

Radiowe Centrum Nadawcze w Solcu Kujawskim

Od 4 września br., za sprawą nowo otwartego Radiowego Centrum Nadawczego (RCN) w Solcu Kujawskim, Program I Polskiego Radia znów jest słyszany z dobrą jakością w całym kraju (a nawet poza granicą) na ogólnopolskiej częstotliwości 225kHz.

Po zawaleniu się masztu w Konstancynie pod Gąbinem emitowano program na starym maszcie z Raszyna.

Zanim opiszemy, jak wygląda nowo uruchomione RCN, którego koszt budowy przekroczył 50 mln zł, warto przypomnieć kilka historycznych dat związanych z antenami i nadajnikami Polskiego Radia.

Pierwszą antenę Polskie Radio wybudowało w Raszynie już w 1930 roku. Antena rozpięta była pomiędzy dwoma masztami oddległymi od siebie o 280 metrów i miała kształt litery "T".

Na antenie tej wyemitowano na fali o długości 1339,3m pierwszą audycję za pomocą nadajnika 95kW już 7 lutego 1931r. Później zwiększono moc do 120kW, dzięki czemu radiostacja raszynska pokrywała swym zasięgiem cały kraj dla odbiorników detektorowych, czyli bezlampowych, najtańszych, nie wymagających zewnętrznego zasilania, bo wówczas kraj jeszcze nie był całkowicie zelektryfikowany.

Tuż przed wybuchem II wojny światowej Polskie Radio podjęło decyzję o zwiększeniu mocy do 600kW w antenie (żadna radiofonia na świecie nie dysponowała wówczas nadajnikiem o tak wielkiej mocy), ale w pierwszych dniach września 1939 r. został uszkodzony nadajnik, a następnie wysadzony w powietrze jeden z masztów antenowych.

W 1945 r. przystąpiono do odbudowy centrum nadawczego w Raszynie, początkowo na długości 522m, później na 395,8m fali.

Od 1949 roku radiostacja w Raszynie pracowała na nowym, najwyższym wówczas w Europie maszcie antenowym o wysokości 355m i lampowym nadajniku 200kW firmy Tesla (od 1958 roku, po dodaniu drugiego wzmacniacza, zwiększono moc do 500kW). Nadajniki te pracowały do 1992 roku, kiedy zostały zastąpione przez nadajnik najnowszej generacji firmy ASEA BROWN BOVERI - dar rządu szwajcarskiego; pracowały do września br.



Ponieważ Raszyn przestał już wystarczać, w 1974 roku uruchomiono Radiowe Centrum Nadawcze w Konstancynie koło Gąbina. Zainstalowano tam dwa nadajniki o mocy 1000kW każdy, produkcji szwajcarskiej firmy BROWN BOVERI. Maszt o wysokości 646m składał się z 86 członów o przekroju poprzecznym trójkątnym, wykonanych z rur stalowych, i był na owe czasy najwyższym masztem radiowym na świecie. W 1991 roku, w trakcie wymiany liny odciągowej, runął maszt radiostacji gąbińskiej, a emisję centralnego programu Polskiego Radia przejął ponownie stary maszt w Raszynie. Pomimo decyzji rządu w 1992 roku w sprawie odbudowy masztu gąbińskiego, prac nie zdołano rozpocząć ze

względu na protesty okolicznej ludności. Chociaż po przeprowadzeniu badań nad stanem zdrowia okolicznej ludności nie stwierdzono odchyleń, które mogłyby mieć związek z działaniem pola elektromagnetycznego emitowanego przez RCN w Konstancynie, to dalsze protesty spowodowały, że zrezygnowano z odbudowy masztu.

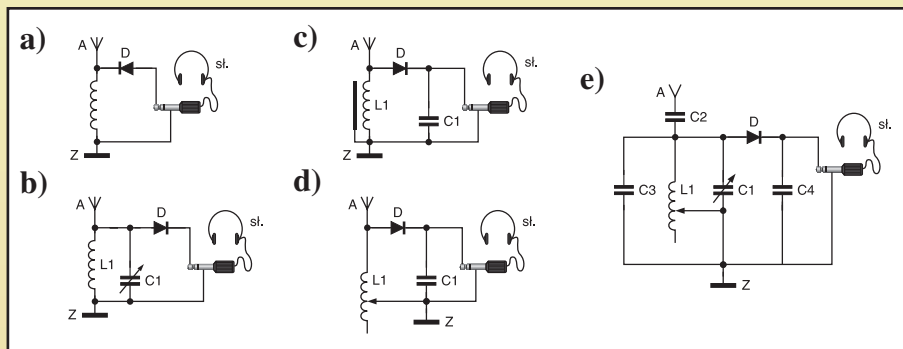
Po długich poszukiwaniach zdecydowano się na Solec Kujawski, położony w puszczy Bydgoskiej, na miejscu dawnego poligonu wojskowego.

Ponieważ miejscowość ta nie leży w centrum kraju, naukowcy zdecydowali się na budowę dwóch masztów: 330 m i 289 m, aby ukształtować charakterystykę promieniowania pozwalającą na równomierne po-

krycie całego obszaru Polski. Kierunek maksymalnego promieniowania jest zorientowany na Przemysł i Lubaczów.

Zainstalowano nowoczesną aparaturę nadawczą firmy THOMCAST o modułowej konstrukcji półprzewodnikowej. Nadajnik o częstotliwości pracy 225kHz i mocy wypromieniowywanej z anteny 1MW (sprawność energetyczna rzędu 90%) składa się z trzech bloków po 400kW sprzęgniętych sumatorem mocy. Z kolei każdy z trzech bloków nadawczych zawiera aż 256 półprzewodnikowych wzmacniaczy fali nośnej, zbudowanych na tranzystorach MOSFET w układzie mostkowym. Zastosowano nowo opatentowany przez Thomcast system MPMp3 uzyskiwania modulacji amplitudy. Przyjęty system modulacyjny po zmodyfikowaniu nadajnika będzie mógł być w przyszłości zaadaptowany do nadawania cyfrowego. Działanie tego nowego systemu modulacji AM w uproszczeniu polega na sterowanym komputerowo takim otwieraniu i zamykaniu wzmacniaczy, by po zsumowaniu uzyskać obwiednię amplitudy sygnału w.cz. odpowiadającą sygnałowi modulującemu m.cz. Również w celu poprawy efektywności pracy stacji został zastosowany system dynamicznej regulacji poziomu fali nośnej DCC, a także wzmacniacz procesor OPTIMOD, kształtujący odpowiednio wejściowy sygnał modulujący małej częstotliwości. W celu zapewnienia jednakowego średniego obciążenia cieplnego wzmacniaczy zastosowano system rotacyjnej wymiany miejsca pracy wzmacniaczy z częstotliwością 60kHz. Ponadto wzmacniacze mocy są chłodzone cieczą, a sam sposób rozwiązania chłodzenia umożliwia szybką wymianę uszkodzonego modułu bez konieczności demontażu układu hydraulicznego. Także modułowa konstrukcja nadajnika zapewnia nieosiągalną w technice lampowej elastyczność i niezawodność pracy, a także eliminuje pojęcie "wyłączenie konserwacyjne", bowiem uszkodzenie jednego lub kilku wzmacniaczy w.cz. czy całego jednego bloku, nie ma praktycznie wpływu na jakość kontynuowanej emisji. Stacja może pracować non-stop, chwilowy spadek zasięgu nie zostanie zauważony.

Warto również wspomnieć, że niskie napięcie kolektorowe 330V (zamiast napięcia anodowego 15kV w technice lampowej), ma także pozytywny wpływ na bezpieczeństwo załogi.



Rys. 1.

Urządzenia nadawcze są wielopoziomo-wo zabezpieczone przed skutkami wyładowań atmosferycznych oraz objęte systemem zabezpieczeń przeciwporażeniowych, zarządzanym przez rozbudowany układ komputerowy.

Zespół anten nadawczych tworzą dwa uziemione ćwierćfalowe maszty stalowe o wysokościach 330m i 289m, rozstawione na odległość 330m i utrzymywane w pionie przez pięć poziomów odciągów o średnicy 5cm każdy.

W skład systemu antenowego, oprócz masztów, czyli elementów promieniujących, wchodzi także uziemione przeciwvagi elektromagnetyczne. Znajdują się one wokół każdego z masztów, ich promień odpowiada wysokości masztu, a w ich skład wchodzi 120 drutów miedzianych ułożonych promieniście co 3 stopnie od podstawy masztu i zwartych z sobą dodatkowymi taśmami na głębokości 30..40cm.

Obydwa maszty są zasilane energią w.cz. za pomocą dwóch odcinków współosiowej drutowej linii fiderowej o impedancji 120 Ω . Linia ta jest zawieszona, poprzez izolatory, na stalowych konstrukcjach wsporczych o wysokości 4,5m. Najwyższe, niezolowane poziomy odciągów, stanowią galwaniczne połączenie szczytów masztów z gruntem, co stanowi swego rodzaju parasol odgromowy. Elementy stalowe systemu antenowego są zabezpieczone antykorozyjnie powłoką cynkową nakładaną na gorąco, a dodatkowo liny odciągowe pokryto specjalną woskową farbą ochronną w biało-pomarańczowe pasy.

Anteny są skonstruowane w taki sposób, aby w przyszłości (podobnie jak w nadajniku) można było łatwo przejść na nadawanie cyfrowe, bowiem radio przyszłości - to radio cyfrowe.

W każdym razie obecnie duża moc nadajnika oraz nowy system antenowy zachęca,

szczególnie początkujących elektroników "odkrywających radio", do eksperymentów z odbiornikami detektorowymi. W zasadzie w okolicach Bydgoszczy można słuchać Warszawy I na falach długich za pośrednictwem najprostszego układu radiowego, składającego się ze słuchawki wysokoomowej z bocznikowanej diodą ostrzową, z dołączonym uziemieniem i anteną. Jako anteny można użyć kawałka przewodu o długości około 15m rozciągniętego pomiędzy dachami budynku czy drzewami, zaś jako uziemienie może posłużyć przewód dołączony do metalowej rury wodociągowej.

Przykładowe schematy odbiorników detektorowych pokazano na rysunku 1. Budowa takiego odbiornika sprowadza się w zasadzie do nawinięcia cewki z drutu np. DNE0,3 na obudowie pudełka od zapalek (150 zwojów, do zapalenia), a następnie dołączenie diody i słuchawek. Oczywiście, aby można było dokonywać strojenia na najsilniejszy odbiór, należy zeszkobać za pomocą papieru ściernego warstwę izolacji z drutu pod ruchomym stykiem - ślizgaczem. (por. rys. 1d)

Znacznie lepszą regulację oraz selektywność odbiornika uzyska się po zastosowaniu kondensatora zmiennego o pojemności rzędu 500pF (agregat od radioodbiornika), jak na rysunkach 1b, 1e.

Układ jest wtedy prosty w uruchomieniu ponieważ nie wymaga odbierania liczby zwojów, a jako cewkę można zastosować gotową cewkę od radioodbiornika zakresu długofalowego.

Odbiornik należy także wyposażyć w antenę i uziemienie opisane powyżej.

Warto także w tym miejscu przypomnieć o miniodbiorniku tranzystorowym opisanym w EdW 4/96 (kit AVT 2107), zbudowanym na pięciu popularnych tranzystorach, zasilanym z jednego "paluszka" 1,5V. Układ ten, darzony w dalszym ciągu sentymentem przez autora, nie wymaga kłopotliwej w użyciu anteny drutowej czy uziemienia.

Jeszcze lepsza konstrukcja odbiornika (superheterodynowego na fale długie) na jednym układzie scalonym zostanie przedstawiona na łamach pisma już niebawem.

Andrzej Janeczek