

Załącznik 3 do SWZ

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Dostawa infrastruktury sieciowej w ramach projektu *Multidyscyplinarne Centrum Badawcze Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie*

Miejsce dostawy i instalacji:

UKSW, Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii UKSW, ul. Marii Konopnickiej 1, Dziekanów Leśny.

Opis:

Przełączniki Ethernet

Typ 1

Zamawiający wymaga dostarczenia **dwóch** identycznych przełączników o następujących wymaganiach minimalnych:

1. Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym o wysokości 1U przystosowanym do montowania w szafie rack 19”.
2. Przełącznik musi mieć wbudowane min. 24 porty SFP+ z obsługą SFP min. 1Gb/s oraz SFP+ min. 10Gb/s.
3. Przełącznik musi posiadać min. 8 porty 40 GbE QSFP+, wraz z możliwością konwersji każdego portu 40 GbE do 4 portów 10 GbE.
4. Urządzenie nie może technicznie ograniczać bądź uniemożliwiać współpracy z modułami optycznymi innych producentów.
5. Urządzenie musi zapewniać obsługę modułów o standardach:
 - a) dla urządzeń z portami SFP: min. 1000Base-T, SX, LX
 - b) dla urządzeń z portami SFP+: min. SR, USR, LR, ER, DAC 10GbE
 - c) dla urządzeń z portami QSFP+: min. SR4, LR4, DAC 40GbE, DAC 4x10GbE
6. Przełącznik musi umożliwiać stworzenie stosu składającego się z pary urządzeń (w postaci pętli) liczącego nie mniej niż 9 urządzeń.
7. Urządzenie musi umożliwiać zarządzanie poprzez konsolę tekstową (CLI) dostępną poprzez: interfejs out-of-band (RS-232 lub USB).
8. Przełącznik musi obsługiwać ramki JUMBO o rozmiarze min. 9K.
9. Urządzenie musi obsługiwać sieci VLAN zgodne z IEEE 802.1q w liczbie min. 4000.
10. Urządzenie musi obsługiwać protokół SNMP wersje 2 i 3.
11. Dowlony z interfejsów tranzytowych, z wykorzystaniem protokołów Telnet oraz SSH.
12. Stos musi być widoczny z punktu widzenia zarządzania oraz innych urządzeń sieciowych jako jedno urządzenie; zarządzanie wszystkimi przełącznikami w stosie musi się odbywać z dowolnego przełącznika będącego częścią stosu; stos musi być

odporny na awarie, tzn. przełącznik kontrolujący pracę stosu (master) musi być automatycznie zastąpiony przełącznikiem pełniącym rolę backupu - wybór przełącznika backupowego nie może odbywać się w momencie awarii przełącznika master.

13. Urządzenia muszą umożliwiać zbudowanie wspólnego stosu na przełącznikach umieszczonych w różnych lokalizacjach zamawiającego, przy spełnieniu następujących założeń:
 - a. odległości kablowe pomiędzy przełącznikami: obsługa do min. 10 km
 - b. wykorzystanie światłowodowych tras kablowych
14. Przełącznik musi posiadać wymienne zasilacze AC; urządzenie musi być wyposażone w redundantne źródło zasilania, z wywiewem powietrza na tył.
15. Przełącznik musi posiadać wymienny moduł wentylacji.
16. Architektura systemu operacyjnego przełącznika musi posiadać budowę modułową (poszczególne moduły muszą działać w odseparowanych obszarach pamięci), m.in. moduł przekazywania pakietów odpowiedzialny za przełączanie pakietów musi być oddzielony od modułu routingu IP odpowiedzialnego za ustalanie tras routingu i zarządzanie urządzeniem.
17. Przełącznik musi posiadać architekturę non-blocking; zagregowana wydajność przełączania w warstwie 2 nie może być niższa niż 1.4 Tb/s; urządzenie musi obsługiwać nie mniej niż 960 milionów ramek na sekundę; przełącznik nie może obsługiwać mniej niż 250 000 adresów MAC; urządzenie musi obsługiwać tryby przełączania ramek store-and-forward oraz cut-through.
18. Przełącznik musi obsługiwać protokół MVRP lub VTP - protokół musi być zgodny z przełącznikiem wskazanym w tabeli SWTB.
19. Przełącznik musi obsługiwać agregowanie połączeń zgodne z IEEE 802.3ad - nie mniej niż 64 grupy LAG, po nie mniej niż 8 portów; przełącznik musi obsługiwać funkcję typu Multi-chassis LAG w celu zestawiania połączeń zagregowanych zaterminowanych na niezależnych przełącznikach fizycznych.
20. Przełącznik musi obsługiwać protokoły Spanning Tree - zgodnie z co najmniej IEEE 802.1d, 802.1w i 802.1s (nie mniej niż 64 instancje MSTP).
21. Przełącznik musi być wyposażony w nie mniej niż 16 GB pamięci Flash oraz 4 GB pamięci DRAM.
22. Urządzenie musi obsługiwać routing między sieciami VLAN - routing statyczny oraz protokoły routingu dynamicznego: RIP, OSPF.
23. Przełącznik musi obsługiwać mechanizm wykrywania awarii BFD oraz pozwalać na stworzenie konfiguracji HA z wykorzystaniem protokołu VRRP.
24. Przełącznik musi umożliwiać aktualizację oprogramowania przy zachowaniu ciągłości pracy i stanu protokołów routingu i przełączania.
25. Urządzenie musi posiadać mechanizmy priorytetyzowania i zarządzania ruchem sieciowym (QoS) w warstwie 2 i 3 dla ruchu wchodzącego i wychodzącego; klasyfikacja ruchu musi odbywać się w zależności od co najmniej: interfejsu, typu ramki Ethernet, sieci VLAN, priorytetu w warstwie 2 (802.1p), adresów MAC, adresów IP, wartości pola ToS/DSCP w nagłówkach IP, portów TCP i UDP; urządzenie musi obsługiwać sprzętowo nie mniej niż 8 kolejek dla ruchu unicast.

26. Przełącznik musi obsługiwać filtrowanie ruchu co najmniej na poziomie portu i sieci VLAN dla kryteriów z warstw 2-4; filtrowanie ruchu musi być realizowane sprzętowo; w regułach filtrowania ruchu musi być dostępny mechanizm zliczania dla zaakceptowanych lub zablokowanych pakietów; musi być dostępna funkcja edycji reguł filtrowania ruchu na samym urządzeniu.
27. Przełącznik musi obsługiwać minimum następujące mechanizmy bezpieczeństwa:
 - a) limitowanie adresów MAC,
 - b) Dynamic ARP Inspection,
 - c) DHCP snooping
28. Przełącznik musi obsługiwać minimum następujące funkcje:
 - a) FIP Snooping,
 - b) Data Center Bridging Capability Exchange (DCBX),
 - c) Priority-based Flow Control (PFC).
29. Przełącznik musi posiadać mechanizm szybkiego odtwarzania systemu i przywracania konfiguracji; w urządzeniu musi być przechowywanych nie mniej niż 10 poprzednich kompletnych konfiguracji; ostatnie konfiguracje muszą być zapisywane automatycznie.
30. W zakresie dokumentacji dla dostarczanych urządzeń:
 - a) dokumentacja techniczna urządzeń musi być udostępniana publicznie na stronie internetowej producenta, przez co Zamawiający rozumie, że dostęp do dokumentacji możliwy jest dla osoby fizycznej i/lub prawnej niebędącej właścicielem sprzętu danego producenta oraz że za taki dostęp nie są pobierane dodatkowe opłaty;
 - b) dokumentacja techniczna urządzenia musi zawierać informacje:
 - i. w zakresie opisującym wszystkie możliwości konfiguracyjne urządzenia,
 - ii. w zakresie struktury MIB,
 - iii. w zakresie pojęć i opcji występujących na poszczególnych ekranach GUI urządzenia (jeżeli specyfikacja wymaga od urządzenia interfejsu GUI),
 - iv. w zakresie komend i poleceń występujących w konsoli CLI urządzenia (jeżeli specyfikacja wymaga od urządzenia interfejsu CLI).
31. Urządzenie musi być objęte minimum 3 letnią (nie krótszą niż gwarancja producenta) oraz minimum 3 letnim wsparciem obejmującym:
 - a) dostęp do aktualnych wersji oprogramowania,
 - b) wsparcie techniczne produktu realizowane będzie przez producentów poszczególnych urządzeń lub autoryzowane przez nich podmioty, bez ponoszenia jakichkolwiek dodatkowych kosztów
32. Przełącznik musi umożliwiać zarządzanie z oprogramowania Junos Space Network Director na które UKSW posiada licencje
33. Zamawiający wymaga, aby każdy z przełączników został dodatkowo wyposażony w:
 - a) QSFP+ 40 GbE SM 4 sztuk do 10km,
 - b) QSFP+ 40 GbE SM 2 sztuki do 30km,
 - c) SFP+ 10 GbE MM 1 sztuka,
 - d) Patchcord LC-LC MM 2m 2 sztuki,
 - e) Kabel DAC 40Gbs min. 1m 4 sztuki,

- f) 4 port QSPF+ Expansion Module for EX4600 + 2 sztuki do rozbudowy przełączników EX 4600 posiadanych przez zamawiającego wraz z wymaganymi licencjami na użytkowanie.
34. Zamawiający wymaga, aby każdy przełącznik dostarczony został z kompletem elementów umożliwiających montaż urządzenia w szafie rack 19”.

Typ 2

Zamawiający wymaga dostarczenia **sześciu** identycznych urządzeń o następujących minimalnych parametrach:

1. Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym o wysokości 1U przystosowanym do montowania w szafie rack 19”.
2. Przełącznik musi posiadać 48 portów dostępowych Ethernet 10/100/1000 Auto-MDI/MDIX.
3. Wszystkie porty dostępne muszą obsługiwać standard 802.3af (Power over Ethernet) oraz 802.at (Power over Ethernet+).
4. Przełącznik musi posiadać nie mniej niż 4 porty uplink 10 GbE SFP+ oraz 2 porty 40GbE QSFP+. Korzystanie z portów uplink nie może powodować wyłączenia portów dostępowych 10/100/1000. Porty uplink muszą akceptować również wkładki SFP umożliwiając obsługę połączeń uplink Gigabit Ethernet.
5. Przełącznik musi umożliwiać stworzenie stosu (w postaci pętli) liczącego nie mniej niż 10 urządzeń. Dopuszczalne jest podłączanie do stosu portami uplink 10 Gb/s. Stos musi być widoczny z punktu widzenia zarządzania oraz innych urządzeń sieciowych jako jedno urządzenie. Zarządzanie wszystkimi przełącznikami w stosie musi się odbywać z dowolnego przełącznika będącego częścią stosu. Stos musi być odporny na awarie, tzn. przełącznik kontrolujący pracę stosu (master) musi być automatycznie zastąpiony przełącznikiem pełniącym rolę backup'u- wybór przełącznika backup nie może odbywać się w momencie awarii przełącznika master.
6. Przełącznik musi posiadać wbudowany oraz redundantny zasilacz AC. Urządzenie musi posiadać wentylator - z przepływem powietrza od przodu do tyłu.
7. Przełącznik musi być wyposażony w port konsoli oraz dedykowany interfejs Ethernet do zarządzania OOB (out-of-band).
8. Przełącznik musi być wyposażony w nie mniej niż 2 GB pamięci Flash oraz 2 GB pamięci DARAM.
9. Zarządzanie urządzeniem musi odbywać się za pośrednictwem interfejsu linii komend (CLI) przez port konsoli, telnet, ssh, a także za pośrednictwem interfejsu WWW.
10. Przełącznik musi posiadać architekturę non-blocking. Wydajność przełączania w warstwie 2 nie może być niższa niż 335 Gb/s i 250 milionów pakietów na sekundę. Przełącznik nie może obsługiwać mniej niż 32 000 adresów MAC.
11. Przełącznik musi obsługiwać ramki Jumbo o wielkości min. 9216 bajtów.
12. Przełącznik musi obsługiwać sieci VLAN zgodne z IEEE 802.1q w ilości nie mniejszej niż 4096. Przełącznik musi obsługiwać sieci VLAN oparte o porty fizyczne (port-based) i

adresy MAC (MAC-based). W celu automatycznej konfiguracji sieci VLAN, przełącznik musi obsługiwać protokół MVRP.

13. Urządzenie musi obsługiwać agregowanie połączeń zgodne z IEEE 802.3ad - nie mniej niż 128 grup LAG, po nie mniej niż 16 portów.
14. Przełącznik musi obsługiwać protokół Spanning Tree i Rapid Spanning Tree, zgodnie z IEEE 802.1D i 802.1w, a także Multiple Spanning Tree zgodnie z IEEE 802.1s (nie mniej niż 64 instancje MSTP).
15. Przełącznik musi obsługiwać protokół LLDP i LLDP-MED.
16. Urządzenie musi obsługiwać routing między sieciami VLAN -routing statyczny, oraz protokół routingu dynamicznego RIP. Ilość tras obsługiwanych sprzętowo nie może być mniejsza niż 8 000. Urządzenie musi posiadać funkcję IGMP Snooping (v1, v2, v3).
17. Urządzenie musi pozwalać na zarządzanie z wykorzystaniem protokołu IPv6.
18. Urządzenie musi posiadać mechanizmy priorytetyzowania dla ruchu wchodzącego i zarządzania ruchem sieciowym (QoS) w warstwie 2 i 3 dla ruchu wychodzącego. Klasyfikacja ruchu musi odbywać się w zależności od co najmniej: interfejsu, typu ramki Ethernet, sieci VLAN, priorytetu w warstwie 2 (802.1p), adresów MAC, adresów IP, wartości pola ToS/DSCP w nagłówkach IP, portów TCP i UDP. Urządzenie musi obsługiwać sprzętowo nie mniej niż 8 kolejek per port fizyczny.
19. Urządzenie musi obsługiwać filtrowanie ruchu co najmniej na poziomie portu i sieci VLAN dla kryteriów z warstw 2-4. Urządzenie musi realizować sprzętowo nie mniej niż 1500 reguł filtrowania ruchu. W regułach filtrowania ruchu musi być dostępny mechanizm zliczania dla zaakceptowanych lub zablokowanych pakietów. Musi być dostępna funkcja edycji reguł filtrowania ruchu na samym urządzeniu.
20. Przełącznik musi obsługiwać minimum następujące mechanizmy bezpieczeństwa:
 - a) limitowanie adresów MAC,
 - b) Dynamic ARP Inspection,
 - c) DHCP snooping.
21. Przełącznik musi obsługiwać IEEE 802.1x zarówno dla pojedynczego, jak i wielu suplikantów na porcie. Przełącznik musi przypisywać ustawienia dla użytkownika na podstawie atrybutów zwracanych przez serwer RADIUS (co najmniej VLAN oraz reguła filtrowania ruchu). Musi istnieć możliwość pominięcia uwierzytelnienia 802.1x dla zdefiniowanych adresów MAC. Przełącznik musi obsługiwać co najmniej następujące typy EAP: MD5, TLS, TTLS, PEAP.
22. Urządzenie musi obsługiwać protokół SNMP (wersje 2 i 3), oraz grupy RMON 1, 2, 3, 9. Musi być dostępna funkcja kopiowania (mirroring) ruchu na poziomie portu i sieci VLAN.
23. Architektura systemu operacyjnego urządzenia musi posiadać budowę modułarną (poszczególne moduły muszą działać w odseparowanych obszarach pamięci), m.in. moduł przekazywania pakietów, odpowiedzialny za przełączanie pakietów musi być oddzielony od modułu routingu IP, odpowiedzialnego za ustalanie tras routingu i zarządzanie urządzeniem.

24. Urządzenie musi posiadać mechanizm szybkiego odtwarzania systemu i przywracania konfiguracji. W urządzeniu musi być przechowywanych nie mniej niż 20 poprzednich, kompletnych konfiguracji.
25. Przełącznik musi umożliwiać zarządzanie z oprogramowania Junos Space Network Director na które UKSW posiada licencje.
26. Urządzenie musi być objęte minimum 3 letnią (nie krótszą niż gwarancja producenta) oraz minimum 3 letnim wsparciem obejmującym:
 - a) dostęp do aktualnych wersji oprogramowania,
 - b) wsparcie techniczne realizowane telefonicznie, mailowo oraz za pośrednictwem portalu www.
27. Usługi pomocy technicznej produktu muszą być dostępne w Polsce. Usługi te świadczone być muszą w języku polskim.
28. Zamawiający wymaga, aby każdy z przełączników został dodatkowo wyposażony w:
 - a) SFP+ 10 GbE MM 2 sztuki,
 - b) Patchcord LC-LC MM 2m 2 sztuki,
 - c) Patchcord UTP kat.6 2m 30 sztuk.
29. Zamawiający wymaga, aby każdy przełącznik dostarczony został z kompletem elementów umożliwiającym montaż urządzenia w szafie rack 19”.

System Wi-Fi

Bezprzewodowe punkty dostępowe

Zamawiający wymaga dostarczenia **dwudziestu** identycznych urządzeń o parametrach minimalnych wyspecyfikowanych poniżej dla każdego urządzenia:

1. Standardy komunikacyjne: IEEE 802.11a, IEEE 802.11ac, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11Q.
2. Częstotliwość pracy: obsługa 2,4 GHz i 5 GHz.
3. Wejścia/Wyjścia : RJ-45 10/100/100 (LAN) min. 2 szt.
4. Szyfrowanie: obsługa AES, TKIP, WEP, WPA, WPA-Enterprise, WPA-PSK, WPA2.
5. Szybkość: transfer danych przez bezprzewodowy LAN min. 2500 Mbps.
6. Anteny: wyposażony w wewnętrzne 4 sztuki.
7. MIMO : Multi User MIMO.
8. PoE: obsługa standardu IEEE 802.3bt PoE.
9. BSSID: TAK.
10. VLAN: obsługa 802.1Q.
11. QoS per użytkownik.
12. Liczba użytkowników: min. 1499 użytkowników.
13. AP Zarządzany Centralnie zgodne z posiadaniem przez Zamawiającego kontrolerem Wi-fi Ubiquiti UniFi Controller.
14. Mocowanie: Naścienne / sufitowe (mocowanie w komplecie).
15. Temperatura pracy urządzenia min. 0°C do min. 50°C.
16. Montaż AP w wyznaczonym miejscu przez zamawiającego AP montowane na rurce ok 1 m dostarczanej przez dostawcę AP, dostosowanej do montażu pod sufitem.

Taśma rzepowa

Zamawiający wymaga dostarczenia dwustronnej taśmy rzepowej o szerokości min. 20 mm i długości min. 25 m.

Okres gwarancji minimum 3 lata.