



Koncepcja budowy sieci publicznych  
punktów dostępu do Internetu  
w ramach projektu WiFi4EU  
w gminie Rojewo.



## Wprowadzenie

Budowa sieci publicznych punktów dostępu do Internetu w gminie Rojewo odbywać się będzie w ramach inicjatywy Komisji Europejskiej pod nazwą WIFI4EU. Gmina Rojewo pozyskała dotację na zrealizowanie tego zadania, a niniejsza koncepcja jest opracowaniem mającym na celu przedstawienie założeń dla sieci publicznych punktów dostępu do Internetu na obszarze gminy oraz szczegółów rozwiązania technologicznego. Koncepcja stanowić będzie podstawę do przeprowadzenia procedury wyboru wykonawcy zadania, który winien je wykonać w pełnej zgodności z przedstawionymi w niej założeniami i wymaganiami.

Inicjatywa WiFi4EU wspiera bezpłatny dostęp do bezprzewodowego Internetu w przestrzeniach publicznych, takich jak parki, place, budynki publiczne, biblioteki, ośrodki zdrowia i muzea w gminach w całej Europie. WiFi4EU jest programem wsparcia na rzecz zapewnienia dostępu do Internetu wysokiej jakości mieszkańcom i gościom w miejscach lokalnego życia publicznego. Lokalna łączność bezprzewodowa, świadczona bezpłatnie i na niedyskryminujących warunkach, przyczyniać się będzie do zmniejszania przepaści cyfrowej, zwłaszcza w społecznościach o słabiej rozwiniętych umiejętnościach cyfrowych, w tym na obszarach wiejskich i oddalonych.

Sieć darmowych, publicznych punktów dostępu do Internetu może dodatkowo poprawić dostęp do usług online, podnoszących jakość życia społeczności lokalnych poprzez ułatwienie dostępu do usług, na przykład e-zdrowia i e-administracji; umożliwiającą tworzenie nowych ofert służących włączeniu cyfrowemu, np. kursów obsługi komputera i Internetu; oraz sprzyjającą rozwojowi lokalnych małych i średnich przedsiębiorstw wprowadzających innowacje w zakresie produktów i usług cyfrowych.

## Zadania Wykonawcy

Wykonawca sieci publicznych punktów dostępu do Internetu w ramach projektu WIFI4EU w gminie Rojewo jest zobowiązany do budowy i skonfigurowania tej sieci w sposób w pełni zgodny ze wskazanymi w poniższych zapisach koncepcji wymogami. Wybudowana i skonfigurowana sieć winna spełniać wszystkie określone poniżej wymagania, a Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za jej prawidłowe funkcjonowanie.

Zakres zadań Wykonawcy obejmuje w szczególności:

- zaprojektowanie bezprzewodowego systemu telekomunikacyjnego, tak aby udostępnione rozwiązanie spełniało wymagania Zamawiającego określone w niniejszej koncepcji;
- uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń do instalacji i uruchomienia punktów dostępowych i zamontowania tablic informacyjnych;
- instalację, skonfigurowanie i uruchomienie urządzeń sieci dostępowej;
- opracowanie map obszarów zasięgu radiowego poszczególnych punktów dostępowych;

## Koncepcja budowy sieci publicznych punktów dostępu do Internetu w ramach projektu WiFi4EU w gminie Rojewo

- bieżącą naprawę lub wymianę niesprawnych składowych systemu, w tym urządzeń telekomunikacyjnych, anten, elementów zasilających etc.;
- wdrożenie strony startowej (portalu autoryzacji) wyświetlanej na klienckich urządzeniach dostępowych;
- instalację i skonfigurowanie systemu zarządzania siecią wraz z dostawą niezbędnego wyposażenia;
- organizację przeszkolenia personelu z użytkowania systemu zarządzania siecią.

### Wymogi odnośnie sieci publicznych punktów dostępu do Internetu

Zamawiający wymaga aby Internet był dostępny na obszarze zasięgu hot-spotów przez 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu, a system publicznych punktów dostępu do Internetu posiadał następujące cechy funkcjonalne:

- możliwość zarządzania pasmem radiowym pod kątem zagwarantowania: równego dostępu przez zainteresowanych, pełnego współkorzystania z zasobów, proporcjonalności przydzielanych zasobów, niedyskryminowania technologicznego;
- dostępne mechanizmy konfiguracji i nakładania polityk ograniczeń w dostępie do Internetu dla użytkowników końcowych;
- posiadać zaawansowane rozwiązania w zakresie ochrony zasobów sieciowych, zabezpieczeń przed atakami informatycznymi na infrastrukturę sieci;
- umożliwiać bieżące monitorowanie umożliwiające wykrywanie błędów i nieprawidłowości w konfiguracji urządzeń oraz logowanie informacji o obciążeniu każdego punktu dostępowego.

Publiczne punkty dostępu do Internetu muszą wykorzystywać szybkie łącza szerokopasmowe umożliwiające użytkownikom korzystanie z Internetu wysokiej jakości, który:

- gwarantuje szybkość przesyłu danych do każdego użytkownika końcowego minimum 30 Mb/s;
- jest świadczony bezpłatnie i na niedyskryminujących warunkach, jest łatwo dostępny, zabezpieczony i wykorzystuje najnowsze i najlepsze dostępne urządzenia zdolne do zapewnienia użytkownikom łączności o dużej przepustowości;
- umożliwia dostęp do innowacyjnych usług cyfrowych, na przykład usług świadczonych za pośrednictwem infrastruktury usług cyfrowych;
- jest udostępniany w miejscach lokalnego życia publicznego, w tym w przestrzeniach zewnętrznych dostępnych dla ogółu społeczeństwa w życiu publicznym społeczności lokalnych;

Punkty dostępu muszą rozgłaszać wyłącznie identyfikator SSID „WiFi4EU”, a sieć dostępową musi być siecią otwartą siecią w takim sensie, że nie będzie wymagać żadnych informacji uwierzytelniających (takich jak stosowanie hasła).

Po tym, jak użytkownik połączy się z siecią WiFi4EU z identyfikatorem SSID „WiFi4EU” ma wyświetlać w pierwszej kolejności portal autoryzacji <https> przed autoryzacją połączenia

## Koncepcja budowy sieci publicznych punktów dostępu do Internetu w ramach projektu WiFi4EU w gminie Rojewo

użytkownika z Internetem. Nazwa domeny powiązana z portalem autoryzacji https musi mieć zwyczajowy zapis (nie IDN) i składać się ze znaków od a do z, cyfr od 0 do 9, łącznika (-). Portal autoryzacji musi zawierać identyfikację wizualną WiFi4EU.

W portalu autoryzacji musi być wbudowany fragment kodu śledzenia (snippet), dla zdalnego monitorowania sieci WiFi4EU przez Komisję Europejską. Instrukcja instalacji snippetu jest dostępna pod następującym linkiem: <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-telecom/WiFi4eu>.

Portal autoryzacji ma zawierać również zastrzeżenie prawne, w którym wyraźnie informuje się użytkowników o tym, że WiFi4EU jest publiczną siecią otwartą. Zastrzeżenie powinno również zawierać zalecenia dotyczące środków ostrożności, które są zwykle przekazywane w przypadku dostępu do Internetu za pośrednictwem takich sieci.

Portal autoryzacji ustala okres automatycznego rozpoznawania uprzednio połączonych użytkowników, tak aby portal ten nie był ponownie wyświetlany przy ponownym połączeniu. Powyższy okres ma być automatycznie resetowany codziennie o godzinie 00:00 lub przynajmniej ustawiony na maksymalnie 12 godzin.

Połączenie z Internetem poprzez sieć o identyfikatorze SSID „WiFi4EU” nie wymaga rejestracji ani uwierzytelniania w portalu autoryzacji i ma być realizowane za pomocą przycisku „kliknij, aby połączyć” w portalu autoryzacji.

Konfiguracja sieci oraz system zarządzania nią ma umożliwiać Gminie rejestrację, uwierzytelnianie, autoryzację i zliczanie użytkowników zgodnie z prawem UE i prawem krajowym.

Ponadto system zarządzania siecią publicznych punktów dostępu do Internetu na terenie Gminy ma umożliwiać zmianę konfiguracji sieci w celu wdrożenia bezpiecznego uwierzytelniania i monitorowania, zgodnie z wydanymi w późniejszym czasie wymogami Komisji. Zmiany te będą ewoluować w stronę sfederowanej architektury. Ta rekonfiguracja będzie obejmować utrzymywanie otwartego identyfikatora SSID „WiFi4EU” za pomocą portalu autoryzacji, poprzez dodanie identyfikatora SSID „WiFi4EU” dla odpowiednio zabezpieczonych połączeń (poprzez zmianę istniejącego zabezpieczonego systemu lokalnego na system wspólny lub po prostu poprzez dodanie trzeciego identyfikatora SSID) oraz zapewnienie, aby przedmiotowe rozwiązanie mogło monitorować sieci WiFi4EU na poziomie punktów dostępu.

Wdrożenie tych zmian stanowić będzie zadanie dla Wykonawcy sieci i winno zostać wykonane w terminie 30 dni od powiadomienia go o takowej konieczności przez Gminę.

Wszystkie lokalizacje publicznych punktów dostępu do Internetu muszą zostać oznakowane za pomocą znaków identyfikacyjnych wskazanych przez Komisję.

Koncepcja budowy sieci publicznych punktów dostępu do Internetu w ramach projektu  
WiFi4EU w gminie Rojewo

## Lokalizacje publicznych punktów dostępu do Internetu

Publiczna sieć dostępu do Internetu składać się ma z punktów dostępowych zlokalizowanych wewnątrz budynków użyteczności publicznej oraz z punktów dostępowych zlokalizowanych na zewnątrz w miejscach ogólnodostępnych, publicznych.

Lokalizacje punktów dostępowych przedstawia poniższa tabela:

Wewnętrzne Punkty Dostępowe		
Lp	Miejsce	Adres
1	Świetlica Wiejska w Ściborzu	Ściborze, 88-111 Rojewo
2	Budynek Szkoły Podstawowej w Liszkowie	Liszkowo, 88-111 Rojewo
3	Budynek Szkoły Podstawowe w Rojewie	Rojewo, 88-111 Rojewo
4	Hala Sportowa w Rojewie	Rojewo, 88-111 Rojewo
5	Budynek Szkoły Podstawowej w Rojewicach (nowa przybudówka)	Rojewice, 88-111 Rojewo
6	Budynek Świetlicy Wiejskiej w Liszkowie	Liszkowo, 88-111 Rojewo
Zewnętrzne Punkty Dostępowe		
Lp	Miejsce	Adres
1	Obiekt sportowy w Ściborzu	Ściborze, 88-111 Rojewo
2	Boisko sportowe w Liszkowie	Liszkowo, 88-111 Rojewo
3	Boisko sportowe w Rojewie ( na lampie oświetleniowej nr 1)	Rojewo, 88-111 Rojewo
4	Obiekt sportowy w Rojewicach (obok szkoły podstawowej)	Rojewice, 88-111 Rojewo
5	Obszar rekreacyjny obok świetlicy Wiejskiej w Liszkowie	Liszkowo, 88-111 Rojewo
6	Boisko sportowe w Rojewie ( na lampie oświetleniowej nr 2)	Rojewo, 88-111 Rojewo

Dokładne lokalizacje punktów dostępowych należy uzgodnić z przedstawicielem Gminy na etapie realizacyjnym. Wszystkie lokalizacje posiadają dostęp do zasilania w energię elektryczną, przy czym doprowadzenie zasilania do urządzeń nadawczo-odbiorczych leży po stronie Wykonawcy. Sposób instalacji urządzeń oraz przewodów zasilających w energię i sieciowych musi zostać uzgodniony z przedstawicielem Gminy na piśmie i w formie graficznej.

## Systemowe rozwiązanie technologiczne

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji zamówienia poprzez wybudowanie bezprzewodowej sieci działającej w paśmie 2,4GHz i 5GHz, na częstotliwościach radiowych (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu z dnia 3 lipca 2007 w sprawie urządzeń

## Koncepcja budowy sieci publicznych punktów dostępu do Internetu w ramach projektu WiFi4EU w gminie Rojewo

nadawczych lub nadawczo-odbiorczych tzw. MRC, Multi-Ratio Combining) niewymagających pozwoleń radiowych.

Sieć publicznych punktów dostępu do Internetu musi spełniać następujące założenia technologiczne:

- zapewniać bezprzewodowy dostęp zgodnie ze standardami 2.4 GHz oraz 5 GHz 802.11ac (tzw. Dual Band);
- urządzenia systemu muszą posiadać certyfikat zgodności WiFi Alliance;
- uwzględniać wymagania klientów środowiska dla sieci wysokiej gęstości High Density Network;
- pracować w architekturze gwarantującej centralne zarządzanie infrastrukturą bezprzewodową;
- zapewniać bezpieczną transmisję radiową zgodnie ze ogólnie obowiązującymi standardami (IEEE 802.11w, WPA2, IEEE 802.1x, AES-CCMP);
- zapewniać równoczesną obsługę zróżnicowanych zasad dostępu do medium bezprzewodowego;
- być wyposażony w mechanizmy przeciwdziałające zakłóceniom radiowym oraz przeciwdziałające zakłóceniom wywoływanym przez inne urządzenia WLAN (zaawansowane funkcje WIPS);
- zapewniać wysoką niezawodność i ciągłość działania sieci, muszą zostać zaimplementowane mechanizmy wysokiej dostępności.

Wybudowana sieć składać się ma z warstwy dystrybucyjnej, zapewniającej połączenie między węzłem dystrybucyjnym a punktami dostępowymi, oraz warstwy dostępowej zapewniającej dostęp do Internetu użytkowników końcowych poprzez punkty dostępowe.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania warstwy dystrybucyjnej zapewniającej możliwość dostępu do Internetu we wszystkich wskazanych powyżej lokalizacjach. W niniejszej koncepcji przedstawiono przykładowe rozwiązanie dotyczące realizacji warstwy dystrybucyjnej. Niemniej wykonawca na etapie składania oferty będzie miał możliwość zaprezentowania innego rozwiązania, w którym wskaże sposób realizacji warstwy dystrybucyjnej sieci zapewniający uzyskanie dostępu do Internetu we wszystkich planowanych lokalizacjach Punktów Dostępowych WiFi.

### Przykładowe rozwiązanie dotyczące warstwy dystrybucyjnej

Warstwa dystrybucyjna sieci składać się może z systemu punkt-punkt działającego w paśmie nielicencjonowanym 5GHz.

System punkt-punkt ma za zadanie zapewnienie łączności między punktami dystrybucyjnym sieci a punktami dostępowymi wskazanym w tabeli lokalizacji punktów dostępowych. W tym celu na maszcie znajdującym się na punkcie dystrybucyjnym lub za pomocą dodatkowej konstrukcji wsporczej umieszczonej na dachu punktu dystrybucyjnego, należy zainstalować urządzenie ODU, natomiast w lokalizacjach punktów dostępowych zainstalować drugie urządzenie ODU (stację kliencką). Konieczne jest zachowanie pełnej widoczności radiowej

Koncepcja budowy sieci publicznych punktów dostępu do Internetu w ramach projektu  
WiFi4EU w gminie Rojewo

między oboma urządzeniami ODU. Relacje punkt-punkt warstwy dystrybucyjnej przedstawia poniższa tabela:

Lp	Punkt dystrybucyjny	Punkt dostępowy
1	Stacja bazowa działka nr 167/1 Obręb Rojewo	Świetlica Wiejska w Ściborzu
2	Stacja bazowa działka nr 167/1 Obręb Rojewo	Budynek Szkoły Podstawowej w Liszkowie
3	Stacja bazowa działka nr 167/1 Obręb Rojewo	Boisko Sportowe w Rojewie ( słup oświetleniowy nr 1 oraz nr 2)
4	Stacja bazowa działka nr 167/1 Obręb Rojewo	Budynek Szkoły Podstawowej w Rojewicach
5	Stacja bazowa działka nr 167/1 Obręb Rojewo	Świetlica Wiejska w Liszkowie

Wykonawca zobowiązany jest wykonać połączenia między stacjami klienckimi systemu dystrybucyjnego a punktami dostępowymi w danej lokalizacji w sposób uzgodniony z Gminą. W przypadku, gdy jedna stacja kliencka ma posłużyć do przekazania transmisji do więcej niż jednego punktu dostępowego Wykonawca zobowiązany jest do instalacji w miejscu uzgodnionym z Gminą urządzenia przełącznika sieciowego zapewniającego prawidłowe funkcjonowanie systemu.

Punkty dostępowe winny zostać zainstalowane we wskazanych w tabeli lokalizacjach w miejscach uzgodnionych z Gminą i posiadających największy potencjał propagacyjny w danej lokalizacji. W przypadku zewnętrznych punktów dostępowych instalacja punktów dostępowych powinna umożliwiać dostęp do Internetu na jak największym obszarze danego miejsca publicznego.

Gmina po zawarciu odrębnej umowy zapewni dostęp do Internetu w punktach dystrybucyjnych sieci o parametrach umożliwiających realizację niniejszego zadania.

Wykonawca może na etapie oferty przedstawić inną propozycję realizacji warstwy dystrybucyjnej sieci, która zapewni dostęp do Internetu w planowanych lokalizacjach Punktów Dostępowych WiFi. Przy czym funkcjonowanie warstwy dystrybucyjnej sieci nie może generować dodatkowych kosztów operacyjnych w stosunku do zaprezentowanego powyżej wariantu w postaci m.in. kosztów korzystania z infrastruktury podmiotów trzecich, kosztów korzystania z nieruchomości itp.

Przedstawiona, alternatywna propozycja realizacji warstwy dystrybucyjnej będzie podlegała ocenie w ramach oceny przedłożonych ofert w zakresie realności wykonania i kosztów wykonania oraz kosztów operacyjnych funkcjonowania w przyszłości.



## Koncepcja budowy sieci publicznych punktów dostępu do Internetu w ramach projektu WiFi4EU w gminie Rojewo

Wybrane rozwiązanie technologiczne budowy sieci publicznych punktów dostępowych w gminie Rojewo będzie mogło zostać zmodyfikowane na wniosek Wykonawcy jedynie za pisemną zgodą Gminy, w przypadku wystąpienia obiektywnych przeszkód dla jego realizacji np. brak widoczności radiowej między wskazanymi lokalizacjami. W takim przypadku Wykonawca zobowiązany będzie do przedstawienia pisemnego wniosku zawierającego szczegółową propozycję nowego rozwiązania technologicznego.

Specyfikacja techniczna urządzeń radiowych, które mają zostać zastosowane w ramach realizacji zadania została przedstawiona poniżej.

Wszystkie dostarczane w ramach realizacji zadania urządzenia muszą:

- posiadać gwarancję minimum 36 miesięcy;
- posiadać certyfikaty zgodności CE;
- być fabrycznie nowe.

### Sieć dystrybucyjna – specyfikacja urządzeń

Minimalne wymagania techniczne dla systemu radiowego Punkt-Punkt:

1. Praca w zakresie częstotliwości 5.4-5.7GHz ETSI zgodnie z EN 301 893 oraz 5.7-.5.8 zgodnie z EN 302 502;
2. Dostęp czasowy TDD (Time Division Duplex);
3. Zwiłokrotnienie OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing);
4. Wykorzystanie technik antenowych MIMO 2x2 oraz Diversity;
5. Wbudowana antena kierunkowa co najmniej 16dBi z możliwością zwiększenia zysku bez konieczności wymiany sprzętu;
6. Obsługiwane modulacje BPSK/QPSK/16QAM/64QAM;
7. Obsługiwane szerokości kanałów 10, 20, 40MHz;
8. Adaptacyjna modulacja i kodowanie;
9. Przepływność nie mniej niż 100Mb/s;
10. Automatyczny wybór kanałów ACS (Automatic Channel Selection);
11. Symetryczny i asymetryczny przydział ruchu uplink i downlink;
12. Korekcja błędów min. FEC  $k= 1/2, 2/3, 3/4, 5/6$ ;
13. Sprzętowe szyfrowanie AES 128;
14. Możliwość synchronizacji czasu za pomocą GPS (Global Positioning System) oraz Ethernet;
15. Możliwość konfigurowania QoS 4-go poziomu zgodnie z 802.1p i Diffserv;
16. Możliwość konfigurowania VLAN zgodnie z 802.1Q, 802.1P oraz QinQ;
17. Wbudowany analizator widma dla polaryzacji V oraz H;
18. Dostępny interfejs sieciowy Ethernet 1000BaseT;

## Koncepcja budowy sieci publicznych punktów dostępu do Internetu w ramach projektu WiFi4EU w gminie Rojewo

19. Możliwość lokalnej i zdalnej aktualizacji oprogramowania;
20. Zarządzanie za pomocą dedykowanego oprogramowania i protokołów SNMP (wersja 2c lub wyższa );
21. Pobór mocy <12W;
22. Klasa szczelności urządzeń radiowych ODUIP67;
23. Temperaturowy zakres pracy od -35°C do 60°C;
24. Deklaracja zgodności CE.

Minimalne wymagania techniczne dla urządzenia – przełącznik sieciowy:

1. Wbudowane sześć interfejsów PoE 10/100/1000;
2. Wbudowane dwa porty Ethernet 10/100/1000 BaseT lub SFP;
3. Dwa porty GbE SFP;
4. Urządzenie przystosowane do instalacji w wewnętrznej w szafie rackowej;
5. Praca w zakresie temperatur od -20 do 60°C.

## Sieć dostępową – specyfikacja urządzeń

Minimalne wymagania techniczne dla zewnętrznego punktu dostępowego:

1. Jednoczesna praca w częstotliwościach 2.4 GHz oraz 5 GHz;
2. Zgodność ze standardem IEEE 802.11ac WaveI;
3. Obsługa IEEE 802.1x, IEEE 802.11r, IEEE 802.11k, IEEE 802.11v;
4. Obsługa minimum 4 SSID;
5. Obsługa jednocześnie minimum 50 użytkowników bez pogorszenia funkcjonowania;
6. Posiadanie co najmniej 2x2 nadajników i odbiorników (system wieloantenny MIMO);
7. Wbudowana antena dookólna o wzmacnieniu min. 5dBi;
8. Maksymalna moc nadawania: do 25dBm;
9. Wbudowany port Ethernet 10/100/1000Mbps;
10. Tryby pracy: autonomiczny, serwer Cloud, serwer lokalny;
11. Sieciowy tryb pracy: bridge oraz NAT;
12. Możliwość rozpoznawania utraty dostępu do Internetu i automatycznego wyłączenia radia w przypadku braku możliwości świadczenia usługi dostępu;
13. Obsługiwać trybu fast roaming;
14. Możliwość kontroli jakości sygnału odbieranego od podłączonych klientów i eliminacji klientów ze słabym sygnałem (niski stosunek sygnał/szum);
15. Możliwość zarządzania modułem poprzez: kontroler/telnet/ssh/http/https z możliwością blokowania każdej z opcji;
16. Obsługa SNMP v2c oraz 3;
17. Możliwość definicji grupy kanałów roboczych (definicja listy z której urządzenie wybiera sobie najlepszy kanał);

Koncepcja budowy sieci publicznych punktów dostępu do Internetu w ramach projektu  
WiFi4EU w gminie Rojewo

18. Obsługa mechanizmu airtime fairness gwarantującego równomierny podział przydzielenia medium użytkownikom końcowym;
19. Możliwość ograniczenia pasma dla klienta w obukierunkach;
20. Możliwość ograniczenia pasma dla danego SSID;
21. Zgodność z programem Hotspot 2.0 (program certyfikacji Passpoint organizacji Wi-Fi Alliance);
22. Klasa szczelności minimum IP67;
23. Praca w zakresie temperatur od -30°C do +60°C;
24. Możliwość montażu do powierzchni pionowych lub masztów/słupów;
25. Waga do 1 kilograma;
26. Pobór mocy (zasilania) nie więcej niż 15W;
27. Cykl wsparcia powyżej 5 lat;
28. Średni czas pomiędzy awariami (MTBF) wynoszący co najmniej 5 lat.

Minimalne wymagania techniczne dla wewnętrznego punktu dostępowego:

1. Jednoczesna praca w częstotliwościach 2.4 GHz oraz 5 GHz;
2. Zgodność ze standardem IEEE 802.11ac WaveI;
3. Obsługa IEEE 802.1x, IEEE 802.11r, IEEE 802.11k, IEEE 802.11v;
4. Obsługa minimum 4 SSID;
5. Obsługa jednocześnie minimum 50 użytkowników bez pogorszenia funkcjonowania;
6. Posiadanie co najmniej 2x2 nadajników i odbiorników (system wieloantenny MIMO);
7. Wbudowana antena dookólna o wzmacnieniu min. 5dBi;
8. Maksymalna moc nadawania: do 25dBm;
9. Wbudowany port Ethernet 10/100/1000Mbps;
10. Pobór mocy (zasilania) nie więcej niż 15W;
11. Tryby pracy: autonomiczny, serwer Cloud, serwer lokalny;
12. Sieciowy tryb pracy: bridge oraz NAT;
13. Możliwość rozpoznawania utraty dostępu do Internetu i automatycznego wyłączenia radia w przypadku braku możliwości świadczenia usługi dostępu;
14. Obsługiwać trybu fast roaming;
15. Możliwość kontroli jakości sygnału odbieranego od podłączonych klientów i eliminacji klientów ze słabym sygnałem (niski stosunek sygnał/szum);
16. Możliwość wygaszenia diod/lampek stanu;
17. Możliwość zarządzania modułem poprzez: kontroler/telnet/ssh/http/https z możliwością blokowania każdej z opcji;
18. Obsługa SNMP v2c oraz 3;
19. Możliwość definicji grupy kanałów roboczych (definicja listy z której urządzenie wybiera sobie najlepszy kanał);
20. Obsługa mechanizmu airtime fairness gwarantującego równomierny podział przydzielenia medium użytkownikom końcowym;
21. Możliwość ograniczenia pasma dla klienta w obukierunkach;
22. Możliwość ograniczenia pasma dla danego SSID;

## Koncepcja budowy sieci publicznych punktów dostępu do Internetu w ramach projektu WiFi4EU w gminie Rojewo

23. Zgodność z programem Hotspot 2.0 (program certyfikacji Passpoint organizacji Wi-Fi Alliance);
24. Cykl wsparcia powyżej 5 lat;
25. Średni czas pomiędzy awariami (MTBF) wynoszący co najmniej 5 lat.

### System zarządzania siecią

Wykonawca musi w ramach realizacji zadania przygotować oraz zagwarantować istnienie specjalnego i scentralizowanego pojedynczego punktu zarządzania (systemu zarządzania siecią) dla wszystkich punktów dostępu w ramach wybudowanej sieci publicznych punktów dostępu do Internetu w gminie Rojewo.

Wykonawca realizując zamówienie zobowiązany jest do wdrożenia rozwiązań pozwalających na ochronę zasobów sieci przed atakami informatycznymi i elektronicznymi w zakresie:

- ograniczania i blokowania dostępu do stron WWW udostępniających zabronione treści np. pornograficzne, rasistowskie, faszystowskie, promujące narkotyki, terroryzm oraz aplikacji mogących służyć do nielegalnego pobierania treści chronionych prawami autorskimi z sieci P2P, itp.;
- blokowanie stron WWW zawierających szkodliwe oprogramowanie i niebezpieczne treści w celu ochrony przed atakami typu phishing/pharming, malware, trojan, botnet, key logger i inne,
- wprowadzenia mechanizmów ograniczających możliwość obchodzenia blokad przez użytkowników np. poprzez korzystanie z serwerów anonimizujących,
- aktualizacji baz kategorii blokowanych zasobów w celu reakcji na nowe rodzaje zagrożeń.

System zarządzania siecią ma również udostępniać administratorom sieci wydajną i skalowalną platformę umożliwiającą specjalizowane zarządzanie zainstalowanymi urządzeniami sieciowymi. System zarządzania ma zapewniać kontrolę nad wszystkimi zasobami punktów dostępowych na każdym etapie realizacji i eksploatacji sieci. Ma pozwalać na zdalne konfigurowanie, monitorowanie, rozwiązywanie problemów oraz raportowanie dla poszczególnych urządzeń dostępowych na podstawie ich numeru seryjnego.

System zarządzania siecią musi również posiadać funkcjonalność serwera RADIUS umożliwiającą gromadzenie danych o logowaniach użytkowników sieci w podziale na poszczególne punkty dostępowe, ze szczególnym uwzględnieniem danych dotyczących czasu logowania i długości sesji. Identyfikacja użytkowników sieci winna być dokonywana po adresie karty MAC urządzenia, za pomocą którego użytkownik końcowy został podłączony do sieci.

**WÓJT**  
*Rojewo*  
inż. Rafał Zuzowski