**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**CZĘŚĆ A- PRZEŁĄCZNIKI**

|  |  |
| --- | --- |
| **PARAMETRY MINIMALNE WYMAGANE PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO**  **PRZEŁĄCZNIKI SIECIOWE,  POSIADAJĄCE 16 PORTÓW 10G KAŻDY - 2 SZTUKI***(Przełączniki te zostaną wykorzystane w centralnym węźle Uczelnianej Sieci Komputerowej, współpracując z jednej strony z posiadanymi przełącznikami sieciowymi Catalyst 6506 i 6503 produkcji Cisco Systems i firewallami SRX 1400 produkcji Juniper Networks (w układzie Active/Passive Full Mesh), a z drugiej strony ze standardowymi urządzeniami sieciowymi dostawcy (ew. dostawców) Internetu)* | **OPIS TECHNICZNY OFEROWANYCH URZĄDZEŃ** |
| **(indeks 74199/1) Przełącznik sieciowy 16 – portowy 10G- 1 sztuka** | **Przełącznik sieciowy 16 – portowy 10G- 1 sztuka** |
| **(indeks 74199/2) Przełącznik sieciowy 16 – portowy 10G- 1 sztuka** | **Przełącznik sieciowy 16 – portowy 10G- 1 sztuka** |
| **Wyposażenie każdego przełącznika musi zawierać:** | **Wyposażenie każdego przełącznika zawiera:** |
| - 2 szt. zasilaczy (prąd zmienny 220V) zapewniających redundancję n+1, z przewodami; |  |
| - 8 szt. modułów SFP+ 10G na odległość do 300 m (na włóknach OM3); |  |
| - oprogramowanie sterujące (wraz z nośnikiem), zawierające m.in. pełen zestaw protokołów warstwy 3 oraz funkcjonalności zaawansowane, takie jak routing oparty na zdefiniowanych zasadach. |  |
| **Funkcjonalność przełączników musi umożliwiać:** | **Funkcjonalność przełączników umożliwia:** |
| **-** zarządzanie przełącznikiem za pomocą portu konsoli RJ-45; |  |
| - rozbudowę przełączników o dodatkowe porty 10G (do minimum 24 portów); |  |
| - wykorzystanie jako transceiverów modułów 1G; |  |
| - wymianę zasilaczy i wentylatorów podczas pracy przełącznika; |  |
| - współpracę obu przełączników w układzie przełącznika wirtualnego z wydajnością przełączania co najmniej 1,6 Tbps; |  |
| - prostą (nie opartą na MPLS, BGP, ACL, Multi-VRF) wirtualizację sieci w warstwie 3; |  |
| - tworzenie dziennika ruchu w sieci w formacie NetFlow i przesyłanie go do posiadanego serwera - kolektora NetFlow; |  |
| - przechwytywanie i analizę pakietów przepływających przez interfejsy przełącznika za pomocą narzędzia Wireshark; |  |
| **Gwarancja i serwis musi obejmować:** | **Gwarancja i serwis obejmuje:** |
| - wsparcie realizowane przez Wykonawcę w okresie co najmniej 12 miesięcy, w tym dostawę części zamiennych i wsparcie w miejscu instalacji urządzenia w następnym dniu roboczym po zgłoszeniu; także dostarczanie aktualizacji oprogramowania sterującego przełącznikiem; |  |
| - dożywotnią gwarancję producenta; gwarancja ta może być ograniczona do okresu co najmniej 5 lat od zakończenia produkcji; |  |
| - możliwość wymiany uszkodzonego przełącznika przez wykonawcę lub producenta w okresie dożywotniej gwarancji w ciągu najwyżej 10 dni roboczych od dnia akceptacji zgłoszenia uszkodzenia; |  |
| **Dodatkowe warunki zamówienia:** | **Dodatkowo oświadczamy iż:** |
| **-** na urządzeniach musi być umieszczone oznaczenie CE. | ***-*** *na urządzeniach jest umieszczone oznaczenie CE.* |
| - urządzenia stanowiące przedmiot zamówienia muszą być fabrycznie nowe i wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą. | *- urządzenia są fabrycznie nowe i wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą.* |
| - urządzenia muszą pochodzić z autoryzowanego kanału sprzedaży producenta na rynek Unii Europejskiej. | *- urządzenia pochodzą z autoryzowanego kanału sprzedaży producenta na rynek Unii Europejskiej.* |
| - urządzenia muszą być zarejestrowane w bazie danych producenta na użytkownika końcowego, jakim będzie Zamawiający. Rejestracja powinna być dokonana przez Wykonawcę. | *- urządzenia zostaną zarejestrowane w bazie danych producenta na użytkownika końcowego tj. na Zamawiającego. Rejestracja dokonana przez Wykonawcę.* |

…………………………………………….

*Data i podpis Wykonawcy*:

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**CZĘŚĆ B- ROUTERY, SWITCH**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **PARAMETRY MINIMALNE WYMAGANE PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO** | **OPIS TECHNICZNY OFEROWANYCH URZĄDZEŃ** |
| **1** | **(Indeks73673/1) ROUTER** - 1 sztuka, minimalne wymagane parametry: | **ROUTER** - 1 sztuka, oferowane parametry: |
| 1. Standard: IEEE 802.11 g/n/ac |  |
| 2. Szybkość dla 2.4 GHz: min.450 Mbps |  |
| 3. Szybkość dla 5 GHz: min.1300 Mbps |  |
| 4. Interfejsy WAN: 10/100/1000 Mb/s Cable/xDSL (RJ45) |  |
| 5. Ilość portów WAN: min. 1 |  |
| 6. Interfejsy LAN: RJ-45 |  |
| 7. Ilość portów LAN 10/100/1000: min.4szt |  |
| 8. Wbudowany przełącznik [switch] |  |
| 9. Dodatkowe złącza: min. 1 x USB 3.0 |  |
| 10.Obsługiwane protokoły: IEEE 802.3; IEEE 802.3u |  |
| 11.Wbudowany punkt dostępowy Wi-Fi: tak a, b, g, n, ac (draft) |  |
| 12.Zarządzanie: www |  |
| 13.Obsługa VPN |  |
| 14.Wbudowany serwer wydruku |  |
| 15.Klonowanie adresu MAC |  |
| 16.**Gwarancja: 24 miesiące** |  |
| **2** | **(Indeks 74486/1) ROUTER** - 1 sztuka, minimalne wymagane parametry: | **ROUTER** - 1 sztuka, oferowane parametry: |
| 1. standard: IEEE 802.11 g/n/ac |  |
| 2. szybkość dla 2.4 GHz : min. 299 Mbps do 301 |  |
| 3. szybkość dla 5 GHz: min. 866 Mbps do 868 |  |
| 4. interfejsy WAN: 10/100/1000 Mb/s Cable/xDSL (RJ45) |  |
| 5. ilość portów WAN: min. 1 szt. |  |
| 6. interfejsy LAN: min. 1x RJ-45 |  |
| 7. ilość portów LAN 10/100/1000: min. 4 szt. |  |
| 8. wbudowany przełącznik [switch) |  |
| 9. obsługiwane protokoły: IEEE 802.3u,IEEE 802.3 |  |
| 10. wbudowany punkt dostępowy Wi-Fi: tak a, b, g, n, ac, |  |
| 11. szyfrowanie: WPA, obsługa WPS, WPA2, |  |
| 12. zarządzanie: WWW, |  |
| 13. obsługa VPN, |  |
| 14. dodatkowe informacje: technologia zwiększająca pokrycie sygnałem bezprzewodowym | cztery wewnętrzne anteny | USB, |  |
| 15. wbudowany serwer wydruku, |  |
| 16. klonowanie adresu MAC, |  |
| 17. **Gwarancja: 24 miesiące** |  |
| **3** | **(Indeks 74486/2) SWITCH** - 1 sztuka, minimalne wymagane parametry: | **SWITCH** - 1 sztuka, oferowane parametry: |
| 1. liczba portów 1000 Mbit: min. 5 szt. |  |
| 2. obsługiwane protokoły: IEEE 802.3u |  |
| 3. rozmiar tablicy adresów MAC: min. 7990 do 8010 |  |
| 4. algorytm przełączania: store-and-forward |  |
| 5. prędkość magistrali wew.: min.10 Gb/s |  |
| 6. bufor pamięci: min. 254 KB max. 260 |  |
| 7. **Gwarancja: 24 miesiące** |  |

…………………………………………….

*Data i podpis Wykonawcy*

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**CZĘŚĆ C- PUNKTY DOSTĘPOWE**

|  |  |
| --- | --- |
| **PARAMETRY MINIMALNE WYMAGANE PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO**  ***Elementy systemu sieci bezprzewodowej - 32 punkty dostępowe z zasilaczami i oprogramowaniem zarządzającym*** | **OPIS TECHNICZNY OFEROWANYCH URZĄDZEŃ** |
| **(indeks 74926/1-32) PUNKTY DOSTĘPOWE Z ZASILACZAMI I OPROGRAMOWANIEM ZARZĄDZAJĄCYM -32 SZTUKI,** | **PUNKTY DOSTĘPOWE Z ZASILACZAMI I OPROGRAMOWANIEM ZARZĄDZAJĄCYM -32 SZTUKI,** |
| **Wyposażenie musi zawierać:** | **Wyposażenie zawiera:** |
| - 1 interfejs 10/100/1000 Base-T WAN z możliwością zasilania przez zasilacz PoE 802.3af oraz 802.3at; |  |
| - 1 interfejs konsoli RS-232 RJ45; |  |
| - 1 gniazdo zasilania DC 12V; |  |
| - przycisk przywracający konfigurację fabryczną ; |  |
| - zaczep linki zabezpieczającej (Kensington); |  |
| - co najmniej cztery wewnętrzne anteny 2x2:2 MIMO, z parametrami co najmniej: 4 dBi dla 2.4GHz oraz 6 dBi dla 5GHz; |  |
| - zasilacz sieciowy AC 220V DC 12V/18W z przewodem zasilającym; |  |
| - elementy montażowe do sufitu lub ściany (kolor biały); |  |
| **Funkcjonalność musi umożliwiać:** | **Funkcjonalność umożliwia:** |
| - montaż wewnątrz budynków; |  |
| - pracę w dwóch kanałach radiowych (2,4 GHz i 5 GHz) jednocześnie (z obsługą standardów 802.11b, 802.11a/g/n/ac); |  |
| - współpracę z centralnym kontrolerem sieci bezprzewodowej; |  |
| - pracę w trybie autonomicznym bez nadzoru centralnego kontrolera: |  |
| - zarządzanie przez przeglądarkę internetową z protokołem HTTPS; |  |
| - pełną konfigurację z poziomu przeglądarki; |  |
| - wspólną konfigurację zbioru punktów umieszczonych w jednej sieci LAN w warstwie 2, w tym:  - system operacyjny zainstalowany w punktach dostępowych musi umożliwiać automatyczny wybór jednego punktu dostępowego jako elementu zarządzającego;  - w przypadku awarii punktu zarządzającego kolejny punkt dostępowy w sieci musi przejąć jego rolę w sposób automatyczny;  - modyfikacja konfiguracji musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe;  - obraz systemu operacyjnego musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe, aby wszystkie punkty miały tę samą jego wersję; |  |
| - działanie zintegrowanej z oprogramowaniem punktu dostępowego zapory sieciowej; |  |
| - wykorzystanie serwera DHCP; |  |
| - wykorzystanie serwera RADIUS, umożliwiającego terminowanie sesji EAP bezpośrednio na urządzeniach, bez pośrednictwa zewnętrznych elementów; |  |
| - obsługę terminowania sesji EAP w co najmniej następujących opcjach: (EAP-TLS, PEAP-MSCHAPv2, PEAP-GTC, TTLS-MSCHAPv2); |  |
| - integrację z zewnętrznymi serwerami uwierzytelniania RADIUS oraz LDAP; |  |
| - obsługę nie mniej niż 5 niezależnych SSID;  każde SSID musi mieć możliwość przypisania w sposób statyczny lub dynamiczny do sieci VLAN;  - musi istnieć możliwość uwierzytelniania użytkowników za pomocą portalu WWW, przynajmniej:  - portal wbudowany w urządzenie, bez konieczności instalowania jakichkolwiek dodatkowych urządzeń/oprogramowania;  - zewnętrzny portal WWW; |  |
|  |
| - zdefiniowanie odseparowanej sieci gościnnej z funkcją NAT; |  |
| - obsługę kont gościnnych przez wbudowany serwer uwierzytelniający; |  |
| - automatyczne zarządzanie pasmem radiowym w sieci punktów dostępowych za pomocą mechanizmów autoadaptacyjnych, w tym nie mniej niż:  - automatyczne definiowanie kanału pracy oraz mocy sygnału dla poszczególnych punktów dostępowych przy uwzględnieniu warunków oraz otoczenia, w którym pracują punkty dostępowe  - stałe monitorowanie pasma oraz usług w celu zapewnienia niezakłóconej pracy systemu  - rozkład ruchu pomiędzy różnymi punkami dostępowym bazując na ilości użytkowników oraz utylizacji pasma  - wykrywanie interferencji oraz miejsc bez pokrycia sygnału  - wyrównywanie czasów dostępu do pasma dla klientów pracujących w standardzie 802.11n oraz starszych (802.11a/b/g)  -wsparcie dla 802.11d oraz 802.11h  - obsługa tzw. „Sticky Clients” polegająca na automatycznym przełączaniu klientów do punktu dostępowego oferującego najlepszy sygnał |  |
| - obsługę roamingu klientów w warstwie 3 pomiędzy różnymi grupami punktów dostępowych, z zachowaniem adresu IP klienta; |  |
| - obsługę roamingu klientów w warstwie 2 przez: Oportunistic Key Caching, 802.11r, 802.11v, 802.11k; |  |
| - obsługę monitoringu przez SNMP; |  |
| - obsługę logowania na zewnętrznym serwerze SYSLOG; |  |
| - wykrywania ataków na sieć bezprzewodową w zakresie ataków na infrastrukturę i klientów sieci za pomocą mechanizmu wbudowanego w system; |  |
| uzyskiwanie za pomocą wbudowanego interfejsu zarządzania następujących informacji o działaniu systemu:  - widok diagnostyczny prezentujący problemy z sygnałem/prędkością;  - wykorzystanie pasma;  - liczba klientów korzystających z systemu/interferujących;  - liczba ramek wejściowych/wyjściowych dla każdego radia;  - liczba odrzuconych/błędnych ramek/s dla każdego radia;  - szum tła dla każdego radia;  - wyświetlanie logów systemowych; |  |
| - wykorzystanie mechanizmów, poprawiających efektywność działania sieci radiowej, w tym co najmniej: MRC – Maximum Radio Combining, ACC – Advanced Cellular Coexistence, STBC - Space-Time Block Coding, LDPC - Low-density Parity Check , TxBF – Transmit Beamforming; |  |
| **Specyfikacja radia 802.11a/n/ac:**  Moc wyjściowa nie mniej niż 21dBm (18dBm per łańcuch nadawczy)  Obsługiwane częstotliwości  - 5.150 ~ 5.250 GHz (low band)  - 5.250 ~ 5.350 GHz (mid band)  - 5.470 ~ 5.725 GHz (Europa)  - 5.725 ~ 5.825/5.850 GHz (pasmo licencjonowane)  Technologie obsługiwane: orthogonal frequency division multiplexing (OFDM)  Typy modulacji: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM  Moc transmisji konfigurowalna przez administratora – możliwość dwukrotnego zwiększenia/zmniejszenia mocy (o +/-3dB)  Prędkości transmisji: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps dla 802.11a/g, 802.11n MCS0-MCS23 (6,5Mbps do 450Mbps), 802.11ac MCS0 do MCS9, NSS = 1 do 2 (6.5 do 867 Mbps)  Obsługa HT – kanały 20, 40 oraz VHT 20/40/80MHz |  |
| **Specyfikacja radia 802.11b/g/n:**  Moc wyjściowa nie mniej niż 21dBm (18dBm per łańcuch nadawczy)  Częstotliwość 2,400 ~2,4835GHz  Technologia direct sequence spread spectrum (DSSS) oraz OFDM  Typy modulacji – CCK, BPSK, QPSK,16-QAM, 64-QAM  Moc transmisji konfigurowalna przez administratora – możliwość dwukrotnego zwiększenia/zmniejszenia mocy (o +/-3dB)  Prędkości transmisji: 6,9,12,18,24,36,48,54 Mbps dla 802.11g  Prędkości od MCS0 do MCS15 (6.5 Mbps do 300 Mbps) dla 802.11n  Obsługa HT – kanały 20 oraz 40MHz |  |
| **Parametry pracy urządzenia:**  Temperatura otoczenia: 0-40 º C  Wilgotność 5% - 95%  Obsługiwane standardy:  Ethernet IEEE 802.3 / IEEE 802.3u  802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE)  Wireless IEEE 802.11a/b/g/n/ac |  |
| **Oprogramowanie zarządzające powinno umożliwiać** | **Oprogramowanie zarządzające umożliwia:** |
| - instalację w systemie Linux w otoczeniu wirtualnym (VMware);  - centralne zarządzanie oferowanym systemem punktów bezprzewodowych;  - centralne zarządzanie infrastrukturą przewodową i bezprzewodową różnych producentów;  - monitoring w czasie rzeczywistym, powiadomienia wyprzedzające problemy, raporty historyczne i pomoc w usuwaniu problemów;  - zobrazowanie środowiska bezprzewodowego: informację o użytkownikach sieci, ich położeniu i wydajności sieci;  - wykrywanie nieautoryzowanych punktów dostępowych i minimalizowanie skutków ich obecności w sieci; |  |
| **Gwarancja i serwis musi obejmować:** | **Gwarancja i serwis obejmuje:** |
| - wsparcie techniczne, aktualizacje oprogramowania na okres 1 roku realizowane przez polskojęzyczne centrum pomocy technicznej.  - zgłaszanie incydentów przez portal WWW, pocztę i telefon 24/7/365.  - wymianę uszkodzonego urządzenia w okresie 10 dni roboczych od zgłoszenia awarii. |  |
| ograniczoną dożywotnią gwarancję– punkty dostępowe muszą być objęte gwarancją przez 5 lat od daty ogłoszenia przez producenta zaprzestania sprzedaży danego modelu urządzenia;  - realizację gwarancji przez zwrot zepsutego urządzenia do wykonawcy lub producenta, który w terminie nie dłuższym niż 45 dni przesyła zamiennik;  - realizację gwarancji bez wymagania zakupu/posiadania ważnego kontraktu wsparcia technicznego; |  |
| **Dodatkowe warunki zamówienia:** | **Dodatkowo oświadczamy iż:** |
| **-** na urządzeniach musi być umieszczone oznaczenie CE. | ***-*** *na urządzeniach jest umieszczone oznaczenie CE.* |
| - urządzenia stanowiące przedmiot zamówienia muszą być fabrycznie nowe i wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą. | *- urządzenia są fabrycznie nowe i wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą.* |
| - urządzenia muszą pochodzić z autoryzowanego kanału sprzedaży producenta na rynek Unii Europejskiej. | *- urządzenia pochodzą z autoryzowanego kanału sprzedaży producenta na rynek Unii Europejskiej.* |
| - urządzenia muszą być zarejestrowane w bazie danych producenta na użytkownika końcowego, jakim będzie Zamawiający. Rejestracja powinna być dokonana przez Wykonawcę. | *- urządzenia zostaną zarejestrowane w bazie danych producenta na użytkownika końcowego tj. na Zamawiającego. Rejestracja dokonana przez Wykonawcę.* |

…………………………………………….

*Data i podpis Wykonawcy*: