

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**  
**„Dostawa infrastruktury dla użytkowników serwerów AI/ML”**  
**– numer postępowania: FH/03/11/23**

**CZĘŚĆ NR 1 – Dwa przełączniki światłowodowe do łączenia serwerów i macierzy w technologii FC wraz kartami sieciowymi**

Porty FC	Możliwość obsłużenia wkładkami SFP do 48 portów, gdzie 24 porty mają mieć dostarczone właściwe wkładki SFP
Wirtualny SAN	Do 80 VSAN per fabric
Wydajność	4/8/16/32 Gb/s autosensing z dedykowaną przepustowością 32Gb/s per port
Switch Core	Nieblokujący
Classes of Service	Klasa 2, 3 i F
Fabric Services	Name Server, Registered State Change Notification (RSCN), Login Services, Fabric Configuration Server (FCS), Broadcast, In-order delivery
Typ portu Fibre Channel	Standard: E, F i B Enhanced: SD, ST i TE
Media Types	Hot swappable enhanced Small Form Factor Pluggable (SFP+) transceivers 32Gb/s: Shortwave SFP+ na dystans do 190 metrów Long wave SFP+ na dystans do 10km
Funkcje zaawansowane	VSAN, IVR, Port Channel with multipath load balancing, flow-based and zone-based QoS
Komponenty typu hot swappable	Wkładki SFP, zasilacze, wentylatory
Montaż	Szafa rack 19"
Zarządzanie	Dwa niezależne porty Ethernet 10/100/1000 BASE-T
Zasilanie	Dwa redundantne zasilacze max 650W każdy
Przepływ powietrza	Wylot powietrza od strony portów, 50 CFM przy temperaturze 25 stopni Celsjusza, maksymalnie 100 CFM
Temperatura otoczenia do pracy urządzenia	0 – 40 stopni Celsjusza
Wilgotność otoczenia do pracy urządzenia	10 – 90%
Certyfikaty i zgodności	CE Marking, UL 60950, CAN/CSA-C22.2 No. 60950, EN60950, IEC 60950, TS 001, AS/NZS 3260, IEC60825, EN60825, 21 CFR 1040, FCC Part 15 (CFR 47) Class A, ICES-003 Class A, EN 55022 Class A, CISPR 22 Class A, AS/NZS 3548 Class A, VCCI Class A, EN 55024, EN 50082-1, EN 61000-6-1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
Funkcje i technologie cyberbezpieczeństwa	VSAN fabric isolation Intelligent packet inspection at port level

	Hardware zoning by Access Control Lists (ACLs) Fibre Channel Security Protocol (FC-SP) switch-to-switch authentication FC-SP host-to-switch authentication Role-based access control (RBAC) using RADIUS, TACACS+, or Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) authentication, authorization, and accounting (AAA) functions Secure FTP (SFTP) Secure Shell Protocol Version 2 (SSHv2) Simple Network Management Protocol Version 3 (SNMPv3) implementing Advanced Encryption Standard (AES) Control-plane security Cisco TrustSec® payload encryption Secure Boot and Anti-counterfeit technology
Funckje dodatkowe	Aktualizacja firmware bez przerwania pracy urządzenia, restart urządzenia typu stateful, per-VSAN fabric services, dowolna konfiguracja na każdy PortChannel, Fabric-based multi-pathing, F-port Trunking, Port tracking, diagnostyka online, powiadomienia zmiany stanu buffer-to-buffer z portem HBA
Karty FC	Należy dostarczyć 10 kart FC HBA do serwerów Dell r650, posiadających dwa porty z przepustowością 16Gb/s każda
Wdrożenie	Wykonawca dokona instalacji urządzeń oraz skonfiguruje je do pracy w trybie HA, aby 10 serwerów Zamawiającego mogło komunikować się z macierzami poprzez FC
Gwarancja	36 miesięcy NBD
Kable zasilające	Należy dostarczyć kable zasilające do każdego zasilacza 250VAC 10A CEE 7/7 wtyk europejski

## CZĘŚĆ NR 2 – Sieć WiFi i LAN dla osób korzystających z klastrów obliczeniowych

8 szt przełączników zarządzalnych z funkcjonalnością PoE+

Komponent	Minimalne wymagania
<b>Obudowa</b>	Do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie więcej niż 1U, wraz z kompletem odpowiednich szyn, wyposażona w zintegrowany zasilacz Hot Plug o mocy nie przekraczającej 600W.
<b>Porty</b>	Minimum 48 porty Gigabit Ethernet PoE+ (30.8W) w standardzie BaseT, minimum 4 zintegrowane porty 10Gb Ethernet SFP+, możliwość dedykowania dwóch portów 10Gb Ethernet SFP+ w celu połączenia przełączników w stos, minimum 1 port USB do konfiguracji przełącznika, 1 port RJ45 do portu konsoli wraz z odpowiednim kablem RJ45-RS232.
<b>Wydajność przełącznika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimum 16000 adresów MAC</li> <li>- switch fabric capacity min. 176Gbps w trybie full-duplex)</li> <li>- forwarding rate min. 164Mbps</li> <li>- pamięć flash min. 256MB</li> <li>- bufor pamięci dla pakietów minimum 1.5MB</li> <li>- pamięć procesora minimum 1GB</li> <li>- obsługa minimum 512 wirtualnych sieci</li> <li>- możliwość połączenia w stos do 8 urządzeń tego samego typu</li> </ul>

<b>Zgodność z protokołami</b>	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) BPDU guard, BPDU filtering 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) 802.3AX LAG Load Balancing 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE) 802.3u Fast Ethernet (100BASE-TX) on Management Ports 802.3x Flow Control 802.3z Gigabit Ethernet (1000BASE-X) ANSI LLDP-MED (TIA-1057) MTU 9,216 byte  QoS:  DiffServ Field DiffServ Architecture Assured Fwd PHB Port Based QoS
<b>Zarządzanie siecią i bezpieczeństwo</b>	SMIPv1 SNMPv1 Concise MIB Definitions MIB-II SNMP Traps Bridge MIB SMIPv2 Manager-to-Manager TACACS+ Managed Objects for Bridges MIB Evolution of Interfaces DNS Resolver MIB Ethernet-like MIB RMON MIB HTML/2.0 Forms with File Upload Extensions Community-based SNMPv2 SNMPv2 MIB Coexistence Between SNMPv1/v2 IP MIB TCP MIB UDP MIB HTTP/1.1 IP Forwarding Table MIB Interfaces Group using SMIPv2 TLS v1 SNMP Framework MIB Transport Content Negotiation Remote Variant Selection AES Ciphersuites for TLS Coexistence Between SNMPv1/v2/v3 SMIPv2 Textual Conventions for SMIPv2 Conformance Statements for SMIPv2 RMON MIB

	RADIUS Authentication MIB RADIUS Accounting MIB Ethernet-like Interfaces MIB Extended Bridge MIB RMON MIB (groups 1, 2, 3, 9) Interfaces MIB RADIUS RADIUS Accounting RADIUS Attributes for Tunnel Prot. RADIUS Extensions Internet Standard Mgmt. Framework SNMP Management Framework Message Processing and Dispatching SNMP Applications User-based security model View-based control model SNMPv2 SNMP MIB RMON MIB 802.1X with RADIUS Registry of RMOM MIB Randomness Requirements UDP MIB SSHv2 Protocol SSHv2 Authentication SSHv2 Transport SSHv2 Connection Protocol SSHv2 Transport Layer Protocol LDAP Extensions SECSH Public Key File Format
<b>Warunki pracy</b>	-Wydajność pracy zasilaczy na poziomie min. 80% - temperatura pracy w zakresie od 0 do 45 stopni celsjusza - wilgotność dla trybu pracy 85%
<b>Certyfikaty i standardy</b>	Zamawiający wymaga, aby oferowany przełącznik: - został wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001 (dokumenty załączyć do oferty) - posiadał deklarację CE (dokument załączyć do oferty) - jest zgodny z standardem RoHS (oświadczenie producenta lub przedstawiciela producenta załączyć do oferty)
<b>Gwarancja</b>	Trzy lata gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365 poprzez linię telefoniczną producenta. Możliwość rozszerzenia gwarancji przez producenta do sześciu lat. Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia, oraz pobieranie uaktualnień mikrokodu oraz sterowników nawet w przypadku wygaśnięcia gwarancji serwera.

## 34 Wewnętrzne punkty dostępne WiFi

Radio	Podwójne do jednoczesnego nadawania
	5GHz 802.11ax 4x4 MIMO przepustowość 4.8 Gbps danych bezprzewodowych, ze wsparciem wielu użytkowników MIMO (WiFi 6)
Moc nadawania (zagregowana)	2.4GHz 802.11ax 2x2 MIMO przepustowość 574 Mbps danych bezprzewodowych (WiFi 6)
	5GHz: +24dBm (+18dBm per chain, 6dB MIMO gain)
	2.4GHz: +21dBm (+18dBm per chain, 3dB MIMO gain)

Interfejsy	Uplink 2.5 Gb Ethernet z obsługą PoE (802.3at)
	Zasilanie 12V
	Bluetooth Low Energy
	LED pokazujące status urządzenia
	Przycisk reset
	Zabezpieczenie Kensington
Zasilanie	PoE zgodne z 802.3at klasy 4
	Prądem stałym 12V
	Maksymalny pobór dla PoE: 20.1W, dla DC: 15.9W
Anteny	Antena down-tilt omni-directional dla 2x2 MIMO z maksymalnym zyskiem 3.77 dBi w paśmie 2.4GHz
	Antena down-tilt omni-directional dla 4x4 MIMO z maksymalnym zyskiem 4.55 dBi w paśmie 5GHz
Mocowanie	Należy dostarczyć mocowanie do ścian
Warunki pracy	Temperatury w zakresie 0-40 stopni Celsjusza
Certyfikaty	Wi-Fi Alliance certified (WFA) 802.11ax with (Wi-Fi 6), WPA2, WPA3
Zarządzanie	Poprzez aplikację na telefony z systemami Android oraz iOS Poprzez chmurę producenta
Gwarancja	2 lata ze wsparciem telefonicznym 24x7 przez pierwsze 90 dni, następnie wsparcie w postaci chatu
Instalacja	Wykonawca ma zamontować wszystkie punkty dostępne WiFi w wyznaczonych przez Zamawiającego miejscach oraz poprowadzić okablowanie kategorii 6 od punktów dostępowych WiFi do przełączników Zamawiającego. Okablowanie należy poprowadzić w korytach technicznych, które Wykonawca również zamontuje. Koszt mocowania, okablowania oraz maskowania kabli w korytach pokrywa Wykonawca. Wykonawca skonfiguruje również sieci WiFi, w szczególności aby pracownicy mogli logować się do niej poprzez konta AD oraz aby dostępna była izolowana sieć gościnna.

## 1 Zewnętrzny punkt dostępowy WiFi

Radio	Podwójne do jednoczesnego nadawania
	5GHz 802.11ac 2x2 MIMO przepustowość 867 Gbps danych bezprzewodowych, ze wsparciem wielu użytkowników MIMO (WiFi 5)

	2.4GHz 802.11n 2x2 MIMO przepustowość 300 Mbps danych bezprzewodowych (WiFi 4)
Interfejsy	Uplink 1 Gb Ethernet z obsługą PoE (802.3af)
	Bluetooth Low Energy
	LED pokazujące status urządzenia
	Przycisk reset
Zasilanie	PoE zgodne z 802.3af
	Maksymalny pobór dla PoE: 13.5W
Anteny	Antena dwuzakresowa omni-directional z maksymalnym zyskiem 4.7 dBi w paśmie 2.4GHz oraz 4.2 dBi w paśmie 5GHz
Mocowanie	Należy dostarczyć mocowanie do ścian
Warunki pracy	Temperatury w zakresie -40 - +50 stopni Celsjusza
	Ochrona IP55
Certyfikaty	Wi-Fi Alliance certified (WFA) 802.11ac Wave 2 with (Wi-Fi 5)
Zarządzanie	Poprzez aplikację na telefony z systemami Android oraz iOS Poprzez chmurę producenta
Gwarancja	2 lata ze wsparciem telefonicznym 24x7 przez pierwsze 90 dni, następnie wsparcie w postaci chatu
Instalacja	Wykonawca ma zamontować punkt dostępowy WiFi w wyznaczonym przez Zamawiającego miejscu oraz poprowadzi okablowanie kategorii 6 od punktu dostępowego WiFi do przełącznika Zamawiającego. Okablowanie należy poprowadzić w korytach technicznych, które Wykonawca również zamontuje. Koszt mocowania, okablowania oraz maskowania kabli w korytach pokrywa Wykonawca. Wykonawca skonfiguruje również sieci WiFi, w szczególności aby pracownicy mogli logować się do niej poprzez konta AD oraz aby dostępna była izolowana sieć gościnna.

W przypadku, gdy w opisie przedmiotu zamówienia znajdą się odniesienia do norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w art. 101 ust. 1 pkt 2) oraz ust. 3 ustawy Pzp, Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne pod względem metodologii postępowania, zakresu, funkcjonalności, możliwości zastosowania, przechowywania, działania i innych cech opisanych w normach.

Biorąc pod uwagę powyższe zamawiający wskazuje, że we wszystkich miejscach w opisie przedmiotu zamówienia, gdzie dokonano opisu poprzez wskazanie na konkretne normy **dopuszcza się rozwiązania**

równoważne opisywanym, i jednocześnie w każdym miejscu Zamawiający wprowadza określenie "lub równoważne" ([podstawa prawna art. 42 ust. 3 dyrektywy 2014/24/UE](#)).

### CZĘŚĆ NR 3 - Przełączniki LAN do serwerowni do zintegrowania klastra obliczeniowego z infrastrukturą IT

Dwa przełączniki LAN do serwerowni, aby zintegrować klastry obliczeniowe z infrastrukturą IT o poniższej specyfikacji

Komponent	Minimalne wymagania
<b>Obudowa</b>	Do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie więcej niż 1U, wraz z kompletem odpowiednich szyn, wyposażona w zintegrowany zasilacz Hot Plug o mocy nie przekraczającej 600W.
<b>Porty</b>	Minimum 48 porty Gigabit Ethernet w standardzie BaseT, minimum 4 zintegrowane porty 10Gb Ethernet SFP+, możliwość dedykowania dwóch portów 100Gb Ethernet QSFP28 w celu połączenia przełączników w stos, minimum 1 port USB do konfiguracji przełącznika, 1 port RJ45 do portu konsoli wraz z odpowiednim kablem RJ45-RS232.
<b>Wydajność przełącznika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimum 32000 adresów MAC</li> <li>- switch fabric capacity min. 576Gbps w trybie full-duplex)</li> <li>- forwarding rate min. 800Mbps</li> <li>- pamięć SSD min. 32GB</li> <li>- bufor pamięci dla pakietów minimum 32MB</li> <li>- pamięć procesora minimum 1GB</li> <li>- obsługa minimum 4094 wirtualnych sieci</li> <li>- możliwość połączenia w stos do 12 urządzeń tego samego typu</li> </ul>
<b>Zgodność z protokołami</b>	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) BPDU guard, BPDU filtering 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) 802.3AX LAG Load Balancing 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE) 802.3u Fast Ethernet (100BASE-TX) on Management Ports 802.3x Flow Control 802.3z Gigabit Ethernet (1000BASE-X) ANSI LLDP-MED (TIA-1057) MTU 9,216 byte  QoS:  DiffServ Field DiffServ Architecture Assured Fwd PHB Port Based QoS
<b>Zarządzanie siecią i bezpieczeństwo</b>	SMIPv1 SNMPv1

	Concise MIB Definitions MIB-II SNMP Traps Bridge MIB SMIv2 Manager-to-Manager TACACS+ Managed Objects for Bridges MIB Evolution of Interfaces DNS Resolver MIB Ethernet-like MIB RMON MIB HTML/2.0 Forms with File Upload Extensions Community-based SNMPv2 SNMPv2 MIB Coexistence Between SNMPv1/v2 IP MIB TCP MIB UDP MIB HTTP/1.1 IP Forwarding Table MIB Interfaces Group using SMIv2 TLS v1 SNMP Framework MIB Transport Content Negotiation Remote Variant Selection AES Ciphersuites for TLS Coexistence Between SNMPv1/v2/v3 SMIv2 Textual Conventions for SMIv2 Conformance Statements for SMIv2 RMON MIB RADIUS Authentication MIB RADIUS Accounting MIB Ethernet-like Interfaces MIB Extended Bridge MIB RMON MIB (groups 1, 2, 3, 9) Interfaces MIB RADIUS RADIUS Accounting RADIUS Attributes for Tunnel Prot. RADIUS Extensions Internet Standard Mgmt. Framework SNMP Management Framework Message Processing and Dispatching SNMP Applications User-based security model View-based control model SNMPv2 SNMP MIB RMON MIB 802.1X with RADIUS Registry of RMOM MIB Randomness Requirements UDP MIB SSHv2 Protocol SSHv2 Authentication SSHv2 Transport SSHv2 Connection Protocol SSHv2 Transport Layer Protocol LDAP Extensions SECSH Public Key File Format
--	---



<b>Warunki pracy</b>	-Wydajność pracy zasilaczy na poziomie min. 87% - temperatura pracy w zakresie od 0 do 45 stopni celsjusza - wilgotność dla trybu pracy 95%
<b>Certyfikaty i standardy</b>	Zamawiający wymaga, aby oferowany przetącznik: - został wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001 (dokumenty załączyć do oferty) - posiadał deklarację CE (dokument załączyć do oferty) - jest zgodny z standardem RoHS (oświadczenie producenta lub przedstawiciela producenta załączyć do oferty)
<b>Gwarancja</b>	Trzy lata gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365 poprzez linię telefoniczną producenta. Możliwość rozszerzenia gwarancji przez producenta do sześciu lat. Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia, oraz pobieranie uaktualnień mikro kodu oraz sterowników nawet w przypadku wygaśnięcia gwarancji serwera.

W przypadku, gdy w opisie przedmiotu zamówienia znajdą się odniesienia do norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w art. 101 ust. 1 pkt 2) oraz ust. 3 ustawy Pzp, Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne pod względem metodologii postępowania, zakresu, funkcjonalności, możliwości zastosowania, przechowywania, działania i innych cech opisanych w normach.

Biorąc pod uwagę powyższe zamawiający wskazuje, że we wszystkich miejscach w opisie przedmiotu zamówienia, gdzie dokonano opisu poprzez wskazanie na konkretne normy **dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym, i jednocześnie w każdym miejscu Zamawiający wprowadza określenie "lub równoważne"** ([podstawa prawna art. 42 ust. 3 dyrektywy 2014/24/UE](#)).