

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

Zamawiający:

Gmina Lublin

Pl. Łokietka 1, 20-950 Lublin

Nazwa zamówienia:

Zaprojektowanie i wykonanie infrastruktury telekomunikacyjnej złożonej z odcinków torów światłowodowych umieszczonych w rurociągach kablowych o średnicy 32 lub 40 milimetrów wraz z przyłączami do wskazanych lokalizacji na terenie miasta Lublin w relacji głównej ul. Wieniawska 14 – al. Piłsudskiego 15.

Kody zamówienia wg CPV:

przedmiot główny: 45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania

przedmiot dodatkowy:

45232300-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych ciągów komunikacyjnych

32562200-2 Światłowodowe kable telekomunikacyjne

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

Spis zawartości programu funkcjonalno – użytkowego:

1. Część opisowa
2. Część informacyjna
3. Załączniki do programu funkcjonalno-użytkowego

Opracowanie programu funkcjonalno-użytkowego:

mgr inż. Andrzej Małecki

mgr inż. Jarosław Buczek

Urząd Miasta Lublin, Wydział Informatyki i Telekomunikacji ul. Okopowa 11, Lublin

1. Część opisowa.

1.1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia:

Zamówienie obejmuje wykonanie dokumentacji projektowej, dokonanie niezbędnych uzgodnień projektowych, uzyskanie wymaganych prawem zezwoleń, wykonanie gotowej infrastruktury telekomunikacyjnej złożonej z odcinków torów światłowodowych opisanych w p.1.2, umieszczonych w rurociągach kablowych o średnicy 32 ub 40 milimetrów, według wymagań technicznych opisanych w załączniku nr 1A oraz zgodnie rozplływem włókien światłowodowych opisany w załączniku nr 1B do niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego. Zamawiający dopuszcza wykorzystanie istniejącej infrastruktury będącej własnością Zamawiającego lub Wykonawcy do realizacji przedmiotu zamówienia.

1.2 Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia:

Przedmiotem zamówienia jest kompleksowe wykonanie prac niezbędnych i koniecznych dla zrealizowania rozbudowy własnej infrastruktury teletechnicznej miasta Lublin w zakresie przyłączy telekomunikacyjnych światłowodowych do wskazanych obiektów:

1. Urząd Miasta ul. Wieniawska 14
2. V Liceum Ogólnokształcące ul. Lipowa 7
3. planowana kamera monitoringu miejskiego skrzyżowanie Lipowa/Obrońców Pokoju
4. Gimnazjum nr 9 ul. Lipowa 25
5. Zapas kabla w studni Wydz.DM na wys. KWP ul. Narutowicza 71
6. istniejąca kamera monitoringu miejskiego skrzyżowanie Narutowicza/Muzyczna/Nadbystrzycka – istn. szafa w bud. Narutowicza 80A
7. Szkoła Podstawowa nr 7 ul. Plażowa 9
8. MPWiK bud. biurowy al. Piłsudskiego 15
9. szafa wolnostojąca zewnętrzna, zapas kabla 96J na terenie MPWiK

Zamawiający nie określa precyzyjnie tras poszczególnych odcinków sieci a jedynie punkty przez które trasa musi przebiegać, udostępnia także posiadaną infrastrukturę teletechniczną i wskazuje jej odcinki do ewentualnego wykorzystania przy realizacji poszczególnych zadań.

Infrastruktura telekomunikacyjna wykonana w ramach zadania Relacja 1 musi się składać z 96-włóknowego kabla światłowodowego umieszczonego w rurociągu o średnicy 32 milimetry lub 40 milimetrów. Przyłącza do obiektów od 2), 3), 4) i 6), 7), 8) mają być wykonane kablem 8J w pojedynczej rurze HDPE.

Przewiduje się wykorzystanie i reorganizację istniejących zasobów światłowodowych Zamawiającego zakończonych w obiektach: serwerownia UM ul. Wieniawska 14 oraz Narutowicza 37/39, w złączu rozgałęźnym zlokalizowanym w studni kablowej SKR1 przy skrzyżowaniu ul. Lipowa/ Sądowa, wg. schematu rozplływu włókien i opisu – Załącznik nr 1B.

Rezerwę 32J w kablu 96J pozostawić w złączu w ww. studni SKR1. Zamawiający dysponuje kanalizacją teletechniczną w relacji Lipowa – al. Piłsudskiego, która może być wykorzystana do realizacji tego zadania.

Zgodnie ze zgodą wydaną przez Wydział Dróg i Mostów UM Lublin (DM) na udostępnienie kanalizacji teletechnicznej należącej do Zamawiającego na potrzeby inwestycji światłowodowych nadzorowanych przez Wydział Informatyki i Telekomunikacji UM Lublin (IT), Wykonawca zobowiązany jest do wykonania stosownej dokumentacji technicznej, która podlega zatwierdzeniu przez Wydziały DM i IT. Kable światłowodowe należy zaprojektować w kanalizacji wtórnej HDPE.

Szczegółowy przebieg infrastruktury teletechnicznej posiadanej przez Zamawiającego dla tej relacji przedstawia załącznik nr 1C.

Rozplływ włókien światłowodowych zgodny z oczekiwaniem Zamawiającego przedstawia Załącznik nr 1B. Profile (krotności włókien) w kablach światłowodowych podane na rysunku są wymaganiami minimalnymi jakie muszą zostać zachowane. Zamawiający dopuszcza zaprojektowanie większych pojemności kabli w relacjach głównych.

Zakończenia światłowodów:

- 1) Urząd Miasta ul. Wieniawska 14 – serwerownia 1 piętro, istniejący ODF w szafie IT

- 2), 4), 7), 8) zakończenia ODF w szafach wiszących 19' o wysokości 10U wraz z doprowadzeniem zasilania 230V i listwą zasilającą. Miejsce instalacji szaf do uzgodnienia na roboczo z osobami kompetentnymi w wymienionych obiektach.
- 3) kamera planowana na słupie sygnalizacji świetlnej, zapas 30 mb kabla światłowodowego pozostawiony w studni kablowej DIM najbliższej słupa do wykorzystania podczas instalacji kamery
- 5) zapas 30 mb kabla 96J pozostawiony w studni kablowej DM do wykorzystania w przypadku podłączenia w przyszłości KWP do sieci UM
- 6) zakończenie kabla 8J na panelu w istniejącej szafce instalacyjnej 19" na ostatnim piętrze budynku Narutowicza 80A
- 9) szafa wolnostojąca dzielona, wykonanie zewnętrzne, przygotowana do instalacji sprzętu aktywnego. Kabel światłowodowy rozszyty na przełącznicach światłowodowych, rezerwa 32J o długości 50 mb pozostawiona w kablu w studni przyszafowej.

Zamierzeniem Zamawiającego jest zrealizowanie w ramach przedmiotowego zamówienia własnej infrastruktury teletechnicznej, która oprócz zapewnienia zasobów niezbędnych dla połączenia podległych jednostek z systemem informatycznym Zamawiającego oraz rozbudowy monitoringu wizyjnego miasta umożliwi w przyszłości dalszą rozbudowę sieci transmisyjnej a także docelowo umożliwi rezygnację z usług lub dzierżawy kanalizacji od innych podmiotów prowadzących działalność komercyjną w tym zakresie.

W związku z przedstawionymi założeniami wykonanie infrastruktury teletechnicznej powinno być zrealizowane w oparciu o:

- a) wykorzystanie własnej istniejącej infrastruktury teletechnicznej będącej w posiadaniu Zamawiającego (zasoby sieciowe oraz kanalizacja),
- b) zaprojektowanie, uzgodnienie warunków realizacji oraz wykonanie rurociągów o przekroju fi 32 lub 40 mm (stanowiących infrastrukturę dla budowy przyłączy do zaprojektowanych kamer a także umożliwiających wykonanie instalacji zasilających) wraz z niezbędną liczbą studni kablowych umożliwiającymi umieszczenie w nich złączy optycznych oraz wymaganego zapasu kabla,
- c) wykonanie niezbędnych studni kanalizacji lub zasobników umożliwiających umieszczenie w nich złączy optycznych oraz ukrycie wymaganego zapasu kabla światłowodowego, zaopatrzonych w zabezpieczenia przed niepożądanym dostępem do studni. Zabezpieczenie studni powinno zostać zrealizowane przy pomocy wewnętrznych pokryw zamykanych przy użyciu kłódek zaopatrzonych w zamki zgodne z systemem klucza zaproponowanym przez Wykonawcę,
- d) Zamawiający nie dopuszcza korzystania z rurociągów lub kanalizacji teletechnicznych osób trzecich, których użytkowanie powodowałoby powstawanie jakichkolwiek kosztów bieżących oraz przyszłych po stronie Zamawiającego.
- e) instalację kabla optotelekomunikacyjnego z włóknami jednomodowymi o krotnościach co najmniej równych wykazanym na schemacie - Załącznik nr 1B
- f) W ramach uzgodnień projektowych Wykonawca zobowiązany jest do pozyskania niezbędnych materiałów wymaganych do realizacji zadania (map do celów opiniodawczych i projektowych, map ewidencyjnych, wypisów z ewidencji gruntów), pokrycia opłat za uzgodnienia branżowe, opinie, ekspertyzy, oraz: pokrycia opłat za decyzje i pozwolenia administracyjne, pokrycia wszystkich innych kosztów związanych z opracowaniem projektu, uzgodnienia przebiegu tras w obiektach i lokalizacji przełącznic dla wszystkich lokalizacji węzłowych i końcowych.

Wszystkie zaplanowane materiały oraz czynności muszą być zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami BHP i Prawa o Ruchu Drogowego oraz pozostałymi przepisami prawa.

W przypadku zamiaru wykorzystania do realizacji powyższego zadania zasobów kanalizacji należącej do Zamawiającego, dokumentacja techniczna winna być wykonana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu jakiego ma służyć i zatwierdzona w Wydziale DM.

Dokumentacja po wykonawcza ma być wykonana w 2 egz., w formie pisemnej, w jęz. polskim oraz w formie elektronicznej na nośniku CD/DVD. Musi ona zawierać inwentaryzację geodezyjną wybudowanych odcinków infrastruktury podziemnej, a także obiektów

zewewnętrznych np. studnie kablowe, szafy telekomunikacyjne, na mapach w skali 1:500.

Sprawdzeniu i kontroli będą podlegały użyte wyroby budowlane i uzyskane w wyniku robót budowlanych elementy obiektów w odniesieniu do ich parametrów, jakość wykonania robót i dokładność montażu, prawidłowość funkcjonowania zamocowanych urządzeń i wyposażenia, poprawność połączeń.

Na obiektach i lokalizacjach wymienionych w p. 1.2. wymagane jest uzyskanie akceptacji właściciela/administradora stwierdzającej brak uwag w stosunku do wykonanej instalacji wewnątrzobiektywnej i pozostawionego porządku. Szczegółowe wymagania w zakresie odbioru zamieszczone są w umowie spisanej pomiędzy Wykonawcą i Zamawiającym.

2. Część informacyjna.

Zamawiający posiada uzgodnienia z podmiotami do których wykonywane będą przyłącza światłowodowe, Wykonawca uzgodni ze wskazanymi osobami miejsce montażu zakończeń torów światłowodowych w trybie roboczym. Zamawiający deklaruje aktywną pomoc w kontaktach z przyłączanymi podmiotami.

Uzyskanie wszelkich zgód niezbędnych do zaprojektowania i wykonania zamówienia leży po stronie Wykonawcy podobnie jak koszty zakupu, aktualizacji map i dokonania uzgodnień branżowych wymaganych ustawą Prawo Budowlane.

Wykonawca winien w trakcie realizacji zadania uzyskać wszystkie niezbędne warunki i uzgodnienia przewidziane przepisami prawa.

Wszelkie opłaty administracyjne związane z procesem budowlanym ponosi Wykonawca.

Przepisy prawne i normy związane wykonaniem linii:

Przy projektowaniu i budowie kanalizacji kablowej i rurociągów kablowych należy stosować się do zapisów instrukcji, norm i przepisów ustaw:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, ze zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zm.),
- Ustawa z dnia 27.04.2001r „Prawo ochrony środowiska” (Dz.U. z 2006r Nr 129 poz 902 tekst jednolity)
- Ustawa z dnia 27.04.2001r „o odpadach” Dz.U. z 2001r Nr 62 poz 628 z późniejszymi zmianami,
- ZN-96/TPSA-002. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne;
- ZN-96/TPSA-005. Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. Wymagania i badania;
- ZN-96/TPSA-006. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania;
- ZN-96/TPSA-007. Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania;
- ZN-96/TPSA-008. Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania;
- ZN-96/TPSA-009. Kablowe Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania;
- ZN-96/TPSA-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-012. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania;
- ZN-96/TPSA-013. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania;

- ZN-96/TPSA-017. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania;
- ZN-96/TPSA-019. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania;
- ZN-96/TPSA-021. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania;
- ZN-96/TPSA-022. Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania; oraz normami i dokumentami związanymi i wynikającymi z powyższych punktów oraz zmianami do nich.

Przy pracach w obrębie dróg publicznych należy bezwzględnie przestrzegać przepisy BHP oraz Prawa o Ruchu Drogowym.

Dodatkowe wytyczne inwestorskie:

Zamawiający oczekuje że Przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany do 30.07.2010 roku.

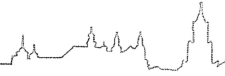
Warunki Techniczne dot. możliwości wykorzystania kanalizacji teletechnicznej Zamawiającego do budowy światłowodowej infrastruktury telekomunikacyjnej



Urząd Miasta Lublin

Departament Pierwszego Zastępcy Prezydenta
Wydział Dróg i Mostów

ul. Wieniawska 14, 20-071 Lublin, tel.: +48 81 466 2550, fax: +48 81 466 2551, e-mail: drogi@lublin.eu



DM/ZR.IV/ 5512/S-165 /08

Lublin, dn. 14.11.2008 r.

**Wydział Informatyki
i Telekomunikacji
Urzędu Miasta Lublin**

w/m

Dot. Udobępienia kanalizacji teletechnicznej DM na potrzeby rozbudowy sieci teleinformatycznej UM Lublin

W odpowiedzi na pismo w sprawie wykorzystania istniejącej kanalizacji dla relacji:

1. Serwerownia Wieniawska 14 , Rondo Dmowskiego.
2. Skrzyżowanie Nadbystrzycka -Zana ,ul. Nadbystrzycka , Rondo NSZ , ul. Jana Pawła II , Rondo ZWiN.
3. skrzyżowanie Lipowa – Okopowa, skrzyżowanie Lipowa– Obrońców Pokoju, Lipowa, Piłsudskiego, skrzyżowanie Piłsudskiego – Dolna Marii Panny.
4. skrzyżowanie Narutowicza – Piłsudskiego, skrzyżowanie Narutowicza - Głęboka

informujemy, że opiniujemy pozytywnie taką możliwość.

Przy realizacji prac prosimy o uwzględnienie poniższych uwag:

- prace budowlane należy poprzedzić wykonaniem stosownej dokumentacji technicznej, która podlega uzgodnieniu w tut. Wydziale,
- projektowaną sieć układać w kanalizacji wtórnej HDPE,
- dla ciągu od skrzyżowania Nadbystrzycka – Zana do Ronda ZWiN wnosimy o uwzględnienie docelowej potrzeby podłączenia sygnalizacji świetlnej na ciągu do systemu sterowania oraz realizacji proponowanej szafy wolnostojącej przy Rondzie NSZ. W przypadku natychmiastowej możliwości transmisji naszego sygnału do siedziby przy ul. Wieniawskiej (via „Globus” według relacji 4) podłączenie sygnalizacji zrealizowane byłoby równolegle. Prosimy o ewentualne określenie szczegółów transmisji,
- odcinek kanalizacji wzdłuż ul. Nadbystrzyckiej od skrzyżowania z ul. Zana do skrzyżowania z ul. M. Brzeskiej będzie częściowo wykorzystany dla ułożenia kabla zasilającego napięciem 230 V. ,
- odcinek kanalizacji wzdłuż ul. Piłsudskiego od skrzyżowania z ul. Narutowicza do skrzyżowania z ul. Dolna Marii Panny jest wykorzystywany przez kable sygnalizacyjne (230 V). Na tym odcinku zalecane jest rozbudowa kanalizacji po istniejącej trasie oraz wybudowanie kanalizacji od skrzyżowania ulic: Piłsudskiego – Dolna Marii Panny do siedziby MPWiK,
- kanalizacja wzdłuż ul. Narutowicza od skrzyżowania z ul. Piłsudskiego do skrzyżowania z ul. Głęboką wymaga remontu

A.M.12.11.2008

DYREKTOR
Wydziału Dróg i Mostów

inż. Eugeniusz Janicki

IT_monit_wyk_kanaliz.odt

WYMAGANIA TECHNICZNE

Kablowe tory światłowodowe oraz ich zakończenia muszą spełnić następujące wymagania:

1. Bezpośrednio dla każdej z wymienionych w p.1.2. lokalizacji zostanie pozostawiony zapas kablowy, ułożony na stelażu zapasu w studni telekomunikacyjnej lub w szafce zapasu wewnątrz budynku w bliskiej odległości od przyłącza. Rurociąg lub kanalizacja zostanie standardowo zakończona wewnątrz każdego z budynków, zgodnie z zasadami wykonania obowiązującymi w budownictwie telekomunikacyjnym. Zabezpieczenie studni należy zrealizować przy pomocy wewnętrznych pokryw zamykanych przy użyciu klódek zaopatrzonych w zamki zgodne z systemem klucza zaproponowanym przez Wykonawcę.
2. Wszystkie wyroby budowlane, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, muszą spełniać wymagania przepisów obowiązujących na terenie RP a Wykonawca będzie posiadał dokumenty, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry.
3. Światłowody zostaną rozgałęzione w studniach kablowych, wprowadzone do budynków i zakończone w szafach dystrybucyjnych 19" dostarczonych przez Wykonawcę o wysokości co najmniej 10U, rozszyte na patchpanelach wyposażonych w złącza SC/PC. Do szaf należy doprowadzić zasilanie 230V z obwodów wskazanych przez administratora obiektu na etapie wykonania (sprawa formalna udostępnienia zasilania 230V AC zostanie uregulowana przez Zamawiającego za pośrednictwem Wydziału Informatyki i Telekomunikacji UM Lublin) i zakończyć gniazdem z uziemieniem ochronnym wewnątrz szafy. Po zakończeniu prac instalacyjnych przeprowadzić pomiary elektryczne ochronne i przeciwporażeniowe oraz udokumentować je w formie protokołów pomiarowych podpisanych przez osoby posiadające stosowne uprawnienia pomiarowe SEP.
4. Jako szafy zewnętrzne wolnostojące (ZSW) należy zastosować szafy w wykonaniu metalowym, montowane na cokole. Konstrukcja szafy powinna zapewniać ochronę dla zainstalowanych w niej urządzeń zgodnie ze standardem ETS300 019-1-3 - Warunki środowiskowe i warunki testów dla wyposażenia telekomunikacyjnego. Wymagana klasa ochrony nie mniejsza niż IP55. Obudowa zewnętrzna odporna na niekorzystne działanie czynników atmosferycznych poprzez zastosowanie materiałów lub powłok odpornych na korozję. Wewnętrzny metalowy szkielet uodparniający szafę na uszkodzenia mechaniczne, wyposażona w rygiel antywłamaniowy z zamkiem certyfikowanym. Wewnętrzna szerokość użytkowa na bazie standardowej perforowanej ramy umożliwiającej zabudowę kaset 19" o przestrzeni do instalacji urządzeń min 22U i głębokości 600mm. Dostęp jednostronny, budowa dwudrzwiowa, oddzielne klucze dla każdej z części. Drzwi jednoskrzydłowe oddzielne dla wszystkich sekcji. Kąt otwarcia min. 100 °. Wprowadzenie kabli telekomunikacyjnych realizować od spodu szafy.
5. W istniejących studzienkach oraz zasobnikach, pozostawiony zostanie zapas kabla światłowodowego do wykorzystania przy budowie odgałęzień i naprawach światłowodów w przyszłości.
6. Użyte światłowody muszą być jednomodowe.
7. Wszystkie tory światłowodowe muszą mieć zmierzoną tłumienność dla fal o długościach 1310 nm i 1550 nm, a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową. Tłumienność jednostkowa każdego toru światłowodowego (bez połączeń) nie powinna przekraczać wartości 0,5 dB/km dla fali 1310 nm oraz 0,3 dB/km dla fali 1550 nm.
8. Połączenia światłowodów powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości:
 - a. 0,08 dB dla połączeń spajanych, określana jako wartość średnia (z uwzględnieniem znaków) z pomiarów w obu kierunkach transmisji, gdy liczba spojeń przekracza 10.

- b. 0,15 dB dla połączeń spajanych, określana jako wartość średnia (z uwzględnieniem znaków) z pomiarów w obu kierunkach transmisji gdy liczba spojeń nie przekracza 10
 - c. 0,2 dB dla połączeń mechanicznych i klejonych
 - d. 0,5 dB dla złączy rozłączalnych (wartość maksymalna przyjmowana do obliczeń), przy czym średnia wartość tej tłumienności nie powinna przekraczać 0,3 dB.
 - e. Tłumienność odbiciowa złączy światłowodowych (reflektancja) nie powinna być mniejsza niż 35 dB.
9. Tłumienność każdego toru światłowodowego (włókien wraz z ich połączeniami) nie powinna przekraczać wartości sumy tłumienności wszystkich połączonych odcinków włókien powiększonej o tłumienność połączeń stałych i rozłącznych. Tak więc rzeczywista tłumienność toru nie powinna przekraczać wartości obliczonych wg wzorów:
- a. na odcinkach regeneracyjnych zawierających nie więcej, niż 10 złączy kabli światłowodowych ($n \geq 10$) - $atk = k \times l_{opt} + n_1 \times 0,15 + n_2 \times 0,5$ [dB];
 - b. na odcinkach regeneracyjnych zawierających więcej, niż 10 złączy kabli światłowodowych ($n \geq 10$) - $atk = k \times l_{opt} + n_1 \times 0,08 + n_2 \times 0,5$ [dB], gdzie :
 - atk - tłumienność toru światłowodowego na odcinku regeneracyjnym, mierzona między pólzłączkami na przełącznicach sąsiednich stacji regeneracyjnych, w dB,
 - k - tłumienność jednostkowa gotowego kabla, w dB/km,
 - l_{opt} - długość optyczna kabla OTK wraz z zapasami kabla i włókien w złączach, w km.
 - n_1 - liczba złączy kabli światłowodowego na odcinku regeneracyjnym
 - n_2 - liczba złączy światłowodowych rozłącznych na odcinku regeneracyjnym.
10. Po zbudowaniu torów należy wykonać pomiary reflektometryczne na zmontowanych liniach w celu wyznaczenia:
- a. całkowitej długości optycznej linii;
 - b. całkowitej tłumienności linii;
 - c. tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych;
 - d. tłumienności połączeń.
11. Sposób wykonania pomiarów:
- a. Wartość współczynnika załamania wprowadzana do reflektometru musi być zgodna z wartością podaną przez producenta kabla;
 - b. Pomiar reflektancji złączy rozłączalnych może być wykonany przy zastosowaniu reflektometru lub z użyciem sprzęgacza kierunkowego.

