* 1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa i konfiguracja przełączników sieciowych oraz punktów dostępowych zawierających wszystkie wymienione poniżej funkcje sieciowe i bezpieczeństwa niezależnie od dostawcy łącza Internetowego.
  2. W ramach wdrożenia Wykonawca wykona:

**Dla przełączników sieciowych:**

* Instalacja w ustalonym z zamawiającym miejscu
* Konfiguracje połączenia przełączników typu 1 za pomocą dedykowanego linku z kontrolerem.
* Konfiguracje redundantnego połączenia z przełącznika typu 2 i 3 do przełączników typu 1.
* Autoryzacje przełączników na kontrolerze.
* Konfiguracja uzgodnionej funkcjonalności L2 (VLANy, agregacje, UDLD/DLDP, STP, NAC)
* Konfiguracja uzgodnionej funkcjonalności L3 (adresy, bramy, DNSy, NTP, syslog)
* Konfiguracja uzgodnionych funkcjonalności bezpieczeństwa (arp protect, dhcp snooping)
* Testy poprawności konfiguracji

**Dla punktów dostępowych:**

* Połączenie z istniejącymi elementami infrastruktury
* Konfiguracja SSID
* Konfiguracja warstwy sieciowej
* Konfiguracja profili sieciowych
* Instalacja 8 punktów dostępowych według opisu w **załączniku nr. 1**
  1. **W przypadku istnienia takiego wymogu w stosunku do technologii objętej przedmiotem niniejszego postępowania (tzw. produkty podwójnego zastosowania), Wykonawca winien przedłożyć przed podpisaniem umowy dokument pochodzący od importera tej technologii stwierdzający, iż przy jej wprowadzeniu na terytorium Polski, zostały dochowane wymogi właściwych przepisów prawa, w tym ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. o obrocie z zagranicą towarami, technologiami i usługami o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa państwa, a także dla utrzymania międzynarodowego pokoju i bezpieczeństwa (t. j.** [Dz.U. 2023 poz. 1582](https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20230001582), **z późn zm.) oraz dokument potwierdzający, że importer posiada certyfikowany przez właściwą jednostkę system zarządzania jakością tzw. wewnętrzny system kontroli wymagany dla wspólnotowego systemu kontroli wywozu, transferu, pośrednictwa i tranzytu w odniesieniu do produktów podwójnego zastosowania.**
  2. **Dostarczone przed podpisaniem umowy oświadczenie producenta lub autoryzowanego dystrybutora producenta na terenie Polski, iż Wykonawca posiada autoryzację producenta w zakresie sprzedaży oferowanych rozwiązań.**
  3. W ramach realizacji umowy Wykonawca dokona montażu i uruchomienia urządzeń w szafie RACK. W ramach montażu Wykonawca zapewni wszystkie niezbędne kable sygnałowe, złącza, przejściówki itp. konieczne do prawidłowego podłączenia i uruchomienia dostarczanego sprzętu, które po instalacji stają się własnością Zamawiającego.
  4. Całość rozwiązania musi być zbudowana w oparciu o najlepsze praktyki producenta urządzeń/oprogramowania dla proponowanego rozwiązania.
  5. Przeprowadzona instalacja dostarczonych urządzeń musi obejmować spięcie przewodów i ich estetyczne ułożenie w szafie RACK.
  6. Wykonawca oznakuje przewody służące do połączenia dostarczonych urządzeń z infrastrukturą Zamawiającego. Oznakowanie przewodów musi być wykonane za pomocą trwałych etykiet z nadrukiem zawierającym opis połączenia i umieszczone po obydwu końcach kabla. (wymagana nomenklatura opisu podana zostanie na etapie instalacji przez Zamawiającego)
  7. Urządzenia muszą być objęte **serwisem gwarancyjnym producenta przez okres zgodny z ofertą lecz nie mniej niż 12 miesięcy**, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. W ramach tego serwisu producent musi zapewniać również dostęp do aktualizacji oprogramowania oraz wsparcie techniczne w trybie 24x7. Warunki serwisu nie mogą nakładać na Zamawiającego konieczności przechowywania oryginalnych opakowań po sprzęcie oraz ponoszenia dodatkowych kosztów związanych z naprawą, wymianą urządzeń oraz kosztami transportu z i do miejsca naprawy.
  8. Jeżeli dla spełnienia warunków gwarancji wymagane są okresowe przeglądy i konserwacja sprzętu, Wykonawca realizuje je na własny koszt wliczając je w cenę oferty.
  9. Zamawiający wymaga, by, wszystkie elementy użyte do naprawy/wymiany urządzeń muszą być oryginalne i fabrycznie nowe, pochodzące z legalnego kanału sprzedażowego na rynek Unii Europejskiej, a ich wymiana musi zostać wykonana zgodnie z metodyką i zaleceniami producenta.
  10. Wykonawca zapewnia i zobowiązuje się, że korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonych produktów nie będzie stanowić naruszenia majątkowych oraz praw autorskich osób trzecich.
  11. Zamawiający wymaga, by oprogramowanie i firmware zainstalowane na dostarczonym urządzeniu było w najnowszej dostępnej i stabilnej wersji umieszczonej na stronie producenta urządzenia na dzień instalacji w siedzibie Zamawiającego.
  12. Wykonawca zobowiązany jest przekazać Zamawiającemu pełny dostęp do wdrożonych urządzeń wraz z wszystkimi loginami i hasłami.
  13. Wszelkie prace związane z dostawą i konfiguracją muszą być wykonywane od poniedziałku do piątku, miedzy godziną 7:30 do 15:30, prace związane z instalacja punktów dostępowych mogą być wykonywane od poniedziałku do piątku miedzy godziną 7:30 do 20:00 po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym.
  14. Po zakończeniu prac Wykonawca usunie opakowania po dostarczonym sprzęcie i pozostawi pomieszczenia w stanie nie gorszym niż przed rozpoczęciem prac instalacyjnych.

**Funkcje i parametry przełączników oraz punktów dostępowych:**

**Przełącznik typu 1 – CORE 2 szt.**

Zamawiający jest w posiadaniu rozwiązania FortiGate model 200F. W ramach rozbudowy istniejącego systemu, której celem jest rozszerzenie mechanizmów bezpieczeństwa o warstwę dostępową, wymaganym jest dostarczenie przełącznika oraz innych elementów funkcjonalnych, współpracujących z istniejącym rozwiązaniem Fortigate które będzie zarządzany z poziomu FortiGate, o następujących parametrach:

**Parametry fizyczne platformy**

* Wymiary urządzenia muszą pozwalać na montaż w szafie rack 19", obudowa nie może być wyższa niż 1U.
* Zasilanie AC 230V.
* Wymagany - z możliwością wymiany w czasie pracy - redundantny zasilacz.
* Maksymalny pobór mocy: 180 W.
* Minimalny zakres temperatury pracy: 0-40ᵒC.

**Interfejsy sieciowe - wymagania minimalne**

1. Wymaganym jest, aby przełącznik dysponował niezależnymi interfejsami sieciowymi (nie dopuszcza się portów typu combo) w ilości:

* 24 porty 10 GE SFP+ - do każdego przełącznika należy dostarczyć 20 wkładek SFP+ SR/LR producenta przełącznika.
* 2 porty 40/100 GE (QSFP+/QSFP28) – do każdego przełącznika należy dostarczyć kabel DAC QSFP+ 3m producenta przełącznika.

**Zarządzanie**

* Dedykowany 1 interfejs Ethernet RJ-45 do zarządzania.
* Wbudowany 1 port konsoli szeregowej do pełnego zarządzania.
* Zarządzanie przez: command line (w tym poprzez SSH) oraz poprzez graficzny interfejs   
  z wykorzystaniem przeglądarki (HTTPS).
* Wsparcie dla SNMP w wersjach 1-3.
* Funkcja zarządzania poprzez dedykowany kontroler przełączników lub system zarządzania, pozwalający na automatyczne wykrywanie, centralne konfigurowanie oraz zarządzanie przełącznikami.
* Funkcja aktualizacji oprogramowania przez TFTP/FTP oraz za pomocą GUI.
* Konfiguracja w formie pliku tekstowego umożliwiającego edycję konfiguracji offline.
* Funkcja backupu konfiguracji z poziomu GUI.
* Funkcja definiowania administratorów lokalnie oraz wykorzystanie w tym celu serwerów Radius   
  i TACACS+.
* Funkcja definiowania ról administratorów z możliwością określenia trybu dostępu (brak, tylko odczyt, odczyt oraz modyfikacja) do wybranych części konfiguracji.
* Automatycznie wykonywane rewizje konfiguracji.

**Parametry wydajnościowe**

* Przepustowość urządzenia - min. 880 Gbps oraz min. 1300 Mpps.
* Tablica adresów MAC o pojemności co najmniej 64 k wpisów.
* Opóźnienie wprowadzane przez przełącznik - poniżej 2 mikrosekund.

**Wymagane funkcje**

* Funkcja automatycznej negocjacji prędkości i duplexu dla połączeń.
* Obsługa Jumbo Frames.
* Obsługa 802.1d (Spanning Tree), 802.1w (Rapid Spanning Tree), 802.1s (Multiple Spanning Tree).
* Agregacja portów zgodna ze standardem 802.3ad.
* Obsługa co najmniej 4000 VLAN'ów, zgodna ze standardem 802.1Q.
* Obsługa routingu statycznego.
* Obsługa Quality of Service, w tym zakresie: 802.1p oraz DSCP.
* Port-mirroring.
* Uwierzytelnianie 802.1x na poziomie portu.
* Uwierzytelnianie 802.1x w oparciu o adres MAC.
* W ramach 802.1x wsparcie dla dedykowanego VLANu dla gości (guest VLAN).
* W ramach 802.1x wsparcie dla urządzeń, które nie obsługują tego protokołu, na podstawie adresu MAC urządzenia.
* W ramach 802.1x wsparcie dla dynamicznego przypisywania VLAN.
* Obsługa protokołu sFlow.

**Dodatkowe funkcje urządzenia przy integracji z systemem centralnego zarządzania / NAC**

1. Przełączniki muszą wspierać tryb pracy, w którym są zarządzane przez fizyczny element nadrzędny (przełącznik lub dedykowany kontroler) (tzw. port extender lub element leaf w architekturze spine-leaf). Zakres zarządzania przez element nadrzędny musi zawierać co najmniej:

* Centralne zarządzanie konfiguracją urządzenia.
* Aktualizacja oprogramowania realizowana z systemu centralnego zarządzania.
* Centralne zarządzanie sieciami VLAN.
* Blokowanie ruchu pomiędzy klientami w ramach jednego VLAN'u.
* Rozpoznawanie urządzeń uzyskujących dostęp do sieci, zarówno stacji klienckich, jak i urządzeń typu drukarki, routery, przełączniki, itp.
* Przenoszenie zidentyfikowanych urządzeń do właściwych stref. W przypadku wykrycia urządzenia niepasującego do zaakceptowanych schematów, urządzenie powinno przenieść go do strefy odizolowanej.
* Integrację z systemem kontroli dostępu. Urządzenie musi podejmować decyzje o dostępie na podstawie przynajmniej następujących czynników: nazwy hosta, typu urządzenia, typu systemu operacyjnego.
* Przesyłanie logów na zewnętrzny serwer syslog.
* Funkcja uruchomienia Captive Portalu w celu identyfikacji użytkowników.
* Obsługa białych i czarnych list adresów MAC.

2. Musi być możliwe redundantne połączenie z elementami zarządzającymi.

3. W ramach postępowania koniecznym jest dostarczenie wszystkich licencji niezbędnych do uruchomienia na przełączniku w/w funkcji, polegających na integracji z systemem centralnego zarządzania lub NAC.

**Funkcje urządzenia przy integracji z systemem centralnego zarządzania lub bezpieczeństwa**

* System musi realizować funkcję Stateful Firewall pomiędzy sieciami VLAN realizowanymi na urządzeniu dostępowym.
* System musi zapewniać Routing statyczny i dynamiczny (co najmniej OSPF) oraz Policy Based Routing.

**Przełącznik typu 2 – ACCESS 13 szt.**

Zamawiający jest w posiadaniu rozwiązania FortiGate model 200F. W ramach rozbudowy istniejącego systemu, której celem jest rozszerzenie mechanizmów bezpieczeństwa o warstwę dostępową, wymaganym jest dostarczenie przełącznika oraz innych elementów funkcjonalnych, współpracujących z istniejącym rozwiązaniem Fortigate które będzie zarządzany z poziomu FortiGate, o następujących parametrach:

**Parametry fizyczne platformy**

* Wymiary urządzenia muszą pozwalać na montaż w szafie rack 19", obudowa nie może być wyższa niż 1U.
* Zasilanie AC 230V.
* Maksymalny pobór mocy: 60 W.
* Minimalny zakres temperatury pracy: 0-40ᵒC.

**Interfejsy sieciowe - wymagania minimalne**

1. Wymaganym jest aby przełącznik dysponował niezależnymi interfejsami sieciowymi (nie dopuszcza się portów typu combo) w ilości:

* 48 porty GE RJ-45.
* 4 porty 10 GE SFP+.

**Zarządzanie**

* Zarządzanie przez: command line (w tym poprzez SSH) oraz poprzez graficzny interfejs z wykorzystaniem przeglądarki (HTTPS).
* Wsparcie dla SNMP w wersjach 1-3
* Funkcja zarządzania poprzez dedykowany kontroler przełączników lub system zarządzania, pozwalający na automatyczne wykrywanie, centralne konfigurowanie oraz zarządzanie przełącznikami.
* Funkcja aktualizacji oprogramowania przez TFTP/FTP oraz za pomocą GUI.
* Konfiguracja w formie pliku tekstowego umożliwiającego edycję konfiguracji offline.
* Funkcja backupu konfiguracji z poziomu GUI jak również z CLI (TFTP/FTP).
* Funkcja definiowania administratorów lokalnie oraz wykorzystanie w tym celu serwerów Radius i TACACS+.
* Funkcja definiowania ról administratorów z możliwością określenia trybu dostępu (brak, tylko odczyt, odczyt oraz modyfikacja) do wybranych części konfiguracji.
* Automatycznie wykonywane rewizje konfiguracji.

**Parametry wydajnościowe**

* Przepustowość urządzenia - min. 175 Gbps (pełna prędkość, tzw. wire-speed na wszystkich portach) i min.260Mpps
* Tablica adresów MAC o pojemności co najmniej 32k wpisów.
* Opóźnienie wprowadzane przez przełącznik - poniżej 2 mikrosekund.

**Wymagane funkcje**

* Funkcja automatycznej negocjacji prędkości i duplexu dla połączeń.
* Obsługa Jumbo Frames.
* Obsługa 802.1d (Spanning Tree), 802.1w (Rapid Spanning Tree), 802.1s (Multiple Spanning Tree).
* Agregacja portów zgodna ze standardem 802.3ad.
* Obsługa co najmniej 4000 VLAN'ów, zgodna ze standardem 802.1Q.
* Obsługa routingu statycznego.
* Port-mirroring.
* Uwierzytelnianie 802.1x na poziomie portu.
* Uwierzytelnianie 802.1x w oparciu o adres MAC.
* W ramach 802.1x wsparcie dla dedykowanego VLAN'u dla gości (guest VLAN).
* W ramach 802.1x wsparcie dla urządzeń, które nie obsługują tego protokołu, na podstawie adresu MAC urządzenia.
* W ramach 802.1x wsparcie dla dynamicznego przypisywania VLAN.
* Obsługa protokołu sFlow.

**Dodatkowe funkcje urządzenia przy integracji z systemem centralnego zarządzania / NAC**

1. Przełączniki muszą wspierać tryb pracy, w którym są zarządzane przez fizyczny element nadrzędny (przełącznik lub dedykowany kontroler) (tzw. port extender lub element leaf w architekturze spine-leaf). Zakres zarządzania przez element nadrzędny musi zawierać co najmniej:

* Centralne zarządzanie konfiguracją urządzenia
* Aktualizacja oprogramowania realizowana z systemu centralnego zarządzania
* Centralne zarządzanie sieciami VLAN.
* Blokowanie ruchu pomiędzy klientami w ramach jednego VLAN'u
* Rozpoznawanie urządzeń uzyskujących dostęp do sieci, zarówno stacji klienckich, jak i urządzeń typu drukarki, routery, przełączniki, itp..
* Przenoszenie zidentyfikowanych urządzeń do właściwych stref. W przypadku wykrycia urządzenia niepasującego do zaakceptowanych schematów, urządzenie powinno przenieść go do strefy odizolowanej.
* Integrację z systemem kontroli dostępu. Urządzenie musi podejmować decyzje o dostępie na podstawie przynajmniej następujących czynników: nazwy hosta, nazwy użytkownika, typu urządzenia, typu systemu operacyjnego.
* Automatyczna detekcja i rekomendacje konfiguracji.
* Przesyłanie logów na zewnętrzny serwer syslog.
* Funkcja uruchomienia Captive Portalu w celu identyfikacji użytkowników.
* Obsługa białych i czarnych list adresów MAC.
* Wykrywanie aplikacji komunikujących się w sieci.

1. Musi być możliwe redundantne połączenie z elementami zarządzającymi.
2. W ramach postępowania koniecznym jest dostarczenie wszystkich licencji niezbędnych do uruchomienia na przełączniku w/w funkcji, polegających na integracji z systemem centralnego zarządzania lub NAC.

**Funkcje urządzenia przy integracji z systemem centralnego zarządzania lub bezpieczeństwa**

* System musi realizować funkcję Stateful Firewall pomiędzy sieciami VLAN realizowanymi na urządzeniu dostępowym.
* System musi zapewniać Routing statyczny i dynamiczny (co najmniej OSPF) oraz Policy Based Routing.

**Przełącznik typu 3 – ACCESS POE 1 szt.**

Zamawiający jest w posiadaniu rozwiązania FortiGate model 200F. W ramach rozbudowy istniejącego systemu, której celem jest rozszerzenie mechanizmów bezpieczeństwa o warstwę dostępową, wymaganym jest dostarczenie przełącznika oraz innych elementów funkcjonalnych, współpracujących z istniejącym rozwiązaniem Fortigate które będzie zarządzany z poziomu FortiGate, o następujących parametrach:

**Parametry fizyczne platformy**

* Wymiary urządzenia muszą pozwalać na montaż w szafie rack 19", obudowa nie może być wyższa niż 1U.
* Zasilanie AC 230V.
* Budżet mocy dla portów PoE min.: 370 W.
* Minimalny zakres temperatury pracy: 0-40ᵒC.

**Interfejsy sieciowe - wymagania minimalne**

Wymaganym jest, aby przełącznik dysponował niezależnymi interfejsami sieciowymi (nie dopuszcza się portów typu combo) w ilości:

* 48 porty GE RJ-45. W tym porty PoE w ilości co najmniej: 24, zgodne ze standardem: 802.3af oraz 802.3at.
* 4 porty 10 GE SFP+.

**Zarządzanie**

* Zarządzanie przez: command line (w tym poprzez SSH) oraz poprzez graficzny interfejs   
  z wykorzystaniem przeglądarki (HTTPS).
* Wsparcie dla SNMP w wersjach 1-3
* Funkcja zarządzania poprzez dedykowany kontroler przełączników lub system zarządzania, pozwalający na automatyczne wykrywanie, centralne konfigurowanie oraz zarządzanie przełącznikami.
* Funkcja aktualizacji oprogramowania przez TFTP/FTP oraz za pomocą GUI.
* Konfiguracja w formie pliku tekstowego umożliwiającego edycję konfiguracji offline.
* Funkcja backupu konfiguracji z poziomu GUI.
* Funkcja definiowania administratorów lokalnie oraz wykorzystanie w tym celu serwerów Radius   
  i TACACS+.
* Funkcja definiowania ról administratorów z możliwością określenia trybu dostępu (brak, tylko odczyt, odczyt oraz modyfikacja) do wybranych części konfiguracji.
* Automatycznie wykonywane rewizje konfiguracji.

**Parametry wydajnościowe**

* Przepustowość urządzenia - min. 175 Gbps oraz min. 250 Mpps.
* Tablica adresów MAC o pojemności co najmniej 32k wpisów.
* Opóźnienie wprowadzane przez przełącznik - poniżej 2 mikrosekund.

**Wymagane funkcje**

* Funkcja automatycznej negocjacji prędkości i duplexu dla połączeń.
* Obsługa Jumbo Frames.
* Obsługa 802.1d (Spanning Tree), 802.1w (Rapid Spanning Tree), 802.1s (Multiple Spanning Tree).
* Agregacja portów zgodna ze standardem 802.3ad.
* Obsługa co najmniej 4000 VLAN'ów, zgodna ze standardem 802.1Q.
* Obsługa routingu statycznego.
* Port-mirroring.
* Uwierzytelnianie 802.1x na poziomie portu.
* Uwierzytelnianie 802.1x w oparciu o adres MAC.
* W ramach 802.1x wsparcie dla dedykowanego VLAN'u dla gości (guest VLAN).
* W ramach 802.1x wsparcie dla urządzeń, które nie obsługują tego protokołu, na podstawie adresu MAC urządzenia.
* W ramach 802.1x wsparcie dla dynamicznego przypisywania VLAN.
* Obsługa protokołu sFlow.

**Dodatkowe funkcje urządzenia przy integracji z systemem centralnego zarządzania / NAC**

1. Przełączniki muszą wspierać tryb pracy, w którym są zarządzane przez fizyczny element nadrzędny (przełącznik lub dedykowany kontroler) (tzw. port extender lub element leaf w architekturze spine-leaf). Zakres zarządzania przez element nadrzędny musi zawierać conajmniej:

* Centralne zarządzanie konfiguracją urządzenia
* Aktualizacja oprogramowania realizowana z systemu centralnego zarządzania
* Centralne zarządzanie sieciami VLAN.
* Blokowanie ruchu pomiędzy klientami w ramach jednego VLAN'u
* Rozpoznawanie urządzeń uzyskujących dostęp do sieci, zarówno stacji klienckich, jak i urządzeń typu drukarki, routery, przełączniki, itp.
* Przenoszenie zidentyfikowanych urządzeń do właściwych stref. W przypadku wykrycia urządzenia niepasującego do zaakceptowanych schematów, urządzenie powinno przenieść go do strefy odizolowanej.
* Integrację z systemem kontroli dostępu. Urządzenie musi podejmować decyzje o dostępie na podstawie przynajmniej następujących czynników: nazwy hosta, typu urządzenia, typu systemu operacyjnego.
* Przesyłanie logów na zewnętrzny serwer syslog.
* Funkcja uruchomienia Captive Portalu w celu identyfikacji użytkowników.
* Obsługa białych i czarnych list adresów MAC.

2. Musi być możliwe redundantne połączenie z elementami zarządzającymi.

3. W ramach postępowania koniecznym jest dostarczenie wszystkich licencji niezbędnych do uruchomienia na przełączniku w/w funkcji, polegających na integracji z systemem centralnego zarządzania lub NAC.

**Funkcje urządzenia przy integracji z systemem centralnego zarządzania lub bezpieczeństwa**

* System musi realizować funkcję Stateful Firewall pomiędzy sieciami VLAN realizowanymi na urządzeniu dostępowym.
* System musi zapewniać Routing statyczny i dynamiczny (co najmniej OSPF) oraz Policy Based Routing.

**Punkt dostępowy WI-FI 14 szt.**

Urządzenie musi być tzw. cienkim punktem dostępowym zarządzanym z poziomu kontrolera sieci bezprzewodowej posiadanego przez zamawiającego Fortigate 200F.

1. Obudowa urządzenia musi umożliwiać montaż na suficie lub ścianie wewnątrz budynku i zapewniać prawidłową pracę urządzenia w następujących warunkach klimatycznych:

* Temperatura 0–50°C,
* Wilgotność 5–90%.

2. Urządzenie musi być dostarczone z elementami mocującymi. Obudowa musi być fabrycznie wyposażona w złącze typu Kensington.

3. Urządzenie musi być wyposażone w trzy niezależne moduły radiowe pracujące w podanych poniżej pasmach i obsługiwać następujące standardy:

* 2.4 GHz 802.11b/g/n,
* 5 GHz 802.11a/n/ac/ax,
* 2.4/5/6 GHz 802.11a/b/g/n/ac/ax

4. Urządzenie musi pozwalać na jednoczesne rozgłaszanie co najmniej 24 SSID.

5. Urządzenie musi być wyposażone w moduł BLE.

6. Urządzenie musi być wyposażone w dwa interfejsy Ethernet: 10/100/1000 Base-T oraz 100/1000/2500 Base-T,

7. Urządzenie powinno być zasilane poprzez interfejs ETH w standardzie 802.3at lub zewnętrzny zasilacz.

8. Punkt dostępowy musi umożliwiać następujące tryby przesyłania danych:

* Tunnel,
* Bridge,
* Mesh.

9. Wsparcie dla QoS: 802.11e.

10. Wsparcie dla metod uwierzytelnienia: WEP, WPA, WPA2, WPA3, Web Captive Portal, MAC blacklist & whitelist, 802.1X (EAP-TLS, EAP-TTLS/MSCHAPv2, PEAPv0/EAP-MSCHAPv2, PEAPv1/EAP-GTC, EAP-SIM, EAP-AKA, EAP-FAST).

11. Interfejs radiowy urządzenia powinien wspierać następujące funkcje:

* MIMO – 2x2,
* Maksymalna przepustowość dla poszczególnych modułów radiowych:
  + 574 Mbps;
  + 1201 Mbps;
  + 2401 Mbps;
* Wymagana moc nadawania:
  + min. 23 dBm dla pasma 2.4GHz
  + min. 22 dBm dla pasma 5GHz
  + min. 21 dBm dla pasma 6GHz
* Wsparcie dla 802.11n 20/40Mhz,
* Wsparcie dla kanałów 80 i 160MHz,
* Anteny – wbudowane dla nadajników standardu 802.11 o zysku min. 4.4dBi dla pasma 2.4GHz, 5.4dBi dla pasma 5GHz, 5.5dBi dla pasma 6GHz.
* Nieużywany moduł radiowy może zostać wyłączony programowo w celu obniżenia poboru mocy,

12. Maksymalna deklarowana liczba klientów na każdy moduł radiowy – 512;

13. Funkcje dodatkowe:

* OFDMA
* Spatial Reuse (BSS Coloring)
* UL-MU-MIMO
* DL-MU-MIMO
* Enhanced Target Wake Time (TWT)
* Wbudowany analizator widma
* Wbudowane mechanizmy WIPS/WIDS

**Akcesoria do przełączników typ 1, 2 i 3**

Należy dostarczyć poniższe akcesoria:

1. Wkładki 10GE SFP+ SR multimode – w ilości sztuk 40
2. Kable DAC 40GE QSFP+ min. 0,5m długości – w ilości sztuk 2.
3. Kable DAC oraz wkładki SFP+ muszą pochodzić od tego samego producenta co dostarczone przełączniki.

Gwarancja na dostarczony asortyment min. 12 mc-y.

Termin realizacji całego przedmiotu zamówienia do 21 dni kalendarzowych od dnia zawarcia umowy.

Składam(-y) kalkulację cenową na wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnie z treścią powyższego opisu, **za łączną cenę umowną brutto,** na która składają się:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **L.P.** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Nazwa asortymentu/ usługi** | **Cena jednostkowa brutto** | **Liczba/ ilość** | **SUMA iloczynu 2x3** |
| **1** | Przełącznik sieciowy typu 1- CORE | ……,.. zł | x 2 szt. | = …..,….. zł |
| **2** | Instalacja i konfiguracja przełącznika typu 1- CORE | ……,.. zł | x 2 szt. | = …..,….. zł |
| **3** | Przełącznik sieciowy typu 2- ACCESS | ……,.. zł | x 9 szt. | = …..,….. zł |
| **4** | Przełącznik sieciowy typu 3- ACCESS POE | ……,.. zł | x 1 szt. | = …..,….. zł |
| **5** | Punkt dostępowy wi-fi | ……,.. zł | x 6 szt. | = …..,….. zł |
| **6** | Wkładki 10GE SFP+ SR multimode | ……,.. zł | x 40 szt. | = …..,….. zł |
| **7** | Kabel DAC 40GE QSFP+  min. 0,5 m | ……,… zł | x 1 szt. | = …..,….. zł |
| **8** | Kable DAC oraz wkładki SFP+ | kwota łączna ……,.. zł | x 1 kpl. | = …..,….. zł |
| **9** | Instalacja i konfiguracja (pkt 3-8) | kwota łączna ……,.. zł | x 1 kpl. | = …..,….. zł |
| **10** | Punkt dostępowy wi-fi | ……,.. zł | x 8 szt. | = …..,….. zł |
| **11** | Przełącznik sieciowy typu 2- ACCESS | ……,.. zł | x 4 szt. | = …..,….. zł |
| **12** | Instalacja i konfiguracja (pkt 10-11) | kwota łączna ……,.. zł | x 1 kpl. | = …..,….. zł |
| Wartość łączna umowna oferty **brutto** (suma wiersza 1-12 dla kolumny 4) | | | | = ……..,.. zł |
| Wartość łączna umowna oferty **netto** (suma wiersza 1-12 dla kolumny 4) | | | | = ……..,.. zł |

Jednocześnie informujemy, iż okres gwarancji na dostarczone elementy wynosi: ………………….\*

\*Proszę wskazać liczbę miesięcy: 12 mc-y, 24 mc-e lub 36 mc-y.