

## **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. Długosza 10A – ul. Zuchów 1.**

**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 3A oraz zgodnie rozplływem włókien światłowodowych opisanych w załączniku nr 3B do niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego.

### 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. Zespół Szkół Samochodowych                     | ul. Długosza 10A   |
| 2. Bursa Szkolna nr 1                             | ul. Popiełuszki 7; |
| 3. Szkoła Podstawowa nr 21                        | ul. Zuchów 1       |
| 4. Stanowisko Kierowania Prezydenta Miasta Lublin | ul. Zuchów 1       |

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 tego zadania musi się składać z 96-włóknowego kabla światłowodowego umieszczonego w rurociągu o średnicy 32 milimetry lub 40 milimetrów. Przyłącza do ww. lokalizacji 2) i 3) muszą się składać z 8-włóknowego kabla światłowodowego, za wyjątkiem obiektu 4) do którego należy wprowadzić kabel 12-włóknowy. W rejonie skrzyżowania ul. Popiełuszki oraz Poniatowskiego należy pozostawić zapasy technologiczne o dł. 30 mb do wykorzystania w etapach kolejnych rozwoju sieci teleinformatycznej Zamawiającego.

Rozplływ włókien światłowodowych zgodny z oczekiwaniem Zamawiającego przedstawia Załącznik nr 3B. 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. kabel zakończony na przełącznicy ODF w istniejącej szafie 19" na poziomie piwnic,
- 2., 3., 4. 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.

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),
- 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 niepowołanym dostępem do studni. Zabezpieczenie studni powinno zostać zrealizowane przy pomocy wewnętrznych

- pokryw zamykanych przy użyciu klódek 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 jednodomowymi o krotnościach co najmniej równych wykazanym na schemacie - Załącznik nr 3B,
  - 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.

Dokumentacja powykonawcza 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 zewnętrznych 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 akceptacja właściciela/administradora stwierdzająca brak uwag w stosunku do wykonanej instalacji wewnątrzobektowej 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.

**WYMAGANIA TECHNICZNE**

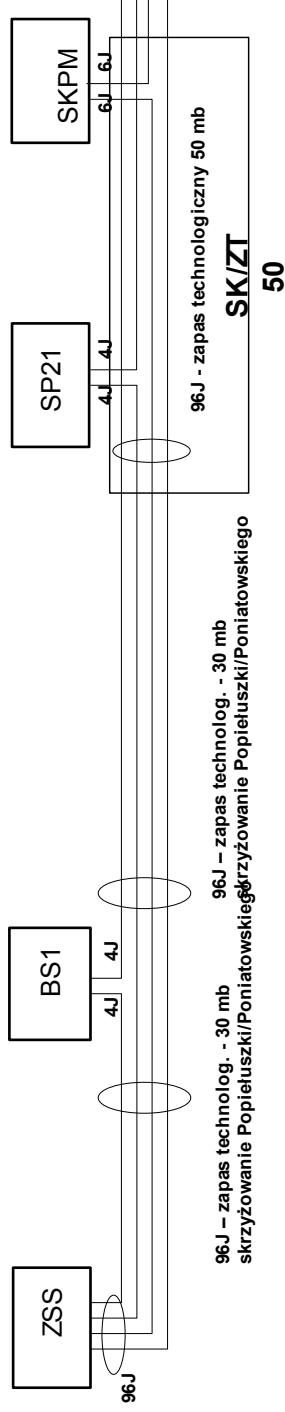
Kablowe tory światłowodowe oraz ich zakończenia muszą spełnić następujące wymagania:

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.
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 ( $n110$ ) -  $atk = k \times l_{opt} + n1 \times 0,15 + n2 \times 0,5$  [dB];

- b. na odcinkach regeneratorskich zawierających więcej, niż 10 złączy kabli światłowodowych ( $n_{110}$ ) -  $atk = k \times l_{opt} + n_1 \times 0,08 + n_2 \times 0,5$  [dB], gdzie :
- $atk$  - tłumienność toru światłowodowego na odcinku regeneratorskim, mierzona między połączeniami na przełącznicach sąsiednich stacji regeneratorskich, 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 kabla światłowodowego na odcinku regeneratorskim
  - $n_2$  - liczba złączy światłowodowych rozłącznych na odcinku regeneratorskim.
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.

## Rozpływ włókien – RELACJA 3

(załącznik nr 3B)



### Legenda

**ZSS** – Zespół Szkół Samochodowych, Długosza 10A  
(szafa istn.)

**BS1**- Bursa Szkolna nr 1, Popieluszki 7

**SP21** – Szkoła Podstawowa nr 21, Zuchów 1

**SKPML** – Stanowisko Kierowania Prezydenta Miasta  
Lublin, Zuchów 1

**SK/ZT50** – studnia kablowa z rezerwą technologiczną