

## Załącznik nr 1

### 1. Przedmiot zamówienia

#### 1.1. Przedmiotem zamówienia jest:

Ułożenie światłowodów w istniejącej kanalizacji teletechnicznej (wraz z urządzeniami aktywnymi) pomiędzy budynkami A-M i A-N zlokalizowanymi przy ul. Powsińskiej 69/71 w Warszawie.

Wykonanie dokumentacji projektowej oraz budowa dwóch kabli jednomodowych 24J na terenie COAR przy ul. Powsińskiej 69/71 w relacjach: Budynek A – budynek M, Budynek A – budynek N. Łączna długość kabli wyniesie około 500 m. Kable zostaną ułożone w istniejącej kanalizacji teletechnicznej. Mapa studzienek i poprowadzenia przedstawiona jest na rysunku nr. 1. Zamawiający nie zna stanu kanalizacji kablowej. Projekt przewiduje możliwą konieczność udroźnienia niedroźnych fragmentów kanalizacji. Kable zostaną zakończone przełącznicami światłowodowymi, patchpanelowymi w budynkach N i M oraz modułową w budynku A. Przewidziano 3 szt. zapasów kablowych umieszczonych na stelażach.

Sformatowano: Interlinia: Wielokrotne 1,15 wrs

### 2. Realizacja zamówienia:

Obejmuje położenie dwóch kabli światłowodowych 24J pomiędzy budynkami A oraz budynkami M i N według schematu przedstawionego na rysunku nr 1,

### 3. Zakres prac projektowych i robót

#### 3.1. Ogólny zakres prac

W przedmiocie zamówienia jest kompleksowe i kompletne wykonanie prac projektowych i robót zapewniających wykonanie szkieletowej instalacji telekomunikacyjnej w oparciu o technologię światłowodową.

#### 3.2. Szczegółowy zakres robót do zaprojektowania oraz wykonania w terenie oraz w budynkach

W zakresie robót, które należy zaprojektować oraz wykonać, jest kompleksowe wykonanie łączników światłowodowych, tj. linii połączeń światłowodowych w ilościach wg wykazu zamieszczonego w tabeli poniżej, na terenie obiektu „Powsińska 69/71” pomiędzy budynkami wraz z ich wprowadzeniem do budynków i zakończeniem na instalowanych przełącznicach.

Relacje i połączenia linii światłowodowych:

Relacja	Skąd	Dokąd	Pojemność kabla	Długość odcinka
Budynki A-M oraz A-N	GPD	Studnia 1	2x 24J	~10 m
Budynki A-M oraz A-N	Studnia 1	Studnia 2	2x 24J	~20 m
Budynki A-M oraz A-N	Studnia 2	Studnia 3	2x 24J	~50 m
Budynki A-M oraz A-N	Studnia 3	Studnia 4	2x 24J	~30 m
Budynki A-M oraz A-N	Studnia 4	PD BUD. M	24J	~10m
Budynki A-N	Studnia 4	Studnia 5	24J	~60 m
Budynki A-N	Studnia 5	PD BUD. N	24J	~35 m

### 3.3. Czynności do wykonania w ramach Zamówienia:

- 3.3.1. Sprawdzenie drożności oraz ewentualne udrożnienie kanalizacji telekomunikacyjnej pomiędzy studniami kablowymi o nr 1-2-3-4-5 oraz Punktami Dystrybucyjnymi w budynkach A, M i N, pokazanymi na Rys. nr 1 pt. „Schemat kanalizacji i rozmieszczenia budynków”.
- 3.3.2. Montaż pojedynczej rury HDPE Ø 40x3,7 w orurowaniu fi 100 istniejącej kanalizacji telekomunikacyjnej z w/w Rys. nr 1 pt. „Schemat kanalizacji i rozmieszczenia budynków”.
- 3.3.3. Wykonanie 3 przepustów kablowych do budynków A, M i N oraz zastosowanie zabezpieczeń gazoszczelnych i wodoszczelnych.
- 3.3.4. Montaż linii kablowych światłowodowych (preferowana metoda wdmuchiwania w rury HDPE) w istniejącej kanalizacji telekomunikacyjnej w relacjach „budynek A-budynek M” oraz „budynek A – budynek N”.
- 3.3.5. Montaż zapasów kabli, wchodzących do budynków, w obudowach naściennych.
- 3.3.6. Montaż kabli światłowodowych w budynkach na patchpanelach zgodnie z tabelą nr 2.
- 3.3.7. Oznakowanie kabli w studniach telekomunikacyjnych, przy przepustach do budynku oraz przy przełącznicach.
- 3.3.8. Dostawa oraz montaż w poszczególnych budynkach przełącznic optycznych rackowych zgodnie z poniższą tabelą.

Lp.	Miejsce montażu	Typ przełącznicy optycznej
1	GPD budynek A	Patchpanel 48 x SC-APC
2	PD budynek M	Patchpanel 24 x SC-APC
3	PD budynek N	Patchpanel 24 x SC-APC

- 3.3.9. Zakończenie wszystkich włókien kabli światłowodowych w przełącznicach złączami SC - APC.
- 3.3.10. Wykonanie pomiarów reflektometrem dla wykonanych linii światłowodowych:

Poniżej na Rys. nr 1 pokazano schemat obecnej kanalizacji telekomunikacyjnej.



**Rys. nr 1 Schemat kanalizacji i rozmieszczenia budynków**

#### 3.4. Wytyczne w zakresie pomiarów linii światłowodowych:

- 3.4.1. Pomiar tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną, dla każdego włókna światłowodowego w obu oknach optycznych w obu kierunkach.
- 3.4.2. Pomiary właściwości teletransmisyjnych torów światłowodów metodą reflektometryczną, na wszystkich włóknach dla fali 1310nm i 1550nm z obu stron odcinka, pomiędzy przełącznikami optycznymi.
- 3.4.3. Pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwić określenie:
  - a) całkowitej długości optycznej linii;
  - b) całkowitej tłumienności linii oraz tłumienności połączeń.
- 3.4.4. Tłumienność jednostkowa każdego włókna toru światłowodowego (bez połączeń) nie może przekraczać wartości określonej przez producenta dla kabli danej klasy, wybranych przez projektanta w sposób umożliwiający spełnienie wymagań bilansu mocy.
- 3.4.5. Maksymalna tłumienność dla złącz spawanych nie może przekroczyć 0,1 dB w obu kierunkach transmisji. Maksymalna tłumienność dla złącz rozłącznych nie może przekroczyć 0,5 dB w obu kierunkach transmisji. Wyniki pomiarów wraz z wykresami refleksyjności i tabelami zdarzeń dla całych torów optycznych dla danej relacji, należy załączyć do dokumentacji powykonawczej w formie dokumentu utworzonego bezpośrednio z urządzenia pomiarowego.
- 3.4.6. Urządzenia pomiarowe muszą posiadać świadectwo kalibracji nie starsze niż 12 miesięcy. Osoba dokonująca pomiaru powinna posiadać certyfikat szkolenia z pomiarów dokonywanych na używanym do pomiarów sprzęcie.

#### 4. Zasady instalacji okablowania

##### 4.1. Zasady zakończenia kabli w szafach PD:

- 4.1.1. Każdy kabel zakończyć na osobnym rozdzielaczu tub.
- 4.1.2. Wewnątrz szafy od rozdzielacza do tacki spawów tuby z włóknami prowadzić w tubach ochronnych 5mm zabezpieczających przed przekroczeniem dozwolonego promienia gięcia włókna.
- 4.1.3. Każdy kabel 24J w budynkach M i N należy zakończyć na patchpanelach
- 4.1.4. Kable 2x 24J w budynku A należy zakończyć spawami na kolejnych modułach zgodnie z kolejnością spawania – jedna tuba 24J na jednym module.
- 4.1.5. Do organizacji okablowania w szafie nie należy używać opasek zaciskowych a wyłącznie opasek rzepowych.
- 4.1.6. Należy zachować zapasy tub oraz włókien wewnątrz tacek spawów.
- 4.1.7. Kable należy prowadzić w sposób uporządkowany, umożliwiający prowadzenie późniejszych prac na każdym kablu i module osobno.
- 4.1.8. Wewnątrz tac spawów należy zachować porządek stosując odpowiednie domierzanie włókien w celu estetycznego umieszczenia ich na tacy spawów.
- 4.1.9. Połączenia patchcordów należy wykonać w sposób estetyczny i uporządkowany.
- 4.1.10. Do uporządkowania kabli należy dostarczyć odpowiednie, potrzebne akcesoria w postaci tac zapasów do szaf rackowych 19", uchwytów i organizatorów patchcordów.
- 4.1.11. Oznakować wszystkie kable oraz tuby wewnątrz szafy.
- 4.1.12. Kolejność spawania włókien zgodna z normą IEC 60304 lub IEC 304 lub OTO (ZN-11/TP S.A-005-2) do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie realizacji.

##### 4.2. Zasady prowadzenia kabla w istniejącej kanalizacji:

- 4.2.1. Kabel na całym odcinku do miejsca wprowadzenia do budynku musi znajdować się w kanalizacji wtórnej w postaci rury osłonowej HDPE 40 mm wzdłużnie rowkowanej, przystosowanej do układania kabla optotelekomunikacyjnego.
- 4.2.2. W każdej studni należy zastosować odpowiednie wyłożenie kabla wewnątrz studni, aby nie kolidował on z pozostałymi kablami, oraz nie przebiegał bezpośrednio pod wiekiem studni.
- 4.2.3. W każdej studni, rurę osłonową należy oznakować odpowiednią tabliczką informacyjną zapewniającą identyfikację kabla.

#### 5. Wymagania dotyczące materiałów

- 5.1. Kabel światłowodowy: Z-XOTKtsd przeznaczony do instalacji w kanalizacji pierwotnej lub wtórnej. Kabel dielektryczny, z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym i odporny na promieniowanie UV. Kabel zawiera 24 włókna typu G.652D w 4 aktywnych tubach o średnicy 2,4 mm po 6 włókien każda.
- 5.2. Przełącznica światłowodowa:
  - 5.2.1. Przełącznica do szafy rack 19".
  - 5.2.2. Wysokość 1U lub 2U
  - 5.2.3. Pojemność przełącznicy 48 (bud. A) i po 24 (budynki M i N) złącza typu SC-APC

5.3. Do szafy należy dostarczyć akcesoria instalowane dodatkowo w szafie: organizery patchcordów, organizer tub oraz wieszaki na patchcordy.

5.4. Rury osłonowe:

5.4.1. Rury HDPE (RHDPE) do kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych. Rury produkowane są z polietylenu dużej gęstości (HDPE) o określonych własnościach. Powierzchnia wewnętrzna rur jest gładka lub wzdłużnie rowkowana, z warstwą poślizgową lub bez warstwy poślizgowej. Rury stosowane do kanalizacji wtórnej i w rurociągach kablowych posiadają odporności na ściskanie 250 i 450 N. Podstawowe średnice rur to 25, 32, 40 i 50 mm. Zalecany sposób łączenia rur RHDPE to zastosowanie złązek skręcanych.

## **6. Wymagania dotyczące dokumentacji projektowej**

- 6.1. Dokumentacja projektowa powinna zostać wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, opublikowanymi normami, zasadami najlepszej wiedzy technicznej oraz z zachowaniem zasady należytej staranności Wykonawcy.
- 6.2. Każde opracowanie wchodzące w skład dokumentacji projektowej należy przekazać Zamawiającemu w formie uniemożliwiającej jej przypadkowe zdekompletowanie
- 6.3. Urządzenia, technologie i materiały powinny być opisane i scharakteryzowane w sposób jednoznaczny i wyczerpujący.
- 6.4. Część rysunkowa projektu powinna zostać sporządzona i zapisana w formie cyfrowej w postaci plików AutoCad np. 2012PL z rozszerzeniem „dwg” (w pełni edytowalna, podzielona na warstwy tematyczne, umożliwiające późniejsze wprowadzanie zmian) oraz zapisana w postaci plików Adobe Acrobat Reader z rozszerzeniem „pdf”.
- 6.5. Pliki tekstowe powinny zostać sporządzone i zapisane w formatach Word.
- 6.6. Pozostałe elementy dokumentacji sporządzone w formie graficznej lub przy użyciu specjalistycznego oprogramowania powinny zostać zeskanowane i załączone w postaci plików graficznych lub w postaci plików Adobe Acrobat Reader (rozszerzenie „pdf”).
- 6.7. Do dokumentacji należy dołączyć pliki wygenerowane z urządzeń pomiarowych sieci.

## **7. Informacje i uwarunkowania związane z wykonaniem zamówienia**

Z zaprojektowaniem i wykonaniem linii światłowodowych związane są następujące przepisy prawne, poza wymienionymi powyżej, tj. norm zakładowych TP S.A. stosowanych przy projektowaniu i budowie kanalizacji telekomunikacyjnej

- 7.1. Instrukcja T-01. Odbiór i utrzymanie kablowych linii telekomunikacyjnych
- 7.2. ZN-96/TPSA-002. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne
- 7.3. ZN-96/TPSA-004. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. – Ogólne wymagania techniczne.
- 7.4. ZN-96/TPSA-005. Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. – Wymagania i badania.
- 7.5. ZN-96/TPSA-006. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. – Wymagania i badania.
- 7.6. ZN-96/TPSA-007. Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. – Wymagania i badania.
- 7.7. ZN-96/TPSA-008. Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. – Wymagania i badania.

- 7.8. ZN-96/TPSA-009. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. – Wymagania i badania
- 7.9. ZN-96/TPSA-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. – Ogólne wymagania techniczne.
- 7.10. ZN-96/TPSA-013. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. – Wymagania i badania.
- 7.11. ZN-96/TPSA-014. Rury z polichlorku winylu (RPCW). – Wymagania i badania.
- 7.12. ZN-96/TPSA-015. Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. – Wymagania i badania.
- 7.13. ZN-96/TPSA-016. Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe (RHDPEk). – Wymagania i badania.
- 7.14. ZN-96/TPSA-017. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). – Wymagania i badania.
- 7.15. ZN-96/TPSA-018. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. – Wymagania i badania.
- 7.16. ZN-96/TPSA-019. Rury trudnopalne (RHDPEt). – Wymagania i badania.
- 7.17. ZN-96/TPSA-020. Złączki rur kanalizacji kablowej. – Wymagania i badania.
- 7.18. ZN-96/TPSA-021. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. – Wymagania i badania.
- 7.19. ZN-96/TPSA-022. Przywieszka identyfikacyjna. – Wymagania i badania.
- 7.20. ZN-96/TPSA-024. Zasobnik złączowy. – Wymagania i badania.
- 7.21. ZN-96/TPSA-025. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. – Wymagania i badania.