**Numer sprawy:** **ZOSM.DZ.271.05.08.18 Załącznik Nr 1 do SIWZ**

**Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia**

**DOSTAWA URZĄDZEŃ AKTYWNYCH WRAZ Z USŁUGAMI**

1. ***WARUNKI OGÓLNE DLA URZĄDZEŃ AKTYWNYCH (SIECIOWYCH)***
2. Całość dostarczanego sprzętu i oprogramowania musi pochodzić z autoryzowanego kanału sprzedaży producentów i przeznaczony dla tego projektu – do oferty należy dołączyć odpowiednie oświadczenie Wykonawcy.
3. Zamawiający wymaga, by dostarczone urządzenia były nowe (tzn. wyprodukowane nie dawniej, niż na 6 miesięcy przed ich dostarczeniem) oraz by nie były używane (przy czym Zamawiający dopuszcza, by urządzenia były rozpakowane i uruchomione przed ich dostarczeniem wyłącznie przez wykonawcę i wyłącznie w celu weryfikacji działania urządzenia, przy czym jest zobowiązany do poinformowania Zamawiającego o zamiarze rozpakowania sprzętu, a Zamawiający ma prawo inspekcji sprzętu przed jego rozpakowaniem). Wraz ze sprzętem dostarczyć należy oświadczenie producenta potwierdzające datę produkcji urządzeń.
4. Wykonawca zapewnia i zobowiązuje się, że korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonych produktów nie będzie stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich.
5. Zamawiający zastrzega sobie możliwość zwrócenia się do producentów oferowanych produktów o potwierdzenie, że sprzęt i licencje nie były przeznaczone dla innego odbiorcy (w także do przekazania producentowi niezbędnych danych umożliwiających weryfikację) jak również zastrzega sobie prawo sprawdzenia u producentów warunków gwarancyjnych i wsparcia na oferowane rozwiązanie.
6. Zamawiający może w ciągu 3 dni wezwać do nieodpłatnego dostarczenia systemu testowego, składającego się z urządzeń wskazanych w ofercie do testów laboratoryjnych, potwierdzających spełnienie wymagań funkcjonalności na okres 7 dni. W okresie tym Wykonawca będzie zobligowany do przedstawienia zgodności wszystkich wymaganych funkcjonalności oferowanych systemów opisanych w specyfikacji. Podczas testów, zamawiający może zaprosić przedstawicieli wszystkich firm biorących udział w postępowaniu. W przypadku braku dostarczenia wymaganego sprzętu testowego lub stwierdzenia niezgodności systemu testowego z przedmiotem zamówienia lub ofertą – oferta Wykonawcy zostanie odrzucona na podstawie art. 89 ust 1 pkt 2) ustawy Pzp.
7. Wszystkie wymagane funkcjonalności muszą być dostępne w dniu składania oferty. Zamawiający zastrzega sobie możliwość wystąpienie o wskazanie w publicznie dostępnej dokumentacji producenta (strona WWW z dokumentem opisującym dane urządzenie) potwierdzenia spełnienia wymogów; nie spełnienie tego warunku w ciągu 3 dni roboczych będzie skutkowało odrzuceniem oferty,
8. Zamawiający dopuszcza realizację poszczególnych grup funkcjonalnych urządzeń przez zespoły urządzeń pod następującymi warunkami:
   1. połączenie urządzeń będzie zrealizowane w sposób nie ograniczający wydajności (sumaryczna przepustowość połączeń pomiędzy dowolnymi urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, jak również wydajność poszczególnych urządzeń nie może być niższa niż wymagana wydajność urządzenia),
   2. zapewnione i dostarczone będą wszystkie elementy konieczne do połączenia zespołu urządzeń,
   3. wszystkie elementy zestawu będą spełniały wymagania związane z zarządzaniem,
   4. do oferty zostanie dołączony szczegółowy opis zespołu, obejmujący schematy połączeń, określenie które elementy zestawu odpowiadają za poszczególne funkcjonalności itp.
9. W ofercie należy umieścić szczegółowe konfiguracje oferowanych urządzeń (identyfikatory katalogowe, opisy itp.), pozwalające na jednoznaczną ich identyfikację jakościową i ilościową.
10. Zamawiający wymaga, aby w przypadku zaoferowania urządzeń innych niż wzorcowe, Wykonawca wykazał i udokumentował spełnienie wszystkich wymaganych cech. Zamawiający zastrzega sobie prawo zażądania testów poszczególnych funkcjonalności przed wyborem oferty.
11. ***WARUNKI SERWISU I GWARANCJI DLA URZĄDZEŃ SIECIOWYCH***
12. Na dostarczany sprzęt musi być udzielona gwarancja producenta o długości trwania wg. warunków szczegółowych zawartych w ofercie Wykonawcy.
13. Zamawiający wymaga, by serwis był autoryzowany przez producenta urządzeń, to jest by zapewniona była naprawa lub wymiana urządzeń lub ich części, na części nowe i oryginalne, zgodnie z metodyką i zaleceniami producenta.
14. Usługa instalacji, konfiguracji oraz serwisu urządzeń będzie wykonywana przez co najmniej jednego inżyniera sieci z certyfikatem na poziomie eksperckim – Wykonawca załączy do oferty listę osób wraz z aktualnymi certyfikatami.
15. Wykonawca w okresie 1 roku zapewni Zamawiającemu 40 godzin usługi dodatkowego wsparcia technicznego w rozwiązywaniu problemów związanych z funkcjonowaniem, eksploatacją i rozwojem systemu. Usługa wsparcia technicznego świadczona będzie przez Wykonawcę w siedzibie Zamawiającego. Rozliczenie wykorzystanych godzin wsparcia technicznego prowadzone będzie na podstawie rzeczywistego czasu trwania usługi ustalanego każdorazowo przez przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy. Wykonawca raz miesiącu przedstawi protokół z wykorzystanymi godzinami. Dostępność wsparcia technicznego w siedzibie Zamawiającego będzie zagwarantowana maksymalnie w ciągu 3 dni roboczych. Usługi wsparcia technicznego mają być wykonywane przez inżyniera sieci z certyfikatem eksperckim,
16. Serwis gwarancyjny świadczony ma być w siedzibie Zamawiającego. Usunięcie usterki (naprawa lub wymiana wadliwego podzespołu lub urządzenia) ma zostać wykonana w 5 dni roboczych od momentu zgłoszenia. Wykonawca ma obowiązek przyjmowania zgłoszeń serwisowych przez telefon w godzinach pracy urzędu 8-16, fax, e-mail lub WWW (przez całą dobę);
17. W przypadku sprzętu, dla którego jest wymagany dłuższy czas na naprawę sprzętu, Zamawiający dopuszcza podstawienie na czas naprawy sprzętu o nie gorszych parametrach funkcjonalnych. Naprawa w takim przypadku nie może przekroczyć 10 dni od momentu zgłoszenia usterki.
18. Zamawiający otrzyma dostęp do pomocy technicznej Wykonawcy (telefon, e-mail lub WWW) w zakresie rozwiązywania problemów związanych z bieżącą eksploatacją dostarczonych rozwiązań w godzinach pracy Zamawiającego.
19. ***Warunki instalacji i konfiguracji urządzeń/systemów***
20. W zakresie instalacji i konfiguracji urządzeń Wykonawca powinien zapewnić:
21. Dostawę i fizyczną instalację urządzeń aktywnych we wskazanych miejscach. Dostawa i instalacja urządzeń będzie odbywać się do wybranych przez Zamawiającego lokalizacjach. Wykonawca zainstaluje wszystkie urządzenia 19” w szafach RACK Zamawiającego. Zamawiający dostarczy Wykonawcy wszystkie niezbędne kable światłowodowe oraz miedziane RJ45. Instalacja nowych dostarczonych urządzeń odbędzie się w pięciu lokalizacjach Zamawiającego. Wykonawca przeniesie istniejące usługi oraz skonfiguruje urządzenia (stosy oraz przełączniki wolnostojące) do współpracy z kamerami IP/terminali/PC oraz zapewnienia łączności z lokalizacjami KSP i Młynarska,
22. Aktualizację istniejących urządzeń Zamawiającego do najnowszych, zalecanych wersji firmware/softu. Wykonawca dokona aktualizacji następujących urządzeń Zamawiającego:
    * Platforma VSS (2xCisco Catalyst 6500),
    * Stosy przełączników serii C3750X oraz C3850 (8 lokalizacji),
    * Przełączniki standalone (C2960, C3750X oraz C3850) (9lokalizacji),
    * Klaster Firewall ASA z modułem FirePower.

Wykonawca uzgodni z ZOSM oraz KSP okresy aktualizacji systemów – tak by prace miały jak najmniejszy negatywny wpływ na dostępność sieci monitoringu oraz usług KSP nie utrudniały dostępu do istniejących usług,

1. Wdrożenie dostarczonego oprogramowania do zarządzania urządzeniami sieciowymi. W ramach wdrożenia Wykonawca:
   * przeprowadzi instalacje licencji (dopuszcza się instalację licencji/oprogramowania w środowisku wirtualnym ZOSM - Zamawiający udostępni odpowiednie zasoby sprzętowe),
   * doda urządzenia sieciowe w tryb zarządzania (SNMP, SSH, syslog),
   * zintegruje system zarządzania z usługami email, syslog oraz ActiveDirectory,
   * skonfiguruje polityki monitorowania i alarmowania dla zdarzeń,
   * utworzy bazę inwentaryzacji sprzętu oraz konfiguracji programowej urządzeń,
   * utworzy repozytorium obrazów IOS urządzeń,
   * utworzy mapę topologii sieci,
   * przygotuje wstępne szablony konfiguracyjne dla urządzeń oraz raportowanie,
2. Nowo-instalowane urządzenia i systemy mają być zaktualizowane do najnowszych wersji oprogramowania/firmware,
3. Opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
4. Usługi instalacji i konfiguracji mają być wykonywane przez inżyniera sieci z certyfikatem eksperckim (Wykonawca załączy do oferty aktualny certyfikat inżyniera). Wykonawca na powyższy zakres prac przeznaczy co najmniej 8 dni roboczych pracy swojego inżyniera/inżynierów.
5. Wszystkie prace muszą być prowadzone z zachowaniem należytej staranności, zgodnie z najlepszymi praktykami branżowymi. Zamawiający zastrzega sobie prawo do wyznaczenia zespołu technicznego (do 4 osób), który będzie brał udział w procesie implementacji, nabywając doświadczenia niezbędnego przy późniejszej eksploatacji systemu.
6. ***WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA URZĄDZEŃ SIECIOWYCH***
7. Rozbudowa istniejącego systemu WS-C3850 o przełączniki:
8. Stakowalny przełącznik Ethernet 24x 10/100/1000Mbps z modułem SFP+ TYP 1 – szt. 2
9. Stakowalny przełącznik optyczny Ethernet 12x SFP z 2 TYP 2 – szt. 3

Zamawiający posiada w swoich zasobach przełączniki WS-C3850 w następującej konfiguracji:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol** | **Opis** | **Ilość** |
| WS-C3850-24XS-E | Cisco Catalyst 3850 24 Port 10G Fiber Switch IP Services | 2 |
| WS-C3850-48T-S | Cisco Catalyst 3850 48 Port Data IP Base | 2 |
| C3850-NM-2-10G | Cisco Catalyst 3850 2 x 10GE Network Module | 2 |
| WS-C3850-24T-S | Cisco Catalyst 3850 24 Port Data IP Base | 3 |
| C3850-NM-2-10G | Cisco Catalyst 3850 2 x 10GE Network Module | 2 |
| WS-C3850-24P-S | Cisco Catalyst 3850 24 Port PoE IP Base | 2 |
| WS-C3850-12S-S | Cisco Catalyst 3850 12 Port GE SFP IP Base | 8 |
| C3850-NM-2-10G | Cisco Catalyst 3850 2 x 10GE Network Module | 5 |
| WS-C3850-24T-E | Cisco Catalyst 3850 24 Port Data IP Services | 1 |
| WS-C3850-24P-E | Cisco Catalyst 3850 24 Port PoE IP Services | 1 |

Zamawiający wymaga rozbudowy tego systemu o dostarczenie dodatkowych przełączników w konfiguracji:

1. Stakowalny przełącznik Ethernet 24x 10/100/1000Mbps **TYP 1 – szt. 2,**

każdyo konfiguracji:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Symbol** | **Opis** | **Ilość** |
| 1 | WS-C3850-24T-S | Cisco Catalyst 3850 24 Port Data IP Base | 1 |
| 2 | STACK-T1-50CM | 50CM Type 1 Stacking Cable | 1 |
| 3 | CAB-SPWR-30CM | Catalyst Stack Power Cable 30 CM | 1 |
| 4 | PWR-C1-350WAC | 350W AC Config 1 Power Supply | 1 |
| 5 | C3850-NM-2-10G | Cisco Catalyst 3850 2 x 10GE Network Module | 1 |

**UWAGA. Należy dostarczyć dwa takie przełączniki.**

lub równoważne spełniające wymagania minimalne:

* obudowa przeznaczona do montażu w szafach rack 19”
* zasilanie z sieci prądu zmiennego, wyposażony w jeden zasilacz o mocy 350WAC z możliwością wyposażenia w drugi zasilacz redundantny,
* Przełącznik stakowalny wyposażony w 24 portów 10/100/1000Ethernet.
* Urządzenie musi zapewniać możliwość uruchomienia protokołów routingu dynamicznego OSPF (Open Shortest Path First), EIGRP oraz BGP v4 (Border Gateway Protocol Version 4), po zakupie dodatkowej licencji. W chwili dostawy licencja ta nie jest wymagana.
* Przełącznik musi posiadać minimum jeden dodatkowy slot na moduł rozszerzeń z możliwością jego wymiany „na gorąco” (ang. hot swap). Przełącznik musi być dostarczony z minimum 2-portowym modułem 10Gigabit Ethernet SFP+, przy czym wymagane jest, aby w przypadku wykorzystanie pojedynczego łącza 10GE istniała możliwość instalacji dodatkowych 2 portów Gigabit Ethernet SFP
* Porty SFP muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 1000Base-SX oraz 1000Base-LX zależnie od potrzeb Zamawiającego. Porty SFP+ muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 10GBase-SR, 10GBase-LR, 10GBase-LR-S, 10GBase-LRM, 10GBase-ER oraz modułami optycznymi GE (1000Base-SX, 1000Base-LX)
* Przełączniki musi zapewniać możliwość stakowania z posiadanym przez Zamawiającego systemem WS-C3850 z zapewnieniem następujących parametrów:
  + Przepustowość w ramach stosu min. 480Gb/s
  + Minimum 8 urządzeń w stosie
  + Zarządzanie poprzez jeden adres IP
  + Możliwość tworzenia połączeń Cross-Stack Link Aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z 802.3ad
  + Stakowanie bez wykorzystania portów GE
* GWARANCJA. Zamawiający ma mieć prawo do pobierania uaktualnień oprogramowania systemowego. Urządzenie mam być objęte bezpłatną umową gwarancyjną producenta zapewniającą prawo do wymiany uszkodzonego sprzętu na sprawny w okresie 3 lat w przeciągu 3 dni roboczych.

1. Stakowalny przełącznik optyczny Ethernet 12x SFP **TYP 2 – szt. 3,**

każdy o konfiguracji:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Symbol** | **Opis** | **Ilość** |
| 1 | WS-C3850-12S-S | Cisco Catalyst 3850 12 Port GE SFP IP Base | 1 |
| 4 | C3850-NM-2-10G | Cisco Catalyst 3850 2 x 10GE Network Module | 1 |
| 6 | STACK-T1-50CM | 50CM Type 1 Stacking Cable | 1 |
| 7 | CAB-SPWR-30CM | Catalyst Stack Power Cable 30 CM | 1 |
| 8 | PWR-C1-350WAC | 350W AC Config 1 Power Supply | 1 |

**UWAGA. Należy dostarczyć trzy takie przełączniki.**

lub równoważne spełniające wymagania minimalne:

* Przełącznik stakowalny wyposażony w 12 portów Gigabit Ethernet SFP, które można obsadzić modułami optycznymi GE
* Przełącznik musi posiadać minimum jeden dodatkowy slot na moduł rozszerzeń z możliwością jego wymiany „na gorąco” (ang. hot swap). Moduł rozszerzeń ma mieć możliwość obsadzenia go minumum 2-portowym modułem 10Gigabit Ethernet SFP+, zapewniającego – by w przypadku wykorzystanie pojedynczego łącza 10GE istniała możliwość instalacji dodatkowych 2 portów Gigabit Ethernet SFP,
* Porty SFP muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 1000Base-SX oraz 1000Base-LX zależnie od potrzeb Zamawiającego. Porty SFP+ muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 10GBase-SR, 10GBase-LR, 10GBase-LRM, 10GBase-ER oraz modułami optycznymi GE (1000Base-SX, 1000Base-LX)
* Przełączniki musi zapewniać możliwość stakowania z posiadanym przez Zamawiającego systemem WS-C3850 z zapewnieniem następujących parametrów:
  + Przepustowość w ramach stosu min. 480Gb/s
  + Minimum 8 urządzeń w stosie
  + Zarządzanie poprzez jeden adres IP
  + Możliwość tworzenia połączeń Cross-Stack Link Aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z 802.3ad
  + Stakowanie bez wykorzystania portów GE
* obudowa przeznaczona do montażu w szafach rack 19”
* zasilanie z sieci prądu zmiennego, wyposażony w jeden zasilacz o mocy 350WAC z możliwością wyposażenia w drugi zasilacz redundantny,
* GWARANCJA. Zamawiający ma mieć prawo do pobierania uaktualnień oprogramowania systemowego. Urządzenie mam być objęte bezpłatną umową gwarancyjną producenta zapewniającą prawo do wymiany uszkodzonego sprzętu na sprawny w okresie 3 lat w przeciągu 3 dni roboczych.

1. Dostawa przełączników LAN Ethernet:
2. Przełącznik Ethernet 24x 10/100/1000Mbps TYP 3 – szt. 2
3. Przełącznik Ethernet 48 x 10/100/1000Mbps TYP 4 – szt. 1

Zamawiający wymaga dostarczenie następujących przełączników w konfiguracji:

AD.1, TYP 3, szt. 2. Przełącznik Ethernet 24x 10/100/1000Mbps, WS-C2960X-24TS-L (Catalyst 2960-X 24 GigE 4 x 1G SFP LAN Base) lub równoważny.

Wymagania minimalne:

* Przełącznik wyposażony w 24 porty 10/100/1000BaseT oraz 4 porty GE SFP,
* Porty SFP muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 1000Base-SX oraz 1000Base-LX zależnie od potrzeb Zamawiającego.
* Przełącznik musi zapewniać możliwość rozbudowy o stakowanie z zapewnieniem następujących parametrów:
  + Przepustowość w ramach stosu min. 80Gb/s
  + Minimum 8 urządzeń w stosie
  + Zarządzanie poprzez jeden adres IP
* Szybkość przełączania minimum 71 Mpps dla pakietów 64-bajtowych
* Minimum 512 MB pamięci DRAM i 128 MB pamięci flash
* Obsługa minimum:
  + 1 000 aktywnych sieci VLAN
  + 16 000 adresów MAC
  + 2 000 tras IPv4
  + 625 IPv4 Security ACE
  + 1 000 tras multicastowych IPv4 i grup IGMP
* Oprogramowanie/funkcjonalność
  + Obsługa protokołu NTP
  + Obsługa IGMPv1/2/3
  + Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree.
  + Obsługa protokołu LLDP
  + Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego
* Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:
  + Minimum 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzą serwera autoryzacji (privilege-level)
  + Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN
  + Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP
  + Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS lub TACACS+
* Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
  + Implementacja co najmniej 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi
  + Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi kolejek
  + 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
  + Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast
* Urządzenie musi zapewniać wsparcie dla protokołu redundancji bramy VRRP/HSRP/GLBP lub innego równoważnego
* Zarządzanie i konfiguracja
* Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band
* Urządzenie musi być wyposażone w port konsoli
* 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. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 5 plików konfiguracyjnych
* Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6
* Zamawiający ma mieć prawo do pobierania uaktualnień oprogramowania systemowego. Urządzenie mam być objęte bezpłatną umową gwarancyjną producenta zapewniającą prawo do wymiany uszkodzonego sprzętu na sprawny w okresie 3 lat w przeciągu 3 dni roboczych.

**UWAGA. Należy dostarczyć dwa takie przełączniki.**

AD.2, TYP 4, szt. 1. Przełącznik Ethernet 48x 10/100/1000Mbps, WS-C2960X-48LPS-L (Catalyst 2960-X 48 GigE PoE 370W 4 x 1G SFP LAN Base) lub równoważny.

Wymagania minimalne:

* Przełącznik wyposażony w 48 portów 10/100/1000BaseT, 12 portów zgodne ze standardem IEEE 802.3at (POE+) lub 24 porty zgodne ze standardem IEEE 802.3af (POE) oraz 4 porty GE SFP
* Całkowita moc dla PoE 370W
* Porty SFP muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 1000Base-SX oraz 1000Base-LX zależnie od potrzeb Zamawiającego.
* Przełącznik musi zapewniać możliwość rozbudowy o stakowanie z zapewnieniem następujących parametrów:
  + Przepustowość w ramach stosu min. 80Gb/s
  + Minimum 8 urządzeń w stosie
  + Zarządzanie poprzez jeden adres IP
* Szybkość przełączania minimum 105 Mpps dla pakietów 64-bajtowych
* Minimum 512 MB pamięci DRAM i 128 MB pamięci flash
* Obsługa minimum:
  + 1 000 aktywnych sieci VLAN
  + 16 000 adresów MAC
  + 2 000 tras IPv4
  + 625 IPv4 Security ACE
  + 1 000 tras multicastowych IPv4 i grup IGMP
* Oprogramowanie/funkcjonalność
  + Obsługa protokołu NTP
  + Obsługa IGMPv1/2/3
  + Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree.
  + Obsługa protokołu LLDP
  + Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego
* Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:
  + Minimum 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzą serwera autoryzacji (privilege-level)
  + Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN
  + Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP
  + Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS lub TACACS+
* Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
  + Implementacja co najmniej 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi
  + Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi kolejek
  + 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
  + Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast
* Urządzenie musi zapewniać wsparcie dla protokołu redundancji bramy VRRP/HSRP/GLBP lub innego równoważnego
* Zarządzanie i konfiguracja
* Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band
* Urządzenie musi być wyposażone w port konsoli
* 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. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 5 plików konfiguracyjnych
* Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6
* Zamawiający ma mieć prawo do pobierania uaktualnień oprogramowania systemowego. Urządzenie mam być objęte bezpłatną umową gwarancyjną producenta zapewniającą prawo do wymiany uszkodzonego sprzętu na sprawny w okresie 3 lat w przeciągu 3 dni roboczych.

**UWAGA. Należy dostarczyć jeden taki przełącznik.**

1. Dostawa akcesoriów.
   1. **Moduły optyczne SFP 1Gb – 21 par**

Do oferowanych przełączników stakowalnych optycznych TYP 2 oraz przemysłowych konwerterów optycznych (opisane poniżej) Wykonawca dostarczy kompatybilne zamienniki modułów optycznych SFP 1Gb (dwuwłóknowych - 2J ze złączem LC, jednowłóknowych - 1J ze złączem LC) zapewniające poprawną pracę przełącznika jak z modułami SFP producenta przełączników, w ilości:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj modułu** | **Ilość** | **Gwarancja** |
| 1 | SFP 1Gb 2J | 4 pary (8 modułów SFP) | 3 lata |
| 2 | SFP 1Gb 1J | 17 par (34 moduły SFP) | 3 lata |

Moduły te muszą być kompatybilne z posiadanymi przez Zamawiającego przełącznikami firmy CISCO. Moduły muszą zapewniać transmisję na odległość minimum 10 km z wykorzystaniem włókien/włókna jednomodowego SM oraz pracować w temperaturach -20 - + 60 stopni.

* 1. **Moduły optyczne SFP+ LR 10Gbps – 4 sztuki**

Do oferowanych przełączników stakowalnych Wykonawca dostarczy kompatybilne zamienniki modułów optycznych SFP+ 10Gb (dwuwłóknowych-2J ze złączem LC) zapewniające poprawną pracę przełącznika tak jak z modułami SFP producenta przełączników, w ilości:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj modułu** | **Ilość** | **Gwarancja** |
| 1 | SFP+ 10Gb LR 2J | 4 sztuki | 3 lata |

Moduły te muszą być kompatybilne z posiadanymi przez Zamawiającego przełącznikami firmy CISCO C6500E. Moduły muszą zapewniać transmisję na odległość minimum 10 km z wykorzystaniem włókien/włókna jednomodowego SM.

* 1. **Przemysłowe konwertery optyczne TYP 1 – 14 sztuk**

Wykonawca dostarczy konwertery optyczne o minimalnych parametrach jak poniżej:

* obudowa o kompaktowych wymiarach ze złączem DIN,
* możliwość pracy w temperaturach -20 do 60 °C
* wyposażony w port 1000BaseX ze stykiem definiowanym przez moduły typu SFP oraz port dostępowy Ethernet 10/100/1000BaseT
* konwerter ma współpracować z modułami optycznymi SFP oferowanymi przez Wykonawcę,
* zasilacz
* gwarancja 3 lata
  1. **Przemysłowe konwertery optyczne TYP 2 – 6 sztuk**

Wykonawca dostarczy konwertery optyczne o minimalnych parametrach jak poniżej:

* obudowa o kompaktowych wymiarach ze złączem DIN,
* możliwość pracy w temperaturach -20 do 60 °C
* szeroki zakres napięć wejściowych 48V-56VDC
* wyposażony w port 1000BaseX ze stykiem definiowanym przez moduły typu SFP oraz port dostępowy Ethernet 10/100/1000BaseT
* konwerter ma współpracować z modułami optycznymi SFP oferowanymi przez Wykonawcę,
* oferujący moc 60 W w standardzie PoE na porcie RJ45
* gwarancja 3 lata

1. Dostawa systemu zarządzania.

Wykonawca dostarczy i wdroży system zarządzający (licencja wieczysta) dla przełączników/routerów które posiada w swoich zasobach Zamawiający umożliwiający obsługę i wsparcie dla następujących urządzeń: Cisco Catalyst 29XX, 37XX, 38XX, 650X, IE 2000, IE 3000, Cisco Router 800.

System ma umożliwiać Zamawiającemu realizację minimum funkcjonalności:

* zarządzanie i zbieranie statystyk z wykorzystaniem SNMP,
* zbieranie alarmów pochodzących z urządzeń, kategoryzacja alarmów,
* prezentacja urządzenia wraz z dynamiczną prezentacją zmiany jego stanu,
* wbudowane przykładowe wzorce konfiguracji urządzeń,
* automatyczna identyfikacja i wyszukiwanie urządzeń instalowanych w sieci: możliwość manualnego oraz automatycznego dodawania urządzeń,
* zbieranie i zapisywanie informacji o parametrach pracy zainstalowanego urządzenia,
* mapa topologii urządzeń z połączeniami oraz wizualizacja alarmów na urządzeniach,
* tworzenie wzorców konfiguracji na urządzenia,
* inwentaryzacja komponentów używanych w sieci w tym sprzętu i oprogramowania systemowego urządzeń,
* zarządzanie obrazami oprogramowania urządzeń,
* archiwizacja konfiguracji, przeglądania zmian konfiguracji, automatyzacji zbierania konfiguracji urządzeń,
* zbieranie informacji o parametrach urządzeń, przynajmniej takich jak: zajętość CPU, zajętość pamięci, dostępność,

System zarządzający może być dostarczony w wersji virtual appliance. Zamawiający udostępni środowisko VMware oraz odpowiednie zasoby sprzętowe.

Wykonawca dostarczy licencje na zarządzanie następującymi typami urządzeń Zamawiającego

* Catalyst seria 2000 25 szt.
* Catalyst seria 3000 35 szt.
* Catalyst seria 6000 2 szt.
* Router seria 800 1 szt.

Na oprogramowanie systemu zarządzania Wykonawca dostarczy pakiet serwisowy producenta (1 rok) umożliwiający aktualizację oprogramowania do najnowszych wersji oraz prawo zakładania zgłoszeń serwisowych (case) u producenta.