

## Właściwości anten pionowych

Wszystkim znane są zalety anten GP. Jednak rzadko można spotkać dokładne informacje na ich temat, co hamuje ich wykorzystanie wobec wielu pytań związanych ze strojeniem i konstrukcją tej anteny.

Oporność promieniowania anteny pionowej o długości  $0,25 \lambda$  wynosi równo  $36,6 \Omega$  i nie zależy od wysokości jej zainstalowania. Jest to bardzo ważna właściwość, która mówi nam, że wraz ze zmianą wysokości zainstalowania anteny, układ dopasowania anteny z kablem nie zmienia się.

Oporność wejściowa (impedancja) anteny będzie się różniła od  $36,6 \Omega$  i będzie się składała z sumy oporności promieniowania plus oporności strat w ziemi i układu przeciwstaw anteny. Przykładowo, jeżeli zmierzona impedancja anteny na częstotliwości roboczej wynosi  $Z=70 +j0 \Omega$ , oznacza to, że oporność strat wynosi :

$$R_{str} = 70 \Omega - 36,6 \Omega = 33,4 \Omega$$

Z taką wartością oporności strat otrzymamy GP, gdzie efektywność (sprawność) wyniesie:

$$(36,6/70) 100\% = 52\%$$

Będziemy tracić prawie połowę mocy w trakcie nadawania i przykładowo 1S w trakcie odbioru. Dlatego, jeżeli ktoś wam mówi, że jego GP pracuje bez dopasowania z kablem  $75 \Omega$ , a  $SWR = 1$ , to śmiało można powiedzieć, że sprawność tej anteny wynosi w przybliżeniu 50% i nie ma co mówić o jej dobrej pracy. Dlatego im impedancja GP bliższa jest wartości  $36,6 \Omega$ , tym lepszej „jakości” jest ziemia, mniejsza oporność strat i wyższa efektywność. Żeby dopasować impedancję kabla z impedancją anteny można wykorzystać programy komputerowe. Można też w inny sposób ocenić sprawność naszej anteny pionowej. Przykładowo, zasilamy antenę o długości  $0,25 \lambda$  kablem o impedancji  $50 \Omega$  i otrzymujemy  $SWR = 2$ . Oznacza to, że GP ma impedancję równą  $25 \Omega$  bądź  $100 \Omega$ . Jeżeli oporność promieniowania anteny pionowej (co ustaliliśmy na początku) wynosi  $36,6 \Omega$  bez udziału strat w ziemi i jej wielkość nie może być już mniejsza, to wniosek jest jeden – wariant  $25 \Omega$  odpada. Tak więc impedancja anteny wynosi  $100 \Omega$ . Dalej, podzielmy  $36,6$  przez  $100$  i pomnożmy przez  $100\%$ . Otrzymamy sprawność równą  $36,6\%$ . Straty w trakcie nadawania wyniosą  $1/3$  mocy i przykładowo  $1,5 S$  w trakcie odbioru.

Bardzo duże znaczenie mają przeciwwagi anteny. Po pierwsze, zawsze powinna być ich parzysta ilość. Jest tak, ponieważ prądy w przeciwwagach płyną w przeciwnych kierunkach i znoszą się. Jeżeli przeciwwag będzie nieparzysta ilość to prąd w jednej z nich będzie nieskompensowany – w charakterystyce promieniowania pojawi się składowa pozioma z dość dużym kątem promieniowania. Pomiedzy parami przeciwwag należy zachować kąt  $180$  stopni. W przeciwnym przypadku nie będzie pełnej kompensacji składowej poziomej promieniowania.

Optymalna liczba przeciwwag i ich długość :

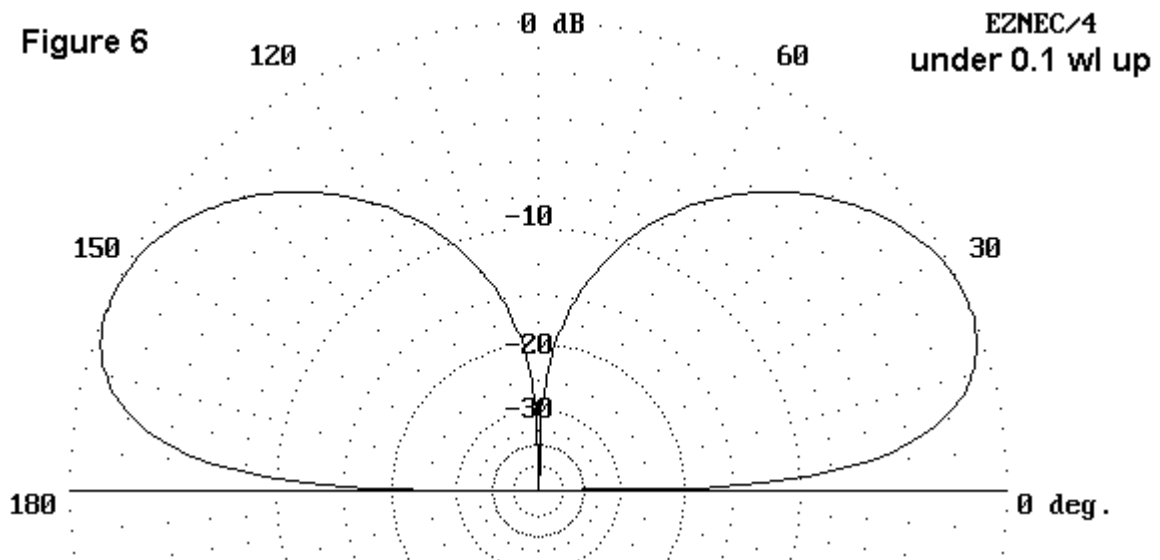
Liczba przeciwwag.	Optymalna długość $\lambda$
4	0.1
12	0.15
24	0.25
48	0.35

96  
120

0.45  
0.5

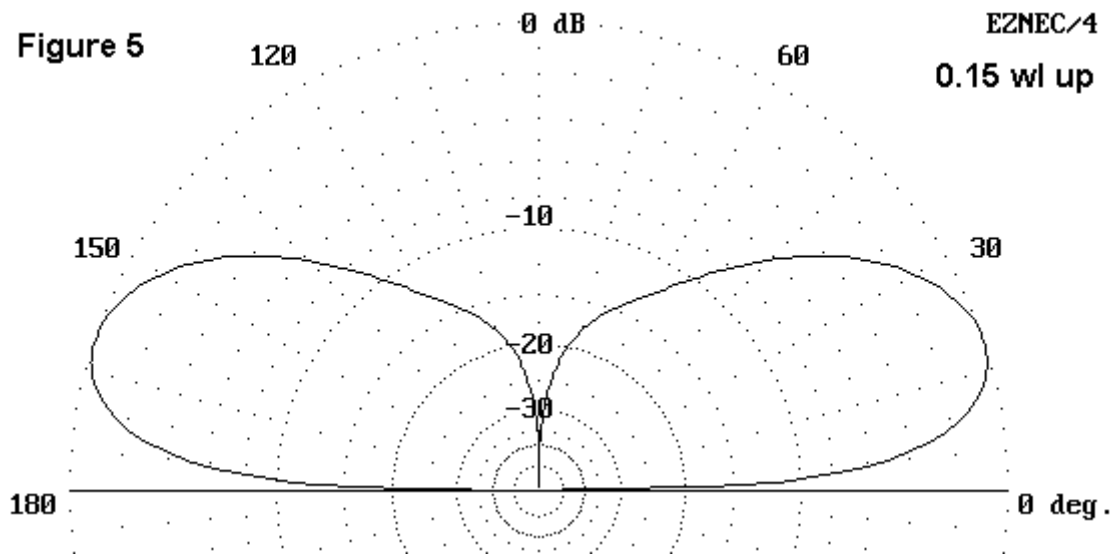
Jaką wybrać wysokość mocowania anteny GP ? Wykorzystajmy w tym celu EZNEC i przeprowadźmy modelowanie naszej anteny pionowej dla średniej jakości ziemi.

Na rys.1 (Figure 6) pokazana jest charakterystyka promieniowania anteny pionowej dla wysokości mocowania anteny wynoszącej  $0,1 \lambda$ . Maksimum promieniowania to kąt  $25$  stopni, co dla łączności DX-owych jest całkiem niezłym wynikiem.



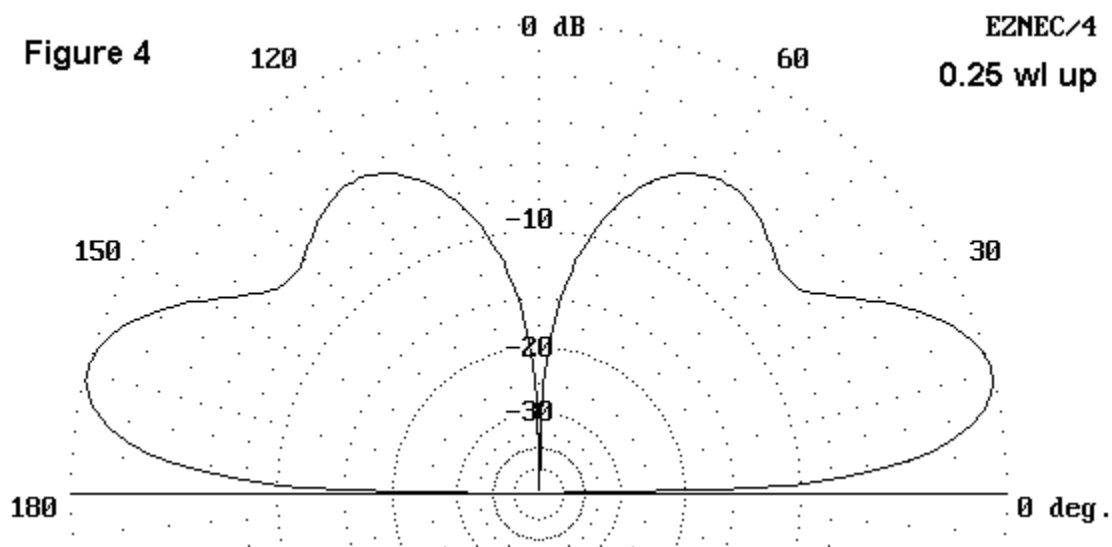
Rys. 1

Na rys.2 (Figure 5) ta sama antena, tylko dla wysokości posadowienia  $0,15 \lambda$ . Kąt  $20$  stopni. Doskonale !



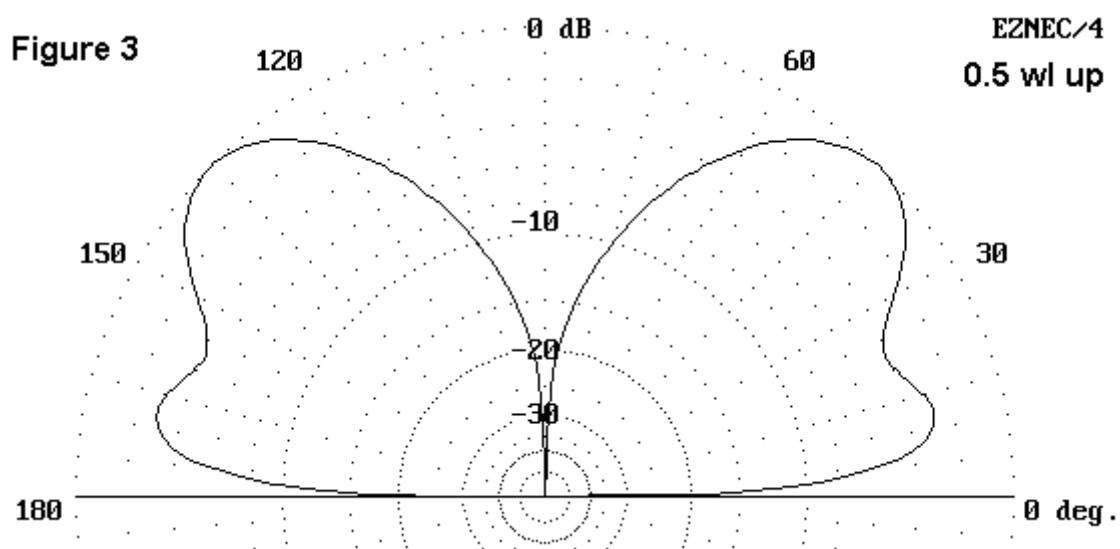
Rys.2

Na rys.3 (Figure 4) promieniowanie dzieli się na dwie części – 15 stopni i 60 stopni. Wysokość mocowania anteny  $0,25 \lambda$ . Złe rozwiązanie, zupełnie nieprzydatne dla łączności DX-owych. Zbyt dużo mocy tracimy na niepotrzebne promieniowanie.



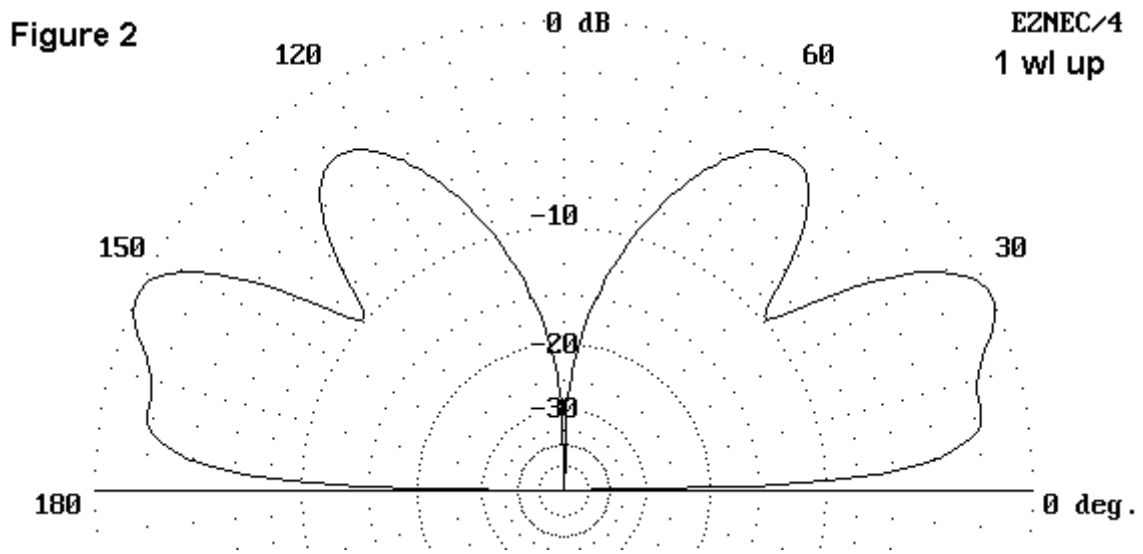
Rys.3

Na rys.4 (Figure 3) wysokość mocowania wynosi  $0,5 \lambda$  i kąt promieniowania zwiększa się do 50 stopni, co zmniejsza odległość łączności.



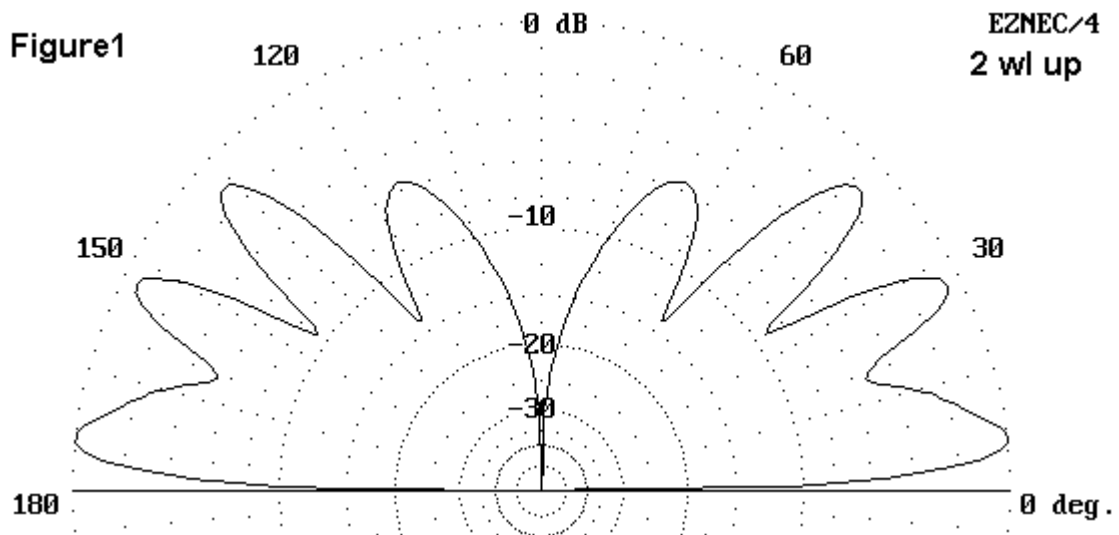
Rys. 4

Na rys.5 (Figure 2) wysokość mocowania wynosi  $1,0 \lambda$ . Sytuacja analogiczna jak na rys. 3, tylko jeszcze gorzej – jeszcze większa część energii wypromieniowana jest pod kątem 60 stopni.



Rys.5

Na rys.6 (Figure 1) wysokość umieszczenia anteny wynosi  $2 \lambda$ . Energia wypromieniowania jest rozdrobiona na kilka listków pod różnymi kątami - tracimy bardzo dużo energii.



Rys.6

Z tych wykresów można wysnuć wniosek, że najlepsza wysokość do posadowienia anteny pionowej nad ziemią lub dachem wynosi  $0,15 \lambda$ . Antena GP potrzebuje dostatecznie dużo swobodnej przestrzeni.

Poniżej dane z książki Johna Devoldere (*autor Low-Band DXing – przyp. tłum.*) :

- W paśmie 3,5 MHz, w odległości 60 metrów od anteny, maksymalna wysokość przeszkody (drzewo, budynek itp.) nie powinna być większa niż 9,1 metra.
- Dla 1,8 MHz, będzie to odległość 120 metrów a maksymalna wysokość przeszkody nie może być większa niż 18,2 metra.
- Dla 7 MHz, to będzie 30 metrów i wysokość 4,5 metra.
- Dla 14 MHz – 15 metrów i wysokość 2,2 metra.

W przeciwnym razie będziemy mieli odbitą od przeszkody moc, tzn. straty energii w pożądanym kierunku i pod pożądanym kątem. W odległości minimum  $1 \lambda$  od anteny nie powinno być jakichkolwiek pionowych metalowych przedmiotów. Ma to silny wpływ na impedancję anteny i jej charakterystykę promieniowania.

Sądzę, że te informacje pomogą zrozumieć własności anten pionowych – GP.

Pozdrawiam.

**Александр Барский (VA3TTT), [va3ttt@yahoo.com](mailto:va3ttt@yahoo.com)**

Źródło : <http://info.linuxoid.in/radio/sites/1/wr.htm>

Tłumaczenie : SP1VDV

PS. Ten artykuł bardzo pobieżnie przedstawia anteny pionowe (GP). Dokładnie są one omówione w publikacji *Low-Band DXing* w rozdziale zatytułowanym „Vertical Antennas”.