

Opis Przedmiotu Zamówienia część nr 1 po zmianach z dnia 07.10.2019 r.

Przełącznik sieciowy warstwy dostępowej minimum 12 portów – 50 szt.

I. Przedmiotem zamówienia są przełączniki sieciowe o parametrach opisanych poniżej. W chwili obecnej Zamawiający posiada sieć teleinformatyczną zbudowaną w warstwie dystrybucji i core, w oparciu o przełączniki firmy CISCO. Sprzęt będący przedmiotem zamówienia musi być kompatybilny z posiadaną przez Zamawiającego infrastrukturą. Wymaga się, aby przełączniki będące przedmiotem zamówienia były w pełni zarządzane wg dotychczasowych standardów zarządzania, tj.:

- 1) Konfigurowanie interfejsów sieciowych zgodnie z przyjętym schematem;
- 2) Zbieranie statystyk ruchu i błędów z przyjętym standardem;
- 3) Zmiana konfiguracji z wykorzystaniem jednolitych, dotychczasowych skryptów;
- 4) Pełna diagnostyka alarmów i funkcjonalności;
- 5) Pełna współpraca z urządzeniami końcowymi VoIP firmy CISCO, z wykorzystaniem interfejsów PoE.

Przełącznik sieciowy warstwy dostępowej minimum 12 portów		
Lp.	Wymagane minimalne parametry techniczne Zamawiającego	
1.	Przełącznik sieciowy w metalowej obudowie o wysokości 1U z możliwością montażu w stojakach 19". W komplecie muszą znajdować się niezbędne elementy do montażu w stojaku.	
2.	Typ	W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta
3.	Specyfikacja fizyczna:	<ul style="list-style-type: none"> – niemniej niż 12 interfejsów 10/100/1000 RJ45 PoE umożliwiających podłączenie urządzeń końcowych; – Możliwość montażu w stojaku RACK 19" – Wysokość 1U; – minimum 2 interfejsy uplink 1Gigabit Ethernet Combo RJ45/SFP ub co najmniej 4 niezależne porty uplink (co najmniej dwa porty 1G miedziane oraz co najmniej 2 uplinki światłowodowe 1G SFP; – Możliwość łączenia urządzeń w stos bez stosowania dodatkowych modułów (minimum 4 urządzenia) na odległość powyżej 6km; – Moc dostępna dla portów PoE niemniejsza niż 190W; – Minimum 512MB dostępnej pamięci RAM; – Minimum 256MB pamięci Flash; – Wsparcie dla minimum 4000 aktywnych VLAN ID; – Możliwość zaadresowania co najmniej pięciu VLAN'ów jednocześnie; – Możliwość konfiguracji routingu statycznego – minimum 4 wpisy; – Obsługa minimum 16000 adresów MAC; – Przepustowość pojedynczego urządzenia – min. 50Gbps; – Dedykowany port konsoli umożliwiający pełną konfigurację w trybie terminal; – Minimum jeden port USB, umożliwiający podłączenie zasobów zewnętrznych;
4.	System operacyjny i konfiguracja urządzenia:	<ul style="list-style-type: none"> – W trybie tekstowym; – Dostępny przez port konsoli oraz w trybie wirtualnego terminala (TELNET/SSH): – Hierarchiczny (tryby: użytkownika, uprzywilejowany, konfiguracji, interfejsu, etc.) – Umożliwiający aktywne zmiany konfiguracji – natychmiast po wykonaniu polecenia. Niedopuszczalne jest wykonywanie restartów lub zapisu konfiguracji przed zadziałaniem zmiany w wyniku polecenia; – Edycja konfiguracji urządzenia za pomocą dowolnego edytora tekstu; – Możliwość kopiowania ustawień konfiguracyjnych w postaci pliku tekstowego; – Możliwość edycji konfiguracji w trybie Off-Line – możliwość podglądu zmian konfiguracji w pliku tekstowym z wykorzystaniem dowolnego urządzenia końcowego PC/Laptop.
5.	Mechanizmy zapewniające bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> – Dostęp do urządzenia przez SSH – Obsługa SNMPv3 – Obsługa Port Security, DHCP Support; – Obsługa agregacji portów (LAG/LACP); – Kilka poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik umożliwia zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzą serwera autoryzacji (privilege-level) – Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X – Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, ARP Inspection i IP Source Guard – Zapewnienie podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa IPv6 – w tym ochronę

		<p>przed rozgłaszaniem fałszywych komunikatów Router Advertisement (RA Guard) i ochronę przed dołączeniem nieuprawnionych serwerów DHCPv6 do sieci (DHCPv6 Guard)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS i TACACS+ - Obsługa list kontroli dostępu (ACL) - Możliwość próbkowania i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych.
6.	Zaimplementowane protokoły sieciowe, zgodnie ze standardami:	<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.1s - IEEE 802.1w - IEEE 802.1x - IEEE 802.1q - IEEE 802.1p - IEEE 802.1d - IEEE 802.3ad - IEEE 802.3x - obsługa aktywny CDP umożliwiającą pełną współpracę z urządzeniami Cisco VOiP, w zakresie negocjacji warunków zasilania lub zastosowanie mechanizmów LLDP, o ile wykonawca przy asyście stosowanego Inżyniera pomoże uruchomić tę funkcjonalność dla kilku urządzeń końcowych (end-device) na co najmniej jednym, dostarczonym przełączniku. - obsługa Q-in-Q - SNMPv2,SNMPv3 - SSH - Telnet - Obsługa Radius/Tacacs+ - Obsługa Private VLAN - IGMP v1,v2,v3, Fast Leave, Snooping, Filtering - NTP
7.	Dodatkowe usługi funkcjonalności:	<ul style="list-style-type: none"> - Kontrola wzrostu natężenia ruchu; - Pełen Duplex; - Automatyczne wykrywanie polaryzacji pętli MDI/MDI-X - Obsługa QoS; - Obsługa Multicast; - Infomacja wizualna o stanie i funkcjonalności interfejsów na przednim panelu urządzenia; - Zasilanie ~110-240V/50Hz.
8.	Urządzenie powinno być objęte co najmniej dwuletnią gwarancją Producenta sprzętu NBD	

A. Wymagania dotyczące oprogramowania:

System operacyjny:

1. Licencja musi umożliwiać aktualizację zainstalowanego oprogramowania w okresie co najmniej 30 dni od daty dostarczenia urządzenia do Zamawiającego.
2. Licencja musi umożliwiać skonfigurowanie usług i funkcjonalności wskazanych w specyfikacji technicznej urządzenia.
3. Podobnie jak urządzenie musi być w pełni legalny i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji Producenta.

Opis Przedmiotu Zamówienia część nr 2 po zmianach z dnia 07.10.2019 r.

Przełącznik sieciowy warstwy dostępowej min. 48 portów – 120 szt.

I. Przedmiotem zamówienia są przełączniki sieciowe dwóch typów o parametrach opisanych poniżej. W chwili obecnej Zamawiający posiada sieć teleinformatyczną zbudowaną w warstwie dostępu, w oparciu o dwie rodziny przełączników firmy CISCO: Cisco Catalyst, Cisco Small Business. Sprzęt będący przedmiotem zamówienia musi być kompatybilny z posiadaną przez Zamawiającego infrastrukturą. Wymaga się, aby przełączniki będące przedmiotem zamówienia były w pełni zarządzane wg dotychczasowych standardów zarządzania, tj.:

- 1) Konfigurowanie interfejsów sieciowych zgodnie z przyjętym schematem;
- 2) Zbieranie statystyk ruchu i błędów z przyjętym standardem;
- 3) Zmiana konfiguracji z wykorzystaniem jednolitych, dotychczasowych skryptów;
- 4) Pełna diagnostyka alarmów i funkcjonalności ;
- 5) Pełna współpraca z urządzeniami końcowymi VoIP firmy CISCO z wykorzystaniem interfejsów PoE/PoE+.

Przełącznik sieciowy warstwy dostępowej min. 48 portów		
Lp.	Wymagane minimalne parametry techniczne Zamawiającego	
1.	Przełącznik sieciowy w metalowej obudowie o wysokości 1U z możliwością montażu w stojakach 19". W komplecie muszą znajdować się niezbędne elementy do montażu w stojaku.	
2.	Typ	W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta
3.	Specyfikacja fizyczna:	<ul style="list-style-type: none"> – nie mniej niż 48 interfejsów Gigabit Ethernet w standardzie 10/100/1000BaseT, umożliwiających podłączenie urządzeń końcowych. – nie mniej niż 4 interfejsy uplinkowe 1Gbps SFP – możliwość łączenia urządzeń w stos (minimum 4 urządzenia) – obsługa PoE+; – całkowita dostępna moc PoE+ min. 700W; – minimum 512 MB dostępnej pamięci RAM; – minimum 128MB pamięci Flash; – dostępne ID VLAN minimum 2048 – minimum 1000 aktywnych VLAN'ów; – możliwość zaadresowania co najmniej pięciu VLAN'ów jednocześnie; – możliwość konfiguracji – obsługa minimum 16000 adresów MAC; – pasmo przełączania (Switching Bandwidth) – min. 176Gbps; – dedykowany port konsoli umożliwiający konfigurację w trybie terminal; – minimum jeden port USB, umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych.
4.	System operacyjny i konfiguracja urządzenia:	<ul style="list-style-type: none"> – w trybie tekstowym; – dostępny przez port konsoli oraz w trybie wirtualnego terminala (TELNET/SSH): – hierarchiczny (tryby: użytkownika, uprzywilejowany, konfiguracji) – umożliwiający aktywne zmiany konfiguracji – natychmiast po wykonaniu polecenia. Niedopuszczalne jest wykonywanie restartów lub zapisu konfiguracji przed zadziałaniem zmiany w wyniku polecenia; – edycja konfiguracji urządzenia za pomocą dowolnego edytora tekstu; – możliwość kopiowania ustawień konfiguracyjnych w postaci pliku tekstowego; – możliwość edycji konfiguracji w trybie Off-Line – możliwość podglądu zmian konfiguracji w pliku tekstowym z wykorzystaniem dowolnego urządzenia końcowego PC/Laptop.
5.	Mechanizmy zapewniające bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> – dostęp do urządzenia przez SSH/Telnet; – obsługa SNMPv3; – obsługa RADIUS/TACACS+; – obsługa Port Security, DHCP Snooping; – obsługa ACL.
6.	Zaimplementowane protokoły sieciowe, zgodnie ze standardami:	<ul style="list-style-type: none"> – IEEE 802.1s – IEEE 802.1w – IEEE 802.1x – IEEE 802.1q – IEEE 802.1p – IEEE 802.1d

		<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.3ad - IEEE 802.3x - IEEE 802.3 - IEEE 802.3u - IEEE 802.3ab - IEEE 802.3z - Aktywny CDP - SNMPv2,SNMPv3 - SSH - Telnet - Jumbo Frame min. 9kB - TFTP
7.	Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:	<ul style="list-style-type: none"> - Implementacja 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi; - Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority); - Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP; - Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi (policing, rate limiting) - Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unknown unicast; - Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP.
8.	Zarządzanie:	<ul style="list-style-type: none"> - Dedykowany port konsoli; - 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; - Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6; - Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie ma możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB; - Możliwość tworzenia skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie.
9.	Dodatkowe usługi funkcjonalności:	<ul style="list-style-type: none"> - Gwarancja pełnej współpracy z urządzeniami końcowymi Cisco VoiP, zasilanymi z interfejsów przełącznika. - Kontrola wzrostu natężenia ruchu; - Pełen Duplex; - Automatyczne wykrywanie polaryzacji pętli MDI/MDI-X - Obsługa QoS; - Obsługa Multicast; - Informacja wizualna o stanie i funkcjonalności interfejsów na przednim panelu urządzenia; - Zasilanie ~110-240V/50Hz.
10.	Urządzenie powinno być objęte co najmniej dwuletnią gwarancją Dostawcy sprzętu	

A. Wymagania dotyczące oprogramowania:

System operacyjny:

1. Licencja musi umożliwiać aktualizację zainstalowanego oprogramowania w okresie co najmniej 30 dni od daty dostarczenia urządzenia do Zamawiającego.
2. Licencja musi umożliwiać skonfigurowanie usług i funkcjonalności wskazanych w specyfikacji technicznej urządzenia.
3. Podobnie jak urządzenie musi być w pełni legalny i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji Producenta.

Opis Przedmiotu Zamówienia część nr 3 po zmianach z dnia 07.10.2019 r.

Przełącznik sieciowy warstwy dostępowej min. 24 portów – 60 szt.

I. Przedmiotem zamówienia są przełączniki sieciowe dwóch typów o parametrach opisanych poniżej. W chwili obecnej Zamawiający posiada sieć teleinformatyczną zbudowaną w warstwie dostępu, w oparciu o dwie rodziny przełączników firmy CISCO: Cisco Catalyst, Cisco Small Business. Sprzęt będący przedmiotem zamówienia musi być kompatybilny z posiadaną przez Zamawiającego infrastrukturą. Wymaga się, aby przełączniki będące przedmiotem zamówienia były w pełni zarządzane wg dotychczasowych standardów zarządzania, tj.:

- 1) Konfigurowanie interfejsów sieciowych zgodnie z przyjętym schematem;
- 2) Zbieranie statystyk ruchu i błędów z przyjętym standardem;
- 3) Zmiana konfiguracji z wykorzystaniem jednolitych, dotychczasowych skryptów;
- 4) Pełna diagnostyka alarmów i funkcjonalności ;
- 5) Pełna współpraca z urządzeniami końcowymi VoIP firmy CISCO z wykorzystaniem interfejsów PoE/PoE+.

Przełącznik sieciowy warstwy dostępowej min. 24 portów		
Lp.	Wymagane minimalne parametry techniczne Zamawiającego	
1.	Przełącznik sieciowy w metalowej obudowie o wysokości 1U z możliwością montażu w stojakach 19". W komplecie muszą znajdować się niezbędne elementy do montażu w stojaku.	
2.	Typ	W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta
3.	Specyfikacja fizyczna:	<ul style="list-style-type: none"> – Niemniej niż 24 interfejsów 10/100/1000 RJ45 PoE+ (zgodne z IEEE 802.3at), umożliwiających podłączenie urządzeń końcowych; – Minimum 2 interfejsy uplink 1/10Gigabit Ethernet SFP+; – Moc dostępna dla portów PoE/PoE+ nie mniejsza niż 300W; – Urządzenia wyposażone w wymienny zasilacz AC 230V; – Możliwość instalacji zasilacza redundantnego AC 230V. Dla urządzeń z portami PoE+ wyposażonych w dwa zasilacze możliwość dostarczenia mocy 30W dla każdego z dostępnych portów PoE+; – Urządzenie wyposażone w redundantne moduły wentylatorów z możliwością pracy przy awarii jednego z nich; – Wysokość przełącznika 1RU; – możliwość łączenia urządzeń w stos; – możliwość zaadresowania co najmniej pięciu VLAN'ów jednocześnie; – dedykowany port konsoli umożliwiający konfigurację w trybie terminal; – minimum jeden port USB, umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych.
4.	Możliwość rozszerzenia funkcjonalności przełącznika o funkcję stackowania z zapewnieniem następujących funkcjonalności:	<ul style="list-style-type: none"> – Przepustowość w ramach stosu – 80Gb/s; – Co najmniej 6 urządzeń w stosie; – Zarządzanie poprzez jeden adres IP; – Możliwość tworzenia połączeń cross-stack Link Aggregation zgodnie z IEEE 802.3ad; – Stackowanie z wykorzystaniem opcjonalnego dedykowanego modułu – bez ograniczania liczby dostępnych portów uplink;
5.	Inteligentne funkcje dla POE:	<ul style="list-style-type: none"> – Perpetual PoE – podtrzymywanie zasilania dla krytycznych urządzeń podczas restartu przełącznika (np. kamery IP); – Fast POE - po przywróceniu zasilania przełącznik zaczyna dostarczać moc do punktów końcowych bez czekania na pełne załadowanie systemu operacyjnego przełącznika, co przyspiesza uruchomienie podłączonego urządzenia.
6.	Parametry wydajnościowe:	<ul style="list-style-type: none"> – Prędkość przełączania zapewniająca pracę z pełną wydajnością wszystkich interfejsów (przełącznik line-rate); – pasmo przełączania (Switching Bandwidth) – min. 150Gbps; – Pasma przełączania (Switching Capacity) – min. 120 Gbps; – Bufor pakietów – 6MB; – Pamięć DRAM – 2GB; pamięć flash – 2GB; – Obsługa: <ol style="list-style-type: none"> 1. niemniej niż 500 sieci VLAN 2. niemniej niż 250 interfejsów SVI 3. niemniej niż 12000 adresów MAC

		<p>4. niemniej niż 2000 tras IPv4</p> <p>5. niemniej niż 1000 tras IPv6</p>
7.	System operacyjny i konfiguracja urządzenia:	<ul style="list-style-type: none"> - w trybie tekstowym; - dostępny przez port konsoli oraz w trybie wirtualnego terminala (TELNET/SSH); - hierarchiczny (tryby: użytkownika, uprzywilejowany, konfiguracji); - umożliwiający aktywne zmiany konfiguracji – natychmiast po wykonaniu polecenia. Niedopuszczalne jest wykonywanie restartów lub zapisu konfiguracji przed zadziałaniem zmiany w wyniku polecenia; - edycja konfiguracji urządzenia za pomocą dowolnego edytora tekstu; - możliwość kopiowania ustawień konfiguracyjnych w postaci pliku tekstowego; - możliwość edycji konfiguracji w trybie Off-Line – możliwość podglądu zmian konfiguracji w pliku tekstowym z wykorzystaniem dowolnego urządzenia końcowego PC/Laptop.
8.	Mechanizmy zapewniające bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> - dostęp do urządzenia przez SSH; - obsługa SNMPv3; - obsługa RADIUS/TACACS+; - obsługa Port Security, DHCP Snooping; - obsługa ACL.
9.	Zaimplementowane protokoły sieciowe, zgodnie ze standardami:	<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.1s - IEEE 802.1w - IEEE 802.1x - IEEE 802.1q - IEEE 802.1p - IEEE 802.1d - IEEE 802.3ad - IEEE 802.3x - IEEE 802.3 - IEEE 802.3u - IEEE 802.3ab - IEEE 802.3z - Aktywny CDP - SNMPv2,SNMPv3 - SSH - Telnet - TFTP
10.	Obsługa protokołów routingu:	<ul style="list-style-type: none"> - Routing statyczny dla IPv4 i IPv6; - Routing dynamiczny IPv4/IPv6 – RIP, OSPF (1000 tras); - Policy-based routing (PBR); - Obsługa protokołu redundancji bramy – VRRP.
11.	Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:	<ul style="list-style-type: none"> - Implementacja 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi; - Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority); - Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP; - Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi (policing, rate limiting) - Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unknown unicast; - Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP.
12.	Zarządzanie:	<ul style="list-style-type: none"> - Dedykowany port konsoli; - Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band. - 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; - Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6; - Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie ma możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB;

		<ul style="list-style-type: none"> - Możliwość konfiguracji za pomocą protokołu NETCONF (RFC 6241) i modelowania YANGa (RFC 6020) oraz eksportowania zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów; - Obsługa protokołu gRPC Dial-Out; - Przełącznik posiada diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych; - Przełącznik posiada wbudowany tag RFID w celu łatwiejszego zarządzania infrastrukturą; - Możliwość tworzenia skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie.
13.	Dodatkowe usługi funkcjonalności:	<ul style="list-style-type: none"> - Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiająca śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC; - Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego; - Obsługa protokołu NTP; - Obsługa IGMPv1/2/3 i MLDv1/2 Snooping; - Wsparcie następujących mechanizmów związanych z zapewnieniem ciągłości pracy sieci: <ol style="list-style-type: none"> 1. IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree 2. IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree 3. Obsługa 128 instancji protokołu STP - Zaimplementowane wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienia rekomendowane zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, kamera itp.); - Przełącznik umożliwia lokalną i zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego – mechanizmy SPAN, RSPAN; - Kontrola wzrostu natężenia ruchu; - Pełen Duplex; - Automatyczne wykrywanie polaryzacji pętli MDI/MDI-X; - Możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP; - Informacja wizualna o stanie i funkcjonalności interfejsów na przednim panelu urządzenia; - Zasilanie ~110-240V/50Hz.
14.	Dodatkowe możliwości rozszerzenia funkcjonalności	<ul style="list-style-type: none"> - Obsługa zaawansowanych protokołów routingu dla IPv4 i IPv6 – IS-IS; - Routing multicastów - PIM-SM, PIM-SSM; - Multicast Source Discovery Protocol (MSDP); - Obsługa protokołu LISP (Locator/ID Separation Protocol) oraz enkapsulacji VXLAN.
15.	Urządzenie powinno być objęte co najmniej dwuletnią gwarancją Dostawcy sprzętu	

A. Wymagania dotyczące oprogramowania:

System operacyjny:

1. Licencja musi umożliwiać aktualizację zainstalowanego oprogramowania w okresie co najmniej 30 dni od daty dostarczenia urządzenia do Zamawiającego.
2. Licencja musi umożliwiać skonfigurowanie usług i funkcjonalności wskazanych w specyfikacji technicznej urządzenia.
3. Podobnie jak urządzenie musi być w pełni legalny i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji Producenta.

Opis Przedmiotu Zamówienia część nr 4 po zmianach z dnia 07.10.2019 r.

Światłowodowy przełącznik sieciowy warstwy core min. 24 porty – 12 szt.

- I. Przedmiotem zamówienia są przełączniki sieciowe dwóch typów o parametrach opisanych poniżej. W chwili obecnej Zamawiający posiada sieć teleinformatyczną zbudowaną w warstwie dystrybucji i core, w oparciu o przełączniki firmy CISCO i Brocade. Sprzęt będący przedmiotem zamówienia musi być kompatybilny z posiadaną przez Zamawiającego infrastrukturą. Wymaga się, aby przełączniki będące przedmiotem zamówienia były w pełni zarządzane wg dotychczasowych standardów zarządzania, tj.:
- 1) Konfigurowanie interfejsów sieciowych zgodnie z przyjętym schematem;
 - 2) Zbieranie statystyk ruchu i błędów z przyjętym standardem;
 - 3) Zmiana konfiguracji z wykorzystaniem jednolitych, dotychczasowych skryptów;
 - 4) Pełna diagnostyka alarmów i funkcjonalności ;
 - 5) Pełna współpraca z urządzeniami warstwy dostępowej w zakresie przekazywania zaimplementowanych usług, zarządzania i komunikacji.

Światłowodowy przełącznik sieciowy warstwy core min.24 portów		
Lp.	Wymagane minimalne parametry techniczne Zamawiającego	
1.	Przełącznik sieciowy w metalowej obudowie o wysokości 1U z możliwością montażu w stojakach 19". W komplecie muszą znajdować się niezbędne elementy do montażu w stojaku.	
2.	Typ	W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta
3.	Specyfikacja fizyczna:	<ul style="list-style-type: none"> – nie mniej niż 24 interfejsów SFP/SFP+ umożliwiających podłączenie urządzeń końcowych (dopuszczalne rozszerzenie mniejszej liczby interfejsów przez zastosowanie wkładki z interfejsami). – możliwość łączenia urządzeń w stos bez stosowania dodatkowych modułów (minimum 2 urządzenia) – możliwość implementacji usługi logicznego (wirtualnego) przełącznika na fizycznych urządzeniach; – opcjonalna pamięć zewnętrzna (np. SD Card lub dysk SSD) – min: 2GB; – minimum 4GB dostępnej pamięci RAM; – Procesor – minimum dwurdzeniowy 1.5GHz – minimum 2GB pamięci NVRAM; – wsparcie dla minimum 4000 VLAN ID; – wsparcie dla minimum 4000 SVI; – możliwość zaadresowania co najmniej pięciu VLAN'ów jednocześnie; – redundantne zasilanie (co najmniej dwa moduły zasilające) – obsługa minimum 55000 adresów MAC; – przepustowość dwóch połączonych urządzeń w przełącznik logiczny – min. 1.6 Tbps; – przepustowość pojedynczego urządzenia – min. 800Gbps; – minimum 45 wpisów ARP – port konsoli umożliwiający konfigurację w trybie terminal; – minimum jeden port USB, umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych; – kompatybilne z urządzeniem moduły SFP+ SM – 10 szt.
4.	System operacyjny i konfiguracja urządzenia:	<ul style="list-style-type: none"> – w trybie tekstowym; – dostępny przez port konsoli oraz w trybie wirtualnego terminala (TELNET/SSH): – hierarchiczny (tryby: użytkownika, uprzywilejowany, konfiguracji) – umożliwiający aktywne zmiany konfiguracji – natychmiast po wykonaniu polecenia. Niedopuszczalne jest wykonywanie restartów lub zapisu konfiguracji przed zadziałaniem zmiany w wyniku polecenia; – edycja konfiguracji urządzenia za pomocą dowolnego edytora tekstu; – możliwość kopiowania ustawień konfiguracyjnych w postaci pliku tekstowego; – możliwość edycji konfiguracji w trybie Off-Line – możliwość podglądu zmian konfiguracji w pliku tekstowym z wykorzystaniem dowolnego urządzenia końcowego PC/Laptop.
5.	Mechanizmy zapewniające bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> – dostęp do urządzenia przez SSH/Telnet; – obsługa SNMPv3;

		<ul style="list-style-type: none"> - obsługa RADIUS/TACACS+; - obsługa Port Security, DHCP Snooping; - obsługa ACL.
6.	Zaimplementowane protokoły sieciowe, zgodnie ze standardami:	<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.1s - IEEE 802.1w - IEEE 802.1x - IEEE 802.1q - IEEE 802.1p - IEEE 802.1d - IEEE 802.3ad - IEEE 802.3x - SNMPv2,SNMPv3 - SSH - Telnet - EIGRP/OSPF/BGP - obsługa Private VLAN - IGMP v1,v2,v3, Fast Leave, Snooping, Filtering - tunelowanie GRE - NTP - Funkcja wirtualnego przełącznika.
7.	Dodatkowe usługi funkcjonalności:	<ul style="list-style-type: none"> - Kontrola wzrostu natężenia ruchu; - Obsługa Netflow; - Pełen Duplex; - Automatyczne wykrywanie polaryzacji pętli MDI/MDI-X - Obsługa QoS; - Obsługa Multicast; - Infomacja wizualna o stanie i funkcjonalności interfejsów na przednim panelu urządzenia; - Zasilanie ~110-240V/50Hz.
8.	Urządzenie powinno być objęte co najmniej trzyletnią gwarancją Producenta sprzętu typu NBD	

A. Wymagania dotyczące oprogramowania:

System operacyjny:

1. Licencja musi umożliwiać aktualizację zainstalowanego oprogramowania w okresie co najmniej 30 dni od daty dostarczenia urządzenia do Zamawiającego.
2. Licencja musi umożliwiać skonfigurowanie usług i funkcjonalności wskazanych w specyfikacji technicznej urządzenia.
3. Podobnie jak urządzenie musi być w pełni legalny i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji Producenta.

Opis Przedmiotu Zamówienia część nr 5 po zmianach z dnia 07.10.2019 r.

Światłowodowy przełącznik sieciowy warstwy dystrybucji min. 48 portów – 20 szt.

- I. Przedmiotem zamówienia są przełączniki sieciowe dwóch typów o parametrach opisanych poniżej. W chwili obecnej Zamawiający posiada sieć teleinformatyczną zbudowaną w warstwie dystrybucji i core, w oparciu o przełączniki firmy CISCO i Brocade. Sprzęt będący przedmiotem zamówienia musi być kompatybilny z posiadaną przez Zamawiającego infrastrukturą. Wymaga się, aby przełączniki będące przedmiotem zamówienia były w pełni zarządzane wg dotychczasowych standardów zarządzania, tj.:
- 1) Konfigurowanie interfejsów sieciowych zgodnie z przyjętym schematem;
 - 2) Zbieranie statystyk ruchu i błędów z przyjętym standardem;
 - 3) Zmiana konfiguracji z wykorzystaniem jednolitych, dotychczasowych skryptów;
 - 4) Pełna diagnostyka alarmów i funkcjonalności ;
 - 5) Pełna współpraca z urządzeniami warstwy dostępowej w zakresie przekazywania zaimplementowanych usług, zarządzania i komunikacji.

Światłowodowy przełącznik sieciowy warstwy dystrybucji min. 48 portów		
Lp.	Wymagane minimalne parametry techniczne Zamawiającego	
1.	Przełącznik sieciowy w metalowej obudowie o wysokości 1U z możliwością montażu w stojakach 19". W komplecie muszą znajdować się niezbędne elementy do montażu w stojaku.	
2.	Typ	W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta
3.	Specyfikacja fizyczna:	<ul style="list-style-type: none"> – nie mniej niż 48 interfejsy SFP/SFP+ umożliwiających podłączenie urządzeń końcowych (dopuszczalne rozszerzenie mniejszej liczby interfejsów przez zastosowanie wkładki z interfejsami). – możliwość łączenia urządzeń w stos bez stosowania dodatkowych modułów (minimum 4 urządzenia) na odległość powyżej 4km; – możliwość redundantnej pracy co najmniej 2 przełączników – implementacja klastra; – minimum 4GB dostępnej pamięci RAM; – Procesor – minimum dwurdzeniowy 1.5GHz – minimum 2GB pamięci NVRAM; – wsparcie dla minimum 4000 VLAN ID; – minimum 8 portów w trunku; – możliwość zaadresowania co najmniej pięciu VLAN'ów jednocześnie; – możliwość konfiguracji statycznych – nie mniej niż 4 wpisy – redundantne zasilanie (co najmniej dwa moduły zasilające Hot Swap) – obsługa minimum 70000 adresów MAC; – przepustowość pojedynczego urządzenia – min. 1.2Tbps; – minimum 30000 wpisów ARP – dedykowany port konsoli umożliwiający konfigurację w trybie terminal; – minimum jeden port USB, umożliwiający podłączenie zasobów zewnętrznych; – kompatybilne z urządzeniem moduły SFP+ SM – 10 szt. – zewnętrznego nośnika danych.
4.	System operacyjny i konfiguracja urządzenia:	<ul style="list-style-type: none"> – W trybie tekstowym; – Dostępny przez port konsoli oraz w trybie wirtualnego terminala (TELNET/SSH): – Hierarchiczny (tryby: użytkownika, uprzywilejowany, konfiguracji) – Umożliwiający aktywne zmiany konfiguracji – natychmiast po wykonaniu polecenia. Niedopuszczalne jest wykonywanie restartów lub zapisu konfiguracji przed zadziałaniem zmiany w wyniku polecenia; – Edycja konfiguracji urządzenia za pomocą dowolnego edytora tekstu; – Możliwość kopiowania ustawień konfiguracyjnych w postaci pliku tekstowego; – Możliwość edycji konfiguracji w trybie Off-Line – możliwość podglądu zmian konfiguracji w pliku tekstowym z wykorzystaniem dowolnego urządzenia końcowego PC/Laptop.
5.	Mechanizmy zapewniające bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> – Dostęp do urządzenia przez SSH – Obsługa SNMPv3 – Obsługa Port Security, DHCP Snooping – Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik umożliwia zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią

		<ul style="list-style-type: none"> serwera autoryzacji (privilege-level) – Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością: <ol style="list-style-type: none"> 1. dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN 2. dynamicznego przypisania listy ACL – Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X – Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC – Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X – Możliwość uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwość jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem – Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie w oparciu o portal www) – Możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176 – 1500 wpisów dla list kontroli dostępu (Security ACE) – Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard – Zapewnienie podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa IPv6 na brzegu sieci (IPv6 FHS) <ul style="list-style-type: none"> – w tym ochronę przed rozgłaszaniem fałszywych komunikatów Router Advertisement (RA Guard) i ochronę przed dołączeniem nieuprawnionych serwerów DHCPv6 do sieci (DHCPv6 Guard) – Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS i TACACS+ – Obsługa list kontroli dostępu (ACL) – Możliwość szyfrowania ruchu zgodnie z IEEE 802.1AE (MACSec) dla wszystkich portów przełącznika kluczami o długości 128-bitów (gcm-aes-128) – Wbudowane mechanizmy ochrony warstwy kontrolnej przełącznika (CoPP – Control Plane Policing) – Możliwość próbkowania i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych (bez samplowania) ze wsparciem sprzętowym - NetFlow – obsługa 16.000 strumieni
6.	Zaimplementowane protokoły sieciowe, zgodnie ze standardami:	<ul style="list-style-type: none"> – IEEE 802.1s – IEEE 802.1w – IEEE 802.1x – IEEE 802.1q – IEEE 802.1p – IEEE 802.1d – IEEE 802.3ad – IEEE 802.3x – obsługa Q-in-Q – SNMPv2,SNMPv3 – SSH – Telnet – OSPF/BGP/BGP 4 (dopuszczalne w update licencji) – obsługa Private VLAN – IGMP v1,v2,v3, Fast Leave, Snooping, Filtering – tunelowanie GRE – NTP – obsługa protokołu MRP (I/II) umożliwiająca podłączenie z pełną funkcjonalnością do urządzeń Brocade starszej generacji.
7.	Dodatkowe usługi funkcjonalności:	<ul style="list-style-type: none"> – Kontrola wzrostu natężenia ruchu; – Pełen Duplex; – Automatyczne wykrywanie polaryzacji pętli MDI/MDI-X – Obsługa QoS; – Obsługa Multicast; – Infomacja wizualna o stanie i funkcjonalności interfejsów na przednim panelu urządzenia; – Zasilanie ~110-240V/50Hz.
8.	Urządzenie powinno być objęte co najmniej trzyletnią gwarancją Producenta sprzętu NBD	

A. Wymagania dotyczące oprogramowania:

System operacyjny:

1. Licencja musi umożliwiać aktualizację zainstalowanego oprogramowania w okresie co najmniej 30 dni od daty dostarczenia urządzenia do Zamawiającego.
2. Licencja musi umożliwiać skonfigurowanie usług i funkcjonalności wskazanych w specyfikacji technicznej urządzenia.
3. Podobnie jak urządzenie musi być w pełni legalny i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji Producenta.

Opis Przedmiotu Zamówienia część nr 6 po zmianach z dnia 07.10.2019 r.

Przełącznik sieciowy warstwy dostępowej o zwiększonym budżecie mocy PoE min. 48 portów – 54 szt.

I. Przedmiotem zamówienia są przełączniki sieciowe dwóch typów o parametrach opisanych poniżej. W chwili obecnej Zamawiający posiada sieć teleinformatyczną zbudowaną w warstwie dostępu, w oparciu o dwie rodziny przełączników firmy CISCO: Cisco Catalyst, Cisco Small Business. Sprzęt będący przedmiotem zamówienia musi być kompatybilny z posiadaną przez Zamawiającego infrastrukturą. Wymaga się, aby przełączniki będące przedmiotem zamówienia były w pełni zarządzane wg dotychczasowych standardów zarządzania, tj.:

- 1) Konfigurowanie interfejsów sieciowych zgodnie z przyjętym schematem;
- 2) Zbieranie statystyk ruchu i błędów z przyjętym standardem;
- 3) Zmiana konfiguracji z wykorzystaniem jednolitych, dotychczasowych skryptów;
- 4) Pełna diagnostyka alarmów i funkcjonalności ;
- 5) Pełna współpraca z urządzeniami końcowymi VoIP f-my CISCO z wykorzystaniem interfejsów PoE/PoE+.

Przełącznik sieciowy warstwy dostępowej o zwiększonym budżecie mocy PoE min. 48 portów		
Lp.	Wymagane minimalne parametry techniczne Zamawiającego	
1.	Przełącznik sieciowy w metalowej obudowie o wysokości 1U z możliwością montażu w stojakach 19". W komplecie muszą znajdować się niezbędne elementy do montażu w stojaku.	
2.	Typ	W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta
3.	Specyfikacja fizyczna:	<ul style="list-style-type: none"> – Niemniej niż 48 interfejsów 10/100/1000 RJ45 PoE+ (zgodne z IEEE 802.3at), umożliwiających podłączenie urządzeń końcowych; – 4 interfejsy uplink 1/10Gigabit Ethernet SFP+; – Moc dostępna dla portów PoE/PoE+ nie mniejsza niż 700W; – Urządzenia wyposażone w wymienny zasilacz AC 230V; – Możliwość instalacji zasilacza redundantnego AC 230V. Dla urządzeń z portami PoE+ wyposażonych w dwa zasilacze możliwość dostarczenia mocy 30W dla każdego z dostępnych portów PoE+; – Urządzenie wyposażone w redundantne moduły wentylatorów z możliwością pracy przy awarii jednego z nich; – Wysokość przełącznika 1RU; – Możliwość montażu w szafie 19"; – możliwość łączenia urządzeń w stos; – możliwość zaadresowania co najmniej pięciu VLAN'ów jednocześnie; – dedykowany port konsoli umożliwiający konfigurację w trybie terminal; – minimum jeden port USB, umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych.
4.	Możliwość rozszerzenia funkcjonalności przełącznika o funkcję stackowania z zapewnieniem następujących funkcjonalności:	<ul style="list-style-type: none"> – Przepustowość w ramach stosu – 80Gb/s; – Co najmniej 6 urządzeń w stosie; – Zarządzanie poprzez jeden adres IP; – Możliwość tworzenia połączeń cross-stack Link Aggregation zgodnie z IEEE 802.3ad; – Stackowanie z wykorzystaniem opcjonalnego dedykowanego; modułu – bez ograniczania liczby dostępnych portów uplink.
5.	Inteligentne funkcje dla POE:	<ul style="list-style-type: none"> – Perpetual PoE – podtrzymywanie zasilania dla krytycznych urządzeń podczas restartu przełącznika (np. kamery IP); – Fast POE - po przywróceniu zasilania przełącznik zaczyna dostarczać moc do punktów końcowych bez czekania na pełne załadowanie systemu operacyjnego przełącznika, co przyspiesza uruchomienie podłączonego urządzenia.
6.	Parametry wydajnościowe:	<ul style="list-style-type: none"> – Prędkość przełączania zapewniająca pracę z pełną wydajnością wszystkich interfejsów (przełącznik line-rate); – Przełączanie (Switching Capacity) – min. 150Gbps; – Bufor pakietów – 6MB; – Pamięć DRAM – 2GB; pamięć flash – 2GB. – Obsługa: <ol style="list-style-type: none"> 2. nie mniej niż 500 sieci VLAN 3. nie mniej niż 250 interfejsów SVI 4. nie mniej niż 12000 adresów MAC

		<p>5. nie mniej niż 2000 tras IPv4</p> <p>6. nie mniej niż 1000 tras IPv6</p>
7.	System operacyjny i konfiguracja urządzenia:	<ul style="list-style-type: none"> – w trybie tekstowym; – dostępny przez port konsoli oraz w trybie wirtualnego terminala (TELNET/SSH); – hierarchiczny (tryby: użytkownika, uprzywilejowany, konfiguracji); – umożliwiający aktywne zmiany konfiguracji – natychmiast po wykonaniu polecenia. Niedopuszczalne jest wykonywanie restartów lub zapisu konfiguracji przed zadziałaniem zmiany w wyniku polecenia; – edycja konfiguracji urządzenia za pomocą dowolnego edytora tekstu; – możliwość kopiowania ustawień konfiguracyjnych w postaci pliku tekstowego; – możliwość edycji konfiguracji w trybie Off-Line – możliwość podglądu zmian konfiguracji w pliku tekstowym z wykorzystaniem dowolnego urządzenia końcowego PC/Laptop.
8.	Mechanizmy zapewniające bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> – dostęp do urządzenia przez SSH; – obsługa SNMPv3; – obsługa RADIUS/TACACS+; – obsługa Port Security, DHCP Snooping; – obsługa ACL.
9.	Zaimplementowane protokoły sieciowe, zgodnie ze standardami:	<ul style="list-style-type: none"> – IEEE 802.1s – IEEE 802.1w – IEEE 802.1x – IEEE 802.1q – IEEE 802.1p – IEEE 802.1d – IEEE 802.3ad – IEEE 802.3x – IEEE 802.3 – IEEE 802.3u – IEEE 802.3ab – IEEE 802.3z – Aktywny CDP – SNMPv2,SNMPv3 – SSH – Telnet – TFTP
10.	Obsługa protokołów routingu:	<ul style="list-style-type: none"> – Routing statyczny dla IPv4 i IPv6; – Routing dynamiczny IPv4/IPv6 – RIP, OSPF (1000 tras); – Policy-based routing (PBR); – Obsługa protokołu redundancji bramy – VRRP.
11.	Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:	<ul style="list-style-type: none"> – Implementacja 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi; – Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority); – Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP; – Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi (policing, rate limiting); – Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unknown unicast; – Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP.
12.	Zarządzanie:	<ul style="list-style-type: none"> – Dedykowany port konsoli; – Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band; – 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; – Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6; – Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie ma możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB;

		<ul style="list-style-type: none"> - Możliwość konfiguracji za pomocą protokołu NETCONF (RFC 6241) i modelowania YANGa (RFC 6020) oraz eksportowania zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów; - Obsługa protokołu gRPC Dial-Out; - Przełącznik posiada diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych; - Przełącznik posiada wbudowany tag RFID w celu łatwiejszego zarządzania infrastrukturą; - Możliwość tworzenia skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie.
13.	Dodatkowe usługi funkcjonalności:	<ul style="list-style-type: none"> - Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiającą śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC; - Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego; - Obsługa protokołu NTP; - Obsługa IGMPv1/2/3 i MLDv1/2 Snooping; - Wsparcie następujących mechanizmów związanych z zapewnieniem ciągłości pracy sieci: <ul style="list-style-type: none"> - 1. IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree - 2. IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree - 3. Obsługa 128 instancji protokołu STP - Zaimplementowane wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienia rekomendowane zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, kamera itp.); - Przełącznik umożliwia lokalną i zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego – mechanizmy SPAN, RSPAN; - Kontrola wzrostu natężenia ruchu; - Pelen Duplex; - Automatyczne wykrywanie polaryzacji pętli MDI/MDI-X; - Możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP; - Infomacja wizualna o stanie i funkcjonalności interfejsów na przednim panelu urządzenia; - Zasilanie ~110-240V/50Hz.
14.	Dodatkowe możliwości rozszerzenia funkcjonalności	<ul style="list-style-type: none"> - Obsługa zaawansowanych protokołów routingu dla IPv4 i IPv6 – IS-IS; - Routing multicastów - PIM-SM, PIM-SSM; - Multicast Source Discovery Protocol (MSDP); - Obsługa protokołu LISP (Locator/ID Separation Protocol) oraz enkapsulacji VXLAN;
15.	Urządzenie powinno być objęte co najmniej dwuletnią gwarancją Dostawcy sprzętu	

A. Wymagania dotyczące oprogramowania:

System operacyjny:

1. Licencja musi umożliwiać aktualizację zainstalowanego oprogramowania w okresie co najmniej 30 dni od daty dostarczenia urządzenia do Zamawiającego.
2. Licencja musi umożliwiać skonfigurowanie usług i funkcjonalności wskazanych w specyfikacji technicznej urządzenia.
3. Podobnie jak urządzenie musi być w pełni legalny i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji Producenta.

Opis Przedmiotu Zamówienia część nr 7 po zmianach z dnia 07.10.2019 r.

Urządzenie transmisji danych GSM/LTE warstwy dystrybucji z anteną zintegrowaną – 24 szt.

I. Przedmiotem zamówienia są urządzenia sieciowe do transmisji danych GSM/LTE o parametrach opisanych poniżej. W chwili obecnej Zamawiający posiada sieć teleinformatyczną zbudowaną w warstwie dystrybucji w oparciu o urządzenia firmy Mikrotik. Sprzęt będący przedmiotem zamówienia musi być kompatybilny z posiadaną przez Zamawiającego infrastrukturą. Wymaga się, aby urządzenia GSM/LTE będące przedmiotem zamówienia były w pełni zarządzane wg dotychczasowych standardów zarządzania, tj.:

1. Konfigurowanie interfejsów sieciowych zgodnie z przyjętym schematem;
2. Zbieranie statystyk ruchu i błędów z przyjętym standardem;
3. Zmiana konfiguracji z wykorzystaniem jednolitych, dotychczasowych skryptów;
4. Pełna diagnostyka alarmów i funkcjonalności ;
5. Pełna współpraca z urządzeniami warstwy dostępowej w zakresie przekazywania zaimplementowanych usług, zarządzania i komunikacji.

Urządzenie transmisji danych GSM/LTE warstwy dystrybucji z anteną zintegrowaną – szt.		
Lp.	Wymagane minimalne parametry techniczne Zamawiającego	
1.	Przełącznik sieciowy w metalowej obudowie o wysokości 1U z możliwością montażu w stojakach 19". W komplecie muszą znajdować się niezbędne elementy do montażu w stojaku.	
2.	Typ	W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta
3.	Specyfikacja fizyczna:	<ul style="list-style-type: none"> – nie mniej niż jeden slot karty SIM – nie mniej niż jeden slot fast ethernet – Kategoria LTE4 (150 Mb/s downlink / 50 Mb/s uplink) – Kategoria 3GR7 (21 Mb/s downlink / 5.76 Mb/s uplink) – Kategoria 2G Class12 – zintegrowana antena LTE; – urządzenie powinno mieć możliwość montażu na zewnątrz budynku; – urządzenie powinno być odporne na warunki zewnętrzne pracując w temperaturze od -40 do 60 st. C; – możliwość zaadresowania VLAN'ów ;
4.	System operacyjny i konfiguracja urządzenia:	<ul style="list-style-type: none"> – w trybie tekstowym; – dedykowanym oprogramowaniem; – dostępny przez port konsoli oraz w trybie wirtualnego terminala (TELNET/SSH): – hierarchiczny (tryby: użytkownika, uprzywilejowany, konfiguracji) – umożliwiający aktywne zmiany konfiguracji – natychmiast po wykonaniu polecenia. Niedopuszczalne jest wykonywanie restartów lub zapisu konfiguracji przed zadziałaniem zmiany w wyniku polecenia; – edycja konfiguracji urządzenia za pomocą dowolnego edytora tekstu; – możliwość kopiowania ustawień konfiguracyjnych w postaci pliku tekstowego; – możliwość edycji konfiguracji w trybie Off-Line – możliwość podglądu zmian konfiguracji w pliku tekstowym z wykorzystaniem dowolnego urządzenia końcowego PC/Laptop.
5.	Mechanizmy zapewniające bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> – dostęp do urządzenia przez SSH/Telnet; – Obsługa SNMPv3; – Obsługa RADIUS; – Obsługa Port Security, DHCP Snooping; – Obsługa ACL.
6.	Zaimplementowane protokoły sieciowe, zgodnie ze standardami:	<ul style="list-style-type: none"> – IEEE 802.1s – IEEE 802.1w – IEEE 802.1x – IEEE 802.1q – IEEE 802.1p – IEEE 802.1d – IEEE 802.3ad – IEEE 802.3x – SNMPv2, SNMPv3

		<ul style="list-style-type: none"> - SSH - Telnet - OSPF/BGP - Obsługa Private VLAN - IGMP v1,v2,v3, Fast Leave, Snooping, Filtering - Tunelowanie GRE - NTP - EoIP
7.	Dodatkowe usługi funkcjonalności:	<ul style="list-style-type: none"> - Kontrola wzrostu natężenia ruchu; - Obsługa QoS; - Obsługa Multicast; - Informacja wizualna o stanie i funkcjonalności interfejsów na przednim panelu urządzenia; - Zasilanie PoE (pasywne lub 802.3af/at) ;
8.	Urządzenie powinno być objęte co najmniej dwuletnią gwarancją Producenta sprzętu	

A. Wymagania dotyczące oprogramowania:

System operacyjny:

1. Licencja musi umożliwiać aktualizację zainstalowanego oprogramowania w okresie co najmniej 30 dni od daty dostarczenia urządzenia do Zamawiającego.
2. Licencja musi umożliwiać skonfigurowanie usług i funkcjonalności wskazanych w specyfikacji technicznej urządzenia.
3. Podobnie jak urządzenie musi być w pełni legalny i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji Producenta.

Opis Przedmiotu Zamówienia część nr 8 po zmianach z dnia 07.10.2019 r.

Urządzenie transmisji danych GSM/LTE warstwy dystrybucji z możliwością podłączenia anteny zewnętrznej – 22 szt.

I. Przedmiotem zamówienia są urządzenia sieciowe do transmisji danych GSM/LTE o parametrach opisanych poniżej. W chwili obecnej Zamawiający posiada sieć teleinformatyczną zbudowaną w warstwie dystrybucji w oparciu o urządzenia firmy Mikrotik. Sprzęt będący przedmiotem zamówienia musi być kompatybilny z posiadaną przez Zamawiającego infrastrukturą. Wymaga się, aby urządzenia GSM/LTE będące przedmiotem zamówienia były w pełni zarządzane wg dotychczasowych standardów zarządzania, tj.:

- 1) Konfigurowanie interfejsów sieciowych zgodnie z przyjętym schematem;
- 2) Zbieranie statystyk ruchu i błędów z przyjętym standardem;
- 3) Zmiana konfiguracji z wykorzystaniem jednolitych, dotychczasowych skryptów;
- 4) Pełna diagnostyka alarmów i funkcjonalności ;
- 5) Pełna współpraca z urządzeniami warstwy dostępowej w zakresie przekazywania zaimplementowanych usług, zarządzania i komunikacji.

Urządzenie transmisji danych GSM/LTE warstwy dystrybucji z możliwością podłączenia anteny zewnętrznej – szt.		
Lp.	Wymagane minimalne parametry techniczne Zamawiającego	
1.	Przełącznik sieciowy w metalowej obudowie o wysokości 1U z możliwością montażu w stojakach 19". W komplecie muszą znajdować się niezbędne elementy do montażu w stojaku.	
2.	Typ	W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta
3.	Specyfikacja fizyczna:	<ul style="list-style-type: none"> – nie mniej niż jeden slot karty SIM – nie mniej niż jeden slot fast ethernet – Kategoria LTE4 (150 Mb/s downlink / 50 Mb/s uplink) – Kategoria 3GR7 (21 Mb/s downlink / 5.76 Mb/s uplink) – Kategoria 2G Class12 – zintegrowana antena LTE; – urządzenie musi posiadać złącza dające możliwość podłączenia anteny zewnętrznej; – antena LTE (MIMO) z możliwością instalacji na zewnątrz budynku z nie mniej niż 15 metrami kabla antenowego zakończonego złączem antenowym zgodnym z urządzeniem – urządzenie powinno mieć możliwość montażu na zewnątrz budynku; – urządzenie powinno być odporne na warunki zewnętrzne pracując w temperaturze od -40 do 60 st. C; – możliwość zaadresowania VLAN'ów ;
4.	System operacyjny i konfiguracja urządzenia:	<ul style="list-style-type: none"> – w trybie tekstowym; – dedykowanym oprogramowaniem; – dostępny przez port konsoli oraz w trybie wirtualnego terminala (TELNET/SSH); – hierarchiczny (tryby: użytkownika, uprzywilejowany, konfiguracji) – umożliwiający aktywne zmiany konfiguracji – natychmiast po wykonaniu polecenia. Niedopuszczalne jest wykonywanie restartów lub zapisu konfiguracji przed zadziałaniem zmiany w wyniku polecenia; – edycja konfiguracji urządzenia za pomocą dowolnego edytora tekstu; – możliwość kopiowania ustawień konfiguracyjnych w postaci pliku tekstowego; – możliwość edycji konfiguracji w trybie Off-Line – możliwość podglądu zmian konfiguracji w pliku tekstowym z wykorzystaniem dowolnego urządzenia końcowego PC/Laptop.
5.	Mechanizmy zapewniające bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> – dostęp do urządzenia przez SSH/Telnet; – obsługa SNMPv3; – obsługa RADIUS; – obsługa Port Security, DHCP Snooping; – obsługa ACL.
6.	Zaimplementowane protokoły sieciowe, zgodnie ze standardami:	<ul style="list-style-type: none"> – IEEE 802.1s – IEEE 802.1w – IEEE 802.1x – IEEE 802.1q

		<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.1p - IEEE 802.1d - IEEE 802.3ad - IEEE 802.3x - SNMPv2,SNMPv3 - SSH - Telnet - OSPF/BGP - obsługa Private VLAN - IGMP v1,v2,v3, Fast Leave, Snooping, Filtering - tunelowanie GRE - NTP - EoIP
7.	Dodatkowe usługi funkcjonalności:	<ul style="list-style-type: none"> - Kontrola wzrostu natężenia ruchu; - Obsługa QoS; - Obsługa Multicast; - Informacja wizualna o stanie i funkcjonalności interfejsów na przednim panelu urządzenia; - Zasilanie PoE (pasywne lub 802.3af/at) ;
8.	Urządzenie powinno być objęte co najmniej dwuletnią gwarancją Producenta sprzętu	

A. Wymagania dotyczące oprogramowania:

System operacyjny:

1. Licencja musi umożliwiać aktualizację zainstalowanego oprogramowania w okresie co najmniej 30 dni od daty dostarczenia urządzenia do Zamawiającego.
2. Licencja musi umożliwiać skonfigurowanie usług i funkcjonalności wskazanych w specyfikacji technicznej urządzenia.
3. Podobnie jak urządzenie musi być w pełni legalny i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji Producenta.