**Załącznik nr 4 do PFU**

**Specyfikacja dla przełączników i punktów dostępowych**

**Punkt dostępowy wewnętrzny** **– 1 kpl**. o następujących parametrach:

* + tryb pracy: urządzenie musi być tzw. cienkim (thin) punktem dostępowym, zarządzanym z poziomu kontrolera sieci bezprzewodowej. W celu zapewnienia spójności zarządzania i uzyskania wymaganego poziomu bezpieczeństwa, kontroler sieci bezprzewodowych ma być uruchomiony w obrębie urządzenia bezpieczeństwa gwarantującego ochronę dla obsługiwanych sieci wireless i przewodowych. Zamawiający posiada kontroler Fortinet Meru MC1550. W przypadku dostarczenia punktów dostępowych obsługiwanych przez kontroler Fortinet Meru, należy również dostarczyć licencje do obsługi punktów przez kontroler. W przypadku kiedy oferowane punkty dostępowe nie będą mogły być zarządzane przez posiadane urządzenie Fortinet Meru, Wykonawca w ramach tego zamówienia musi również dostarczyć urządzenie, realizujące funkcjonalność kontrolera sieci bezprzewodowych (dostarczony kontroler musi mieć możliwość przyłączenia większej liczby punktów dostępowych niż ilość dostarczona w ramach tego zamówienia).
	+ moduł radiowy: urządzenie musi być wyposażone w dwa niezależne moduły radiowe pracujące odpowiednio w pasmach: 5 GHz a/n (do 300Mbps) i 2,4 GHz b/g/n oraz umożliwiać pracę zgodnie ze standardem IEEE 802.11ac (do 850 Mbps);

urządzenie musi pozwalać na konfigurację i jednoczesne rozgłaszanie co najmniej 14 SSID;

wymagana moc nadawania min 20dBm.

* anteny: minimum 4 wbudowane anteny,
* interfejsy: minimum 1 interfejs w standardzie 10/100/1000 Base-TX
* zasilanie: możliwość zasilania w standardzie PoE 802.3af,
* obudowa: kompaktowa, z tworzywa sztucznego, przystosowana do montażu wewnątrz budynku na ścianie lub suficie, wskazane by urządzenie było podobne kształtem do urządzenia monitorującego, np. czujnik dymu.

Np. Fortinet Meru AP822i lub równoważny spełniający powyższe wymagania

**Przełącznik ethernetowy o stałej konfiguracji 48 portów – 1 kpl. oraz patchcordy UTP kat. 6 dług. 1m – 50 szt:**

* Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym o wysokości 1U przystosowanym do montowania w szafie rack.
* Przełącznik musi posiadać 48 portów dostępowych Ethernet 10/100/1000 Auto-MDI/MDIX.
* Przełącznik musi być wyposażony w nie mniej niż 4 wbudowane porty uplink Gigabit Ethernet SFP– (obsługiwane co najmniej TX, SX, LX, LH, a także FX, BX-U i BX-D).
* Przełącznik musi posiadać zasilacz AC oraz wentylator. Musi istnieć możliwość podłączenia zewnętrznego redundantnego źródła zasilania.
* Przełącznik musi być wyposażony w port konsoli oraz dedykowany interfejs Ethernet do zarządzania OOB (out-of-band).
* Przełącznik musi być wyposażony w nie mniej niż 1 GB pamięci Flash oraz 512 MB pamięci DRAM. Przełącznik musi posiadać slot USB pozwalający na podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Przełącznik musi umożliwiać uruchomienie systemu operacyjnego z zewnętrznego nośnika danych umieszczonego w slocie USB.
* Zarządzanie urządzeniem musi odbywać się za pośrednictwem interfejsu linii komend (CLI) przez port konsoli, telnet, ssh, a także za pośrednictwem interfejsu WWW.
* Przełącznik musi posiadać architekturę non-blocking. Wydajność przełączania w warstwie 2 nie może być niższa niż 104 Gb/s i 77 milionów pakietów na sekundę. Przełącznik nie może obsługiwać mniej niż 16 000 adresów MAC.
* Przełącznik musi obsługiwać ramki Jumbo (9216 bajtów).
* Przełącznik musi obsługiwać sieci VLAN zgodne z IEEE 802.1Q w ilości nie mniejszej niż 1024. Przełącznik musi obsługiwać sieci VLAN oparte o porty fizyczne (port-based) i adresy MAC (MAC-based).
* Urządzenie musi obsługiwać agregowanie połączeń zgodne z IEEE 802.3AD - nie mniej niż 32 grupy LAG, po nie mniej niż 8 portów.
* Przełącznik musi obsługiwać protokół Spanning Tree i Rapid Spannig Tree, zgodnie z IEEE 802.1D-2004, a także Multiple Spanning Tree zgodnie z IEEE 802.1Q-2003 (nie mniej niż 64 instancje MSTP).
* Przełącznik musi obsługiwać protokół LLDP i LLDP-MED.
* Urządzenie musi obsługiwać routing między sieciami VLAN – routing statyczny, oraz protokół routingu dynamicznego RIP. Ilość tras obsługiwanych sprzętowo nie może być mniejsza niż 6 000.
* Urządzenie musi posiadać mechanizmy priorytetyzowania i zarządzania ruchem sieciowym (QoS) w warstwie 2 i 3 dla ruchu wchodzącego i wychodzącego. Klasyfikacja ruchu musi odbywać się w zależności od co najmniej: interfejsu, typu ramki Ethernet, sieci VLAN, priorytetu w warstwie 2 (802.1P), adresów MAC, adresów IP, wartości pola ToS/DSCP w nagłówkach IP, portów TCP i UDP. Urządzenie musi obsługiwać sprzętowo nie mniej niż 8 kolejek per port fizyczny.
* Urządzenie musi obsługiwać filtrowanie ruchu na poziomie co najmniej portu i sieci VLAN dla kryteriów z warstw 2-4. Urządzenie musi realizować sprzętowo nie mniej niż 1500 reguł filtrowania ruchu. W regułach filtrowania ruchu musi być dostępny mechanizm zliczania dla zaakceptowanych lub zablokowanych pakietów. Musi być dostępna funkcja edycji reguł filtrowania ruchu na samym urządzeniu.
* Przełącznik musi obsługiwać takie mechanizmu bezpieczeństwa jak limitowanie adresów MAC, Dynamic ARP Inspection, DHCP snooping.
* Przełącznik musi obsługiwać IEEE 802.1X zarówno dla pojedynczego, jak i wielu suplikantów na porcie. Przełącznik musi przypisywać ustawienia dla użytkownika na podstawie atrybutów zwracanych przez serwer RADIUS (co najmniej VLAN oraz reguła filtrowania ruchu). Musi istnieć możliwość pominięcia uwierzytelnienia 802.1x dla zdefiniowanych adresów MAC. Przełącznik musi obsługiwać co najmniej następujące typy EAP: MD5, TLS, TTLS, PEAP.
* Urządzenie musi obsługiwać protokół SNMP (wersje 2c i 3), oraz grupy RMON 1, 2, 3, 9. Musi być dostępna funkcja kopiowania (mirroring) ruchu na poziomie portu i sieci VLAN.
* Architektura systemu operacyjnego urządzenia musi posiadać budowę modularną (poszczególne moduły muszą działać w odseparowanych obszarach pamięci), m.in. moduł przekazywania pakietów, odpowiedzialny za przełączanie pakietów musi być oddzielony od modułu routingu IP, odpowiedzialnego za ustalanie tras routingu i zarządzanie urządzeniem.
* Urządzenie musi posiadać mechanizm szybkiego odtwarzania systemu i przywracania konfiguracji. W urządzeniu musi być przechowywanych nie mniej niż 40 poprzednich, kompletnych konfiguracji.
* Całość dostarczanego sprzętu i oprogramowania musi pochodzić z autoryzowanego przez producentów kanału sprzedaży, na terenie Unii Europejskiej – do oferty należy dołączyć oświadczenie producenta lub autoryzowanego dystrybutora sprzętu i oprogramowania poświadczające pochodzenie sprzętu z autoryzowanego kanału sprzedaży.
* Pomoc techniczna produktu musi być dostępna w Polsce. Usługi te świadczone być muszą w języku polskim.
* Serwis i gwarancja:
	+ Wraz z urządzeniem wymagane jest dostarczenie opieki technicznej ważnej przez okres minimum 1 roku. Opieka musi zawierać wsparcie techniczne świadczone (telefonicznie, pocztą elektroniczną lub wizyta serwisanta) przez producenta oraz polskiego dystrybutora sprzętu, wymianę uszkodzonego sprzętu w ciągu 2 dni roboczych (bez ponoszenia kosztów przez Zamawiającego), dostęp do nowych wersji oprogramowania, a także dostęp do baz wiedzy, przewodników konfiguracyjnych i narzędzi diagnostycznych.

Czas reakcji na zgłoszony przez Zamawiającego problem max. 8 godzin, liczonych od poniedziałku do piątku w godz. 7.30 – 15.30.

* + Urządzenia muszą posiadać dożywotnią ograniczoną gwarancję działającą przez min. 5 lat zapewniającą naprawę/wymianę urządzenia w przypadku awarii.
* Wszystkie oferowane przełączniki muszą być obsługiwane przez posiadany przez Zamawiającego system zarządzania Juniper Space z modułem Network Director.

np. Juniper EX2300-48T lub równoważny spełniający powyższe wymagania