|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa postępowania: | **Dostawa** **punktów dostępu WiFi w celu rozbudowy sieci bezprzewodowej oraz przełączników sieciowych w celu rozbudowy sieci LAN w budynkach Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu – 2 części** |

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**WYMAGANE PARAMETRY GRANICZNE**

Wymaga się, żeby urządzenia spełniały poniższe kryteria:

* muszą pochodzić od jednego producenta, tj. nie dopuszcza się możliwości dostawy urządzeń wielu producentów w obrębie jednego zadania.
* muszą umożliwiać pełne zarządzanie z poziomu oprogramowania zarządzającego Extreme Networks NMS posiadanego przez Zamawiającego. Zarządzanie musi obejmować m.in.: aktualizacje oprogramowania, tworzenie backupów konfiguracji, zarządzanie politykami, zarządzanie połączeniami.

Do każdego z przełączników typu **A** musi zostać dołączony odpowiedni kabel stackujący o długości 3m (w sumie 4 kabli stackujących każdy o długości 3m). Do każdego z przełączników typu **B** musi zostać dołączony odpowiedni kabel stackujący o długości 1m (w sumie 8 kabli stackujących każdy o długości 1m).

Każdy z przełączników musi mieć wypełnione porty SFP+ odpowiednimi wkładkami światłowodowymi (każde dwa porty stackujące w przełącznikach typu **A** muszą być wyposażone we wkładki MM SFP+ 10G (co daje w sumie 8 wkładek), pozostałe zaś portySFP+ 10G muszą zostać wypełnione wkładkami MM SFP+ 10G – w sumie min. 8 wkładek MM SFP+ 10G, natomiast w przełącznikach typu **B** wszystkie porty SFP+ 10G muszą być wypełnione wkładkami - min. 16 wkładek SM SFP+ 10G). Dodatkowo do każdego z przełączników typu **A** i **B** należy dostarczyć patchcordy miedziane w kolorze niebieskim o długości 0,5m kategorii 6A w ilości odpowiadającej ilości portów miedzianych w przełączniku (w sumie min. 576 patchcordów niebieskim o długości 0,5m).

Do każdej wkładki światłowodowej dla przełącznika typu **A** należy dostarczyć patchcord światłowodowy MM OM4 o długości 1m typu LC/PC-LC/PC (w sumie min. 16 patchcordów każdy o długości 1m). Do każdej wkładki światłowodowej dla przełącznika typu **B** należy dostarczyć patchcord światłowodowy SM OS2 o długości 1m typu LC/PC-LC/PC (w sumie min. 16 patchcordów każdy o długości 1m).

Wraz z dostawą przełączników należy zapewnić:

* usługę wdrożenia obejmującą przygotowanie koncepcji działania sieci, stworzenie dokumentacji projektowej oraz powykonawczej, implementacja koncepcji, przygotowanie konfiguracji przełączników oraz ich instalacja w wyznaczonych miejscach;
* usługę 3 letniego wsparcia 8/5 obejmującego rozwiązywanie problemów zdalnie oraz jeśli wymaga tego sytuacja na miejscu instalacji;
* usługę konsultacyjną w wymiarze 2 godzin miesięcznie przez 3 lata trwania wsparcia;
* szkolenie trzech administratorów sieci UPP w poniższym zakresie:

1. podstawowa administracja przełącznika sieciowego;
2. konfiguracja, tworzenie oraz troubleshooting sieci VLAN;
3. zarządzanie dostępem - SSH, SNMP, telnet ,web - oraz tworzenie użytkowników z odpowiednimi uprawnieniami;
4. integracja przełącznika z RADIUS;
5. konfiguracja i zarządzanie stosem przełączników;
6. konfiguracja i zarządzanie połączenia typu Multi-chassis LAG;
7. zarządzenie, wgrywanie oraz instalacja oprogramowania przełącznika oraz stosu przełączników.

Zamawiający wymaga gwarancji producenta na przedmiot zamówienia na okres minimum 60 miesięcy uwzględniającą:

* 1. wymianę uszkodzonego urządzenia z wysyłką następnego dnia roboczego,
  2. aktualizacje oprogramowania układowego (firmware),
  3. wsparcie techniczne producenta przez e-mail i serwis www oraz telefonicznie w dni robocze w godzinach 8-17,
  4. dostęp do bazy wiedzy oraz dokumentacji technicznej producenta.

|  |  |
| --- | --- |
| **Przełączniki typu A wymagania minimalne – liczba sztuk – 4**  **Producent…………..typ…………** | |
|  | Przełącznik musi posiadać 48 portów 10/100/1000BASE-T z PoE+; |
|  | Przełącznik posiadający przynajmniej 4 porty obsługujące transmisję 10G SFP+ bez dodatkowej licencji; |
|  | Przełącznik musi posiadać min. 4 porty 1G SFP. Mogą to być porty współdzielone (Combo) z portami 10/100/1000BASE-T; |
|  | Budżet mocy dla PoE+ musi wynosić min. 740W; |
|  | Wysokość urządzenia 1U; |
|  | Przełącznik musi być wyposażony w zasilacz AC 230V; |
|  | Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 176 Gb/s; |
|  | Szybkość przełączania min. 130 milionów pakietów na sekundę; |
|  | Możliwość łączenia do 8 przełączników włącznie w stos z wydajnością min. 40 Gb/s poprzez dedykowane porty stackujące lub porty 10G dostępne na urządzeniu – warunkiem zastosowania portów 10G dostępnych na urządzeniu jest zachowanie min. 2 portów 10G SFP+ jako porty uplink w każdym z przełączników w stosie; |
|  | Tablica MAC adresów min. 16000; |
|  | Pamięć flash: min. 4GB pamięci Flash; |
|  | Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4094; |
|  | Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieci; |
|  | Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów); |
|  | Obsługa Q-in-Q IEEE 802.1ad; |
|  | Obsługa Quality of Service:  a. rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p,  b. rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w DiffServ/DSCP,  c. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym,  d. obsługa kolejek Strict Priority,  e. obsługa kolejek Weighted Round Robin,  f. obsługa WRED (Weighted Random Early Detection); |
|  | Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB; |
|  | Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED); |
|  | Obsługa CDPv2 z obsługą Voice VLAN; |
|  | Przełącznik wyposażony w modularny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora; |
|  | Przełącznik musi posiadać możliwość dołączenia redundantnego zewnętrznego systemu zasilania lub posiadać możliwość instalacji drugiego redundantnego zasilacza w przełączniku; |
|  | Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania – firmware; |
|  | Możliwość przechowywania min. kilkunastu wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash; |
|  | Możliwość monitorowania zajętości CPU oraz pamięci; |
|  | Lokalna i zdalna możliwość monitoringu pakietów (Local and Remote Mirroring); |
|  | Dedykowany port konsoli szeregowej RJ45; |
|  | Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika; |
|  | Sprzętowa obsługa routingu IPv4 – forwarding; |
|  | Pojemność tabeli routingu IPv4 typowa dla przełącznika brzegowego min. 480 wpisów; |
|  | Routing statyczny IPv4; |
|  | Obsługa routingu dynamicznego IPv4:  a. RIPv1/v2,  b. OSPFv2 – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania; |
|  | Sprzętowa obsługa routingu IPv6 – forwarding; |
|  | Pojemność tabeli routingu IPv6 typowa dla przełącznika brzegowego min. 240 wpisów; |
|  | Routing statyczny IPv6; |
|  | Obsługa routingu dynamicznego dla IPv6  a. RIPng,  b. OSPF v3 – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania; |
|  | Statyczne przyłączenie do grupy multicast; |
|  | Filtrowanie IGMP; |
|  | Obsługa Multicast VLAN Registration – MVR; |
|  | Obsługa IGMP v1/v2/v3 snooping; |
|  | Obsługa MLDv1 snooping (Multicast Listener Discovery version 1 snooping); |
|  | Obsługa MLDv2 snooping (Multicast Listener Discovery version 2 snooping); |
|  | Obsługa logowania do sieci:  a. IEEE 802.1x,  b. MAC based Network Login,  c. Web-based Network Login; |
|  | Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants) np. telefon, a za nim komputer; |
|  | Obsługa logowania do sieci z wykorzystaniem IEEE 802.1x oraz MAC authentication na portach pracujących w trybie Link Aggregation; |
|  | Przydział sieci VLAN, ACL/QoS podczas logowania do sieci IEEE 802.1x, MAC authentication; |
|  | Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x; |
|  | Możliwość przekierowania na Captive Portal podczas logowania do sieci; |
|  | Obsługa wymuszenia autoryzacji w celu zmiany autoryzacji (VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączania i włączania portu – CoA RFC 5176; |
|  | Obsługa TACACS+ (RFC 1492); |
|  | Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2138); |
|  | Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2139); |
|  | RADIUS per-command Authentication; |
|  | Bezpieczeństwo MAC adresów:  a. ograniczenie liczby MAC adresów na porcie,  b. zatrzaśnięcie MAC adresu na porcie,  c. możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan; |
|  | Możliwość wyłączenia MAC learning; |
|  | Zabezpieczenie przełącznika przed atakami DoS:  a. Networks Ingress Filtering RFC 2267,  b. SYN Attack Protection,  c. zabezpieczenie CPU przełącznika poprzez ograniczenie ruchu do systemu zarządzania; |
|  | Dwukierunkowe (ingress, egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie 2, 3 i 4:  a. adres MAC źródłowy i docelowy plus maska,  b. adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4 oraz IPv6,  c. protokół – np. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd.,  d. numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP,  e. zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP,  f. identyfikator sieci VLAN – VLAN ID,  g. Quality of Service IEEE 802.1p oraz DiffServ,  h. flagi TCP,  i. obsługa fragmentów; |
|  | Dwukierunkowe listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszenia wydajności przełącznika; |
|  | Możliwość konfiguracji min. 1024 reguł na wejściu i 256 reguł na wyjściu; |
|  | Możliwość zliczania pakietów lub bajtów trafiających do konkretnej ACL i w przypadku przekroczenia skonfigurowanych wartości podejmowania akcji np. blokowanie ruchu, przekierowanie do kolejki o niższym priorytecie, wysłanie trapu SNMP, wysłanie informacji do serwera Syslog lub wykonanie komend CLI; |
|  | Obsługa bezpiecznego transferu plików SCP/SFTP; |
|  | Obsługa DHCP Option 82; |
|  | Obsługa IP Security - Trusted DHCP Server; |
|  | Obsługa IP Security - DHCP Snooping and Guard; |
|  | Obsługa IP Security - Gratuitous ARP Protection; |
|  | Obsługa IP Security – DHCP Secured ARP/ARP Validation; |
|  | Obsługa IP Security – IP Source Guard; |
|  | Ograniczanie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych oraz dla ruchu wybranego poprzez ACL z kwantem 8 kb/s; |
|  | Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap). Musi istnieć możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu oraz reakcji polegającej na wyłączeniu portu na stałe lub na wskazany czas. Zdarzenie musi być raportowane poprzez Trap SNMP i/lub Syslog; |
|  | Możliwość konfiguracji portu głównego i zapasowego; |
|  | Obsługa redundancji routingu VRRP - możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania; |
|  | Obsługa STP (Spinning Tree Protocol) IEEE 802.1D; |
|  | Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w; |
|  | Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s; |
|  | Obsługa PVST+; |
|  | Obsługa ERPS / G.8032; |
|  | Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP. Możliwość konfiguracji połączenia Link Aggregation z różnych przełączników w stosie; |
|  | Obsługa synchronizacji czasu NTP/SNTP; |
|  | Zarządzanie przez SNMP v2/v3; |
|  | Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokół http i https; |
|  | Telnet Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6; |
|  | SSH2 Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6; |
|  | Ping dla IPv4 / IPv6; |
|  | Traceroute dla IPv4 / IPv6; |
|  | Obsługa SYSLOG z możliwością definiowania wielu serwerów i wyboru zdarzeń wysyłanych do każdego z serwerów; |
|  | Sprzętowa obsługa sFlow; |
|  | Obsługa autentykacji poprzez certyfikaty X509v3 dla protokołów SSH, SYSLOG oraz RADIUS; |
|  | Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników; |
|  | Wbudowany DHCP Serwer i klient z możliwością definicji opcji (np. opcje 43, 60, 78 itp.); |
|  | Wsparcie standardu IEEE 802.1Qcj – Automatic Attachment to Provider Backbone Bridging; |
|  | Obsługa skryptów CLI; |
|  | Obsługa funkcji TCL/TK w skryptach CLI; |
|  | Obsługa skryptów Python; |
|  | Możliwość edycji skryptów i ACL bezpośrednio na urządzeniu (system operacyjny musi zawierać edytor plików tekstowych); |
|  | Wsparcie dla OpenFlow – poprzez rozszerzenie licencji; |
|  | Obsługa AVB (Audio Video Bridging) – poprzez rozszerzenie licencji; |
|  | Możliwość uruchamiania skryptów:  a. ręcznie,  b. o określonym czasie lub co wskazany okres czasu,  c. na podstawie wpisów w logu systemowym. |
|  | Konwersja interfejsu światłowodowego SFP+ na ethernetowy 10 Gb/s za pomocą mediakonwertera z zewnętrznym zasilaczem. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Przełączniki typu B wymagania minimalne – liczba sztuk – 8**  **Producent…………..typ…………** | |
|  | Przełącznik posiadający 48 portów 10/100/1000BaseT PoE+ (RJ45) oraz minimum 4 porty 10GBASE-X (SFP+); |
|  | Zgodność ze standardem IEEE 802.3at - PoE+ Power over Ethernet; |
|  | Budżet mocy dla technologii PoE – min. 370W; |
|  | Maksymalny pobór mocy urządzenia 485W; |
|  | Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 176Gb/s; |
|  | Szybkość przełączania min. 130 milionów pakietów na sekundę; |
|  | Możliwość redundancji zasilania za pomocą wewnętrznego lub zewnętrznego zasilacza; |
|  | Zgodność ze standardem IEEE 802.3az - Energy Efficient Ethernet dla portów 10/100/1000Base-T; |
|  | Wysokość urządzenia 1U; |
|  | Możliwość łączenia do 4 urządzeń włącznie w stos; |
|  | Przełącznik musi posiadać wbudowany zasilacz 230V AC; |
|  | Tablica MAC adresów min. 16000; |
|  | Pamięć operacyjna: min. 512MB pamięci DRAM; |
|  | Pamięć flash: min. 128MB pamięci Flash; |
|  | Pojemność bufora pakietów min. 1,5MB; |
|  | Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 1024; |
|  | Wsparcie dla ramek Jumbo; |
|  | Obsługa Quality of Service:  a. IEEE 802.1p,  b. DiffServ,  c. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym; |
|  | Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB; |
|  | Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED); |
|  | Wbudowany port konsoli; |
|  | Routing statyczny - minimum 60 wpisów w tablicy routingu; |
|  | Wsparcie dla protokołu RIP (RFC 1058) oraz RIPv2 (RFC 2453); |
|  | Obsługa Multicast VLAN Registration – MVR; |
|  | Obsługa IGMP snooping; |
|  | Wsparcie dla IEEE 802.3x; |
|  | Wsparcie dla IEEE 802.1x; |
|  | Wsparcie dla sFlow; |
|  | Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x; |
|  | Obsługa Voice VLAN; |
|  | Wsparcie dla RFC3580; |
|  | Obsługa protokołu GVRP oraz GARP; |
|  | Wsparcie dla ECMP; |
|  | Wsparcie dla BFD (Bidirectional Forwarding Detection); |
|  | Obsługa PBR (Policy-Based Routing); |
|  | Obsługa protokołu UDLD; |
|  | Obsługa funkcjonalności monitoringu pakietów; |
|  | Wsparcie dla RSPAN; |
|  | Obsługa funkcjonalności protected ports; |
|  | Obsługa TACACS+; |
|  | Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865); |
|  | Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866); |
|  | Bezpieczeństwo MAC adresów:  a. zatrzaśnięcie MAC adresu na porcie,  b. możliwość przypisania statycznych MAC adresów do portu; |
|  | Klient SSH2; |
|  | Minimum 100 list kontroli dostępu (ACL) z minimum 1000 reguł każda, bazujących co najmniej na poniższych kryteriach:  a. Time-Based ACL,  b. żródłowy/docelowy adres IP,  c. źródłowy/docelowy port TCP/UDP,  d. typ protokołu IP,  e. Type of Service (ToS) lub pole DSCP,  f. źródłowy/Docelowy adres MAC,  g. EtherType,  h. IEEE 802.1p,  i. VLAN ID; |
|  | Obsługa bezpiecznego transferu plików SCP (Secure Copy); |
|  | Obsługa DHCP Snooping; |
|  | Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D; |
|  | Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w; |
|  | Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s; |
|  | Obsługa STP Loop/Root Guard; |
|  | Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad – minimum 6; |
|  | Obsługa synchronizacji czasu SNTP (Simple Network Time Protocol); |
|  | Obsługa SYSLOG; |
|  | Obsługa RMON min. 4 grupy: Statistics, History, Alarms, Events; |
|  | Minimalny zakres temperatur pracy 0°C do 50°C. |
|  | Zarządzanie przez interfejs CLI, |
|  | Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokół http i https; |
|  | Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3; |
|  | Możliwość korzystania z SNMP MIBs; |
|  | Wsparcie dla SSL 3.0 i TLS 1.0; |
|  | Obsługa skryptów CLI; |
|  | Możliwość zarządzania z poziomu dostarczanego przez producenta oprogramowania do zarządzania infrastrukturą sieciową:  a. w formie systemu instalowanego w sieci wewnętrznej Zamawiającego,  b. w formie usługi chmurowej (chmura publiczna); |
|  | Możliwość konfiguracji nowego urządzenia za pomocą wzorców konfiguracji pobieranych z oprogramowania do zarządzania infrastrukturą sieciową – zarówno w wersji instalacyjnej (sieć LAN Zamawiającego), jak i w wersji chmurowej. |