***Punkty dostępowe AP Wi-Fi współpracujące z kontrolerem***

|  |  |
| --- | --- |
| **Lp.** | **Wymagania** |
|  | Stan urządzenia: fabrycznie nowe |
|  | Punkt dostępowy musi być przeznaczony do montażu wewnątrz budynków. Musi być wyposażony w dwa niezależne moduły radiowe, pracujące w paśmie 5GHz a/n/ac/ac wave 2 oraz 2.4GHz b/g/n |
|  | Punkt dostępowy musi mieć możliwość współpracy z centralnym kontrolerem sieci bezprzewodowej posiadanym przez zamawiającego ArubaMC-VA oraz ClearPass Policy Manager. Dostarczone urządzenia muszą zostać dostarczone z wymaganymi licencjami do współpracy z kontrolerem.  |
|  | Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy w trybie autonomicznym tj. bez nadzoru centralnego kontrolera: 1. Punkt dostępowy musi posiadać funkcjonalność zarządzania przez przeglądarkę internetową i protokół https
2. Wszystkie operacje konfiguracyjne muszą być możliwe do przeprowadzenia z poziomu przeglądarki
 |
|  | Musi być zapewniona możliwość wspólnej konfiguracji punktów połączonych w jedną sieć LAN w warstwie 2: * 1. System operacyjny zainstalowany w punktach dostępowych musi umożliwiać automatyczny wybór jednego punktu dostępowego jako elementu zarządzającego
	2. W przypadku awarii punktu zarządzającego kolejny punkt dostępowy w sieci musi przejąć jego rolę w sposób automatyczny
	3. Modyfikacja konfiguracji musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe
	4. Obraz systemu operacyjnego musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe, aby wszystkie punkty miały tą samą jego wersję
	5. Tworzenie klastra do 120 urządzeń
 |
|  | Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy w trybie monitorującym pasmo radiowe w celu wykrywania np. fałszywych AP |
|  | Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy jako analizator widma |
|  | W system musi być wbudowany serwer DHCP |
|  | W system musi być wbudowany serwer RADIUS umożliwiający terminowanie sesji EAP bezpośrednio na urządzeniach, bez pośrednictwa zewnętrznych elementów |
|  | Musi być obsługiwane terminowanie sesji EAP w nie mniej niż następujących opcjach:* 1. EAP-TLS
	2. PEAP-MSCHAPv2
	3. PEAP-GTC
	4. TTLS-MSCHAPv2
 |
|  | Musi istnieć możliwość integracji z zewnętrznymi serwerami uwierzytelniania RADIUS oraz LDAP |
|  | Punkt dostępowy musi obsługiwać nie mniej niż 16 niezależnych SSID |
|  | Każde SSID musi mieć możliwość przypisania w sposób statyczny lub dynamiczny do sieci VLAN |
|  | Musi istnieć możliwość uwierzytelniania użytkowników za pomocą portalu WWW, przynajmniej poprzez: * 1. Portal wbudowany w urządzenie, bez konieczności instalowania jakichkolwiek dodatkowych urządzeń/oprogramowania
	2. Zewnętrzny portal WWW
 |
|  | Musi być zapewniona możliwość zdefiniowania odseparowanej sieci gościnnej z funkcją NAT |
|  | Wbudowany serwer uwierzytelniający musi obsługiwać konta gościnne |
|  | Zarządzanie pasmem radiowym w sieci punktów dostępowych musi się odbywać automatycznie za pomocą auto-adaptacyjnych mechanizmów, w tym nie mniej niż: * 1. Automatyczne definiowanie kanału pracy oraz mocy sygnału dla poszczególnych punktów dostępowych przy uwzględnieniu warunków oraz otoczenia, w którym pracują punkty dostępowe
	2. Stałe monitorowanie pasma oraz usług w celu zapewnienia niezakłóconej pracy systemu
	3. Rozkład ruchu pomiędzy różnymi punkami dostępowym oraz pasmami bazując na ilości użytkowników oraz utylizacji pasma
	4. Wykrywanie interferencji oraz miejsc bez pokrycia sygnału
	5. Automatyczne przekierowywanie klientów, którzy mogą pracować w pasmie 5GHz
	6. Wyrównywanie czasów dostępu do pasma dla klientów pracujących w standardzie 802.11n/ac wave 2 oraz starszych (802.11b/g)
	7. Wsparcie dla 802.11d oraz 802.11h
	8. Możliwość stworzenia profili czasowych w których dane ssid ma być rozgłaszane
 |
|  | Minimalizacja interferencji związanych z sieciami 3G/4G LTE  |
|  | Punkt dostępowy musi mieć wbudowany moduł bluetooth wykorzystywany w systemie nawigacji wewnątrzbudynkowej  |
|  | Obsługa roamingu klientów w warstwie 2  |
|  | Obsługa monitoringu przez SNMP |
|  | Obsługa logowania na zewnętrznym serwerze SYSLOG |
|  | W system musi być wbudowany mechanizm wykrywania ataków na sieć bezprzewodową w zakresie ataków na infrastrukturę i klientów sieci |
|  | W system musi być wbudowany mechanizm zapobiegania atakom na sieć bezprzewodową w zakresie ataków na infrastrukturę i klientów sieci |
|  | Wbudowany interfejs zarządzania musi dostarczać następujących informacji o systemie:* 1. Widok diagnostyczny prezentujący problemy z sygnałem/prędkością
	2. Wykorzystanie pasma
	3. Ilość klientów korzystających z systemu/interferujących
	4. Ilość ramek wejściowych/wyjściowych dla każdego radia
	5. Ilość odrzuconych/błędnych ramek/s dla każdego radia
	6. Szum tła dla każdego radia
	7. Wyświetlanie logów systemowych
 |
|  | Punkt dostępowy musi posiadać 3 wbudowane dwu zakresowe anteny do pracy w trybie 3x3:3MU-MIMO, 1. Uzysk anteny dla pasma 2,4 Ghz minimum 3 dBi
2. Uzysk anteny dla pasma 5 Ghz minimum 5 dBi
 |
|  | Obsługa standardów 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac wave 2 |
|  | Praca w trybie MIMO 3x3 dla 802.11ac oraz co najmniej 2x2 dla 802.11n |
|  | Specyfikacja radia 802.11a/n/ac wave 2 * 1. Obsługiwane częstotliwości

- 5.150 ~ 5.250 GHz (low band)- 5.250 ~ 5.350 GHz (mid band)- 5.470 ~ 5.725 GHz (Europa)- 5.725 ~ 5.850 GHz (high band)* 1. Obsługiwana technologia OFDM
	2. Typy modulacji: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM
	3. Prędkości transmisji:
		+ 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps dla 802.11a
		+ MCS0-MCS15 (6,5Mbps do 300Mbps) dla 802.11n (2,4 GHz)
		+ MCS0-MCS23 (6,5Mbps do 450Mbps) dla 802.11n (5 GHz)
		+ MCS0-MCS9, NSS = 1-3(6.5 Mbps do 1300 Mbps) dla 802.11ac
	4. Obsługa HT – kanały 20/40MHz dla 802.11n
	5. Obsługa VHT – kanały 20/40/80MHz dla 802.11ac
	6. Wsparcie dla technologii DFS (Dynamic frequency selection) – dla wszystkich 80Mhz kanałów w paśmie 5GHz
	7. Agregacja pakietów: A-MPDU, A-MSDU dla standardów 802.11n/ac
	8. Wsparcie dla:
		+ MRC (Maximal ratio combining)
		+ CDD/CSD (Cyclic delay/shift diversity)
		+ STBC (Space-time block coding)
		+ LDPC (Low-density parity check)
		+ Technologia TxBF
 |
|  | Specyfikacja radia 802.11b/g/n:1. Częstotliwość 2,400 ~2,4835
2. Technologia direct sequence spread spectrum (DSSS), OFDM
3. Typy modulacji – CCK, BPSK, QPSK,16-QAM, 64-QAM
4. Moc transmisji konfigurowalna przez administratora
5. Prędkości transmisji:
	* + 1,2,5.5,11 Mbps dla 802.11b
		+ 6,9,12,18,24,36,48,54 Mbps dla 802.11g
 |
|  | Punkt dostępowy musi posiadać co najmniej1. 1 interfejs 10/100/1000 Base-T
	* + z funkcją POE+
		+ zgodny ze standardem 802.3az Energy Effcient Ethernet EEE
2. 1 interfejs konsoli szeregowej
3. zasilanie 12V AC lub PoE 48V DC zgodne z 802.3af/802.3at
4. przycisk przywracający konfigurację fabryczną
5. port USB 2.0
6. slot zabezpieczający Keningston
7. Kontrolka LED do określania statusu systemu i interfejsów radiowych
 |
|  | Parametry pracy urządzenia:1. Temperatura otoczenia: 0-40 º C
2. Wilgotność 10% - 90% nie skondensowana
3. Znak CE
4. EN 300 328
5. EN 301 489
6. EN 301 893
 |
|  | Urządzenie musi posiadać certyfikat Wi-Fi Alliance (WFA) dla standardów 802.11/a/b/g/n/ac wave 2  |
|  | Punkt dostępowy musi zostać dostarczony z elementami montażowymi niezbędnymi do montażu na płaskiej powierzchni  |
|  | Gwarancja: Minimum 5 letnia gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy urządzenia zapewniająca dostawę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii. Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego na wszystkie elementy i licencje. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta. |
|  | Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy w trybie autonomicznym tj. bez nadzoru centralnego kontrolera: 1. Punkt dostępowy musi posiadać funkcjonalność zarządzania przez przeglądarkę internetową i protokół https
2. Wszystkie operacje konfiguracyjne muszą być możliwe do przeprowadzenia z poziomu przeglądarki
 |
|  | Musi być zapewniona możliwość wspólnej konfiguracji punktów połączonych w jedną sieć LAN w warstwie 2: * 1. System operacyjny zainstalowany w punktach dostępowych musi umożliwiać automatyczny wybór jednego punktu dostępowego jako elementu zarządzającego
	2. W przypadku awarii punktu zarządzającego kolejny punkt dostępowy w sieci musi przejąć jego rolę w sposób automatyczny
	3. Modyfikacja konfiguracji musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe
	4. Obraz systemu operacyjnego musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe, aby wszystkie punkty miały tą samą jego wersję
	5. Tworzenie klastra do 100 urządzeń
 |
|  | W system operacyjny musi być wbudowana pełnostanowa zapora sieciowa |
|  | Musi być obsługiwane terminowanie sesji EAP w nie mniej niż następujących opcjach:1. EAP-TLS
2. PEAP-MSCHAPv2
3. PEAP-GTC
4. TTLS-MSCHAPv2
 |
|  | Punkt dostępowy musi posiadać 3 wbudowane dwu zakresowe anteny do pracy w trybie 3x3:3MU-MIMO, 1. Uzysk anteny dla pasma 2,4 Ghz minimum 3,5 dBi

Uzysk anteny dla pasma 5 Ghz minimum 5,2 dBi |
|  | Moc transmisji konfigurowalna przez administratora – możliwość zmiany co 0.5 dbm |
|  | Interfejs Bluetooth Low Energy (BLE) |