

INSTALACJA ANTENY I UZIEMIENIA

Inż. Witold Kozak

Radioamatorstwo rozpowszechnia się coraz bardziej. Elementarne umiejętności z tej dziedziny będą zdobywać uczniowie starszych klas na lekcjach robót ręcznych w szkole. W związku z tym w kilku kolejnych odcinkach zajmiemy się tematyką przeznaczoną dla szkół ogólnokształcących. Najpierw opiszemy instalację anteny i uziemienia. Jest ona niedozownym wyposażeniem każdego kółka radioamatorskiego lub szkolnej pracowni technicznej.

PRZEZNACZENIE ANTENY

Antena odbiorcza służy do ułowienia elektromagnetycznych drgań wielkiej częstotliwości (fal radiowych), które wzbudzają w niej prądy zmienne wielkiej częstotliwości.

Duża czułość współczesnych odbiorników umożliwia im odbiór z anteny zastępczej (krótki przewód). Jednak w wielu przypadkach konieczne jest zastosowanie anten zewnętrznych. Zastosowanie dobrej anteny zewnętrznej jest celowe przy odbiorze odległych stacji w przypadku istnienia silnych zakłóceń przemiesłowych oraz przy wykorzystaniu odbiorników o niskiej czułości, a szczególnie odbiorników detektorowych.

O sile odbioru aparatów detektorowych decyduje jakość zastosowanej dla nich anteny. W odbiorniku detektorowym cała energia pochodzi z anteny i wobec tego należy ją wykonać jak najbardziej starannie.

Ilość energii przejmowanej przez antenę zależy w dużym stopniu od tzw. skutecznej wysokości anteny. Jest to zasadniczy parametr zarówno anteny odbiorczej, jak i nadawczej. Skuteczna wysokość anteny zależy głównie od wysokości jej zawieszenia, indukcyjności i pojemności własnej anteny (wartości te określają wymiary geometryczne).

W praktyce najczęściej stosowane są anteny zewnętrzne różnych typów, anteny przeciwzakłóceńowe oraz anteny zastępcze (wszelkiego rodzaju anteny pokojowe).

TYPY ANTEN I ICH WŁAŚCIWOŚCI

Celowość zastosowania tej lub innej anteny zależy od warunków lokalnych, w jakich znajduje się rozpatrywany punkt odbiorczy (radioodbiornik).

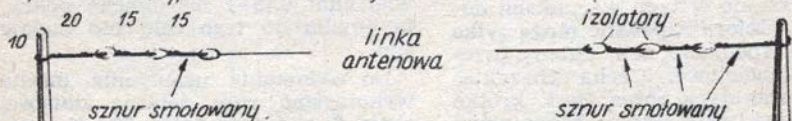
Do najbardziej rozpowszechnionych typów anten zewnętrznych należą tzw. anteny L-owe, T-owe oraz anteny „miotelkowe” (rys. 3, 4, 5).

Antena „L-owa” składa się z części poziomej podwieszanej za pomocą zespołu izolatorów, dwóch wsporników oraz odprowadzenia. Jakość anteny typu „L” lub „T” zależy zasadniczo od wysokości jej podwieszenia. Długość części poziomej ma mniejszy wpływ na wzmocnienie odbieranego sygnału radiowego, a w miarę jej zwiększania korzyści maleją. Z tego względu budowa anten odbiorczych z częścią poziomą dłuższą od 40—45 m jest niecelowa, a w niektórych przypadkach wręcz szkodliwa. W warunkach miejskich, gdzie istnieje możliwość wykonania wysokiego zawieszenia anteny, wystarczy wykonać antenę złożoną wyłącznie z części pionowej (patrz rys. 7).

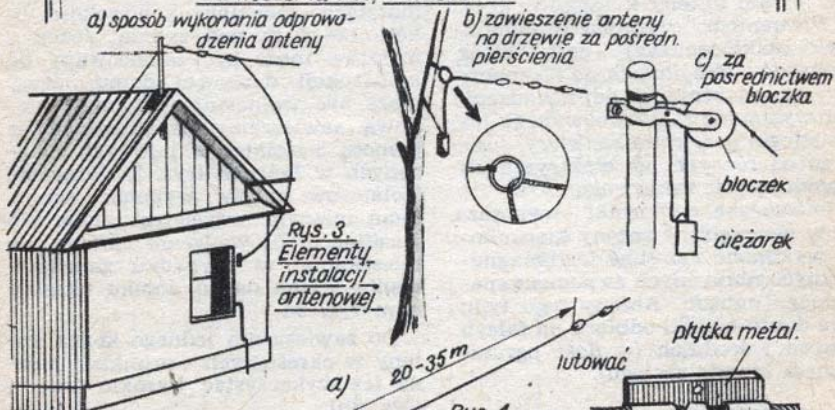
Należy zaznaczyć, że stosowanie anten zewnętrznych o wysokiej wydajności do nowoczesnych odbiorników charakteryzujących się dużą czułością nie zawsze jest celowe z uwagi na niemożliwość pełnego ich wykorzystania. Czułe odbiorniki



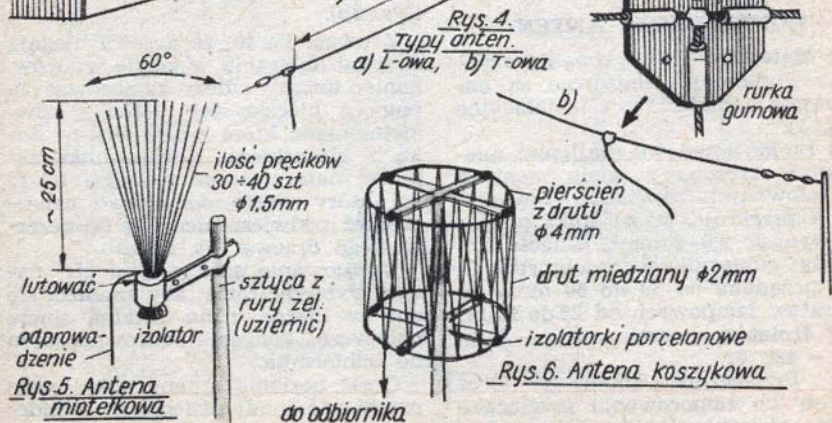
Rys. 1. Sprzęt instalacyjny a) izolator jajowy, b) fajka porcelanowa, c) przełącznik antenowy



Rys. 2. Montaż izolatorów antenowych od strony stałego zawieszenia i odprowadzenia



Rys. 3. Elementy instalacji antenowej



Rys. 4. Typy anten. a) L-owa, b) T-owa

Rys. 6. Antena koszykowa

Rys. 5. Antena miotłkowa

wrażliwe są również na sygnały zakłócające, które trafiają z anteny do odbiornika.

W szczególnych wypadkach, gdy odbiornik znajduje się w dzielnicy przepelnionej silnymi zakłóceniami przemysłowymi, są to intensywne zakłócenia linii tramwajowych i trolejbusowych, zakłócenia ze strony aparatury elektromedycznej, jak aparatów Roentgena, diatermii itp., oraz zakłócenia spowodowane przez zakłady pracy, w których wykonuje się spawanie elektryczne.

Uzyskanie w tych warunkach dobrego odbioru zapewnić mogą tylko anteny specjalne, tzw. anteny przeciwzakłóceńowe. Cechą charakterystyczną tych anten jest krótka część efektywna anteny ze skupioną pojemnością. Przykładem takich anten mogą być anteny miotłkowe (rys. 5) lub anteny koszykowe (rys. 6). Elementem czynnym w antenie przeciwzakłóceńowej jest zbiór przewodów skupionych na nieznacznej przestrzeni, a odprowadzenie jest wykonane z ekranowanego (osłoniętego) przewodnika, który chroni go od różnych pól elektrycznych powodujących zakłócenia.

Nowoczesne odbiorniki wyposaża się w wewnętrzne anteny kierunkowe wykonane z prętów ferromagnetycznych obracanych za pomocą specjalnego napędu. Anteny tego typu dają dobre wyniki odbioru na falach długich i średnich (w dość ograniczonym zresztą zasięgu).

KONSTRUKCJA ANTEN

a) Materiały. Do wykonania anteny zewnętrznej nieodzowne są następujące materiały instalacyjne (rys. 1):

1) Linka antenowa (najlepiej miedziana) skręcona z wielu cienkich niez izolowanych drucików. Powierzchnia przekroju takiej linki powinna wynosić 2,5–4 mm². Długość linki dla odbiorników detektorowych jest pożądana od 30 do 50 m, a do aparatów lampowych od 25 do 30 m;

2) Izolatory porcelanowe — jajo-
wo — szt. 6;

3) Przełącznik antenowy (oraz wkrety do zamocowania przełącznika na ościeżnicy okiennej) — 1 szt.;

4) Maszty antenowe — słupy drewniane lub metalowe rury z odciągami do zawieszenia anteny — 2 szt.;

5) Pomocniczy sprzęt instalacyjny, jak przepustowa fajka porcelanowa, czyli rurka ceramiczna do przeprowadzenia anteny przez ramę okiennej;

6) Druk miedziany o \varnothing 2 mm lub żelazny ocynowany długości 4–5 m do uziemienia anteny;

7) Blacha ocynkowana (lub stare wiadro z blachy ocynkowanej o powierzchni 0,75–1 m² (blacha pokryta emalią do tego celu nie nadaje się).

Do wykonania uziemienia można wykorzystać rurę żelazną długości około 3 m i o średnicy 50–60 mm.

b) Konstrukcja anteny typu „L”.

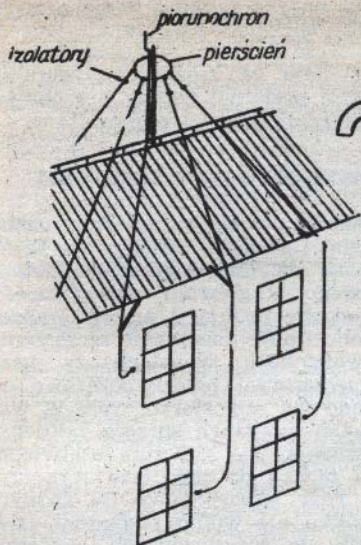
Antenę taką zawieszamy na dwóch masztach drewnianych wysokości około 12–15 m nad ziemią. Jeden z masztów może być zamocowany do konstrukcji dachowej domu, drugi może być wolnostojący. Linkę antenową zawieszamy na masztach za pomocą 3 izolatorów jajowych związanych w łańcuch (rys. 2). Wiązanie izolatorów należy wykonać sznurkiem lnianym nasyconym smołą lub parafiną. Wprowadzenie anteny do mieszkania w wypadku zainstalowania jej na dachu domku ukazuje nam rys. 3a.

Do zawieszenia jednego końca anteny w określonych warunkach można też wykorzystać wysokie drzewa (rys. 3b).

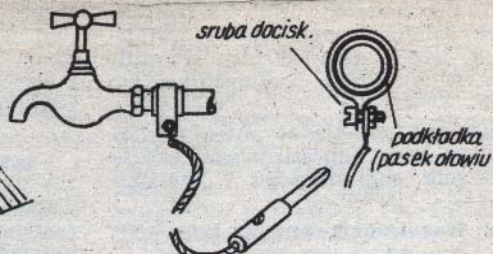
Z uwagi na to, że drzewa ulegają silnemu kołysaniu w czasie wiatrów, koniec anteny należy zamocować za pomocą bloczka lub kółka z rowkiem, przez które przewlekamy linkę z ciężarkiem. Naciąg linki zapewni nam ciężarek o wadze 10–15 kg, który warto dodatkowo zabezpieczyć podwieszeniem go do rezerwowego drzewa lub masztu.

Usytuowanie anteny typu „L” należy wybierać takie, aby znalazła się ona w kierunku na lokalną stację nadawczą końcem odprowadzonym do odbiornika.

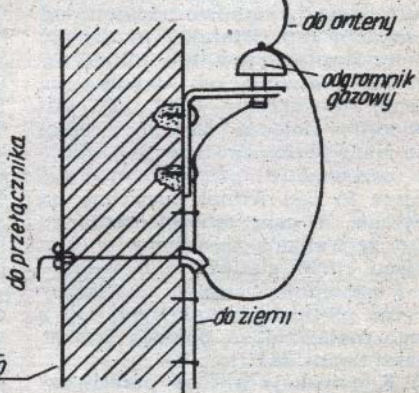
Część pozioma anteny nie może przebiegać nad sąsiednimi zabudowaniami i drzewami poniżej 2 me-



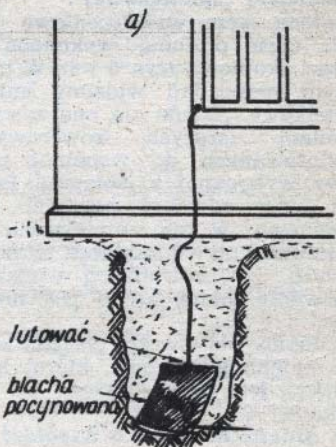
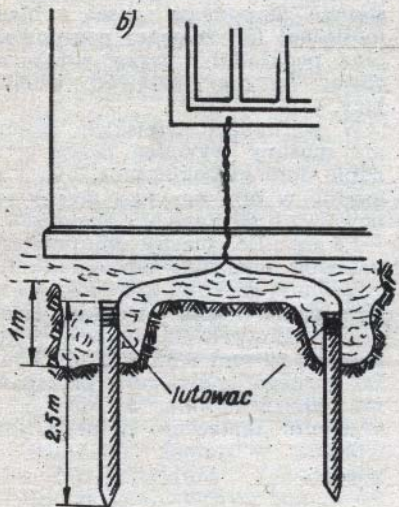
Rys. 7. Antena dachowa o wspólnej instalacji wsporczej



Rys. 8. Uziemienie zastępcze



Rys. 10. Instalacja odgromnika gazowego



Rys. 9. Sposoby wykonania uziemienia
 b) z rur stalowych a) z blachy ocynowanej

trów. W żadnym zaś wypadku nie należy zawieszac anteny nad lub pod przewodami linii energetycznych, telefonicznych lub telegraficznych, lecz z dala od nich i możliwie w kierunku prostopadłym do nich.

Nie wolno zakładać anten zewnętrznych bez odpowiedniego zabezpieczenia odgromowego i uziemienia.

c) Konstrukcja anteny typu „T”.

Antenę typu „T” instaluje się w takich wypadkach, gdy oba końce anteny będą jednakowo oddalone od mieszkania (np. istnieje możliwość wykorzystania drzew lub innych obiektów ułatwiających zawieszenie anteny). W antenie typu „T” odpowiednio dołącza się do środka promienia poziomego i w tym miejscu przewód przylutowuje się. Miejsce to jest jednak narażone na zerwanie. W celu zabezpieczenia go przed zerwaniem nasuwamy w tym miejscu rurki gumowe lub igelitowe i następnie złącze zaciskamy dwiema płytkami metalowymi lub z innego materiału za pomocą śrubek z nakrętkami M4 (rys. 4).

d) Konstrukcja anteny przeciwzakłócenowej „miotłkowej”.

Antena przeciwzakłócenowa posiada część poziomą wykonaną w postaci skupionej (rys. 5 i 6). W pierwszym przypadku widzimy antenę miotłkową. Składa się ona z wielu promieni (szprych rowerowych) przylutowanych do wspólnej podstawy wykonanej z izolatora. Przewód doprowadzający powinien być ekranowany w celu zmniejszenia do minimum wpływu zakłóceń przemysłowych. W warunkach wiejskich stosowanie takich anten jest niecelowe.

Podobne właściwości posiada również antena koszykowa, której konstrukcja jest przedstawiona na rysunku 6.

e) Antena dachowa o wspólnej instalacji wsporczej.

Na budynkach wielopiętrowych zakłada się anteny o wspólnej instalacji wsporczej. Przy czym wsporniki są wykonane z rur stalowych zaopatrzonych w urządzenie odgromowe. Instalacje tego typu są

wygodne do założenia na dachach dużych bloków mieszkalnych. Dzięki wspólnej konstrukcji wsporczej część pionowa jest dostatecznie długa tak, że można zrezygnować z części poziomej anteny bez obawy pogorszenia jakości odbioru.

WYKONANIE UZIEMIENIA

Uziemienie jest niezmiernie ważną częścią instalacji antenowej. Efektywność działania odbiornika detektorowego w głównej mierze zależy od jakości instalacji anteny i uziemienia. Dobre uziemienie szczególnie w warunkach wiejskich zwiększa bezpieczeństwo przeciwpożarowe od wyładowań atmosferycznych. W warunkach miejskich sprawa założenia uziemienia jest znacznie ułatwiona, gdyż można do tego celu wykorzystać rury wodociągowe (w żadnym wypadku nie wolno podłączać uziemienia do rur gazowych i centralnego ogrzewania).

Sposób podłączenia przewodu uziemiającego z instalacją wodociągową wskazuje nam rys. 8. Rurę wodociągową obok kranu należy dokładnie oczyścić od rdzy i farby, a następnie za pomocą opaski z blachy mosiężnej lub żelaznej pocynowanej oraz podkładki z paska ołowiu zacisnąć na niej przewód uziemiający.

W warunkach wiejskich uziemienie musimy wykonać przez wykopanie dołu głębokiego do 3 m i założenie w nim kawałka blachy ocynowanej o powierzchni około 0,75 m² — 1,5 m². Do blachy dolutowujemy przewód miedziany lub stalowy (pocynowany) grubości 2–3 mm (rys. 9a). Uziemienie można wykonać również z rur stalowych ciągnionych o średnicy 50–60 mm i dług. około 1,50 m. Do górnego końca rury przyspawamy odprowadzenie, a rurę po uprzednim zgnieceniu dolnego końca wbijamy w ziemię, tak aby jej wierzchołek znajdował się około 0,5 m pod powierzchnią gruntu.

Jeśli mamy wykonać uziemienie w skalistym i suchym gruncie, to będzie konieczne odpowiednie jego przygotowanie. Do wykopanego dołu głębokości 2 m i o boku 1,5 m

należy nasypać warstwy węgla drzewnego lub koksu na przemian z ziemią. Pożądane byłoby również wsypanie około 5 kg soli bydlęcej. Do tak wypełnionego dołu wbijamy rurę uziemiającą. Na podłożu skalnym głębokie wbicie rur może okazać się niemożliwe. Wykonujemy wówczas dwa odrębne uziemienia z krótkimi rurami wbitymi w odległości około 3 m od siebie. Następnie łączymy je razem linką i robimy wspólne odprowadzenie (rys. 9b).

INSTALACJA ODGROMOWA

W instalacji antenowej stosuje się zabezpieczenia w celu odprowadzenia ładunków elektrycznych do ziemi. Rolę bezpiecznika spełnia iskiernik w przełączniku antenowym. Przełącznik należy zamocować na ościeżnicy lub parapecie okiennym. Wprowadzony do mieszkania koniec anteny należy dołączyć do dzwigniki przełącznika. Doprowadzenie uziemienia łączymy z zaciskiem przełącznika, który jest zakończony iskiernikiem. Doprowadzenie uziemienia i anteny od przełącznika do aparatu radiowego wykonujemy linką w izolacji, zakończoną wtyczkami bananowymi.

Oprócz przełącznika antenowego, który umożliwia uziemienie anteny w czasie burzy, stosuje się jeszcze zabezpieczenie chroniące odbiornik i instalację antenową od niespodziewanych wyładowań atmosferycznych, które występują przeważnie latem.

Bezpiecznik odgromowy instaluje się na zewnątrz mieszkania, doprowadzając do górnego jego zacisku antenę, a do dolnego uziemienie (rys. 10). W wypadku gdy na antenie pojawi się silny ładunek elektryczny, wówczas w odgromniku nastąpi jonizacja gazu i spływ energii elektrycznej do ziemi z pominięciem odbiornika. Stosowanie zabezpieczeń odgromowych ma na celu odprowadzenie z anteny silnych ładunków elektrycznych najkrótszą drogą do ziemi.

Maszty antenowe w warunkach wiejskich można również wykorzystać jako piorunochrony. W tym ce-

lu do górnego końca masztu przybijamy skobelkami drut miedziany lub stalowy ocnynowany (o średnicy 3–5 mm) tak, aby wystawał on ponad maszt na wysokości 25–30 cm.

Na całej długości masztu drut przybijamy skobelkami, a dolny koniec (długości 8 do 10 metrów) zwinięty w luźną spiralę ślimakową zakopujemy obok masztu na głębokości do 2 metrów. Piorunochron przewyższający swą wysokością inne obiekty zmniejsza możliwość uderzenia pioruna dzięki temu, że ostrze metalowe połączone z ziemią powoduje w otoczeniu rozpraszanie się ładunków elektrycznych.

ROZWIĄZANIE ŁAMIGŁÓWKI NR 9

Najlepsze rozwiązania łamigłówni nr 9 nadesłali Koledzy: J. Palacz z Poznania, Jerzy Ostrowski ze Zgorzelca, Janusz Kita ze Starachowic, Włodzimierz Kołodko z Choroszczy oraz Tadeusz Kulej z Grodzka k. Będzina.

Wyróżnionym Kolegom wysyłamy nagrody pocztą, prosimy o potwierdzenie ich odbioru.

