

## Katedra Inżynierii mikrofalowej i Antenowej

<b>Zespół projektowy:</b> 4@KIMIA '2016	<b>1. Karol Abratkiewicz - kierownik</b> <b>2. Adam Popik</b> <b>3. Jakub Czerniakowski</b> <b>4. Michał Lewandowski</b>
<b>Opiekun:</b>	<b>dr inż. Krzysztof Nyka</b>
<b>Klient:</b>	<b>dr inż. Krzysztof Nyka</b>
<b>Data zakończenia:</b>	
<b>Słowa kluczowe:</b>	<b>Radar, SAR, RDA</b>

### TEMAT PROJEKTU:

**Mały naziemny radar z aperturą syntetyczną SAR**

### CELE I ZAKRES PROJEKTU:

Celem projektu jest projekt i realizacja prostego radaru FMCW w paśmie 2,4GHz umożliwiającego pomiar odległości, prędkości oraz obrazowania za pomocą apertury syntetycznej SAR. Funkcja SAR będzie realizowana poprzez przesuwanie głowicy radaru na szynie o długości ok. 2 m. Poszczególne bloki funkcjonalne części b.w.cz. radaru (TxRx) będą projektowane i realizowane przez studentów, mogą też być wykorzystane gotowe moduły funkcjonalne typu mieszacz, wzmacniacz, zależnie od stopnia złożoności. Sygnał pasma podstawowego będzie dyskretyzowany i przetwarzane w całości na komputerze PC. Projekt obejmuje również opracowanie oprogramowania do przetwarzania tego sygnału oraz wizualizacji wyników. Zalecane jest korzystanie z wysokopoziomowych środowisk programistycznych typu Matlab, Python.

### OSIĄGNIĘTE REZULTATY:

1. Przegląd literatury i dostępnych rozwiązań
2. Opracowanie schematu blokowego radaru, wyspecyfikowanie wymagań, podział obowiązków, wybór środowiska programistycznego
3. Dobór elementów toru wysokiej częstotliwości, projekt i realizacja płytek PCB do toru wysokiej częstotliwości
4. Symulacje systemowe radaru, mające na celu weryfikacje możliwych do osiągnięcia poziomów mocy, spodziewanego współczynnika SNR, wymaganej czułości odbiornika oraz wymaganej mocy nadajnika
5. Projekt i realizacja wzmacniacza pośredniej częstotliwości z automatyczną regulacją wzmocnienia
6. Projekt szyku antenowego
7. Konfiguracja i uruchomienie płytki ewaluacyjnej z pętlą synchronizacji fazy i VCO
8. Projekt i realizacja dzielnika mocy Wilkinsona
9. Implementacja części algorytmu RDA (Range Doppler Algorithm) służącego do przetwarzania sygnałów radarowych, wykonanie niezbędnych symulacji

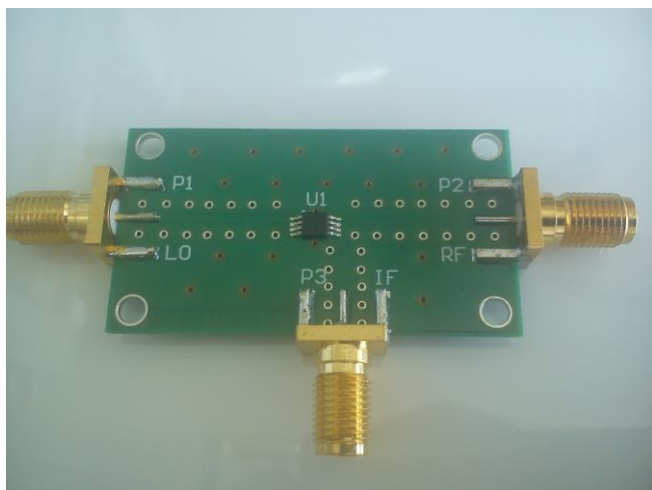
### CECHY CHARAKTERYSTYCZNE ROZWIĄZANIA, KIERUNKI DALSZYCH PRAC:

Cechy charakterystyczne:

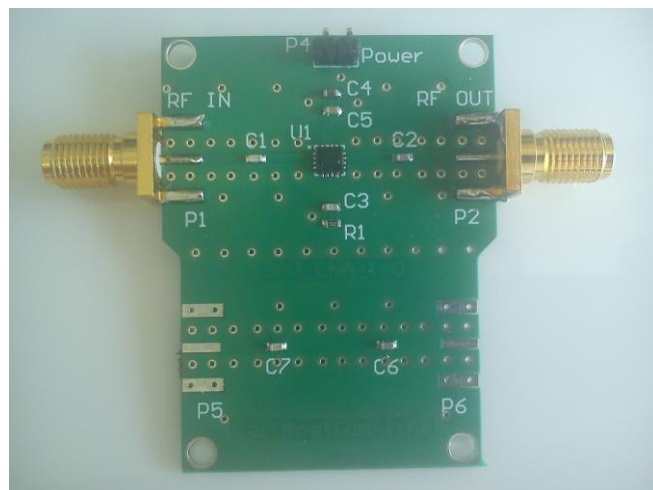
1. Częstotliwość środkowa radaru wynosi 2.45GHz z pasmem 100MHz
2. Szacunkowy zasięg radaru powinien wynosić do 1km dla zobrazowania SAR
3. Moc wyjściowa nadajnika będzie ograniczona normami dla pasma ISM i wynosić będzie 20dBm
4. Oprogramowanie zrealizowane będzie w języku LabVIEW, umożliwiającym efektywne przetwarzanie sygnałów w procesie postprocessingu. Część algorytmu zostanie zaimplementowana w języku Matlab.

Kierunki dalszych prac:

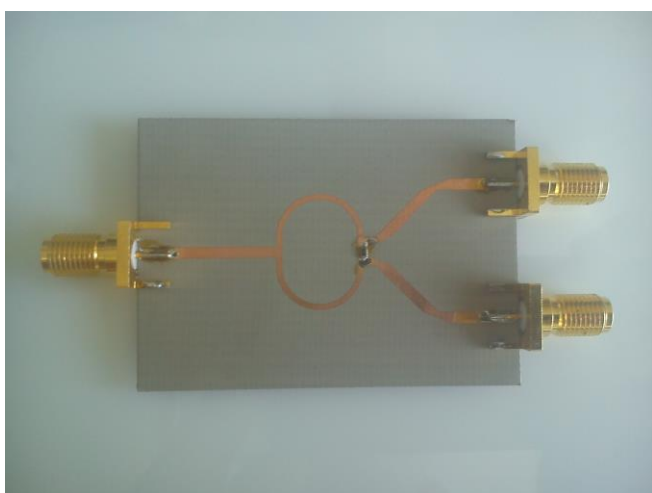
1. Dokończenie projektów płytek PCB oraz testy
2. Dokończenie oprogramowania przetwarzającego dane
3. Testy i pomiary w warunkach laboratoryjnych i rzeczywistych



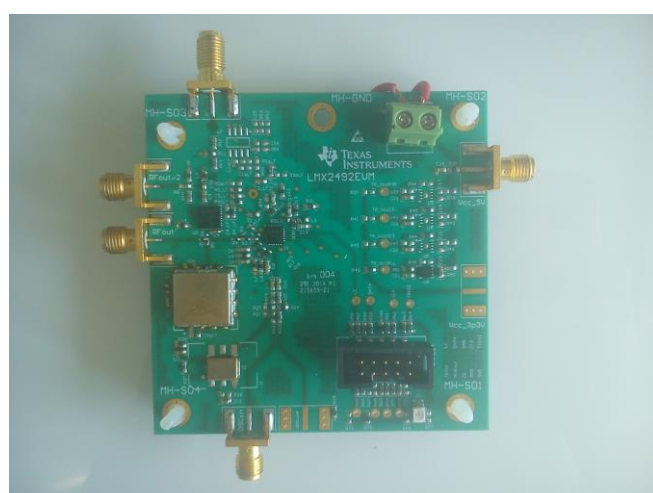
**Figure 1** Płytkę z mieszaczem



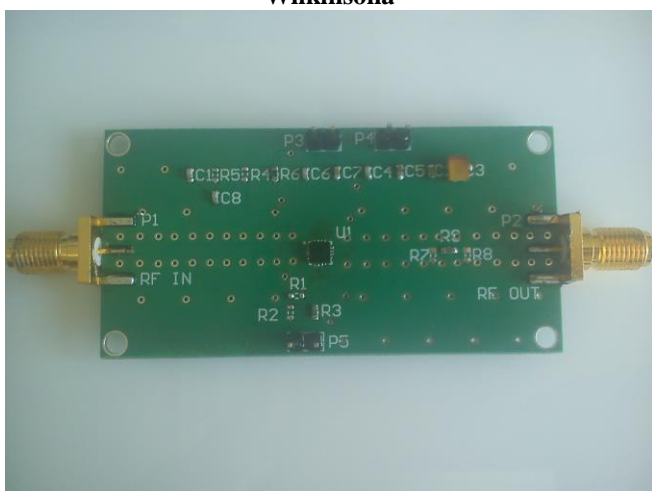
**Figure 4** Płytkę ze wzmacniaczem niskoszumnym LNA



**Figure 2** Układ dzielnika mocy Wilkinsona



**Figure 5** Płytkę ewaluacyjną z pętlą synchronizacji fazy i oscylatorem VCO



**Figure 3** Układ wzmacniacza mocy