

Przedmiot zamówienia obejmuje budowę i instalację redundantnych łącz OST 112 w postaci cyfrowych radiolinii w relacjach:

1. KW PSP Pruszków, ul. Staszica 4 – EC Pruszków II (odległość ~3,5 km, obiekty są względem siebie w polu widzenia),
2. KW PSP Grodzisk Mazowiecki, ul. Bartniaka 19 – EC Pruszków II (odległość ~11 km, obiekty są względem siebie w polu widzenia),
3. KW PSP Wołomin, ul. Sasina 15 – EC Kawęczyn (odległość ~11 km, obiekty są względem siebie w polu widzenia),
4. KW PSP Piaseczno, ul. Staszica 19 – OPP KSP Piaseczno, ul. Puławska 44 (odległość ~3 km, obiekty są względem siebie w polu widzenia),
5. KW PSP Warszawa, ul. Polna 1 – Warszawa, ul. Batorego 37 (odległość ~1 km, obiekty są względem siebie w polu widzenia),
6. SP ZOZ - Lotnicze Pogotowie Ratunkowe, ul. Księżycowa 5 – KP Bemowo, ul. Pirenejska
7. Przyłączenie do istniejącego punktu styku w relacji EC Pruszków II – KPP Pruszków, ul. Kraszewskiego 8 (odległość ~3,5 km, obiekty są względem siebie w polu widzenia).
8. Wykonanie punktów styku w relacjach: EC Pruszków II – OPP KSP, (odległość ~21 km, obiekty są względem siebie w polu widzenia),
9. Przyłączenie do istniejącego punktu styku w relacji Warszawa, ul. Batorego 37 – Warszawa, ul. Chałubińskiego 8 (odległość ~1,8 km, obiekty są względem siebie w polu widzenia).

## **1. Specyfikacja techniczna**

1.1 Montaż urządzeń musi być wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką techniczną.

### 1.2 Ogólne wymagania

1.2.1 System radiowy klasy operatorskiej działający w paśmie 18 GHz, pokrywający kanały od 9 do 18 z planu 18A27,5.

1.2.2 Wszystkie elementy systemu radiowego muszą być fabrycznie nowe i nieużywane, wyprodukowane w czasie nie dłuższym niż 6 miesięcy od planowanej daty instalacji.

1.2.3 System radiowy powinien posiadać architekturę typu split: IDU/ODU połączone kablem pośredniej częstotliwości IF.

1.2.4 Komplet systemu radiowego składa się z:

- dwóch terminali typu 1,
- jedenastu terminali typu 2,
- dwóch listew przyłączeniowych po min. 16 interfejsów TDM (E-1),
- dwóch paneli konwersji E1 120/75 Ohm
- dwudziestu modemów radiowych PTP,
- dwudziestu modułów ODU,
- osiemnastu zintegrowanych anten parabolicznych o średnicy 60 cm ,
- dwóch zintegrowanych anten parabolicznych o średnicy 120 cm,
- przewodu sygnałowego łączącego jednostki IDU i ODU.

1.2.5 Urządzenia wewnętrzne (IDU) powinny być wykonane w obudowie przystosowanej do montażu w szafach typu Rack 19". Pomieszczenia i szafy do montażu zostaną wskazane przez Zamawiającego.

- 1.2.6 Zewnętrzna szafa dystrybucyjna o wysokości 42U do zainstalowania urządzeń zostanie dostarczona i zainstalowana przez Wykonawcę na obiekcie EC Kawęczyn, EC Pruszków II.
- 1.2.7 Szafa dystrybucyjna- jednokomorowa, powinna posiadać system grzewczo-chłodzący pozwalający na pracę zainstalowanych w niej urządzeń zgodnie z nominalnymi ich temperaturami pracy, oświetlenie LED uruchamiane włącznikiem i/lub otwarciem drzwi komory montażowej, listwę zasilającą z filtrem przeciwprzepięciowym i przeciwzakłóceńowym z bolcem uziemiającym na min. 12 urządzeń, listwa uziemiająca przyłączoną do instalacji uziemiającej obiektu, zestaw bezpieczników B16A z zabezpieczeniem różnicowo-prądowym oraz styczniki z wyprowadzonymi przewodami do powiadamiania otwarcia drzwi poprzez system radiowy.
- 1.2.8 Odległość między IDU i ODU nie przekracza 50 m, ułożenie kabla istniejącą drogą kablową.
- 1.2.9 Wykonawca wykona dokumentację wykonawczą instalacji i w imieniu Zamawiającego przeprowadzi ustalenia instalacyjno- technologiczne z Administracją obiektów EC Kawęczyn, EC Pruszków II oraz pozostałych obiektów w razie potrzeb.

### 1.3 Wymagane parametry systemu radiowego.

- 1.3.1 Moduły ODU, anteny oraz kabel muszą być przystosowane do pracy na zewnątrz budynków.
- 1.3.2 Terminale radiowe muszą mieć budowę modułową.
- 1.3.3. Linia radiowa musi wspierać wszystkie szerokości kanału zgodnie ze standardami ETSI (7-56 MHz).
- 1.3.4 System radiowy musi wspierać modulacje z zakresu 4-2048 QAM.
- 1.3.5 Zmiana modulacji nie może wiązać się ze zmianą hardware.
- 1.3.6 W celach optymalizacji pasma, system radiowy musi wspierać Multipleksację Statyczną (Static Multiplexing).
- 1.3.7 System musi przesyłać ruch Ethernet w sposób natywny.
- 1.3.8 Terminal musi być wyposażony w min. 6 portów GE w tym min. 2 port SFP.
- 1.3.9 Terminal musi być wyposażony w min 1 dedykowany port do zarządzania.
- 1.3.10 Terminal musi być wyposażony w kartę kontrolera.
- 1.3.11 Terminal musi być wyposażony w redundantne zasilanie.
- 1.3.12 Terminal typ1 musi posiadać możliwość wyposażenia go w min. 8 modemów PTP (kart radiowych).
- 1.3.13 Terminal typ 2 musi posiadać możliwość wyposażenia go w min. 4 modemy PTP (karty radiowe).
- 1.3.14 System musi wspierać optymalizacje ruchu Ethernet :IFG suppression oraz Ethernet Header compression.
- 1.3.15 System musi wspierać bezstratny ACM lub równoważne (adaptacyjne schematy kodowania i modulacji) w zakresie 4-2048 QAM.
- 1.3.16 System radiowy musi zapewniać możliwość ustawienia na stałe modulacji (fixed modulation).
- 1.3.17 System musi wspierać ATPC (Automatic Transmit Power Control).
- 1.3.18 System musi zapewniać równoległą pracę ATPC oraz ACM lub równoważne w pełnym zakresie.
- 1.3.19 Wymagana jest możliwość konfiguracji polityki jakości ruchu (QoS), obsługa klasyfikacji pakietów zgodnie z 802.1p, VLAN-ID, IPv4/DSCP, IPv6/TOS, System musi posiadać 8 fizycznych kolejek QoS.
- 1.3.20 Zaproponowany system radiowy powinien posiadać certyfikację MEF

(minimum MEF9, MEF14).

1.3.21 System Terminala Typ1 musi mieć możliwość konfiguracji 1+0 do 8+0.

1.3.22 System Terminala Typ2 musi mieć możliwość konfiguracji 1+0 do 4+0.

1.3.23 System Terminala Typ1 musi mieć możliwość konfiguracji protekcji 1+1 do 4+4 (4 x 1+1).

1.3.24 System Terminala Typ2 musi mieć możliwość konfiguracji protekcji 1+1 do 2+2 (2 x 1+1).

1.3.25 Karty radiowe Terminala Typ1 muszą mieć możliwość pracy z XPIC w konfiguracji 2+0 do 4+4/8+0

1.3.26 Karty radiowe Terminala Typ2 muszą mieć możliwość pracy z XPIC w konfiguracji 2+0 do 2+2/4+0.

1.3.27 Karty radiowe muszą mieć możliwość rozbudowy do pracy z XPIC w formie oprogramowania licencyjnego.

1.3.28 Rozbudowa terminali musi odbywać się przez dołożenie odpowiedniej karty modułowej.

1.3.29 System musi wspierać 4+0 RLA (Radio Link Aggregation).

1.3.30 System musi wspierać Ethernet OAM (IEEE 802.1ag oraz ITU/T Y.1731).

1.3.31 System musi wspierać ERP (Ethernet Ring Protection G.8032).

1.3.32 System radiowy musi posiadać licencję na 400 Mbps z możliwością rozszerzenia.

1.3.33 Zakres temperaturowy pracy IDU: -5°C do +45°C.

1.3.34 Zakres temperaturowy pracy ODU: -35°C do +50°C (cold start min. -45 °C).

1.3.35 System musi umożliwiać zakładanie pętli RF (dla 4-2048 QAM).

#### 1.4 Wymagane parametry systemu zarządzania

Zamawiający posiada system zarządzania uniMS. W przypadku dostawy radiolinii z innym systemem zarządzania Wykonawca zobowiązany jest do zintegrowania systemów w sposób pozwalający na nadzór nad całą siecią radiową z przynajmniej jednego systemu. Zaproponowane rozwiązanie nie może w żaden sposób ograniczyć funkcjonalności obecnego systemu zarządzania i radiolinii.

1.4.1 System zarządzania musi mieć architekturę Klient-Serwer współpracujący z systemem uniMS użytkowanym przez Zamawiającego zapewniając przynajmniej dotychczasową funkcjonalność programowych narzędzi zarządzających.

1.4.2 System zarządzania musi mieć funkcjonalność FCAPS.

1.4.3 System zarządzania musi być skalowalny niezależnie od wielkości sieci.

1.4.4 System zarządzania musi pracować na systemie otwartym LINUX, Windows Server lub Solaris.

1.4.5 System zarządzania musi umożliwiać automatyczne wykrywanie urządzeń oraz modułów, portów.

1.4.6 System zarządzania musi umożliwiać przechowywanie danych dot. urządzeń (m.in. numerów seryjnych).

1.4.7 System zarządzania musi umożliwiać pełną konfigurację urządzeń.

1.4.8 System zarządzania musi umożliwiać automatyczny/planowany back-up konfiguracji urządzeń oraz możliwość przywrócenia poprzedniej konfiguracji w urządzeń.

1.4.9 System zarządzania musi automatycznie w czasie rzeczywistym wyświetlać alarmy z urządzeń.

1.4.10 System zarządzania w sposób graficzny musi wyświetlać stan sieci/urządzenia/karty/portu poprzez dedykowane oprogramowanie z wyłączeniem eksportowania danych do/z przeglądark WWW.

- 1.4.11 System zarządzania musi umożliwiać zmianę priorytetu/ważności alarmów.
- 1.4.12 System zarządzania musi umożliwiać filtrowanie alarmów poprzez definiowane przez użytkownika filtry.
- 1.4.13 System zarządzania musi umożliwiać prezentację wydajności oraz statystyk w postaci tabel i wykresów.
- 1.4.14 System zarządzania w sposób automatyczny musi importować statystyki wydajności z urządzeń.
- 1.4.15 System zarządzania musi rejestrować wszystkie działania: logowanie, wylogowywanie, zmiany konfiguracyjne, potwierdzenia alarmów itp.
- 1.4.16 System musi umożliwiać tworzenie wielu użytkowników z różnymi profilami i z różnym poziomem dostępu do systemu.
- 1.4.17 Wszystkie funkcjonalności Alarmy, Statystyki, Konfiguracje powinny być wykonywane w środowisku graficznym.

1.5 Dostarczony zestaw systemu radiowego powinien zawierać komplet elementów do montażu, w tym:

- 1.5.1 Kabel IF do podłączenia IDU-ODU (np. LDF4-50A).
- 1.5.2 Złącza skręcane lub zaciskane dla kabla IDU-ODU.
- 1.5.3 Zabezpieczenia odgromowe do montażu na kablu połączeniowym wewnątrz obiektu (Surge Arrester) jeżeli są wymagane.
- 1.5.4 Zasilacze impulsowe 48VDC min. 150W pozwalające na pracę urządzenia w czasie nie mniejszym niż 4 godziny od chwili zaniku napięcia zasilającego.

## **2. Szkolenia**

- 2.1 Wykonawca przeszkoli 4 osoby na poziomie administratora systemu w zakresie tematycznym obejmującym wszystkie moduły funkcjonalne ich konfigurację i bieżący nadzór w siedzibie wykonawcy.
- 2.2 Szkolenie Wykonawca przeprowadzi w języku polskim, zapewniając materiały szkoleniowe (w języku polskim) dla uczestników szkoleń.
- 2.3 Wykonawca zapewni prowadzenie szkolenia przez wykwalifikowaną kadrę posiadającą certyfikaty producenta oferowanego rozwiązania.
- 2.4 Wykonawca opracuje harmonogram szkoleń który musi zawierać: cel i zakres szkolenia, zakres tematyczny, metodę i formę szkolenia, czas trwania i termin przeprowadzenia. Harmonogram podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.
- 2.5 Po upływie 3 miesięcy od daty uruchomienia przedmiotu zamówienia Wykonawca w terminie ustalonym z Zamawiającym dokona przeglądu zainstalowanego systemu a także zorganizuje i przeprowadzi spotkanie konsultacyjne dotyczące funkcjonowania i administrowania zainstalowanego systemu. Miejsce spotkania konsultacyjnego w siedzibie Zamawiającego.
- 2.6 Wszystkie koszty związane z przeprowadzeniem szkolenia i spotkania konsultacyjnego ponosi Wykonawca.

## **3. Dokumentacja**

- 3.1 Wykonawca przygotuje i przekaze dokumentację powykonawczą zrealizowanego zadania zawierającą w szczególności: część opisową, część fotograficzną oraz część rysunkową techniczną (rysunki, schematy itp.), karty katalogowe zainstalowanego sprzętu, oraz karty pomiarowe.