



Logo designed by Armella Leung,
www.armella.fr.to

Zbuduj sobie radioteleskop „RYSIA” **Radiowy Y Śliczny Instrument Astronomiczny.**

Bogusław Malański

Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne im. Arego Sternfelda- Łódź

RYSIA wykorzystuje fakt, że nasze Słońce promieniuje nie tylko w zakresie widzialnym, ale między innymi w zakresie radiowym i to szerokopasmowym. W skład tego pasma wchodzi częstotliwości, na jakich nadają popularne satelity TV takie jak *Hot Bird*, *Astra*, *Sirius* i inne. Czasami w określonych porach roku i godzinie promieniowanie Słońca przeszkadza w odbiorze satelitarnej TV. Powszechna dostępność oraz taniość odbiorczego sprzętu satelitarnego pozwala na zbudowanie prostego, wręcz embrionalnego radioteleskopu szkolnego. Dzięki **RYSI** będziecie mogli badać radiowe promieniowanie Ziemi i Słońca i śledzić satelity.

Potrzebne materiały:

- Czasza anteny satelitarnej; polecam średnicę około 1m lub więcej. Może to być czasza paraboliczna lub typu offset (różnice w użytkowaniu dalej). Cena od około 100zł za nową, do kilkunastu zł za używaną, lub w składnicy złomu. Prezentowaną antenę kupiłem właśnie jako złom, na kilogramy, po 10 zł/kilogram. Ważyła 3 kg wraz z wszelkimi mocowaniami, za które musiałem zapłacić 30zł; a potem i tak je zdemontowałem by został lekki talerz. Ważne jest, żeby antena miała dużą średnicę, co najmniej 1m.
- Konwerter LNB (ang. Low Noise Block) - dowolny, najtańszy od około 40zł za nowy, do 10 zł za używany lub za darmo od znajomego. Na Allegro istnieje cały dział „Konwertery”.
- Miernik sygnału satelitarnego, najprostszy, około 20 zł za nowy. Warto kupić miernik z dźwiękową sygnalizacją mocy sygnału (piszczy, kiedy antena odbiera silny sygnał), i ze wskazówką, pozwalający na pomiar mocy sygnału. W pierwszym przypadku łatwo będzie prowadzić pokazy dla dużej grupy uczniów bo dźwięk wszyscy usłyszą, w drugim przypadku można mierzyć sygnał i porównywać jego siłę. Na Allegro jest

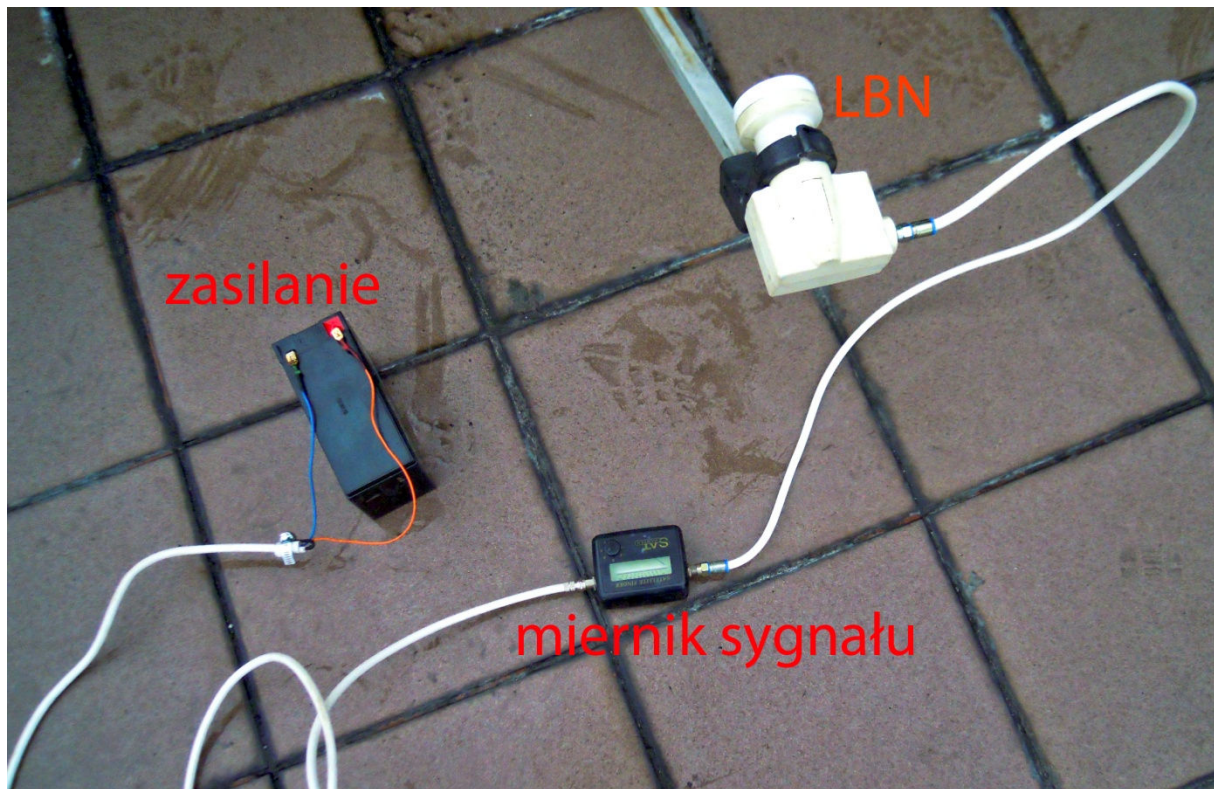
specjalny dział, „Mierniki, wzmacniacze sygnału”. Bajery, takie jak pomiar polaryzacji czy identyfikacja satelity, nie są potrzebne.

- Drobiazgi typu: około 3m koncentrycznego przewodu antenowego za 5 zł, końcówki łączące, albo jak mówią fachowcy – konektory, 3 szt. Po 60 gr/sztukę.
- Zasilanie 12V do 18V napięcia stałego (zastosowałem akumulator żelowy 12V, którego w pracowni używam do innych celów), można wykorzystać zwykłe baterie (polecam jednak alkaliczne), łącząc je szeregowo.

Konstrukcja radioteleskopu:

Chodzi o złożenie wszystkich elementów w sposób widoczny na zdjęciach poniżej. Odbiornik LNB montujemy na ramieniu anteny. Kabel prowadzimy do miernika satelitarnego, który zasilany jest z akumulatora. Nie jest nawet wymagane lutowanie; końcówki łączące nakręca się na przewód antenowy.





Ja usunąłem wszelkie elementy mocujące antenę zostawiając sam talerz gdyż zależało mi na lekkiej i łatwej do przewożenia konstrukcji. Jeżeli ktoś chce mieć instrument stacjonarny to warto jest zamontować antenę na podstawie umożliwiającej obrót w *azymucie* oraz w *wysokości Słońca nad horyzontem*. Wersja luksusowa może mieć napęd podążający za Słońcem (nie takie trudne ale znacznie podnosi koszt wykonania **RYSI**). W tym przypadku można się pokusić o automatyczne rejestrowanie natężenia sygnału radiowego ze Słońca i powiązać go jakoś z aktywnością radiową dzienną Słońca lub z danymi na stronie <http://www.pta.edu.pl/orion/sun/aktualne.html> .

Użytkowanie:

RYSIĘ można wykorzystać do pokazania uczniom, że Słońce promieniuje również na falach radiowych. Już sam ten pokaz usprawiedliwia budowę radioteleskopu, ale to nie wszystko, co potrafi **RYSIA**. **RYSIA** umożliwia znalezienie pozycji Słońca w pochmurny dzień, co wzbudza zainteresowanie uczestników zajęć. Nie mniejsze zdziwienie wzbudza fakt, że **RYSIA** wykaże promieniowanie powierzchni Ziemi, wystarczy ją w tym kierunku pochylić. Można także przy pomocy **RYSI** znajdować położenie satelitów, szukając ich na przykład w kierunku prostopadłym do pozycji Słońca na niebie, tak żeby sygnał na pewno nie pochodził ze Słońca.

Poniższe zdjęcie pokazuje **RYSIĘ** w czasie pracy w pochmurny dzień. Tak kierujemy antenę w kierunku Słońca by usłyszeć (można również zobaczyć na mierniku) maksimum odbieranego sygnału.

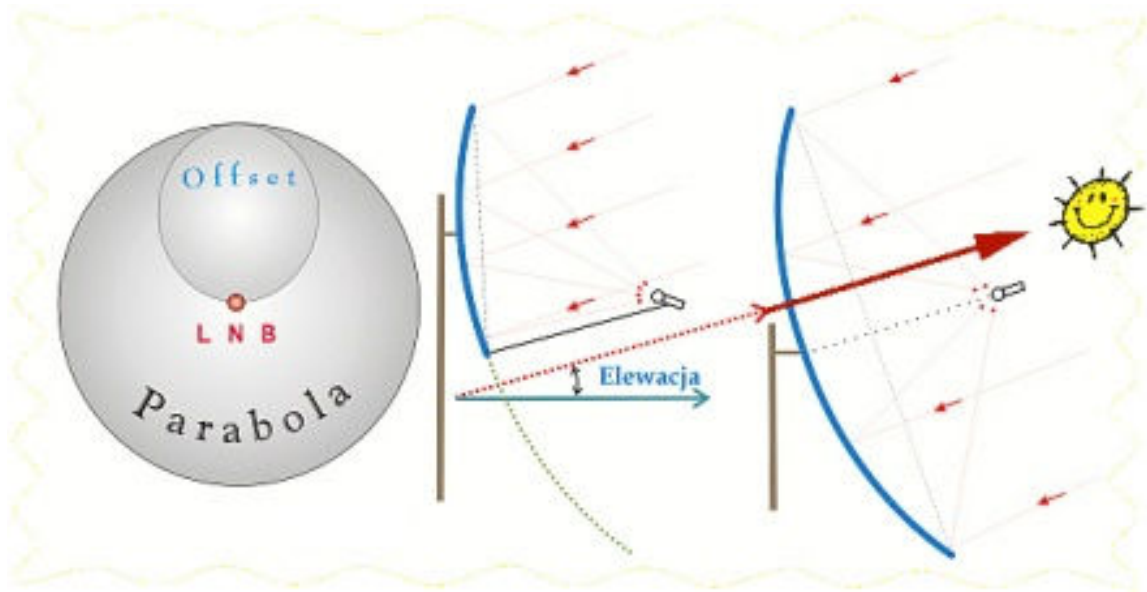


To właściwie wszystko. Reszta zależy od pomysłowości użytkowników **RYSI**. Wszelkie udoskonalenia techniczne **RYSI**, jak i jej wykorzystanie są mile widziane.

UWAGI

1. Jeżeli użyjemy anteny parabolicznej, to jej oś celuje bezpośrednio w obiekt. W przypadku użycia anteny offsetowej należy uwzględnić jej offset. Producent prawie nigdy offsetu nie podaje, ale łatwo jest go zmierzyć (dodatkowe ćwiczenie dla uczniów w czasie konstruowania radioteleskopu). W praktyce kierunek wysięgnika, na którym zamontowany jest konwerter LNB wskazuje na kierunek odbieranego sygnału; w naszym przypadku Słońce. Położenie to

można znaleźć w słoneczny dzień pochylając w kierunku ziemi tak długo, aż cień konwertera LNB zniknie na krawędzi anteny.



Na zdjęciu widać jak można zmierzyć deklinację (kąt na zdjęciu) Słońca przy pomocy **RYSI** w pochmurny dzień (w słoneczny również) – zdjęcie wykonano 10 grudnia 2011.



2. Słońce dwa razy w ciągu roku świeci nad równikiem (w okolicach równonocy wiosennej i jesiennej). Wtedy pozycja geostacjonarnego satelity o określonej godzinie może pokryć się z pozycją Słońca. Warto o tym wiedzieć, gdy chcemy przy pomocy **RYSI** odnaleźć Słońce na niebie w pochmurny dzień.



Np. dla Łodzi dnia 01 marca o godzinie 12:32 pozycja Słońca pokrywa się z pozycją satelity Hot Bird. Podobna sytuacja występuje 11 października o godzinie 11:57. Latem Słońce znajdziemy powyżej linii satelitów geostacjonarnych a zimą poniżej tej linii. Te i inne ciekawe wyliczenia zawdzięczam stronie: <http://sci.pam.szczecin.pl/~pastupam/satel/az/czasaz.html> Również z tej strony zaczerpnięte zostały dwie powyższe ilustracje. Informacje na tej stronie powinny pomóc w odróżnieniu sygnałów pochodzących od Słońca od sygnałów z satelitów. Należy również zdawać sobie sprawę z odbić sygnałów oraz sygnałów pochodzących od innych satelitów (co może być dodatkową inspiracją w czasie zajęć).