Załącznik nr 4B do SIWZ

Warunki techniczne – druga część zamówienia

I. Przełącznik Sieciowy – 10 sztuk

Lp.	Nazwa	Wymagane minimalne parametry techniczne
1.	**Obudowa**	Do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie więcej niż 1U, wraz z kompletem odpowiednich szyn, wyposażona w zintegrowany zasilacz. Przełącznik bez wentylatorów (fanless)
2.	**Porty**	Minimum 48 porty 10/100/1000Mbps Rj45, minimum 4 porty SFP/SFP+ 1/10GbE , 1 port konsolowy mikro-USB . 1 port USB umożliwiający załadowanie konfiguracji dla przełącznika z pamięci flash USB
3.	**Wydajność przełącznika**	Minimum 16000 adresów MAC Switch fabric capacity min. 176Gbps Forwarding rate min. 132Mpps Pamięć flash min. 1GB Pamięć RAM min. 1GB Bufor pamięci dla pakietów minimum 2MB
4.	**Funkcjonalność warstwy II**	Obsługa minimum 512 wirtualnych sieci Wsparcie dla agregacji LACP (802.3ad) Obsługa 64 grup LACP i 8 portów fizycznych per grupa Możliwość połączenia w stos do 4 urządzeń tego samego typu Wydajność połączenia pomiędzy przełącznikami w stosie min. 40Gbps Obsługa Multicast Snooping w wersji v1/v2/v3 Zgodność ze standardami wyspecyfikowanymi poniżej: 802.1AB LLDP 802.1D Bridging, Spanning Tree 802.1p Ethernet Priority (User Provisioning and Mapping) 802.1Q VLAN Tagging, Double VLAN Tagging, GVRP 802.1S Multiple Spanning Tree (MSTP) 802.1v Protocol-based VLANs 802.1W Rapid Spanning Tree (RSTP) RSTP-Per VLAN 802.1X Network Access Control, Auto VLAN 802.2 Logical Link Control 802.3 10BASE-T 802.3ab Gigabit Ethernet (1000BASE-T)

		802.3ac Frame Extensions for VLAN Tagging 802.3ad Link Aggregation with LACP 802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-X)
5.	**Funkcjonalności z zakresu bezpieczeństwa i zarządzania**	Obsługa 802.1x, Guest vlan i Mac Authentication Bypass Obsługa mechanizmu Private VLAN Obsługa technologii port mirroring oraz remote port mirroring Obsługa list kontroli dostępu opartych o adresy MAC i IP Obługa minimum 100 list kontroli dostępu i 4000 reguł sumarycznie dla wszystkich list Obsługa czasowych list kontroli dostępu Obsługa min 8 kolejek QoS na port fizyczny Obsługa protokołu sflow Obsługa SNMP v1/2/3 Zarządzanie przez interfejs WWW Obsługa Openflow 1.3 Obsługa skryptów Python Możliwość konfiguracji makr uproszczających zarządzanie systemem Zgodność ze standardami wyspecyfikowanymi poniżej: 1155 SMIv1 1157 SNMPv1 1212 Concise MIB Definitions 1213 MIB-II 1215 SNMP Traps 1286 Bridge MIB 1442 SMIv2 1451 Manager-to- Manager MIB 1492 TACACS+ 1493 Managed Objects for Bridges MIB 1573 Evolution of Interfaces 1612 DNS Resolver MIB Extensions 1643 Ethernet-like MIB 1757 RMON MIB 1867 HTML/2.0 Forms with File Upload Extensions 1901 Community-based SNMPv2 1907 SNMPv2 MIB 1908 Coexistence Between SNMPv1/v2 2011 IP MIB 2012 TCP MIB 2013 UDP MIB 2068 HTTP/1.1 2096 IP Forwarding Table MIB 2233 Interfaces Group using SMIv2

		2246 TLS v1 2271 SNMP Framework MIB 2295 Transport Content Negotiation 2296 Remote Variant Selection 2346 AES Ciphersuites for TLS 2576 Coexistence Between SNMPv1/v2/v3 2578 SMIv2 2579 Textual Conventions for SMIv2 2580 Conformance Statements for SMIv2 2613 RMON MIB 2618 RADIUS Authentication MIB 2620 RADIUS Accounting MIB 2665 Ethernet-like Interfaces MIB 2674 Extended Bridge MIB 2737 ENTITY MIB 2818 HTTP over TLS 2819 RMON MIB (groups 1, 2, 3, 9) 2863 Interfaces MIB 2865 RADIUS 2866 RADIUS Accounting 2868 RADIUS Attributes for Tunnel Prot. 2869 RADIUS Extensions 3410 Internet Standard Mgmt. Framework 3411 SNMP Management Framework 3412 Message Processing and Dispatching 3413 SNMP Applications 3414 User-based security model 3415 View-based control model 3416 SNMPv2 3418 SNMP MIB 3577 RMON MIB 3580 802.1X with RADIUS 3737 Registry of RMOM MIB 4086 Randomness Requirements 4113 UDP MIB 4251 SSHv2 Protocol 4252 SSHv2 Authentication 4253 SSHv2 Transport 4254 SSHv2 Connection Protocol 4419 SSHv2 Transport Layer Protocol

		4521 LDAP Extensions 4716 SECSH Public Key File Format 6101 SSL
6.	**Certyfikaty i standardy**	Zamawiający wymaga aby oferowany przełącznik: - został wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001 - posiadał deklarację CE - jest zgodny z standardem RoHS **Oświadczenie Wykonawcy w Załączniku nr 5B do SIWZ.**
7.	**Gwarancja**	Pięć lat gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta. Firma serwisująca musi posiadać autoryzację producenta oraz certyfikat ISO9001:2015 na świadczenie usług serwisowych. Oświadczenie Wykonawcy, że w przypadku nie wywiązania się z obowiązków gwarancyjnych Wykonawcy lub firmy serwisującej, Producent przejmie zobowiązania związane z serwisem. **Oświadczenie Wykonawcy w Załączniku nr 5B do SIWZ.**
8.	**Inne**	Przystosowanie do pracy w temperaturze 0-45 stopni Celsjusza Musi być zgodny ze standardem ONIE i umożliwiać instalacje systemów operacyjnych innych producentów, w celu uzyskania dodatkowych funkcjonalności. **Oświadczenie Wykonawcy w Załączniku nr 5B do SIWZ.**

II. Przełącznik Sieciowy – 1 szt.

Lp.	**Nazwa**	**Wymagane minimalne parametry techniczne**
1.	**Obudowa**	Do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie więcej niż 1U, wraz z kompletem odpowiednich szyn, wyposażona w zintegrowany zasilacz. Przełącznik bez wentylatorów (fanless)
2.	**Porty**	Minimum 24 porty 10/100/1000Mbps RJ45, minimum 4 porty SFP+ 10GbE , 1 port konsolowy mikro-USB. 1 port USB umożliwiający załadowanie konfiguracji dla przełącznika z pamięci flash USB
3.	**Wydajność przełącznika**	Minimum 16000 adresów MAC Switch fabric capacity min. 128Gbps Forwarding rate min. 96Mpps Pamięć flash min. 1GB Pamięć RAM min. 1GB Bufor pamięci dla pakietów minimum 2MB

4.	**Funkcjonalność warstwy II**	Obsługa minimum 512 wirtualnych sieci Wsparcie dla agregacji LACP (802.3ad) Obsługa 64 grup LACP i 8 portów fizycznych per grupa Możliwość połączenia w stos do 4 urządzeń tego samego typu Wydajność połączenia pomiędzy przełącznikami w stosie min. 40Gbps Obsługa Multicast Snooping w wersji v1/v2/v3 Zgodność ze standardami wyspecyfikowanymi poniżej: 802.1AB LLDP 802.1D Bridging, Spanning Tree 802.1p Ethernet Priority (User Provisioning and Mapping) 802.1Q VLAN Tagging, Double VLAN Tagging, GVRP 802.1S Multiple Spanning Tree (MSTP) 802.1v Protocol-based VLANs 802.1W Rapid Spanning Tree (RSTP) RSTP-Per VLAN 802.1X Network Access Control, Auto VLAN 802.2 Logical Link Control 802.3 10BASE-T 802.3ab Gigabit Ethernet (1000BASE-T) 802.3ac Frame Extensions for VLAN Tagging 802.3ad Link Aggregation with LACP 802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-X)
5.	**Funkcjonalności z zakresu bezpieczeństwa i zarządzania**	Obsługa 802.1x, Guest vlan i Mac Authentication Bypass Obsługa mechanizmu Private VLAN Obsługa technologii port mirroring oraz remote port mirroring Obsługa list kontroli dostępu opartych o adresy MAC i IP Obługa minimum 100 list kontroli dostępu i 4000 reguł sumarycznie dla wszystkich list Obsługa czasowych list kontroli dostępu Obsługa min 8 kolejek QoS na port fizyczny Obsługa protokołu sflow Obsługa SNMP v1/2/3 Zarządzanie przez interfejs WWW Obsługa Openflow 1.3 Obsługa skryptów Python Możliwość konfiguracji makr uproszczających zarządzanie systemem Zgodność ze standardami wyspecyfikowanymi poniżej: 1155 SMIv1 1157 SNMPv1 1212 Concise MIB Definitions 1213 MIB-II 1215 SNMP Traps 1286 Bridge MIB

		1442 SMIv2 1451 Manager-to- Manager MIB 1492 TACACS+ 1493 Managed Objects for Bridges MIB 1573 Evolution of Interfaces 1612 DNS Resolver MIB Extensions 1643 Ethernet-like MIB 1757 RMON MIB 1867 HTML/2.0 Forms with File Upload Extensions 1901 Community-based SNMPv2 1907 SNMPv2 MIB 1908 Coexistence Between SNMPv1/v2 2011 IP MIB 2012 TCP MIB 2013 UDP MIB 2068 HTTP/1.1 2096 IP Forwarding Table MIB 2233 Interfaces Group using SMIv2 2246 TLS v1 2271 SNMP Framework MIB 2295 Transport Content Negotiation 2296 Remote Variant Selection 2346 AES Ciphersuites for TLS 2576 Coexistence Between SNMPv1/v2/v3 2578 SMIv2 2579 Textual Conventions for SMIv2 2580 Conformance Statements for SMIv2 2613 RMON MIB 2618 RADIUS Authentication MIB 2620 RADIUS Accounting MIB 2665 Ethernet-like Interfaces MIB 2674 Extended Bridge MIB 2737 ENTITY MIB 2818 HTTP over TLS 2819 RMON MIB (groups 1, 2, 3, 9) 2863 Interfaces MIB 2865 RADIUS 2866 RADIUS Accounting 2868 RADIUS Attributes for Tunnel Prot. 2869 RADIUS Extensions

		3410 Internet Standard Mgmt. Framework 3411 SNMP Management Framework 3412 Message Processing and Dispatching 3413 SNMP Applications 3414 User-based security model 3415 View-based control model 3416 SNMPv2 3418 SNMP MIB 3577 RMON MIB 3580 802.1X with RADIUS 3737 Registry of RMOM MIB 4086 Randomness Requirements 4113 UDP MIB 4251 SSHv2 Protocol 4252 SSHv2 Authentication 4253 SSHv2 Transport 4254 SSHv2 Connection Protocol 4419 SSHv2 Transport Layer Protocol 4521 LDAP Extensions 4716 SECSH Public Key File Format 6101 SSL
6.	**Certyfikaty i standardy**	Zamawiający wymaga aby oferowany przełącznik: - został wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001 - posiadał deklarację CE - jest zgodny z standardem RoHS **Oświadczenie Wykonawcy w Załączniku nr 5B do SIWZ.**
7.	**Gwarancja**	Pięć lat gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta. Firma serwisująca musi posiadać autoryzację producenta oraz certyfikat ISO9001:2015 na świadczenie usług serwisowych. Oświadczenie Wykonawcy, że w przypadku nie wywiązania się z obowiązków gwarancyjnych Wykonawcy lub firmy serwisującej, Producent przejmie zobowiązania związane z serwisem. **Oświadczenie Wykonawcy w Załączniku nr 5B do SIWZ.**
8.	**Inne**	Przystosowanie do pracy w temperaturze 0-45 stopni Celsjusza Musi być zgodny ze standardem ONIE i umożliwiać instalacje systemów operacyjnych innych producentów, w celu uzyskania dodatkowych funkcjonalności. **Oświadczenie Wykonawcy w Załączniku nr 5B do SIWZ.**

III. Przełącznik Sieciowy - 1 szt.

Lp.	Nazwa	Wymagane minimalne parametry techniczne
1.	**Obudowa**	Do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie wiecej niż 1U, Głębokość: max 48 cm wraz z kompletem odpowiednich szyn. Wyposażony w 2 redundantne zasilacze Hot-Plug o mocy co najmniej 460W każdy oraz redundantne wentylatory.
2.	**Porty**	Min 24 porty 10 Gigabit Ethernet Base-T (RJ45) Zainstalowany moduł 4 porty 10Gigabit Ethernet SFP+ Możliwość instalacji wymiennie: - 2 porty 40GbE (QSFP+) - 4 porty 10Gigabit Ethernet 10GBaseT Moduły muszą byc modułami typu hot-swap 1 port RJ45 umożliwiający zarządzanie poprzez konsolę, 1 port Ethernet RJ45 dedykowany do zarządzania Out-Of-Band 1 port USB
3.	**Wydajność przełącznika**	Obsługa minimum 4000 wirtualnych sieci Stakowalny do minimum 10 urządzeń w stosie portami 40GbE lub 10GbE (min 160Gbps) Forwarding Rate min. 470 Mpps Switching fabric min. 640 Gbps Rozmiar tablicy routingu min.: 8 000 wpisów IPv4, 4 000 wpisów IPv6 Pamięć MAC adresów min. 130 000 ACL – minimum 100 list, minimum 1000 reguł na ACL, min 3000 reguł na wszystkie ACL Bufor pamięci dla pakietów minimum 9 MB Pamięć procesora minimum 2 GB
4.	**Funkcjonalność**	Musi wspierać funkcjonalność wirtualnej agregacji portów umożliwiającą: - terminowanie pojedynczej wiązki EtherChannel/LACP wyprowadzonej z urządzenia zewnętrznego (serwera, przełącznika) na 2 niezależnych opisywanych urządzeniach - budowę topologii sieci bez pętli z pełnym wykorzystaniem agregowanych łączy - umożliwiać wysokodostępny mechanizm kontroli dla 2 niezależnych opisywanych urządzeń Możliwość obsługi modułów QSFP+ 40GE-SR4 Możliwość obsługi kabli DAC 40GbE i 10GbE (Direct Attached Cable) min długości:: min. 0,5 - 7 m Możliwość obsługi kabli rozszywających DAC (Direct Attached Cable) 1 x 40GbE na 4 x 10GbE min długości: min. 0,5 - 7 m Musi posiadać redundantne min 2 zasilacze AC Redundantne min wiatraki Chłodzenie przełącznika od portów Eth w kierunku zasilaczy (od przodu do tyłu urządzenia) Wsparcie dla agregacji LACP (802.3ad) - minimum 128 grup do 8 portów na grupę
5.	**Zgodność z protokołami**	IEEE 802.1D Spanning Tree, GARP i GVRP IEEE 802.1p Traffic Prioritization IEEE 802.1Q VLAN Trunking IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol IEEE 802.1S Multiple Spanning Tree Protocol IEEE 802.1v VLAN Classification by Protocol & Port

		IEEE 802.1x Port Based Network Access Control IEEE 802.3ac Frame extension for VLAN tags IEEE 802.3x Flow Control IEEE 802.1v VLAN Classification by Protocol & Port IEEE 802.1ab LLDP Obsługa routingu, min.: - RIP v1/2; - OSPF v1/2/3 - VRRP - Policy Based Routing - Graceful Restart - BGP Obsługa multicastu, min.: - IGMP v1/2/3; - IGMP Snooping Querier - MLDv2 - PIM-DM - PIM-SM - DHCP - IGMP Proxy
6.	**Funkcjonalności z zakresu bezpieczeństwa i zarządzania**	Połączenie szyfrowane: SSL/SSH, Autentykacja dostępu do przełącznika w oparciu o Radius lub TACACS+ Listy dostępu (ACL) warstwy 2/3/4 Listy dostępu (ACL) konfigurowalne dla fizycznego portu, łącza zagregowanego LAG i VLAN Obsługa RMON, Obsługa SNMP v2 i v3, Obsługa sFlow, Możliwość przechowywania dwóch wersji oprogramowania na przełączniku, Obsługa DHCP Server i Relay Agent, Obsługa 802.1x w tym: - MAC-based authentication - MAC authentication bypass - Guest VLAN Zarządzenie przez CLI i przez przeglądarkę internetową, Radius Radius Accounting RADIUS Tunnel Authentication DHCP options oraz BOOTP vendor extensions Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) klient Bootstrap Protocol DNS Client

		Form-based File Upload in HTML Simple Network Time Protocol (SNTP) Wsparcie dla IPv6 TLS protocol, version 1.0 PPP Extensible Authentication Protocol, EAP Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1 BSD Syslog Protocol Port mirroring Wsparcie dla ramek typu Jumbo 9,000 bajtów Broadcast storm control Możliwość wgrywania oprogramowania przez USB Trivial File Transfer Protocol (TFTP) Rev. 2 Honorowanie wartości 802.1p oraz IP DSCP Wsparcie kolejkowania Strict priority oraz algorytmu weighted round robin (WRR) wsparcie dla VLAN ID w ilości 4096 Private VLAN Guest VLAN Locked Port
7.	**Warunki pracy**	Wydajność pracy zasilaczy na poziomie min. 80% Temperatura pracy w zakresie od 0 do 45 stopni celcjusza Maksymalny pobór mocy 240W Wilgotność dla trybu pracy 90%
8.	**Certyfikaty i standardy**	Zamawiający wymaga aby oferowany przełącznik: - został wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001 - posiadał deklarację CE - jest zgodny z standardem RoHS **Oświadczenie Wykonawcy w Załączniku nr 5B do SIWZ.**
9.	**Komponenty dodatkowe**	Wymagane jest dostarczenie komponentów kompatybilnych z przełącznikami i pochodzących od tego samego producenta co przełączniki: - 4 x kabel Twinax Direct Attach SFP+ o długości min. 0.5 m - 3 x kabel Twinax Direct Attach SFP+ o długości min. 1 m - 2 x kabel Twinax Direct Attach SFP+ o długości min. 3 m - 2 x kabel Twinax Direct Attach SFP+ o długości min. 2 m - 3 x kabel Twinax Direct Attach SFP+ o długości min. 7 m
10.	**Gwarancja**	Pięć lat gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta. Możliwość rozszerzenia gwarancji producenta do siedmiu lat. Firma serwisująca musi posiadać autoryzację producenta oraz certyfikat ISO9001:2015 na świadczenie usług serwisowych. Oświadczenie Wykonawcy, że w przypadku nie wywiązania się z obowiązków gwarancyjnych Wykonawcy lub firmy serwisującej, Producent przejmie zobowiązania związane z serwisem. **Oświadczenie Wykonawcy w Załączniku nr 5B do SIWZ.**

11.	**Wdrożenie**	Wdrożenie dostarczanych przełączników na miejscu w siedzibie zamawiającego. Nie dopuszcza się żadnych form połączeń zdalnych. Wdrożenie obejmować musi przynajmniej dokonanie konfiguracji (wg wskazań Zamawiającego) dostarczanych urządzeń sieciowych w infrastrukturze Zamawiającego (m.in. stackowanie, konfiguracja IP, konfiguracja vlan-ów), pełne przetestowanie dostarczanych przełączników oraz instruktaż z obsługi dostarczanego rozwiązania.
12.	**Inne**	Zamawiający wymaga dokumentacji w wersji elektronicznej i drukowanej w języku polskim lub angielskim. Zamawiający wymaga wykonania i dostarczenia dokumentacji powdrożeniowej wraz ze scenariuszem awaryjnym.

IV. Dodatkowe wyposażenie

Lp.	Nazwa	Wymagane minimalne parametry techniczne
1.	**5 sztuk - transmiter optyczny SFP+ SR 850nm**	transmiter optyczny SFP+ SR 850nm o zasięgu min. 300m wyposażony w złącze LC, zgodny z oferowanymi przełącznikami
2.	**5 sztuk - konwerter SFP+ - 10GBase-T (GBIC)**	konwerter SFP+ - 10GBase-T (GBIC), zgodny z oferowanymi przełącznikami
3.	**2 sztuki - kabel optyczny (światłowód) 50/125 OM3 wielomodowy**	kabel optyczny (światłowód) 50/125 OM3 wielomodowy, o długości 3m, zakończony konektorami LC
4.	**2 sztuki - kabel optyczny (światłowód) 50/125 OM3 wielomodowy**	kabel optyczny (światłowód) 50/125 OM3 wielomodowy, o długości 2m, zakończony konektorami LC
5.	**2 sztuki - kabel optyczny (światłowód) 50/125 OM3 wielomodowy**	kabel optyczny (światłowód) 50/125 OM3 wielomodowy, o długości 1m, zakończony konektorami LC
6.	**2 sztuki - kabel optyczny (światłowód) 50/125 OM3 wielomodowy**	kabel optyczny (światłowód) 50/125 OM3 wielomodowy, o długości 0,5m, zakończony konektorami LC
7.	**2 sztuki patchcord**	patchcord, FTP, kat. 6A zakończony złączami RJ45, kolor czarny, dł. 1m
8.	**3 sztuki patchcord**	patchcord, FTP, kat. 6A zakończony złączami RJ45, kolor czarny, dł. 3m
9.	**6 sztuk patchcord**	patchcord, FTP, kat. 6A zakończony złączami RJ45, kolor czarny, dł. 5m
10.	**3 sztuki patchcord**	patchcord, FTP, kat. 6A zakończony złączami RJ45, kolor czarny, dł. 7m
11.	**10 sztuk patchcord**	patchcord, UTP, kat. 6 zakończony złączami RJ45, kolor niebieski, dł. 2m
12.	**10 sztuk patchcord**	patchcord, UTP, kat. 6 zakończony złączami RJ45, kolor niebieski, dł. 3m