



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Fundusz Spójności



SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Dostawa przenośnego analizatora widma wraz z modułem analizy sieci wektorowej

Przedmiotem zamówienia jest dostawa przenośnego analizatora widma radiowego wraz z modułami umożliwiającymi analizę sieci wektorowej, okablowania i anten, pomiary mocy oraz tworzeniem map zasięgów. Urządzenia będą wykorzystywane w celu budowy, rozbudowy i utrzymania analogowej sieci radiowej pracującej w paśmie VHF i MF wykorzystywaną na potrzeby łączności, a alarmowania w niebezpieczeństwie.

Wymaga się dostawy 1 szt. platformy pomiarowej pełniącej rolę analizatora widma wraz z kompletem modułów dodatkowych, akcesoriów, dokumentacji i obudów transportowych wyspecyfikowanych w dalszej części dokumentu.

Szczegółowe wymagania dla urządzenia zostały przedstawione w poniższej specyfikacji. W każdym przypadku Zamawiający określił parametry minimalne dla dostarczanych urządzeń i dopuszcza urządzenia cechujące się wyższymi parametrami (np. większy zakres częstotliwościowy – o ile zawiera on zakres specyfikowany przez Zamawiającego).

1. Wymagania ogólne

- 1.1. Urządzenie muszą zostać dostarczone do siedziby Zamawiającego łącznie z czynnościami ładunkowymi.
- 1.2. Zamówienie dotyczy dostawy fabrycznie nowego sprzętu tzn. nie używanego przed dniem dostarczenia.
- 1.3. Urządzenia muszą pochodzić z oficjalnych kanałów dystrybucji producenta obejmujących rynek polski, zapewniając w szczególności realizację uprawnień gwarancyjnych.
- 1.4. Urządzenia muszą być przystosowane do ciągłego transportu i użytkowania w terenie (głównie na stacjach bazowych/brzegowych oraz przy pomiarach zasięgowych morskich) przez służby techniczne Zamawiającego.
- 1.5. Wielkość urządzenia powinna być dostosowana do możliwości użytkowania jego przez jedną osobę i zapewnić możliwą swobodę ruchów przy wykonywaniu pomiarów.
- 1.6. Bateria urządzenia nie może być wyprodukowana wcześniej niż 8 miesięcy przed dostarczeniem urządzenia do siedziby Zamawiającego.
- 1.7. Urządzenie musi posiadać wszystkie niezbędne zgody i dopuszczenia do użytkowania na terenie polski
- 1.8. Urządzenie musi zapewnić poprawną pracę w zakresie temperaturowym $-5^{\circ}\text{C} / 30^{\circ}\text{C}$
- 1.9. Urządzenie musi zapewniać możliwość transportu (w walizkach transportowych) w zakresie temperatur $-15^{\circ}\text{C} / 55^{\circ}\text{C}$
- 1.10. Urządzenie powinno zostać dostarczone ze świadectwem kalibracji producenta.
- 1.11. Waga urządzenia nie powinna przekroczyć 5kg
- 1.12. Opisane poniżej funkcjonalności powinny być dostępne w ramach jednego urządzenia.
- 1.13. Rekomendowanym złączem dla analizatorów widna oraz analizatora kabli i anten jest złącze N.

2. Zasilanie urządzenia

- 2.1. Urządzenie musi posiadać wbudowaną baterię umożliwiającą pracę urządzenia w terenie bez dostępnego źródła zasilania. Minimalny czas pracy na baterii powinien wynosić 2 godziny.
- 2.2. Urządzenie powinno zostać dostarczone z ładowarką sieciową umożliwiającą pracę na zasilaniu sieciowym oraz ładowanie baterii pracującą na napięciu pierwotnym 230VAC.
- 2.3. Urządzenie powinno zostać dostarczone z adapterem umożliwiającym pracę na zasilaniu niskoprądowym 12VDC pobieranym z gniazda samochodowego zapalniczki.
- 2.4. Urządzenie powinno prezentować poziom naładowania baterii (minimum 3 stopniowy)
- 2.5. Urządzenie powinno umożliwiać wymianę baterii zainstalowanej w urządzeniu.

3. Obsługa urządzenia

- 3.1. Urządzenie powinno posiadać wbudowany ekran o przekątnej minimum 7" wykonany w technologii LCD. Rozdzielczość wyświetlacza nie powinna być niższa niż 800x480px.
- 3.2. Głównym interfejsem obsługi urządzenia powinien być wyświetlacz dotykowy.

- 3.3. W celu ułatwienia obsługi urządzenie powinno posiadać podstawowe przyciski umieszczone na przedniej ścianie obudowy. Dotyczy to przycisku włączenia zasilania urządzenia, przycisków numerycznych 0-9 oraz przycisków nawigacyjnych.
- 3.4. Urządzenie powinno posiadać porty połączeniowe (pomiarowe) umieszczone z jednej strony. Przyłączone okablowanie nie powinno przeszkadzać podczas wykonywania pomiarów (wyprowadzenie okablowania z góry lub po bokach urządzenia). Konstrukcja powinna chronić porty połączeniowe w przypadku upadku urządzenia (boki obudowy wyższe niż porty połączeniowe)
- 3.5. Urządzenie powinno umożliwiać sterowanie za pośrednictwem sieci TCP/IP i portu Ethernet.
- 3.6. Urządzenie powinno być gotowe do wykonywania pomiarów w trybie ciągłym ze sterowaniem zdalnym w celu zebrania odpowiedniej ilości danych do analizy
- 3.7. Urządzenie powinno posiadać wewnętrzną pamięć umożliwiającą przechowywanie wyników pomiarów i konfiguracji.
- 3.8. Urządzenie powinno posiadać możliwość podłączenia pamięci zewnętrznej za pomocą wbudowanego portu USB.
- 3.9. Urządzenie powinno zostać dostarczone w etui ochronnym umożliwiającym wykonywanie pomiarów i podstawą ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi. Etui powinno posiadać pas umożliwiającą wykonywanie pomiarów bez konieczności trzymania urządzenia rękami (umożliwienie wykonywania pomiarów z obsługą urządzenia jedną ręką przy jednoczesnym trzymaniu anteny kierunkowej)
- 3.10. Dodatkowo należy dostarczyć do urządzenia walizkę transportową umożliwiającą przewóz urządzenia i podstawowych akcesoriów w trudnych warunkach atmosferycznych i klimatycznych (w szczególności zabezpieczającej przed niekorzystnym działaniem wody i podwyższonej wilgotności powietrza)
- 3.11. Do urządzenia należy dostarczyć również niezbędne okablowanie w celu wymiany danych z komputerem osobistym (pobranie wyników pomiarów etc.)

4. Analizator widma

- 4.1. Urządzenie powinno posiadać funkcjonalność analizatora widma umożliwiającą monitorowanie, pomiar, analizę sygnałów radiowych.
- 4.2. Analizator widma powinien wspomagać operatora i analizować odebrane sygnały wraz z ich walidacją jako pożądane i obce.
- 4.3. Urządzenie wraz z modułem analizatora widma będzie użytkowane do detekcji obcych sygnałów.
- 4.4. Urządzenie powinno wspierać wykonywanie pomiarów prostych jak i pozwalać na zaawansowanych
- 4.5. Analizator widma powinien umożliwiać wykonywanie następujących pomiarów:
 - 4.5.1. Mocy sygnału
 - 4.5.2. Zajętości pasma
 - 4.5.3. Mocy kanału lub zadanego pasma
 - 4.5.4. Współczynnika mocy kanałów sąsiednich
 - 4.5.5. Mapy zasięgu
- 4.6. Analizator widma powinien posiadać funkcjonalność analizatory interferencji w celu wykonywania następujących pomiarów:
 - 4.6.1. Spektrogramu
 - 4.6.2. Mocy sygnału
 - 4.6.3. RSSI – wskaźnik mocy sygnału odbieranego
 - 4.6.4. Mapy zasięgu
- 4.7. Analizator widma radiowego powinien pracować w zakresie częstotliwościowym wynoszącym od 9 kHz do 1.5 GHz przy zakresie dynamiki >95dB dla rozdzielczości min 10Hz. Dokładność ustawień częstotliwości powinna wynosić 1Hz. Dopuszczalne odchylenie częstotliwości od wskazań referencyjnych powinno wynosić nie więcej niż ± 1.0 ppm/year.
- 4.8. Analizator powinien cechować się progiem wyświetlania poziomu szumów -150dBm dla rozdzielczości min 10Hz
- 4.9. Analizator powinien umożliwiać pomiar ciągły lub wyzwalany manualnie przy jednoczesnym wykrywaniu w pomiarze wartości szczytowych oraz RMS
- 4.10. Analizator powinien wizualizować pomiar w postaci przebiegów. Urządzenie powinno zapewniać możliwość prezentowania minimum 3 przebiegów i porównywania ich między sobą.

- 4.11. Urządzenie powinno posiadać mechanizm umieszczania markerów na przebiegach. Wymaga się obsługi minimum 5 markerów. Urządzenie powinno zapewniać mechanizmy auto pozycjonowania markerów ze względu na wartości szczytowe, poziomy referencyjne oraz centrum zakresu częstotliwości.
- 4.12. Urządzenie powinno posiadać możliwość konfiguracji pomiaru w zakresie
 - 4.12.1. Częstotliwości (początkowej/końcowej/centrum, odstępu częstotliwościowego)
 - 4.12.2. Pasma (Rozdzielczości RBW, VBW)
 - 4.12.3. Ustawień zapisu wyniku pomiarów
 - 4.12.4. Amplitudy (poziomu referencyjnego, skali, tłumienia, przedwzmacniacza)
- 4.13. Urządzenie powinno posiadać zewnętrzny port przyłączeniowy anteny w celu podania sygnału do analizy widmowej.
- 4.14. Analizator widma powinien umożliwiać demodulację audio AM/FM/SSB
- 5. Moduł GPS wraz z anteną oraz funkcjonalność tworzenia mapy pokrycia**
 - 5.1. Analizator powinien posiadać funkcjonalność lokalizacji urządzenia zapewnianą przez system GPS lub GLONASS
 - 5.2. Funkcjonalność ta powinna umożliwiać tworzenie mapy pokrycia na podstawie zmierzonych wartości w danej lokalizacji pobranej za pomocą odbiornika GPS
 - 5.3. Urządzenie powinno posiadać anteny GPS umożliwiające:
 - 5.3.1. Ustalanie położenia urządzenia podczas prowadzenie pomiarów w terenie – antena wbudowana lub antena podłączana bezpośrednio do portu urządzenia.
 - 5.3.2. Ustalenie położenia urządzenia podczas prowadzenia pomiarów na jednostkach pływających i samochodach – antena z uchwytem magnetycznym i kablem o długości minimum 3m.
 - 5.4. Wymaga się od urządzenia możliwości tworzenia map pokrycia na terenach zewnętrznych (Outdoor Coverage Mapping Mapping) na podstawie pomiarów mocy odebranego sygnału (RSSI - Received Signal Strength Indication)
 - 5.5. Pomiar map pokrycia powinien zapewniać konfigurację w zakresie częstotliwości, amplitudy, odstępu, szerokości pasma, oraz mechanizmów powtarzania pomiarów.
 - 5.6. Dane z przeprowadzonych pomiarów powinny być dostępne w formie plików KML, formacie graficznym (np. JPEG, PNG) oraz tabeli (pozycja, wartość)
- 6. Pomiary modulacji AM/FM/PM**
 - 6.1. Urządzenie musi wspierać pomiary modulacji AM/FM oraz PM
 - 6.2. Urządzenie musi demodulować sygnały AM/FM w celu prezentacji spektrum audio i umożliwić wykonywanie pomiarów tam gdzie mają zastosowanie RMS Deviation, Pk-Pk Deviation, SINAD, THD,
- 7. Moduł generator sygnałów**
 - 7.1. Urządzenie musi zostać wyposażone w generator sygnałów wbudowany w urządzenie.
 - 7.2. Generator powinien umożliwiać wytworzenie sygnału CW oraz poddania go modulacji AM i FM.
 - 7.3. Generator powinien pracować w zakresie minimalnym wynoszącym 1Hz do 1,5GHz z krokiem wynoszącym maksimum 1Hz
 - 7.4. Generator sygnału CW powinien cechować się mocą wyjściową od 0 do -130dBm z rozdzielczością 0.1dB
 - 7.5. Generator powinien posiadać podstawowe parametry konfiguracyjne dla modulacji FM i AM
- 8. Pomiar mocy sygnałów**
 - 8.1. Urządzenie powinno posiadać moduł miernika mocy pracujący w zakresie częstotliwości 10MHz do 1,6GHz
 - 8.2. Urządzenie powinno zapewniać pomiar mocy w zakresie -120 do +26dBm
 - 8.3. Urządzenie powinno zapewniać możliwość pomiaru w zadanym zakresie częstotliwości oraz z wykazaniem numerów kanałów
 - 8.4. Urządzenie powinno zapewniać ustawienie wartości progowych dla mierzonych wartości
- 9. Moduł analizatora kabli i anten**
 - 9.1. Urządzenie powinno być wyposażone w 2 porty przeznaczone do wykonywania pomiarów (zarówno pomiarów jednoportowych jak i dwuportowych tam gdzie mają zastosowanie)
 - 9.2. Urządzenie powinno umożliwiać wykonywanie anten elementów toru RF takich jak złącza, kable, izolatory anteowe, couplery, diplexery, wzmacniacze, tłumiki.
 - 9.3. Urządzenie musi posiadać możliwość lokalizacji awarii w torze RF za pomocą funkcji „odległość od uszkodzenia/Distance to fault” pokazujący odległość od miejsca awarii przy pomocy metod TDR.
 - 9.4. Analizator powinien zapewniać pracę w zakresie częstotliwości 1MHz do 1,6GHz przy dokładności częstotliwościowej wynoszącej 2,5ppm

- 9.5. Analizator musi zapewniać pomiary VSWR (współczynnik fazy stojącej, Return Loss, Fazy, opóźnienia grupowego, wykresu Smitha oraz impedancji rzeczywistej i urojonej.
- 9.6. Urządzenie powinno zapewniać możliwość analizy parametrów w S_{21} oraz S_{11} czasie jednej sesji pomiarowej
- 9.7. Stabilność temperaturowa zmierzonych wartości S_{21} oraz S_{11} powinna wynosić 0,020 dB/°C
- 9.8. Powinna istnieć możliwość zapisu wykonanych pomiarów w celu ich późniejszej analizy i porównania.

10. Analizator interferencji

- 10.1. Analizator powinien posiadać funkcjonalność analizatora interferencji umożliwiającą monitorowanie zakłóceń
- 10.2. Analizator powinien przedstawiać spektrogram, miernik mocy, identyfikator sygnałów.

11. Skaner kanałów

- 11.1. Analizator powinien zapewniać możliwość skanowania kanałów (minimum 10 jednocześnie) z ustawieniem częstotliwości i szerokości pasma.
- 11.2. Analizator powinien zapewniać możliwość wyświetlania wyników pomiarów w formie tabelarycznej i graficznej (wykres)

12. Wyposażenie antenowe

- 12.1. Do zestawu należy dołączyć przenośną antenę kierunkową pracującą minimalnie w zakresie częstotliwościowym morskiego pasma V (156-174MHz) terminowana złączami dostępnymi w analizatorze. Rekomendowany zakres częstotliwościowy pracy anteny 20MHz do 200MHz.
- 12.2. Do anteny należy dostarczyć niezbędne okablowanie jeżeli jest wymagane
- 12.3. Do analizatora należy dostarczyć antenę ogólną, teleskopową o charakterystyce dookólnej pracującej do zakresu częstotliwościowego 1,5 GHz
- 12.4. Do anten, jeżeli nie pomieszczą się w walizce transportowej dołączonej do analizatora należy dostarczyć osobną walizkę umożliwiającą bezpieczny transport anten.

13. Zestaw kalibracyjny

- 13.1. Urządzenie musi być wyposażone w zestaw (zalecany przez producenta testera) umożliwiający samodzielne ustawienie referencji wskazań, który posiada męskie złącza typu N o impedancji 50Ω oraz koncentryczny kabel pomiarowy (min. 1,5 m) utrzymujący fazę sygnału zakończony złączami typu N (z jednego końca męskim, z drugiego żeńskim) o impedancji 50Ω pozwalający na przesyłanie sygnałów do 6 GHz.