

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Pozycja nr 1		
Przedmiot zamówienia		Przełącznik 10 Gbit warstwy 3 z modułami szyfrowania MACSec
Ilość		3 szt.
1.	Ilość portów	20 portów RJ-45, 4 porty Combo SFP, 4 porty SFP+
2.	Typ portów	20x RJ-45 z autonegociacją 10/100/1000 (IEEE 802.3 typu 10Base-T, IEEE 802.3u typu 100Base-TX, IEEE 802.3ab typu 1000Base-T); duplex 10Base-T/100Base-TX: pół lub pełny duplex; 1000Base-T: tylko pełny; 4x Gigabit Ethernet Combo - RJ-45/SFP 1 port konsoli typu dual personality, szeregowy RJ45 lub USB Dedykowany port do zarządzania pozapasmowego OOBM Switch musi umożliwiać rozbudowę o dodatkowe porty w tym SFP+ i QSFP+ , rozbudowa powinna być w postaci wymiennych modułów Switch należy fabrycznie wyposażać w moduł MACSec (IEEE 802.1AE) z 4 portami SFP+
3.	Obudowa	wieżowa 1U umożliwiającą instalację w szafie 19"
4.	Rozmiar tablicy adresów MAC	min. 32000
5.	Zarządzanie	CLI, WWW, telnet, pozapasmowe konsolowe (port szeregowy RS-232C -RJ45), możliwość scentralizowanego zarządzania zarówno przez dedykowane oprogramowanie producenta jak i chmurowo
6.	Warstwa przełączania	3
7.	Tablica routingu	2000 wpisów (IPv4), 1000 wpisów (IPv6), 250 Statycznych
8.	Routing i funkcje L3	RIP, OSPF v2 i v3, Policy-based routing, wbudowany server DHCP,
9.	Prędkość magistrali	120 Gbps
10.	Przepustowość	90 Mpps
11.	Przepustowość stosu	100 Gbps
12.	Przepustowość wewnętrzna ze stosem	220 Gbps
13.	Procesor i pamięć	Taktowanie procesora min. 1000MHz min. 4GB pamięci flash min. 1GB pamięci DDR3
14.	Opóźnienie	<3.5 µs dla 10000 Mbit
15.	Funkcje wysokiej dostępności	Spanning Tree (802.1d), Rapid Convergence Spanning Tree (802.1w), Multiple Spanning Tree (802.1s), RPVST+
16.	Funkcje stackowania	Stackowanie w oparciu o dedykowane porty o przepływności 25Gbps, tworzenie stosu do 10 urządzeń. Zestackowane urządzenia muszą zachowywać się jak pojedyncze urządzenie z pełnią funkcjonalności np. tworzenie LACP w oparciu o porty z różnych

### OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

		fizycznych urządzeń.
17.	Agregacja portów	zgodna z 802.3ad LACP
18.	QoS	prioritytyzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 4 kolejek, rate-limiting, Voice VLAN, Layer 4 prioritization, Class of Service (CoS)
19.	Monitorowanie	RMON 4 grupy: statistics, history, alarm, events; SFLOW
20.	Oprogramowanie	Aktualizacje dostępne na stronie producenta
21.	Pozostałe funkcje	LLDP,LLDP-MED, dual flash images, obsługa ramek typu Jumbo, DHCP snooping, DHCP Server, BPDU Guard, BPDU Protection, port isolation, wsparcie dla IPv4 i Ipv6, Tunneled node dla ruchu z AP, Zero Touch Provisioning, wsparcie dla VRRP, obsługa GVRP and MVRP, ARP protection,
22.	Moc pobierana maksymalna	Poniżej 50W, zasilacz z certyfikatem co najmniej 80 PLUS Gold
23.	Zasilanie	100 - 127 / 200 - 240 VAC Zasilacz hot-swap, nie dopuszcza się wbudowanego na stałe. Switch musi posiadać redundancję zasilania w postaci dwóch zasilaczy wymiennych przystosowanych do sieci AC.
24.	Środowisko pracy	0°C do 50°C
25.	Dodatki	<b>Do każdego switcha należy dostarczyć dwie wkładki światłowodowe SFP+ w standardzie 10GBase-LR, dedykowane przez producenta przełącznika i pochodzące od niego (objęte tą samą gwarancją co przełącznik).</b>
26.	Gwarancja	Dożywotnia (Limited Lifetime) gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory). <b>Rozszerzone wsparcie gwarancyjne na okres 3 lat zapewniające dostarczenie sprawnego sprzętu w następnym dniu roboczym po zgłoszeniu awarii.</b> Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta.

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

<b>Pozycja nr 2</b>		
<b>Przedmiot zamówienia</b>		<b>Przełącznik 48 port</b>
1.	Ilość	5 szt.
2.	Warstwy IP	L3
3.	Porty	48x Gigabit Ethernet Gbase-T RJ45 4x 10-Gigabit Ethernet SFP+ Console mini USB/RJ-45 Port USB do aktualizacji oprogramowania przełącznika
4.	Zarządzanie	GUI, CLI, aplikacja mobilna
5.	Centralne zarządzanie	Przełączniki muszą umożliwiać centralne zarządzanie i monitoring z jednej aplikacji
6.	Standardy	IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet, IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet, IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet, IEEE 802.3x Flow Control, IEEE 802.3ad LACP, IEEE 802.1D (STP), IEEE 802.1Q/p VLAN, IEEE 802.1w RSTP, IEEE 802.1s Multiple STP, IEEE 802.1X Port Access Authentication, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet, IEEE 802.1ab, RFC 768, RFC 783, RFC 791, RFC 792, RFC 793, RFC 813, RFC 879, RFC 896, RFC 826, RFC 854, RFC 855, RFC 856, RFC 858, RFC 894, RFC 919, RFC 920, RFC 922, RFC 950, RFC 951, RFC 1042, RFC 1071, RFC 1123, RFC 1141, RFC 1155, RFC 1157, RFC 1213, RFC 1215, RFC 1286, RFC 1350, RFC 1442, RFC 1451, RFC 1493, RFC 1533, RFC 1541, RFC 1542, RFC 1573, RFC 1624, RFC 1643, RFC 1700, RFC 1757, RFC 1867, RFC 1907, RFC 2011, RFC 2012, RFC 2013, RFC 2030, RFC 2131, RFC 2132, RFC 2233, RFC 2576, RFC 2616, RFC 2618, RFC 2665, RFC 2666, RFC 2674, RFC 2737, RFC 2819, RFC 2863, RFC 3164, RFC 3411, RFC 3412, RFC 3413, RFC 3414, RFC 3415, RFC 3416, RFC 4330
7.	Blokowanie head-of-line (HOL)	Tak
8.	Kontrola przepływu	Tak
9.	Dublowanie portów	Tak
10.	Dublowanie VLAN	Tak
11.	Agregator połączenia	Tak
12.	Kontrola wzrostu natężenia ruchu	Tak
13.	Limitowanie ruchu	Tak
14.	Klient DHCP	Tak
15.	Serwer DHCP	Tak
16.	IGMP snooping	Tak (wersja 1, 2, 3)
17.	Protokół Spanning Tree	Tak (w tym MSTP min 8 instancji, RPVST+ min 100 instancji)
18.	Wykrywanie pętli	Mechanizm wykrywania pętli niezależny od protokołu STP
19.	Obsługa sieci VLAN	Tak
20.	VLAN tworzony na portach	Tak
21.	VLAN tagowany	Tak
22.	Guest VLAN	Tak
23.	Pomiar długości kabla	Tak - dostosowywanie mocy sygnału do długości przewodu
24.	Wspierany auto-learning adresów MAC	Tak
25.	Autokonfiguracja portów	W zależności od podłączonego urządzenia przełącznik konfiguruje port wg zadanych parametrów (np. Trunk/Access, VLAN)
26.	Bufor pakietów	3MB
27.	Przepustowość przełączania	170 Gbps / 130 mpps
28.	Tabela MAC	8000 adresów

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

29.	Liczba sieci VLAN	255 (aktywnych)
30.	Liczba kolejek	8 kolejek sprzętowych
31.	Liczba wpisów ACL	500
32.	Trasy statyczne	32 (IPv4 i IPv6)
33.	Interfejsy IP	16
34.	Jumbo frames	Tak (do wielkości 9000)
35.	Bezpieczeństwo	802.1x RADIUS,HTTPS,SSH,SSL. Szyfrowanie wrażliwych danych w konfiguracji przełącznika. Min 3 poziomy dostępu dla trybu konsoli (CLI)
36.	DOS	Mechanizmy zabezpieczające przed atakami Denial of Service. Mechanizm zabezpieczający usługi zarządzania przełącznikiem przed blokadą spowodowaną zbyt dużą ilością przetwarzanego ruchu
37.	CPU	800 MHz
38.	Pliki konfiguracyjne	Edytowalne – możliwość zmiany konfiguracji w edytorze tekstowym w celu przesłania pliku do innego switcha
39.	Standardy IPv6	RFC 4443, RFC 4291, RFC 2460, RFC 4861, RFC 4862, RFC 1981, RFC 4007, RFC 3484, RFC 5214, RFC 4293, RFC 3595
40.	MTBF	1 300 000 godzin
41.	Zużycie energii	60W lub mniej (wsparcie dla EEE). Możliwość wyłączenia diod portów w celu oszczędzania energii. Możliwość włączania i wyłączania portów wg harmonogramu.
42.	Montaż	W szafie rack, urządzenie musi posiadać akcesoria do montażu w szafie rack
43.	Gwarancja	Na cały „okres życia” urządzenia (tzw. Lifetime Warranty)
44.	Dodatkowe wymagania	Oznaczenie CE

W ramach zadania należy również dostarczyć **6 szt przewodów DAC o długości 3m** oraz **4 szt przewodów DAC o długości 2m** o następujących parametrach:

L.p	Parametr	Wymaganie
1.	Standard	10Gbit - 10GBASE-CU
2.	Złącza	SFP+
3.	Kompatybilność	<b>Przewody muszą być w 100% kompatybilne z oferowanymi przełącznikami. Dlatego muszą być wyprodukowane przez producenta przełącznika lub w przeciwnym wypadku posiadać certyfikat producenta potwierdzający ich zgodność z oferowanymi urządzeniami.</b>

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Pozycja nr 3		
Przedmiot zamówienia		Przełącznik 10 port
1.	Ilość	10 szt.
2.	Warstwy IP	L3
3.	Porty	8x Gigabit Ethernet Gbase-T RJ45 2x Gigabit Combo RJ-45/SFP Console mini USB/RJ-45 Port USB do aktualizacji oprogramowania przełącznika
4.	Zarządzanie	GUI, CLI, aplikacja mobilna
5.	Centralne zarządzanie	Przełączniki muszą umożliwiać centralne zarządzanie i monitoring z jednej aplikacji
6.	Standardy	IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet, IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet, IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet, IEEE 802.3x Flow Control, IEEE 802.3ad LACP, IEEE 802.1D (STP), IEEE 802.1Q/p VLAN, IEEE 802.1w RSTP, IEEE 802.1s Multiple STP, IEEE 802.1X Port Access Authentication, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet, IEEE 802.1ab, RFC 768, RFC 783, RFC 791, RFC 792, RFC 793, RFC 813, RFC 879, RFC 896, RFC 826, RFC 854, RFC 855, RFC 856, RFC 858, RFC 894, RFC 919, RFC 920, RFC 922, RFC 950, RFC 951, RFC 1042, RFC 1071, RFC 1123, RFC 1141, RFC 1155, RFC 1157, RFC 1213, RFC 1215, RFC 1286, RFC 1350, RFC 1442, RFC 1451, RFC 1493, RFC 1533, RFC 1541, RFC 1542, RFC 1573, RFC 1624, RFC 1643, RFC 1700, RFC 1757, RFC 1867, RFC 1907, RFC 2011, RFC 2012, RFC 2013, RFC 2030, RFC 2131, RFC 2132, RFC 2233, RFC 2576, RFC 2616, RFC 2618, RFC 2665, RFC 2666, RFC 2674, RFC 2737, RFC 2819, RFC 2863, RFC 3164, RFC 3411, RFC 3412, RFC 3413, RFC 3414, RFC 3415, RFC 3416, RFC 4330
7.	Blokowanie head-of-line (HOL)	Tak
8.	Kontrola przepływu	Tak
9.	Dublowanie portów	Tak
10.	Dublowanie VLAN	Tak
11.	Agregator połączenia	Tak
12.	Kontrola wzrostu natężenia ruchu	Tak
13.	Limitowanie ruchu	Tak
14.	Klient DHCP	Tak
15.	Serwer DHCP	Tak
16.	IGMP snooping	Tak (wersja 1, 2, 3)
17.	Protokół Spanning Tree	Tak (w tym MSTP min 8 instancji, RPVST+ min 100 instancji)
18.	Wykrywanie pętli	Mechanizm wykrywania pętli niezależny od protokołu STP
19.	Obsługa sieci VLAN	Tak
20.	VLAN tworzony na portach	Tak
21.	VLAN tagowany	Tak
22.	Guest VLAN	Tak
23.	Pomiar długości kabla	Tak - dostosowywanie mocy sygnału do długości przewodu
24.	Wspierany auto-learning adresów MAC	Tak
25.	Autokonfiguracja portów	W zależności od podłączonego urządzenia przełącznik konfiguruje port wg zadanych parametrów (np. Trunk/Access, VLAN)
26.	Bufor pakietów	1,5MB
27.	Przepustowość przełączania	20 Gbps / 14 mpps

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

28.	Tabela MAC	8000 adresów
29.	Liczba sieci VLAN	255 (aktywnych)
30.	Liczba kolejek	8 kolejek sprzętowych
31.	Liczba wpisów ACL	500
32.	Trasy statyczne	32 (IPv4 i IPv6)
33.	Interfejsy IP	16
34.	Jumbo frames	Tak (do wielkości 9000)
35.	Bezpieczeństwo	802.1x RADIUS,HTTPS,SSH,SSL. Szyfrowanie wrażliwych danych w konfiguracji przełącznika. Min 3 poziomy dostęp dla trybu konsoli (CLI)
36.	DOS	Mechanizmy zabezpieczające przed atakami Denial of Service. Mechanizm zabezpieczający usługi zarządzania przełącznikiem przed blokadą spowodowaną zbyt dużą ilością przetwarzanego ruchu
37.	CPU	800 MHz
38.	Pliki konfiguracyjne	Edytowalne – możliwość zmiany konfiguracji w edytorze tekstowym w celu przesłania pliku do innego switcha
39.	Standardy IPv6	RFC 4443, RFC 4291, RFC 2460, RFC 4861, RFC 4862, RFC 1981, RFC 4007, RFC 3484, RFC 5214, RFC 4293, RFC 3595
40.	MTBF	2 000 000 godzin
41.	Zużycie energii	14W lub mniej (wsparcie dla EEE). Możliwość wyłączenia diod portów w celu oszczędzania energii. Możliwość włączania i wyłączania portów wg harmonogramu.
42.	Montaż	W szafie rack, urządzenie musi posiadać akcesoria do montażu w szafie rack
43.	Gwarancja	Na cały „okres życia” urządzenia (tzw. Lifetime Warranty)
44.	Dodatkowe wymagania	Oznaczenie CE, bezgłośnie (brak wentylatorów)

<b>Pozycja nr 4</b>		
<b>Przedmiot zamówienia</b>		<b>Moduł optyczny SFP SM gigabitowy</b>
	Ilość	6 szt.
1.	Port	1x 1000 Mbps
2.	Okablowanie portu	Światłowod 8.3/125, 8.7/125, 9/125, 10/125 μm
3.	Typ modułu	SFP
4.	Złącze	2x LC/PC
5.	Nadawanie	1310 nm (SM)
6.	Odbiór (Rx)	1310 nm (SM)
7.	Zasięg/moc	10 km
8.	Wymagania dodatkowe	Zgodność z Cisco

- Jeżeli Zamawiający zaznaczył w specyfikacji, iż dany sprzęt ma współpracować lub być integralną częścią sprzętu już posiadanego przez Zamawiającego wymaga się, aby oferowany sprzęt był w pełni zgodny, kompatybilny i prawidłowo współpracował ze wskazanym sprzętem.

- W przypadku sprzętu i oprogramowania, gdzie Zamawiający określił charakterystykę sprzętu lub oprogramowania poprzez podanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenie, a takie normy dopuszczając jednocześnie zaoferowanie produktu równoważnego a Wykonawca zaoferuje urządzenie/oprogramowanie równoważne ciężar wykazania równoważności leży po stronie Wykonawcy. Przez produkt równoważny do opisanego przedmiotu zamówienia, Zamawiający rozumie taki, który w sposób poprawny współpracuje z programami oraz z posiadanym środowiskiem sprzętowym Zamawiającego, a jego zastosowanie nie wymaga żadnych nakładów związanych z dostosowaniem programów i środowiska sprzętowego Zamawiającego lub produktu równoważnego oraz realizuje wszystkie funkcjonalności i posiada wszystkie cechy produktu określonego w OPZ.