



Skarżyski Ekonomik (od)ważny na lokalnym rynku pracy!

Załącznik nr 3 do Zapytania ofertowego nr ZSE.1.2024/FES

Minimalne wymagania dla kabel miedziany UTP kat. 6 (poz. 9 przedmiaru robót)

Budowa	Typ kabla: Kabel UTP Kategoria kabla: 6 Klasa środowiskowa: E (250MHz) Przekrój AWG: 4x2x24AWG Żyły: 100% Cu - miedziane, jednodrutowe o średnicy 24AWG Izolacja: polietylenowa Klasyfikacja ogniowa (Euroklasa): Eca Ośrodek: 4 pary skręcone Powłoka: poliwinyl o podwyższonym indeksie tlenowym (FRPVC) PoE: 802.3 at
Właściwości elektryczne przy 20°C	Pętla oporu prądu stałego: ≤ 95 Ω /km Opór zmienny: ≤ 2% Opór izolacyjny (500V): ≥ 5000 MΩ *km Zmienny bierny opór pojemnościowy: ≤ 1500 pF/km

Minimalne wymagania dla szaf dystrybucyjnych 19" wisząca 9U (poz. 14 przedmiaru robót)

Przeznaczenie	Szafa rack wisząca
Parametry	Rozmiar: 19" Wysokość teleinformatyczna: 9 U Klasa szczelności: IP20 Głębokość montażowa: min. 370 mm Maksymalne statyczne obciążenie 60 kg Rodzaj drzwi przednich Szkło Ilość miejsc na wentylatory 2

Minimalne wymagania dla urządzenie aktywne Switch 48 port 1 GB (poz. 21 przedmiaru robót)

Sieć	Obsługa 10G: Tak Technologia okablowania Copper Ethernet: 10BASE-T, 100BASE-T, 1000BASE-T Standardy komunikacyjne: IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.3, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3ah, IEEE 802.3u, IEEE 802.3z Dublowanie portów: Tak Agregator połączenia: Tak Limit częstotliwości: Tak Automatyczne MDI/MDI-X: Tak Obsługa sieci VLAN: Tak Liczba VLANs: 4000
Porty i interfejsy	Podstawowe przełączanie RJ-45 Liczba portów Ethernet: 48 Podstawowe przełączania Ethernet RJ-45 porty typ: Gigabit Ethernet (10/100/1000)



Skarżyski Ekonomik (od)ważny na lokalnym rynku pracy!

	Złącze światłowodowe: LC, SX Ilość slotów Modułu SFP+: 4 Port konsoli: RJ-45/Mini-USB
Ochrona	Funkcje DHCP: DHCP server, DHCP client Lista kontrolna dostępu (ACL): Tak IGMP snooping: Tak Statyczna ochrona portu: Tak obsługuje SSH/SSL: Tak Uwierzytelnianie: Uwierzytelnianie na podstawie portów
Wydajność	Pojemność pamięci wewnętrznej: 2048 MB Wielkość pamięci flash: 2048 MB Taktowanie procesora: 1250 Mhz Typ pamięci DRAM Szyfrowanie / bezpieczeństwo SNMP, SSH, SSH-2
Cechy zarządzania	Typ przełącznika: Zarządzany Przełącznik wielowarstwowy: L2/L3 Zarządzanie przez stronę www: Tak Obsługa jakości serwisu (QoS): Tak
Przesyłanie danych	Przepustowość rutowania/przełączania: 176 Gbit/s Przepustowość: 130 Mpps Wielkość tabeli adresów: 16000 wejścia Store-and-forward: Tak Zgodny z Jumbo Frames: Tak Rozszerzenie Jumbo Frames: 9216
Cechy	Układ: 1U Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP/HTTPs, RIP v1, RIPv2, IPv4, IPv6 Obsługa Multicast: Tak

Minimalne wymagania dla urządzenie aktywne Switch 24 port 1 GB (poz. 22 przedmiaru robót)

Sieć	Obsługa 10G: Tak Technologia okablowania Copper Ethernet: 10BASE-T, 100BASE-T, 1000BASE-T Standardy komunikacyjne: IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.3, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3ah, IEEE 802.3u, IEEE 802.3z Dublowanie portów: Tak Agregator połączenia: Tak Limit częstotliwości: Tak Automatyczne MDI/MDI-X: Tak Obsługa sieci VLAN: Tak Liczba VLANs: 4000
Porty i interfejsy	Podstawowe przełączanie RJ-45 Liczba portów Ethernet: 24 Podstawowe przełączania Ethernet RJ-45 porty typ: Gigabit Ethernet (10/100/1000) Złącze światłowodowe: LC, SX Ilość slotów Modułu SFP+: 4 Port konsoli: RJ-45/Mini-USB
Ochrona	Funkcje DHCP: DHCP server, DHCP client



Skarżyski Ekonomik (od)ważny na lokalnym rynku pracy!

	Lista kontrolna dostępu (ACL): Tak IGMP snooping: Tak Statyczna ochrona portu: Tak obsługuje SSH/SSL: Tak Uwierzytelnianie: Uwierzytelnianie na podstawie portów
Wydajność	Pojemność pamięci wewnętrznej: 2048 MB Wielkość pamięci flash: 2048 MB Taktowanie procesora: 1250 Mhz Typ pamięci DRAM Szyfrowanie / bezpieczeństwo SNMP, SSH, SSH-2
Cechy zarządzania	Typ przełącznika: Zarządzany Przełącznik wielowarstwowy: L2/L3 Zarządzanie przez stronę www: Tak Obsługa jakości serwisu (QoS): Tak
Przesyłanie danych	Przepustowość routowania/przełączania: 128 Gbit/s Przepustowość: 95 Mpps Wielkość tabeli adresów: 16000 wejścia Store-and-forward: Tak Zgodny z Jumbo Frames: Tak Rozszerzenie Jumbo Frames: 9216
Cechy	Układ: 1U Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP/HTTPs, RIP v1, RIPv2, IPv4, IPv6 Obsługa Multicast: Tak

Minimalne wymagania dla urządzenie aktywne Switch 8 port 1GB POE (poz. 23 przedmiaru robót)

Porty	• 8 portów RJ45 100/1000/2500 Mb/s • 2 sloty SFP+ 10 G • 1 port konsolowy RJ45 • 1 port konsolowy microUSB
Parametry	Możliwość montażu w szafie rack Zarządzanie centralne Dostęp do chmury Bezobsługowa konfiguracja ZTP
Szybkość przekierowań pakietów	Wydajność przełączania: 80 Gb/s Szybkość przekierowań pakietów: 59 Mp/s Tablica adresów MAC: 16 K Bufor pakietów: 12 Mb Ramki jumbo: 9 KB
Porty PoE (RJ45)	• Zgodność ze standardami: 802.3at/af • Porty PoE+: 8 Portów • Łączne zasilanie: min. 220 W
Cechy przełącznika L3	• 64 interfejsy IPv4/IPv6 • Routing statyczny - 48 tras statycznych • Wpisy statyczne ARP - 128 wpisów statycznych • Proxy ARP



Skarżyski Ekonomik (od)ważny na lokalnym rynku pracy!

	• Gratuitous ARP • Serwer DHCP • DHCP Relay - DHCP Interface Relay - DHCP VLAN Relay • DHCP L2 Relay
Funkcje L2 i L2+	• Agregacja łączy - Statyczna agregacja łączy - LACP 802.3ad - Do 8 grup agregacji i do 8 portów na grupę • Protokół drzewa rozpinającego (STP) - STP 802.1D - RSTP 802.1w - MSTP 802.1s - Zabezpieczenia STP: ochrona TC, filtrowanie poprzez pakiety BPDU, ochrona Root • Wykrywanie pętli zwrotnych - Oparte na portach - Oparte na VLAN • Kontrola przepływu - Kontrola przepływu 802.3x - Zapobieganie blokowaniu HOL • Mirroring - Port Mirroring - Mirroring procesora - Przesył One-to-One - Przesył Many-to-One - Port wejścia/wyjścia / obydwie porty
L2 Multicast	• IGMP Snooping - IGMP v1/v2/v3 Snooping - Fast Leave - IGMP Snooping Querier - Uwierzytelnianie IGMP • Uwierzytelnianie IGMP • MVR • MLD Snooping - MLD v1/v2 Snooping - Fast Leave - MLD Snooping Querier - Konfiguracja grupy statycznej - Ograniczone przekazywanie IP Multicast • Filtrowanie transmisji Multicast: 256 profili i 16 wpisów na profil
Funkcje zaawansowane	• Obsługa kontrolerów sprzętowych, kontrolera opartego na chmurze • Automatyczne wykrywanie urządzeń • Konfiguracje grupowe • Grupowe aktualizacje oprogramowania • Inteligentne monitorowanie stanu sieci • Ostrzeżenia o nietypowych zdarzeniach • Ujednolicony proces konfiguracji • Harmonogram restartu
Sieci VLAN	• Grupy VLAN



Skarżyski Ekonomik (od)ważny na lokalnym rynku pracy!

	- Maks. 4K grup VLAN • Tagowanie 802.1Q VLAN • Adres MAC VLAN: 10 wpisów • Protokół VLAN: Szablon protokołu 16, Protokół VLAN 16 • Prywatny VLAN • GVRP • VLAN VPN (QinQ) - QinQ oparty na portach - Selective QinQ • Głosowa sieć VLAN
Bezpieczeństwo transmisji	• Wiązanie adresów IP, MAC i portów - 512 wpisów - DHCP Snooping - Inspekcja ARP - Ochrona źródłowego adresu IPv4: 100 wpisów • Wiązanie adresów IPv6, MAC i portów - 512 wpisów - DHCPv6 Snooping - Wykrywanie ND - Ochrona źródłowego adresu IPv6: 100 wpisów • Ochrona przed atakami DoS • Ochrona portów poprzez ich statyczną/dynamiczną/stałą konfigurację - Do 64 adresów MAC na port • Storm Control Broadcast/Multicast/Unicast - tryb kontroli (kb/s/wskaźnik) • Uwierzytelnianie 802.1X - Uwierzytelnianie w oparciu o port - Uwierzytelnianie w oparciu o adres MAC - Przydzielanie VLAN - MAB - Sieć VLAN dla gości - Uwierzytelnianie i autoryzowanie poprzez Radius • AAA (w tym TACACS+) • Izolacja portów • Bezpieczne zarządzanie webowe poprzez HTTPS z szyfrowaniem SSLv3/TLS 1.2 • Bezpieczne zarządzanie CLI z szyfrowaniem SSHv1/SSHv2 • Kontrola dostępu w oparciu o IP/port/MAC

Minimalne wymagania dla urządzenie aktywne – rozdzielnia światłowodowa (poz. 26 przedmiaru robót)

Przeznaczenie	szafy 19"
Adaptery	12x SC/UPC MM duplex
Pigtaile	24x SC/UPC, MM, 50/125, 0,9mm, włókno OM2,
Kasety na spawy	2 (po 12 spawów)
Wysokość	1U



Minimalne wymagania dla urządzenia aktywne – router zarządzający UTM z oprogramowaniem z funkcją firewall (poz. 27 przedmiaru robót)

Sieć	Technologia łączności: Przewodowy Protokół łącza danych: Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, HDLC, Frame Relay, PPP, MLPPP, MLFR Protokół sieciowy/transportowy: RSVP, IPSec, PPPoE, DHCP, DNS, DDNS Protokół routingu: OSPF, IS-IS, RIP-1, RIP-2, BGP, IGMPv2, IGMP, DVMRP, VRRP, PIM-SM, routing statyczny IP, PIM-DM, OSPFv3, PIM-SSM, MSDP, ECMP, MPLS Protokół zdalnego zarządzania: SNMP, Telnet, HTTP, SSH, CLI
Porty i interfejsy	6 x 1000Base-T - RJ-45 2 x 1000Base-X - SFP (mini-GBIC) 1 x konsola - RJ-45 1 x mini-USB 1 x USB 2.0 - Typ A
Ochrona	Algorytm szyfrowania: DES, potrójny DES, MD5, IKE, SSL, SHA-1, PKI, 256-bitowy AES, IKEv2, 256-bitowy SHA Metoda Uwierzytelnienia: Certyfikaty Secure Shell (SSH), X.509 Zgodne standardy: IEEE 802.1p, IEEE 802.1x
Wydajność	Minimum pamięć RAM 4 GB Minimum pamięć Flash 8 GB Przepustowość zapory (rozmiar pakietu 64 bajty): 200 Kpps Przepustowość zapory (IMIX): 500 Mb/s Przepustowość zapory (rozmiar pakietu 1518 bajtów): 1 Gb/s Przepustowość VPN (IPSec): 80 Mb/s Przepustowość VPN (1400 bajtów) rozmiar pakietu): 250 Mbps Przepustowość IPS: 100 Mbps Szybkość połączenia: 5000 połączeń na sekundę
Pojemność	Wpisy w tablicy routingu IPv4: 256000 Wpisy w tablicy routingu IPv6: 256000 Jednoczesne sesje: 64000 Zasady bezpieczeństwa: 1000 Maksymalna liczba reguł NAT: 1000 Adresy MAC: 15000 Tunele IPSec VPN: 256 Tunele GRE: 256 Strefy bezpieczeństwa : 16 Wirtualne routery: 32 Wirtualne interfejsy (VLAN): 16 Maksymalna liczba użytkowników: 50
Cechy	Ochrona firewall, obsługa NAT, obsługa VPN, obsługa PAT, obsługa IPv6, Intrusion Prevention System (IPS), filtrowanie adresów URL, zapobieganie atakom DDos, Weighted Random Early Detection (WRED), obsługa protokołu Spanning Tree Protocol (STP), Rapid Spanning Tree Protocol (Obsługa RSTP), ochrona antyspamowa, Quality of Service (QoS), Dead Peer Detection (DPD), IPSec NAT-Traversal (NAT-T), serwer DHCP, obsługa IPv4, bez wentylatora, obsługa LLDP, przekaźnik DHCP, klient DHCP, J-Flow, Inspect SSL Encrypted Traffic, Generic Routing Encapsulation (GRE), obsługa DiffServ Code Point (DSCP),



Skarżyski Ekonomik (od)ważny na lokalnym rynku pracy!

	obsługa MACsec, ochrona antywirusowa, usługa wirtualnej prywatnej sieci LAN (VPLS), protokół dystrybucji etykiet (LDP)
--	--

Minimalne wymagania dla Kontroler zarządzający (poz. 30 przedmiaru robót)

Przeznaczenie	Kontroler do wspomagania zarządzania punktami dostępowymi
Porty	2 porty Ethernet 10/100Mb/s 1 port USB 2.0 1 port Micro USB
Zasilanie	PoE 802.3af/at PoE lub Micro USB (5V DC/ minimalnie 1A)
Dostęp do chmury	Tak
Zarządzanie L3	Tak
Zarządzanie multi-site	Tak
Funkcje panelu zarządzania	• Automatyczne wykrywanie urządzeń • Konfiguracje grupowe • Grupowe aktualizacje oprogramowań • Inteligentne monitorowanie stanu sieci • Ostrzeżenia o nietypowych zdarzeniach • Ujednolicony proces konfiguracji • Harmonogram restartu • Spersonalizowana strona logowania do sieci

Minimalne wymagania dla Punkt dostępowy - Access Point (poz. 31 przedmiaru robót)

Porty	1 Gigabitowy port Ethernet RJ-45
Zasilanie	• 802.3at PoE • 48 V Pasywne PoE
Typ anteny	Wewnętrzna, dookólna: • 2,4 GHz: 2× 4 dBi • 5 GHz: 2× 5 dBi
Montaż	• Montaż sufitowy/naścienny (dołączony zestaw montażowy) • Montaż na puszcze przyłączeniowej
Pojemność klientów sieci Wi-Fi	250+**
Liczba jednoczesnych klientów	250+**
Standardy bezprzewodowe	IEEE 802.11ax/ac/n/g/b/a
Częstotliwość pracy	2,4 GHz i 5 GHz
Prędkość transmisji	• 5 GHz: Do 1201 Mb/s • 2,4 GHz: Do 574 Mb/s
Funkcje transmisji bezprzewodowej	• 1024-QAM • 4 razy dłuższy symbol OFDM • OFDMA • Multi-SSID (do 16 SSID, 8 dla każdego pasma) • Wł./wył. transmisji bezprzewodowej • Automatyczny wybór kanału



Skarżyski Ekonomik (od)ważny na lokalnym rynku pracy!

	• Kontrola mocy transmisji (na podstawie dBm) • QoS (WMM) • MU-MIMO • Płynny roaming[§] • Sterowanie pasmem • Równoważenie obciążenia pasma • Airtime Fairness • Beamforming • Ograniczanie prędkości • Harmonogram restartu • Harmonogram sieci bezprzewodowej • Statystyki sieci bezprzewodowej w oparciu o SSID/AP/klienta
Bezpieczeństwo transmisji bezprzewodowej	• Uwierzytelnianie przy pomocy strony powitalnej • Kontrola dostępu • Filtrowanie adresów MAC • Izolacja klientów połączonych z siecią bezprzewodową • Mapowanie SSID do VLAN • Wykrywanie nieautoryzowanych AP • Obsługa 802.1X • Szyfrowanie WPA-Personal/Enterprise, WPA2-Personal/Enterprise, WPA3-Personal/Enterprise
Zarządzanie L3	Tak
Zarządzanie multi-site	Tak
Zarządzanie VLAN	Tak

Minimalne wymagania dla Montaż gniazd 2xRJ45 natynkowe kat.6 (poz. 35 przedmiaru robót)

Parametry	CAT 6 Ilość interfejsów: LAN 2x Specyfikacja gniazd sieciowych: kompaktowe Kolor: biały Funkcja programu przełączenia: Gniazdo sieciowe Typ montażu: natynkowe Rodzaj produktu: Gniazdo sieciowe
------------------	--

Minimalne wymagania dla Montaż gniazd RJ45 modułowe kat.6 (poz. 36 przedmiaru robót)

Parametry	CAT 6 Ilość interfejsów: LAN 1x Specyfikacja gniazd sieciowych: kompaktowe Kolor: biały Funkcja programu przełączenia: Gniazdo sieciowe Typ montażu: modułowe Rodzaj produktu: Gniazdo sieciowe
------------------	---



Skarżyski Ekonomik (od)ważny na lokalnym rynku pracy!

Minimalne wymagania dla Montaż gniazd 2xRJ45 modułowe kat.6 (poz. 37 przedmiaru robót)

Parametry	CAT 6 Ilość interfejsów: LAN 2x Specyfikacja gniazd sieciowych: kompaktowe Kolor: biały Funkcja programu przełączenia: Gniazdo sieciowe Typ montażu: modułowe Rodzaj produktu: Gniazdo sieciowe
-----------	---