**Załącznik nr 1A do SWZ nr BZP/2023/000021(II)**

**(***Załącznik do oferty Wykonawcy)*

# Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia (SOPZ)/

# Formularz Oferty Technicznej (FOT)

I. Wykonawca zobowiązany jest do jednoznacznego określenia zaoferowanych w ofercie **asortymentów, charakteryzując je poprzez wskazanie PARAMETRÓW konkretnego wyrobu/ oprogramowania, w tym wskazanie producenta i typu/modelu oraz numeru katalogowego zaoferowanego wyrobu i/ lub producenta i typu/modelu/ wersji oraz numeru katalogowego zaoferowanego oprogramowania**

Zamawiający wymaga, aby sprzęt i oprogramowanie dostarczone w ramach realizacji umowy były zakupione w oficjalnym kanale sprzedaży producenta. Oznacza to, że będzie sprzętem/ oprogramowaniem fabrycznie nowym i posiadającym stosowny pakiet usług gwarancyjnych kierowanych do użytkowników z obszaru Rzeczpospolitej Polskiej.

**Uwaga! Wykonawca dołącza do oferty wypełniony i podpisany jednym z podpisów: podpisem kwalifikowanym, profilem zaufanym lub podpisem osobistym z dowodu osobistego, niniejszy załącznik nr 1A stanowiący szczegółową ofertę techniczną Wykonawcy, nie podlegającą uzupełnieniu.**

II. Obecna infrastruktura sieciowa Zamawiającego zbudowana jest w dużej większości na urządzeniach firmy Cisco Systems, do których należą m.in. produkty: Cisco WLC, Cisco Air, Cisco Catalyst, Cisco FTD, Cisco UCS, Cisco Nexus. W ramach prac będzie wymagana integracja dostarczonego rozwiązania z tymi produktami oraz migracja z niektórych produktów Cisco Systems, konfiguracji i polityk, do nowo dostarczonych urządzeń. Dodatkowo, wszystkie oferowane urządzenia mają zostać zintegrowane z usługami zbierania logów i plików konfiguracyjnych, jakie działają w ramach dwóch systemów RHEL (Red Hat Enterprise Linux) oraz systemem do monitorowania Zabbix.

III. Wymagania dotyczące urządzeń

Sprzęt dostarczony w ramach realizacji umowy będzie sprzętem nowym, nieużywanym oraz niedostarczanym wcześniej w żadnych innych projektach. W ramach realizacji umowy dostarczony sprzęt będzie posiadał gwarancję świadczoną bezpośrednio przez Producenta sprzętu lub innego podmiotu świadczącego autoryzowany serwis gwarancyjny producenta. W przypadku wątpliwości, podmiot sprzedający (kupujący sprzęt od partnera handlowego Producenta) ma obowiązek przedstawić oficjalny dokument Producenta, który będzie poświadczał, że sprzęt dostarczony w ramach realizacji umowy będzie sprzętem zakupionym w oficjalnym kanale sprzedaży oraz zarejestrowanym na użytkownika końcowego (kupującego sprzęt w od partnera handlowego Producenta). Zamawiający zastrzega sobie prawo sprawdzenia poprzez numery seryjne czy dostarczony sprzęt spełnia wszystkie wyżej wymienione warunki. W przypadku niespełnienia przez sprzęt któregokolwiek z wyżej wymienionych warunków Zamawiający zastrzega sobie prawo zwrotu całego dostarczonego sprzętu (na koszt dostawcy), jak również obciążenia dostawcy – Oferenta - karą umowną za niedotrzymanie warunków umowy. W ramach składanej oferty, Oferent zobowiązany jest do wyszczególnienia wszystkich numerów katalogowych produktów (licencje, sprzęt i oprogramowanie). Lista ta będzie podlegała weryfikacji przez Zamawiającego lub niezależną firmę zewnętrzną, wskazaną przez Zamawiającego, w celu weryfikacji z wymaganiami i zgodnością z SIWZ.

Oferowane przełączniki muszą pochodzić od tego samego producenta, okablowanie/moduły Zamawiający dopuszcza jako kompatybilne z dostarczonym rozwiązaniem.

Specyfikacja dodatkowych modułów i okablowania:

Zamawiający wymaga dostarczenia modułów i okablowania, które muszą być kompatybilne z dostarczonymi urządzeniami:

* 4x moduł MM SFP+,
* 4x moduł MM SFP,
* 8 x patchcord MM długości 2 metry.

IV. Specyfikacja prac konfiguracyjnych

Przed rozpoczęciem prac należy ustalić plan adresacji i wykorzystania adresów. Ustalenia te będą prowadzone z wyznaczonymi do tego celu pracownikami Zamawiającego. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca musi przeprowadzić analizę stanu sieci, serwerów i jego usług oraz ustalić harmonogram prac. Konfiguracja będzie obejmowała nowo dostarczone oprogramowanie i sprzęt oraz już znajdujące się urządzenia w infrastrukturze Zamawiającego. Ze względów bezpieczeństwa, szczegółowy zakres prac zostanie udostępniony tylko wyłonionemu Wykonawcy. Cały sprzęt musi zostać wcześniej prekonfigurowany i sprawdzony u Wykonawcy, tak aby zminimalizować ilość prac realizowanych w siedzibie Zamawiającego.

Usługa konfiguracji dostarczonych urządzeń zawierać będzie m.in.:

• protokoły VLAN, Trunk, STP, RSTP, MSTP, LACP, adresację IP, konfigurację DNS, routingu,

• baner logowania, usługa NTP, SSH, wbudowane mechanizmy RBAC oraz konta użytkowników,

• automatyczne wykonywanie kopii zapasowej z przełączników po każdym zapisaniu konfiguracji do wskazanego serwera FTP,

• wysyłanie zdarzeń syslog do wskazanego serwera Syslog,

• mechanizmy bezpieczeństwa: Port Security, IP DHCP Snooping, IP Source Guard i Dynamic ARP Inspection lub w pełni równoważne,

• hardening urządzeń sieciowych według najlepszych praktyk Producenta,

• personalizację ustawień do przedstawionych wymagań,

• integrację urządzeń z obecnymi w infrastrukturze,

• integrację urządzeń z systemem do monitorowania Zabbix oraz usługą zbierania zdarzeń i plików,

• aktualizację wszystkich topologii w systemie monitorowania Zabbix,

• konfigurację innych funkcjonalności dostarczonych urządzeń i oprogramowania, które okażą się potrzebne w trakcie wdrożenia, gdy Wykonawca uzna zasadność ich aktywacji oraz skonfigurowania.

V. Szkolenia

Wykonawca przeprowadzi instruktaż (do 2 godzin lekcyjnych) u Zamawiającego dla 3 osób. Szkolenie ma dotyczyć zmian zaistniałych w sieci, wykorzystanych technologii, sposobu działania nowego systemu, procedur aktualizacji oprogramowania na dostarczonych urządzeniach.

VI. Gwarancja, dokumentacja

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia gwarancji na wdrożoną konfigurację przez okres do 1 miesiąca po zamknięciu wdrożenia (podpisania Protokołu odbioru końcowego bez zastrzeżeń) lub jeśli dotyczy - do momentu oddania pełnego dostępu do interfejsu zarządzającego dostarczonych urządzeń i oprogramowania. Wykonawca zobowiązany jest do udokumentowania zmian przeprowadzonych w systemie informatycznym Zamawiającego w dokumentacji powdrożeniowej. Dokumentacja ta powinna obejmować topologię oraz tabele adresacji. Wszelkie materiały i dokumentacje mają być w języku polskim.

Uwaga! Wykonawca wypełnia prawą kolumnę tabeli

|  |  |
| --- | --- |
| **Przełącznik typu 1 - Ilość: 1 sztuk****Nazwa producenta oraz typ/model oferowanego asortymentu + numer katalogowy (wypełnia Wykonawca W PRAWEJ KOLUMNIE TABELI),** spełniającego co najmniej wymagania opisane w poniższej tabeli: | PRODUCENT:…………………………….NAZWA, MODEL, NR KATALOGOWY: ……………………….ILOŚĆ: …………………….OKRES GWARANCJI:……MIESIĘCY OD PODPISANIA PROTOKOŁU ODBIORU KOŃCOWEGO (min. 36 miesięcy od podpisania protokołu odbioru końcowego)GWARANT (producent/ inny): ………….DANE SERWISU/ ZGŁOSZENIA SERWISOWE:Nazwa/ adres serwisu: ………………. , w godzinach ……………………………...(co najmniej w przedziale od 08:00 – 17:00) za pośrednictwem telefonu pod nr …………, jak również całodobowo poprzez: e-mail (……@……) lub (jeśli dot.) poprzez dedykowaną platformę dostępną pod adresem: …………………..OPROGRAMOWNIE/ LICENCJE (JEŚLI DOT.): WERSJA, NR KATALOGOWY ………………………………………  |
| **Wymagane minimalne parametry techniczne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę****(wypełnia Wykonawca)** |
| 1. Przełącznik stakowalny wyposażony w minimum 48 portów 10/100/1000BaseT.
2. Przełącznik musi posiadać możliwość instalacji drugiego redundantnego zasilacza (nie dopuszcza się rozwiązań zewnętrznych).
3. Przełącznik musi posiadać minimum 4-portowy moduł/porty osadzone w urządzeniu 10Gigabit Ethernet SFP+. Porty SFP+ muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 10GBase-SR, 10GBase-LR, 10GBase-LRM oraz modułami optycznymi GE (1000Base-SX, 1000Base-LX/LH).
4. Przełącznik musi zapewniać możliwość stakowania z zapewnieniem następujących parametrów:
5. Przepustowość w ramach stosu min. 80Gb/s.
6. Minimum 8 urządzeń w stosie.
7. Stos widoczny jako jeden node dla procesu spanning-tree.
8. Zarządzanie poprzez jeden adres IP.
9. Możliwość tworzenia połączeń cross-stack link aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z 802.3ad.
10. Szybkość przełączania zapewniająca pracę z pełną wydajnością wszystkich interfejsów – również dla pakietów 64-bajtowych (przełącznik line-rate).
11. Urządzenie posiada 6MB bufor pamięci współdzielony przez wszystkie porty.
12. Minimum 2GB pamięci DRAM i 4GB pamięci flash.
13. Urządzenie musi zapewniać przepustowość nie mniejszą niż 175 Gbps.
14. Szybkość przełączania urządzenia musi wynosić minimum 125 Mpps.
15. Obsługa minimum:
	1. 1024 sieci VLAN;
	2. 16.000 adresów MAC;
	3. 8.000 tras IPv4;
	4. 1.500 tras IPv6.
16. Obsługa protokołu NTP.
17. Obsługa IGMPv1/2/3.
18. Wszystkie porty na przełączniku muszą obsługiwać standard 802.1AE (szyfrowanie ruchu) 128-bit z prędkością linerate dla każdego z interfejsów.
19. System operacyjny przełącznika umożliwia wgrywanie poprawek bez konieczności restartowania platformy.
20. System operacyjny przełącznika jest konfigurowalny poprzez API za pomocą m.in protokołu NETCONF (RFC 6241) i modelowania YANGa (RFC 6020) oraz umożliwia eksportowanie zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów.
21. Przełącznik zapewnia widoczność aplikacyjną, klasyfikowanie ruchu w warstwach 4-7 i na jego podstawie zapewnia budowanie polityk bezpieczeństwa czy jakości usług.
22. 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 minimum 128 instancji protokołu STP.
23. Obsługa protokołu IEEE 802.1ab LLDP i LLDP-MED.
24. Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiająca odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego.
25. Przełącznik musi posiadać możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP.
26. Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:
	1. Minimum 5 poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik musi umożliwiać 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. Wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwości 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. Minimum 1000 wpisów dla list kontroli dostępu (ACE).
	10. Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie oparciu o portal www).
	11. Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard.
	12. 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).
	13. Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS lub TACACS+.
	14. Obsługa list kontroli dostępu (ACL), możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia).
27. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
	1. Implementacja co najmniej 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi.
	2. Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi kolejek.
	3. Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority).
	4. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP.
	5. Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting). Możliwość skonfigurowania do 1000 ograniczeń per przełącznik.
	6. Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast.
	7. Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP.
28. Urządzenie musi zapewniać możliwość routingu statycznego i dynamicznego dla IPv4(OSPF) oraz funkcjonalności Policy-based routingu. Urządzenie musi mieć możliwość zapewnienia wsparcie dla zaawansowanych protokołów routingu IPv4 (OSPF, ISIS) i IPv6 (OPSFv3), routingu multicast (PIM-SM, PIM-SSM) poprzez wgranie odpowiedniej licencji.
29. Możliwość wsparcia dla protokołu LISP zgodnie z RFC 6830.
30. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (RSPAN).
31. Urządzenie musi zapewniać możliwość tworzenia statystyk ruchu w oparciu o NetFlow/J-Flow lub podobny mechanizm, przy czym wielkość tablicy monitorowanych strumieni nie może być mniejsza niż 16.000. Wymagane jest sprzętowe wsparcie dla gromadzenia statystyk NetFlow/J-Flow.
32. Przełącznik musi posiadać makra lub wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienie rekomendowane przez Producenta sprzętu zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, kamera itp.).
33. Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band.
34. Minimum jeden port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie musi mieć możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB.
35. Urządzenie musi być wyposażone w port konsoli USB.
36. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją.
37. Urządzenie musi umożliwiać tworzenie skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie.
38. Urządzenie musi posiadać wbudowany analizator pakietów.
39. Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6.
40. Przełącznik posiada wbudowany tag RFID w celu łatwiejszego zarządzania infrastrukturą.
41. Przełącznik posiada diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych.
42. Możliwość montażu w szafie rack 19”. Wysokość urządzenia nie może przekraczać 1 RU.
43. Oferowany przełącznik musi być wyposażony w zasilacz podstawowy oraz redundantny o mocy minimum 125W.
44. Przełącznik musi posiadać gwarancję, która zapewnia wymianę sprzętu na drugi dzień roboczy oraz wsparcie producenta w wymiarze 8x5 (5-dni w tygodniu, 8-godzin) w okresie pierwszych minimum 36 miesięcy. Dodatkowo przełącznik musi zostać objęty gwarancją z wymianą sprzętu do 14-dni, w o kresie do 3 lat od opublikowania ogłoszenia o wycofaniu produktu ze sprzedaży przez producenta.
45. Wraz z urządzeniem muszą być dostarczone licencje umożliwiające uruchomienie Flexible NetFlow, Wireshark.
 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Przełącznik typu 2 - Ilość: 2 sztuki****Nazwa producenta oraz typ/model oferowanego asortymentu + nr katalogowy (wypełnia Wykonawca W PRAWEJ KOLUMNIE TABELI),** spełniającego co najmniej wymagania opisane w poniższej tabeli: | PRODUCENT:…………………………….NAZWA, MODEL, NR KATALOGOWY: ……………………….ILOŚĆ: …………………….OKRES GWARANCJI:………MIESIĘCY OD PODPISANIA PROTOKOŁU ODBIORU KOŃCOWEGO (min. 36 miesięcy od podpisania protokołu odbioru końcowego)GWARANT (producent/ inny): ………….DANE SERWISU/ ZGŁOSZENIA SERWISOWE:Nazwa/ adres serwisu: ………………. , w godzinach ……………………………...(co najmniej w przedziale od 08:00 – 17:00) za pośrednictwem telefonu pod nr …………, jak również całodobowo poprzez: e-mail (……@……) lub (jeśli dot.) poprzez dedykowaną platformę dostępną pod adresem: …………………..OPROGRAMOWNIE/ LICENCJE (JEŚLI DOT.): WERSJA, NR KATALOGOWY ……………………………………… |
| **Wymagane minimalne parametry techniczne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę****(wypełnia Wykonawca)** |
| 1. Przełącznik stakowalny wyposażony w minimum 48 portów 10/100/1000BaseT.
2. Przełącznik musi dysponować mocą 370W dostępnych dla PoE/PoE+ oraz wspierać możliwość rozbudowy PoE/PoE+ do 740W.
3. Przełącznik musi zasilić 48 portów z mocą PoE lub 24 porty z mocą PoE+.
4. Przełącznik musi posiadać minimum 4-portowy moduł/porty osadzone w urządzeniu 1Gigabit Ethernet SFP. Porty SFP muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami

 a. Gigabit Ethernet 1000Base-SX,b. Gigabit Ethernet 1000Base-LX/LH.1. Przełącznik musi zapewniać możliwość stakowania z zapewnieniem następujących parametrów:
2. Przepustowość w ramach stosu min. 80Gb/s.
3. Minimum 8 urządzeń w stosie.
4. Stos widoczny jako jeden node dla procesu spanning-tree.
5. Zarządzanie poprzez jeden adres IP.
6. Możliwość tworzenia połączeń cross-stack link aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z 802.3ad.
7. Szybkość przełączania zapewniająca pracę z pełną wydajnością wszystkich interfejsów – również dla pakietów 64-bajtowych (przełącznik line-rate).
8. Urządzenie posiada 6MB bufor pamięci współdzielony przez wszystkie porty.
9. Minimum 2GB pamięci DRAM i 4GB pamięci flash.
10. Urządzenie musi zapewniać przepustowość nie mniejszą niż 104 Gbps.
11. Szybkość przełączania urządzenia musi wynosić minimum 77 Mpps.
12. Obsługa minimum:
13. 1024 sieci VLAN;
14. 16.000 adresów MAC;
15. 8.000 tras IPv4;
16. 1.500 tras IPv6.
17. Obsługa protokołu NTP.
18. Obsługa IGMPv1/2/3.
19. Wszystkie porty na przełączniku muszą obsługiwać standard 802.1AE (szyfrowanie ruchu) 128-bit z prędkością linerate dla każdego z interfejsów.
20. System operacyjny przełącznika umożliwia wgrywanie poprawek bez konieczności restartowania platformy.
21. System operacyjny przełącznika jest konfigurowalny poprzez API za pomocą m.in protokołu NETCONF (RFC 6241) i modelowania YANGa (RFC 6020) oraz umożliwia eksportowanie zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów.
22. Przełącznik zapewnia widoczność aplikacyjną, klasyfikowanie ruchu w warstwach 4-7 i na jego podstawie zapewnia budowanie polityk bezpieczeństwa czy jakości usług.
23. 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 minimum 128 instancji protokołu STP.
24. Obsługa protokołu IEEE 802.1ab LLDP i LLDP-MED.
25. Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego.
26. Przełącznik musi posiadać możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP.
27. Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:
	1. Minimum 5 poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik musi umożliwiać 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. Wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwości 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. Minimum 1000 wpisów dla list kontroli dostępu (ACE).
	10. Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie oparciu o portal www).
	11. Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard.
	12. 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).
	13. Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS lub TACACS+.
	14. Obsługa list kontroli dostępu (ACL), możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia).
28. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
	1. Implementacja co najmniej 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi.
	2. Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi kolejek.
	3. Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority).
	4. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP.
	5. Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting). Możliwość skonfigurowania do 1000 ograniczeń per przełącznik.
	6. Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast.
	7. Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP.
29. Urządzenie musi zapewniać możliwość routingu statycznego i dynamicznego dla IPv4(OSPF) oraz funkcjonalności Policy-based routingu. Urządzenie musi mieć możliwość zapewnienia wsparcie dla zaawansowanych protokołów routingu IPv4 (OSPF, ISIS) i IPv6 (OPSFv3), routingu multicast (PIM-SM, PIM-SSM) poprzez wgranie odpowiedniej licencji.
30. Możliwość wsparcia dla protokołu LISP zgodnie z RFC 6830.
31. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (RSPAN).
32. Urządzenie musi zapewniać możliwość tworzenia statystyk ruchu w oparciu o NetFlow/J-Flow lub podobny mechanizm, przy czym wielkość tablicy monitorowanych strumieni nie może być mniejsza niż 16.000. Wymagane jest sprzętowe wsparcie dla gromadzenia statystyk NetFlow/J-Flow.
33. Przełącznik musi posiadać makra lub wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienie rekomendowane przez Producenta sprzętu zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, kamera itp.).
34. Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band.
35. Minimum jeden port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie musi mieć możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB.
36. Urządzenie musi być wyposażone w port konsoli USB.
37. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją.
38. Urządzenie musi umożliwiać tworzenie skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie.
39. Urządzenie musi posiadać wbudowany analizator pakietów.
40. Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6.
41. Przełącznik posiada wbudowany tag RFID w celu łatwiejszego zarządzania infrastrukturą.
42. Przełącznik posiada diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych.
43. Możliwość montażu w szafie rack 19”. Wysokość urządzenia nie może przekraczać 1 RU.
44. Oferowany przełącznik musi być wyposażony w zasilacz podstawowy oraz redundantny o mocy minimum 600W.
45. Przełącznik musi posiadać gwarancję, która zapewnia wymianę sprzętu na drugi dzień roboczy oraz wsparcie producenta w wymiarze 8x5 (5-dni w tygodniu, 8-godzin) w okresie pierwszych minimum 36 miesięcy. Dodatkowo przełącznik musi zostać objęty gwarancją z wymianą sprzętu do 14-dni, w okresie do 3 lat od opublikowania ogłoszenia o wycofaniu produktu ze sprzedaży przez producenta.
46. Wraz z urządzeniem muszą być dostarczone licencje umożliwiające uruchomienie Flexible NetFlow, Wireshark.
 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Przełącznik typu 3 - Ilość: 2 sztuki****Nazwa producenta oraz typ/model oferowanego asortymentu + nr katalogowy (wypełnia Wykonawca W PRAWEJ KOLUMNIE TABELI),** spełniającego co najmniej wymagania opisane w poniższej tabeli: | PRODUCENT:…………………………….NAZWA, MODEL, NR KATALOGOWY: ……………………….ILOŚĆ: …………………….OKRES GWARANCJI:…… MIESIĘCY OD PODPISANIA PROTOKOŁU ODBIORU KOŃCOWEGO (min. 36 miesięcy od podpisania protokołu odbioru końcowego)GWARANT (producent/ inny): ………….DANE SERWISU/ ZGŁOSZENIA SERWISOWE:Nazwa/ adres serwisu: ………………. , w godzinach ……………………………...(co najmniej w przedziale od 08:00 – 17:00) za pośrednictwem telefonu pod nr …………, jak również całodobowo poprzez: e-mail (……@……) lub (jeśli dot.) poprzez dedykowaną platformę dostępną pod adresem: …………………..OPROGRAMOWNIE/ LICENCJE (JEŚLI DOT.)l: WERSJA, NR KATALOGOWY ……………………………………… |
| **Wymagane minimalne parametry techniczne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę****(wypełnia Wykonawca)** |
| 1. Przełącznik wyposażony w 8 portów 10/100/1000BaseT RJ-45 PoE+ (zgodne z IEEE 802.3at) + uplink 2x1G Combo (SFP/RJ45). Porty SFP muszą mieć możliwość obsadzenia następującymi rodzajami wkładek:
	1. Gigabit Ethernet 1000Base-SX,
	2. Gigabit Ethernet 1000Base-LX/LH,
2. Moc dostępna dla PoE:67W (30W dla dowolnych 2 portów jednocześnie lub 15W dla dowolnych 4 portów jednocześnie).
3. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność zarządzania przez 1 adres IP grupą (klastrem) do 8 urządzeń pochodzących z tej samej rodziny przełączników połączonych portami uplinkowymi,
4. Zamawiający dopuszcza urządzenie wyposażone w zewnętrzny zasilacz AC230V. Przełącznik umożliwia podtrzymanie zasilania z portów PoE podczas restartu urządzenia.
5. Urządzenie wykonanie jest w wersji bez wentylatorowej, głębokość urządzenie nie przekracza 33 cm.
6. Parametry wydajnościowe (co najmniej):
	1. Przepustowość przełącznika: 20 Gb/s (full duplex);
	2. Prędkość przesyłania (forwarding rate) dla 64 bajtowych pakietów L3: 14 Mpps;
	3. Pamięć DRAM – 512 MB;
	4. Pamięć flash – 256 MB;
	5. Wielkość bufora pakietów - 1.5 MB;
	6. Obsługa 256 aktywnych sieci VLAN;
	7. Obsługa 15000 adresów MAC;
	8. Obsługa 16 statycznych tras IPv4;
	9. Obsługa 16 statycznych tras IPv6;
	10. Obsługa 64 interfejsów SVI L3;
	11. Obsługa MTU-L3 9198B;
	12. Obsługa ramek Ethernet Jumbo 10240B;
	13. Obsługa 1024 grupy IGMP;
	14. Obsługa 6 połączeń zagregowanych typu „port channel”;
	15. Obsługa 16 linków w ramach jednego połączenia zagregowanego typu „port channel” LACP;
	16. Obsługa Ilość wpisów w listach kontroli dostępu Security ACL – 600;
	17. Obsługa ilość wpisów w listach kontroli dostępu QoS ACL – 600.
7. Porty dostępowe przełącznika muszą posiadać zgodność ze standardem IEEE 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet).
8. Przełącznik musi posiadać obsługę protokołu NTP.
9. Przełącznik musi posiadać obsługę protokołu IGMPv1/2/3 i MLDv1/2 Snooping.
10. 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;
	5. Przełącznik musi protokoły LLDP i LLDP-Med.;
	6. Przełącznik musi obsługiwać funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiająca śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC;
	7. Przełącznik musi wspierać połączenia link aggregation zgodnie z IEEE 802.3ad;
	8. Przełącznik musi obsługiwać funkcję Voice VLAN umożliwiającą odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego;
	9. Przełącznik musi posiadać możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP.
11. Przełącznik musi obsługiwać następujące mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci:
12. Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik umożliwia zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level),
13. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN,
14. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL,
15. Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X,
16. Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC,
17. Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X,
18. Możliwość jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem (multidomain authentication),
19. Możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176,
20. Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania - 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie oparciu o portal www),
21. Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard,
22. Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS i TACACS+,
23. Obsługa list kontroli dostępu Port ACL umożliwiające kontrolę ruchu wchodzącego (inbound) na poziomie portów L2 przełącznika, filtracja na bazie informacji L2 (adresy MAC) jak również na bazie informacji L3 (adresy IP),
24. Funkcja Private VLAN.
25. Przełącznik musi obsługiwać następujące mechanizmy zapewniające autentyczność uruchamianego oprogramowania oraz hardware urządzenia w tym:
	1. sprawdzanie autentyczności oprogramowania przed uruchomieniem urządzenia,
	2. bezpieczna sekwencja uruchamiania,
	3. sprzętowy układ umożliwiający sprawdzenie autentyczności urządzenia.
26. Przełącznik musi obsługiwać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
27. Implementacja 4 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi,
28. Implementacja algorytmu Shaped Round Robin dla obsługi kolejek,
29. możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority),
30. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP,
31. Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z możliwością skonfigurowania minimum 64 różnych ograniczeń,
32. Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast,
33. Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP;
34. Przełącznik musi obsługiwać mechanizmy routingu statycznego dla IPv4 i IPv6
35. Przełącznik musi umożliwiać lokalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego – mechanizm SPAN z możliwością obsługi do 4 sesji monitorujących,
36. Przełącznik musi obsługiwać funkcjonalność wzorców konfiguracji portów zawierających prekonfigurowane ustawienia rekomendowane zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, kamera itp.),
37. Przełącznik musi obsługiwać protokół sFlow dla wszystkich portów fizycznych uplinkowych i downlinkowych dla ruchu w kierunku wejściowym i wyjściowym z możliwością skonfigurowania 2 różnych kolektorów ruchu sFlow,
38. Przełącznik musi posiadać następujące funkcjonalności związane z zarządzaniem:
	1. Port konsolowy;
	2. Dostęp bezprzewodowy Bluetooth do interfejsu zarządzającego urządzenia (telnet, ssh) przez zastosowanie zewnętrznego urządzenia Bluetooth podłączonego do portu USB przełącznika;
	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, https, syslog;
	5. Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych np. w celu upgradu oprogramowania urządzenia;
	6. Wbudowany graficzny interfejs zarządzania przełącznikiem dostępny z poziomu przeglądarki.

18. Przełącznik musi posiadać gwarancję, która zapewnia wymianę sprzętu na drugi dzień roboczy oraz wsparcie producenta w wymiarze 8x5 (5-dni w tygodniu, 8-godzin) w okresie pierwszych minimum 36 miesięcy. Dodatkowo przełącznik musi zostać objęty gwarancją z wymianą sprzętu do 14-dni, w okresie do 3 lat od opublikowania ogłoszenia o wycofaniu produktu ze sprzedaży przez producenta. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Przełącznik typu 4 - Ilość: 1 sztuk****Nazwa producenta oraz typ/model oferowanego asortymentu + nr katalogowy (wypełnia Wykonawca W PRAWEJ KOLUMNIE TABELI),** spełniającego co najmniej wymagania opisane w poniższej tabeli: | PRODUCENT:…………………………….NAZWA, MODEL, NR KATALOGOWY: ……………………….ILOŚĆ: …………………….OKRES GWARANCJI:………MIESIĘCY OD PODPISANIA PROTOKOŁU ODBIORU KOŃCOWEGO (min. 36 miesięcy od podpisania protokołu odbioru końcowego)GWARANT (producent/ inny): ………….DANE SERWISU/ ZGŁOSZENIA SERWISOWE:Nazwa/ adres serwisu: ………………. , w godzinach ……………………………...(co najmniej w przedziale od 08:00 – 17:00) za pośrednictwem telefonu pod nr …………, jak również całodobowo poprzez: e-mail (……@……) lub (jeśli dot.) poprzez dedykowaną platformę dostępną pod adresem: …………………..OPROGRAMOWNIE/ LICENCJE (JEŚLI DOT.): WERSJA, NR KATALOGOWY ……………………………………… |
| **Wymagane minimalne parametry techniczne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę****(wypełnia Wykonawca)** |
| 1. Przełącznik wyposażony w 16 portów 10/100/1000BaseT RJ-45 PoE+ (zgodne z IEEE 802.3at) + uplink 2x1G SFP. Porty SFP muszą mieć możliwość obsadzenia następującymi rodzajami wkładek:
	1. Gigabit Ethernet 1000Base-SX,
	2. Gigabit Ethernet 1000Base-LX/LH,
2. Moc dostępna dla PoE:120W (30W dla dowolnych 4 portów jednocześnie lub 15W dla dowolnych 8 portów jednocześnie)
3. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność zarządzania przez 1 adres IP grupą (klastrem) do 8 urządzeń pochodzących z tej samej rodziny przełączników połączonych portami uplinkowymi,
4. Zmawiający dopuszcza urządzenie wyposażone w zewnętrzny zasilacz AC230V. Przełącznik umożliwia podtrzymanie zasilania z portów PoE podczas restartu urządzenia.
5. Urządzenie wyprodukowane zostało w wersji bez wentylatorowej, głębokość urządzenie nie przekracza 33 cm.
6. Parametry wydajnościowe (co najmniej):
	1. Przepustowość przełącznika: 35 Gb/s (full duplex),
	2. Prędkość przesyłania (forwarding rate) dla 64 bajtowych pakietów L3: 26 Mpps,
	3. Pamięć DRAM – 512 MB,
	4. Pamięć flash – 256 MB,
	5. Wielkość bufora pakietów - 1.5 MB,
	6. Obsługa 256 aktywnych sieci VLAN,
	7. Obsługa 15000 adresów MAC,
	8. Obsługa 16 statycznych tras IPv4,
	9. Obsługa 16 statycznych tras IPv6,
	10. Obsługa 64 interfejsów SVI L3,
	11. Obsługa MTU-L3 9198B,
	12. Obsługa ramek Ethernet Jumbo 10240B,
	13. Obsługa 1024 grupy IGMP,
	14. Obsługa 6 połączeń zagregowanych typu „port channel”,
	15. Obsługa 16 linków w ramach jednego połączenia zagregowanego typu „port channel” LACP,
	16. Obsługa Ilość wpisów w listach kontroli dostępu Security ACL – 600,
	17. Obsługa ilość wpisów w listach kontroli dostępu QoS ACL – 600.
7. Porty dostępowe przełącznika muszą posiadać zgodność ze standardem IEEE 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet).
8. Przełącznik musi posiadać obsługę protokołu NTP.
9. Przełącznik musi posiadać obsługę protokołu IGMPv1/2/3 i MLDv1/2 Snooping.
10. 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;
	5. Przełącznik musi protokoły LLDP i LLDP-Med.;
	6. Przełącznik musi obsługiwać funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiająca śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC;
	7. Przełącznik musi wspierać połączenia link aggregation zgodnie z IEEE 802.3ad;
	8. Przełącznik musi obsługiwać funkcję Voice VLAN umożliwiającą odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego;
	9. Przełącznik musi posiadać możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP;
11. Przełącznik musi obsługiwać następujące mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci:
12. Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik umożliwia zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level),
13. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN,
14. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL,
15. Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X,
16. Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC,
17. Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X,
18. Możliwość jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem (multidomain authentication),
19. Możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176,
20. Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania - 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie oparciu o portal www),
21. Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard,
22. Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS i TACACS+,
23. Obsługa list kontroli dostępu Port ACL umożliwiające kontrolę ruchu wchodzącego (inbound) na poziomie portów L2 przełącznika, filtracja na bazie informacji L2 (adresy MAC) jak również na bazie informacji L3 (adresy IP),
24. Funkcja Private VLAN,
25. Przełącznik musi obsługiwać następujące mechanizmy zapewniające autentyczność uruchamianego oprogramowania oraz hardware urządzenia w tym:
	1. sprawdzanie autentyczności oprogramowania przed uruchomieniem urządzenia,
	2. bezpieczna sekwencja uruchamiania,
	3. sprzętowy układ umożliwiający sprawdzenie autentyczności urządzenia.
26. Przełącznik musi obsługiwać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
27. Implementacja 4 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi,
28. Implementacja algorytmu Shaped Round Robin dla obsługi kolejek,
29. Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority),
30. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP,
31. Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z możliwością skonfigurowania minimum 64 różnych ograniczeń,
32. Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast,
33. Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP;
34. Przełącznik musi obsługiwać mechanizmy routingu statycznego dla IPv4 i IPv6.
35. Przełącznik musi umożliwiać lokalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego – mechanizm SPAN z możliwością obsługi do 4 sesji monitorujących.
36. Przełącznik musi obsługiwać funkcjonalność wzorców konfiguracji portów zawierających prekonfigurowane ustawienia rekomendowane zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, kamera itp.).
37. Przełącznik musi obsługiwać protokół sFlow dla wszystkich portów fizycznych uplinkowych i downlinkowych dla ruchu w kierunku wejściowym i wyjściowym z możliwością skonfigurowania 2 różnych kolektorów ruchu sFlow.
38. Przełącznik musi posiadać następujące funkcjonalności związane z zarządzaniem:
	1. Port konsolowy;
	2. Dostęp bezprzewodowy Bluetooth do interfejsu zarządzającego urządzenia (telnet, ssh) przez zastosowanie zewnętrznego urządzenia Bluetooth podłączonego do portu USB przełącznika;
	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, https, syslog;
	5. Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych np. w celu upgradu oprogramowania urządzenia;
	6. Wbudowany graficzny interfejs zarządzania przełącznikiem dostępny z poziomu przeglądarki.

18. Przełącznik musi posiadać gwarancję, która zapewnia wymianę sprzętu na drugi dzień roboczy oraz wsparcie producenta w wymiarze 8x5 (5-dni w tygodniu, 8-godzin) w okresie pierwszych minimum 36 miesięcy. Dodatkowo przełącznik musi zostać objęty gwarancją z wymianą sprzętu do 14-dni, w okresie do 3 lat od opublikowania ogłoszenia o wycofaniu produktu ze sprzedaży przez producenta. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **moduł MM SFP+****Ilość: 4 sztuki** **Nazwa producenta oraz typ/model oferowanego asortymentu + nr katalogowy (wypełnia Wykonawca W PRAWEJ KOLUMNIE TABELI),** spełniającego co najmniej wymagania opisane w poniższej tabeli: | PRODUCENT:…………………………….NAZWA, MODEL, NR KATALOGOWY: ……………………….ILOŚĆ: …………………….OKRES GWARANCJI:………MIESIĘCY OD PODPISANIA PROTOKOŁU ODBIORU KOŃCOWEGO GWARANT (producent/ inny): ………….DANE SERWISU/ ZGŁOSZENIA SERWISOWE:Nazwa/ adres serwisu: ………………. , w godzinach ……………………………...(co najmniej w przedziale od 08:00 – 17:00) za pośrednictwem telefonu pod nr …………, jak również całodobowo poprzez: e-mail (……@……) lub (jeśli dot.) poprzez dedykowaną platformę dostępną pod adresem: …………………..OPROGRAMOWNIE/ LICENCJE (JEŚLI DOT.): WERSJA, NR KATALOGOWY ……………………………………… |
| **Wymagane minimalne parametry techniczne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę****(wypełnia Wykonawca)** |
| **moduł MM SFP+**Zamawiający wymaga dostarczenia modułów i okablowania, które muszą być kompatybilne z dostarczonymi urządzeniami. Proszę opisać oferowane moduły w prawej kolumnie tabeli. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **moduł MM SFP** **Ilość: 4 sztuki** **Nazwa producenta oraz typ/model oferowanego asortymentu + nr katalogowy (wypełnia Wykonawca W PRAWEJ KOLUMNIE TABELI),** spełniającego co najmniej wymagania opisane w poniższej tabeli: | PRODUCENT:…………………………….NAZWA, MODEL, NR KATALOGOWY: ……………………….ILOŚĆ: …………………….OKRES GWARANCJI:………MIESIĘCY OD PODPISANIA PROTOKOŁU ODBIORU KOŃCOWEGO GWARANT (producent/ inny): ………….DANE SERWISU/ ZGŁOSZENIA SERWISOWE:Nazwa/ adres serwisu: ………………. , w godzinach ……………………………...(co najmniej w przedziale od 08:00 – 17:00) za pośrednictwem telefonu pod nr …………, jak również całodobowo poprzez: e-mail (……@……) lub (jeśli dot.) poprzez dedykowaną platformę dostępną pod adresem: …………………..OPROGRAMOWNIE/ LICENCJE (JEŚLI DOT.): NR KATALOGOWY ……………………………………… |
| **Wymagane minimalne parametry techniczne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę****(wypełnia Wykonawca)** |
| **moduł MM SFP**Zamawiający wymaga dostarczenia modułów i okablowania, które muszą być kompatybilne z dostarczonymi urządzeniami. Proszę opisać oferowane moduły w prawej kolumnie tabeli. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Patchcord MM długości 2 metry****Ilość: 8 sztuk****Nazwa producenta oraz typ/model oferowanego asortymentu + nr katalogowy (wypełnia Wykonawca W PRAWEJ KOLUMNIE TABELI),** spełniającego co najmniej wymagania opisane w poniższej tabeli: | PRODUCENT:…………………………….NAZWA, MODEL, NR KATALOGOWY: ……………………….ILOŚĆ: …………………….OKRES GWARANCJI:………MIESIĘCY OD PODPISANIA PROTOKOŁU ODBIORU KOŃCOWEGO GWARANT (producent/ inny): ………….DANE SERWISU/ ZGŁOSZENIA SERWISOWE:Nazwa/ adres serwisu: ………………. , w godzinach ……………………………...(co najmniej w przedziale od 08:00 – 17:00) za pośrednictwem telefonu pod nr …………, jak również całodobowo poprzez: e-mail (……@……) lub (jeśli dot.) poprzez dedykowaną platformę dostępną pod adresem: …………………..OPROGRAMOWNIE/ LICENCJE (JEŚLI DOT.): WERSJA, NR KATALOGOWY ……………………………………… |
| **Wymagane minimalne parametry techniczne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę****(wypełnia Wykonawca)** |
| **Patchcord MM długości 2 metry**Zamawiający wymaga dostarczenia modułów i okablowania, które muszą być kompatybilne z dostarczonymi urządzeniami. Proszę opisać oferowane patchcordy w prawej kolumnie tabeli. |  |