### **OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (zwany dalej: OPZ)**

1. **Informacje ogólne**
2. Zamawiający posiada system Wi-Fi znajdujący się na 24 przejściach granicznych, zakupiony i zainstalowany zgodnie z umową PN/71/22/GDYP, zawartą w wyniku przeprowadzenia postępowania pt. „Dostawa i wdrożenie Systemu Wi-Fi na przejściach granicznych wraz  
   z Centralnym Systemem Zarządzania”, znak sprawy: PN/71/22/GDYP, zwany dalej „Systemem Wi-Fi Granica”.
3. Dodatkowy dwudziesty piąty system Wi-Fi, uruchamiany na przejściu granicznym Malhowice-Niżankowice, zwany dalej „Systemem Wi-Fi Malhowice” nie jest objęty umową PN/71/22/GDYP.
4. System Wi-Fi Malhowice posiada już zainstalowaną fizycznie niepełną infrastrukturę sprzętową zgodnie z koncepcją i założeniami zastosowanymi na pozostałych 24 przejściach Systemu Wi-Fi Granica. Zamawiający posiada zainstalowaną następującą infrastrukturę sprzętową oraz licencje na oprogramowanie:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| LP | Nazwa | PN | Szt. |
| 1 | Aruba AP-535 (RW) Unified AP | JZ336A | 16 |
| 2 | Aruba 5Y FC NBD Exch AP 535 SVC | HG6F5E | 16 |
| 3 | Aruba AP-585 (RW) Unified AP | R7T05A | 8 |
| 4 | Aruba 5Y FC NBD Exch AP-58x SVC | H34YZE | 8 |
| 5 | CKIT-OD-SFP SFP Outdoor Accessory Kit | Q8N54A | 8 |
| 6 | Aruba 7205 (RW) Controller | JW735A | 1 |
| 7 | Aruba 5Y FC NBD Exch 7205 Cntlr SVC | H3DB7E | 1 |
| 8 | PC-AC-EC AC Power Cord (Europe) | JW118A | 1 |
| 9 | Aruba Cntrlr Per AP Capacity Lic E-LTU | JW472AAE | 24 |
| 10 | Aruba 5Y FC SW Cntrl per AP Cpty E-L SVC | H2YV0E | 24 |
| 11 | Aruba Cntrlr Per AP PEF Lic E-LTU | JW473AAE | 24 |
| 12 | Aruba 5Y FC SW Lic PEF Cntlr SVC | H2XY0E | 24 |
| 13 | Aruba Cntrlr Per AP RFProtect Lic E-LTU | JW474AAE | 24 |
| 14 | Aruba 5Y FC SW Cntlr Per AP RF E-L SVC | H2XW0E | 24 |
| 15 | Aruba SPR-RK3-MNT S2500 7205 7024 Rk Mnt | JW082A | 1 |
| 16 | HPE Aruba Networking AP-MNT-MP10-D | Q9G71A | 2 |
| 17 | Aruba AP-270-MNT-V1A Otdr Long Arm Mnt | R9H97A | 8 |

1. **Przedmiot zamówienia**
2. Przedmiotem zamówienia jest uruchomienie Systemu Wi-Fi Malhowice w Oddziale Celnym (dalej: OC) Malhowice zgodnie z konfiguracją i nazewnictwem Systemu Wi-Fi Granica. Szczegóły powyższej konfiguracji zostaną przekazane i poddane do konsultacji w ramach opracowania Projektu Technicznego.
3. Przedmiot zamówienia obejmuje realizacje następujących czynności:
4. dostawę Projektu Technicznego spełniającego wymagania określone w Rozdz. IV OPZ;
5. jednorazową dostawę wraz z rozładunkiem Sprzętu wraz  
   z Oprogramowaniem standardowym, spełniających wymagania określone w Załączniku nr 1a-e do OPZ;
6. Instalację i Uruchomienie Sprzętu spełniającego wymagania określone w Załączniku nr 1a-e do OPZ;
7. Konfigurację dostarczonego Sprzętu oraz zainstalowanych już urządzeń Systemu Wi-Fi Malhowice, zgodnie z wymaganiami określonymi w cz. VIII OPZ;
8. Integrację elementów Infrastruktury Technicznej Systemu Wi-Fi Malhowice z Centralnym systemem zarządzania Systemu WI-FI Granica opartym o Aruba Central 8, Aruba Clearpass 8 oraz centralnym kontrolerem Wi-Fi (Aruba Mobility Conductor), zgodnie z wymaganiami określonymi w cz. VII OPZ;
9. Uruchomienie Access Points (AP) jednocześnie w pasmach radiowych 2,4 GHz oraz 5 GHz;
10. Uruchomienie sieci radiowej pokrywającej obszar przejścia granicznego z domyślnymi ustawieniami mocy nadawania Access Points (AP);
11. Zapewnienie przez Wykonawcę Gwarancji na dostarczony Sprzęt
12. **Termin realizacji zamówienia**

Zamawiający wymaga realizacji przedmiotu zamówienia w terminie 30 dni kalendarzowych od dnia zawarcia Umowy.

1. **Wymagania w zakresie Projektu Technicznego**
2. Zamawiający wymaga dostarczania przez Wykonawcę Projektu Technicznego składającego się z minimum następujących elementów:
3. topologia fizyczna infrastruktury – wykaz tabelaryczny połączeń sieciowych;
4. rozmieszczenie urządzeń w istniejących szafach;
5. podłączenie urządzeń do istniejących obwodów elektrycznych.
6. Zamawiający dostarczy Wykonawcy topologie logiczną infrastruktury sieciowej do 7 dni po zawarciu Umowy.
7. **Wymagania w zakresie dostawy Sprzętu**
8. Zamawiający wymaga aby jednorazowa dostawa Sprzętu została realizowana w terminie 14 dni od zawarcia Umowy,
9. Zamawiający wymaga aby dostawa Sprzętu, została zrealizowana przez Wykonawcę po wcześniejszym uzgodnieniu terminu dostawy z trzydniowym wyprzedzeniem (trzy Dni Robocze wyprzedzenia).
10. Dostawa Sprzętu zostanie zrealizowana w Dzień roboczy na adres Przejście Graniczne w Malhowicach 37-733 Malhowice w godzinach 7-15
11. **Wymagania w zakresie Instalacji i uruchomienia Sprzętu**
12. Zamawiający wymaga aby dostarczone urządzenia sieciowe zostały zamontowane w istniejących punktach dystrybucyjnych.
13. Dostarczone urządzenia należy połączyć z istniejącym kontrolerem sieci bezprzewodowej oraz istniejącymi punktami dostępowymi (AP) za pośrednictwem istniejących linii sygnałowych infrastruktury pasywnej.
14. Wykonawca musi dostarczyć przewody krosowe niezbędne do połączenia nowo dostarczonych urządzeń z istniejącą infrastrukturą.
15. Wykonawca musi dostarczyć wkładki światłowodowe niezbędne do podłączenia dostarczonych przełączników do istniejącej infrastruktury sieciowej opisane w załączniku 1d do OPZ.
16. Zamawiający wymaga aby dostarczone urządzenia sieciowe zostały uruchomione w infrastrukturze logicznej umożliwiając istniejącymi punktami dostępowymi a istniejącym lokalnym kontrolerem sieci bezprzewodowej.
17. **Wymagania w zakresie konfiguracji dostarczonego Sprzętu oraz elementów Infrastruktury technicznej Systemu Wi-Fi Malhowice**

Zamawiający wymaga przeprowadzenia konfiguracji urządzeń Systemu Wi-Fi Malhowice zgodnie z dostarczonymi przez Zamawiającego wytycznymi po zawarciu umowy, które będą zawierać informacje o:

1. adresacji IP;
2. adresach serwerów AAA, DNS, NTP, SNMP;
3. adresach systemów CSZ
4. nazewnictwie hostów;
5. parametrach sieci WLAN (SSID, zakres pokrycia sygnałem);
6. numeracji i nazewnictwie sieci wirtualnych (VLAN);
7. źródle certyfikatów cyfrowych;
8. ewentualnej filtracji ruchu.
9. konfiguracji DHCP na potrzeby urządzeń końcowych (tablety)
10. konfiguracji DHCP na potrzeby infrastruktury aktywnej
11. **Wymagania w zakresie Integracji elementów Infrastruktury Technicznej Systemu Wi-Fi Malhowice z Centralnym systemem zarządzania oraz centralnym kontrolerem Systemu WI-FI Granica**
12. Zamawiający wymaga przeprowadzenia Integracji uruchomionej Infrastruktury WI-FI Malhowice z istniejącym systemem zarządzania opartym o Aruba Central 8, Aruba ClearPass 8 (on-premises), Aruba Mobility Conductor. Zamawiający dostarczy wzory szablonów istniejącej konfiguracji w terminie do 14 dni od dnia zawarcia Umowy.
13. W zakresie użytkowym Zamawiający wymaga pełnej integracji zamawianego sprzętu sieciowego z systemem zarządzania Aruba (wymienionym w punkcie 1 powyżej) w następujących obszarach funkcjonalnych:
14. wdrożenia urządzeń do użytkowania w infrastrukturze zamawiającego (onboarding) – uproszczone uruchamianie i konfigurację;
15. zarządzania licencjami z poziomu komponentów Aruba;
16. zdalnej konfiguracji;
17. monitoringu na poziomie globalnym, lokalnym i klienta;
18. diagnostyki;
19. raportowania;
20. automatyczne tworzenie struktury – za pomocą kreatora struktury konfiguracji dla przełączników AOS-CX;
21. Zamawiający wymaga że dostarczone przełączniki muszą być zarządzane przez istniejący Centralny System Zarządzania (dalej CSZ) w ramach którego działają:

* Aruba Central Appliance (PN: R1Q05B)
* Aruba Mobility Conductor HW Appliance (PN: JY791A)
* Aruba ClearPass HW Appliance (PN: R1V82A)

Integracja jest niezbędna w celu grupowania i jednolitego zarządzania wszystkich urządzeń wchodzących w skład sieci Wi-Fi w oddziałach celnych granicznych.

Zamawiający posiada następujące przełączniki sieciowe wchodzące w skład infrastruktury aktywnej sieci Wi-Fi w pozostałych oddziałach granicznych:

* Aruba 6300M 24SFP+ 4SFP56 Switch;
* Aruba 4100i 12G LC4/6 PoE 2SFP+;

Wymienione powyżej elementy CSZ oraz lokalnej infrastruktury aktywnej zostały dostarczone w ramach projektu „Wi-Fi-Granica”

1. **Wymagania w zakresie Gwarancji**
2. Wykonawca zobowiązuje się w ramach przedmiotu zamówienia
3. Do zapewnienia Gwarancji producenta sprzętu na okres co najmniej 24 miesięcy od daty podpisania protokołu odbioru końcowego na dostarczony sprzęt
4. Zamawiający wymaga aby Gwarancja w zakresie dostarczonego Sprzętu obejmowała co najmniej:
5. diagnozowanie i usuwanie przez Wykonawcę wszystkich usterek dostarczonego Sprzętu (obsługa Zgłoszeń w języku polskim);
6. w razie konieczności, w terminie zgodnym z zapisami Umowy, wymianę i dostarczenie Sprzętu nowego, wolnego od wad, spełniającego wymagania jak dla Sprzętu zastępowanego. Uszkodzone/zużyte części i podzespoły wymontowane ze Sprzętu stają się własnością Wykonawcy, natomiast części dostarczone przez Wykonawcę z chwilą ich wymiany przechodzą na własność Zamawiającego.~~.~~ Zamawiający potwierdzi wymianę Sprzętu Protokołem odbioru ilościowego Sprzętu w ramach wymiany, którego wzór określa załącznik …….. do Umowy.
7. Wymiana części i podzespołów nie może spowodować zwiększenia kosztów eksploatacji, obsługi, potencjalnej rozbudowy i utylizacji naprawianego Sprzętu;
8. zapewnienie elektronicznego dostępu do informacji na temat posiadanego Sprzętu, wykazu znanych symptomów i rozwiązań w języku polskim lub angielskim, biuletynów technicznych, dokumentacji technicznych, oraz bazy danych zgłoszonych problemów technicznych przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.
9. **Odbiory**
10. W ramach procedury odbiorowej Zamawiający przewiduje:
11. Odbiory ilościowe dostawy sprzętu
12. Odbiory jakościowe dostarczonego, zainstalowanego i uruchomionego sprzętu
13. W ramach odbiorów ilościowych Wykonawca wraz z urządzeniami musi dostarczyć wykaz w formie elektronicznej zawierający nazwę dostarczonych urządzeń i licencji, numer seryjny, numer producenta, cenę jednostkową brutto.
14. Potwierdzeniem odbioru ilościowego będzie podpisanie bez zastrzeżeń przez obie strony protokołu stanowiącego załącznik nr. ….. do Umowy.
15. W ramach odbiorów jakościowych Wykonawca musi:
16. Wykazać, że dostarczone przełączniki umożliwiają komunikację między istniejącymi punktaki dostępowymi, a istniejącym kontrolerem sieci bezprzewodowej
17. Wykazać, że dostarczone przełączniki, istniejące punkty dostępowe, istniejący kontroler sieci bezprzewodowej są widoczne w istniejącym systemie CSZ oraz można z jego poziomu zarządzać i konfigurować wszystkie z ww. elementów.
18. Potwierdzeniem odbioru jakościowego będzie podpisanie bez zastrzeżeń przez obie strony protokołu stanowiącego załącznik nr. ….. do Umowy.
19. W przypadku nie podpisania któregokolwiek protokołu odbioru bez zastrzeżeń Wykonawca ma 7 dni na usunięcie wskazanych przez Zamawiającego nieprawidłowości.
20. Warunkiem odbioru końcowego jest uruchomienie przez Wykonawcę gwarancji na dostarczone elementy infrastruktury oraz aktywowanie wszystkich niezbędnych licencji.

**Załącznik nr 1a do OPZ**

Przełącznik typ A w liczbie **2** sztuk.

Zamawiający w tabeli poniżej określa wymagania dla **1** sztuki przełącznika typu A.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Kategoria wymagania** | **Wymaganie** |
|  | Rodzaj przełącznika | przełącznik sieciowy wewnętrzny |
|  | Rodzaj portu | 1. 24 porty 10/100.1000 BaseT PoE+ (PoE Standard IEEE 802.3af, 802.3at) 2. 4 porty SFP 1/10/25G |
|  | Interfejs konsoli i zarządzania | 1. USB-C 2. 1 port OOBM |
|  | Parametry wydajności | a) Minimalna szybkość przełączania: 128 Gbps  b) Minimalna przepustowość: 95,2 Mp/s |
|  | Wymagana funkcjonalność dla warstwy 2: | 1. trunking IEEE 802.1Q VLAN 2. obsługa min. 255 sieci VLAN 3. obsługa min. 8000 adresów MAC 4. obsługa Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) (IEEE 802.1w) 5. obsługa Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) (IEEE 802.1s) 6. Internet Group Management Protocol (IGMP) snooping 7. Port Aggregation Protocol: np. IEEE 802.3ad 8. ramki Jumbo dla wszystkich portów (min. 9198 bajtów) 9. prewencja niekontrolowanego wzrostu ilości ruchu (storm control), dla ruchu unicast, multicast, broadcast |
|  | Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci: | 1. autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN i z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL. 2. możliwość autoryzacji urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC. 3. przełącznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania. Wymagane jest zapewnienie jednoczesnego uruchomienia zarówno mechanizmów 802.1x, jak i uwierzytelniania adresem MAC (MAC Authentication Bypass) oraz uwierzytelniania w oparciu o www. 4. obsługa funkcji bezpieczeństwa sieci LAN: Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard. 5. możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) na serwerach RADIUS lub TACACS+. 6. funkcje zabezpieczające protokół Spanning Tree przed zmianą topologii; 7. Funkcjonalność umożliwiająca skonfigurowanie na stałe lub automatycznie, portu dostępowego tak, aby samodzielnie przechodził do stanu FORWARDING z pominięciem stanów LISTENING i LEARNING.   Oraz funkcjonalność umożliwiająca zabezpieczenie portów przed wymuszeniem zmiany lokalizacji Root Bridge."   1. funkcjonalność prywatnego VLAN-u, czyli możliwość blokowania ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLANu (tzw. porty izolowane) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym. |
|  | Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: | 1. implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie. 2. możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (StrictPriority). 3. klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP. |
|  | Funkcje związane z zarządzaniem i monitorowaniem : | 1. musi wspierać funkcjonalność zapisu logów systemowych do zewnętrznego serwera syslog, 2. liczniki pakietów wchodzących/wychodzących per każdy port, 3. 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 wielu plików konfiguracyjnych, 4. implementacja mechanizmu SPAN PORT lub analogiczna funkcjonalność; przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (zdalny port mirroring – RSPAN lub równoważny), 5. możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3, SSHv2,dostęp do pełnej konfiguracji z konsoli urządzenia (Fully Managed) poprzez protokół SSH 6. Zabezpieczenie dostępu do przełącznika poprzez interfejs graficzny (jeśli istnieje) za pomocą SSL z jednoczesną możliwością blokady dostępu osobno dla ~~http i~~ https. 7. możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli 8. minimum 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsole (poziomy dostępu mogą być predefiniowane w systemie operacyjnym urządzenia lub jego konfiguracji również za pomocą definicji własnych grup dostępu, mechanizmów ACL, mechanizmów nadawania lub odbierania uprawnień do wybranych poleceń CLI w tym uruchomienia nowej powłoki) 9. Obsługa protokołu NTP 10. Obsługa protokołu IEEE 802.1ab 11. Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego. |
|  | Obudowa | Dostosowana do montażu w szafie RACK 19” |
|  | Zasilanie | Przełącznik musi być wyposażony w 1 sztukę zasilacza o mocy co najmniej 680W 230 V, 50 Hz umożliwiający stabilną pracę urządzenia. |
|  | Środowisko pracy | - poprawna praca w temperaturze- od 0 do 45 °C  - poprawna praca przy wilgotności powietrza od 5% do 95% zakładając brak występowania zjawiska kondensacji pary wodnej. |
|  | Wymagania dodatkowe | 1. dostarczony przełącznik musi posiadać wszystkie elementy wyposażenia (np. moduły, interfejsy, zasilacze (kable zasilające), elementy mocujące) umożliwiające jego montaż, uruchomienie i wykorzystanie pełnej wymaganej funkcjonalności. 2. wszystkie oferowane modularne interfejsy muszą być zatwierdzone przez producenta przełącznika do użytku w oferowanym przełączniku. 3. cena ryczałtowa za dostarczony przełącznik musi obejmować wszystkie koszty (np. licencje uprawniające do korzystania z Oprogramowania Standardowego zainstalowanego na przełączniku, niezbędne licencje do integracji z centralnym systemem zarządzania dostarczonym w ramach projektu „Wi-Fi Granica” elementy wyposażenia, moduły, wsparcie techniczne producenta, dostęp do nowych wersji oprogramowania oraz przyspieszoną wymianę urządzenia w trybie następnego dnia roboczego na okres minimum 5 lat)  niezbędne do wykorzystania urządzenia w pełnym zakresie opisanych funkcjonalności.  Zamawiający z tego tytułu nie może być zobligowany do ponoszenia jakichkolwiek opłat abonamentowych lub dodatkowych. |

**Załącznik nr 1b do OPZ**

Przełącznik typ B w liczbie **3** sztuk.

Zamawiający w tabeli poniżej określa wymagania dla **1** sztuki przełącznika typu B.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Kategoria wymagania** | **Wymaganie** |
|  | Rodzaj przełącznika: | przełącznik sieciowy zewnętrzny |
|  | Rodzaj portu: | 1. 4 porty 100M/1G BaseT Class 6 PoE obsługujące do 60 W na port, 8 portów 100M/1G BaseT Class 4 Porty PoE obsługujące do 30 W na port |
|  | Interfejs konsoli | 1. USB-C 2. 1 port OOBM |
|  | Parametry wydajności | a) Minimalna szybkość przełączania: 30 Gbps  b) Minimalna przepustowość: 40 Mp/s |
|  | Wymagana funkcjonalność dla warstwy 2: | 1. trunking IEEE 802.1Q VLAN 2. obsługa min. 255 sieci VLAN 3. obsługa min. 8000 adresów MAC 4. obsługa Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) (IEEE 802.1w) 5. obsługa Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) (IEEE 802.1s) 6. Internet Group Management Protocol (IGMP) snooping 7. Port Aggregation Protocol: np. IEEE 802.3ad 8. ramki Jumbo dla wszystkich portów (min. 8996 bajtów) 9. prewencja niekontrolowanego wzrostu ilości ruchu (storm control), dla ruchu unicast, multicast, broadcast |
|  | Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci: | 1. autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN i z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL. 2. możliwość autoryzacji urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC. 3. przełącznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania. Wymagane jest zapewnienie jednoczesnego uruchomienia zarówno mechanizmów 802.1x, jak i uwierzytelniania adresem MAC (MAC Authentication Bypass) oraz uwierzytelniania w oparciu o www. 4. obsługa funkcji bezpieczeństwa sieci LAN: Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard. 5. możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) na serwerach RADIUS lub TACACS+. 6. funkcje zabezpieczające protokół Spanning Tree przed zmianą topologii; 7. funkcjonalność umożliwiająca skonfigurowanie na stałe lub automatycznie, portu dostępowego tak, aby samodzielnie przechodził do stanu FORWARDING z pominięciem stanów LISTENING i LEARNING, oraz funkcjonalność umożliwiająca zabezpieczenie portów przed wymuszeniem zmiany lokalizacji Root Bridge." 8. funkcjonalność prywatnego VLAN-u, czyli możliwość blokowania ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLANu (tzw. porty izolowane) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym. |
|  | Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: | 1. implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie. 2. możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (StrictPriority).   klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP. |
|  | Funkcje związane z zarządzaniem i monitorowaniem : | 1. musi wspierać funkcjonalność zapisu logów systemowych do zewnętrznego serwera syslog, 2. liczniki pakietów wchodzących/wychodzących per każdy port, 3. 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 wielu plików konfiguracyjnych, 4. implementacja mechanizmu SPAN PORT lub analogiczna funkcjonalność; przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (zdalny port mirroring – RSPAN lub równoważny), 5. możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3, SSHv2,dostęp do pełnej konfiguracji z konsoli urządzenia (Fully Managed) poprzez protokół SSH 6. zabezpieczenie dostępu do przełącznika poprzez interfejs graficzny (jeśli istnieje) za pomocą SSL z jednoczesną możliwością blokady dostępu osobno dla https. 7. możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli 8. minimum 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsole (poziomy dostępu mogą być predefiniowane w systemie operacyjnym urządzenia lub jego konfiguracji również za pomocą definicji własnych grup dostępu, mechanizmów ACL, mechanizmów nadawania lub odbierania uprawnień do wybranych poleceń CLI w tym uruchomienia nowej powłoki) 9. obsługa protokołu NTP 10. obsługa protokołu IEEE 802.1ab 11. obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego. |
|  | Obudowa | Możliwość montażu na szynie DIN |
|  | Zasilanie | Przełącznik musi być wyposażony w 1 sztukę zasilacza o mocy co najmniej 240W 230 V, 50 Hz umożliwiający stabilną pracę urządzenia. |
|  | Środowisko pracy | - poprawna praca w temperaturze- od -32 do 60 °C  - poprawna praca przy wilgotności powietrza od 5% do 95% zakładając brak występowania zjawiska kondensacji pary wodnej. |
|  | Wymagania dodatkowe | 1. dostarczony przełącznik musi posiadać wszystkie elementy wyposażenia (np. moduły, interfejsy, zasilacze (kable zasilające), elementy mocujące) umożliwiające jego montaż, uruchomienie i wykorzystanie pełnej wymaganej funkcjonalności. 2. wszystkie oferowane modularne interfejsy muszą być zatwierdzone przez producenta przełącznika do użytku w oferowanym przełączniku. 3. cena ryczałtowa za dostarczony przełącznik musi obejmować wszystkie koszty (np. licencje uprawniające do korzystania z Oprogramowania Standardowego zainstalowanego na przełączniku, niezbędne licencje do integracji z centralnym systemem zarządzania dostarczonym w ramach projektu „Wi-Fi Granica” elementy wyposażenia, moduły, wsparcie techniczne producenta, dostęp do nowych wersji oprogramowania oraz przyspieszoną wymianę urządzenia w trybie następnego dnia roboczego na okres minimum 5 lat)  niezbędne do wykorzystania urządzenia w pełnym zakresie opisanych funkcjonalności.  Zamawiający z tego tytułu nie może być zobligowany do ponoszenia jakichkolwiek opłat abonamentowych lub dodatkowych. |

**Załącznik nr 1c do OPZ**

Przełącznik typ C (1 sztuka)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Kategoria wymagania** | **Wymaganie** |
|  | Rodzaj przełącznika | Przełącznik wewnętrzny światłowodowy 24SFP+ |
|  | Rodzaj portu: | 1. 24 porty 1G/10G SFP+ 2. 4 porty SFP 1G/10G/25G |
|  | Interfejs konsoli | 1. 1 port OOBM |
|  | Parametry wydajności | Spełnienie przynajmniej jednego z dwóch parametrów:  a. Wydajność przełączania na poziomie równym lub większym od 880 Gbps  b. Wydajność przełączania na poziomie równym lub większym niż 654 Mpps |
|  | Wymagana funkcjonalność dla warstwy 2: | a. trunking IEEE 802.1Q VLAN  b. obsługa min. 4000 sieci VLAN  c.  obsługa min. 32000 adresów MAC  d.  obsługa Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) (IEEE 802.1w)  e.  obsługa Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) (IEEE 802.1s)  f.   Internet Group Management Protocol (IGMP) snooping  g.  Port Aggregation Protocol: np. IEEE 802.3ad  h.  ramki Jumbo dla wszystkich portów (do 9198 bajtów)  i.   prewencja niekontrolowanego wzrostu ilości ruchu (storm control), dla ruchu unicast, multicast, broadcast |
|  | Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci: | a.   autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN i z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL.  b.   możliwość autoryzacji urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC.  d.  obsługa funkcji bezpieczeństwa sieci LAN: Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard.  e.  możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) na serwerach RADIUS lub TACACS+.  f.   funkcje zabezpieczające protokół Spanning Tree przed zmianą topologii;  - Funkcjonalność umożliwiająca skonfigurowanie na stałe lub automatycznie, portu dostępowego tak, aby samodzielnie przechodził do stanu FORWARDING z pominięciem stanów LISTENING i LEARNING.  - Funkcjonalność umożliwiająca zabezpieczenie portów przed wymuszeniem zmiany lokalizacji Root Bridge."  g. funkcjonalność prywatnego VLAN-u, czyli możliwość blokowania ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLANu (tzw. porty izolowane) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym.  h. Możliwość obsługi żądań Change of Authorization |
|  | Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: | a. implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie.  b. możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (StrictPriority).  c.  klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP. |
|  | Funkcje związane z zarządzaniem i monitorowaniem : | a. musi wspierać funkcjonalność zapisu logów systemowych do zewnętrznego serwera syslog,  b. liczniki pakietów wchodzących/wychodzących per każdy port,  c. 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 wielu plików konfiguracyjnych,  d. implementacja mechanizmu RSPAN PORT lub analogiczna funkcjonalność; przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN,  e. możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3, SSHv2: dostęp do pełnej konfiguracji z konsoli urządzenia (Fully Managed) poprzez protokół SSH2  f. Zabezpieczenie dostępu do przełącznika poprzez interfejs graficzny (jeśli istnieje) za pomocą SSL z jednoczesną możliwością blokady dostępu osobno dla http i https.  g. możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli  h.  minimum 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsole (poziomy dostępu mogą być predefiniowane w systemie operacyjnym urządzenia lub jego konfiguracji również za pomocą definicji własnych grup dostępu, mechanizmów ACL, mechanizmów nadawania lub odbierania uprawnień do wybranych poleceń CLI w tym uruchomienia nowej powłoki)  i. Obsługa protokołu NTP  j. Obsługa protokołu IEEE 802.1ab  k. Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego.  l. Musi zapewnić zarządzanie minimum 8 przełącznikami pod jednym logicznym adresem  IP i zarządzania jako jednym logicznym przełącznikiem.  . |
|  | Obudowa | Obudowa RACK 19” |
|  | Zasilanie | Napięcie zmienne: 230 V, 50 Hz  Jeden zasilacz typu HOT SWAP zapewniający niezawodną i stabilną pracę urządzenia. |
|  | Środowisko pracy | 1. Poprawna praca w temperaturze od 10 do 35 °C. 2. Poprawna praca przy wilgotności powietrza od 20% do 50% zakładając brak występowania zjawiska kondensacji pary wodnej |
|  | Wymagania dodatkowe | 1. dostarczony przełącznik musi posiadać wszystkie elementy wyposażenia (np. moduły, interfejsy, zasilacze, elementy mocujące) umożliwiające jego montaż, uruchomienie i wykorzystanie pełnej wymaganej funkcjonalności. 2. wszystkie oferowane modularne interfejsy muszą być zatwierdzone przez producenta przełącznika do użytku w oferowanym przełączniku. 3. cena ryczałtowa za dostarczony przełącznik musi obejmować wszystkie koszty (np. licencje uprawniające do korzystania z Oprogramowania Standardowego zainstalowanego na przełączniku, niezbędne licencje do integracji z centralnym systemem zarządzania dostarczonym w ramach projektu „Wi-Fi Granica” elementy wyposażenia, moduły, wsparcie techniczne producenta, dostęp do nowych wersji oprogramowania oraz przyspieszoną wymianę urządzenia w trybie następnego dnia roboczego na okres minimum 5 lat)  niezbędne do wykorzystania urządzenia w pełnym zakresie opisanych funkcjonalności.  Zamawiający z tego tytułu nie może być zobligowany do ponoszenia jakichkolwiek opłat abonamentowych lub dodatkowych. |

**Załącznik nr 1d do OPZ**

Moduły

Zamawiający wymaga dostarczenia modułów wymienionych w poniższej tabeli:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Typ A | 10G SFP+ LC LR 10km SMF | 2 szt. |
| Typ B | 1G SFP RJ45 T 100m Cat5e | 1 szt. |
| Typ C | 1G SFP LC LX 10km SMF | 3 szt. |
| Typ D | 1G I-Tmp SFP LC LX 10km SMF | 3 szt. |

**Załącznik nr 1e do OPZ**

Licencje

Zamawiający wymaga dostarczenia licencji wymienionych w poniższej tabeli:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Typ A | Aruba COP Campus GW Ctr Fd 7yr Sub E-STU R6U61AAE | 1 szt. |
| Typ B | HPE ANW CoP AP Fnd 7y E-STU R6U66AAE | 24 szt. |