

Szczegółowa specyfikacja techniczna

Zaprojektowanie i budowa sieci radiowej i sieci LAN realizowana w ramach projektu:
„Elkman – rozbudowa sieci szerokopasmowej aglomeracji Miasta Elku”

Zawartość:

Część A – system radiowy

Część B – sieci LAN

Część ogólna.

- Wykonawca powinien uzyskać wszelkie zgody, decyzje, pozwolenia do prawidłowej, kompleksowej realizacji zadania
- Prace muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa oraz aktualną wiedzą techniczną.
- Wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów PEM, BHP, środowiskowych itd. Wraz z zaznaczeniem stref promieniowania, jeśli powstanie taka konieczność.
- Wszelkie złącza antenowe muszą być zabezpieczone przed wpływem warunków atmosferycznych
- Przepusty kablowe po wykonaniu należy uszczelnić
- Ubytki tynkarskie należy uzupełnić i pomalować
- W czasie wykonywania robót, Wykonawca powinien stosować się do zasad BHP oraz przestrzegać przepisy bezpiecznej pracy na wysokości
- Wszystkie osoby pracujące na wysokości powinny posiadać odpowiednie przeszkolenie, posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne oraz odpowiednie wyposażenie asekuracyjne
- Wszystkie dostarczone urządzenia muszą mieć niezbędne przewidziane prawem certyfikaty.
- Wszystkie parametry są parametrami minimalnymi.
- Wykonawca udzieli 48 miesięcznej gwarancji.

Część A – system radiowy

Wykonawca dostarczy zainstaluje skonfiguruje i uruchomi system radiowy. Zamawiający uzna system za uruchomiony po przeprowadzeniu testu transmisyjnego RFC 2544 potwierdzającego określoną przepływność.

Wykonawca udzieli na system radiowy 48 miesięcznej gwarancji.

A.1 Punkt-Wielopunkt.

Wykonawca zaprojektuje i po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego dostarczy, zamontuje i uruchomi system złożony z trzech sektorów i 24 terminali klienckich. O minimalnej przepływności 20 Mb/s każdy.

System ma umożliwiać pracę zarówno w paśmie uwolnionych jak i licencjonowanym bez konieczności zmian sprzętu

Stacja bazowa systemu radiowego Punkt-Wielopunkt (PmP) składająca się z trzech sektorów zainstalowana zostanie na kominie żelbetowym PEC zlokalizowanym w Ełku przy ulicy Ciepłej. Komin o wysokości 120m jest własnością gminy Miasta Ełk W celu mocowania sektorów na kominie należy zaprojektować konstrukcje wsporcze dla anten sektorowych spełniających wymogi prawa budowlanego. Konstrukcje podantenowe nie mogą ingerować w poszycie komina. Anteny mają być mocowane na wysokości ok. 80m npt. Kabel sygnałowe łączące urządzenia zewnętrzne i wewnętrzne mocowane będą do istniejącej drabiny kablowej zainstalowanej na kominie. Kable należy układać w peszlu odpornym na warunki atmosferyczne oraz mocować za pomocą opasek stalowych. Peszel należy trwale oznaczyć w celu identyfikacji właściciela. Mocowania do drabiny co ok. 0,5m, aż do podstawy komina. Pomiędzy kominem a szafą zewnętrzną, należąca do Zamawiającego, kable należy prowadzić pod ziemią w rurze arota o średnicy min 100 mm. Rura musi być zabezpieczona przed wnikaniem wody. Wejście do szafy telekomunikacyjnej za pomocą otworu w fundamencie.

Konstrukcje wsporcze dla anten, nadajniki oraz urządzenia wewnętrzne należy uziemić do istniejącej instalacji odgromowej. Dodatkowo należy użyć zabezpieczeń przeciwprzebiegowych na kablach sygnałowych zabezpieczających zarówno urządzenia wewnętrzne jak i zewnętrzne. Oznaczenia kabli powinny się znajdować wewnątrz jak i na zewnątrz szafy zewnętrznej, a także na dole komina oraz przy nadajnikach.

Wymagania techniczne minimalne dla systemu radiowego Punkt-Wielopunkt:

- Praca systemu w paśmie częstotliwości 4.8-6GHz;
- Dostęp czasowy TDD (Time Division Duplex);
- Zwielokrotnienie OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing);
- Wykorzystanie technik MIMO 2x2/Diversity/Single;
- Obsługiwane modulacje BPSK/QPSK/16QAM/64QAM;
- Pojemność stacji bazowej 200 Mb/s;
- Obsługiwane szerokości kanałów 10, 20, 40 MHz;
- Możliwość podłączenia 32 stacji klienckich w sektorze;
- Adaptacyjna modulacja i kodowanie;
- Efektywność spektralna 5 bit/Hz;
- Maksymalna moc nadawania 25 dBm;
- Automatyczny wybór kanałów ACS (Automatic Channel Selection);
- Automatyczne żądanie retransmisji ARQ (Automatic Repeat Request);
- Symetryczny i asymetryczny przydział ruchu co najmniej 90% uplink;
- Maksymalne opóźnienia End-to-End 4-10ms;
- Korekcja błędów FEC $k= 1/2, 2/3, 3/4, 5/6$;
- Maksymalna szerokość ramki 2048 bajtów;
- Szyfrowanie AES 128;
- Synchronizacja transmisji TDD za pomocą GPS (Global Positioning System);
- Obsługa Multicast;
- Możliwość konfigurowania MIR (Maximum Information Rate);
- Obsługa QoS poziom 4 zgodnie z 802.1p i Diffserv;
- Obsługa VLAN 802.1Q, 802.1P, QinQ;
- Wbudowany analizator widma;
- Dostępne interfejsy Ethernet 10/100BaseT, 1000BaseT, SFP (standard MSA);
- Możliwość lokalnej i zdalnej aktualizacji oprogramowania;
- Zarządzanie za pomocą oprogramowania, przeglądarki internetowej oraz Telnet;

Zasilanie stacji bazowej poprzez PoE (Power over Ethernet);
Pobór mocy urządzeń radiowych <25W;
Klasa szczelności urządzeń radiowych IP67;
Temperaturowy zakres pracy od -35°C do 60°C;

A.2 Punkt-Punkt (PP)

A.2.A. Wykonawca zaprojektuje i po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego dostarczy, zamontuje i uruchomi radiolinię:

Komin PEC – Park Naukowo-Technologiczny, Ełk, ul. Podmiejska 5.

Minimalne parametry radiolinii:

Praca systemu w paśmie częstotliwości 5.1-5.8GHz;
Dostęp czasowy TDD (Time Division Duplex);
Zwielokrotnienie OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing);
Wykorzystanie technik MIMO 2x2/Diversity/Single;
Obsługiwane modulacje BPSK/QPSK/16QAM/64QAM;
Przepustowość linku 50 Mb/s;
Możliwość transmisji do 8xE1 po tym samym łączu;
Obsługiwane szerokości kanałów 10, 20 MHz;
Adaptacyjna modulacja i kodowanie;
Efektywność spektralna 5 bit/Hz;
Maksymalna moc nadawania 25 dBm;
Automatyczny wybór kanałów ACS (Automatic Channel Selection);
Automatyczne żądanie retransmisji ARQ (Automatic Repeat Request);
Symetryczny i asymetryczny przydział ruchu co najmniej 90% uplink;
Maksymalne opóźnienia End-to-End 4-10ms;
Korekcja błędów FEC k= 1/2, 2/3, 3/4, 5/6;
Maksymalna szerokość ramki 2048 bajtów;
Szyfrowanie AES 128;
Synchronizacja transmisji TDD za pomocą GPS (Global Positioning System);
Obsługa QoS poziom 4 zgodnie z 802.1p i Diffserv;
Obsługa VLAN 802.1Q, 802.1P, QinQ;
Wbudowany analizator widma;
Dostępne interfejsy Ethernet 10/100BaseT, 1000BaseT;
Możliwość lokalnej i zdalnej aktualizacji oprogramowania;
Zarządzanie za pomocą oprogramowania, przeglądarki internetowej oraz Telnet;
Zasilanie stacji bazowej poprzez PoE (Power over Ethernet);
Pobór mocy urządzeń radiowych <35W;
Klasa szczelności urządzeń radiowych IP67;
Temperaturowy zakres pracy od -35°C do 60°C;

A.2.B Wykonawca zaprojektuje i po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego dostarczy, zamontuje i uruchomi dwa połączenia radiowe lokalizacji:

Link nr I – Komin PEC – Powiatowy Zarząd Dróg, Ełk, ul Kolonia 1

Link nr II - Komin PEC – Dom Pomocy Społecznej, Nowa Wieś Ełcka, ul. Lipowa 1

Na kominie PEC mają zostać zainstalowane dwa łącza radiowe służące do podłączenia lokalizacji wyniesionych. Obydwa łącza powinny zapewniać transfer danych na poziomie min 50Mbps ruchu zagregowanego.

W celu mocowania anten na kominie należy zaprojektować konstrukcje wsporcze dla anten sektorowych spełniających wymogi prawa budowlanego. Konstrukcje podantenowe nie mogą ingerować w poszycie komina. Anteny mają być mocowane na wysokości ok. 120m npt. -. Identycznie jak w przypadku systemu punkt-wielopunkt kable sygnałowe należy układać w peszlu i mocować do istniejącej drabiny za pomocą opasek stalowych co ok. 0,5m. Następnie przejść do kontenera Zamawiającego.

Konstrukcje wsporcze dla anten, nadajniki oraz urządzenia wewnętrzne należy uziemić do istniejącej instalacji odgromowej. Dodatkowo należy użyć zabezpieczeń przeciwprzebieciowych na kablach sygnałowych zabezpieczających zarówno urządzenia wewnętrzne jak i zewnętrzne. Oznaczenia kabli powinny się znajdować wewnątrz jak i na zewnątrz szafy zewnętrznej a także na dole komina oraz przy nadajnikach.

Przed podłączeniem urządzeń nadawczych do istniejących instalacji odgromowych, uziemiających, należy wykonać pomiar celem sprawdzenia skuteczności teje instalacji. Instalacja musi odpowiadać wymogom zawartych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2012 ws warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Lokalizacje wyniesione

W obydwu lokalizacjach montaż anten do istniejących kominów znajdujących się na dachach. Na kominach należy zainstalować obejmy kominowe z rurą zapewniającą prawidłowy montaż anten (wskazania producenta) o wysokości zapewniającej bezpieczeństwo osób postronnych. Trasa kablowa ma zostać uzgodniona z Zamawiającym. Trasy kablowe powinny być na stałe przytwierdzone do podłoża (dach, ściana etc.). W obu lokalizacjach wyniesionych Wykonawca podłączy wykonaną instalację do głównego punktu dystrybucyjnego lokalnej sieci LAN.

Konstrukcje wsporcze dla anten i nadajników oraz drogę kablową uziemić do istniejącej instalacji odgromowej. Dodatkowo należy użyć zabezpieczeń przeciwprzebieciowych na kablach sygnałowych zabezpieczających zarówno urządzenia wewnętrzne jak i zewnętrzne. Oznaczenia kabli powinny się znajdować wewnątrz jak i na zewnątrz szafy zewnętrznej a także na dole komina oraz przy nadajnikach. Powyższe wytyczne dotyczą zarówno systemów PP jak i PmP.

Wymagania techniczne łącza radiowych Punkt-Punkt

Praca systemu w paśmie częstotliwości 5.1-5.8GHz;
Dostęp czasowy TDD (Time Division Duplex);
Zwielokrotnienie OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing);
Wykorzystanie technik MIMO 2x2/Diversity/Single;
Obsługiwane modulacje BPSK/QPSK/16QAM/64QAM;
Przepustowość linku 50 Mb/s;
Możliwość transmisji do 8xE1 po tym samym łączu;

Obsługiwane szerokości kanałów 10, 20 MHz;
Adaptacyjna modulacja i kodowanie;
Efektywność spektralna 5 bit/Hz;
Maksymalna moc nadawania 25 dBm;
Automatyczny wybór kanałów ACS (Automatic Channel Selection);
Automatyczne żądanie retransmisji ARQ (Automatic Repeat Request);
Symetryczny i asymetryczny przydział ruchu co najmniej 90% uplink;
Maksymalne opóźnienia End-to-End 4-10ms;
Korekcja błędów FEC k= 1/2, 2/3, 3/4, 5/6;
Maksymalna szerokość ramki 2048 bajtów;
Szyfrowanie AES 128;
Synchronizacja transmisji TDD za pomocą GPS (Global Positioning System);
Obsługa QoS poziom 4 zgodnie z 802.1p i Diffserv;
Obsługa VLAN 802.1Q, 802.1P, QinQ;
Wbudowany analizator widma;
Dostępne interfejsy Ethernet 10/100BaseT, 1000BaseT;
Możliwość lokalnej i zdalnej aktualizacji oprogramowania;
Zarządzanie za pomocą oprogramowania, przeglądarki internetowej oraz Telnet;
Zasilanie stacji bazowej poprzez PoE (Power over Ethernet);
Pobór mocy urządzeń radiowych <35W;
Klasa szczelności urządzeń radiowych IP67;
Temperaturowy zakres pracy od -35°C do 60°C;

A.3 Sprzęt aktywny

UWAGA: Wykonawca będzie miał obowiązek zintegrować dostarczane w ramach tego postępowania przełączniki z posiadanym przez Zamawiającego systemem centralnego zarządzania Enterasys NetSight Advanced Bundle oraz systemem klasy SIEM (DSCC).

Zamawiający wymaga aby dostarczone przełączniki integrowały się z systemem zarządzania Netsight Advanced Bundle posiadanym przez Zamawiającego, a w szczególności wspierały możliwość kreowania i modyfikacji polityk bezpieczeństwa i ACL.

Oferent może zaoferować wymianę całej sieci, w tym zarządzanie jeżeli jest to niezbędne aby zapewnić wymagane funkcje, a rozwiązanie przez niego zaoferowane nie jest kompatybilne z posiadaną przez Zamawiającego infrastrukturą sieciową.

Przełączniki sieciowe :

3 szt wyposażone w:

48 przełączane porty Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T

2 wielofunkcyjne porty SFP zapewniają obsługę modułów nadawczo-odbiorczych 1000BASE-SX i 1000BASE-LX

Wkładki optyczne umożliwiające prawidłową pracę przełączników z siecią optyczną Zamawiającego

3 szt wyposażone w:

24 przełączane porty Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T

2 wielofunkcyjne porty SFP zapewniają obsługę modułów nadawczo-odbiorczych 1000BASE-SX i 1000BASE-LX

Wkładki optyczne umożliwiające prawidłową pracę przełączników z siecią optyczną Zamawiającego

3 szt wyposażone w:

24 przełączane porty Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T

Wspólne minimalne wymagania dla wszystkich przełączników:

Automatyczne negocjowanie szybkości, trybu duplex i kontroli przepływu

Automatyczne rozpoznawanie rodzaju okablowania (tryb MDI/MDIX)

Szybkość przełączania 40 Gb/s

Szybkość przekazywania: 35,6 Mp/s

Obsługa 6000 adresów MAC

2 Mb pamięci buforu pakietów

Sieć VLAN

Obsługa do 64 sieci VLAN na podstawie portów

Jakość usług (QoS)

4 kolejki priorytetowe na każdy port

Obsługa wartości 802.1p i DSCP IP

Obsługa 4 grup agregacji łącz, do 4 portów na grupę

Obsługiwane standardy:

IEEE 802.3ac — znakowanie VLAN

IEEE 802.3ad — agregacja łącz z obsługą statycznej agregacji LAG

IEEE 802.1Q — wirtualne sieci LAN i sieci VLAN na podstawie portów

IEEE 802.1v — sieci VLAN na podstawie protokołów

IEEE 802.1p — priorytet Ethernet z przydzielaniem i mapowaniem użytkowników

IEEE 802.1X — uwierzytelnianie portów

IEEE 802.3x — sterowanie przepływem

RFC 826 — ARP

RFC 854 — Telnet

RFC 855 — Telnet Option

RFC 1155 — SMI v1

RFC 1157 — SNMP

RFC 1213 — MIB II — Aktualizacje w RFC 2011, 2012 i 2013

RFC 2579 — Textual Conventions for SMI v2

RFC 2580 — Conformance statements for SMI v2

RFC 2819 — RMON

RFC 3164 — BSD Syslog Protocol

RFC 3416 — Management Information Base (MIB) for the Simple Network Management Protocol (SNMP) (grudzień 2002 r).I

RFC 768 — UDP

RFC 783 — TFTP

RFC 791 — IP

RFC 792 — ICMP

RFC 793 — TCP

RFC 951 — BOOTP

RFC 1533 — łącznie z 1534, Interoperation between BOOTP and DHCP

Serwer DHCP

RFC 2131 — Dynamic Host Configuration Protocol

RFC 2132 — DHCP Options and BootP vendor Extensions

RFC 950 — Internet Standard subnetting procedure
RFC 1123 — Requirements for Internet Hosts
RFC 1042 — A Standards for transmission of IP datagrams over IEEE 802 Networks
RFC 1071 — Computing the Internet Checksum
Temperatura podczas pracy: od 0 do 45°C (od 32 do 113°F)

Media konwertery 16 szt wraz półką do montażu w szafie 19". Wykonawca dostarczy 8 konwerterów 1000MB/s i 8 konwerterów 100MB/s wraz z półką do montażu w szafie 19". Konwertery przystosowane do pracy z okablowaniem światłowodowym jednomodowym posiadanym przez zamawiającego. Minimalny zasięg 10 km.

Część B – sieci LAN

Wykonawca wykona dwie sieci LAN w następujących obiektach:

Gimnazjum nr 3 im. Kar. Stefana Wyszyńskiego 19-300 Ełk ul. J. Piwnika "Ponurego" 1
Szkoła Podstawowa nr 5 19-300 Ełk ul. Św. M.M. Kolbego 11

Z uwagi na fakt iż są to obiekty szkolne w których odbywają się zajęcia Wykonawca zobowiązany jest do szczególnego zabezpieczania prowadzonych prac oraz do uzgadniania prac z dyrekcją poszczególnych jednostek.

Wykonana sieć umożliwi podłączenie do sieci komputerowej sal wykładowych, lekcyjnych biblioteki, pokoju nauczycielskim, sekretariacie, pracowni informatycznych i innych pomieszczeniach budynku.

W ramach zadania Wykonawca zaprojektuje, a po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego wykona sieć LAN w następujący sposób:

- zostanie umieszczone jedno podwójne gniazdo (2xRJ45) w każdej Sali lekcyjnej i wskazanym przez zamawiającego pomieszczeniu przy czym łączna ilość gniazd (2xRJ45) nie przekroczy 60 w każdym z obiektów.
- zostaną wykonane wyprowadzenia w części kanalizacji pionowej pod urządzenia sieci bezprzewodowej.
- należy zastosować okablowanie kategorii minimum 6.
- należy zastosować okablowanie wykonane w wersji LSZH
- w głównym punkcie dystrybucyjnym sieci dostarczyć i zainstalować szafę 19" o wysokości minimum 24U wyposażoną w :
 - wszystkie drzwi z blachy
 - odpowiednie zamki celem uniknięcia nieautoryzowanego dostępu do urządzeń
 - panel wentylatorów
 - listwę zasilającą RACK 19"
- szafę wyposażyc we wszystkie niezbędne akcesoria
- zastosować panele UTP kat minimum 6.
- do szafy doprowadzić napięcie 230V do zasilania urządzeń.
- w szafie umieścić gniazdo 230V z odpowiednimi zabezpieczeniami.
- kable należy układać zgodnie ze sztuką budowlaną i instalatorską.

- do prowadzenia kabli zastosować koryta. Wszystkie trasy kablowe budować z korytach zapewniających 30-to % zapas dla nowych kabli
- Wykonawca wykona (w razie potrzeby) adaptację budowlaną miejsca montażu szafy.
- Wykonawca wykona połączenie szafy z punktem dostępu do Internetu który wskaże zamawiający.
- Wykonawca wykona połączenie szafy z istniejącą infrastrukturą,
- Wykonawca wykona połączenie szafy z punktem dystrybucyjnym,
- Wykonawca wykona połączenie szafy z infomatami,
- Wykonawca wykona połączenie szafy z punktami radiowymi,
- zostanie wykonana dokumentacja techniczna sieci.
- wszystkie gniazda zostaną opisane i oznaczone w sposób trwały.
- jeżeli odległość od szafy do któregoś z gniazd przekroczy dozwoloną odległość wynikającą z normy EN/PN 50173 to wykonawca stosuje punkt lokalnej dystrybucji sygnału, do połączenia może zastosować światłowód jednomodowy z konwerterami 1000 MB/s.

Wykonawca wykona pomiary sieci LAN zgodnie z normą EN/PN 50173 z takimi parametrami jak NEXT, Return Loss i innymi .

Wykonawca dostarczy i po ustaleniu z Zamawiającym punktu mocowania zamontuje na kominie system zabezpieczenia wizyjnego szafy telekomunikacyjnej (zlokalizowanej przy kominie PEC w Ełku na ulicy Ciepłej) złożone z kamery IP o parametrach Przetwornik 1/2.8 CMOS, Rozdzielczość 1920x1080 do 320x180 Odświeżanie 30 kl./s w najlepszej jakości, Czułość w dzień 0.8, Czułość w nocy 0.04, Kompresja H.264, MPEG-4, Audio, Detekcja ruchu, zoom 20x optyczny, PoE, PTZ, Klasa szczelności IP66, Temperatura pracy -30°C - +50°C, Wykonawca dostarczony system zintegruje z Systemem Bezpieczeństwa Miasta Ełku. W związku z wykonawstwem systemu radiowego opisanego w Części A Wykonawca wykona przełożenie kabla światłowodowego 48 włóknowego którego ułożenie blokuje umieszczenie dodatkowych urządzeń w szafie telekomunikacyjnej polegające na przecięciu, wyciągnięciu kabla z szafy a następnie ponowne ułożenie i wykonanie 48 spawów i zakończeń włókien. Ze względu na fakt iż światłowód który należy przełożyć jest światłowodem zasilającym działającą instalację radiową wszelkie prace muszą być wykonywane w oknie serwisowym które zostanie ustalone z Zamawiającym.