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: 1000  Rozmiar tablicy MAC:15000  Liczba tuneli VPN IPSec: 256  Liczba połączeń na sekundę 5000  Maksymalna liczba security policies: 1000  Maksymalna liczba równoczesnych sesji (IPv4 lub IPv6) 64000  IPsec VPN (IMIX packet size): 100 Mbps  IPsec VPN (1400B): 300 Mbps  Liczba 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.