**Zastosowanie**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa wyposażenia (sprzętu sieciowego) na potrzeby laboratorium sieciowego na nowo tworzonym kierunku: Informatyka Praktyczna Wydziału MFI.  Zajęcia są planowane od semestru zimowego 2019r. Jednym z założeń kierunku jest utworzenie Akademii Cisco, w ramach której będą prowadzone specjalistyczne kursy Cisco Certified Network Associate - Routing & Switching v.6.0 z następującymi modułami:

* Moduł I: Introduction to Networks (wprowadzenie do sieci komputerowych)
* Moduł II: Routing & Switching Essentials (podstawy routingu i przełączania)
* Moduł III: Scaling Networks (skalowanie sieci)
* Moduł IV: Connecting Networks (łączenie sieci)

Uczelnia posiada umowę z Cisco Academy Support Center, UG, <http://www.cna.gda.pl/>  na prowadzenie ww. kursów oraz identyfikator szkoły: Institution ID: 20048781. Studenci uzyskają możliwość przystąpienia do egzaminu końcowego i w przypadku pomyślnego zaliczenia uzyskanie stosownej certyfikacji.

Oferowane urządzenia muszą być zgodne z wytycznymi opisanymi we wskazanym dokumencie (<https://www.cisco.com/c/dam/assets/europe/promotions/EMEAR_Networking_Academy_Promo_v44.pdf>) lub równoważne.

Jako równoważne Zamawiający uzna każde urządzenia sieciowe umożliwiające przeprowadzenie kursów na kierunku Informatyka Praktyczna Wydziału MFI w ramach programu studiów zakończonych egzaminem kwalifikacyjnym zgodnym z założeniami dydaktycznymi.

Tabela 1. **Switch sieciowy**/Router – 5 szt.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Element konfiguracji** | **Parametry techniczne wymagane przez Zamawiającego** **(opis przedmiotu zamówienia)** | **Oferowany sprzęt** |
| Pozycja 1:Typ | Urządzenie pełniące rolę wielousługowego routera modularnego | **Należy podać:**producent Cisco Systems, Inc. lub równoważny\*………………………….model……………………………………… |
| Pozycja 2:Parametry fizyczne | 1. 3 interfejsy Gigabit Ethernet - z tego jeden 10/100/1000 RJ45, jeden z portem GE SFP i jeden combo GE SFP lub 10/100/1000 RJ45
	1. 2 sloty na karty sieciowe z interfejsami
	2. 1 slot na moduł rozszerzeń (np. moduł przełącznika, moduł serwera)
	3. 1 slot na moduł DSP
	4. wszystkie interfejsy aktywne – bez konieczności zakupu dodatkowych licencji/kluczy aktywacyjnych
2. Możliwość bezpośredniej komunikacji pomiędzy modułami z pominięciem głównego procesora
3. Wydajność urządzenia – 100Mbps (z włączonymi usługami w tym szyfrowania ruchu, zapewnienie możliwości obsługi łączy symetrycznych o przepustowości 50Mbps); możliwość zwiększania wydajności do 300Mbps
4. Możliwość rozbudowy o zaawansowane funkcje bezpieczeństwa sieciowego w tym:
	1. Zone Based Firewall (ZBF)
	2. możliwość konfiguracji tuneli IPSec VPN w oparciu o protokół IKEv2 (Internet Key Exchange v2). Wsparcie dla IKEv2 zarówno dla VPN typu site-2-site jak i dynamicznych, dla ruchu IPv4 oraz IPv6
	3. algorytmy IPSec następnej generacji oparte o algorytmy Suite B (RFC 4869), w szczególności: EllipticCurveDiffie-Hellman (ECDH), GaloisCounterMode Advanced Encryption Standard (GCM-AES) 128/256 bitów, Galois Message AuthenticationCode (GMAC-AES) 128/256 bitów, EllipticCurve Digital SignatureAlgorithm (ECDSA) dla IKEv2
	4. szyfrowanie IPSec ruchu unicast IPv4 bez konieczności tworzenia tuneli, z wykorzystaniem protokołu GroupDomain of Interpretation (GDOI) zdefiniowanego w RFC 3547
5. Pamięć RAM i Flash o wielkości 8GB z możliwością rozbudowy do 16GB. Możliwość instalacji dodatkowego dysku SSD. Po rozbudowie pamięci (RAM/Flash/SSD) urządzenie ma możliwość pełnienia funkcji akceleratora ruchu sieciowego umożliwiającego:
	1. kompresję ruchu – np. algorytmem LZ
	2. optymalizację połączeń TCP
	3. deduplikację ruchu sieciowego
	4. wsparcie dla obsługi minimum 750 sesji TCP
	5. wsparcie dla akceleracji aplikacji takich, jak: CIFS (SMBv2), NFSv3, Exchange 2003/2007/2010 (MAPI), Encrypted MAPI, Microsoft SQL, Oracle, HTTP, Microsoft Office 365
6. Urządzenie może być wyposażone w następujące moduły:
	1. moduł przełącznika sieciowego 24x10/100/1000 RJ45 z obsługą POE/POE+ (IEEE 802.3af i 802.3at); zasilacz zapewniający 250W dla POE
7. Urządzenie zapewnia możliwość instalacji szerokiego zakresu kart sieciowych w tym:
	1. z dwoma portami Gigabit Ethernet SFP ze wsparciem sprzętowym dla MACSec
	2. z interfejsami E1, serial WAN VDSL2/ADSL 2+
	3. z interfejsami głosowymi FXS/FXO
8. Slot urządzenia przewidziany pod rozbudowę o moduł z układami DSP z możliwością obsadzenia modułami:
	1. gęstości nie mniejszej niż 256 kanałów
	2. pozwalającymi na dynamiczne alokowanie DSP do różnych zadań (obsługa interfejsów głosowych, transcoding, conferencing) z granulacją do 1 DSP
	3. obsługującymi kompresję, wykrywanie aktywności głosowej, zarządzenie jitterem i funkcje kasowanie echa (co najmniej 128 ms)
	4. obsługującymi szyfrowanie transmisji głosu z wykorzystaniem SRTP
9. Obsługa protokołów routing IPv4 i IPv6 - BGPv4, MBGP, OSPFv3, OSPFv2, IS-IS, RIPv2, routingu multicastowego PIM (Sparse i SSM) oraz routingu statycznego
10. Obsługa 4-bajtowych ASN dla protokołu BGP
11. Obsługa ruchu multicast: IGMP v3, IGMP Snooping, PIMv2, Bi-directional PIM
12. UnicastReversePathForwarding (uRPF)
13. Obsługa routingu między sieciami VLAN w oparciu o trunking 802.1Q
14. Obsługa list kontroli dostępu w oparciu o adresy IP źródłowe i docelowe, protokoły IP, porty TCP/UDP, opcje IP, flagi TCP oraz o wartości TTL
15. Mechanizmy korelacji zdarzeń związanych z filtracją za pomocą list kontroli dostępu dla syslog (np. za pomocą etykiety przypisanej do określonego wpisu na listach kontroli dostępu lub skrót MD5 generowany przez router)
16. Obsługa NAT dla ruchu IP unicast oraz PAT dla ruchu IP unicast
17. Mechanizm NAT ze wsparciem dla H.245
18. Wsparcie dla protokołów WCCP i WCCPv2
19. Obsługa mechanizmu DiffServ
20. Możliwość tworzenia klas ruchu oraz oznaczanie (marking), klasyfikowanie i obsługę ruchu (policing, shaping) w oparciu o klasę ruchu
21. Obsługa mechanizmów kolejkowania ruchu:
	1. z obsługą kolejki absolutnego priorytetu
	2. ze statyczną alokacją pasma dla typu ruchu
	3. WFQ
	4. możliwość ograniczania pasma dla określonego typu ruchu
22. WRED
23. Obsługa protokołu GRE z zapewnianiem mechanizmu honorowania IP Precendence dla ruchu tunelowanego
24. Obsługa protokołu NTP
25. Obsługa DHCP w zakresie klient i serwer
26. Obsługa protokołów HSRP/VRRP (First Hop RedundancyProtocol)
27. Obsługa mechanizmów uwierzytelniania, autoryzacji i rozliczania (AAA) z wykorzystaniem protokołów RADIUS/TACACS+
28. Zaawansowane funkcje sieciowe w tym:
	1. obsługa protokołu MPLS (funkcje LER i LSR)
	2. obsługa MPLS over GRE
	3. obsługa QoS dla MPLS i MPLS Traffic Engineering
	4. MPLS VPN
	5. Multicast dla MPLS VPN
	6. obsługa wirtualnych instancji routingu (VRF)
	7. obsługa BFD (BidirectionalForwardingDetection)
	8. obsługa Layer-2 TunnelingProtocol Version 3
29. Możliwość monitorowanie zdarzeń systemowych i generowania akcji zdefiniowanych przez użytkownika w oparciu o język skryptowy (tzw. Embedded Event Manager – EEM, lub odpowiednik)
30. Funkcjonalność EEM pozwala monitorować zdarzenia związane z konfiguracją poprzez linię poleceń, podsystem SYSLOG, podsystem związany z wymianą modułów w czasie pracy urządzenia, podsystem sprzętowych zegarów, podsystem liczników systemowych
31. Funkcjonalność EEM pozwalająca na generowanie akcji takich, jak:
	1. wykonanie komendy z poziomu linii poleceń urządzenia
	2. wykonanie skryptu
	3. wygenerowanie SNMP trap
	4. ustawienie lub modyfikacja określonego licznika systemowego
32. Obsługa PPPoE
33. Funkcjonalność automatycznej optymalizacji routingu (Optimized Edge Routing lub odpowiednik). Wsparcie dla:
	1. optymalizacji ruchu przychodzącego z wykorzystaniem rozgłaszania informacji BGP do zewnętrznych routerów (BGP externalpeers)
	2. optymalizacji w oparciu o informację z protokołów warstw wyższych (protokoły i porty UDP/TCP)
	3. optymalizacji ruchu dla tuneli VPN IPSec/GRE
34. Zarządzanie za pomocą SNMPv3, SSH, CLI, portu konsoli RJ45/USB
35. Możliwość eksportu statystyk ruchowych za pomocą protokołu Netflow
36. Plik konfiguracyjny urządzenia z możliwością edycji w trybie off-line
37. Możliwość montażu w szafie 19”, wysokość 1RU, wyposażony w dedykowany przez producenta zestaw montażowy 19” do szafy RACK
38. Urządzenie wyposażone w port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznych pamięci FLASH w celu przechowywania obrazów systemu operacyjnego, plików konfiguracyjnych lub certyfikatów elektronicznych
39. Wyposażony w min. 1 kartę rozszerzeń Serial WAN z min. 2 portami wraz z kablami
40. Gwarancja min. 3 lata. Świadczenie usług gwarancyjnych na następny dzień roboczy w miejscu instalacji urządzenia
 |

\* Jako równoważne Zamawiający uzna każde urządzenia sieciowe umożliwiające przeprowadzenie kursów na kierunku Informatyka Praktyczna Wydziału MFI ramach programu studiów zakończonych egzaminem kwalifikacyjnym zgodnym z założeniami dydaktycznymi.

Tabela 2. **Switch sieciowy**/Przełącznik zarządzalny – 8 szt.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Element konfiguracji** | **Parametry techniczne wymagane przez Zamawiającego** **(opis przedmiotu zamówienia)** | **Oferowany sprzęt** |
| Pozycja 1:Typ | Urządzenie typu przełącznik zarządzalny | **Należy podać:**producent Cisco Systems, Inc. lub równoważny\*………………………….model……………………………………… |
| Pozycja 2:Parametry fizyczne | 1. Przełącznik: wielowarstwowy L2
2. Typ przełącznika: zarządzalny,
3. Podstawowe przełączanie RJ-45
4. Liczba portów Ethernet: min. 24
5. Technologia okablowania: Copper Ethernet 100BASE-T, 10BASE-T
6. Gniazdko wyjścia CD: Tak
7. Standardy komunikacyjne: IEEE 802.1d, IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.3z
8. Pełny dupleks: wymagany
9. Podpora kontroli przepływu: wymagana
10. Agregator połączenia: wymagany
11. Kontrola wzrostu natężenia ruchu: wymagana
12. Serwer DHCP: wymagany
13. Przekierowywanie IP: wymagane
14. Protokół drzewa rozpinającego: wymagany
15. Przekazanie (audycja) danych
16. Wielkość tabeli adresów: min. 8000 wpisów (eng. Entries)
17. Szybkość transmisji danych: min. 10/100 Mbps
18. Przepustowość rutowania/przełączania: min. 16 Gbit/s
19. Store-and-forward: wymagany
20. Maksymalna szybkość przesyłania danych: min. 0.1 Gbit/s
21. Zgodność z Jumbo Frames: wymagana
22. Protokoły zarządzające: min. Telnet, RMON 2, RMON 1, SNMP 1, SNMP 3, SNMP 2c, TFTP, SSH
23. Protokół Data link min.: Ethernet, Fast Ethernet
24. Wielkość pamięci flash: min. 32 MB
25. Minimalna ilość pamięci RAM: min. 64 MB
26. Wizualna informacja o statusie portu
27. Gwarancja min. 3 lata. Świadczenie usług gwarancyjnych na następny dzień roboczy w miejscu instalacji urządzenia
 |

\* Jako równoważne Zamawiający uzna każde urządzenia sieciowe umożliwiające przeprowadzenie kursów na kierunku Informatyka Praktyczna Wydziału MFI ramach programu studiów zakończonych egzaminem kwalifikacyjnym zgodnym z założeniami dydaktycznymi.

Tabela 3. **Szafa rack**/Szafa przemysłowa – 4 szt.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Element konfiguracji** | **Parametry techniczne wymagane przez Zamawiającego** **(opis przedmiotu zamówienia)** | **Oferowany sprzęt** |
| Pozycja 1:Typ | Szafa przemysłowa typu rack 19”, wolnostojąca | **Należy podać:**producent……………………………….model……………………………………… |
| Pozycja 2:Parametry fizyczne | 1. Drzwi przednie z hartowanego szkła z metalową ramą, z zamkiem jedno- lub trzy-punktowym
2. Zdejmowane i zamykane na klucz panele boczne
3. Prawo lub lewostronne drzwi
4. Drzwi tylne metalowe z zamkiem,
5. Kółka i nóżki w zestawie
6. Regulowane, metalowe, zabezpieczone fabrycznie przed korozją, profile montażowe z numeracją co 1U
7. Możliwość zamontowania wentylatora sufitowego
8. Wielkość: 42U 600x1000, obciążenie statyczne min. do 800kg,
9. Zgodne z normą IP20
10. Wypusty kablowe na dole i górze szafy
11. Gwarancja: 12 miesięczna gwarancja wykonawcy
 |

Tabela 4. **Access Point WiFi**/ router Wi-Fi – 12 szt.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Element konfiguracji** | **Parametry techniczne wymagane przez Zamawiającego** **(opis przedmiotu zamówienia)** | **Oferowany sprzęt** |
| Pozycja 1:Typ | Urządzenie typu Access Point / router Wi-Fi | **Należy podać:**Producent …………………………...model……………………………………… |
| Pozycja 2:Parametry fizyczne | 1. Obsługiwana częstotliwość Wi-Fi: Dual-band (2.4 GHz / 5 GHz)
2. Standard Wi-Fi: IEEE 802.11ac
3. WLAN wskaźnik przesyłu danych: nie mniej niż 1700  Mbit/s
4. Interfejs Ethernet LAN (sieć lokalna) musi być wykorzystywany do połączenia przewodowego.
5. Prędkość transferu danych przez Ethernet LAN: min. 10,100,1000  Mbit/s
6. Wyposażony w min. 10 portów 1GB
7. Wyposażony w min. 1 port SFP+
8. Wyposażony w min. 4 zewnętrzne anteny
9. Wymagany wbudowany procesor z min. 4 rdzeniami o taktowaniu min. 1400Mhz
10. Rodzaj źródła energii: DC
11. Wymagana obsługa POE
12. Gwarancja: 12 miesięczna producenta
 |

\* Jako równoważne Zamawiający uzna każde urządzenia sieciowe umożliwiające przeprowadzenie kursów na kierunku Informatyka Praktyczna Wydziału MFI ramach programu studiów zakończonych egzaminem kwalifikacyjnym zgodnym z założeniami dydaktycznymi.

Tabela 5. **UPS** / Zasilacz awaryjny – 1 szt.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Element konfiguracji** | **Parametry techniczne wymagane przez Zamawiającego** **(opis przedmiotu zamówienia)** | **Oferowany sprzęt** |
| Pozycja 1:Typ | Zasilacz awaryjny UPS do montażu w szafie przemysłowej Rack | **Należy podać:**producent……………………………….model……………………………………… |
| Pozycja 2:Parametry fizyczne | 1. Zarządzanie energią
2. moc pozorna co najmniej 1000VA,
3. moc czynna co najmniej 600W,
4. Ilość gniazd sieciowych: min. 6
5. Wymagany rodzaj gniazdka elektrycznego: C13 coupler,
6. Długość kabla: min. 2 m
7. Wymagana liczba portów: min. 1 port USB 2, min. 1 interfejs szeregowy, min. 1 interfejs SCSI typu RS-232, min. 1 port RJ45
8. Czas potrzebny do pełnego naładowania akumulatora: maksymalnie 3 godziny
9. Obudowa do montażu w szafie przemysłowej 19”, konstrukcja pozioma
10. Wymagany ekran wyświetlacza na obudowie informujący o statusie pracy urządzenia
11. Wymagana Topologia UPS Line-Interactive
12. Wymagana ochrona przed nagłym wzrostem napięcia
13. Wymagana automatyczna regulacja napięcia (AVR)
14. Poziom hałasu Lc IEC: maksymalnie 41  dB
15. Wymagany akustyczny alarm
16. Wymagane akcesoria:
	1. płyta ze sterownikami
	2. zestaw do montażu haków
	3. przewody: 1szt. RJ-45, 1 szt. RS-232
17. Gwarancja: 24 miesięczna gwarancja producenta
18. zasilanie 230V (zakres napięcia wejściowego: co najmniej 180-280V)
19. UPS ma zapewniać podtrzymanie napięcia dla sprzętu z tabeli 1. i 2.
 |

Tabela 6. **Kamera IP** – 8 szt.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Element konfiguracji** | **Parametry techniczne wymagane przez Zamawiającego** **(opis przedmiotu zamówienia)** | **Oferowany sprzęt** |
| Pozycja 1:Typ | Kamera sieciowa, kopułkowa, wewnętrzna | **Należy podać:**producent…………………………….model……………………………………… |
| Pozycja 2:Parametry fizyczne | 1. Przewodowa, zasilanie PoE
2. Rozdzielczość: co najmniej 4Mpx
3. Wielkość obrazu: co najmniej 2560 × 1440px
4. Kompresja: H.265, H.264, MJPEG
5. Kąt widzenia: co najmniej 86 stopni
6. Możliwość montażu na ścianie/suficie (uchwyty powinny być w zestawie)
7. Gwarancja: 12 miesięczna gwarancja wykonawcy
 |

**TABELA 7. WYCENA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Produkt | ilość | Cena jednostkowa netto w PLN | Kwota podatku VAT w PLN | Wartość bruttoalbobez VAT\*\* w PLN |
| 1 | **Switch sieciowy**/Router, tabela 1 | 4 |  |  |  |
| 2 | **Switch sieciowy**/Przełącznik zarządzalny, tabela 2 | 8 |  |  |  |
| 3 | **Szafa rack**/Szafa przemysłowa, tabela 3 | 4 |  |  |  |
| 4 | **Access Point WiFi**/ router Wi-Fi, tabela 4 | 12 |  |  |  |
| 5 | **UPS** / Zasilacz awaryjny, tabela 5 | 1 |  |  |  |
| 6 | **Kamera IP**, tabela 6 | 8 |  |  |  |
| **RAZEM** |  |