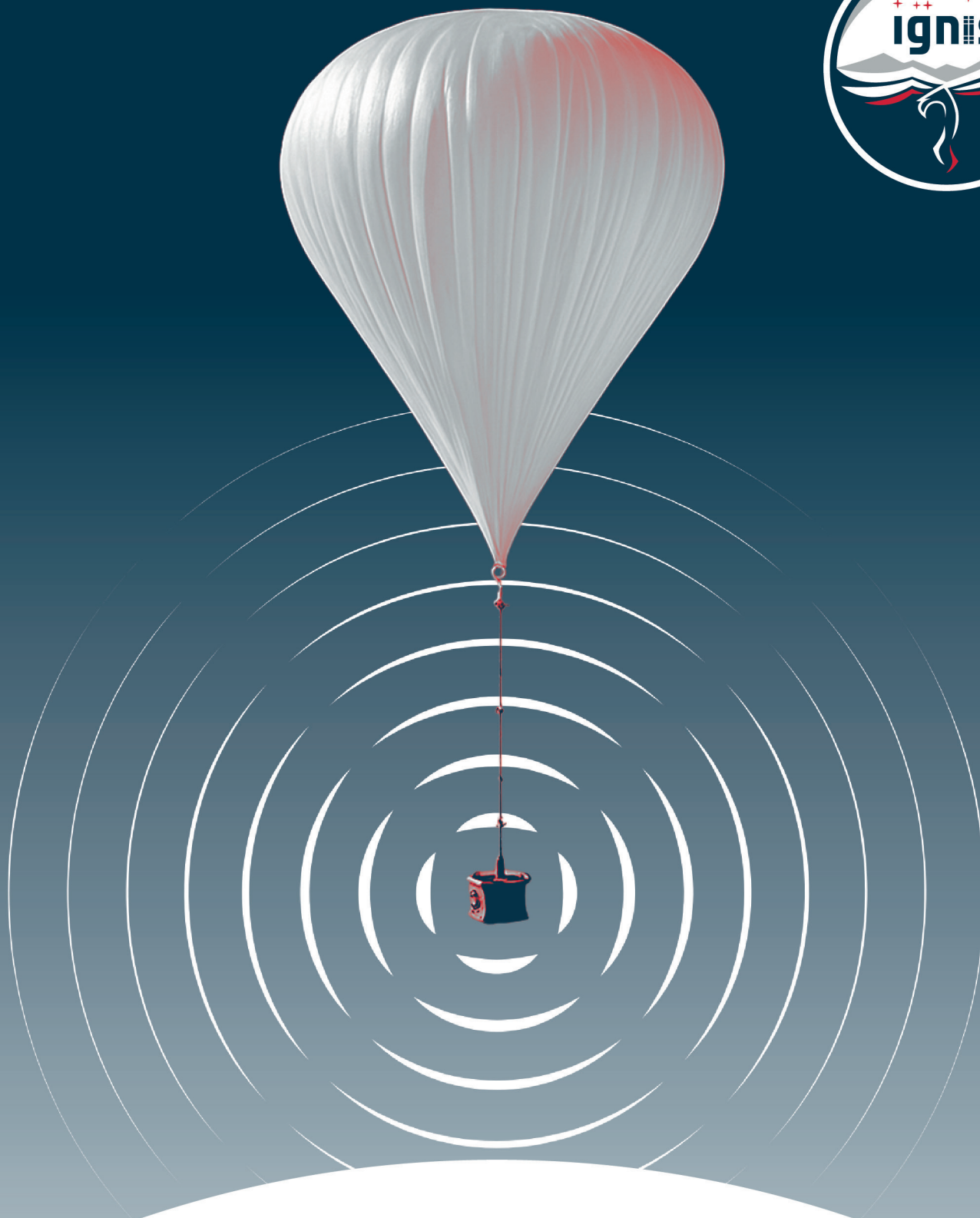




Transmisja SSTV

- sposoby odbioru i dekodowania podczas edukacyjnej misji stratosferycznej

Jednym z elementów edukacyjnej misji stratosferycznej jest **nadajnik SSTV działający w paśmie amatorskim** (krótkofalarskim), który podczas trwania misji będzie nadawał zaprogramowane w nim wcześniej zdjęcia lub obrazy.

Krótkofalarstwo polega na nawiązywaniu łączności radiowych przez radioamatorów na wyznaczonych pasmach fal radiowych. Poza rozmowami, obejmuje również eksperymenty techniczne, przesyłanie danych, obrazów, zawody, udział w akcjach ratunkowych oraz łączność z satelitami, czy Międzynarodową Stacją Kosmiczną (ISS).

Nasz polski astronauta, **Sławosz Uznański-Wiśniewski** również jest krótkofalowcem i podczas **polskiej misji na ISS** również przeprowadził dwie łączności krótkofalarskie.

Możliwe jest **samodzielne odebranie** tego **sygnału** przez krótkofalowców i radioamatorów w części Europy, ale również przez uczniów i nauczycieli w szkołach, czy wręcz we własnym zakresie w domach. Poniżej znajduje się zbiór informacji w jaki sposób można taki sygnał odbierać i dekodować.

Transmisja SSTV

SSTV (**Slow Scan TeleVision**) jest to analogowa **technika przesyłania obrazów** (zdjęć), wykorzystywana przez krótkofalowców i nie tylko, w pasmach fal krótkich i ultrakrótkich.

Dzięki swojej prostocie, odporności na zakłócenia oraz relatywnie niskiemu zapotrzebowaniu energetycznemu jest z powodzeniem wykorzystywana do dziś przez radioamatorów na całym świecie. Najprościej, **obraz jest rozkładany na poziome linie**, te linie na określoną ilość punktów i każdy punkt jest zamieniany, w zależności od koloru i jasności na dźwięk lub zespół dźwięków, który następnie w procesie modulacji jest nakładany na radiową falę nośną, dokładnie tak, jak w przypadku standardowego połączenia fonicznego. Następnie po wyemitowaniu przez antenę nadajnik, w postaci fali radiowej dociera do odbiornika, gdzie proces jest odwracany i otrzymujemy odebrany obraz.

W emisji SSTV czas przesyłu pojedynczego obrazu niezbyt dużej jakości, ale w zupełności czytelnego, zawiera się pomiędzy **kilkunastoma sekundami a kilkoma minutami**, zależnie od rodzaju kodowania i rozdzielczości obrazu.

SSTV z pokładu ISS

Transmisja obrazów SSTV **związana jest z eksploracją kosmosu** niemalże od początku swojego istnienia, a wręcz można powiedzieć, że powstała na potrzeby misji kosmicznych.

Jedne z pierwszych zdjęć przestanych z Księżyca podczas misji Apollo 11 trafiły na Ziemię za pomocą SSTV. Jeszcze wcześniej, podczas programu Mercury rakieta Atlas 9 miała na pokładzie nadajnik SSTV oraz satelita Explorer 6 i w ten sposób przesyłała zdjęcia podczas lotu. To tylko kilka, z wielu przykładów zastosowania SSTV.

Jak wiadomo, praktycznie w każdym składzie załogi Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, któryś z astronautów lub kosmonautów jest krótkofalowcem, to oznacza, że posiada zarówno wiedzę i umiejętności, ale przede wszystkim niezbędne uprawnienia do prowadzenia transmisji radiowej z pokładu ISS.

Kilkakrotnie w ciągu roku, zazwyczaj przy okazji jakichś szczególnych okazji, z pokładu ISS prowadzone są takie transmisje SSTV. Można je **samodzielnie odebrać** podczas przelotów nad naszą lokalizacją, co jest niesamowitą frajdą, ale też świetną okazją do poszerzenia swojej wiedzy technicznej i umiejętności. Zazwyczaj, po przesłaniu mailem, odebranych i zdekodowanych obrazów do jednej z organizacji krótkofalarskich można otrzymać pamiątkowy dyplom w wersji elektronicznej potwierdzający odebranie przez nas sygnału z pokładu Międzynarodowej Stacji Kosmicznej.

Tym bardziej warto zdobyć takie umiejętności już teraz, podczas edukacyjnej misji stratosferycznej i wykorzystać je w przyszłości.

Informacje na temat **terminów transmisji z ISS** można uzyskać w internecie np. tutaj:

<https://www.ariss.org/upcoming-sstv-events.html> lub <https://ariss.pzk.org.pl/sstv/>

SSTV z kapsuły edukacyjnej misji stratosferycznej

Nadajnik umieszczony w kapsule misji stratosferycznej będzie nadawał sygnał z jednego lub dwóch nadajników działających w paśmie amatorskim. Przewidziano nadawanie na częstotliwości **144.500 Mhz (WFM)** oraz opcjonalnie na **437.625 Mhz (WFM)**.

Polaryzacja anten - pionowa. Charakterystyka - dookólna. Aby przybliżyć sposób w jaki astronauta nadają SSTV z pokładu ISS, nadajniki w edukacyjnej misji stratosferycznej, będą nadawały w systemie **PD120**. Mod PD120 pozwala wysłać obraz 640x480 w czasie około 2 minut.

Odbiór transmisji SSTV

Odbiór sygnałów radiowych podczas lotu stratosferycznego jak również podczas przelotów ISS jest możliwy na kilka sposobów:

1. Odbiór za pomocą odbiornika SDR i komputera (opcjonalnie tabletu/smartfona)

SDR (**software-defined radio**) czyli radio definiowane programowo to prosty i dość tani moduł dołączany najczęściej przez port USB do komputera, którego najważniejszym elementem poza anteną jest najczęściej darmowe oprogramowanie. Umożliwia on odbiór sygnałów radiowych w szerokim zakresie częstotliwości i wielu różnych sposobach modulacji.

W sprzedaży jest wiele mniej lub bardziej zaawansowanych odbiorników SDR, ale na potrzeby misji wystarczy nawet któryś z najprostszych. Ważne aby umożliwiał odbiór wymienionych wyżej częstotliwości (144.500MHz i 437.625MHz).



Aby rozpocząć pracę z odbiornikiem SDR należy pobrać i zainstalować odpowiednie oprogramowanie np:

- **SDR#** (jedno z najbardziej popularnych) <https://airspy.com/download/>
- **SDR Console** - <https://www.sdr-radio.com/console>
- **HDDSDR** (polecane zwłaszcza do starszych komputerów) <https://www.hdsdr.de/>
- **SDRUNO** - <https://www.sdrplay.com/sdruno/>

Na stronach tych znajdują się zarówno aktualne wersje oprogramowania, jak również instrukcje instalacji dla poszczególnych wersji. Celowo nie podajemy opisu instalacji, ponieważ różnią się one czasem zależnie od wersji oraz systemu operacyjnego. Często, wymagane jest również odpowiednie zainstalowanie sterowników (driverów) do danego odbiornika. Proszę zwrócić uwagę, aby postępować zgodnie z instrukcją instalacji dane go oprogramowania, ponieważ jest to często oprogramowanie alternatywne do fabrycznego i wymaga zastosowania innego niż fabryczny sterownika.

W skrócie instalacja dla programu SDR#:

- Instalację programu SDR# (SDR Sharp) najlepiej przeprowadzić w trybie instalacji automatycznej. Należy pobrać program instalacyjny <http://airspy.com/download>
- Po rozpakowaniu uruchamiamy plik install-rtlsdr.bat. Przed uruchomieniem instalatora umieszczamy nasz odbiornik w porcie USB. System operacyjny zaproponuje nam instalację sterowników. Należy anulować tę opcję i zamiast tego, wykonać instalację z pobranego instalatora. Zaleca się ponowne uruchomienie komputera. Czasami dla uruchomienia programu niezbędne może być pobranie wybranych dodatków dla systemu operacyjnego. Zazwyczaj oprogramowanie automatycznie przekierowuje na stronę dostawcy systemu operacyjnego skąd można je pobrać. Może się zdarzyć, że system niewłaściwie zainstaluje sterownik. Wówczas należy skorzystać z programu "Zadig" dostępnego na stronie SDR# lub w naszym, wcześniej pobranym pakiecie instalacyjnym i za jego pomocą przeinstalować sterownik.
- Po uruchomieniu programu SDRSHARP należy wybrać w menu (SOURCE) nasz odbiornik: RTL-SDR/USB.
- Aby nasz odbiornik zaczął działać należy uruchomić program klikając klawisz "PLAY" Teraz wystarczy ustawić żądaną częstotliwość oraz rodzaj modulacji - w tym przypadku NFM (Narrowband Frequency Modulation). Z głośnika komputera powinien zacząć wydobywać się charakterystyczny szum radiowy (lub dźwięku odbieranego sygnału).
- W przypadku braku dźwięku należy sprawdzić ustawienia głośności w programie oraz w naszym komputerze, ustawienia karty dźwiękowej oraz poziom blokady szumów "SQL-ELCH" (SQL).

Przekazanie dźwięku z głośnika do oprogramowania dekodującego

Aby program do dekodowania obrazów SSTV mógł je odtworzyć, należy sygnał akustyczny (dźwięk) przekazać z wyjścia audio naszego komputera do jego wejścia audio. Oczywiście można zbudować odpowiedni przewód co jest trochę skomplikowane. Istnieje jednak kilka programów (w tym darmowe), które wykonują takie przetłoczenie bez konieczności użycia przewodów na poziomie oprogramowania. Jest to tzw **Virtual Cable**, który po zainstalowaniu i konfiguracji przekierowuje sygnał z wyjścia audio komputera do jego wejścia i odwrotnie.

Linki do wybranych programów Virtual Cable:

- <https://www.dxzone.com/5-free-virtual-audio-cable-software/>
- <https://vb-audio.com/Cable/index.htm>
- <https://vac.muzychenko.net/en/download.htm>

Rozwiązań typu Virtual Cable jest oczywiście więcej.

Po zainstalowaniu któregokolwiek z nich należy tak **skonfigurować właściwości dźwięku** naszego komputera, aby w ustawieniach urządzenia wyjściowego i wejściowego było wskazane korzystanie z Virtual Cable.

Wówczas dźwięk zostanie odpowiednio przekierowany, a co ważne my nie będziemy słyszeć już dźwięku z naszego odbiornika SDR (chyba, że nasza wersja Virtual Cable ma taką opcję dodatkową - wybrane programy).

Oprogramowanie do dekodowania SSTV

Istnieje kilka różnych programów do dekodowania obrazów w systemie SSTV.

Dwa najbardziej znane to:

- **MMSSTV** <https://hamsoft.ca/pages/mmsstv.php>
- **RX-SSTV** <https://www.qsl.net/on6mu/rxsstv.htm>

Instalacja każdego z nich jest prosta i nie wymaga szczególnego tłumaczenia.

Obsługa MMSSTV

Po uruchomieniu programu MMSSTV może on zapytać o nasz **znak krótkofalarski (callsign)**. Przyjmując, że będziemy go używać tylko do odbioru nie ma większego znaczenia co tam wpisemy. Może to być np. nasze imię lub przypadkowe znaki. W przypadku licencjonowanych krótkofalowców, wpisują tam swój indywidualny **znak wywoławczy** (ma to znaczenie przy nadawaniu sygnału SSTV).

Aby zdekodować obraz SSTV należy:

- sprawdzić ustawienia wejścia audio - powinien być ustawiony Virtual Cable (zgodnie z wcześniejszym punktem)
- wejść w zakładkę RX (odbior)
- w opcji RX MODE wybrać AUTO lub żądany tryb kodowania np PD120
- warto zaznaczyć autozapis klikając zaznaczenie przy "Auto History"

Ustawienia i konfiguracja programu RX-SSTV jest podobna i bardzo intuicyjna.

W tym momencie nasz komputer jest właściwie gotowy do odbierania i dekodowania sygnału SSTV.

W momencie kiedy odbiornik SDR będzie odbierał sygnał radiowy o odpowiednio dużej, wystarczającej do zdekodowania sile, program MMSTV **automatycznie zacznie dekodować** odbierane obrazy. Będą one w odpowiednim oknie programu i zapisywane. W przypadku słabej jakości obrazu, należy sprawdzić siłę sygnału radiowego odbieranego przez nasz SDR i ewentualnie spróbować go skorygować.

Jeśli nasz zdekodowany obraz jest przekrzywiony lub ma przesunięte charakterystyczne poziome pasy, można spróbować przejść do zakładki "**Sync**" i dokonać korekty synchronizacji. Zazwyczaj jednak dobrze działa automatyczna.

Czasami powodem niewłaściwej synchronizacji może być niedokładne ustawienie (wstrojenie się) odbiornika SDR do fali radiowej. Należy to skorygować nieznacznie zmieniając częstotliwość odbiornika SDR.

Dekodowanie za pomocą smartfona lub tabletu:

- Aby zdekodować przesyłane obrazy można wykorzystać smartfon lub tablet. W tym celu wystarczy pobrać i zainstalować aplikację - w przypadku urządzeń z systemem Android: **Robot36** (bezpłatna) lub w przypadku urządzeń Apple: **CQ SSTV** lub **SSTV** (płatne).
- Następnie wystarczy mikrofon urządzenia mobilnego (zazwyczaj jest w dolnej jego części) zbliżyć do głośnika komputera (w tym przypadku nie wykorzystujemy oprogramowania Virtual Cable) - program automatycznie zacznie dekodować przesyłany obraz. Czasami w ustawieniach należy wybrać sposób kodowania. Najlepiej jednak ustawić tryb automatyczny, w którym program sam rozpoznaje aktualnie używany.
- W aplikacji CQ SSTV (Apple) jest możliwość manualnej korekty wybranych parametrów np synchronizacji. W określonych przypadkach warto z nich skorzystać.

Antena - podstawowy element systemu odbiorczego

Aby odbiornik SDR mógł odbierać sygnał radiowy niezbędna jest **antena odbiorcza** dostosowana do częstotliwości (długości fali) którą chcemy odbierać.

Miniaturowe anteny, często dołączane do odbiorników SDR mają bardzo słabą skuteczność i umożliwiają odbiór na bardzo małych odległościach i do tego powinny być zainstalowane na zewnątrz budynku, co uniemożliwia ich krótki, kilkudziesięciocentymetrowy przewód antenowy.

Aby skutecznie odebrać sygnał, warto kupić lub zbudować **zewnętrzną antenę odbiorczą** najlepiej dostosowaną do częstotliwości które chcemy odbierać.

Ważne, aby antena nie była zasłonięta przez inne budynki lub drzewa od strony z której jest nadawany sygnał radiowy. Montaż anteny na dachu budynku wydaje się optymalnym rozwiązaniem. Można też oczywiście wyjść z naszym komputerem i anteną w otwartą przestrzeń aby zapewnić sobie dobre warunki odbiorcze.

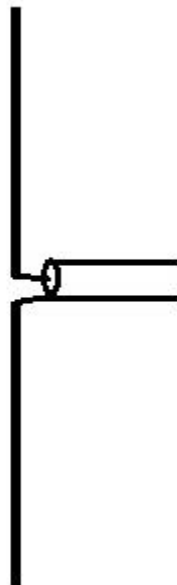
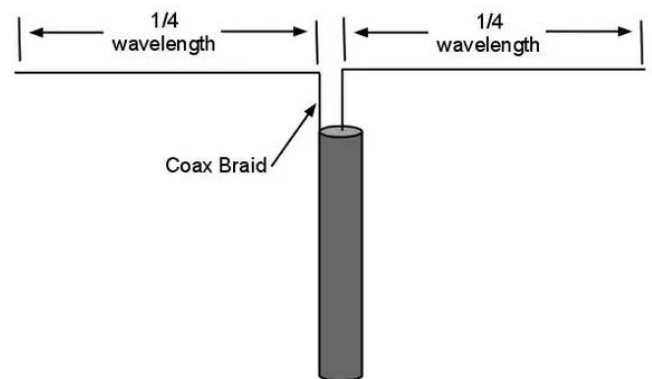
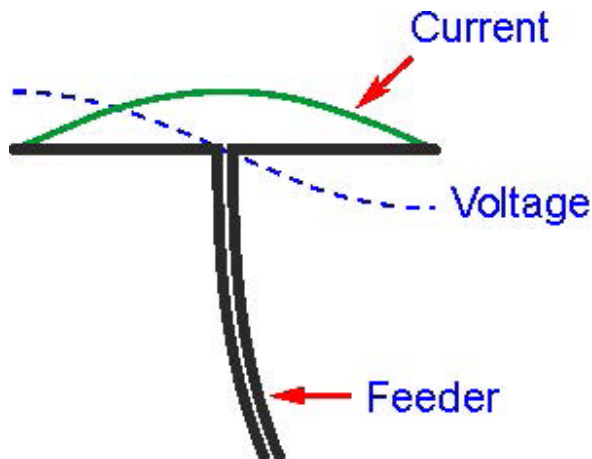
Na rynku jest wiele gotowych rozwiązań jedno i wielopasmowych. Można też zbudować antenę lub anteny samodzielnie.

Najprostrzą, ale skuteczną anteną odbiorczą może być najprostrzy "otwarty" **dipol półfalowy** umieszczony na zewnątrz, najlepiej we w miarę otwartej przestrzeni.

Dipol półfalowy to nic innego jak dwa odcinki przewodnika np rurki (np aluminiowej lub miedzianej), drutu (np miedzianego) odpowiedniej długości - dokładnie $\frac{1}{4}$ długości fali każdy. Do nich podłączamy przewód antenowy koncentryczny o impedancji 5 omów zakończony wtyczką pasującą do naszego odbiornika SDR.

Budowa anteny typu dipol:

Antena w polaryzacji pionowej



OBLICZENIA:

$$\lambda = C/f$$

λ - długość fali

C- prędkość światła 300 000 km/s

f- częstotliwość

$$\lambda = 300 / 144.500 \text{ Mhz} = 2,076 \text{ m} - \text{długość fali}$$

$$\frac{1}{4} \lambda = 0,52 \text{ m} - 52 \text{ cm}$$

współczynnik skrócenia fali: w przybliżeniu 0,9

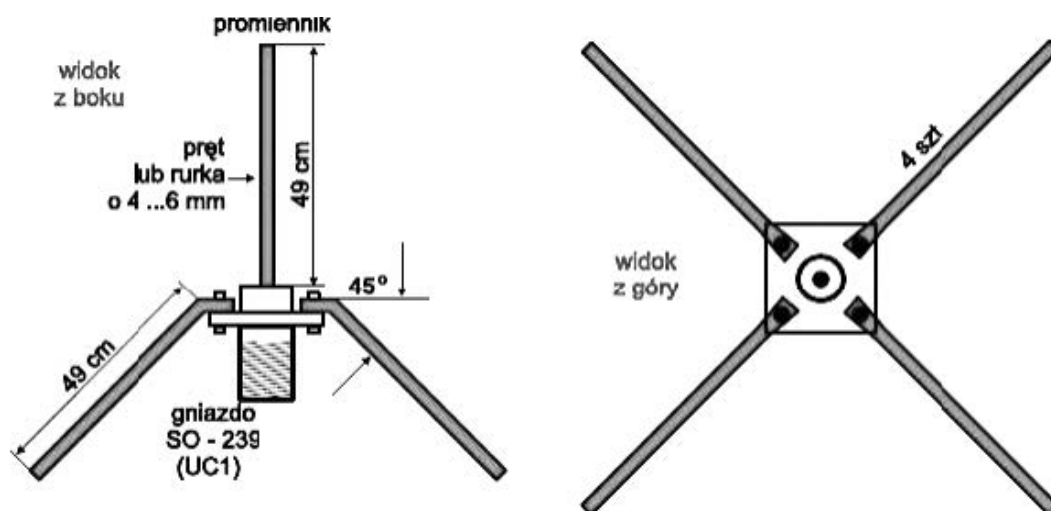
$$\frac{1}{4} \lambda = 47 \text{ cm} \text{ (jedno ramię)}$$

Odpowiednio dla częstotliwości **437.625** - około **16cm** (jedno ramię)

UWAGA!

W przypadku odbioru sygnału z balonu stratosferycznego wymagana jest polaryzacja pionowa - to oznacza, że elementy naszego dipola powinny być zainstalowane w pionie - inaczej niż na wybranych, poglądowych rysunkach które pokazują polaryzację poziomą.

Innym rodzajem anteny o lepszych parametrach jest **antena typu GP** (ground Plane). Poniżej przykład takiej anteny. Obliczenia długości elementów są analogiczne jak dla dipola półfalowego.



Znacznie bardziej skuteczne są powszechnie stosowane **anteny kierunkowe** różnego typu np. **typu YAGI**. Wymagają one skierowania jej precyzyjnie w stronę odbieranego nadajnika, ale zapewniają jeszcze **lepsze parametry i siłę sygnału**.

W sieci jest wiele gotowych projektów tego typu anten, które można wykonać samodzielnie lub też gotowych, wykonanych przez wyspecjalizowanych producentów.

Przewód antenowy (fider)

Aby sygnał z naszej anteny został przestany do odbiornika SDR zaleca się stosowanie **przewodu antenowego koncentrycznego o impedancji 50 omów** i w miarę niskim tłumieniu pożądanego pasma. Może to być np. przewód typu **H-155** lub podobny dostępny w sprzedaży.

Warto też pamiętać, aby nie stosować zbędnie długiego przewodu antenowego, ponieważ każdy dodatkowy odcinek wprowadza dodatkowe tłumienie sygnału radiowego. Podobnie wygląda to w przypadku przewodów niskiej jakości. Zwrócić też należy uwagę na stosowanie odpowiednich złączy i wtyków zapewniających dobre połączenie z odbiornikiem SDR.

Dla bardziej zaawansowanych możliwe jest stosowanie niskoszumnych wzmacniaczy sygnałów **LNA** oraz filtrów eliminujących zakłócenia i sygnały niepożądane, co znacznie poprawia poziom odbieranego sygnału.

2. Odbiór za pomocą odbiorników udostępnionych w sieci - WebSDR

Dzięki krótkofalowcom i radioamatorom na całym świecie nie jest konieczne budowanie własnej stacji odbiorczej np. bazującej na odbiornikach SDR jak w opisie wyżej. Dostępne są bowiem **zdalne stacje odbiorcze** umożliwiające korzystanie z nich **online**. Zazwyczaj, ich anteny są umieszczone w dogodnej lokalizacji zapewniającej niezły zasięg radiowy i umożliwiają korzystanie wielu użytkowników jednocześnie. W swojej budowie bazują one na odbiorniku SDR ze specjalnym oprogramowaniem, umożliwiającym udostępnianie ich w internecie.

Ich niewątpliwym atutem poza oczywiście brakiem konieczności budowania swojej stacji odbiorczej są **lokalizacje**. Możemy wybrać jedną z setek takich stacji na całym świecie i odbierać sygnały radiowe w danej lokalizacji.

Ich obsługa jest bardzo zbliżona do obsługi kokpitu sterującego stacjonarnego odbiornika SDR.

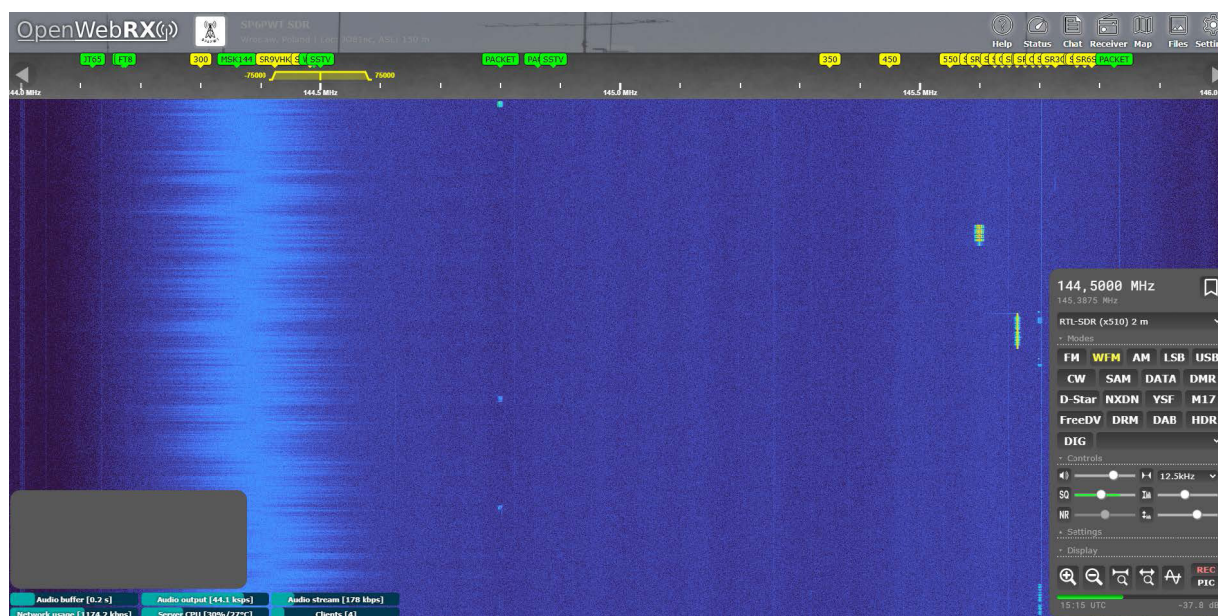
- Po wejściu do panelu dowolnego odbiornika WebSDR należy wybrać pasmo (zakres) częstotliwości który chcemy odbierać np. pasmo 2m lub 70cm.
- Następnie dokładnie ustawić częstotliwość, którą chcemy odbierać np. 144.50 Mhz lub 437.625 Mhz oraz rodzaj emisji np.: WFM, FM, poziom głośności, poziom blokady szumów "Squelch" i inne parametry.
- Po prawidłowo przeprowadzonych ustawieniach i przy sprawnie działającym WebSDR powinniśmy usłyszeć interesujący nas sygnał radiowy lub szum o ile sygnał nie jest odbierany przez taką stację.

Działa to analogicznie jak nasza własna stacja SDR, tyle, że zdalnie.

Podobnie wygląda odbieranie i dekodowanie sygnału SSTV z misji stratosferycznej lub pokładu ISS.

- Po wybraniu odpowiedniej częstotliwości, rodzaju emisji i innych ustawień należy tak ustawić właściwości dźwięku aby wejście i wyjście audio naszego komputera korzystało z Virtual Cable (który przekieruje odpowiednio dźwięk w wyjście do wejścia).
- Następnie uruchamiamy program do dekodowania SSTV np MMSSTV lub RX-SSTV. W tym momencie (o ile zdalna stacja WebSDR odbierze sygnał radiowy SSTV) odbierane obrazy powinny zostać dekodowane - analogicznie jak w przypadku odbiornika SDR.

Podczas trwania misji balonu stratosferycznego z nadajnikiem SSTV jak również podczas przelotów ISS warto spróbować odebrać sygnał radiowy za pomocą **kilku różnych odbiorników WebSdr** w **różnych lokalizacjach** i porównać sygnały. W tym przypadku nadajniki przemieszczają się i siła sygnału w poszczególnych odbiornikach również będzie się zmieniać.



Linki do odbiorników WebSDR dostępnych w Polsce:

- **Wrocław** SP6PWT <https://sp6pwt.club/>
- **Leszno** (Mazowieckie): <http://sdr1.gourbex.pl:8080/>
- **Kraków**: <http://sdr.noip.pl:8073/>
- **Jaworzno**: <https://sdr.sp9ipz.pl/>
- **Zabrze**: <http://anteniarski.tplinkdns.com/>

- Zawiercie: <http://websdr.mateusz.pro/>
- Olsztyn: <https://1.websdr.jestok.com/>
- Jastrzębia Góra: <https://3.websdr.jestok.com/>
- Warszawa: <https://sdr.sq5gn.com/>

Więcej innych, dostępnych odbiorników WebSDR w Polsce i na świecie:

<https://rx-tx.info/map-sdr-points>

Należy zwrócić uwagę, czy dany odbiornik obsługuje interesujące nas pasmo częstotliwości (2m i 70cm).

3. Odbiór za pomocą odbiorników amatorskich i radiostacji (radiotelefonów) przeznaczonych dla krótkofalowców.

Odbiór sygnału SSTV z misji stratosferycznej oraz pokładu ISS jest możliwy za pomocą dostępnych na rynku **odbiorników szerokopasmowych** (skanerów) oraz **radiotelefonów** (potocznie nazywanych krótkofalówkami) przeznaczonymi dla krótkofalowców, o ile mają możliwość odbioru sygnału radiowego w pasmach **144-146 Mhz** i **opcjonalnie 430-440 Mhz**.

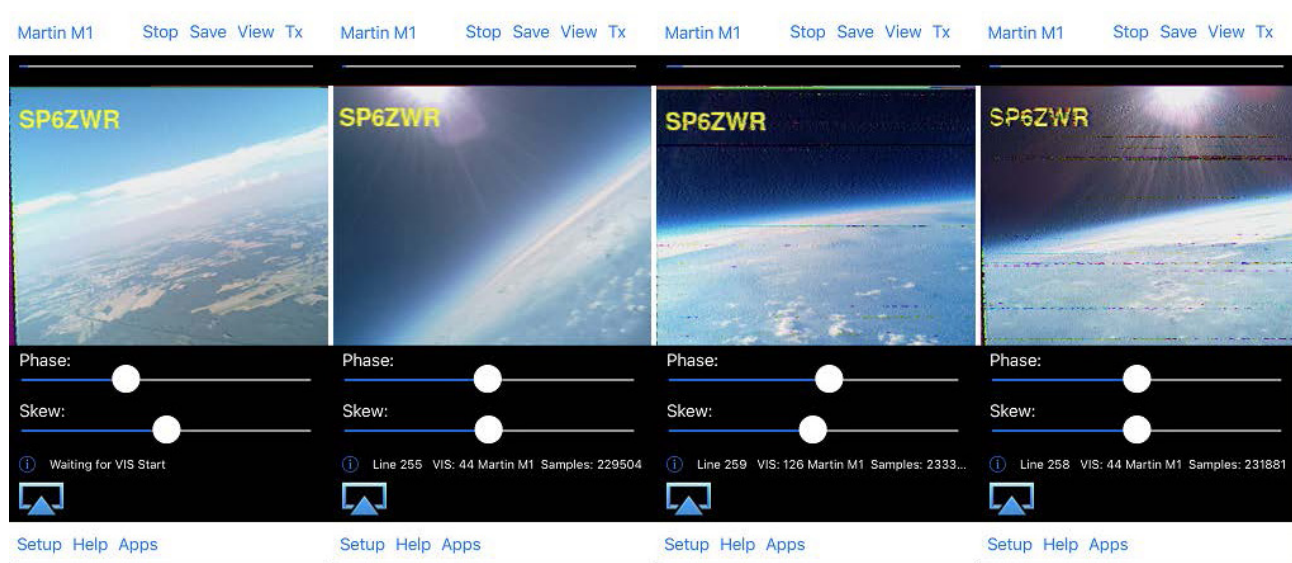
Należy wspomnieć, że używanie urządzeń nadawczych i nadawczo-odbiorczych (nie odbiorczych) na takie pasma wymaga posiadania specjalnego pozwolenia radiowego. Zakładając, że wśród zainteresowanych są osoby posiadające wymienione wyżej urządzenia, należy ich odbiornik ustawić (przestroić) na **określonej częstotliwości** (144.500MHz lub 437.625MHz) i **modulacji FM** (lub NFM). Podczas właściwego odbioru sygnału usłyszymy charakterystyczny dla tej transmisji dźwięk (pisk).

Aby zdekodować przesyłane obrazy można wykorzystać smartfon lub tablet. W tym celu wystarczy pobrać i zainstalować aplikację - w przypadku urządzeń z systemem Android: **Robot36** (bezpłatna) lub w przypadku urządzeń Apple: **CQ SSTV** lub **SSTV** (płatne). Następnie wystarczy mikrofon urządzenia mobilnego (zazwyczaj jest w dolnej jego części) zbliżyć do głośnika odbiornika (krótkofalówki) - program automatycznie zacznie dekodować przesyłany obraz. Czasami w ustawieniach należy samodzielnie wybrać sposób kodowania (głównie dotyczy to aplikacji CQ SSTV). Najlepiej jednak ustawić tryb automatyczny, w którym program sam rozpoznaje aktualnie używany tryb kodowania. W aplikacji CQ SSTV (Apple) jest możliwość manualnej korekty wybranych parametrów np. synchronizacji. W określonych przypadkach warto z nich skorzystać.

Drugim sposobem dekodowania sygnału odebranego za pomocą odbiornika szerokopasmowego (skanera) lub radiotelefonu (krótkofalówki) jest wykonanie lub zakup **przewodu audio**, którym sygnał akustyczny z wyjścia głośnikowego lub słuchawkowego podłączymy do wejścia karty dźwiękowej komputera. Układ połączeń/złącza dla danego urządzenia zazwyczaj znajduje się w instrukcji obsługi. Podłączając np. radiostację stacjonarną, w trosce o bezpieczeństwo komputera, warto zadbać o separację galwaniczną połączenia audio i zastosować np. transformator separujący lub specjalny interface (dostępne na rynku).

Jednak wykorzystanie smartfona lub tabletu również daje doskonałe rezultaty i nie wymaga połączeń za pomocą przewodów.

Przykłady dekdowania obrazów z misji stratosferycznych:



Możliwe problemy podczas dekodowania i sposoby ich rozwiązywania:

- Podczas odbioru za pomocą komputera i połączenia za pomocą przewodu (nie Virtual Cable), mogą wystąpić drobne problemy np charakterystyczne przesunięcie względem siebie kolorów podstawowych RGB, niewłaściwa lub brak synchronizacji obrazu. Najczęściej wynikają ze słabej jakości karty dźwiękowej (wbudowanej lub zewnętrznej). Rozwiązaniem jest wykorzystanie zewnętrznej, nieco lepszej karty np na USB. problem nie dotyczy odbioru za pomocą SDR oraz WebSDR z wykorzystaniem Virtual Cable.
- Problemy z synchronizacją w programie CQ SSTV (Apple) - należy spróbować przeprowadzić ręczną synchronizację obrazu.
- Problemy z dekodowaniem przez aplikację Robot36 - najczęściej wynikają ze złego ustawienia sposobu kodowania - przełączyć na tryb automatyczny lub jeśli znamy sposób kodowania wybrać go ręcznie z listy. Warto też zweryfikować siłę głosu sygnału akustycznego z głośnika i w miarę potrzeby skorygować ją.
- Zakłócenia w postaci poziomych linii na dekodowanym obrazie za pomocą mikrofonu w urządzeniu mobilnym (smartfon/tablet) - należy zadbać o ciszę w najbliższym otoczeniu (każdy dźwięk z otoczenia, jest "słyszany" przez aplikację dekodującą i stanowi zakłócenia akustyczne). Jeśli problem nie dotyczy hałasu, należy sprawdzić poziom dźwięku z głośnika odbiornika (lub komputera). Warto też sprawdzić poziom blokady szumów w odbiorniku (zarówno SDR. WebSDR jak i skaner). Jeśli jest ustawiony zbyt wysoko, sygnał będzie przerywany. Należy obniżyć blokadę szumów (SQL - SQUELCH) nawet do zera i sprawdzić, czy odbiornik odbiera sygnał radiowy.
- Brak słyszalności sygnału radiowego - takim przypadku należy sprawdzić:
 1. Czy nadajnik w kapsule balonu (opcjonalnie na pokładzie ISS) nadaje i jesteśmy w jego zasięgu
 2. Sprawdzić poprawność podłączenia anteny
 3. Sprawdzić ustawienie odbiornika: częstotliwość, rodzaj modulacji, itd...

Wiele informacji dotyczących korzystania z odbiorników SDR, WebSDR, anten, oprogramowania, sposobów odbioru, częstotliwości i różnych ciekawych informacji z tym związanych można łatwo znaleźć na różnego rodzaju stronach i forach internetowych poświęconych krótkofalarstwu i nasłuchom radiowym.

Zachęcamy też do zaangażowania w tego typu działania w szkołach, lokalne środowisko krótkofalowców, którzy zazwyczaj chętnie podejmują takie działania edukacyjne.