

# Techniki Mikrofalowe, Systemy Antenowe i Propagacja Fal Radiowych

Laboratorium

Sprawozdanie z ćwiczenia

## Układy antenowe

Sprawozdanie wykonali:

**Hubert Płonka**

**Norbert Nawrocki**

Prowadzący: **dr. inż. Ilona Piekarz**

04.12.2019

## Cel ćwiczenia:

Głównym celem tego laboratorium jest obserwacja charakterystyk promieniowania projektowanych anten, ich kształtu, kierunku, poziomu listków bocznych i położenia zer. Można również zaobserwować wybrane parametry antenowe.

## Przebieg ćwiczenia:

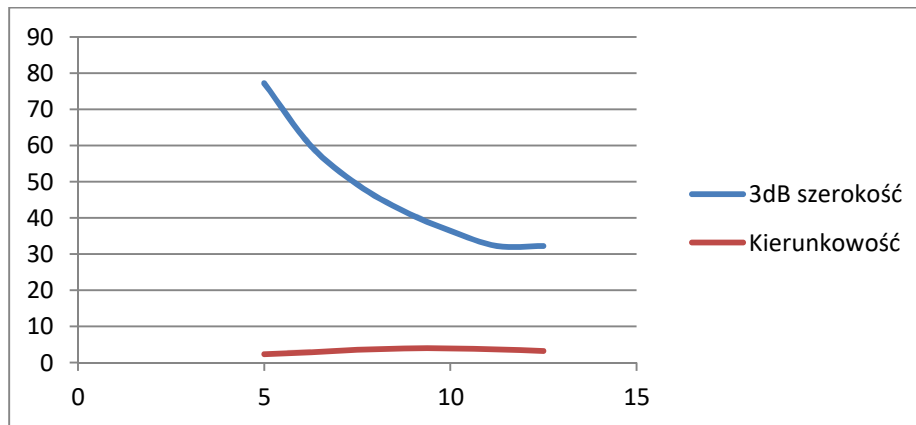
1. Należy zaobserwować kierunkowość, oraz 3-dB szerokość wiązki układu antenowego złożonego z 2 i 4 elementów promieniujących w funkcji odległości  $d$  pomiędzy kolejnymi elementami promieniującymi. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami zmieniała się od  $0.4 \lambda_{FS}$  do  $\lambda_{FS}$  z krokiem  $0.1 \lambda_{FS}$ .  $\lambda_{FS}$  obliczano ze wzoru:

$$\lambda_{FS} = c/f$$

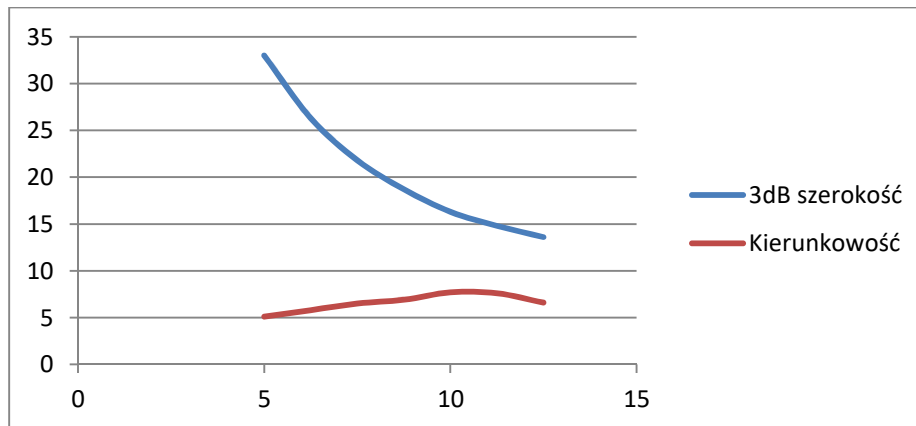
Wyliczono  $\lambda_{FS}=12.5$  cm.

Symulacje przeprowadzono dla częstotliwości 2.4 GHz.

Dla dwóch elementów:



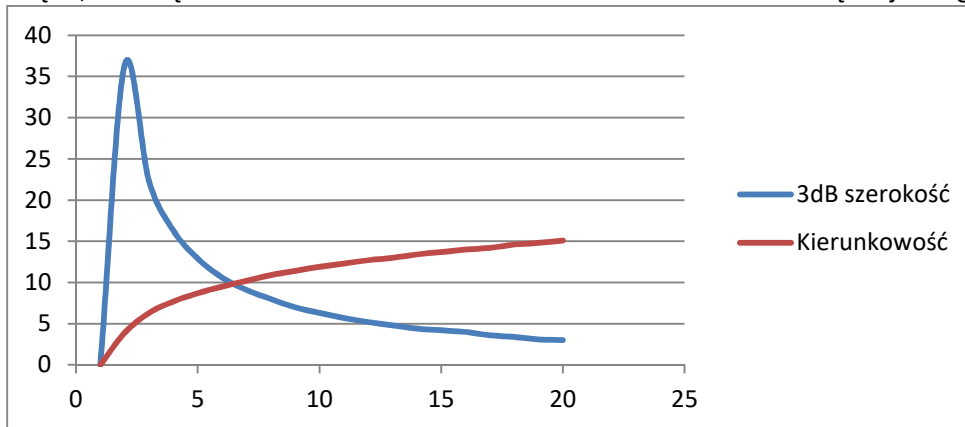
Dla czterech elementów:



## Wnioski:

Można zaobserwować, wyraźny spadek szerokości wiązki wraz ze wzrostem odległości pomiędzy elementami promieniującymi. Widać również, że ta szerokość jest dużo większa dla dwuelementowego układu. Kierunkowość osiąga maksimum 3,9 przy odległości 8,75cm dla układu dwuelementowego i 7,7 przy 10cm dla układu czteroelementowego.

2. W kolejnym zadaniu należało wyznaczyć zależność pomiędzy kierunkowością i 3dB szerokością wiązki, a liczbą elementów w układzie. Liczba elementów zmieniała się od jednego do dwudziestu.



**Wnioski:**

Łatwo zaobserwować, że wraz ze wzrostem liczby elementów układu 3dB szerokość wiązki maleje. Widać także wzrost kierunkowości.

3. Obserwacja skanowania wiązki głównej czteroelementowego układu pobudzanego sygnałem o różnej progresji fazy.

Symulacje wykonano dla progresji -45, 45, -135 i 135, oraz odległości 6,25cm i 12,5cm. Wyznaczono poziom listków głównych, listka dyfrakcyjnego i jego miejsce.

6,25cm:

Progresja	SLL	Poziom listka	Miejsce
45	-11,3	-11,4	-23,4
-45	-11,3	-11,4	-23,4
135	-11,3	-3,7	-20,9
-135	-11,3	-3,7	-20,9

12,5cm:

Progresja	SLL	Poziom listka	Miejsce
45	-11,3	-3,7	-7,2
-45	-11,3	-3,7	-7,2
135	-11,3	-11,4	-1,6
-135	-11,3	-11,4	-1,6

Następnie element izotropowy zamieniono na promiennik mikropaskowy:

Progresja	SLL	Poziom listka	Miejsce
45	-11,9	-6,4	-23
-45	-11,9	-6,4	-23
135	-11	-0,6	-0,2
-135	-11	-0,6	-0,2

**Wnioski:**

Widać niewielkie różnice pomiędzy SLL w każdej konfiguracji. Po zastąpieniu promiennikiem mikropaskowym wzrosła różnica pomiędzy miejscami listka dyfrakcyjnego w zależności od progresji fazy.

4. Na koniec testowano metodę zmniejszania poziomu listków głównych układu antenowego z powodu modyfikacji rozkładu amplitudy sygnału pobudzającego.

Poniżej wyniki dla SLL = -20 dB:

Element	Amplituda	Poziom mocy
1	0.6221	-5,28
2	1.0	0
3	1.0	0
4	0.6221	-5,28

Dla SLL = -30 dB:

Element	Amplituda	Poziom mocy
1	0,441	-6,95
2	1.0	0
3	1.0	0
4	0,441	-6,95

**Wnioski:**

W powyższych wynikach można zaobserwować, w jaki sposób reaguje układ pobudzony w fazie, z rozkładem amplitud Czebyszewa. Układ antenowy zachowuje się zupełnie inaczej niż przy pobudzeniu stałymi amplitudami, lub w różnych fazach.