

## Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa sprzętu sieciowego w ramach rozbudowy istniejącego już systemu w budynkach jednostki uczelnianej.

Sprzęt dostarczony w ramach realizacji umowy będzie sprzętem nowym, nieużywanym oraz niedostarczanym wcześniej w żadnych innych projektach. W ramach realizacji umowy dostarczony sprzęt będzie posiadał gwarancję min. 2-letnią świadczoną bezpośrednio przez Producenta sprzętu. W przypadku wątpliwości, podmiot sprzedający (kupujący sprzęt od partnera handlowego Producenta) ma obowiązek przedstawić oficjalny dokument Producenta, który będzie poświadcział, że sprzęt dostarczony w ramach realizacji umowy będzie sprzętem zakupionym w oficjalnym kanale sprzedaży oraz zarejestrowanym na użytkownika końcowego (kupującego sprzęt w od partnera handlowego Producenta). Zamawiający zastrzega sobie prawo sprawdzenia poprzez numery seryjne czy dostarczony sprzęt spełnia wszystkie wyżej wymienione warunki. W przypadku niespełnienia przez sprzęt któregośkolwiek z wyżej wymienionych warunków Zamawiający zastrzega sobie prawo zwrotu całego dostarczonego sprzętu (na koszt dostawcy), jak również obciążenia dostawcy – Oferent - karą umowną za niedotrzymanie warunków umowy. W ramach składanej oferty, Oferent zobowiązany jest do wyszczególnienia wszystkich numerów katalogowych produktów (licencje, sprzęt i oprogramowanie). Lista ta będzie podlegała weryfikacji przez Zamawiającego lub niezależną firmę zewnętrzną, wskazaną przez Zamawiającego, w celu weryfikacji z wymaganiami i zgodnością z OPZ.

### Cel zakupu

Istniejąca obecnie infrastruktura kablowa oparta jest na starych, nieprodukowanych już przełącznikach pracujących z prędkością 100 Mbit/s (dla pomieszczeń) oraz szkieletcie opartym na łączach światłowodowych o przepustowości 1 Gbit/s (połączenia między piętrem a głównym punktem dystrybucyjnym).

W części wymaganego asortymentu (switche, switcheL3, routery) Zamawiający oczekuje sprzętu od jednego producenta, bez ograniczeń związanych z integracją lub zarządzaniem (poza zapisami OPZ). Sieć WiFi w budynkach oparta jest na punktach dostępowych Unifi Ubiquiti, które nie będą demontowane – ich liczba jest niewystarczająca w stosunku do oczekiwanego pokrycia ilości pomieszczeń, stąd konieczność rozszerzenia sieci bezprzewodowej, zwiększającej jej zasięg. Z uwagi na rozszerzenie istniejącej infrastruktury wymagana jest powyższa kompatybilność z posiadanymi urządzeniami, jak i centralnym systemem zarządzania nimi dla utrzymania jednolitego zasięgu sieci.

Wykonawca zobowiązany jest do jednoznacznego określenia zaoferowanych w ofercie asortymentów, charakteryzując je poprzez wskazanie PARAMETRÓW konkretnego wyrobu/oprogramowania, w tym wskazanie producenta i typu/modelu oraz numeru katalogowego zaoferowanego wyrobu.

#### **TYP 1 - Specyfikacja przełącznika - Ilość: 30 sztuk, przeznaczenie FDP**

1. Przełącznik musi być wyposażony w minimum: 48 portów 10/100/1000BaseT, 4 porty SFP+, 2 porty 40G QSFP+
2. Przełącznik musi posiadać port konsoli do zarządzania w standardzie min. FastEthernet
3. Przełącznik musi obsługiwać standardy: IEEE 802.3ad, IGMP Snooping, DHCP Snooping, pełne wsparcie dla VLAN 802.1q w tym QinQ bez ograniczeń na ilość, sprzętowo realizowaną STP/RSTP/MSTP oraz agregację portów (LACP), 802.3af/at dla 48 portów 1Gbit/s,
4. Przełącznik musi posiadać możliwość dwa (redundantne) zasilacze
5. Przełącznik musi posiadać minimum 64MB pamięci RAM i co najmniej 16MB pamięci flash.
6. Urządzenie musi zapewniać przepustowość nieblokującą nie mniejszą niż 160 Gbps, ze zdolnością przełączania 320Gbit/s, i szybkością przesyłania min. 200Mp/s (pakietów na sekundę)
7. Zdolność przełączania w warstwie L2 jak i L3.
8. System operacyjny Router OS Level 5 lub równoważny \*
9. Obsługa protokołu NTP.
10. Przełącznik zapewnia widoczność aplikacyjną, klasyfikowanie ruchu w warstwach 4-7 i na jego podstawie zapewnia budowanie polityk bezpieczeństwa czy jakości usług.
11. Przełącznik musi posiadać możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP.
12. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
  - a. Implementacja kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi.
  - b. Implementacja algorytmu obsługi kolejek.
  - c. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP.
  - d. Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast.
13. Urządzenie musi zapewniać możliwość routingu statycznego i dynamicznego dla IPv4(OSPF) oraz funkcjonalności Policy-based routingu. Urządzenie musi mieć możliwość zapewnienia wsparcia dla zaawansowanych protokołów routingu IPv4 (OSPF)
14. Obsługa protokołów SNMP, SSH, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6.
15. Możliwość montażu w szafie rack 19". Wysokość urządzenia nie może przekraczać 2 RU.

## **TYP 2 - Specyfikacja przełącznika - Ilość: 32 sztuk**

1. Przełącznik musi być wyposażony w minimum: 8 portów 10/100/1000BaseT obsługujących PoE/PoE+ and Passive PoE, 4 porty SFP
2. Przełącznik musi posiadać port konsoli do zarządzania w standardzie RS232 lub umożliwiać zarządzanie za pomocą portu FastEthernet
3. Przełącznik musi obsługiwać standardy: IEEE 802.3ad, VLAN 802.1q, STP/RSTP/MSTP oraz agregację portów (LACP), 802.3af/at dla 8 portów,
4. Przełącznik musi posiadać minimum 128MB pamięci RAM i co najmniej 16MB pamięci flash.
5. Urządzenie musi zapewniać zdolność przełączania min 20Gbit/s i szybkością przesyłania min. 17Mp/s (pakietów na sekundę)
6. Zdolność przełączania w warstwie L2.
7. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
  - a. Implementacja kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi.
  - b. Implementacja algorytmu obsługi kolejek.
  - c. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP.
  - d. Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast.
8. Obsługa protokołów SSH, https – z wykorzystaniem protokołu
9. Możliwość montażu w szafie rack 19". Wysokość urządzenia nie może przekraczać 1 RU.

## **TYP 3 - Specyfikacja przełącznika - Ilość: 3 sztuki, przeznaczenie BDP/MDP**

1. Przełącznik musi być wyposażony w minimum: 24 porty SFP+, 2 porty 40G QSFP+
2. Przełącznik musi posiadać port konsoli do zarządzania w standardzie min. FastEthernet
3. Przełącznik musi obsługiwać standardy: IEEE 802.3ad, IGMP Snooping, DHCP Snooping, pełne wsparcie dla VLAN 802.1q, STP/RSTP/MSTP oraz agregację portów (LACP)
4. Przełącznik musi posiadać minimum 64MB pamięci RAM i co najmniej 16MB pamięci flash.
5. Urządzenie musi zapewniać przepustowość nieblokującą nie mniejszą niż 300 Gbps, ze zdolnością przełączania 600Gbit/s, i szybkością przesyłania min. 250Mp/s (pakietów na sekundę)
6. Zdolność przełączania w warstwie L2 jak i L3.
7. System operacyjny Router OS v7 lub równoważny\*
8. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
  - a. Implementacja kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi.
  - b. Implementacja algorytmu obsługi kolejek.
  - c. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP.
  - d. Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast.
9. Minimum jeden port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych.
10. Obsługa protokołów SNMP, SSH, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4.
11. Możliwość montażu w szafie rack 19". Wysokość urządzenia nie może przekraczać 1 RU.

#### **TYP 4 - Specyfikacja przełącznika - Ilość: 3 sztuk, przeznaczenie BDP**

1. Przełącznik musi być wyposażony w minimum: 16 portów SFP+ (10Gbit/s)
2. Przełącznik musi posiadać port konsoli do zarządzania w standardzie min. GigaEthernet
3. Przełącznik musi obsługiwać standardy: IEEE 802.3ad, pełne wsparcie dla VLAN 802.1q w tym QinQ bez ograniczeń na ilość, sprzętowo realizowaną STP/RSTP/MSTP oraz agregację portów (LACP)
4. Przełącznik musi posiadać możliwość dwa (redundantne) zasilacze
5. Przełącznik musi posiadać minimum 1GB pamięci RAM i co najmniej 16MB pamięci flash.
6. Zdolność przełączania w warstwie L2 jak i L3.
7. System operacyjny min. Router OS Level 5 lub równoważny\*
8. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
  - a. Implementacja kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi.
  - b. Implementacja algorytmu obsługi kolejek.
  - c. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP.
  - d. Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast.
9. Urządzenie musi zapewniać możliwość routingu statycznego i dynamicznego dla IPv4(OSPF) oraz funkcjonalności Policy-based routingu. Urządzenie musi mieć możliwość zapewnienia wsparcia dla zaawansowanych protokołów routingu IPv4 (OSPF)
10. Obsługa protokołów SNMP, SSH, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4
11. Możliwość montażu w szafie rack 19". Wysokość urządzenia nie może przekraczać 1 RU.

#### **TYP 5 - Specyfikacja modułu światłowodowego - Ilość: 129 sztuk**

1. Moduł w technologii 10GBASE-SR SFP+ 850nm
2. Technologia podłączenia Duplex LC MMF
3. Zasięg min. 250m
4. Kompatybilność z urządzeniami typu 1-4
5. Wsparcie technologii: IEEE 802.3ae, SFF-8472, SFF-8431, SFF-8432, SFP+ MSA, CPRI, eCPR.

#### **TYP 6 - Specyfikacja punktu dostępowego WiFi - Ilość: 20 sztuk**

1. Urządzenie musi obsługiwać standardy WiFi 802.11 a/b/g/n/r/k/v/ac
2. Urządzenie musi wspierać standardy bezpieczeństwa: WPA-PSK, WPA-Enterprise (WPA/WPA2, TKIP/AES)
3. Urządzenie posiada min. 2 anteny o zysku min 3dBi każda
4. Urządzenie posiada min. 1 port GigaEthernet ze wsparciem dla technologii VLAN
5. Urządzenie daje możliwość uruchomienia co najmniej 8 sieci WiFi (SSID) per VLAN
6. Urządzenie może być zasilane poprzez PoE (Passive PoE)
7. Urządzenie umożliwia transmisję z mocą co najmniej 20dBm na zakresach 2.4GHz oraz 5GHz
8. Urządzenie jest wyposażone w zestaw do montażu na ścianie i suficie
9. Urządzenie musi być kompatybilne z systemem zarządzania Unifi Ubiquiti (tj musi istnieć możliwość zaadoptowania go przez wymieniony system)

#### **TYP 7 - Specyfikacja punktu dostępowego WiFi - Ilość: 20 sztuk**

1. Urządzenie musi obsługiwać standardy WiFi 802.11 a/b/g/n/ac
2. Urządzenie musi wspierać standardy bezpieczeństwa: WPA-PSK, WPA-Enterprise (WPA/WPA2, TKIP/AES)
3. Urządzenie posiada min. 2 anteny o zysku min 3dBi każda
4. Urządzenie posiada min. 1 port GigaEthernet ze wsparciem dla technologii VLAN
5. Urządzenie daje możliwość uruchomienia co najmniej 4 sieci WiFi (SSID) per VLAN
6. Urządzenie może być zasilane poprzez PoE (Passive PoE (48V), PoE+ Supported)
7. Urządzenie umożliwia transmisję z mocą co najmniej 22dBm
8. Urządzenie jest wyposażone w zestaw do montażu na ścianie i suficie
9. Urządzenie musi być kompatybilne z systemem zarządzania Unifi Ubiquiti (tj. musi istnieć możliwość zaadoptowania go przez wymieniony system)

#### **TYP 8 - Specyfikacja serwera z podtrzymaniem zasilania - Ilość: 2 sztuki**

1. Urządzenie musi posiadać procesor o wydajności co najmniej 18 000 wg rankingu <https://www.cpubenchmark.net>
2. Procesor musi posiadać min 16 rdzeni i obsługiwać min 32 wątki
3. Urządzenie musi posiadać 64GB pamięci RAM, rozszerzalnej do 512GB, taktowanej min, 2400MHz
4. Urządzenie musi posiadać min 2 dyski o pojemności min. 800GB w technologii SATA, SAS lub SSD i prędkości podłączenia 6Gbit/s.
5. Urządzenie wyposażone jest w 4 porty 10Gbit/s, 8 portów 1Gbit/s oraz jeden port do zarządzania w technologii 1Gbit
6. Zarządzenie powinno odbywać się poprzez protokół IPMI i dedykowane łącze Ethernet
7. Urządzenie powinno posiadać redundantne zasilanie
8. Urządzenie powinno zostać dostarczone z zapasowym źródłem zasilania (UPS) pozwalającej na podtrzymanie pracy serwera przy jego pełnym obciążeniu przez 7 minut.
9. Montaż w szafie rackowej, max 2U, maksymalna głębokość urządzenia 40cm

## \*Równoważność

### Router OS Level 5

Oprogramowanie posiadające następujące funkcje:

- interfejsy typu most, obsługa VLAN-ów tagowanych, grupy interfejsów (bonding)
- w pełni programowalna zapora sieciowa z funkcją NAT dla protokołów 3 warstwy
- osobna, w pełni programowalna zapora sieciowa z funkcją NAT dla protokołów 2 warstwy
- obsługa IPv6, osobna zapora sieciowa IPv6
- policy routing
- obsługa IPsec
- tunele – IP-IP, Ethernet Over IP
- VPN – serwer i klient L2TP, PPTP, OpenVPN, IPsec (tylko TCP)
- serwer i klient PPPoE
- regulacja przepływności i QoS bazująca na HTB, SFQ, RED, z możliwością ustalenia CIR i EIR, pozwalająca budować drzewiaste hierarchie klas usług, z bardzo rozbudowanymi opcjami filtrowania (dzięki funkcjonalności zapory „packet mark”)
- serwer i klient DHCP
- możliwość filtracji ruchu p2p
- HotSpot
- trasowanie dynamiczne RIP, OSPF, BGP
- Web proxy (Pośrednik HTTP)
- SOCKS proxy
- DNS cache
- serwer i klient RADIUS
- serwer i klient NTP
- zdalna administracja z użyciem zewnętrznej dedykowanej aplikacji
- safe mode – tryb bezpieczny konfigurowania, pozwalający cofnąć zmiany, gdy na skutek błędnej konfiguracji urządzenie zostanie odcięte od sieci lub zostanie przerwane połączenie sieciowe z osobą konfigurującą
- zdalna administracja poprzez Telnet, SSH, WWW
- zdalne zarządzanie i monitorowanie poprzez SNMP
- własny język skryptowy oraz harmonogram systemowy pozwalający na automatyzację zadań
- API umożliwiające tworzenie własnych aplikacji zarządzających i monitorujących
- wykresy i statystyki do każdej mierzalnej wartości (np. ruch na interfejsach, dopasowanie reguł zapory, wykorzystanie zasobów sprzętowych)
- przydatne narzędzia diagnostyczne: packet sniffer (rejestrwanie przesyłanych pakietów 2 i/lub 3 warstwy), ping speed, bandwidth test, torch (monitorowanie ruchu w czasie rzeczywistym), traffic monitor, IP Scan, inne
- MetaROUTER – obsługa kilku wirtualnych ruterów w jednym urządzeniu fizycznym
- protokół Nstreme i NV2
- tryb pracy punkt dostępu, klient, WDS i inne
- obsługa WPA, WPA2, EAP, WEP
- wirtualne punkty dostępowe (obsługa kilku SSID z różnymi zabezpieczeniami na jednym interfejsie)

- kontrola dostępu do sieci bezprzewodowej (Access List, Connect List)