Spis treści

[Sieć bezprzewodowa 1](#_Toc196227157)

[Punkt dostępowy do sieci bezprzewodowej – 70 sztuk 1](#_Toc196227158)

[Wdrożenie 4](#_Toc196227159)

#

# Sieć bezprzewodowa

## Punkt dostępowy do sieci bezprzewodowej – 70 sztuk

1. Punkt dostępowy musi być przeznaczony do montażu wewnątrz budynków. Musi być wyposażony w dwa niezależne moduły radiowe, pracujące w paśmie 5GHz a/n/ac wave 2/ax, oraz 2.4GHz b/g/n/ax.
2. Punkt dostępowy musi mieć możliwość współpracy z centralnym kontrolerem sieci bezprzewodowej.
3. 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
	3. Przełączenie punktu dostępowego do pracy z centralnym kontrolerem może odbywać się tylko poprzez zmianę ustawienia trybu pracy urządzenia z poziomu GUI. Zmiana trybu pracy nie może się odbywać poprzez instalację na urządzeniu, nowej wersji oprogramowania.
4. 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 130 urządzeń
5. Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy w trybie monitorującym pasmo radiowe w celu wykrywania np. fałszywych AP
6. Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy jako analizator widma
7. W system operacyjny musi być wbudowana pełnostanowa zapora sieciowa
8. W system musi być wbudowany serwer DHCP
9. W system musi być wbudowany serwer RADIUS umożliwiający terminowanie sesji EAP bezpośrednio na urządzeniach, bez pośrednictwa zewnętrznych elementów
10. Musi być obsługiwane terminowanie sesji EAP w nie mniej niż następujących opcjach:
	1. EAP-TLS
	2. PEAP-MSCHAPv2
	3. PEAP-GTC
	4. TTLS-MSCHAPv2
11. Musi istnieć możliwość integracji z zewnętrznymi serwerami uwierzytelniania RADIUS oraz LDAP
12. Punkt dostępowy musi obsługiwać nie mniej niż 16 niezależnych SSID
13. Każde SSID musi mieć możliwość przypisania w sposób statyczny lub dynamiczny do sieci VLAN
14. 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
15. Musi być zapewniona możliwość zdefiniowania odseparowanej sieci gościnnej z funkcją NAT
16. Wbudowany serwer uwierzytelniający musi obsługiwać konta gościnne
17. 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
18. Minimalizacja interferencji związanych z sieciami 3G/4G LTE
19. Punkt dostępowy musi mieć wbudowany moduł Bluetooth Low Energy (BLE5.0) (co najmniej 7dBm) wykorzystywany w systemie nawigacji wewnątrzbudynkowej
20. Punkt dostępowy musi mieć wbudowany moduł Zigbee (802.15.4) (co najmniej 6dBm)
21. Obsługa roamingu klientów w warstwie 2
22. Obsługa monitoringu przez SNMP
23. Obsługa logowania na zewnętrznym serwerze SYSLOG
24. W system musi być wbudowany mechanizm wykrywania ataków na sieć bezprzewodową w zakresie ataków na infrastrukturę i klientów sieci
25. W system musi być wbudowany mechanizm zapobiegania atakom na sieć bezprzewodową w zakresie ataków na infrastrukturę i klientów sieci
26. 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
27. Punkt dostępowy musi posiadać co najmniej 2 wbudowane anteny pracujące w trybie 2x2 MIMO, z parametrami co najmniej: 4.8 dBi dla 2,4GHz, 5.5 dBi dla 5 GHz
28. Obsługa standardów 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac 1 Wave, 802.11ac 2 Wave, 802.11ax
29. Praca w trybie SU MIMO 2X2:2 dla 5GHz
30. Specyfikacja radia 802.11a/n/ac/ax:
	1. Obsługiwana technologia OFDM oraz OFDMA
	2. Typy modulacji: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM, 1024-QAM
	3. Moc transmisji konfigurowalna przez administratora – możliwość zmiany co 0.5dbm
	4. Prędkości transmisji:
		* Od 6,5 Mbps do 300 Mbps dla 802.11n
		* Od 6,5 Mbps do 867 Mbps dla 802.11ac
		* Od 3,6 Mbps do 574 Mbps dla 802.11ax (2,4GHz)
		* Od 3,6 Mbps do 1200 Mbps dla 802.11ax (5GHz)
	5. Obsługa HT – kanały 20/40MHz dla 802.11n
	6. Obsługa VHT – kanały 20/40/80MHz dla 802.11ac
	7. Obsługa HE – kanały 20/40/80MHz dla 802.11ax
	8. Wsparcie dla technologii DFS (Dynamic frequency selection) – dla wszystkich 80Mhz kanałów w paśmie 5GHz
	9. Agregacja pakietów: A-MPDU, A-MSDU dla standardów 802.11n/ac
	10. Wsparcie dla:
		* MRC (Maximal ratio combining)
		* CDD/CSD (Cyclic delay/shift diversity)
		* STBC (Space-time block coding)
		* LDPC (Low-density parity check)
		* Technologia TxBF
31. Specyfikacja radia 802.11b/g/n/ax:
	1. Technologia direct sequence spread spectrum (DSSS), OFDM, OFDMA
	2. Typy modulacji – BPSK, QPSK,16-QAM, 64-QAM, 256-QAM, 1024-QAM
	3. Moc transmisji konfigurowalna przez administratora
32. Punkt dostępowy musi posiadać co najmniej:
	1. 1 interfejs 100/1000BaseT
		* z funkcją auto-sensing link oraz MDI/MDX
		* z funkcją PoE/PoE+
		* ze wsparciem dla standardu 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE)
	2. interfejs konsoli RS-232 (RJ-45) lub USB
	3. interfejs USB 2.0 (Typ-A, niezależny od portu konsoli)
	4. przycisk przywracający konfigurację fabryczną
	5. slot zabezpieczający Keningston
33. Parametry pracy urządzenia:
	1. Temperatura otoczenia (zakres minimalny): 0-50 º C
	2. Wilgotność (zakres minimalny): 5% - 92%
	3. Obsługiwane standardy:

• Power-over-Ethernet IEEE 802.3af

• Wireless IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax

* 1. Znak CE
	2. EN 60601-1-1, EN60601-1-2
1. Punkt dostępowy zasilony przy użyciu zgodnym ze standardem 802.3at PoE oraz przy pomocy lokalnego zasilacza DC (zasilacz nie musi być dołączony)
2. Urządzenie musi posiadać certyfikat Wi-Fi Alliance (WFA) dla standardów 802.11/a/b/g/n/ac
3. Wszystkie dostępne na urządzeniu funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.
4. Punkt dostępowy musi być objęty co najmniej ograniczoną dożywotnią gwarancja producenta tj. gwarancją przez 5 lat od daty ogłoszenia przez producenta zaprzestania sprzedaży danego modelu urządzenia. Gwarancja realizowana jest przez zwrot zepsutego urządzenia do producenta, który w terminie nie dłuższym niż 10 dni przesyła zamiennik. Gwarancja musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu.
5. Do punktów dostępowych muszą być dostarczone następujące, oficjalne, certyfikowane przez producenta punktów dostępowych zestawy montażowe pozwalające na montaż na płaskiej powierzchni oraz wymagane licencje do podłączenia punktu dostępowego do kontrolera sieci bezprzewodowej (min. Licencja na AP oraz licencja na Firewall)
6. Proponowany Access Point musi współpracować z systemem monitorowania sieci posiadanym przez Zamawiającego o nazwie Aruba AirWave.
7. Wymagane dostarczenie licencji dostępowej do posiadanego przez Zamawiającego systemu Airwave na każdy Access Point.

## Wdrożenie

W ramach postępowania wymagane jest wdrożenie powyższych komponentów. Wdrożenie obejmie poniższy zakres prac:

* Dostawa sprzętu
* Instalacja w ustalonym z zamawiającym miejscu
* Połączenie z istniejącymi elementami infrastruktury
* Konfiguracja uzgodnionej funkcjonalności L2 (SSID, NTP)
* Konfiguracja uzgodnionej funkcjonalności L3 (adresy, bramy, DNSy, NTP, syslog)
* Konfiguracja uzgodnionych funkcjonalności bezpieczeństwa
* Wykonanie dokumentacji powykonawczej