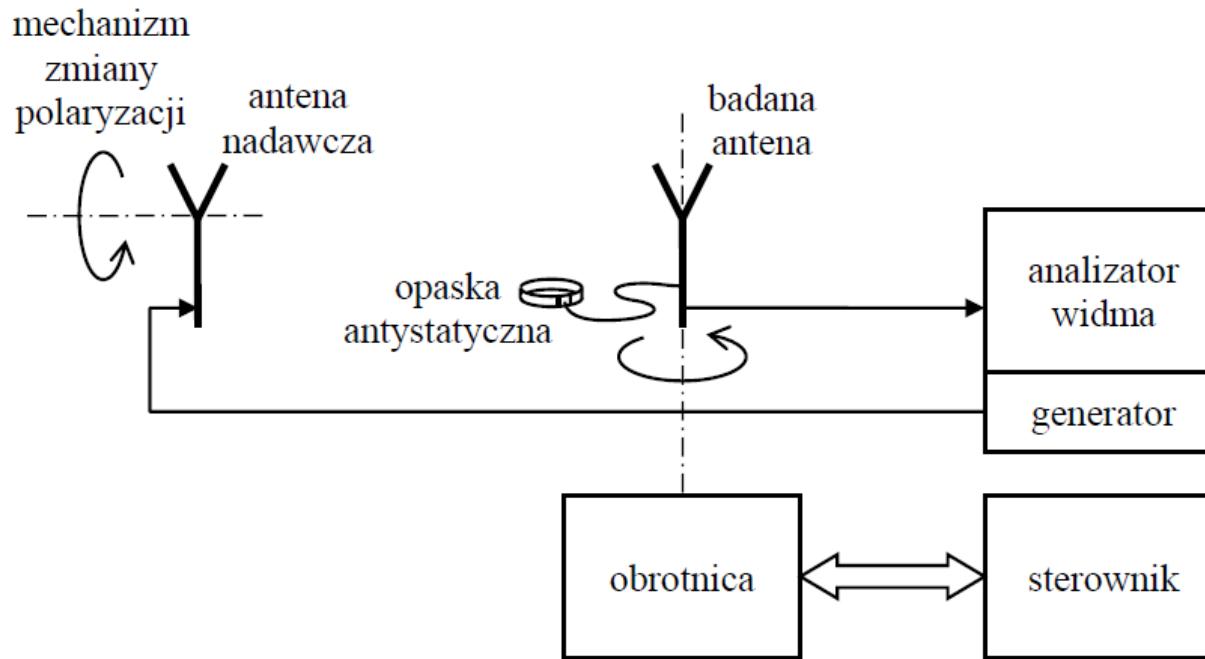


# TBAT Lab. 2, cz. 2. Pomiar charakterystyki kierunkowej promieniowania anteny pionowej z ekranem

Pomiarów dokonuje się na stanowisku schematycznie przedstawionym poniżej.



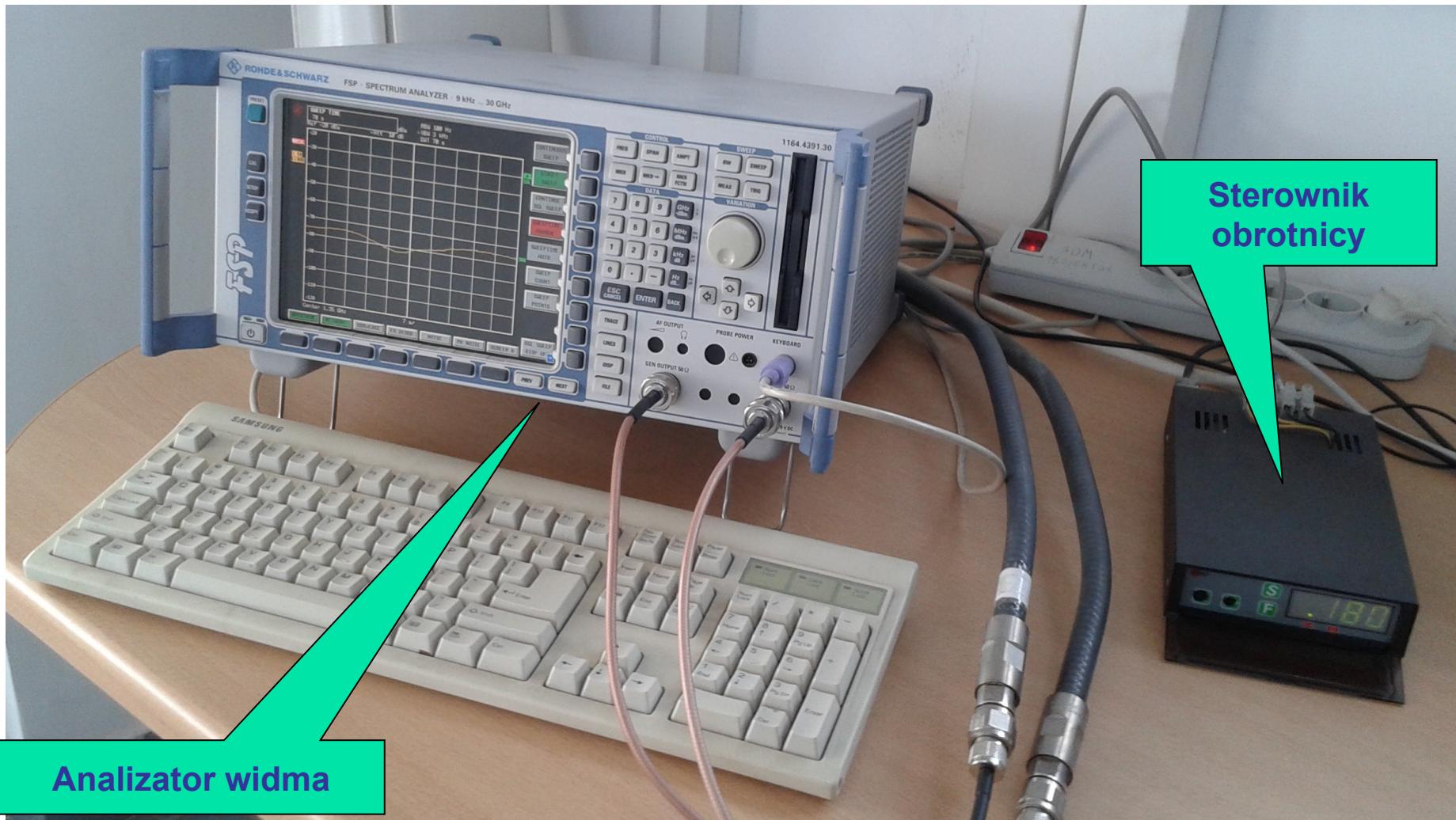
Schemat stanowiska pomiarowego

Stanowisko składa się z:

- anteny nadawczej z ręcznym mechanizmem zmiany polaryzacji nadawanej fali,
- anteny badanej,
- analizatora widma z wbudowanym generatorem sygnału,
- obrotnicy ze sterownikiem.

# Elementy stanowiska

## - stanowisko pomiarowe



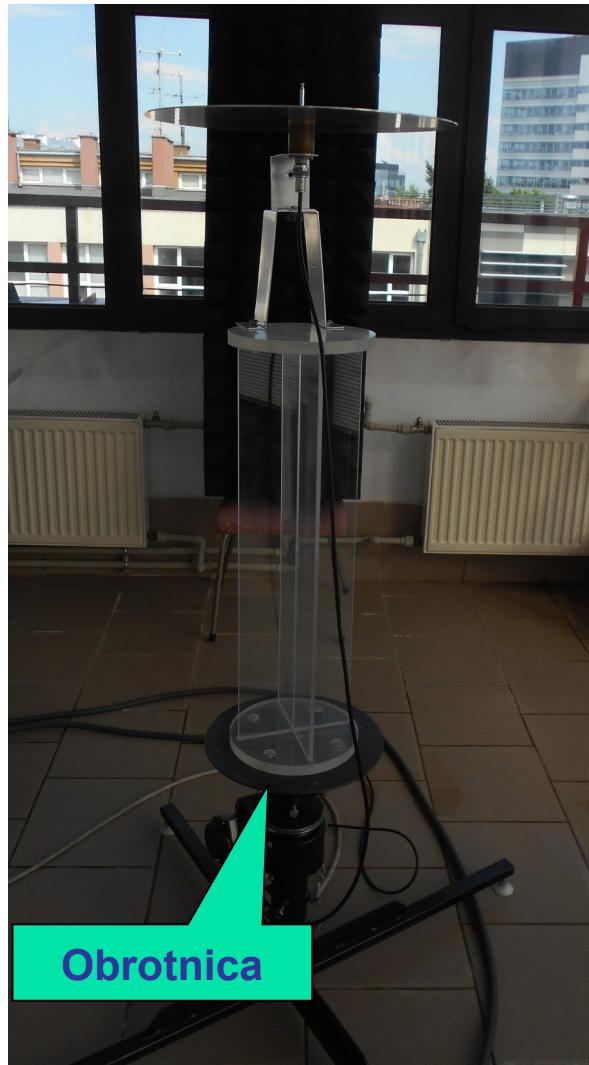
# Elementy stanowiska

- antena nadawcza i badana



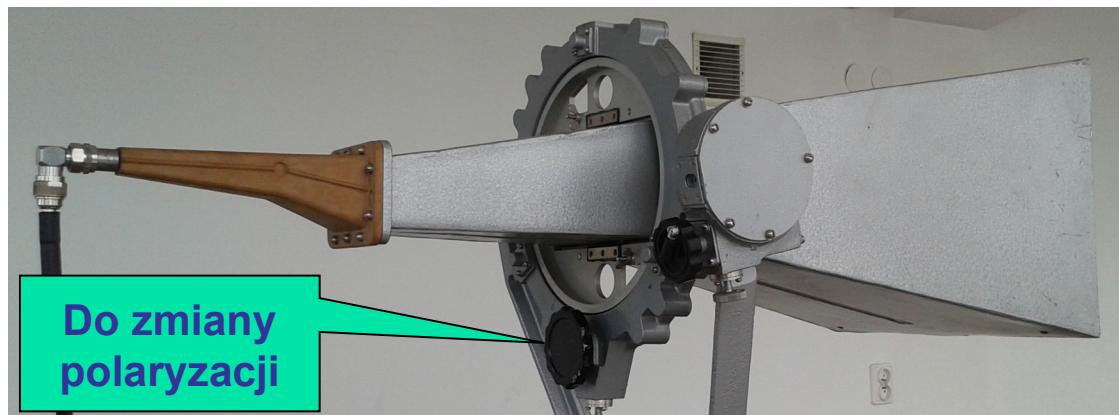
# Elementy stanowiska

- badana antena



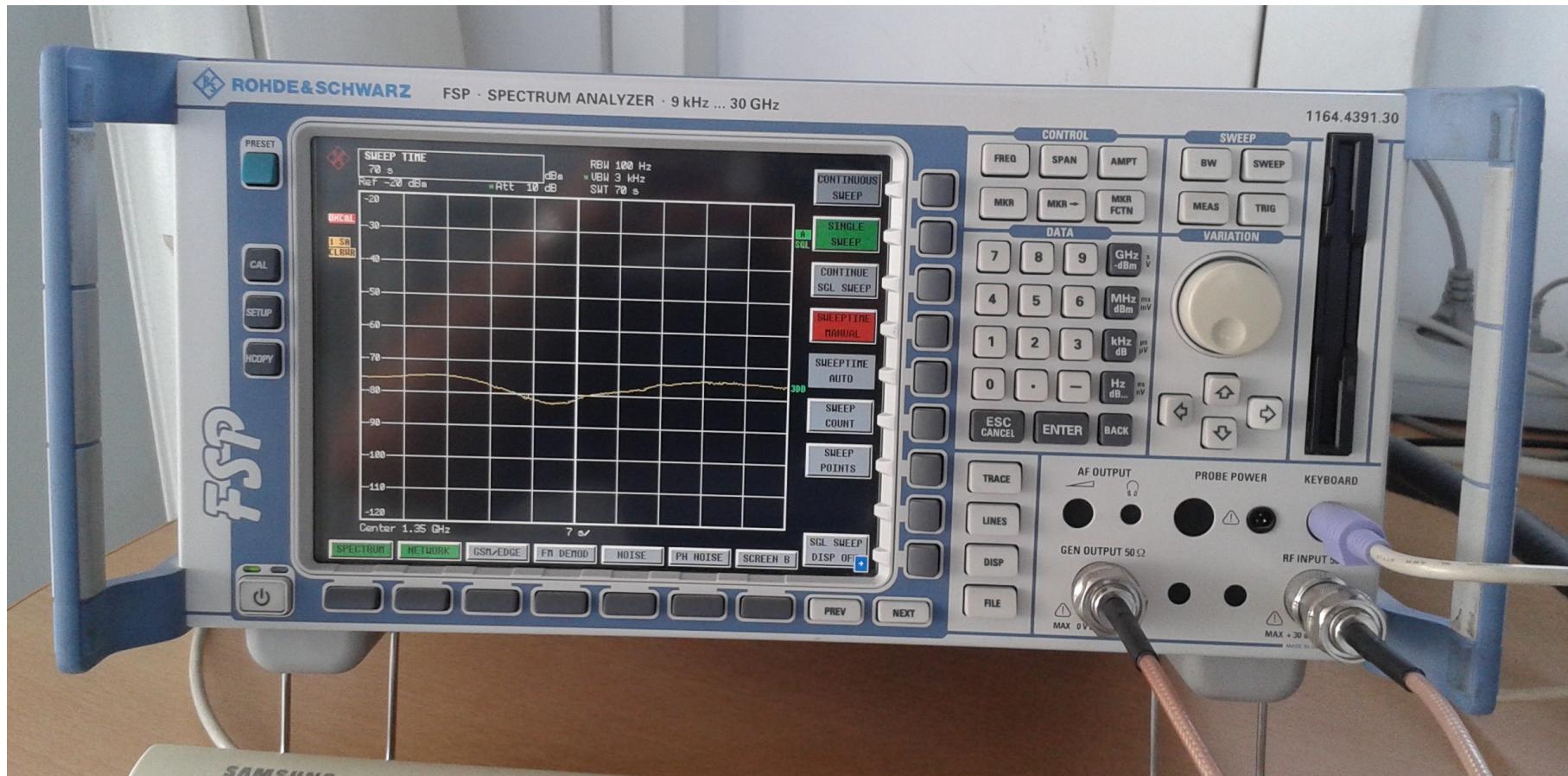
# Elementy stanowiska

- antena nadawcza



# Elementy stanowiska

## - analizator widma

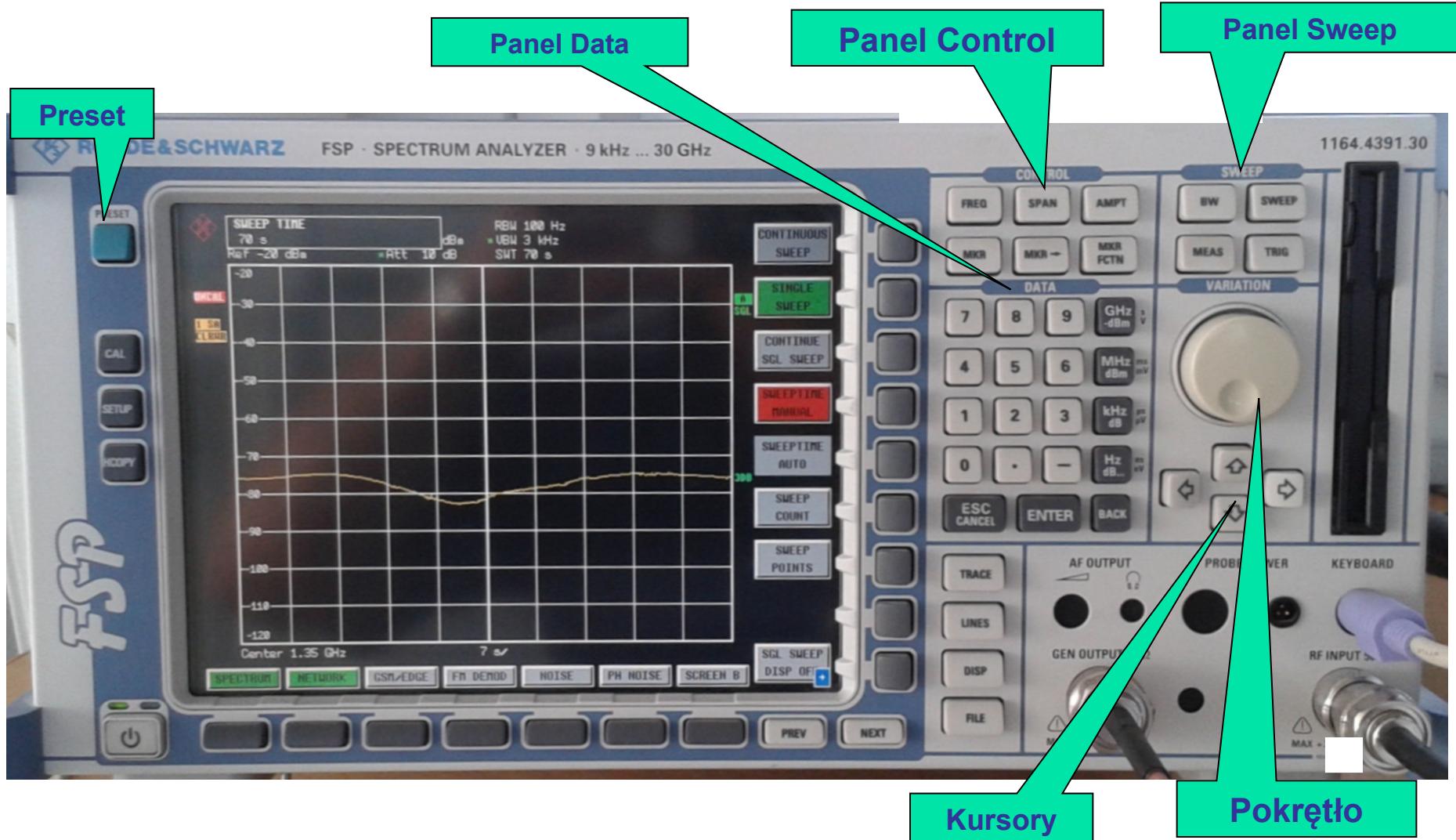


# Elementy stanowiska

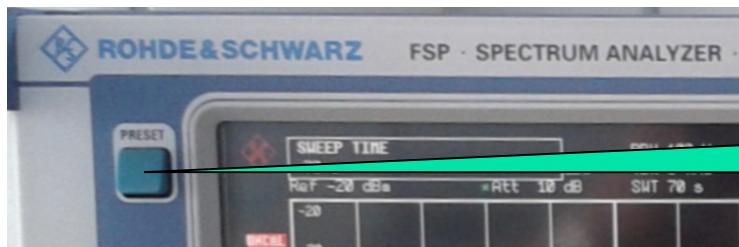
- sterownik obrotnicy



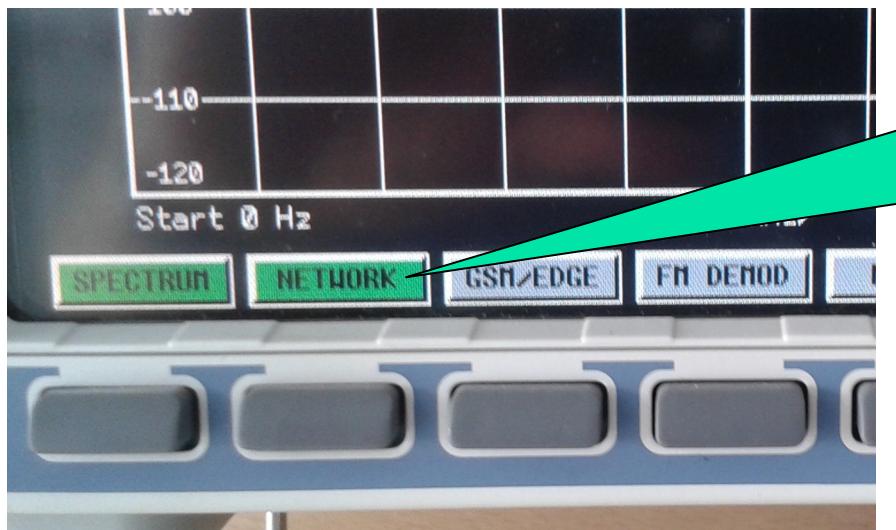
# Widok ekranu analizatora widma



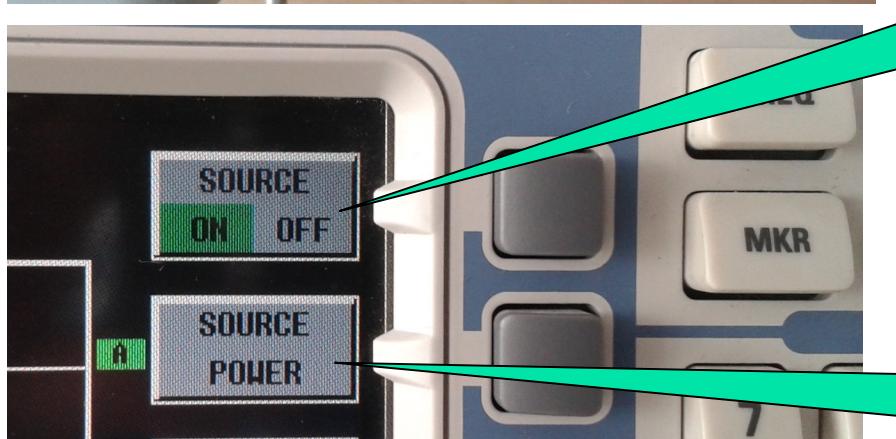
# Przygotowanie stanowiska do pomiaru charakterystyki promieniowania anteny



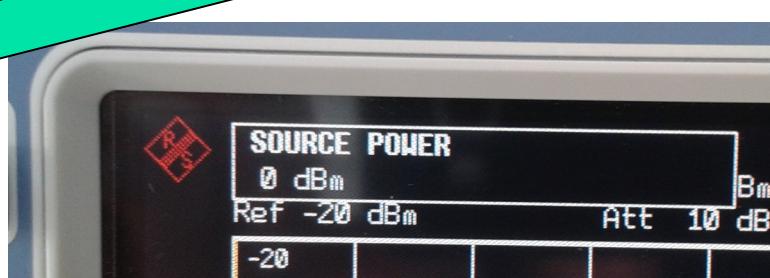
Przywrócić domyślne ustawienia analizatora przyciskiem **RESET**.



Przyciskiem **NETWORK** wybrać opcję pracy z wewnętrznym generatorem. Obraz przycisku powinien być podświetlony na zielono.

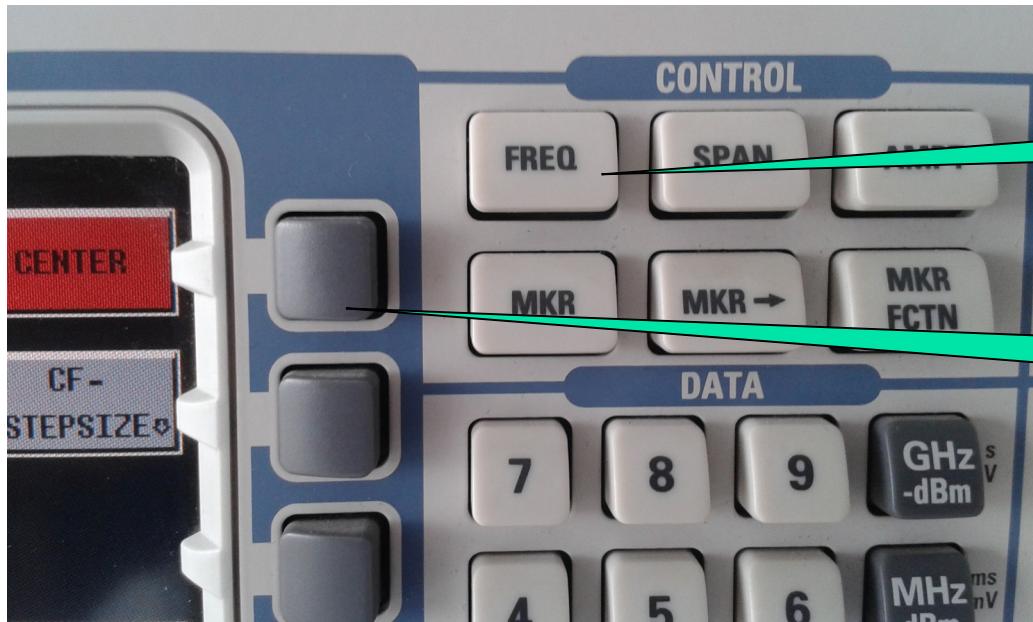


Generator wewnętrzny włączany jest przyciskiem **SOURCE**. Przycisk **SOURCE** wprowadzamy w stan **ON**



Przyciskiem **SOURCE POWER** ustawiamy moc sygnału wyjściowego na 0 dBm.

# Przygotowanie stanowiska do pomiaru charakterystyki promieniowania anteny



Nacisnąć przycisk FREQ



Nacisnąć przycisk CENTER z menu

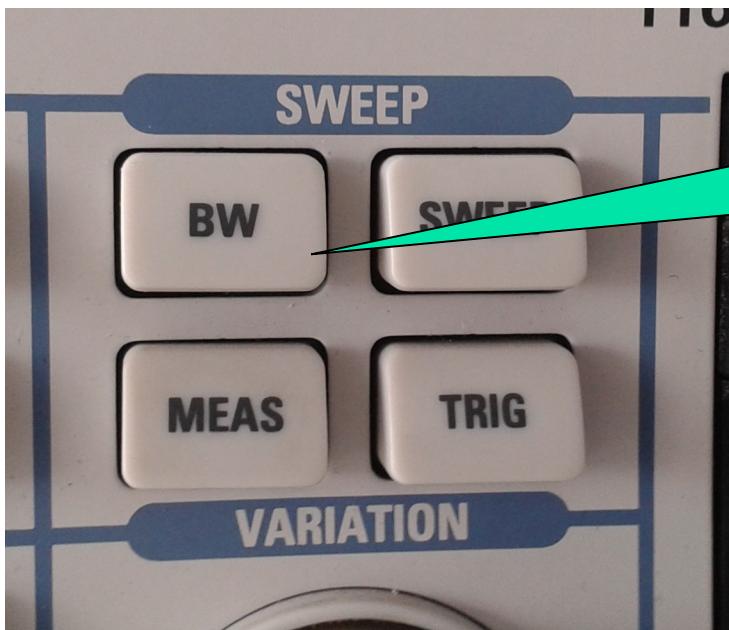
Obliczyć częstotliwość rezonansową odpowiadającą fali o długości równej czterokrotności długości anteny monopolowej (długość podaje prowadzący) i posługując się klawiaturą ustawić wartość o **300 MHz mniejszą niż obliczona**

# Przygotowanie stanowiska do pomiaru charakterystyki promieniowania anteny



**Uwaga: pomiaru charakterystyki kierunkowej dokonuje się dla jednej częstotliwości**

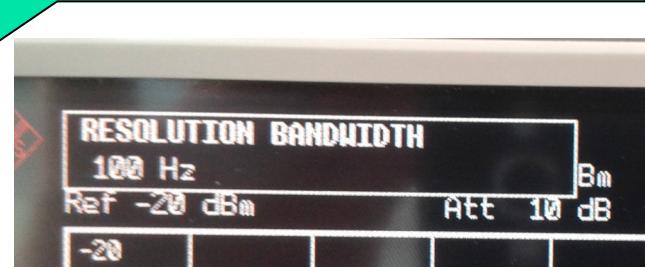
# Przygotowanie stanowiska do pomiaru charakterystyki promieniowania anteny



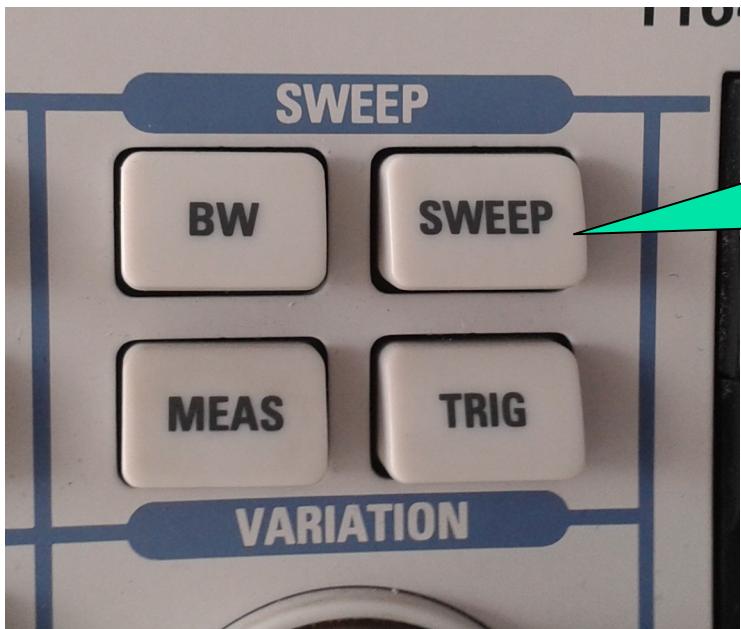
Nacisnąć BW w celu ustawienia pasm przenoszenia filtrów RBW (RES BW) i VBW (VIDEO BW)



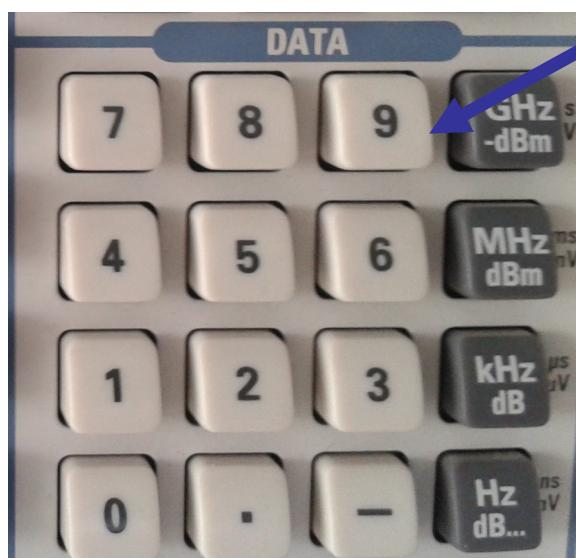
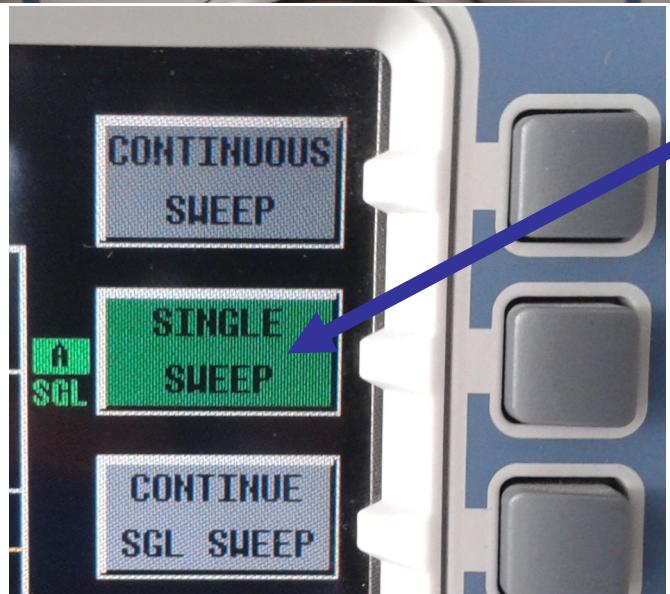
Z MENU wybrać RES BW i posługując się klawiaturą numeryczną ustawić 10 Hz, wartość VBW ustawi się automatycznie



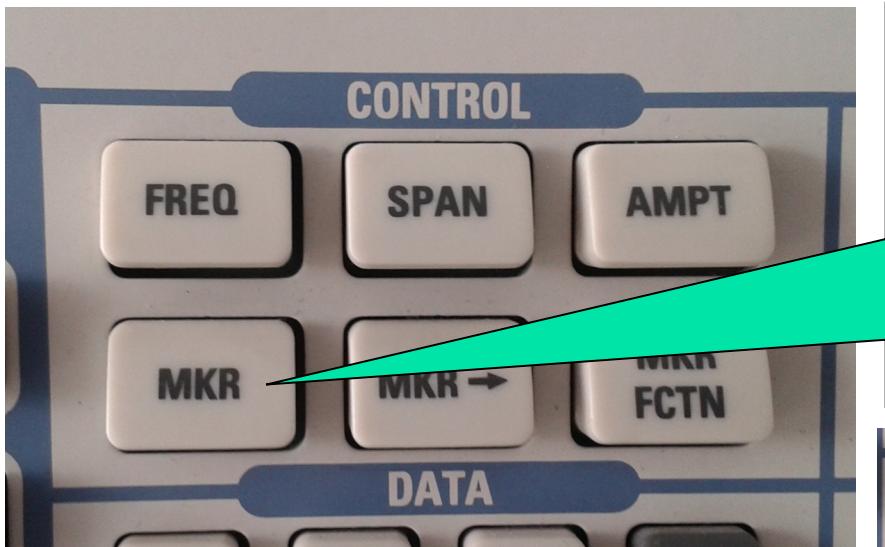
# Przygotowanie stanowiska do pomiaru charakterystyki promieniowania anteny



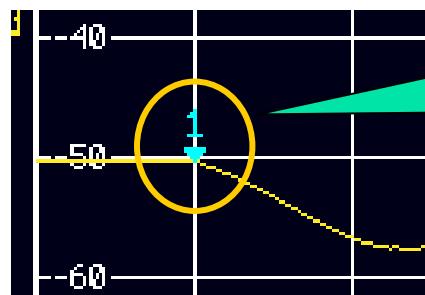
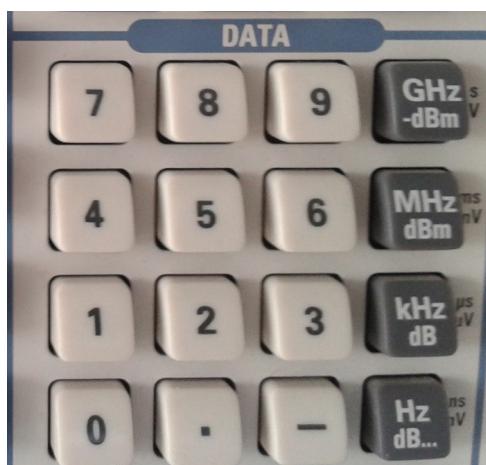
Ustawić czas przemiatania (Sweep Time) na 80 s, posługując się kolejno przyciskiem SWEEP, SINGLE SWEEP i klawiaturą numeryczną



# Przygotowanie stanowiska do pomiaru charakterystyki promieniowania anteny



Nacisnąć przycisk MKR, następnie wybrać MARKER 1 (wybrany marker jest zaznaczony kolorem czerwonym) i ustawić przy pomocy klawiatury numerycznej lub pokrętła wartość 8 s. Ustawienie tej wartości pomoże w wybraniu momentu uruchomienia obrotnej.



Marker na ekranie analizatora

## Przygotowanie anten na poligonie pomiarowym (pomieszczenie obok)

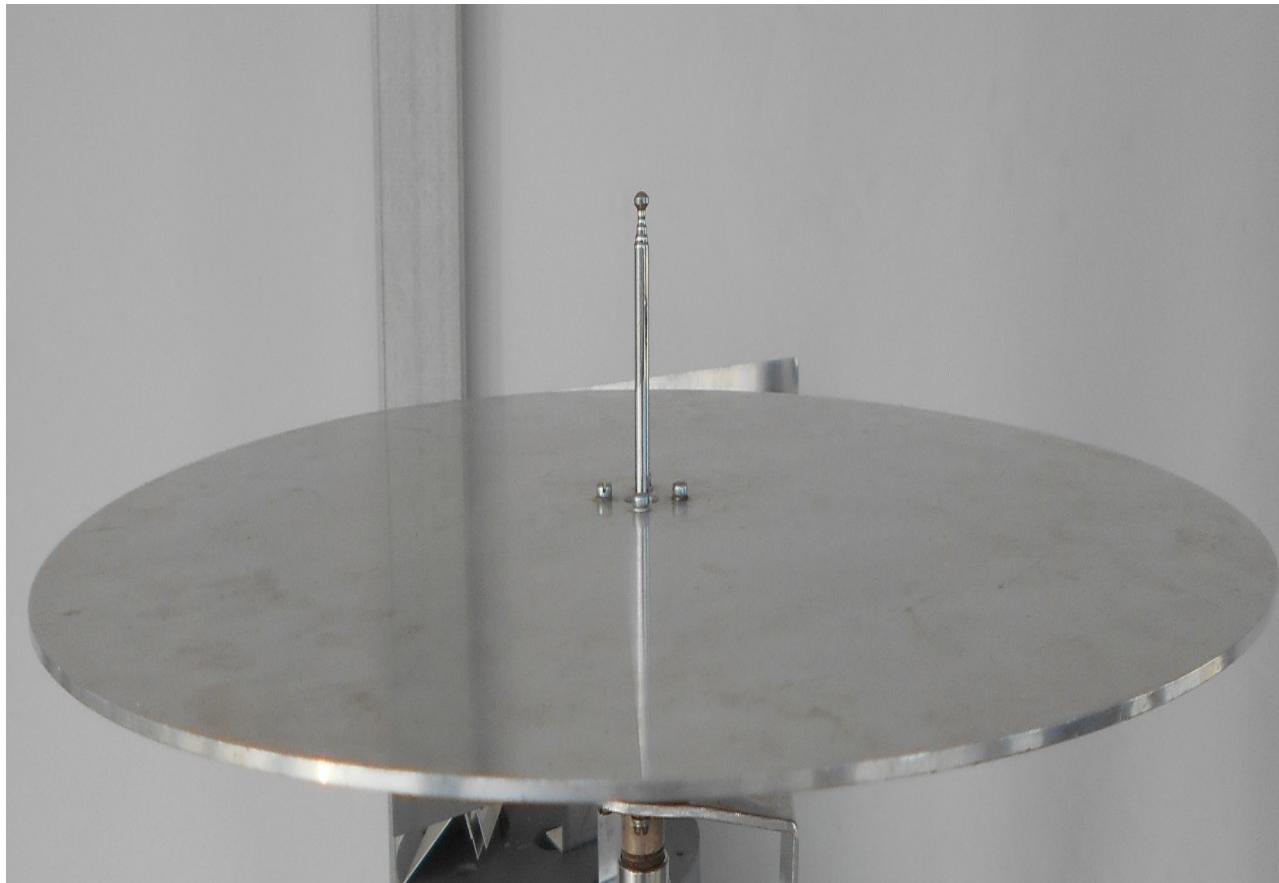
W sąsiednim pomieszczeniu umieszczone są anteny: badana i nadawcza. Należy upewnić się, że antena badana została zainstalowana na obrotnicy w pozycji umożliwiającej pomiar w płaszczyźnie pola **H** (jak na zdjęciu).



### Usytuowanie anten na poligonie pomiarowym

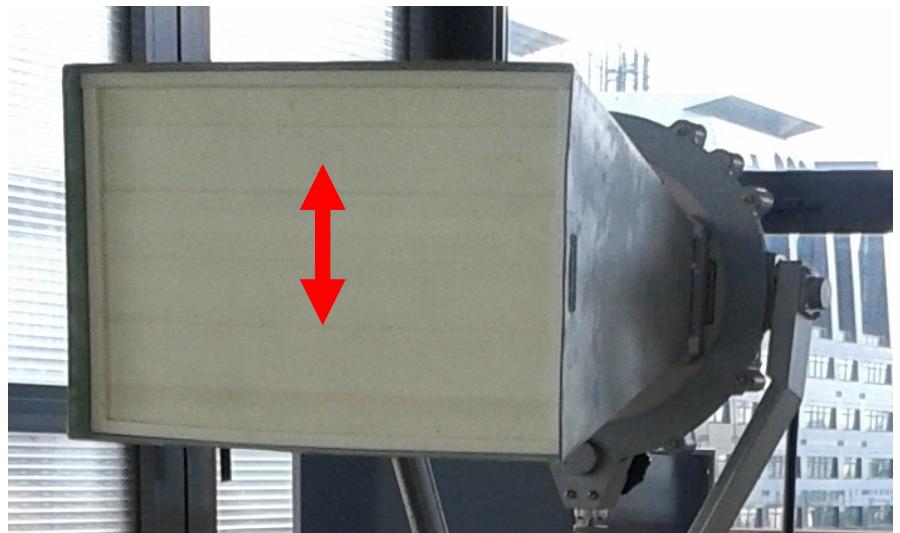
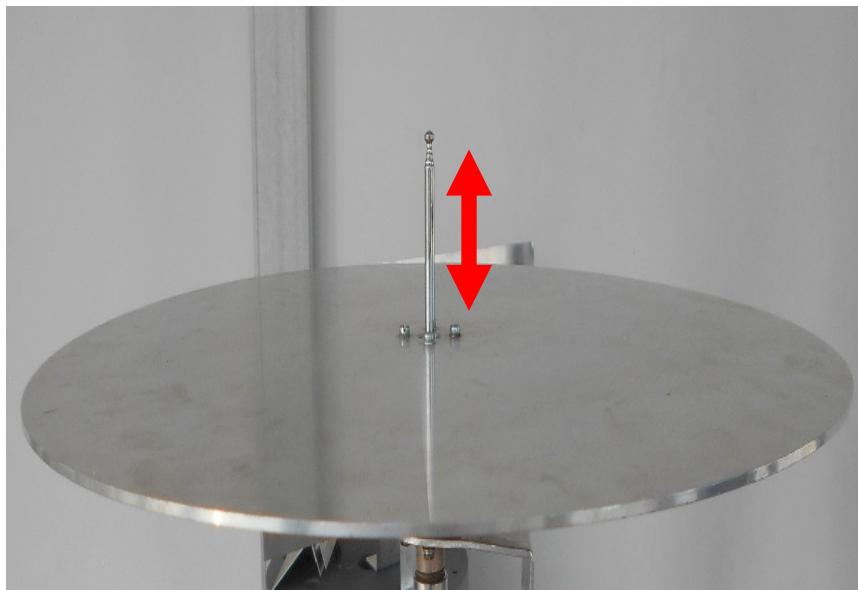
## Przygotowanie anten na poligonie pomiarowym (pomieszczenie obok)

Założyć na nadgarstek opaskę chroniącą przed ładunkami elektrostatycznymi. Przy pomocy linijki ustawić długość anteny pionowej podaną przez prowadzącego.



## Przygotowanie anten na poligonie pomiarowym (pomieszczenie obok)

Polaryzacja obu anten przy pomiarze charakterystyki promieniowania powinna być zgodna. Należy więc sprawdzić czy antena nadawcza ma polaryzację zgodną z polaryzacją anteny badanej. Polaryzację anteny określa kierunek wektora pola elektrycznego, tak więc kierunki te powinny być takie same. Wektory pola E dla obu anten pokazano na rysunkach (czerwona strzałka).



Jeżeli polaryzacje anten nie są zgodne, należy zmienić położenie anteny nadawczej. Służy do tego pokrętło usytuowane z tyłu anteny:



## Wykonanie pomiaru

Pomiar polega na jednoczesnym obracaniu anteny i mierzeniu mocy docierającej do badanej anteny. W tym celu, po pierwsze, należy:

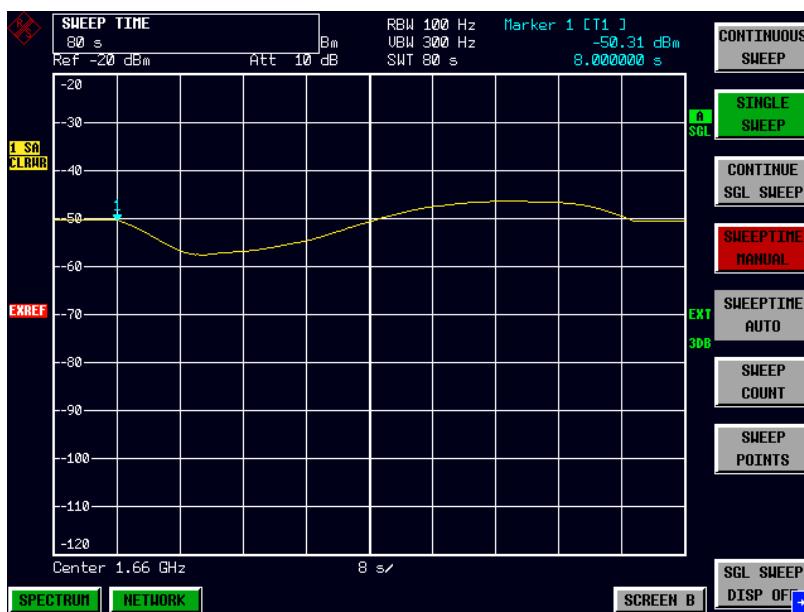


Nacisnąć przycisk SWEEEP, a następnie SINGLE SWEEP

Rozpocznie się pomiar mocy dochodzącej do anteny badanej i jej wykresanie na ekranie analizatora w funkcji upływającego czasu.

## Wykonanie pomiaru

Po drugie, w momencie, gdy przesuwający się po ekranie punkt osiągnie położenie ustawionego wcześniej MARKERa 1 (po 8 s), należy uruchomić obrotnicę naciskając jeden z pokazanych poniżej przycisków sterownika obrotnicy i trzymać do momentu zatrzymania się obrotnicy. Antena wykona wówczas obrót o  $360^\circ$  w czasie ok. 64-68 sekund.



Na ekranie analizatora powstanie wykres mocy odbieranej przez badaną antenę w funkcji czasu obrotu anteny. Skonsultować rezultat z prowadzącym zajęcia.

Aby uzyskać charakterystykę kierunkową, czas ten należy później zamienić na kąt w zakresie od  $-180^\circ$  do  $180^\circ$ , przy czym należy pominąć część wyników z początku i z końca, kiedy antena nie obracała się.

## Zapis wyników pomiaru

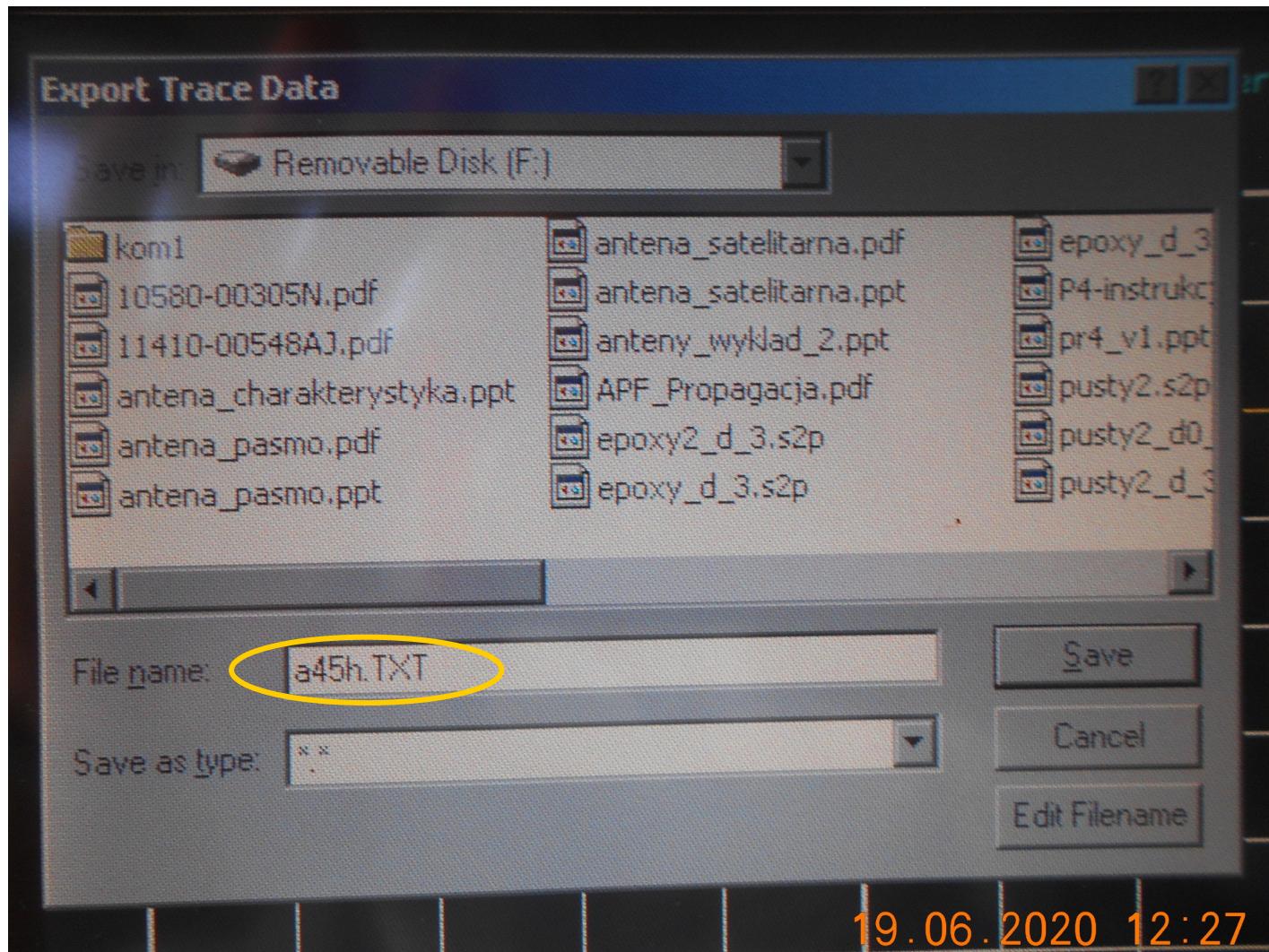
Wyniki pomiaru można zapisać do przenośnej pamięci USB. W tym celu należy:

1. Podłączyć udostępniony nośnik USB do kabla USB dołączonego do analizatora,
2. Nacisnąć kolejno przyciski TRACE, NEXT i ASCII FILE EXPORT



## Zapis wyników pomiaru

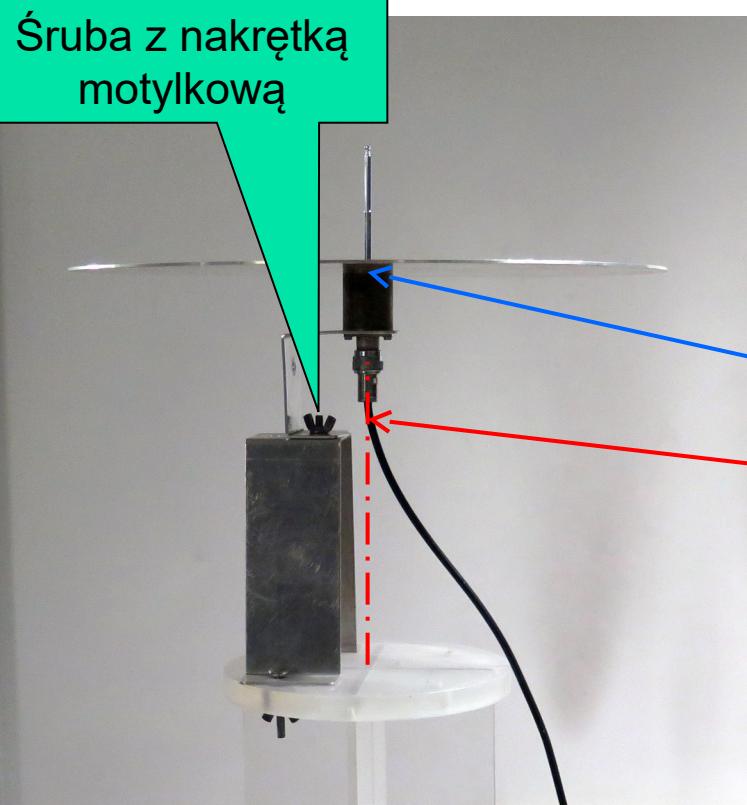
Na ekranie analizatora pojawi się poniższe okienko, w którym, posługując się klawiaturą, należy wpisać nazwę pliku, w którym mają być zapisane wyniki, koniecznie z rozszerzeniem **TXT**, i potwierdzić przyciskiem ENTER.



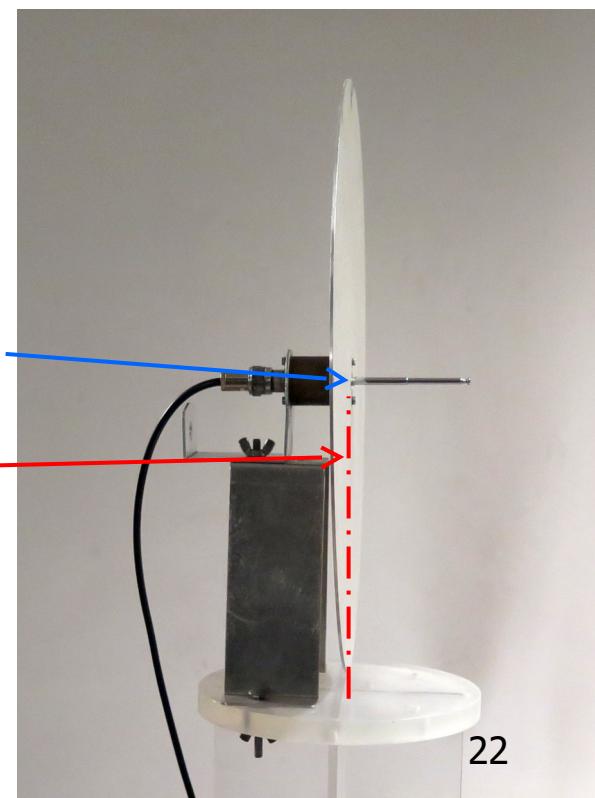
Kolejny etap to pomiar w płaszczyźnie wektora **E**. W tym celu należy:

- zamontować na obrotnicy antenę tak, aby dipol był usytuowany poziomo, przodem w kierunku przeciwnym do anteny nadawczej (zob. zdjęcia poniżej),
- dostosować położenie anteny nadawczej, aby uzyskać zgodność polaryzacji anten,
- i powtórzyć pomiar.
- Po zakończeniu pomiaru przywrócić poprzednie ustawienie anteny.

### Antena ustawiona do pomiaru w płaszczyźnie H



### Antena ustawiona do pomiaru w płaszczyźnie E



W obu ustawieniach  
punkt zasilania anteny  
powinien leżeć na  
osi obrotu stolika

# Sprawozdanie

## Sprawozdanie z części 2 laboratorium

Sposób prezentacji wyników w sprawozdaniu:

- Zamieścić sformułowanie celu pomiaru i schemat stanowiska.
- Podać długość anteny i częstotliwość pomiarową.
- Wyniki pomiarów unormować do maksimum i przedstawić w sprawozdaniu na wykresach w funkcji kąta obrotu anteny we współrzędnych prostokątnych i biegunowych w skali liniowej mocy, w skali liniowej natężenia pola i w skali decybelowej (a więc po sześć wykresów na każdy przekrój charakterystyki). Przy czym:
  - Do wykreślenia charakterystyk należy użyć tylko tę część danych pomiarowych, która została uzyskana w trakcie obrotu badanej anteny; zbędną część usunąć.
  - Zastosować następujące skale na wykresach:  
skala liniowa: od 0 do 1,  
skala decybelowa: od –30 dB do 0 dB.
  - Na wszystkich wykresach przedstawiających przekrój charakterystyki kierunkowej w płaszczyźnie **E** zaznaczyć kierunek wskazywany przez pręt anteny pionowej.
- Porównać rezultaty z wynikami symulacji wykonanej w części 1. Sformułować wnioski i komentarze.