Spis treści Zadanie 2

[Utrzymanie wysokiej dostępności infrastruktury sieci 1](#_Toc481487413)

[Router – sztuk 1 1](#_Toc481487414)

[Switch 24 port – sztuk 1 2](#_Toc481487415)

[Konwerter światłowodowy – 1 sztuka 2](#_Toc481487416)

# Utrzymanie wysokiej dostępności infrastruktury sieci

## Router – sztuk 1

Zamawiający wymaga dostarczenia 1 sztuk urządzenia routera z funkcją firewalla. Urządzenie powinno być dostarczone z wgranym najnowszym oprogramowaniem (firmware). Zamawiający wymaga, aby na nowe urządzenia została wykupiona usługa wsparcia pozwalająca na aktualizację firmwareu urządzenia na co najmniej okres 24 miesięcy.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Parametr/cecha** | **Charakterystyka (Wymagania minimalne)** |
| **1.** | Liczba interfejsów | 8 x 1GbE w tym 6 portów RJ45 i 2 porty na SFP (Dostarczenie wkładek SFP nie jest wymagane. |
| **2.** | Liczba portów USB | Co najmniej 1 port USB 2.0 typ A |
| **3.** | Dodatkowe porty WAN | Urządzenie musi posiadać co najmniej 2 wolne porty WAN (MPIM slot). Dostarczanie modułów WAN nie jest wymagane |
| **4.** | Liczba portów w standardzie POE+/POE | Zamawiający nie wymaga, aby urządzenie zostało dostarczone w wersji POE+/POE |
| **5.** | Pamięć RAM | Nie mniej niż 4GB |
| **6.** | Pamięć FLASH | Nie mniej niż 8GB |
| **7.** | Sloty SSD | Nie są wymagane |
| **8.** | Montaż w szafie rack19” | Zamawiający wymaga, aby urządzenie zostało dostarczone z niezbędnymi akcesoriami pozwalającymi na montaż urządzenia w szafie rack 19”. |
| **9.** | Zasilacz | Zamawiający dopuszcza zewnętrzny zasilacz z przewodami zasilania zgodnymi z CEE 7/7 Male |
| **10.** | Przepływ powietrza | Od przodu do tyłu – chłodzenie wbudowanym wentylatorem |
| **11.** | Parametry wydajnościowe nie gorsze niż: | Liczba reguł NAT: 1000Rozmiar tablicy MAC:15000Liczba tuneli VPN IPSec: 256Liczba połączeń na sekundę 5000Maksymalna liczba security policies: 1000Maksymalna liczba równoczesnych sesji (IPv4 lub IPv6) 64000IPsec VPN (IMIX packet size): 100 MbpsIPsec VPN (1400B): 300 MbpsLiczba tuneli GRE: 256 |
| **12.** | Wysoka dostępność | Urządzenie musi wspierać funkcję pracy w trybie High Avability poprzez technologię VRRPP, a w szczególności musi posiadać:Statefull HA w zakresie:* Dual box clustering
* Active/passive
* Active/active
* Synchronizacja konfiguracji
* Synchronizacja sesji firewall
* Device/link-detection
 |
| **13.** | Funkcje zarządzania i monitorowania oraz automatyzacji | Poprzez SSH, Telnet, WWW, SNMP. Zamawiający wymaga aby urządzenie posiadało interfejs command line interface zgodny z Juniper CLI.Zamawiający wymaga aby zmiana lub cofanie zmian ustawień urządzenia z poziomu CLI odbywała się przy pomocy poleceń commit/rollback. |
| **14.** | Urządzenie musi wspierać następujące protokoły oraz mechanizmy routingu: | IPv4, IPv6, ISO, Connectionless Network Service (CLNS)* Static routes
* RIP v1/v2
* OSPF/OSPF v3
* BGP with Route Reflector
* IS-IS
* Multicast: Internet Group Management Protocol (IGMP) v1/v2, Protocol Independent Multicast (PIM) sparse mode (SM)/dense mode (DM)/source-specific multicast (SSM), Session Description Protocol (SDP), Distance Vector Multicast Routing Protocol (DVMRP), Multicast Source Discovery Protocol (MSDP), Reverse Path Forwarding (RPF)
* Encapsulation: VLAN, Point-to-Point Protocol (PPP), Frame Relay, High-Level Data Link Control (HDLC), serial, Multilink Point-to-Point Protocol (MLPPP), Multilink Frame Relay (MLFR), and Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE)
* Wirtualne routery (virtual routers)
* Policy-based routing, source-based routing
* Equal-cost multipath (ECMP)
 |
| **15.** | Funkcje QoS: | * 802.1p, DiffServ code point (DSCP), EXP
* Classification based on VLAN, data-link connection identifier (DLCI), interface, bundles, or multifield filters
* Marking, policing, and shaping
* Classification and scheduling
* Weighted random early detection (WRED)
* Guaranteed and maximum bandwidth
* Ingress traffic policing Virtual channels
 |
| **16.** | Funkcje przełącznika sieciowego: | Urządzenie musi posiadać funkcję przełącznika sieciowego w zakresie nie mniejszym niż następujące funkcje:* ASIC-based Layer 2 Forwarding
* MAC address learning
* VLAN addressing and integrated routing and bridging (IRB) support
 |
| **17.** | Funkcje i usługi firewalla: | * Firewall stanowy i bezstanowy
* Firewall oparty o strefy (Zones)
* Ochrona przed atakami DDoS
* Ochrona przed anomaliami ruchowymi i w protokołach
* NAT
* Source NAT z PAT
* Dwukieronkowy 1:1 statyczny NAT
* Destination NAT z PAT
* Persistent NAT
* Translacja adresów IPv6
* User role-based firewall
 |
| **18.** | Funkcje VPN | * Tunnels: Generic routing encapsulation (GRE), IP-IP, IPsec
* Site-site IPsec VPN, auto VPN, group VPN
* IPsec crypto algorithms: Data Encryption Standard (DES),
* triple DES (3DES), Advanced Encryption Standard (AES-256)
* IPsec authentication algorithms: MD5, SHA-1, SHA-128,
* SHA-256
* Pre-shared key and public key infrastructure (PKI) (X.509)
* Perfect forward secrecy, anti-reply
* IPv4 and IPv6 IPsec VPN
* Multi-proxy ID for site-site VPN
* Internet Key Exchange (IKEv1, IKEv2), NAT-T
* Virtual router and quality-of-service (QoS) aware
* Standard-based dead peer detection (DPD) support
 |
| **19.** | Thread Defence i Intelligence Services | Urządzenie powinno wspierać w subskrypcji funkcje takie jak (dostarczenie licencji na funkcje nie jest wymagane):* Intrusion prevention
* Antivirus
* Antispam
* Category/reputation-based URL filtering
* Spotlight Secure threat intelligence
 |
| **20.** | Dodatkowe informacje | Urządzenie nie może być zabezpieczone plombami gwarancyjnymi („stickerami”) lub w inny sposób, których zerwanie lub uszkodzenie przez użytkownika lub eksploatację powoduję utratę gwarancji. |

Dostarczony przedmiot zamówienia powinien być objęty minimum 24 miesięcznym okresem gwarancyjnym w następnym dniu roboczym. W przypadku konieczności wymiany lub naprawy urządzenia w okresie gwarancyjnym, wszelkie koszty za każdym razem ponosi dostawca.

## Switch 24 port – sztuk 1

Zamawiający wymaga dostarczenia 1 nowego urządzenia przełącznika sieciowego w pełni kompatybilnego sprzętowo i programowo z posiadanym już obecnie urządzeniem Juniper EX2200 (ex2200-24t-4g). Zamawiający nowo zakupione przeznaczy do pracy w wysokiej dostępności w trybie VirtualChassis oferowany przez JunOS 12.3. Ze względów bezpieczeństwa, zamawiający udostępni dokładne informacje o posiadanych wersjach oprogramowania posiadanego urządzenia na pisemną prośbę o oświadczenie wykonawcy o dochowaniu tajemnicy.

Zamawiający wymaga, aby na nowe urządzenie została wykupiona usługa wsparcia pozwalająca na aktualizację firmwareu urządzenia na okres nie krótszy niż 24 miesiące.

Zamawiający nie posiada i nie przewiduje zakupienia dodatkowych licencji do uruchomienia trybu VirtualChassis, gdyż na jego aktualny stan wiedzy nie ma takiej potrzeby, jednakże, jeśli w oferowanym przez Wykonawcę rozwiązaniu niezbędny jest zakup licencji rozszerzających w takim wypadku Zamawiający wymaga dołączenia do oferty dodatkowej wyceny licencji oraz wyjaśnienia.

 Urządzenie powinno spełniać wymagania:

|  |  |
| --- | --- |
| **Lp.** | **Parametr/cecha – Charakterystyka (Wymagania minimalne)** |
|  | Urządzenie powinno spełniać następujące parametry sprzętowe:* Pamięć DRAM 512MB
* Pamięć Flash 1GB
* Procesor minimum 800 MHz ARM
* 24 porty FastEthernet
* 4 porty uplink GbE
 |
|  | Urządzenie powinno mieć zintegrowany zasilacz oraz wentylatory |
|  | Urządzenie powinno posiadać zdolność przełączania pakietów do 56Gbps lub więcej |
|  | Przepustowość urządzenia powinna być na poziomie 41,7 Mpps lub lepsza |
|  | Maksymalna liczba adresów MAC w urządzeniu 16000 |
|  | Obsługa ramek Jumbo o rozmiarze 9216 bajtów |
|  | Liczba dostępnych VLANów (1024) – 4096 numeracji |
|  | Urządzenie powinno wspierać następujące protokołu/standardy w zakresie przełączania w warstwie 2:* Port-based VLAN
* MAC-based VLAN
* Voice VLAN
* Private VLAN (PVLAN)
* IEEE 802.1ak: Multiple VLAN Registration Protocol (MVRP)
* Multicast VLAN Registration (MVR)
* Compatible with Per-VLAN Spanning Tree Plus (PVST+)
* RVI (Routed VLAN Interface)
* IEEE 802.1AB: Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
* LLDP-MED with VoIP integration
* IEEE 802.1D: Spanning Tree Protocol
* IEEE 802.1p: CoS prioritization
* IEEE 802.1Q: VLAN tagging
* IEEE 802.1Q-in-Q: VLAN Stacking
* IEEE 802.1s: Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
* Number of MST instances supported: 64
* IEEE 802.1w: Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
* IEEE 802.1X: Port Access Control
* IEEE 802.3: 10BASE-T
* IEEE 802.3u: 100BASE-T
* IEEE 802.3ab: 1000BASE-T
* IEEE 802.3z: 1000BASE-X
* IEEE 802.3x: Pause Frames/Flow Control
* IEEE 802.3ad: Link Aggregation Control Protocol (LACP)
* IEEE 802.3ah: Ethernet in the First Mile
* IEEE 802.1ag: Connectivity Fault Management (CFM)
* G.8032 (Ethernet Ring Protection)
 |
|  | Urządzenie powinno wspierać następujące protokołu/standardy w zakresie przełączania w warstwie 3:* Urządzenie powinno obsługiwać co najmniej 2000 wpisów adresów protokołu Address Resolution Protocol (ARP)
* Urządzenie powinno obsługiwać co najmniej 6500 tras unicastowych dla IPv4.

Protokoły routingu:* RIP v1/v2
* OSPF v1/v2 (z 4 aktywnymi interfejsami)
* Routing statyczny
* Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
* IP directed broadcast
* VRF-Lite
 |
|  | Urządzenie powinno wspierać następujące standardy RFC:* RFC 3176 sFlow
* RFC 2925 MIB for remote ping, trace
* RFC 1122 Host requirements
* RFC 768 UDP
* RFC 791 IP
* RFC 783 Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
* RFC 792 Internet Control Message Protocol (ICMP)
* RFC 793 TCP
* RFC 826 ARP
* RFC 894 IP over Ethernet
* RFC 903 Reverse ARP (RARP)
* RFC 906 TFTP bootstrap
* RFC 1027 Proxy ARP
* RFC 2068 HTTP server
* RFC 1812 Requirements for IP Version 4 routers
* RFC 1519 Classless Interdomain Routing (CIDR)
* RFC 1256 IPv4 ICMP Router Discovery (IRDP)
* RFC 1058 RIP v1
* RFC 2453 RIP v2
* RFC 1492 TACACS+
* RFC 2138 RADIUS authentication
* RFC 2139 RADIUS accounting
* RFC 3579 RADIUS Extensible Authentication Protocol (EAP) support for 802.1X
* RFC 5176 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS
* RFC 2267 Network ingress filtering
* RFC 2030 Simple Network Time Protocol (SNTP)
* RFC 854 Telnet client and server
* RFC 951, 1542 BootP
* RFC 2131 BOOTP/DHCP relay agent and DHCP server
* RFC 1591 Domain Name System (DNS)
* RFC 2474 DiffServ Precedence, including 8 queues/port
* RFC 2598 DiffServ Expedited Forwarding (EF)
* RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF)
* LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED), ANSI/TIA-1057, draft 08
* RFC 2464 Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks
* RFC 4862 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
* RFC 4443 ICMPv6 for the IPv6 Specification
* RFC 4213 Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers
* RFC 1155 Structure of Management Information (SMI)
* RFC 1157 SNMPv1
* RFC 1905 RFC 1907 SNMP v2c, SMIv2 and revised MIB-II
* RFC 2570-2575 SNMPv3, user-based security, encryption, and
* authentication
* RFC 2576 Coexistence between SNMP Version 1, Version 2 and
* Version 3
* RFC 1212, RFC 1213, RFC 1215 MIB-II, Ethernet-like MIB, and TRAPs
* RFC 2578 SNMP Structure of Management Information MIB
* RFC 2579 SNMP Textual Conventions for SMIv2
* RFC 2925 Ping/traceroute MIB
* RFC 2665 Ethernet-like interface MIB
* RFC 1643 Ethernet MIB
* RFC 1493 Bridge MIB
* RFC 2096 IPv4 Forwarding Table MIB
* RFC 2011 SNMPv2 for IP using SMIv2
* RFC 2012 SNMPv2 for transmission control protocol using SMIv2
* RFC 2013 SNMPv2 for user datagram protocol using SMIv2
* RFC 2863 Interface MIB
* RFC 3413 SNMP Application MIB
* RFC 3414 User-based security model for SNMPv3
* RFC 3415 View-based Access Control Model for SNMP
* RFC 3621 PoE-MIB (PoE switches only)
* RFC 1724 RIPv2 MIB
* RFC 2863 Interface Group MIB
* RFC 2819 RMON MIB
* RFC 2287 System Application Packages MIB
* RFC 4188 STP and extensions MIB
* RFC 4363 Definitions of managed objects for bridges with traffic classes, multicast filtering, and VLAN extensions
* RFC 2922 LLDP MIB
* RFC 1981 Path MTU discovery for IPv6
* RFC 2460 IPv6 Specification
* RFC 3484 Default address selection for IPv6
* RFC 4291 IPv6 Addressing architecture
* RFC 4861 Neighbor discovery for IPv6
* Draft – blumenthal – aes – usm - 08
* Draft – reeder - snmpv3 – usm - 3desede -00
 |
|  | Urządzenie powinno mieć zaimplementowane następujące funkcje bezpieczeństwa:* MAC limiting
* Allowed MAC addresses—configurable per port
* Sticky MAC (persistent MAC address learning)
* Dynamic ARP inspection (DAI)
* Proxy ARP
* Static ARP support
* DHCP snooping
* IP source guard
* 802.1X port-based
* 802.1X multiple supplicants
* 802.1X with VLAN assignment
* 802.1X with authentication bypass access (based on host MAC address)
* 802.1X with VoIP VLAN support
* 802.1X dynamic ACL based on RADIUS attributes
* 802.1X Supported EAP types: Message Digest 5 (MD5), Transport
* Layer Security (TLS), Tunneled Transport Layer Security (TTLS),

Protected Extensible Authentication Protocol (PEAP)* Captive Portal
* Trusted Network Connect (TNC) certified
* Static MAC authentication
* MAC-RADIUS
* Control plane DoS protection
* Fallback Authentication
 |
|  | Urządzenie powinno mieć możliwość definiowania list kontroli dostępu (ACL):* Port-based ACL (PACL)—ingress
* VLAN-based ACL (VACL)—ingress and egress
* Router-based ACL (RACL)—ingress and egress
* ACL entries (ACE) in hardware per system: 1,500
* ACL counter for denied packets
* ACL counter for permitted packets
* Ability to add/remove/change ACL entries in middle of list
* (ACL editing)
* L2-L4 ACL
 |
|  | Urządzenie powinno wspierać następujące funkcje wysokiej dostępności (High Availability):* Link Aggregation
* 802.3ad (LACP) support:

- Number of LAGs supported: 32- Maximum number of ports per LAG: 8* LAG load sharing algorithm—Bridged Unicast Traffic:

- IP: S/D MAC, S/D IP- TCP/UDP: S/D MAC, S/D IP, S/D Port- Non-IP: S/D MAC* LAG sharing algorithm—Routed Unicast Traffic:

- IP: S/D IP- TCP/UDP: S/D IP, S/D Port* LAG load sharing algorithm—Bridged Multicast Traffic:

- IP: S/D MAC, S/D IP- TCP/UDP: S/D MAC, S/D IP, S/D Port- Non-IP: S/D MAC* LAG sharing algorithm—Routed Multicast Traffic:

- IP: S/D IP- TCP/UDP: S/D IP, S/D Port* Tagged ports support in LAG
* Uplink Failure Detection (UFD)
 |
|  | Urządzenie powinno posiadać funkcję QoS dla warstwy 2 i warstwy 3 w zakresie:* Ingress policing: 1 rate 2 color
* Sprzętowe kolejki na port: 8
* Metody kolejkowania (egress): Strict Priority (SP), shaped deficit weighted round-robin (SDWRR)
* 802.1p, DSCP /IP precedence trust and marking L2-L4 classification criteria: Interface, MAC address, Ethertype, 802.1p, VLAN, IP address, DSCP/IP precedence, TCP/UDP port numbers
* Congestion avoidance capabilities: Tail drop
 |
|  | Urządzenie powinno obsługiwać wsparcie dla ruchu multicastowego w zakresie:* IGMP snooping entries: 1,000
* IGMP: v1, v2, v3
* IGMP snooping
* PIM-SM, PIM-SSM, PIM-DM
 |
|  | Urządzenie powinno posiadać następujące funkcje zarządzania oraz usługi:* Systemowy CLI
* Webowy interfejs konfiguracyjny
* Out-of-band management: Serial, 10/100BASE-T Ethernet
* Konfiguracja w kodzie ASCII
* Konfiguracja ratunkowa (Rescue)
* Cofanie konfiguracji (Configuration rollback)
* Cofanie obrazu (Image rollback)
* Real-time Performance Monitoring (RPM)
* Simple Network Management Protocol (SNMP): v1, v2c, v3
* Remote monitoring (RMON) (RFC 2819) Groups 1, 2, 3, 9
* Network Time Protocol (NTP)
* Serwer DHCP
* DHCP client and DHCP proxy
* DHCP relay and helper
* Autentykacja RADIUS
* Autentykacja TACACS+
* SSHv2
* Bezpieczne kopiowanie Secure Copy
* HTTP/HTTPs
* DNS resolver
* Logi Syslog
* Czujnik temperatury
* Możliwość zgrywania konfiguracji poprzez FTP/Bezpiecznie kopiowanie Secure Copy
 |
|  | Urządzenie powinno posiadać co najmniej następujące certyfikaty bezpieczeństwa:* UL-UL60950-1 (Second Edition)
* C-UL to CAN/CSA 22.2 No.60950-1 (Second Edition)
* TUV/GS to EN 60950-1 (Second Edition)
* CB-IEC60950-1 (Second Edition with all country deviations)
* EN 60825-1 (Second Edition)
 |
|  | Urządzenie powinno spełniać następujące wymagania/normy kompatybilności elektromagnetycznej:* FCC 47CFR Part 15 Class A
* EN 55022 Class A
* ICES-003 Class A
* VCCI Class A
* AS/NZS CISPR 22 Class A
* CISPR 22 Class A
* EN 55024
* EN 300386
* CE
 |
|  | Urządzenie nie może być zabezpieczone plombami gwarancyjnymi („stickerami”) lub w inny sposób, których zerwanie lub uszkodzenie przez użytkownika lub eksploatację powoduję utratę gwarancji. |

Dostarczony przedmiot zamówienia powinien być objęty minimum 24 miesięcznym okresem gwarancyjnym w następnym dniu roboczym. W przypadku konieczności wymiany lub naprawy urządzenia w okresie gwarancyjnym, wszelkie koszty za każdym razem ponosi dostawca.

## Konwerter światłowodowy – 1 sztuka

Zamawiający wymaga dostarczenia 1 sztuki konwertera sieciowego – w warstwie 1 OSI spełniającego następujące minimalne wymagania:

|  |  |
| --- | --- |
| **Lp.** | **Parametr/cecha – Charakterystyka (Wymagania minimalne)** |
|  | Urządzenie powinno wspierać standardy:* IEEE 802.3, IEEE 802.3z, IEEE 802.3u, IEEE 802.3G
 |
|  | Urządzenie powinno posiadać interfejsy:* RJ-45 UTP/STP kat. 3, 4, 5
* Port światłowodowy : Światłowód jednomoodwy 9/125μm, Max 20km, złącze optyczne 2xSC
 |
|  | Urządzenie powinno obsługiwać długość fali w Tx i Rx: 1310nm |
|  | Urządzenie powinno pracować w zakresie temperatur od 0 do 50°C |
|  | Urządzenie powinno być zasilane napięciem stałym 5V |
|  | Urządzenie powinno być dostarczone z zasilaczem sieciowym |
|  | Czas działania diody laserowej z rezonatorem Fabry-Perota (MTBF) minimalnie 100.000 godzin |
|  | 2 x Patchcord światłowodowy SC-SC, dupleks, 3.0mm, 1 m, włókno OM2 - powinny być dostarczone |

Dostarczony przedmiot zamówienia powinien być objęty minimum 24 miesięcznym okresem gwarancyjnym. W przypadku konieczności wymiany lub naprawy urządzenia w okresie gwarancyjnym, wszelkie koszty za każdym razem ponosi dostawca.