



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ ELEKTRONIKI I TECHNIK INFORMACYJNYCH
INSTYTUT RADIOELEKTRONIKI I TECHNIK MULTIMEDIALNYCH

SPRAWOZDANIE

Z PRACY NAUKOWO-BADAWCZEJ WŁASNEJ
FINANSOWANEJ Z GRANTU REKTORSKIEGO ZA ROK 2016
Umowa numer XXX Y/????/????

System pomiarowy na pokładzie kapsuły balonu stratosferycznego

Studenckie koło inżynierii kosmicznej

Kierownik pracy:
dr inż. Krzysztof KUREK

10 stycznia 2017

1. Wprowadzenie

Balon stratosferyczny pozwala na wyniesienie podczepionego pod nim ładunku na wysokość około 35 km nad poziom morza, co umożliwia realizację różnych pomiarów związanych z dolnymi warstwami atmosfery. Jednocześnie panujące na wysokości kilkudziesięciu km nad ziemią niskie ciśnienie i niska temperatura pozwalają na test pracy wynoszonych układów w tak niekorzystnych warunkach. Realizacja misji balonowej może być więc prostym i tanim sposobem na sprawdzenie działania opracowanych układów w warunkach zbliżonych do środowiska przestrzeni kosmicznej. Stratosferyczne misje balonowe są coraz częściej organizowane w Polsce, zarówno przez studentów np. ze Studenckiego Koła Astronautycznego PW, jak również przez różne stowarzyszenia zrzeszające entuzjastów balonów i radioamatorów. Również SKIK, w swojej dotychczasowej działalności zrealizował kilka misji balonowych.

1.1. Cel projektu

Celem projektu jest zaprojektowanie i skonstruowanie platformy do misji balonowych i zbierania danych z górnych partii atmosfery. Opracowanie systemu pomiarowego w misji balonowej stanowi pewne odwzorowanie problemów z jakimi trzeba się zmierzyć podczas projektowania satelity, ponieważ w trakcie misji nie ma możliwości na poprawki ani usuwanie awarii. Jednym z najważniejszych aspektów jest komunikacja radiowa. Kluczowe jest śledzenie parametrów lotu i warunków panujących na zewnątrz układu, aby wiedzieć czy sprzęt prawidłowo funkcjonuje. W przypadku satelitów, po ukończeniu swojego zadania urządzenia ulegają zniszczeniu przy powrocie do atmosfery, natomiast w misji balonowej ważne jest odnalezienie urządzenia, odzyskanie danych zapisanych na dysku i zapewnienie bezpiecznego powrotu na ziemię.

Zadaniem systemu pokładowego kapsuły jest akwizycja danych w profilu wysokości oraz ich transmisja. Dane uzyskane z misji balonowych są nie do uzyskania w inny sposób, ponieważ samoloty nie wznoszą się tak wysoko, a satelity są w stanie dokonywać tylko pomiarów pośrednich.

1.2. Czujniki

Projektowany system zostanie wyposażony w zestaw czujników, mierzących poziom dwutlenku węgla i wilgotności. Pomiar tych gazów jest istotny ze względu na modelowanie pogody jak i klimatu.

Umożliwi to porównanie wyników, uzyskanych podczas planowanej misji balonowej z danymi z lat poprzednich i oszacowanie jak ludzka działalność przyczyniła się do zmian składu atmosfery. Poza tym zbieranie i publikowanie takich danych przez niezależne instytucje da lepszy wgląd w modelowanie klimatu i pomoże przyspieszyć akcje zapobiegające zmianom klimatycznym.

Platforma balonowa będzie się składać z:

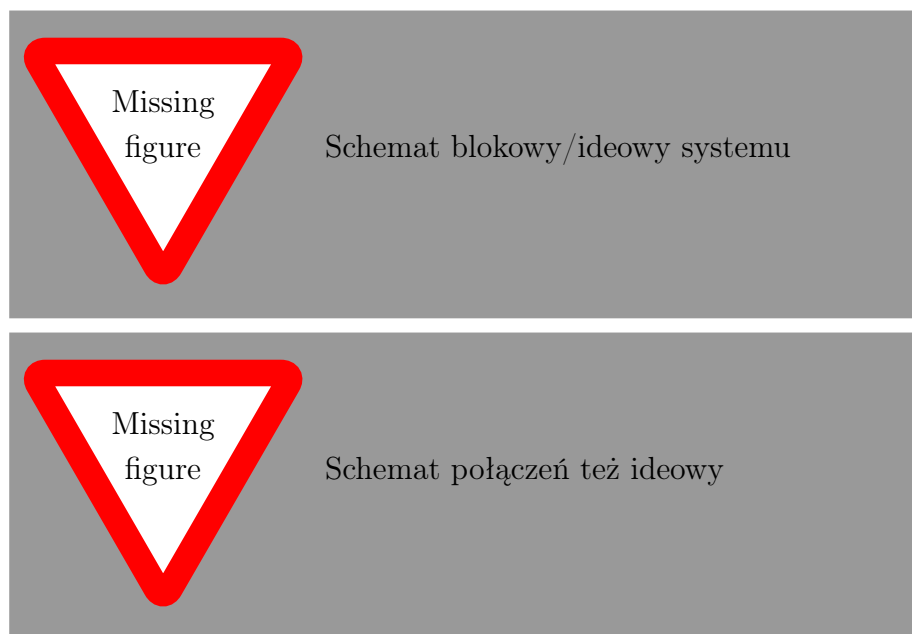
- komputera pokładowego Raspberry PI zero
- kamery nagrywającej lot do celów promowania koła
- moduł z czujnikiem do pomiaru stężenia dwutlenku węgla

- czujnik wilgotności
- czujnik ciśnienia
- czujnikami temperatury wewnątrz i na zewnątrz kapsuły
- modułu komunikacyjnego 433 MHz
- moduł zasilania
- modułu GPS

Oprócz tego w platformie będą umieszczone niezależne układy lokalizacyjne:

- układ APRS będący tematem pracy magisterskiej mgr. Mateusza Walczyka
- lokalizator GPS-GSM z kartą SIM

2. Opracowanie projektu systemu czujników



3. Realizacja systemu

4. Testowanie i integracja systemu

Najpierw testowaliśmy osobno wszystkie moduły/czujniki niezależnie, np przy pomocy Arduino, a potem w systemie z Raspberry Pi.

5. Realizacja misji balonowej