

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Dostawa zarządzalnych przełączników sieciowych L3

20 sztuk w 4 konfiguracjach portowych

Część nr 1 zamówienia – Zadania nr 1–4 wniosku o dofinansowanie (Obszar techniczny IT)

1. Informacje ogólne

Niniejszy Opis Przedmiotu Zamówienia (OPZ) określa minimalne wymagania techniczne i funkcjonalne dotyczące dostawy 20 sztuk zarządzalnych przełączników sieciowych warstwy L3 w czterech konfiguracjach portowych (Model A–D).

Dostarczone urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieużywane, objęte gwarancją producenta, dostarczone z oficjalnego kanału dystrybucji na terenie UE.

Parametr	Wartość
Przedmiot zamówienia	Dostawa zarządzalnych przełączników sieciowych warstwy L3
Łączna liczba urządzeń	20 sztuk (4 konfiguracje portowe: A, B, C, D)
Model A – 12 portów SFP+ dual-rate 1G/10G	3 sztuki
Model B – 24 porty SFP+ dual-rate 1G/10G	6 sztuk
Model C – 24 porty GbE + 4 uplinki SFP+ 10G	7 sztuk
Model D – 8 portów GbE + 2 uplinki SFP 1G	4 sztuki
Stan urządzeń	Fabrycznie nowe, nieużywane, oryginalne
Pochodzenie	Oficjalny kanał dystrybucji producenta, UE
Gwarancja producenta	Dożywotnia ograniczona gwarancja (Limited Lifetime Warranty)
Wymagana kompatybilność	Wszystkie dostarczone przełączniki (Modele A–D) muszą pochodzić od jednego producenta i pracować pod kontrolą tego samego systemu operacyjnego (tej samej linii oprogramowania)
Stosowalność w stosie	Modele A i B muszą tworzyć wspólny stos; Model C musi tworzyć stos z pozostałymi dostarczonymi urządzeniami Modelu C

2. Zestawienie asortymentowe

Zamawiający wymaga dostawy następujących urządzeń:

Lp.	Oznaczenie	Konfiguracja portowa / parametry identyfikujące	Ilość
1	Model A	Przełącznik zarządzalny L3, 12 portów SFP+ dual-rate 1G/10G, przepustowość min. 240 Gbps, wydajność min. 178 Mpps, rack 1U, stosowalność w stosie Front Panel	3 szt.

Lp.	Oznaczenie	Konfiguracja portowa / parametry identyfikujące	Ilość
2	Model B	Przełącznik zarządzalny L3, 24 porty SFP+ dual-rate 1G/10G, przepustowość min. 480 Gbps, wydajność min. 357 Mpps, rack 1U, stosowalność w stosie Front Panel	6 szt.
3	Model C	Przełącznik zarządzalny L3, 24 porty GbE RJ-45 + 4 porty SFP+ 10G, przepustowość min. 128 Gbps, wydajność min. 95 Mpps, rack 1U, stosowalność w stosie Front Panel	7 szt.
4	Model D	Przełącznik zarządzalny L3, 8 portów GbE RJ-45 + 2 porty SFP 1G, przepustowość min. 20 Gbps, wydajność min. 14 Mpps, montaż biurkowy lub rack 1U	4 szt.
	RAZEM		20 szt.

3. Specyfikacja techniczna – parametry minimalne

Poniższa tabela określa minimalne parametry techniczne dla każdego z czterech modeli. Oferowane urządzenia muszą spełniać wszystkie parametry minimalne jednocześnie. Niespełnienie któregośkolwiek z nich skutkuje odrzuceniem oferty.

3.1. Zestawienie parametrów technicznych

Parametr	Model A (3 szt.)	Model B (6 szt.)	Model C (7 szt.)	Model D (4 szt.)
Typ urządzenia	Zarządzalny L3, rack 1U	Zarządzalny L3, rack 1U	Zarządzalny L3, rack 1U	Zarządzalny L3, biurkowy/rack
Porty dostępne GbE RJ-45 (min.)	Brak	Brak	24 × 1G	8 × 1G
Porty SFP+ dual-rate 1G/10G (min.)	12 × 10G	24 × 10G	4 × 10G (uplink)	Brak
Porty SFP 1G (min.)	Brak	Brak	Brak	2 × 1G SFP
Przepustowość przełączania (min.)	240 Gbps	480 Gbps	128 Gbps	20 Gbps
Wydajność przekazywania pkt. (min.)	178 Mpps	357 Mpps	95 Mpps	14 Mpps
Pamięć flash (min.)	1,5 GB	8 GB	1,5 GB	1,5 GB
Pamięć RAM (min.)	512 MB	1 GB	512 MB	512 MB
Tablica MAC (min.)	16 000	32 000	16 000	8 000
Stosowalność w stosie FP (min.)	8 szt.	8 szt.	8 szt.	Nie dotyczy

Parametr	Model A (3 szt.)	Model B (6 szt.)	Model C (7 szt.)	Model D (4 szt.)
Wymiary – głębokość (maks.)	≤ 270 mm	≤ 360 mm	≤ 360 mm	≤ 160 mm
Waga (maks.)	≤ 3,5 kg	≤ 8 kg	≤ 6 kg	≤ 2 kg
Zasilanie	100–240V AC	100–240V AC	100–240V AC	100–240V AC
Temperatura pracy	0–45°C	0–45°C	0–45°C	0–45°C
Gwarancja producenta	Dożywotnia LLW	Dożywotnia LLW	Dożywotnia LLW	Dożywotnia LLW

4. Minimalne wymagania funkcjonalne – wspólne dla wszystkich modeli

Wszystkie oferowane przełączniki muszą spełniać łącznie poniższe wymagania funkcjonalne, chyba że dla konkretnego modelu zaznaczono inaczej.

4.1. Zarządzanie i konfiguracja

Lp.	Wymaganie	Opis wymagania / Parametr minimalny
1	CLI (wiersz poleceń) – wymagany	Przełącznik musi obsługiwać zarządzanie z poziomu wiersza poleceń (CLI) przez SSH v2. Obsługa SSH v1 i Telnet nie jest wymagana, a jeżeli występuje – musi istnieć możliwość jej trwałego wyłączenia. Interfejs graficzny (GUI) jest dopuszczalny, lecz niewymagany.
2	SNMP v1/v2c/v3	Obsługa protokołu SNMP v1, v2c i v3 do zdalnego zarządzania i monitorowania.
3	Centralne zarządzanie – ten sam producent	Wszystkie dostarczone przełączniki muszą być obsługiwane przez jedną, wspólną platformę centralnego zarządzania siecią producenta urządzeń.
4	Automatyczne wdrożenie (PnP)	Mechanizm zero-touch/near-zero-touch wdrożenia konfiguracji (Network Plug and Play lub równoważny tegoż producenta).
5	Dual Image	Dwa obrazy oprogramowania (dual image) – aktualizacja firmware bez przestoju sieci.
6	Protokoły zarządzania	HTTP/HTTPS, SSH v2, SNMP v1/v2c/v3, Syslog, NTP/SNTP, LLDP, RMON (grupy 1, 2, 3, 9).
7	Port konsoli	Port konsoli RJ-45 lub USB do zarządzania lokalnego.
8	Port USB	Port USB-A do aktualizacji oprogramowania i konfiguracji z nośnika zewnętrznego.

4.2. Stosowalność w stosie Front Panel – Modele A, B, C

Lp.	Wymaganie	Opis wymagania / Parametr minimalny
1	Liczba urządzeń w stosie	Min. 8 urządzeń w jednym stosie zarządzanych jako jeden byt z jednym adresem IP.
2	Ujednolicona płaszczyzna	Ujednolicona płaszczyzna danych, sterowania i zarządzania.
3	Topologia stosowania	Obsługa topologii pierścieni i łańcuch z automatycznym wykrywaniem.
4	Cross-stack QoS/VLAN/LAG	Cross-stack: QoS, VLAN, Link Aggregation (LAG), port mirroring.
5	Kompatybilność rodzin stosów	Modele A i B muszą tworzyć stos wzajemnie. Model C musi tworzyć stos z pozostałymi dostarczającymi urządzeniami Modelu C.

4.3. Przełączanie L2

Lp.	Wymaganie	Opis wymagania / Parametr minimalny
1	VLAN	Min. 4093 sieci VLAN jednocześnie: portowe, 802.1Q, MAC-based, protokołowe, IP Subnet-based, Voice VLAN, Guest VLAN, Management VLAN, Auto Surveillance VLAN (ASV).
2	Spanning Tree	STP (802.1d), RSTP (802.1w), MSTP (802.1s – min. 8 instancji), PVST+, Rapid PVST+ (min. 126 instancji).
3	Link Aggregation (LAG)	IEEE 802.3ad (LACP) – min. 8 grup, do 8 portów per grupę, do 16 portów kandydujących.
4	Q-in-Q / VLAN Translation	Q-in-Q (IEEE 802.1ad), Selective Q-in-Q oraz translacja VLAN (C-VLAN → S-VLAN).
5	Multicast (IGMP)	IGMP snooping v1/v2/v3, IGMP querier, IGMP proxy, min. 2000 grup multicastowych, MVR.
6	Private VLAN	Private VLAN (promiscuous, isolated, community) oraz Private VLAN Edge (PVE / Protected Ports).
7	UDLD / Loopback Detection	UDLD (Unidirectional Link Detection) oraz mechanizm wykrywania pętli niezależny od STP.
8	DHCP Relay L2	Przekazywanie DHCP na warstwie L2 (Option 82).
9	Voice VLAN	Voice VLAN z automatycznym priorytetem i protokołem wykrywania urządzeń głosowych (VSDP).

4.4. Routing L3

Lp.	Wymaganie	Opis wymagania / Parametr minimalny
1	Routing IPv4 (wire-speed)	Routing IPv4 z prędkością łącza, min. 990 tras statycznych, min. 128 interfejsów IP.
2	Routing IPv6 (wire-speed)	Routing IPv6 z prędkością łącza.
3	RIPv2 / CIDR / PBR	Obsługa RIPv2, bezklasowego adresowania CIDR oraz Policy-Based Routing (PBR) dla IPv4 i IPv6.
4	Serwer DHCP (L3)	Wbudowany serwer DHCP obsługujący wiele pul adresów z opcjami DHCP.
5	DHCP Relay (L3) / UDP Relay	Przekazywanie DHCP i broadcastu UDP między domenami IP.

4.5. Bezpieczeństwo

Lp.	Wymaganie	Opis wymagania / Parametr minimalny
1	IEEE 802.1X (Authenticator + Supplicant)	Uwierzytelnianie 802.1X (RADIUS): MD5, Guest VLAN, single/multi-host, MAC Auth Bypass, dynamiczny VLAN, 802.1X oparty na czasie. Tryb suplikanta do innego przełącznika.
2	Web-based Authentication	Uwierzytelnianie przez przeglądarkę dla urządzeń bez suplikanta 802.1X.
3	Port Security / DHCP Snooping / DAI / IP Source Guard	Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection (DAI), IP Source Guard (powiązanie IP/MAC/Port – IPMB).
4	IPv6 First Hop Security	ND Inspection, RA Guard, DHCPv6 Guard, Neighbor Binding Integrity Check.
5	ACL IPv4/IPv6	Listy kontroli dostępu (ACL) IPv4 i IPv6 na portach wejściowych i wyjściowych.
6	BPDU Guard / Root Guard / Loop Guard	Ochrona topologii STP: BPDU Guard, Root Guard, Loop Guard.
7	SSH / SSL (HTTPS) / SCP	Szyfrowanie zarządzania przez CLI: SSH v2 (wymagane). Obsługa SCP. Telnet – jeżeli występuje – musi być możliwy do trwałego wyłączenia i dopuszczalny wyłącznie w wydzielonej sieci zarządzania.
8	Storm Control	Ograniczanie nadmiarowego ruchu broadcast, multicast i unicast per port.

4.6. Quality of Service (QoS)

Lp.	Wymaganie	Opis wymagania / Parametr minimalny
1	Kolejki sprzętowe QoS	Min. 4 kolejki sprzętowe per port.

Lp.	Wymaganie	Opis wymagania / Parametr minimalny
2	Klasyfikacja ruchu	Klasyfikacja na podstawie: IEEE 802.1p (CoS), DSCP, portów TCP/UDP, adresów MAC i IP.
3	Algorytmy kolejkowania	Strict Priority (SP) oraz Weighted Round Robin (WRR).
4	Shaping / Policing	Kształtowanie i ograniczanie pasma per port i per VLAN.
5	Voice VLAN / Auto QoS	Automatyczne przypisywanie priorytetu QoS dla ruchu VoIP.
6	Cross-stack QoS	Modele A, B, C: obsługa Cross-stack QoS w konfiguracji stosowej.

4.7. Energooszczędność i certyfikaty

Lp.	Wymaganie	Opis wymagania / Parametr minimalny
1	Energy Efficient Ethernet (IEEE 802.3az)	Automatyczna redukcja poboru mocy na portach w stanie bezczynności (EEE).
2	Auto power-off portów	Automatyczne wyłączenie zasilania portów przy braku aktywnego połączenia.
3	Dostosowanie mocy sygnału	Automatyczne dostosowanie mocy sygnału do długości kabla.
4	Certyfikaty	Wymagane: CE, FCC, RoHS 2. Mile widziane: Energy Star lub równoważny.

5. Warunki gwarancji i wsparcia technicznego

Wszystkie dostarczone przełączniki muszą spełniać następujące wymagania gwarancyjne:

- Dożywotnia ograniczona gwarancja producenta (Limited Lifetime Warranty – LLW) na sprzęt, obejmująca wymianę urządzenia w trybie Return-To-Factory (RTF).
- Bezpłatny dostęp do aktualizacji oprogramowania firmware przez cały okres eksploatacji.
- Dostęp do dokumentacji technicznej i bazy wiedzy producenta przez cały okres eksploatacji.
- Bezpłatny dostęp do centrum wsparcia technicznego producenta przez min. 12 miesięcy od daty dostawy.
- Gwarancja możliwa do weryfikacji i rejestracji w systemie producenta na podstawie numeru seryjnego.

6. Warunki dostawy

- Urządzenia fabrycznie nowe, oryginalne, w nienaruszonych opakowaniach producenta z widocznym numerem seryjnym.

- Komplet akcesoriów fabrycznych (kable zasilające, uchwyty rack, kable konsolowe).
- Wszelkie licencje oprogramowania wymagane do uruchomienia pełnych funkcjonalności opisanych w OPZ.
- Dokumentacja techniczna w języku polskim lub angielskim (karta produktu, instrukcja instalacji, karta gwarancyjna).
- Dokumenty umożliwiające rejestrację gwarancji u producenta (dowód zakupu z oficjalnego kanału dystrybucji UE).
- Dostawa do miejsca wskazanego przez Zamawiającego w terminie określonym w umowie.