**Załącznik nr 2.1**

**FORMULARZ WYMAGANYCH WARUNKÓW TECHNICZNYCH**

*Wniosek nr 39/46/23*

Składając ofertę w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego pn. **Dostawa sprzętu komputerowego i urządzeń sieciowych w podziale na części dla Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych,** **znak sprawy** **WMiNI/PP-01/2023**

**Część 1: Dostawa przełączników sieciowych,**

oferujemy wykonanie zamówienia, spełniającego poniższe wymagania:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | Opis parametrów | **Wymagane minimalne parametry techniczne** | Parametry techniczne oferowane***(wypełnia Wykonawca)****w niniejszych pozycjach (jeśli dotyczy lub jest to możliwe) należy podać unikalny numer części, modułu bądź licencji nadawany przez producenta w sposób umożliwiający jednoznaczna identyfikację w celu weryfikacji parametrów technicznych. W przypadku gdy producent składowej jest inny niż całego zestawu należy też podać nazwę producenta* |
| **1** | 2 | **3** | 4 |
| 1. | **Przełączniki sieci Ethernet ilość 4 szt.** |
| **Producent (marka) …………………………………………………………..………………………… *(Należy podać)*****Model ………………………………………………………………………………………..………..… *(Należy podać)*****Rok produkcji (nie wcześniej niż 2022 r.) …………………...…….. *(Należy podać)*****Fabrycznie nowe urządzenie** |
|  | **Zastosowanie** | 1. Przełączniki przeznaczone do przebudowy części szkieletu sieci zamawiającego o połączenie 2 redundantnymi ścieżkami 2 centrów dystrybucyjnych w obrębie budynku Wydziału MiNI PW.
2. W warstwie komunikacyjnej muszą w pełni współpracować z urządzeniami szkieletowymi w sieci zamawiającego. Muszą być też objęte tymi samymi narzędziami nadzoru i zarządzania co reszta infrastruktury zamawiającego
3. Poniżej podane wartości są wartościami minimalnymi
 |
|  | **Wymagania ogólne** | 1. Przedmiot zamówienia musi pochodzić z legalnego źródła i być przeznaczony do użytkowania w Polsce.
2. Urządzenia nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu ich poprawnej pracy.
3. Sprzęt nie może być przeznaczony przez producenta do wycofania ze sprzedaży (nie może mieć ogłoszonej daty wycofania ze sprzedaży).
4. Wszystkie oferowane urządzenia muszą być wyprodukowane zgodnie z normą jakości ISO 9001
5. W momencie oferowania wszystkie elementy oferowanej architektury muszą być dostępne (dostarczane) przez producenta.
6. Urządzenia i ich komponenty muszą być oznakowane przez producentów w taki sposób, żeby była możliwa identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.
7. Urządzenia muszą być dostarczone Zamawiającemu w oryginalnych opakowaniach fabrycznych producenta.
8. Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet standardowej dokumentacji dla użytkownika w formie papierowej lub elektronicznej.
9. Wszystkie urządzenia muszą posiadać Certyfikat CE produktu.
10. Wszystkie urządzenia muszą współpracować z siecią energetyczną o parametrach : 230 V +/- 10%, 50 Hz.
 | *.............................**Należy podać* |
|  | **Typ przełącznika** | „stand alone” z możliwością połączenia w stos | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Typ i liczba portów**
 | 48 portów 10/100/1000BaseT RJ-45 + up-link 4x10G SFP+ | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Porty SFP możliwe do obsadzenia następującymi rodzajami wkładek**
 | * 1. Gigabit Ethernet 1000Base-T,
	2. 10Gigabit Ethernet 10GBase-BX-D/U
	3. 10Gigabit Ethernet 10GBase-SR,
	4. 10Gigabit Ethernet 10GBase-LR,
	5. 10Gigabit Ethernet 10GBase-ER,
	6. 10Gigabit Ethernet 10GBase-ZR,
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Możliwość stackowania przełączników z zapewnieniem następujących funkcjonalności**
 | * 1. Przepustowość w ramach stosu - 80Gb/s,
	2. do 4 urządzeń w stosie,
	3. Zarządzanie poprzez jeden adres IP,
	4. Możliwość tworzenia połączeń cross-stack Link Aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z IEEE 802.3ad,
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Zasilanie i chłodzenie**
 | * 1. Urządzenie musi być wyposażone w zasilacze redundantne AC 230V. Zasilacze wymienne (możliwość instalacji/wymiany „na gorąco” – ang. hot swap),
	2. Urządzenie musi być wyposażone w redundantne wentylatory
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Parametry wydajnościowe**
 | * 1. Przepustowość przełącznika (switching capacity):
		1. 176 Gb/s (bez podłączenia do stosu),
		2. 256 Gb/s (z podłączeniem do stosu)
	2. Prędkość przesyłania (forwarding rate): 130.95 Mpps
	3. Pamięć flash – 4GB
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Obsługa**
 | 1000 aktywnych sieci VLAN16000 adresów MAC3000 tras IPv41500 tras IPv6Ilość wpisów w listach kontroli dostępu Security ACL – 1000ilość wpisów w listach kontroli dostępu QoS ACL – 1000512 interfejsów SVI L3Jumbo frame 9198B48 połączeń zagregowanych typu „port channel” 16 linków w ramach jednego połączenia zagregowanego typu „port channel” LACPNTPIGMPv1/2/3 i MLDv1/2 SnoopingLLDP i LLDP-MEDLayer 2 traceroute umożliwiająca śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MACfunkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowegoserwer DHCPPrzełącznik musi umożliwiać lokalną i zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego – mechanizmy SPAN, RSPANPrzełącznik musi posiadać wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienia rekomendowane zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, kamera itp.)Funkcjonalność sondy IP SLA ResponderMożliwość próbkowania (bez samplowania) i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych ze wsparciem sprzętowym dla protokołu NetFlow – obsługa 16000 strumieni (flow)Realizacja rozszerzenia protokołu NetFlow w postaci tzw. Flexible NetFlow, który umożliwia monitorowanie większej ilości informacji zawartej w pakiecie danych od warstw 2 do 7, bardziej granularne monitorowanie ruchu i definiowanie monitorowanych przepływów (flow) poprzez elastyczne definiowanie pól kluczowych,Możliwość tworzenia skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie, | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci**
 | * 1. IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
	2. Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)
	3. IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree
	4. Obsługa 64 instancji protokołu STP
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci**
 | * 1. Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik umożliwia zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzą serwera autoryzacji (privilege-level),
	2. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN,
	3. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL,
	4. Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X,
	5. Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC,
	6. Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X,
	7. Możliwość uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwość jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem,
	8. Możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176,
	9. Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie oparciu o portal www),
	10. Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard,
	11. Zapewnienie podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa IPv6 na brzegu sieci (IPv6 FHS) – w tym minimum ochronę przed rozgłaszaniem fałszywych komunikatów Router Advertisement (RA Guard) i ochronę przed dołączeniem nieuprawnionych serwerów DHCPv6 do sieci (DHCPv6 Guard),
	12. Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS i TACACS+,
	13. Obsługa list kontroli dostępu (ACL) następujących typów:
		+ Port ACL umożliwiające kontrolę ruchu wchodzącego (inbound) na poziomie portów L2 przełącznika,
		+ VLAN ACL umożliwiające kontrolę ruchu pomiędzy stacjami znajdującymi się w tej samem sieci VLAN w obrębie przełącznika,
		+ Routed ACL umożliwiające kontrolę ruchu routowanego pomiędzy sieciami VLAN,
		+ Możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia);
	14. Możliwość szyfrowania ruchu zgodnie z IEEE 802.1ae (MACSec) dla wszystkich portów przełącznika (dla połączeń switch-switch) kluczami o długości 128-bitów (gcm-aes-128) z mechanizmem MACsec Key Agreement (MKA),
	15. Wbudowane mechanizmy ochrony warstwy kontrolnej przełącznika (CoPP – Control Plane Policing),
	16. Funkcja Private VLAN;
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Obsługa mechanizmów zapewniających autentyczność uruchamianego oprogramowania oraz hardware urządzenia w tym**
 | * 1. sprawdzanie autentyczności oprogramowania (w tym firmware, BIOS i system operacyjny urządzenia) przed uruchomieniem urządzenia,
	2. bezpieczna sekwencja uruchamiania,
	3. sprzętowy układ umożliwiający sprawdzenie autentyczności urządzenia.
	4. Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
	+ Implementacja 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi,
	+ Implementacja algorytmu Shaped Round Robin dla obsługi kolejek,
	+ Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority),
	+ Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP,
	+ Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting),
	+ Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast,
	+ Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP;
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Obsługa protokołów i mechanizmów routingu**
 | * 1. Routing statyczny dla IPv4 i IPv6,
	2. Routing dynamiczny – RIP, OSPF do 1000 routes, PIM Stub do 1000,
	3. Policy-based routing (PBR),
	4. Obsługa protokołu redundancji bramy (VRRP) z obsługą 64 grup,
	5. Obsługa 10 tuneli GRE (Generic Routing Encapsulation);
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Zarządzanie**
 | * 1. Port konsoli,
	2. Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band,
	3. Plik konfiguracyjny urządzenia możliwy do edycji w trybie off-line (możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej możliwość uruchomienia urządzenia z nową konfiguracją,
	4. Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, sftp (SSH File Transfer Protocol), https, syslog,
	5. Możliwość konfiguracji za pomocą protokołu NETCONF (RFC 6241) i modelowania YANGa (RFC 6020) oraz eksportowania zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów,
	6. Wsparcie dla protokołu RESTCONF,
	7. Przełącznik musi posiadać diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych,
	8. Przełącznik musi posiadać wbudowany tag RFID w celu łatwiejszego zarządzania infrastrukturą,
	9. Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie musi mieć możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB,
	10. Wbudowany graficzny interfejs zarządzania przełącznikiem dostępny z poziomu przeglądarki
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Montaż i rozmiar urządzenia**
 | 1. Możliwość montażu w szafie rack 19”. - zestaw montażowy musi być dostarczony do każdego urządzenia
2. Wysokość urządzenia 1 RU
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Wyposażenie dodatkowe do każdego z urządzeń**
 | * 1. dodatkowy redundantny zasilacz
	2. moduł do łączenia w stos
	3. wkładka SFP-10G-LR w pełni kompatybilna z urządzeniem do każdego z 4 urządzeń
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Warunki gwarancji**
 | * serwis gwarancyjny musi obejmować dostęp do poprawek oprogramowania w ciągu oferowanej gwarancji od daty zakupu na żądanie Zamawiającego, nie rzadziej niż raz na 3 miesiące, o ile są one dostępne,
* serwis gwarancyjny musi obejmować dostęp do nowych wersji oprogramowania, w ciągu oferowanej gwarancji od daty dostawy,
* firma serwisująca posiada wdrożony i stosowany system zarządzania jakością zgodny z normą ISO 9001 lub normą równoważną na świadczenie usług serwisowych w ramach gwarancji.
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Gwarancja**
 |  min. 36 miesiące***Parametr punktowany* KT1****36 miesięcy – 0 pkt –** *minimalny wymagany***48 miesięcy – 10 pkt****60 miesięcy – 20 pkt** | *.............................**Należy podać* |
|  | **Kable do „stakowania” przełączników 2 sztuki** |
| **Producent (marka) …………………………………………………………..………………………… *(Należy podać)*****Model ………………………………………………………………………………………..………..… *(Należy podać)*****Rok produkcji (nie wcześniej niż 2022 r.) …………………...…….. *(Należy podać)*****Fabrycznie nowe urządzenie** |
|  | 1. **Wymagania**
 | * + kompatybilność z oferowanymi przełącznikami sieciowymi, w szczególności nie mogą ograniczać przepustowości rozwiązania ani jego funkcji po połączeniu w stos
	+ kable krótkie do łączenia urządzeń umieszczonych bezpośrednio obok siebie w szafie
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Gwarancja**
 | * 1. min. 12 miesięcy

***Parametr punktowany* KT2****12 miesięcy – 0 pkt –** *minimalny wymagany***24 miesięcy – 10 pkt****36 miesięcy – 20 pkt** | *.............................**Należy podać* |
|  | **Kable - pary światłowodowe 4 sztuki** |
| **Producent (marka) …………………………………………………………..………………………… *(Należy podać)*****Model ………………………………………………………………………………………..………..… *(Należy podać)*****Rok produkcji (nie wcześniej niż 2022 r.) …………………...…….. *(Należy podać)*****Fabrycznie nowe urządzenie** |
|  | 1. **Wymagania**
 | * + typ LC/UPC-LC/UPC,SM9/125 DX
	+ długość min. 3 metry
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Gwarancja**
 | * 1. min. 12 miesięcy

***Parametr punktowany* KT3****12 miesięcy – 0 pkt –** *minimalny wymagany***24 miesięcy – 10 pkt****36 miesięcy – 20 pkt** | *.............................**Należy podać* |
|  | **Wkładki SFP 4 sztuki** |
| **Producent (marka) …………………………………………………………..………………………… *(Należy podać)*****Model ………………………………………………………………………………………..………..… *(Należy podać)*****Rok produkcji (nie wcześniej niż 2022 r.) …………………...…….. *(Należy podać)*****Fabrycznie nowe urządzenie** |
|  | 1. **Wymagania**
 | * + Kompatybilność z oferowanymi przełącznikami sieciowymi oraz kablami światłowodowymi
	+ przepustowość 10 Gbps
 | *.............................**Należy podać* |
|  | 1. **Gwarancja**
 | * 1. min. 12 miesięcy gwarancji

***Parametr punktowany* KT4****12 miesięcy – 0 pkt –** *minimalny wymagany***24 miesięcy – 10 pkt** **36 miesięcy – 20 pkt** | *.............................**Należy podać* |

*.......................................* …………………………………………………………….…

 (miejscowość, data)

 kwalifikowany elektroniczny podpis osoby/ osób

 uprawnionych do występowania w imieniu Wykonawcy