyczną mierzonego światłowodu [km],

- straty na spawach, złączach rozłącznych i anomaliach,
 - refleksja złączy optycznych (pomiar tłumienia zwrotnej).
2. Pomiar tłumienia torów metodą transmisyjną (wszystkie łącza dla fal o długościach 1310, 1550).

2.4.4 Wykaz badań linii optotelekomunikacyjnych przy odbiorze i przekazaniu do eksploatacji.

Do każdej wybudowanej linii optotelekomunikacyjnej powinna być sporządzona dokumentacja powykonawcza zgodna ze stanem rzeczywistym wykonania, uwzględniająca zmiany przeprowadzone w czasie budowy w stosunku do dokumentacji projektowej. Powinna być ona uzupełniona wynikami badań parametrów technicznych.

2.4.4.1 Sprawdzenie wykonania linii optotelekomunikacyjnej.

Wybudowana linia optotelekomunikacyjna powinna być sprawdzona pod kątem zgodności z powykonawczą dokumentacją projektu optycznego i trasowego. W czasie budowy powinny być przestrzegane zasady budowy linii optotelekomunikacyjnych. Sprawdzenie zasad budowy i realizacji wykonania polega na sprawdzeniu zgodnie z przedstawionymi poniżej punktami.

1. Oględziny.
2. Sprawdzenie materiałów stosowanych do budowy.
3. Sprawdzenie rodzaju zastosowanych kabli.
4. Sprawdzenie dokumentów homologacji,
5. Sprawdzenie zasad wyboru trasy linii.
6. Sprawdzenie przebiegu linii w terenie i obiektach.
7. Sprawdzenie usytuowania linii.
8. Sprawdzenie prawidłowości realizacji przejść rokadowych.
9. Sprawdzenie poprawności oznakowania linii.
10. Sprawdzenie poprawności wprowadzenia kabli do budynków.
11. Sprawdzenie poprawności prowadzenia kabli na przejściach przez rzeki.
12. Sprawdzenie poprawności prowadzenia kabli na terenach szkód górniczych.
13. Sprawdzenie poprawności prowadzenia kabli w przejściach obiektowych.
14. Sprawdzenie kierunków linii i numeracji linii.
15. Sprawdzenie sposobu ułożenia kabla w kanalizacji.
16. Sprawdzenie prawidłowości montażu kabli nadziemnych.
17. Sprawdzenie prawidłowości montażu kabli stacyjnych.
18. Sprawdzenie poprawności wykonania skrzyżowań i zbliżeń.
19. Sprawdzenie poprawności doboru i instalacji rur polietylenowych kanalizacji wtórnej.
20. Sprawdzenie poprawności doboru zasobników złączowych oraz sposobu zamocowania mufy kablowej i zapasów kabla w zasobniku.
21. Sprawdzenie poprawności doboru i montażu muf kablowych.
22. Sprawdzenie długości zapasów kabla w zasobniku złączowym.
23. Sprawdzenie poprawności montażu przełącznic światłowodowych.
24. Sprawdzenie poprawności połączeń światłowodów oraz ułożenia zapasów światłowodów w mufach i przełącznicy.
25. Sprawdzenie zgodności z projektem połączeń włókien optycznych kabli liniowych, stacyjnych i złączy optycznych w przełącznicy,
26. Sprawdzenie poprawności oznaczeń ostrzegających przy złączach światłowodowych urządzeń nadawczych z laserem półprzewodnikowym,

2.4.4.2 Wykaz badań optycznych - pomiary montażowe i końcowe.

Na zbudowanej linii optotelekomunikacyjnej przed oddaniem do eksploatacji należy przeprowadzić następujący zestaw pomiarów optycznych:

1. Po wykonaniu wszystkich połączeń na danym odcinku linii, należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu stron zmontowanego odcinka, dla trzech długości fal

(1310nm, 1550nm). Dopiero po stwierdzeniu poprawności montażu można ostatecznie zamknąć mufę złączową.

2. Po całkowitym zmontowaniu odcinka i docelowym zamocowaniu muf (w studniach itp.), należy wykonać końcowe obustronne pomiary reflektometryczne, dla trzech długości fal (1310nm, 1550nm) dla włókien zakończonych obustronnie złączkami mechanicznymi (dla włókien jednostronnie zakończonych złączkami wykonać pomiar jednostronny).

2.4.4.3 Opis badań przy odbiorze linii optotelekomunikacyjnej.

Linia optotelekomunikacyjna powinna być budowana zgodnie z przyjętymi powszechnie zasadami budowy linii optotelekomunikacyjnych. Należy kontrolować zarówno stosowane materiały, przeprowadzanie pomiarów kontrolnych odcinków kabla wciąganych do kanalizacji, itp. Szczególną uwagę należy zwrócić na sytuacje opisane poniżej.

- **ogłędziny**

Należy sprawdzić, czy wybudowana linia i jej elementy składowe odpowiadają tym wymaganiom, które mogą być sprawdzone bez użycia specjalnych narzędzi czy przyrządów pomiarowych i bez demontażu. Dopuszcza się wykonanie wykopów kontrolnych. Przy oględzinach należy:

1. dokonać starannego przeglądu jakości wykonania elementów konstrukcyjnych, jakości montażu konstrukcji, mocowania, itd.
2. sprawdzić zabezpieczenia przed samo odkręceniem połączeń gwintowanych, zabezpieczenie przed korozją elementów z powłokami galwanicznymi i malarskimi,
3. sprawdzić ułożenie kabli w kanalizacji, na mostach, wiaduktach, w tunelach,
4. sprawdzić wykonanie odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu,
5. sprawdzić czytelność napisów i oznaczeń oraz ich estetykę,
6. sprawdzić zgodność wykonania i zgodność zastosowanych materiałów i elementów składowych z powykonawczą dokumentacją techniczną.

- **sprawdzenie materiałów stosowanych do budowy**

Optotelekomunikacyjna linia kablowa powinna być wykonana z kabli o właściwościach zgodnych z projektem technicznym. Rury polietylenowe do budowy kanalizacji wtórnej, mufy kablowe, przełącznice światłowodowe, szafki kablowe i stosowany osprzęt powinny posiadać świadectwa homologacji. Na całej długości linii optotelekomunikacyjnej rury polietylenowe kanalizacji wtórnej powinny posiadać ten sam kolor lub powinny być identycznie kolorowane. Wprowadzenie do budynku powinno być wykonane kablem niepalnym lub kablem palnym w rurach osłonowych bezhalogenowych.

- **sprawdzenie poprawności doboru i montażu muf kablowych**

Mufy dla kabli światłowodowych powinny być uszczelniane opaskami termokurczliwymi z klejem termotopliwym. Poszczególne połączone włókna światłowodowe powinny być starannie ułożone i umocowane, przy czym promień gięcia włókien powinien być większy niż 55 mm.

- **sprawdzenie poprawności wykonania skrzyżowań i zbliżeń**

Skrzyżowanie kabla z gazociągiem powinno być wykonane z zachowaniem odległości w płaszczyźnie pionowej co najmniej 0,15 m od zewnętrznej ścianki gazociągu. Kabel powinien być zabezpieczony rurą z tworzywa sztucznego na długości co najmniej 1,5 m od osi skrzyżowania.

- **sprawdzenie lokalizacji trasy przebiegu kabla**

Zastosowana technologia budowy linii powinna umożliwiać lokalizację trasy kabla, a wykonawca powinien podać sposób lokalizacji trasy z dokładnością nie gorszą niż 20cm w stosunku do osi kabla.

- **sprawdzenie zgodności numeracji włókien optycznych kabli liniowych, stacyjnych i złączy optycznych w przełącznicy**

Awaria kabla światłowodowego może polegać na uszkodzeniu (przecięciu) całego kabla lub tylko pojedynczego włókna optycznego. Jeśli uszkodzeniu ulegnie tylko jedno włókno optyczne, to możliwa jest naprawa bez przerywania transmisji na pozostałych światłowodach. W tym przypadku bardzo istotne jest zachowanie zgodności połączeń kolejnych włókien optycznych ze schematem optycznym linii, aby w czasie usuwania awarii nie zaszło omyłkowe przerwanie pracującego toru lub nie wystąpiło porażenie światłem pracującego lasera. Stąd należy zwracać szczególną uwagę na zgodność realizacji połączenia z projektem. W przypadku przypuszczenia występującej pomyłki, np. gdy numer włókna nie zgadza się z numerem złącza w przełącznicy, należy sprawdzić zgodność połączeń ze schematem optycznym. Sprawdzenie zgodności polega na wizualnym obejrzeniu wszystkich połączeń w mufie lub przeprowadzeniu pomiaru.

- **miar zgodności połączeń**

Do złącza badanego toru w przełącznicy światłowodowej należy podłączyć reflektometr lub do złączy w przeciwległych przełącznicach podłączyć zestaw do pomiaru tłumienności metodą transmisyjną. Korzystając ze schematu optycznego należy odczytać numery światłowodów, które powinny być połączone z badanym złączem w określonej mufie. Następnie należy otworzyć badaną mufę kablową i nawinąć około 10 zwojów światłowodu na cylinder o średnicy 25 mm i obserwować efekt zmiany tłumienności badanego toru. Jeżeli po nawinięciu nie wystąpi efekt zmiany tłumienności (odczytywany na końcu linii), to wtedy jest brak zgodności połączeń. Jeśli jest brak zgodności połączeń, to wtedy należy sprawdzić wszystkie połączenia w mufie kablowej, a jeśli trzeba to na całym odcinku linii.

2.4.5 Serwis gwarancyjny i wsparcie techniczne.

2.4.5.1 Klasyfikacja awarii dla łącza radioliniowego.

1. Awaria krytyczna – Stan platformy sprzętowej lub programowej podzespołów sieci które powoduje zaprzestanie świadczenia części lub całości oferowanych przez sieć teleinformatyczną usług lub częściową zmianę parametrów funkcjonalnych i jakościowych, powstałe w wyniku eksploatacji urządzeń zgodnie z przeznaczeniem.
2. Awaria niekrytyczna – Stan platformy sprzętowej lub programowej w której pomimo uszkodzenia danego komponentu świadczenie usług zostaje zachowane oraz zmianie nie ulegają parametry funkcjonalne i jakościowe, a eksploatacja komponentów odbywała się zgodnie z ich przeznaczeniem

2.4.5.2 Termin usunięcia awarii

1. Dla awarii krytycznej przyjmuje się maksymalny czas przywrócenia całkowitej sprawności urządzeń na następny dzień roboczy, przy czym w tym samym czasie musi nastąpić przywrócenie wszystkich usług świadczonych przez urządzenia.
2. Dla awarii niekrytycznych przyjmuje się maksymalny czas naprawy wynoszący 14 dni roboczych
3. Dla awarii będących skutkiem nieprawidłowości (wad fizycznych, prawnych oraz awarii) w budowie traktu światłowodowego przyjmuje się maksymalny czas naprawy wynoszący 7 dni

2.4.5.3 Serwis gwarancyjny.

Wszystkie komponenty sieci radiowej, światłowodowej oraz materiały użyte do adaptacji obiektów będą objęte gwarancją której okres trwania określony zostaje w umowie o roboty budowlane

Serwis producenta sprzętu radioliniowego powinien umożliwiać otwarcie zgłoszenia serwisowego w trybie 24 godzinnym również w dni ustawowo wolne od pracy i święta. Wykonawca również zobowiązuje się do przyjmowania zgłoszeń w godzinach pracy, w dniach uznanych ustawowo za robocze.

Gwarancja na główne komponenty systemu radiowego musi być wspierana przez ich producenta w całym okresie jej trwania.

Oprogramowanie pracujące w urządzeniach aktywnych sieci będzie w chwili dostawy aktualnie najnowszym i będzie aktualizowane w okresie gwarancji, przez dostawcę urządzeń, w miarę pojawiania się i udostępniania nowego oprogramowania przez producenta urządzeń.

Powinna istnieć możliwość nielimitowanych konsultacji telefonicznych z certyfikowanymi inżynierami wykonawcy systemu.

Zamawiający po uprzedniej konsultacji dopuszcza możliwość zapewnienia zdalnego i bezpiecznego dostępu VPN do komponentów sieci dla personelu Wykonawcy odpowiedzialnego za świadczenie usługi serwisu gwarancyjnego

B. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO.

1. DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODREBNYCH PRZEPISÓW.

Budowa kanalizacji teletechnicznej wymaga zgłoszenia robót budowlanych niewymagających pozwolenia na budowę zgodnie z art. 30 ust. 1 Prawa Budowlanego – Dz. U. 207, 2003r., poz. 2016 z późn. zmianami – tekst jednolity).

Na obszarach objętych Miejscowymi Planami Zagospodarowania Przestrzennego nie są wymagane decyzje o warunkach zabudowy - art. 4 Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 80 poz. 717 z 10.05.2003 z późn. zmianami).

Dla prac w budynkach lub terenach zabytkowych wymagane jest zezwolenie konserwatora – Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków, jednakże dopiero na etapie opracowywania dokumentacji technicznej i pozwolenia na budowę (pozwolenie jest wymagane dla przeprowadzenia prac remontowych w pomieszczeniach). Na obecnym etapie takie pozwolenie nie jest wymagane.

2. OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE.

Ze względu na to, że dokładne wytyczenie trasy nastąpi dopiero na etapie projektu budowlanego oraz jako że inwestycja ma charakter liniowy oświadczenia Zamawiającego potwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane uzyska Wykonawca na etapie wykonywania projektu budowlanego.

3. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i PPOŻ.

Wykonawca bezwzględnie winien stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach branżowych i innych.

Urządzenia, osprzęt oraz kable telekomunikacyjne zastosowane przy budowie winny mieć certyfikat ze znakiem B.

Ustawy i Rozporządzenia.

1. Zarządzenie Ministra Łączności Ministra dnia 28.02.1986 wprowadzające Wytyczne Ministra ochronie linii urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii energetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego;
2. Ustawa z dnia 23.12.1990 o łączności (dziennik Ustaw Nr 86 poz.504);
3. Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 02.09.1997 w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne, oraz urządzenia do przesyłania płynów i gazów razie zbliżenia się do skrzyżowania (Mon. Pol. Nr 59 poz. 567);
4. Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12.03.1992 w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów, oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenia warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (Mon. Pol. Nr 13 poz. 95);
5. Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 31.05.1993 w sprawie określenia systemów telekomunikacyjnych, zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (Dz. Ustaw. Nr 63 poz. 302);
6. Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 16.06.1993 r w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych oraz warunków wzajemnej współpracy urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (Dz. Ustaw. Nr 70 poz. 340);
 - Załącznik nr 2. Podstawowe wymagania techniczne i eksploatacyjne dla sieci telekomunikacyjnych.
 - Załącznik nr 11. Wymagania techniczne i eksploatacyjne dla kabli i linii światłowodowych.
 - Załącznik nr 13. Wymagania techniczne i eksploatacyjne dla światłowodowej przełącznicy kabli jednomodowych.
7. Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 16.03.1994 w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm i norm branżowych z dziedziny łączności (Dz. U. Nr 40 poz. 151);
8. Ustawa z dnia 7.07.1994. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414);
9. Ustawa z dnia 12.05.1995. O zmianie ustawy o łączności, oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 60 poz. 310);
10. Ustawa z dnia 27.04.2001 Prawo Ochrony Środowiska wraz z rozporządzeniami wykonawczymi;
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 czerwca 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 101, poz. 645);

12. Ustawa z dnia 21 marca 1991 „o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polski i administracji morskiej”, (tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 153o zmianie Ustawy o zmianie niektórych ustaw”).

Normy Branżowe

1. BN-80/6775-03.00. Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wymagania i badania.
2. BN-80/6775-03.01. Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty betonowe.
3. BN-73/8984-08. Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
2. BN-82/3233-25. Osprzęt linii telekomunikacyjnych. Kanalizacja kablowa. Tablica orientacyjna do oznaczania studni kablowych.
3. BN-85/8984-01. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i normy.
4. BN-88/8984-19. Telekomunikacyjne sieci przewodowe wewnątrz zakładowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
5. BN-89/8984-10-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Wymagania i badania

Polskie Normy

1. PN/T-01001. Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
2. PN/T-01002. Nazwy i określenia.
3. PN/T-01003. Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonia. Nazwy i określenia.
4. PN-63B-06251 Roboty betonowe i żelbetonowe. Wymagania techniczne.
5. PN-91/M-34501. Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
6. PN-91/T-06700. Bezpieczeństwo pracy przy promieniowaniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.

4. INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DLA ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

Wykonawca uzyska na etapie projektu budowlanego wszystkie dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych, a w szczególności:

1. kopię mapy zasadniczej
2. wyniki wszystkich wymaganych prawem badań
3. porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne
4. związane z przyłączeniem do istniejących sieci teletechnicznych
5. pozostałe wymagane dokumenty

4.1. Kopia mapy zasadniczej.

Kopia mapy zasadniczej zostanie uzyskana przez Wykonawcę na etapie wykonywania projektu budowlanego.

4.2. Wyniki badań gruntowo – wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów.

Może być konieczne wykonanie badań gruntowo – wodnych, jeżeli okażą się one niezbędne w trakcie dokonywania uzgodnień projektowych.

4.1 Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków.

Wykonawca zobowiązany będzie do uzyskania zezwolenie konserwatora – Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków na prace adaptacyjne w budynkach zabytkowych na etapie opracowywania dokumentacji technicznej i uzyskiwania pozwolenia na budowę.

4.2 Inwentaryzacja zieleni.

Projektowanie kanalizacji teletechnicznej na miejskich terenach zielonych powinno być uzgodnione z właściwymi organami zarządzającymi tymi terenami.

4.3 Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości.

Projektowana inwestycja nie jest związana z ruchem drogowym, nie wytwarza hałasu i nie powoduje innych uciążliwości.

4.4 Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych.

Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych podlegających przebudowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, rozbiórkom lub remontom w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych, o ile będzie to konieczne z punktu widzenia prawa budowlanego, zostanie przygotowana przez Wykonawcę na etapie projektu budowlanego i/lub dokumentacji powykonawczej.

Nie przewiduje się rozbiórki obiektów budowlanych.

Instalacja urządzeń aktywnych nie zmienia dotychczasowych funkcji pomieszczeń.

4.5 Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci oraz dróg.

Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci oraz dróg zawierane będą w zależności od potrzeb na etapie projektowania.

4.6 Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.

Brak dodatkowych wytycznych.

5. ZAŁĄCZNIKI.

5.1 Załącznik Nr 1 – Mapy planowanego przebiegu kabla światłowodowego w relacji Tolkmicko-Elbląg

5.1.1 Załącznik Nr 1 – Mapa 1

5.1.2 Załącznik Nr 1 – Mapa 2

5.2 Załącznik Nr 2 – Mapa profilu łącza radioliniowego.