

Piotr Szajowski

Radio na fali

Korzystanie z laptopa na jachcie staje się coraz bardziej powszechne. Często słyszy się o tym, jak precyzyjnie i wygodnie można nawigować z pomocą komputera z podłączonym GPS-em i elektronicznymi mapami. Zastosowanie laptopa na jachcie nie kończy się jednak na tym i nie mam tu na myśli odtwarzania MP3-jek, czy traktowania go jako urządzenia do "rzucania" zdjęć z aparatów cyfrowych. Podłączając do laptopa "niemal zwykle" radio, dostajemy możliwość odbierania prognoz i ostrzeżeń nawigacyjnych - i to zarówno w postaci tekstowej, jak i graficznej.

Zimą zeszłego roku razem z żoną i kolegami zacząłem planować wakacyjne rejsy - tym razem na nieco większe niż zwykle odległości i w bardziej odludne obszary naszego globu. Jak zwykle przy planowaniu poważniejszej wyprawy - pojawiło się wiele problemów, które przed wyjazdem trzeba było rozwiązać. I choć w sumie z rejsu nic w moim przypadku nie wyszło :-), to jednak same przygotowania były ekscytujące i pouczające.

Jednym z problemów była kwestia odbierania prognoz pogody i ostrzeżeń nawigacyjnych. Trasa naszego rejsu miała przebiegać przez akweny, które od najbliższych stacji brzegowych, które można było usłyszeć na falach ultrakrótkich, oddalone były na dziesiątki, jeśli nie setki mil. Nie było też gwarancji, że będziemy mogli tam odebrać prognozy przy pomocy NAVTEX-a, a to z bardzo prozaicznej przyczyny - armator jachtu, którym mieliśmy płynąć, nie bardzo kwapił się do zakupienia odbiornika tego systemu i do ostatniej chwili nie było wiadomo, czy takowy na jachcie się znajdzie. Poza tym - nawet przy założeniu, że tak niewielka część trasy rejsu miała przebiegać poza zasięgiem tego systemu. Coż zatem pozostało? Albo odbierać prognozę za pośrednictwem satelity, albo na falach krótkich.

Z pomocą przyszedł nam nasz kolega - żeglarz i krótkofalowiec - kpt. Mirek Moździerz. Podpowiedział, że przy pomocy przenośnego komputera oraz odpowiedniego radia można ściągnąć nie tylko zwykłe, tekstowe komunikaty zawierające prognozy pogody, lecz także mapy pogodowe, a także - przy użyciu nieco innego sprzętu, w tym specjalnej anteny - zdjęcia satelitarne obszaru, na którym się znajdujemy. Za jego namową i po obejrzeniu jego prezentacji na ten temat (w trakcie Konferencji Wiedzy Żeglarskiej we Wrocławiu) zainteresowałem się tym bliżej, "przekopałem" pod tym kątem internet, kupiłem odpowiedni sprzęt (choć najtańszy z możliwych - dający większość możliwości, jakie oferuje ta technika) - i wzięłem się do próbnego odbioru komunikatów. Sprawa okazała się na tyle mało skomplikowana i dająca na tyle zadowalające wyniki, że - moim zdaniem - technika ta przydać się może nie tylko w czasie dalekiego rejsu, ale choćby i na naszym bałtyckim "podwórku".

Odpowiedzmy sobie przede wszystkim na pytanie, co możemy odebrać, czego wysłuchać, co obejrzeć. Po pierwsze - coś, o czym słyszał chyba każdy żeglarz, który przygotowuje się do egzaminów na stopnie morskie (od sternika jachtowego poczynając), a co niewielu, nawet instruktorów, na "żywe oczy" widziało. Mam tu na myśli mapy pogodowe przesyłane na falach krótkich, zwane potocznie faksymilami. W podręcznikach żeglarskich znajdziemy zwykle zdawkowe informacje na ich temat - czytamy, że do ich odbioru potrzebne są wyspecjalizowane urządzenia. Drugą rzeczą, którą możemy odebrać, są komunikaty tekstowe. I to zarówno - znane coraz szerszej rzeszy polskich żeglarzy - komunikaty nadawane w systemie NAVTEX (na falach średnich), jak i komunikaty nadawane na falach krótkich. Trzecim typem informacji, które możemy odebrać są zdjęcia satelitarne - w zakresie światła widzialnego oraz w podczerwieni. Oczywiście zakupienie odpowiedniego odbiornika powoduje, że zyskujemy także możliwość odbioru komunikatów fonicznych nadawanych na falach krótkich i średnich. Do tego nie potrzeba koniecznie komputera, ale może się także przydać (jako dyktafon).

Warto może w tym miejscu przypomnieć - dla wielu spraw oczywistą - jakie znaczenie ma długość fali radiowej wykorzystywanej do przesłania informacji. Dla naszych, żeglarskich potrzeb najważniejszym parametrem jest zasięg takiej transmisji. Fale radiowe dzielą się na kilka zakresów, z których każdy ma nieco inny charakter. Zasięg fal radiowych - oprócz mocy nadajnika - zależy od dwóch czynników. Po pierwsze - czy fale rozchodzą się tylko po liniach prostych, czy też uginają się w kierunku powierzchni ziemi (tworząc tzw. fale powierzchniową) oraz - czy fale odbijają się od jonosfery - warstwy zjonizowanego gazu w ziemskiej atmosferze.

I tak - falami, które rozchodzą się niemal wyłącznie po liniach prostych i niemal nie odbijają się od jonosfery są fale o wysokich częstotliwościach (wyższych niż 30 MHz) - ultrakrótkie i mikrofałe. Te zakresy wykorzystuje się głównie w łączności bliskiego zasięgu (np. popularne "ukf-ki" często spotykane na jachtach, pracujące w paśmie 156 MHz), ale także do łączności satelitarnej (właśnie dzięki wymienionym wyżej własnościom tych fal łączność z satelitami za ich pośrednictwem jest możliwa). Najbardziej rozpowszechniony zakres używany do nadawania audycji radiowych (88-108 MHz) ma także takie własności.

Gdy do łączności wykorzystamy fale, które mają własność uginania się w kierunku powierzchni ziemi - ich zasięg zdecydowanie się zwiększa. Przykładem zakresu o takich własnościach są fale średnie (od ok. 300 kHz do ok. 3 MHz). Zasięg łączności wynosi w tym przypadku (przy odpowiedniej mocy nadajnika) kilkadziesiąt mil morskich. Dla porównania - zasięg "ukf-ki" o maksymalnej dozwolonej mocy z anteną umieszczoną na topie masztu ocenia się na ok. 30 Mm. W zakresie fal średnich pracuje m.in. system NAVTEX, a także radiostacje pośredniofalowe (także



Fot.1. Na naszym klubowym s/y "Idalgo", mimo że stół w nawigacyjnej gigantyczny nie jest ;-), z łatwością pomieścił cały sprzęt. Na gładkim blacie rozłożyliśmy ręcznik frotte, żeby wszystko nie przesunęło się na fali to w lewo, to w prawo... (Fot. Agnieszka Pelka-Szajowska).

spotykane na jachtach, lecz już dużo rzadziej).

Naprawdę dalekie zasięgi można jednak osiągnąć (bez wykorzystania satelitów) dopiero na falach krótkich (3 - 30 MHz). Mają one własność odbijania się od jonosfery i od powierzchni ziemi. Dzięki temu, przy zastosowaniu odpowiednio mocnego nadajnika, zasięg w tym zakresie jest teoretycznie nieograniczony. Teoretycznie - bo to, czy łączność uda się nawiązać, zależy od kilku czynników, wśród których najważniejszym jest aktualny stan jonosfery. Stan ten zależy od bieżącej aktywności słonecznej (od ilości zjonizowanych cząstek wyrzucanych przez Słońce), a także od pory dnia.

Warto w tym momencie wspomnieć o tym, jakie częstotliwości wybierać do łączności w zależności od tego, czy łączności mają miejsce w dzień, czy w nocy. W ciągu dnia jonosfera odbija najlepiej fale krótkie o wyższych częstotliwościach - i te za dnia powinniśmy wybierać do odbioru naszych prognoz. Wieczorem, stopniowo z upływem czasu najlepsze wyniki uzyskuje się przy coraz niższych częstotliwościach (czyli większych długościach fali), by wreszcie w ciągu nocy najlepsza dla nas częstotliwość znalazła się na dolnym krańcu zakresu fal krótkich - w granicach 3-6 Mhz. Nad ranem zależność stopniowo się odwraca. Każda stacja nadająca prognozy ma kilka własnych częstotliwości roboczych, dlatego w każdej chwili możliwe jest wybranie tej, która dla nas będzie najlepsza.

Przyjrzyjmy się teraz technicznej stronie odbierania komunikatów tekstowych i graficznych. Całe przygotowanie sprzętu polega na połączeniu odbiornika z kartą dźwiękową komputera w najprostszy sposób, jaki można sobie wyobrazić - za pomocą kabla, na końcach którego znajdują się wtyki typu "jack" (wystarczy "jack" monofoniczny, ale stereofoniczny też zadziała). Jeden koniec takiego kabla podłączamy tam, gdzie podłącza się słuchawki w odbiorniku, drugi - do komputera - do gniazda wejściowego w karcie dźwiękowej. (Uwaga! Ostrożnie z głośnością! Jeśli sygnał dźwiękowy "podawany" na wejście karty dźwiękowej będzie za silny, możemy ją uszkodzić!). Teraz uruchamiamy odpowiedni program (w internecie można znaleźć sporo takich programów typu freeware - patrz niżej), włączamy radio, stroimy je do odpowiedniej częstotliwości, regulujemy głośność i... już. Proste? Tak - choć zanim nam się to uda, trzeba dowiedzieć się o kilku istotnych szczegółach.

Zacznijmy od odbiornika i anteny. Do odbioru komunikatów nadawanych na falach krótkich niezbędne jest posiadanie odbiornika na pełny zakres fal krótkich. Wielu producentów sprzętu elektronicznego ma w swojej ofercie odbiorniki tego typu specjalnie adresowane do żeglarzy, choć nie wszystkie z nich zaspokoją nasze potrzeby. Pierwszą rzeczą, którą musimy sprawdzić, wybierając odbiornik, jest możliwość odbioru emisji SSB (w modulacji jednowstęgowej; można też spotkać się z oznaczeniem USB/LSB). SSB to - nie wdając się w szczegóły - rodzaj modulacji, która pozwala nadawać na większe odległości niż w przypadku modulacji AM czy FM - przy wykorzystaniu tej samej mocy nadajnika. Niestety - nie ma nic za darmo - ponieważ odbiornik dostosowany do odbioru emisji tego typu jest bardziej skomplikowany od zwykłego radia - jego koszt jest też nieco większy. Typowe radia tego typu (fabrycznie nowe) kosztują rzędu 1000 PLN, choć można się zadowolić sprzętem za ok. 700 PLN. Jeśli oprócz zakresu fal krótkich nasze radio odbierać będzie także fale średnie - ale w pełnym zakresie, nie tylko tym, w którym nadają zwykłe rozgłośnie - zyskamy możliwość odbioru komunikatów systemu NAVTEX (co czasem może się przydać - nie na wszystkich jachtach czarterowych znajduje się jeszcze odbiornik tego systemu).

Do odbioru transmisji z satelitów potrzebny będzie odbiornik na wyższe częstotliwości - przede wszystkim w paśmie 2 m, a konkretnie, najbardziej interesować nas będzie częstotliwość 137 MHz. Pozwoli nam to odbierać dane z satelitów znajdujących się na niskich orbitach - na wysokości rzędu 200 km. Są to dziś głównie satelity NOAA (amerykańskiej instytucji meteorologicznej i oceanograficznej) oraz Meteor (rosyjskie, a właściwie - jeszcze produkcji radzieckiej). Satelity te "skanują" obszar, jaki "widzą" pod sobą, i przesyłają dane o tym bezpośrednio na ziemię. Oprócz tego satelity te nadają obrazy wysokiej rozdzielczości - jednak nie są one do odebrania tak prostym sprzętem, o jakim tu była mowa - a to z tej przyczyny, że są one przesyłane za pomocą innego rodzaju transmisji.

Teoretycznie możliwe jest także odbieranie obrazów z satelitów znajdujących się na orbitach geostacjonarnych. Nadają one "zrozumiałe" dla prostego sprzętu obrazy na częstotliwości 1691 MHz. Trudność jednak polega tutaj na tym, że w tym zakresie konieczne staje się stosowanie anten kierunkowych. O ile na wielkich statkach można sobie jeszcze taką antenę wyobrazić (zainstalowaną na urządzeniu zwanym rotorem, które - sterowane z komputera - nakierowuje automatycznie antenę na satelitę), o tyle w warunkach jachtowych odebranie takiej transmisji możliwe jest jedynie w porcie - ze względu na to, że tak małe jednostki poddają się znacznie bardziej falowaniu powierzchni morza, co uniemożliwia utrzymanie anteny stale w pożądanym kierunku. Trudnakierowanie anteny na satelitę może się jednak opłacić - otrzymane obrazy da się bowiem łatwo animować (zawsze przedstawiają te same obszary). Dzięki temu nawet meteorologiczny laik jest w stanie szybko orientować się w sytuacji pogodowej oraz w pewnym zakresie - nawet przewidzieć pogodę.

Jeśli planujemy odbiór zarówno transmisji na falach krótkich, jak i wyższych częstotliwościach, zamiast odbiornika krótkofalowego można zaopatrzyć się w sprzęt nieco droższy, ale i o większych możliwościach - tzw. skaner częstotliwości. Jest to nic innego, jak odbiornik radiowy posiadający możliwość "przeszukiwania" zadanych częstotliwości. Wiele z takich skanerów (choć nie wszystkie!) mają możliwość odbioru emisji SSB. Wykorzystać do naszych celów można też oczywiście amatorską lub jachtową radiostację krótko- i pośredniofalową.

Kolejną rzeczą, o której musimy pomyśleć jest antena. Nie wszystkie radiostacje, które będziemy chcieli usłyszeć, nadają na tyle silny sygnał, by był on słyszalny (lub miał dostatecznie dobrą jakość) przy odbiorze za pomocą anteny



Fot.2. Sytuacja baryczna nad Europą: nad Polską przemieszcza się głęboki niż z centrum w rejonie Zatoki Gdańskiej. Swoją drogą - trochę ten niż "urozmaicil" nam urlop... :-). (fot. Agnieszka Pelka-Szajowska).

teleskopowej, która jest wbudowana w odbiornik. Jeśli odbiornik sprzedawany jest z dodatkową, zewnętrzną anteną krótkofalową (np. w postaci kabla zwijanego na szpulę) - wtedy nie ma problemu. Gorzej, gdy nie - musimy wówczas taką zakupić lub sporządzić samodzielnie. Możliwości wykonania i zainstalowania anteny na jachcie jest co najmniej kilka, ale w zasadzie jest to temat na oddzielny artykuł. Jeśli nie chcemy zgłębiać samodzielnie tego tematu (co nie jest znów takie trudne - dobrym źródłem informacji na ten temat jest internet), najlepiej odnaleźć wśród swoich znajomych krótkofalarza, który na pewno chętnie pomoże nam w tej kwestii.

Do odbioru transmisji UKF z satelitów (137 MHz) musimy zaopatrzyć się w anteny nieco innego rodzaju niż do odbioru fal krótkich. Najczęściej stosuje się "skrzyżowany dipol". Można go wykonać we własnym zakresie, bazując na dość licznych opisach takich konstrukcji, jakie można znaleźć w internecie.

Do odbioru 1691 MHz potrzebna będzie antena kierunkowa. Istnieją amatorskie konstrukcje takich anten, które można wykonać samodzielnie. Jednak praktyczne zastosowanie takiej anteny w warunkach jachtowych jest - ze względów, o których już wspominałem - możliwe tylko w porcie.

Gdy już skompletujemy odpowiedni sprzęt, pora rozpoznać sprawę częstotliwości oraz parametrów transmisji tych komunikatów, które nas interesują. I znów bardzo pomocny jest tutaj internet. Jeśli chodzi o mapy pogodowe nadawane na falach krótkich, sprawa jest niezwykle prosta. Ze stron WWW NOAA pobrać można kompletne opracowanie (obejmujące cały świat) na temat częstotliwości, parametrów transmisji, miejsc nadawania oraz obszarów, których dane mapy dotyczą. Opracowanie to - w formie broszury - nie jest wprawdzie bardzo szczegółowe, ale pozwala zorientować się, czego można szukać dalej. Po pierwsze - w internecie, podając w wyszukiwarce nazwę miejscowości, z której prognoza jest nadawana, ewentualnie nazwę instytucji, która ją przygotowuje oraz kilka terminów związanych z tego typu transmisjami - np. "HF-FAX", "facsimile broadcast", itp. Po drugie - jeśli interesująca nas stacja nie jest zbyt daleko - można jeszcze przed rozpoczęciem rejsu z miejsca, w którym mieszkamy (które od morza może być oddalone o setki kilometrów, jak np. Wrocław), dokonać próbnego odbioru map pogodowych. Większość stacji przynajmniej raz na dobę podaje jako jeden z przesyłanych "dokumentów" rozkład transmisji, z którego dowiemy się o wszelkich szczegółach.

W tym miejscu warto może wspomnieć o zakłóceniach i tłumieniu fal, z jakimi możemy się spotkać w czasie takich prób. Nie ma większego sensu próbne odbieranie transmisji na falach krótkich wewnątrz budynków, a zwłaszcza wewnątrz bloków budowanych ze zbrojonego betonu. Fale krótkie będą tam tak tłumione i zagłuszone, że niewiele usłyszymy. Dopiero umieszczenie anteny na zewnątrz budynku daje faktycznie możliwość odbioru, ale uwaga - umieszczenie anteny na budynku formalnie wymaga zgody lokalnej administracji. Z tego powodu osobiście preferuję próby na "świeżym powietrzu", za miastem, gdzie nic nie zakłóca i nie tłumienia fal krótkich (stosując zwijaną antenę dołączoną do radia - można ją rozwiesić np. między drzewami).

Informację na temat faksymili można też znaleźć w polskim "Spisie radiostacji nautycznych" wydanym przez BHMW (poz. nr 531). Znajdziemy tam szczegółowo opisany plan transmisji dla stacji z Niemiec nadającej prognozy m.in. dla Bałtyku i Morza Północnego.

Gorzej wygląda sprawa z transmisjami tekstowymi (nadawanymi przy pomocy tzw. emisji dalekopisowej - w skrócie RTTY). Tutaj takiego ogólnego opracowania, jak broszura NOAA dotycząca map, nie udało mi się dotąd znaleźć. Większość uczęszczanych przez polskich żeglarzy obszarów obejmuje jednak swoimi prognozami niemiecka służba meteo - Deutsche Wetterdienst (<http://www.dwd.de/>), tj. Bałtyk, Morze Północne, Północny Atlantyk i Morze Śródziemne. Służby te nadają aż dwa "programy" - dla każdego mamy nieco inny plan transmisji, a każdy z programów nadawany jest na trzech różnych częstotliwościach.

Gdy przyjrzymy się bliżej tym planom, zauważymy, że można w nich wyróżnić kilka rodzajów komunikatów: prognozy na najbliższe godziny, prognozy średnio- i długookresowe, ostrzeżenia nawigacyjne, ostrzeżenia (przed sztormem i silnym wiatrem) oraz meldunki pogodowe (z boi meteorologicznych oraz statków). Przy tych ostatnich znajdziemy adnotację "SYNOP-Station", a gdy odbierzemy taki komunikat, otrzymamy ciąg liter i liczb, które na pierwszy rzut oka niewiele są w stanie nam powiedzieć. Z czym mamy tu do czynienia? To komunikaty pogodowe w kodzie SYNOP - międzynarodowym standardzie WMO. Każdy komunikat składa się z zakodowanych informacji nt. stacji, z której pochodzi komunikat (co pozwala nam określić dokładną pozycję geograficzną, z której otrzymujemy meldunek) oraz stanu pogody w okolicach tej stacji - zachmurzenia, siły i kierunku wiatru, ciśnienia, temperatury, itp. Co można z taką informacją zrobić? Najprościej - zdekodować - czy to "ręcznie" (na podstawie schematu - np. ze spisu sygnałów radiowych), czy komputerowo - przy pomocy programu tłumaczącego kod SYNOP. Jednakże "smaczek" tych komunikatów poznamy dopiero wtedy, gdy zastosujemy programy, które pozwalają na bazie danych z takich meldunków utworzyć aktualną mapę pogody w danym regionie. Na mapie tej nanoszone są pozycje stacji oraz piktogramy obrazujące stan pogody, wektory wskazujące siłę i kierunek wiatru itp.

Widać stąd, że odbieranie komunikatów na falach krótkich daje nam o wiele szersze możliwości niż NAVTEX, mimo że ten działa na podobnej zasadzie. Z resztą - jak już wcześniej to było wspomniane - jeśli posiadamy odbiornik fal średnich z możliwością odbioru transmisji SSB, możliwe jest również odebranie komunikatów systemu NAVTEX, działającego na częstotliwościach 518 kHz (transmisje po angielsku) i 490 kHz (transmisje w językach urzędowych krajów, w których zlokalizowane są nadajniki). Jako ciekawostkę można uznać fakt, że na potrzeby tego systemu wyznaczona jest w obszarach tropikalnych jeszcze jedna częstotliwość - na pograniczu fal średnich i krótkich - 4209,5 kHz.

Na koniec chciałbym jeszcze zaznaczyć, że odbiór komunikatów meteo i ostrzeżeń nawigacyjnych to tylko jedna z wielu możliwości zastosowania komputera do komunikacji na jachcie. Mam tu na myśli wysyłanie tą drogą wiadomości z morza. Czy nie byłoby wspaniale, będąc w dowolnym miejscu na świecie, mieć możliwość umieszczenia bezpośrednio w internecie informacji (w formie graficznej) o tym, jak przebiega na bieżąco trasa naszej żeglugi, a także wysłania i odebrania e-maila? To wszystko jest możliwe - tym razem jednak wymaga to posiadania uprawnień i krótkofalowej radiostacji amatorskiej oraz odpowiedniego modemu (zobacz np. <http://www.winlink.org/>). Moim zdaniem, jednak trud i pieniądze włożone w ich zdobycie opłacają się - zwłaszcza, gdy interesuje nas żegluga w odległe i niedostępne rejony.

Jeśli to, co napisałem wyżej, rozbudziło Twoją, Drogi Czytelniku, ciekawość i chęć samodzielnego zmierzenia się z tą "technologią" - pozostaje mi zachęcić Cię do uzbrojenia się w cierpliwość i pracowitego przejrzania tego, co można znaleźć na ten temat w internecie. Ilość tych informacji jest ogromna i w niniejszym artykule jedynie udało mi się zasygnalizować możliwości, jakie niesie ze sobą radio podłączone do laptopa (żeby opisać to wszystko dokładnie należałoby chyba napisać książkę ;-). Poniżej zamieszczam kilka linków, od których warto, moim skromnym zdaniem, zacząć.

Życzę owocnych prób i dobrego odbioru!

Ciekawe strony WWW:

<http://www.hffax.de/> - strona tworzona przez radioamatora z Hannoveru dotycząca przesyłania obrazów (nie tylko HF-FAX),

<http://www.nws.noaa.gov/om/marine/pub.htm> - strona z wykazem wydawnictw NOAA; pomiędzy płatnymi ofertami znajdziemy też kilka ciekawych całkowicie darmowych materiałów,

http://www.dwd.de/de/wir/Geschaefsfelder/Seeschiffahrt/Sendeplaene/e_faxplan.htm,

<http://www.dwd.de/de/wir/Geschaefsfelder/Seeschiffahrt/Sendeplaene/telexpln.htm> - informacje na temat częstotliwości i pór nadawania map oraz informacji tekstowych pochodzących z Deutsche Wetterdienst (do żeglugi po Morzu Bałtyckim, Północnym, Śródziemnym i Północnym Atlantyku w zasadzie wystarcza; stacje nadawcze mają dużą moc i są dobrze słyszalne - proponuję od nich zacząć próby z odbiorem),

<http://jakub-q.webpark.pl/ham/noaa.htm> - strona dotycząca odbioru obrazów z satelity; zawiera m.in. sporo odebranych zdjęć.

Strony WWW przydatnych programów:

<http://www.jvcomm.de/> - strona jednego z bardziej wszechstronnych programów do odbioru różnego rodzaju transmisji wymagających dekodowania - nie tylko RTTY i HF-FAX; możliwość bezpłatnego pobrania w pełni funkcjonalnej wersji demonstracyjnej,

http://www.hffax.de/html/hauptteil_wxsat.htm - dział strony [hffax.de](http://www.hffax.de/) poświęcony programowi WXSat pozwalającemu odbierać transmisje HF-FAX; program darmowy do zastosowań szkolnych i amatorskich,

<http://mmhamsoft.ham-radio.ch/mmtty/index.html> - strona programu MMTTY, który, jak łatwo się domyślić, pozwala dekodować transmisje RTTY; program darmowy do zastosowań amatorskich,

<http://www.wxtoimg.com/> - strona programu do odbioru obrazów z satelity (program darmowy w wersji podstawowej); na stronie znaleźć można także ciekawe informacje, w tym odnośniki do stron WWW z opisami wykonania stosownych anten,

<http://www.stoff.pl/> - strona Sebastiana Stoffa, autora programu Orbitron pozwalającego śledzić satelity; program tego typu jest konieczny, gdy zamierzamy odebrać transmisje z satelitów poruszających się po niskich orbitach biegunowych, np. NOAA czy Meteor (przelot satelity trwa średnio około 15 min, więc trzeba dokładnie wiedzieć, kiedy mamy być gotowi do odebrania sygnału); program licencjonowany na zasadach "cardware" - darmowy dla użytkowników, którzy prześlą autorowi pocztówkę,

<http://www.geocities.com/meteoware/polish.htm> - darmowy program do dekodowania SYNOP.

Klikalne linki zaproponowane powyżej znajdują się także na stronie www.zeglarstwo.org.pl/meteo.php.