**Zał. 1 a do SWZ ZP.272.18.2023**

**Wykonawca:**

**…………………….**

 **(pełna nazwa/firma, adres)**

**Zamawiający:**

**Powiat Pruszkowski**

**FORMULARZ SPEŁNIENIA WYMAGAŃ SPRZĘTOWYCH**

**w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego pn.**

 **Zakup i wdrożenie przełączników warstwy 3**

**Oferowany sprzęt (producent i model): ………………………………… ……………………………………………….**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Funkcjonalność** | **Opis** | **Spełnienie wymagań** |
| **Wymagania podstawowe** | * + 48 portów 1/10/25GE SFP+ bezpośrednio w obudowie przełącznika lub na karcie liniowej przełącznika modularnego;
	+ 6 portów definiowanych za pomocą wkładek QSFP, bezpośrednio w obudowie przełącznika lub na karcie liniowej, przy czym każdy z tych portów QSFP posiada możliwość pracy zarówno w trybie 40Gbps oraz w trybie 100Gbps;
	+ Min. 64 GB pamięci Flash;
	+ Min 24 GB pamięci DRAM.
 | TAK/NIE |
| **Parametry wydajnościowe** | * + Prędkość przełączania „wirespeed” dla każdego portu przełącznika;
	+ Urządzenie sprzętowo przełącza pakiety w warstwie L2 i L3;
	+ Obsługiwana łączna przepływność (pasmo) min. 3 Tbps;
	+ Obsługiwana łączna przepustowość pakietowa przełącznika min. 1 bpps;
	+ opóźnienie przełączania pakietów nie większe niż 2 µs.
 | TAK/NIE |
| **Funkcjonalność warstwy 2** | * + Trunking IEEE 802.1Q VLAN;
	+ Wsparcie dla min. 4000 sieci VLAN;
	+ Funkcjonalność izolowania portów znajdujących się w tym samym VLAN;
	+ Wsparcie sprzętowe dla minimum 90 tysięcy adresów MAC;
	+ IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree (RST);
	+ IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree (MST);
	+ Wsparcie sprzętowe dla tunelowania QinQ;
	+ Statyczny i dynamiczny NAT;
	+ Zabezpieczenie przeciwko incydentom w topologii Spanning Tree ;
	+ Internet Group Management Protocol (IGMP) Versions 2, 3;
	+ Terminowanie pojedynczej wiązki EtherChannel na 2 niezależnych przełącznikach;
	+ Link Aggregation Control Protocol (LACP): IEEE 802.3ad z możliwością zgrupowania minimum 32 interfejsów fizycznych w wiązce;
	+ Ramki Jumbo dla wszystkich portów (minimum 9216 bajtów).
 | TAK/NIE |
| **Funkcjonalność warstwy 3** | * + Sprzętowe przełączanie pakietów w warstwie L3;
	+ Routing w oparciu o trasy statyczne;
	+ Routing w oparciu o OSPF, BGP, ISIS dla protokołów IPv4 oraz IPv6;
	+ Policy Based Routing (PBR) dla IPv4 i IPv6;
	+ Możliwość uruchomienia sprzętowego load balancera dla protokołów IPv4 i IPv6 ze wsparciem dla tworzenia grup serwerów i adresów VIP, próbkowania serwerów, wyboru ruchu na podstawie protokołu/portu L4 i poprzez filtra ACL;
	+ VRRP v3;
	+ Wsparcie dla BFDv6 (Bidirectional Forwarding Protocol);
	+ Wsparcie sprzętowe dla minimum 768 tysięcy prefixów LPM/ wpisów hosta w tablicy routingu IP;
	+ Wsparcie dla IPv4 multicast w oparciu o protokół PIMv2 Sparse Mode I tryb SSM (Source Specific Multicast);
	+ Wsparcie dla IGMPv3 oraz MSDP;
	+ Wsparcie dla Microsoft NLB;
	+ Wsparcie sprzętowe dla minimum 32,000 tras multicastowych;
	+ Wsparcie dla minimum 1000 instancji VRF wraz z funkcjonalnością importu/eksportu tras (route leaking);
	+ Wybór do 64 jednoczesnych ścieżek o równej metryce (ECMP);
	+ Minimum 1000 wejściowych oraz 1000 wyjściowych wpisów dla ACL - access control list;
	+ Jeśli funkcjonalność opisana powyżej w pkt 4. wymaga dostarczenia dodatkowej licencji to jest ona nie wymagana na tym etapie.
 | TAK/NIE |
| **Obsługa dodatkowych modułów** | Przełącznik musi posiadać możliwość dołączania zewnętrznych, wyniesionych modułów lub przełączników GigabitEthernet oraz 10 GigabitEthernet. Dołączenie modułów lub przełączników nie jest realizowane z wykorzystaniem mechanizmów L2 (Spanning Tree) ani L3 a jedynie w ramach domeny fizycznej bądź stosu urządzeń. Porty modułu wyniesionego są udostępniane do zarządzania i monitorowania z poziomu przełącznika macierzystego. | TAK/NIE |
| **Szyfrowanie portów Ethernet** | Przełącznik musi posiadać sprzętowe wsparcie dla szyfrowania portów Ethernet z wykorzystaniem technologii MacSec IEEE 802.1ad na blokach 128 bit oraz 256 bit oraz wykorzystaniem trybu GCM-AES-XPN. Jeśli funkcjonalność ta wymaga dostarczenia dodatkowej licencji to nie jest ona wymagana na tym etapie. | TAK/NIE |
| **Wsparcie funkcjonalności VXLAN** | * + Sprzętowa implementacja VTEP (VXLAN Tunnel Endpoint);
	+ Sprzętowy VXLAN Bridging (VXLAN/VLAN Gateway);
	+ Wymiana ruchu z co najmniej 255 innymi sprzętowymi VTEP;
	+ Obsługa ruchu rozgłoszeniowego (multicast, broadcast, unknown unicast) z mapowaniem VXLAN do IP Multicast Group i wykorzystaniem funkcjonalności PIM Anycast RP;
	+ Obsługa ruchu rozgłoszeniowego (multicast, broadcast, unknown) poprzez statyczną replikację (bez konieczności wykorzystania IP Multicast);
	+ Implementacja VXLAN BGP EVPN (Ethernet VPN) z dystrybucją informacji o adresach MAC i adresach IP poprzez MP-BGP i ograniczeniem ruchu ARP (Address Resolution Protocol);
	+ Obsługa routingu między VXLAN-ami (VXLAN Routing) z wykorzystaniem BGP EVPN oraz funkcjonalności Anycast Gateway (obsługą danego SVI na wszystkich VTEP w domenie VXLAN);
	+ Jeśli funkcjonalność opisana powyżej w pkt 7. wymaga dostarczenia dodatkowej licencji to nie jest ona wymagana na tym etapie.
 | TAK/NIE |
| **Praca w trybie Fibre Channel/ Fibre Channel over Ethernet** | Przełącznik musi posiadać możliwość pracy jako przełącznik Fibre Channel/ Fibre Channel over Ethernet (FCoE) z możliwością bezpośredniego dołączania portów FC 16G i FC 32G. Jeśli funkcjonalność ta wymaga dostarczenia dodatkowej licencji to nie jest ona wymagana na tym etapie. | TAK/NIE |
| **Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci** | * + Layer 2 IEEE 802.1p (CoS);
	+ Klasyfikacja QoS w oparciu o listy (ACL (Access control list) – w warstwach 2, 3, 4; Klasyfikacja ruchu musi odbywać się w zależności, od co najmniej: interfejsu, typu ramki Ethernet, sieci VLAN, priorytetu w warstwie 2 (802.1p), adresów MAC, adresów IP, wartości pola ToS/DSCP w nagłówkach IP, portów TCP i UDP;
	+ Kolejkowanie na wyjściu w oparciu o CoS 802.1p;
	+ Bezwzględne (strict-priority) kolejkowanie na wyjściu;
	+ Kolejkowanie WRR (Weighted Round-Robin) na wyjściu lub mechanizm odpowiadający;
	+ Ograniczanie ruchu (policing) do zadanej przepływności na interfejsach wejściowych i wyjściowych;
	+ Dopasowywanie (shaping) ruchu do zadanej przepływności na interfejsach wyjściowych;
	+ Protokół PFC (Priority Flow Control) IEEE 802.1Qbb;
	+ Urządzenie musi posiadać architekturę pamięci przystosowaną dla obsługi buforów, QoS oraz ruchu typu microburst zapewniając skuteczną obsługę zarówno małych jak i bardzo dużych przepływów danych. Urządzenie musi potrafić monitorować wykorzystanie buforów i sygnalizować przekraczanie zdefiniowanych przez użytkownika progów wielkości przepływu przypadku zaistnienia zjawiska microburst (chwilowe wzrosty ruchu).
 | TAK/NIE |
| **Wsparcie mechanizmu bezpieczeństwa sieci** | * + Wejściowe ACL (standardowe oraz rozszerzone);
	+ Standardowe oraz rozszerzone ACL dla warstwy 2 w oparciu o: adresy MAC adresy, typ protokołu;
	+ Standardowe oraz rozszerzone ACL dla warstw 3 oraz 4 w oparciu o: IPv4 i IPv6, Internet Control Message Protocol (ICMP), TCP, User Datagram Protocol (UDP);
	+ ACL oparte o VLAN-y (VACL);
	+ ACL oparte o porty (PACL);
	+ DHCP Snooping;
	+ ARP Inspection;
	+ IP Source Guard;
	+ Prewencja niekontrolowanego wzrostu ilości ruchu (storm control), dla ruchu unicast, multicast, broadcast.
 | TAK/NIE |
| **Funkcjonalność dla obszaru zarządzania i zabezpieczenia przełącznika** | * + Port zarządzający 100/1000 Mbps;
	+ Port konsoli CLI;
	+ Zarządzanie In-band;
	+ SSHv2;
	+ Authentication, authorization, and accounting (AAA);
	+ RADIUS;
	+ TACACS+;
	+ Syslog;
	+ SNMP v1, v2, v3;
	+ RMON (przynajmniej grupy Events, Alarms);
	+ sFlow lub netFlow;
	+ Wsparcie sprzętowe dla telemetrii przepływów z możliwością eksportu z wykorzystaniem protokołu gRPC;
	+ IEEE 802.1ab LLDP;
	+ 802.1x i dynamiczny przydział VLAN do portu;
	+ Możliwość zachowania stanu (checkpoint) i powrotu do poprzedniej konfiguracji (rollback);
	+ Role-Based Access Control RBAC;
	+ Ograniczanie ruchu kierowanego do warstwy sterowania (control plane policing);
	+ Kopiowanie ruchu ze źródłowych fizycznych portów Ethernet, wiązek PortChannel, sieci VLAN, na interfejs docelowy za pośrednictwem specjalnego mechanizmu. (mirror);
	+ Network Time Protocol (NTP);
	+ Precision Time Protocol IEEE 1588;
	+ Diagnostyka procesu BOOT;
	+ Ping;
	+ Traceroute.
 | TAK/NIE |
| **Narzędzia programowania i zarządzania przełącznikiem** | * + Interpreter Python z możliwością lokalnego uruchamiania skryptów na przełączniku i konfiguracji przełącznika poprzez API;
	+ Wbudowana powłoka bash do zarządzania systemem Linux przełącznika;
	+ Wsparcie dla kontenerów Docker wraz z możliwością instalowania na nim zewnętrznych aplikacji 32 i 64 bitowych;
	+ Interfejs programistyczny REST API wraz z upublicznionym SDK;
	+ Możliwość zainstalowania klienta Chef;
	+ Możliwość zainstalowania agenta Puppet;
	+ Wsparcie dla NETCONF i zarządzania poprzez XML;
	+ Wsparcie dla OpenStack Neutron plugin;
 | TAK/NIE |
| **Zasilanie** | Przełącznik musi być wyposażony w 2 zasilacze zmiennoprądowe pracujące w konfiguracji redundantnej oraz wentylatory w konfiguracji zapewniającej wyrzut ciepłego powietrza od strony portów liniowych. | TAK/NIE |
| **Obudowa** | Obudowa o rozmiarach maksymalnie 1RU (rack unit), przeznaczona do montażu w szafie rackowej 19”, w wypadku zastosowania przełącznika modularnego dopuszcza się większy rozmiar urządzenia. | TAK/NIE |
| **Warunki serwisu gwarancyjnego** | * + Wykonawca będzie świadczył lub zapewni serwis gwarancyjny dostarczonych urządzeń na okres 36 miesięcy;
	+ Wykonawca zapewni dostęp do nowych wersji i aktualizacji oprogramowania systemowego (możliwy do pobrania przez Zamawiającego bezpośrednio ze strony producenta);
	+ Wsparcie techniczne musi być świadczone w oparciu o kontrakty serwisowe wykupione u producenta urządzeń na cały okres Umowy;
	+ Wykonawca udostępni pojedynczy punkt przyjmowania zgłoszeń serwisowych przez telefon, email lub WWW (przez całą dobę);
	+ Zamawiający nie dopuszcza limitowania ilości zgłoszeń (brak ograniczeń co do ilości)
	+ Czas Reakcji na zgłoszenie Awarii (rozumiany jako podjęcie działań diagnostycznych i kontakt ze zgłaszającym) nie może przekroczyć 4 godzin
	+ Czas Rozwiązania Awarii nie może przekroczyć 24 godzin od momentu zgłoszenia Awarii
	+ Usuniecie Awarii sprzętowej wymagającej wymiany urządzeń zrealizowane będzie w następnym dniu roboczym od zgłoszenia Awarii (w trybie dni roboczych 8x5xNBD).
 | TAK/NIE |
| **Konfiguracja i wdrożenie** | Zamawiający aktualnie posiada 2 przełączniki Cisco N5K-C5548UP-FA. W ramach realizacji zamówienia Wykonawca skonfiguruje dostarczane przełączniki oraz przełączy aktualnie podłączoną do posiadanych w/w przełączników infrastrukturę do nowo dostarczonych. Przełączenie nie może powodować przerw w pracy podłączonych systemów. Wykonawca przedstawi do akceptacji plan oraz harmonogram przełączania poszczególnych systemów. Wszelkie prace musza odbywać się w wyznaczonych oknach serwisowych. | TAK/NIE |

*Informacja dla Wykonawcy:*

Formularz należy wypełnić zaznaczając właściwie TAK lub NIE i podpisać przez osobę lub osoby uprawnione do reprezentowania Wykonawcy kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

***Zamawiający zaleca zapisanie dokumentu w formacie .pdf***