**DT.270.2.5.2019**

**Załącznik nr 7 do SIWZ SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**Zadanie 1:**

**Wymagania dla przełącznika sieciowego**

**Przełącznik sieciowy – „typ 1”**

1. **Montaż w szafie 19” rack. System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19''.**
2. **Liczba portów optycznych minimum 1 Gbps – co najmniej 4 sztuki.**
3. **Liczba portów Gigabit Ethernet 1000 Base-T – co najmniej 24 z obsługą PoE+ (802.3at), z mocą dla urządzeń PoE na poziomie co najmniej 370W.**
4. **Wszystkie porty Ethernet muszą być dostępne od przodu urządzenia.**
5. **Urządzenie musi zapewniać przepustowość magistrali wewnętrznej (switching capacity) co najmniej 56 Gbps**
6. **Musi istnieć możliwość tworzenia połączeń typu Link Aggregation zgrupowanych na czterech fizycznych portach zgodnych z IEEE 802.3ad (LACP).**

**Połączenie urządzeń typu Link Aggregation nie może zmniejszać dostępnej ilości portów Ethernet.**

1. **Obsługa VLAN 802.1Q i TRUNK na wszystkich portach.**
2. **Rozmiar tablicy adresów MAC urządzenia - co najmniej 16000.**
3. **Obsługa co najmniej 1024 sieci VLAN.**
4. **Wsparcie dla protokołów Spanning Tree: STP, RSTP, MSTP, PVST.**
5. **Urządzenie musi zapewniać obsługę Jumbo Frame o rozmiarze co najmniej 9198 bajtów.**
6. **Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci:**
   1. **Obsługa mechanizmu ip dhcp snooping;**
   2. **Obsługa minimum 1500 wpisów ACL.**
   3. **Obsługa protokołu TACACS+ implementacja powinna umożliwiać:**
      * **Uwierzytelnienie (Authentication) użytkownika.**
      * **Autoryzację (Authorization) i księgowanie (Accounting) każdej z komend wykonywanej przez użytkownika z poziomu SSH i CLI.**
      * **Możliwość zdefiniowania kliku serwerów TACACS+, wraz z automatycznym przełączeniem na inny serwer, w przypadku awarii aktywnego serwera.**
   4. **Obsługa protokołu RADIUS, implementacja powinna umożliwiać:**
      * **Obsługę protokołu 802.1x.**
      * **Obsługę uwierzytelnienia urządzeń nieposiadających wbudowanego suplikanta 802.1x, przy użyciu adresu MAC(MAB).**
      * **Obsługę uwierzytelnienia minimum 5 urządzeń na jednym porcie przełącznika.**
      * **Możliwość wyboru kolejności i priorytetu uwierzytelnienia na porcie (np. 802.1x, MAB).**
      * **Obsługę list kontroli dostępu (ACL) wysyłanych z serwera NAC (per użytkownik /urządzenie).**
      * **Obsługę dynamicznego przydzielania Vlan przez serwer NAC.**
      * **Mechanizm pozwalający na wysyłanie, do serwera NAC, adresu IP (uwierzytelnionego urządzenia) przydzielonego w sposób dynamiczny.**
      * **Mechanizm pozwalający na wysyłanie, do serwera NAC, statycznego adresu IP (uwierzytelnionego urządzenia).**
   5. **Obsługę mechanizmu CoA w zakresie:**
      * **Disconnect – po wysłaniu pakietu CoA, urządzenie zostanie uwierzytelnione ponownie z nowym numerem sesji(SessionID).**
      * **Port-Bounce - po wysłaniu pakietu CoA port, do którego urządzenie jest podłączone zostanie włączony i wyłączony.**
   6. **Uwierzytelnienie klienta poprzez Centralny Portal Uwierzytelniający, poprzez przekierowanie strony www, gdzie link do przekierowania jest wysyłany z serwera NAC,**
   7. **Obsługi mechanizmu ponownego uwierzytelnienia, co określony czas, definiowanego przez serwer NAC.**
   8. **Obsługę uwierzytelnienia telefonu (VLAN VoIP) i urządzenia (VLAN DATA) na jednym fizycznym porcie przełącznika.**
   9. **Obsługi komunikatów o odłączeniu uwierzytelnionego urządzenia od telefonu. Przełącznik w opisanym przypadku powinien wysłać informację do serwera NAC o zakończonej sesji.**
7. **Możliwości zdefiniowania minimum 5 serwerów RADIUS, wraz z możliwością przełączenia na inny serwer, w przypadku awarii aktywnego serwera.**
8. **Zarządzanie:**
   1. **CLI;**
   2. **HTTPS;**
   3. **SSHv2;**
9. **Obsługiwane protokoły**
   1. **ICMP;**
   2. **SNMP;**
   3. **SNMPv2;**
   4. **SNMPv3;**
   5. **NTP – Client;**
   6. **TFTP – Client;**
   7. **DHCP Client;**
   8. **DHCP Relay.**

**Zadanie 2:**

**Przełącznik sieciowy – „typ 2”**

1. **Montaż w szafie 19” rack. System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19''.**
2. **Liczba portów optycznych minimum 1 Gbps – co najmniej 4 sztuki.**
3. **Liczba portów Gigabit Ethernet 1000 Base-T – co najmniej 48 z obsługą PoE+ (802.3at), z mocą dla urządzeń PoE na poziomie co najmniej 740W.**
4. **Wszystkie porty Ethernet muszą być dostępne od przodu urządzenia.**
5. **Urządzenie musi zapewniać przepustowość magistrali wewnętrznej (switching capacity) co najmniej 104 Gbps.**
6. **Musi istnieć możliwość tworzenia połączeń typu Link Aggregation, zgrupowanych na czterech fizycznych portach zgodnych z IEEE 802.3ad (LACP).**

**Połączenie urządzeń typu Link Aggregation nie może zmniejszać dostępnej ilości portów Ethernet.**

1. **Obsługa VLAN 802.1Q i TRUNK na wszystkich portach.**
2. **Rozmiar tablicy adresów MAC urządzenia - co najmniej 16000.**
3. **Obsługa co najmniej 1024 sieci VLAN.**
4. **Wsparcie dla protokołów Spanning Tree: STP, RSTP, MSTP, PVST.**
5. **Urządzenie musi zapewniać obsługę Jumbo Frame o rozmiarze co najmniej 9198 bajtów.**
6. **Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci:**
   1. **Obsługa mechanizmu IP DHCP SNOOPING**
   2. **Obsługa minimum 1500 wpisów ACL.**
   3. **Obsługa protokołu TACACS+, implementacja powinna umożliwiać:**
      * **Uwierzytelnienie (Authentication) użytkownika.**
      * **Autoryzację (Authorization) i księgowanie (Accounting) każdej z komend wykonywanej przez użytkownika z poziomu SSH i CLI.**
      * **Możliwość zdefiniowania kliku serwerów TACACS+, wraz z automatycznym przełączeniem na inny serwer, w przypadku awarii aktywnego serwera.**
   4. **Obsługa protokołu RADIUS, implementacja powinna umożliwiać:**
      * **Obsługę protokołu 802.1x.**
      * **Obsługę uwierzytelnienia urządzeń nieposiadających wbudowanego suplikanta 802.1x, przy użyciu adresu MAC (MAB).**
      * **Obsługę uwierzytelnienia minimum 5 urządzeń na jednym porcie przełącznika.**
      * **Możliwość wyboru kolejności i priorytetu uwierzytelnienia na porcie(np. 802.1x, MAB).**
      * **Obsługę list kontroli dostępu (ACL) wysyłanych z serwera NAC (per użytkownik /urządzenie).**
      * **Obsługę dynamicznego przydzielania VLAN przez serwer NAC.**
      * **Mechanizm pozwalający na wysyłanie, do serwera NAC, adresu IP (uwierzytelnionego urządzenia) przydzielonego w sposób dynamiczny.**
      * **Mechanizm pozwalający na wysyłanie, do serwera NAC, statycznego adresu IP (uwierzytelnionego urządzenia).**
   5. **Obsługę mechanizmu CoA w zakresie:**
      * **Disconnect – po wysłaniu pakietu CoA, urządzenie zostanie uwierzytelnione ponownie z nowym numerem sesji (SessionID).**
      * **Port-Bounce- po wysłaniu pakietu CoA, port, do którego urządzenie jest podłączone zostanie włączony i wyłączony.**
   6. **Uwierzytelnienie klienta poprzez Centralny Portal Uwierzytelniający, poprzez przekierowanie strony www, gdzie link do przekierowania jest wysyłany z serwera NAC,**
   7. **Obsługi mechanizmu ponownego uwierzytelnienia, co określony czas, definiowanego przez serwer NAC.**
   8. **Obsługi uwierzytelnienia telefonu (VLAN VoIP) i urządzenia (VLAN DATA) na jednym fizycznym porcie przełącznika;**
   9. **Obsługi komunikatów o odłączeniu uwierzytelnionego urządzenia od telefonu IP. Przełącznik powinien wysłać informację do serwera NAC o zakończonej sesji.**
7. **Możliwość zdefiniowania minimum 5 serwerów RADIUS, wraz z możliwością przełączenia na inny serwer, w przypadku awarii aktywnego serwera.**
8. **Zarządzanie:**
   1. **CLI;**
   2. **HTTPS;**
   3. **SSHv2.**
9. **Obsługiwane protokoły:**
   1. **ICMP;**
   2. **SNMP;**
   3. **SNMPv2;**
   4. **SNMPv3;**
   5. **NTP – Client;**
   6. **TFTP – Client;**
   7. **DHCP Client;**
   8. **DHCP Relay.**

**Zadanie 3:**

**Przełącznik sieciowy – „typ 3”**

1. **Montaż w szafie 19” rack. System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19''.**
2. **Liczba portów optycznych minimum 1 Gbps – co najmniej 4 sztuki.**
3. **Liczba portów Gigabit Ethernet 1000 Base-T – co najmniej 24.**
4. **Wszystkie porty Ethernet muszą być dostępne od przodu urządzenia.**
5. **Urządzenie musi zapewniać przepustowość magistrali wewnętrznej (switching capacity) co najmniej 56 Gb/s**
6. **Musi istnieć możliwość tworzenia połączeń typu Link Aggregation zgrupowanych na czterech fizycznych portach zgodnych z IEEE 802.3ad (LACP).**

**Połączenie urządzeń typu Link Aggregation nie może zmniejszać dostępnej ilości portów Ethernet.**

1. **Obsługa VLAN 802.1Q i TRUNK na wszystkich portach**
2. **Rozmiar tablicy adresów MAC urządzenia - co najmniej 16000.**
3. **Obsługa co najmniej 1024 sieci VLAN.**
4. Wsparcie dla protokołów Spanning Tree: STP, RSTP, MSTP, PVST**.**
5. **Urządzenie musi zapewniać obsługę Jumbo Frame o rozmiarze co najmniej 9198 bajtów.**
6. **Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci:**
   1. Obsługa mechanizmu **IP DHCP SNOOPING.**
   2. Obsługa minimum 1500 wpisów ACL.
   3. Obsługa protokołu TACACS+, implementacja powinna umożliwiać:
      * **Uwierzytelnienie** **(Authentication)** użytkownika,
      * **Autoryzację (Authorization) i księgowanie (Accounting) każdej z komend wykonywanej przez użytkownika z poziomu SSH i CLI.**
      * **Możliwość** zdefiniowania kliku serwerów TACACS+, wraz z automatycznym przełączeniem na inny serwer, w przypadku awarii aktywnego serwera.
   4. Obsługa **protokołu RADIUS, implementacja powinna umożliwiać:**
      * **Obsługę** protokołu 802.1x.
      * **Obsługę** uwierzytelnienia urządzeń nieposiadających wbudowanego suplikanta 802.1x, przy użyciu adresu MAC (MAB).
      * **Obsługę uwierzytelnienia minimum 5 urządzeń na jednym porcie przełącznika.**
      * **Możliwość wyboru kolejności i priorytetu uwierzytelnienia na porcie(np. 802.1x, MAB)**
      * **Obsługę list kontroli dostępu (ACL) wysyłanych z serwera NAC (per użytkownik /urządzenie),**
      * **Obsługę dynamicznego przydzielania VLAN przez serwer NAC,**
      * **Mechanizm pozwalający na wysyłanie, do serwera NAC, adresu IP (uwierzytelnionego urządzenia) przydzielonego w sposób dynamiczny,**
      * **Mechanizm pozwalający na wysyłanie, do serwera NAC, statycznego adresu IP (uwierzytelnionego urządzenia).**
   5. Obsługę **mechanizmu CoA w zakresie:**
      * **Disconnect – po wysłaniu pakietu CoA, urządzenie zostanie uwierzytelnione ponownie z nowym numerem sesji (SessionID).**
      * **Port-Bounce - po wysłaniu pakietu CoA, port, do którego urządzenie jest podłączone zostanie włączony i wyłączony.**
7. **Możliwość zdefiniowania minimum 5 serwerów radius, wraz z możliwością przełączenia na inny serwer, w przypadku awarii aktywnego serwera.**
8. **Zarządzanie:**
   1. **CLI;**
   2. **HTTPS;**
   3. **SSHv2.**
9. **Obsługiwane protokoły**
   1. **ICMP;**
   2. **SNMP;**
   3. **SNMPv2;**
   4. **SNMPv3;**
   5. **NTP – Klient;**
   6. **TFTP – Klient;**
   7. **DHCP Client;**
   8. **DHCP Relay.**

**Zadanie 4:**

**Przełącznik sieciowy – „typ 4”**

1. **Montaż w szafie 19” rack. System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19''.**
2. **Liczba portów optycznych minimum 1 Gbps co najmniej 4 sztuki.**
3. **Liczba portów Gigabit Ethernet 1000 Base-T co najmniej 48 .**
4. **Wszystkie porty Ethernet muszą być dostępne od przodu urządzenia.**
5. **Urządzenie musi zapewniać przepustowość magistrali wewnętrznej (switching capacity) co najmniej 104 Gb/s**
6. **Musi istnieć możliwość tworzenia połączeń typu Link Aggregation zgrupowanych na czterech fizycznych portach zgodnych z IEEE 802.3ad (LACP).**

**Połączenie urządzeń typu Link Aggregation nie może zmniejszać dostępnej ilości portów Ethernet.**

1. **Obsługa VLAN 802.1Q i trunk na wszystkich portach**
2. **Rozmiar tablicy adresów MAC urządzenia - co najmniej 16000.**
3. **Obsługa co najmniej 1024 sieci VLAN.**
4. Wsparcie dla protokołów Spanning Tree: STP, RSTP, MSTP, PVST**.**
5. **Urządzenie musi zapewniać obsługę Jumbo Frame o rozmiarze co najmniej 9198 bajtów.**
6. **Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci:**
   1. Obsługa mechanizmu **IP DHCP SNOOPING.**
   2. Obsługa minimum 1500 wpisów ACL.
   3. **Obsługa** protokołu TACACS+, implementacja powinna umożliwiać:
      * **Uwierzytelnienie (Authentication) użytkownika,**
      * **Autoryzację (Authorization) i księgowanie (Accounting) każdej z komend wykonywanej przez użytkownika z poziomu SSH i CLI.**
      * **Możliwość zdefiniowania kliku serwerów TACACS+, wraz z automatycznym przełączeniem** na inny serwer, w przypadku awarii aktywnego serwera.
   4. **Obsługa protokołu RADIUS, implementacja powinna umożliwiać:**
      * **Obsługę protokołu 802.1x,**
      * **Obsługę uwierzytelnienia urządzeń nieposiadających wbudowanego suplikanta 802.1x, przy użyciu adresu MAC (MAB),**
      * **Obsługę uwierzytelnienia minimum 5 urządzeń na jednym porcie przełącznika,**
      * **Możliwość wyboru kolejności i priorytetu uwierzytelnienia na porcie(np. 802.1x, MAB)**
      * **Obsługę list kontroli dostępu (ACL) wysyłanych z serwera NAC (per użytkownik /urządzenie),**
      * **Obsługę dynamicznego przydzielania VLAN przez serwer NAC,**
      * **Mechanizm pozwalający na wysyłanie, do serwera NAC, adresu IP (uwierzytelnionego urządzenia) przydzielonego w sposób dynamiczny,**
      * **Mechanizm pozwalający na wysyłanie, do serwera NAC, statycznego adresu IP (uwierzytelnionego urządzenia).**
   5. **Obsługę mechanizmu CoA w zakresie:**
      * **Disconnect – po wysłaniu pakietu CoA, urządzenie zostanie uwierzytelnione ponownie z nowym numerem sesji (SessionID).**
      * **Port-Bounce- po wysłaniu pakietu CoA port, do którego urządzenie jest podłączone zostanie włączony i wyłączony.**
7. **Możliwość zdefiniowania minimum 5 serwerów radius, wraz z możliwością przełączenia na inny serwer, w przypadku awarii aktywnego serwera.**
8. **Zarządzanie:**
   1. **CLI;**
   2. **HTTPS;**
   3. **SSHv2.**
9. **Obsługiwane protokoły**
   1. **ICMP**
   2. **SNMP**
   3. **SNMPv2**
   4. **SNMPv3**
   5. **NTP – Klient**
   6. **TFTP – Klient**
   7. **DHCP Client**
   8. **DHCP Relay**