

Czy Krzysiu poleci ?

I LO w Starogardzie Gdańskim

Kim jest Krzysiu ?

Krzysiu to nasz

Quadcopter

Co jest w nim wyjątkowego?

Zmienny skok
śmigieł

Własna
konstrukcja

Duży udźwig

Amortyzacja
ramion

Quadcopter

Wysoka moc
silników

Własny kod

Własna
elektronika

Szczegółowe dane

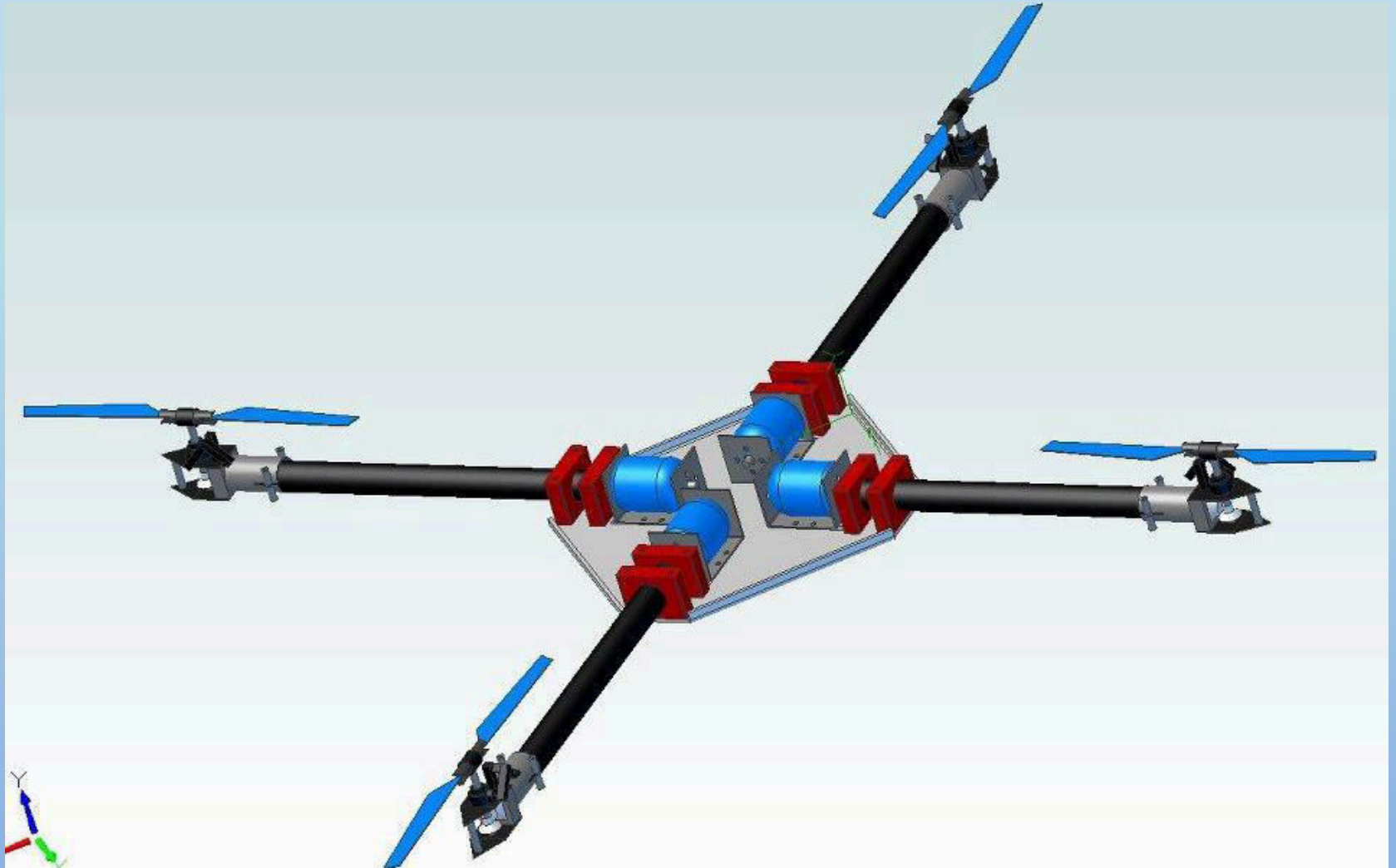
- Szerokość: 80cm
- Długość ramion: 30cm
- Waga: 1,6kg
- Moc: 4*310W
- Taktowanie procesora: 16MHz
- 4 czujniki położenia

Jak ewoluował nasz projekt?

Pierwsza koncepcja

Silniki w środku,
obroty przenoszone na ramiona
poprzez wały napędowe

Wizualizacja



Jak ewoluował nasz projekt?

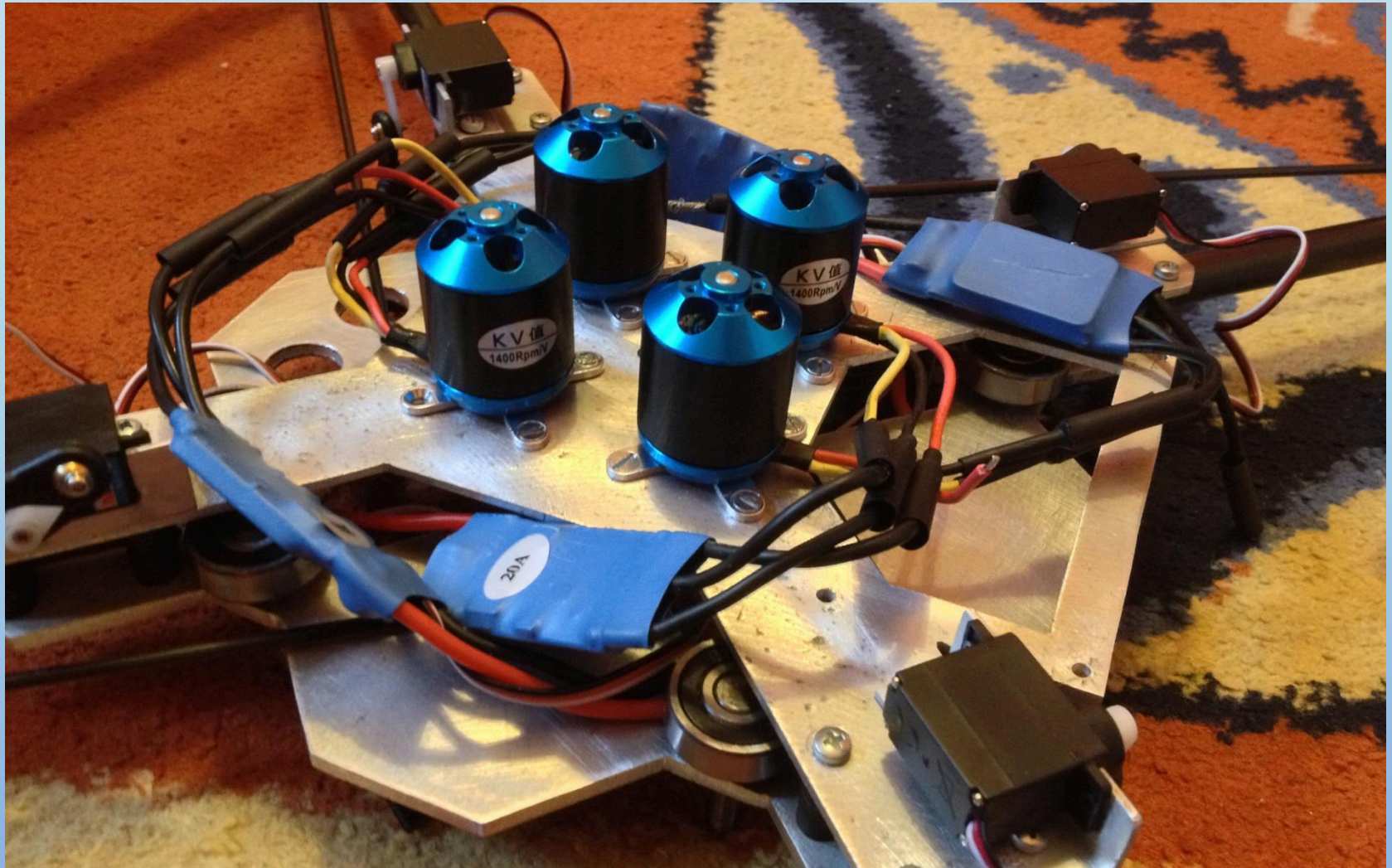
Druga koncepcja

Silniki w środku,
obroty przenoszone na ramiona
poprzez paski napędowe

Pierwsza koncepcja



Pierwsza koncepcja



Problem nr1

*Pękające paski
napędowe*

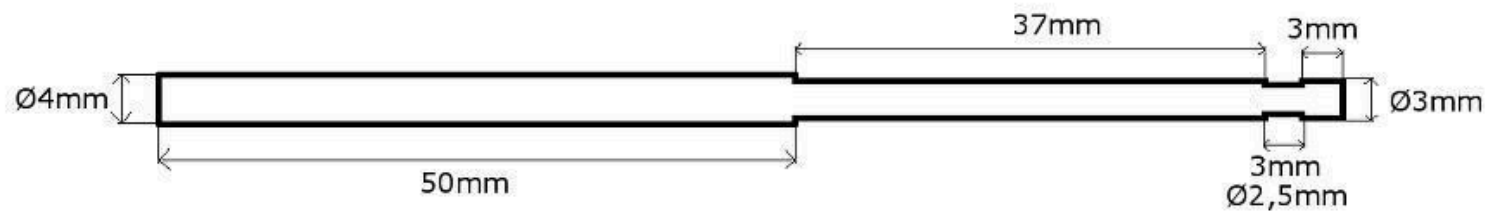
Problem nr1



Jak je rozwiązaliśmy?

Przeniesienie silników na końce ramion i połączenie ich osiami do wirników

Rozwiązanie problemu



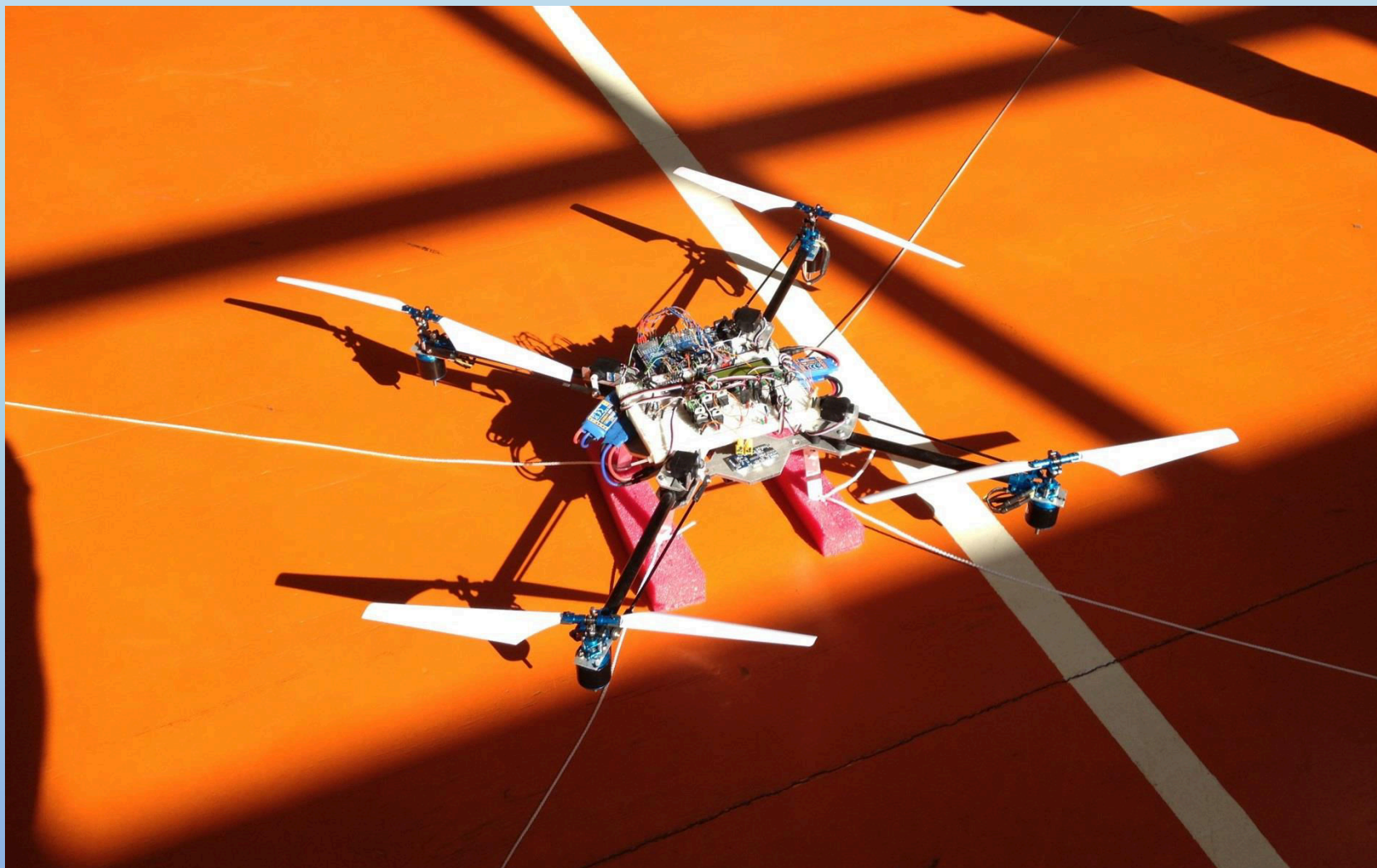
Rozwiązanie problemu



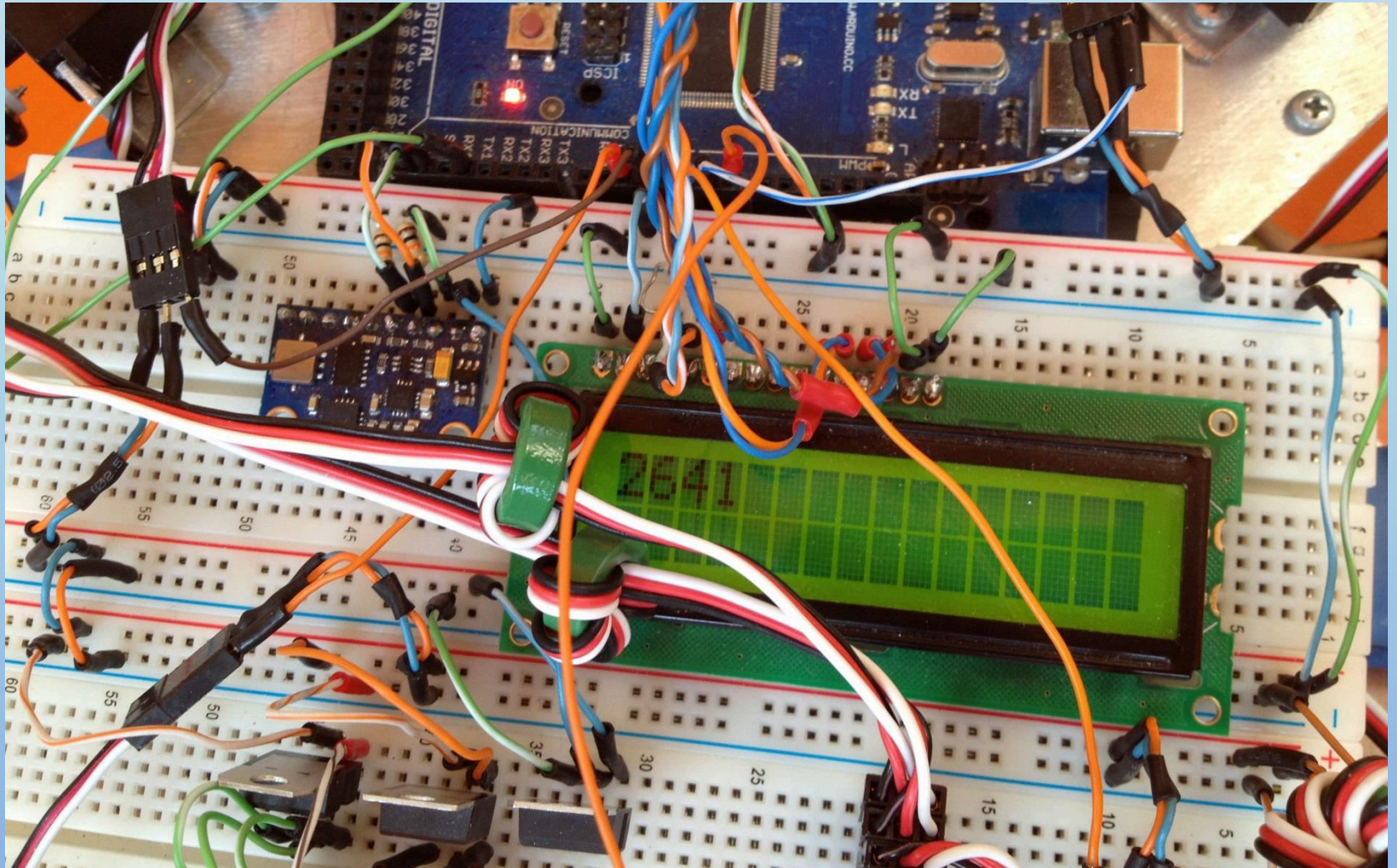
Pierwsze prawdziwe testy

Ustalenie mocy silników potrzebnej do uniesienia się konstrukcji na 10 cm

Pierwsze prawdziwe testy



Efekty



Efekty

Odpowiada to

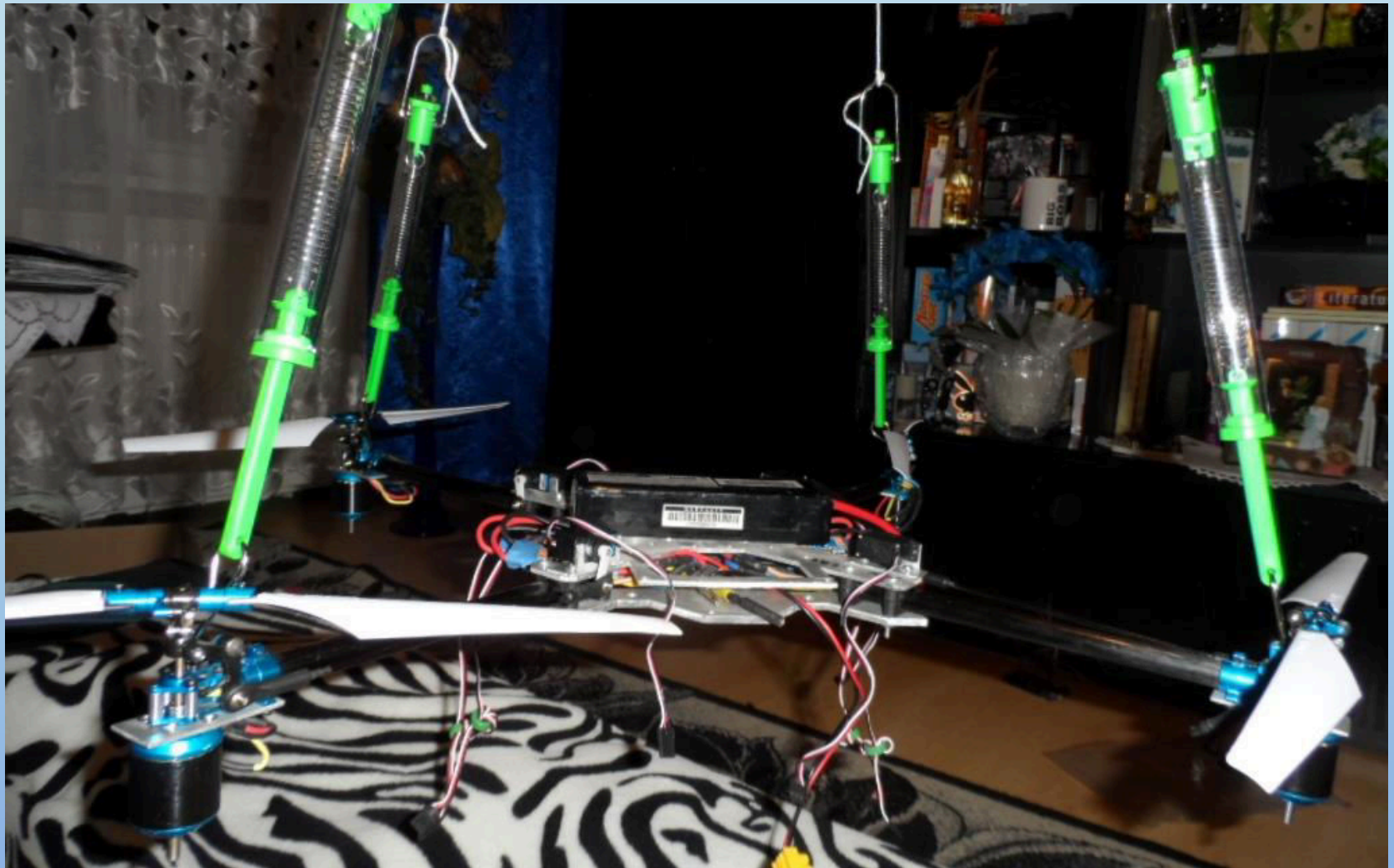
~10-15%

mocy silników.

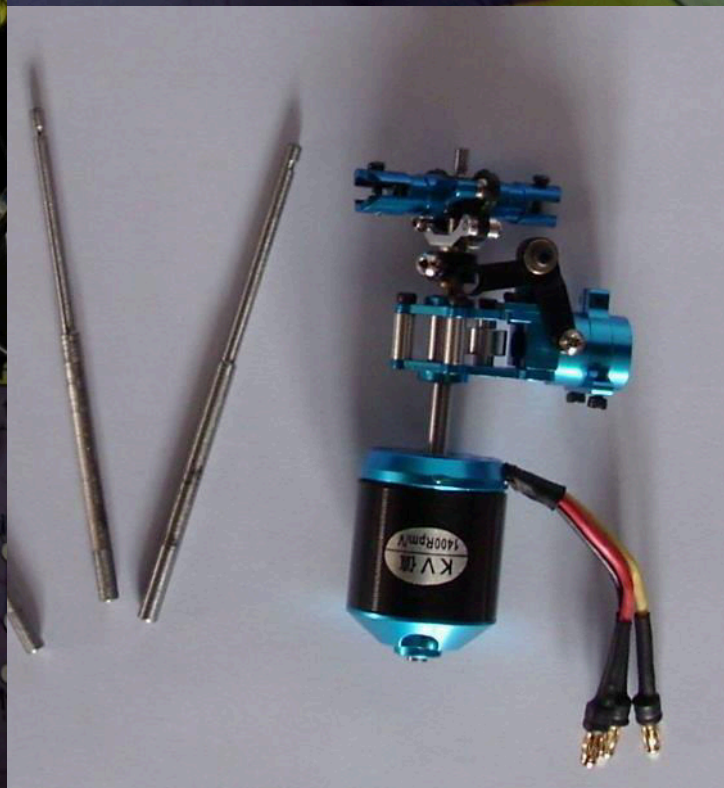
Problem nr3

Wyważenie Quadcoptera

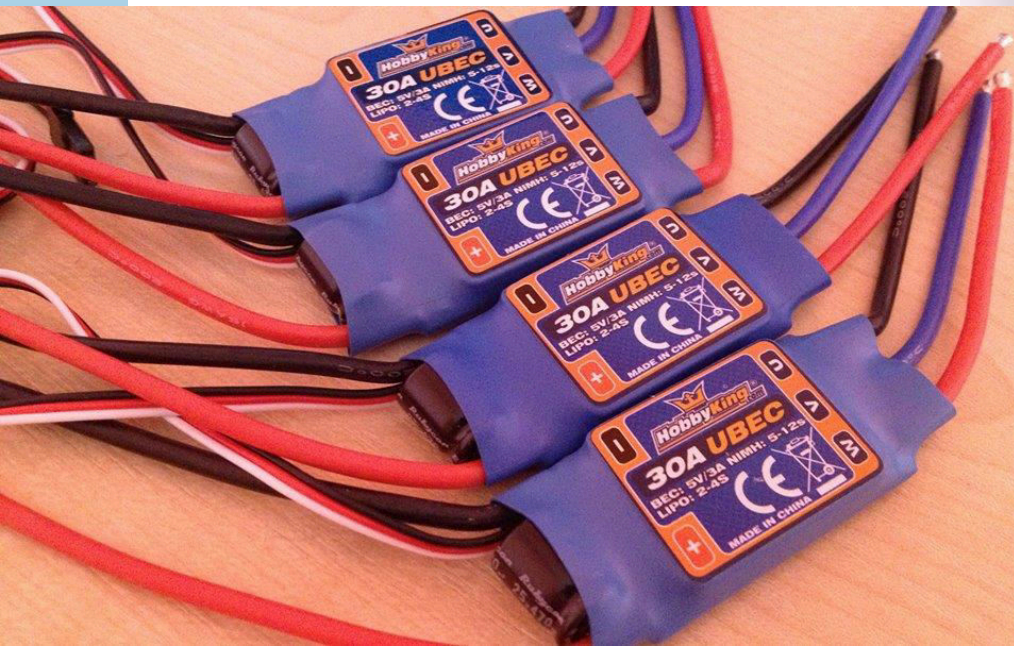
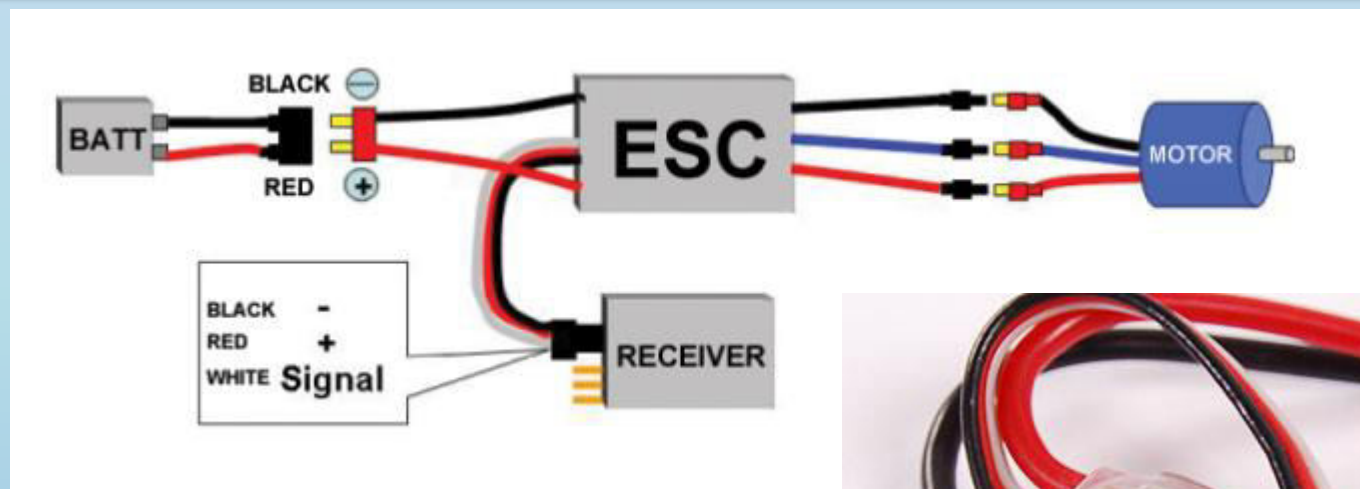
Wyważanie



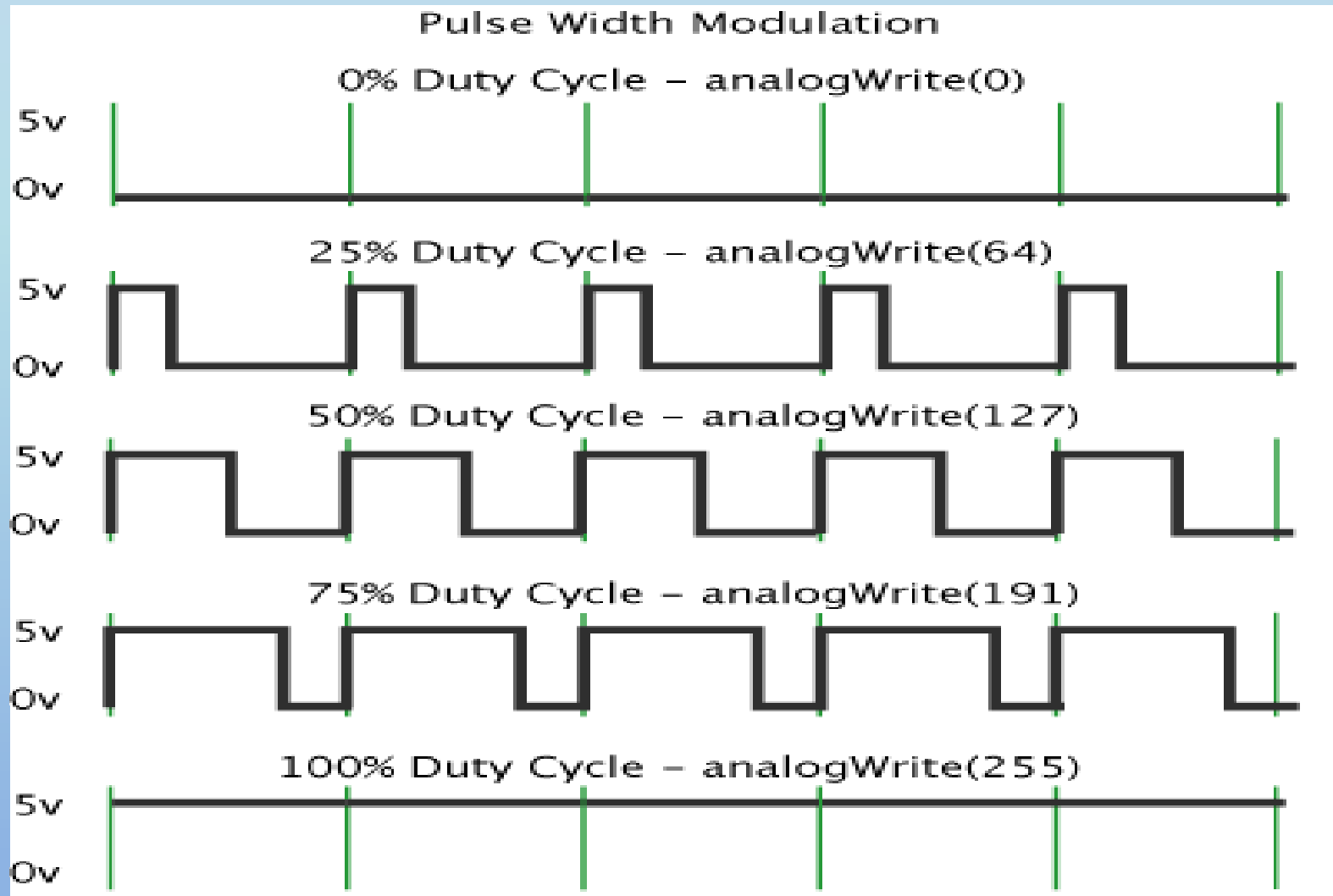
Bezszczotkowy silnik elektryczny



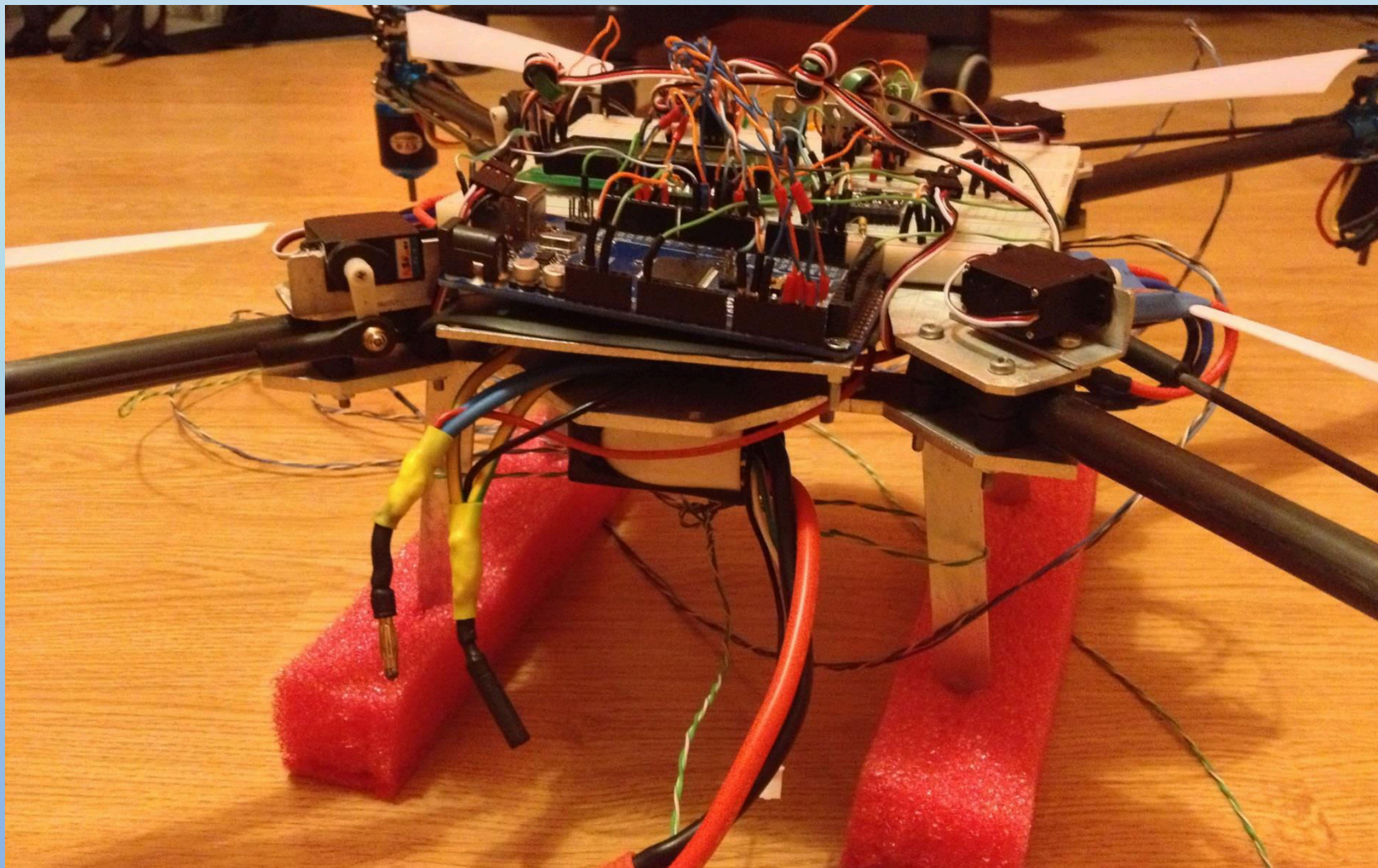
Regulator elektroniczny ESC



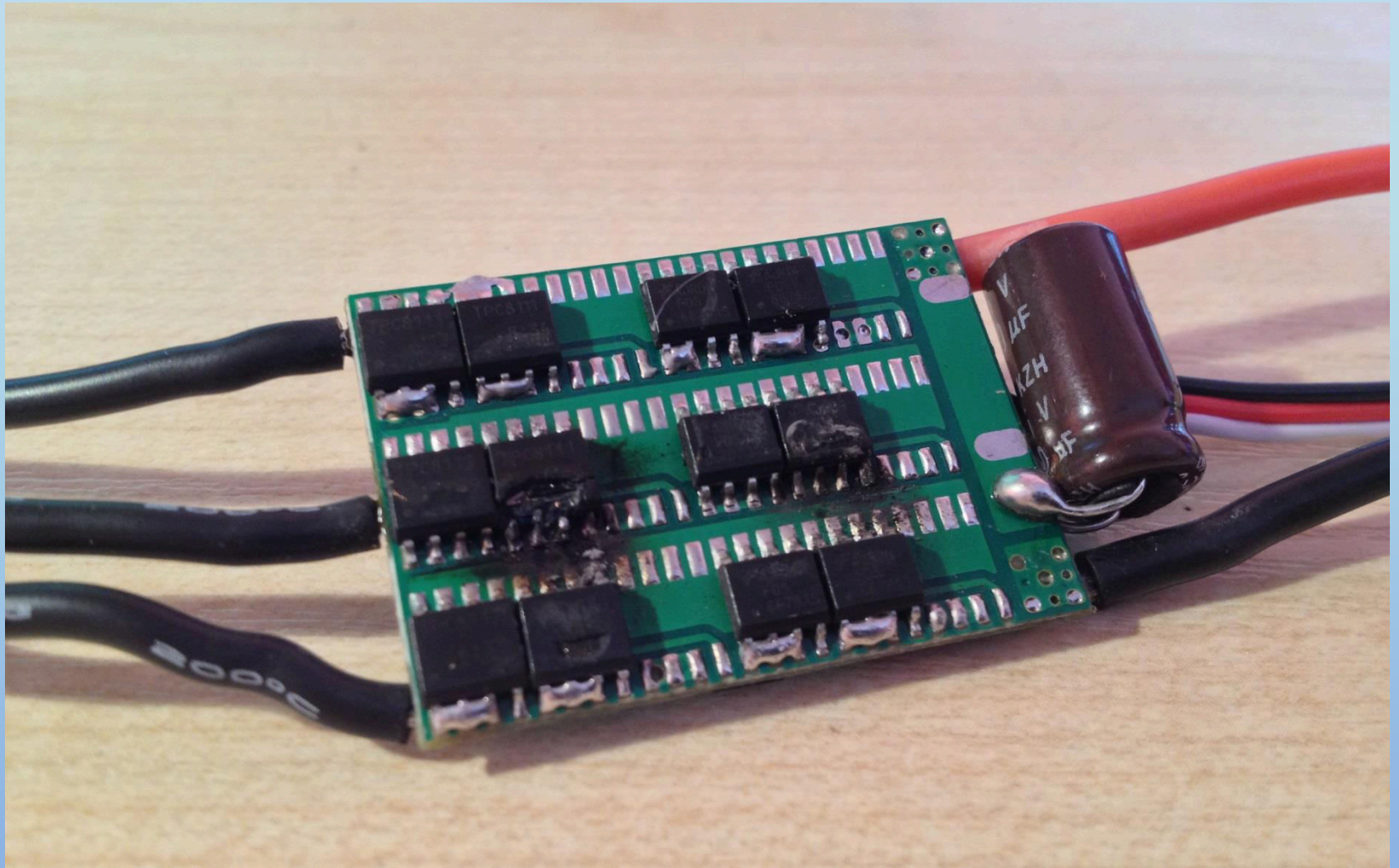
Modulacja szerokości impulsów PWM



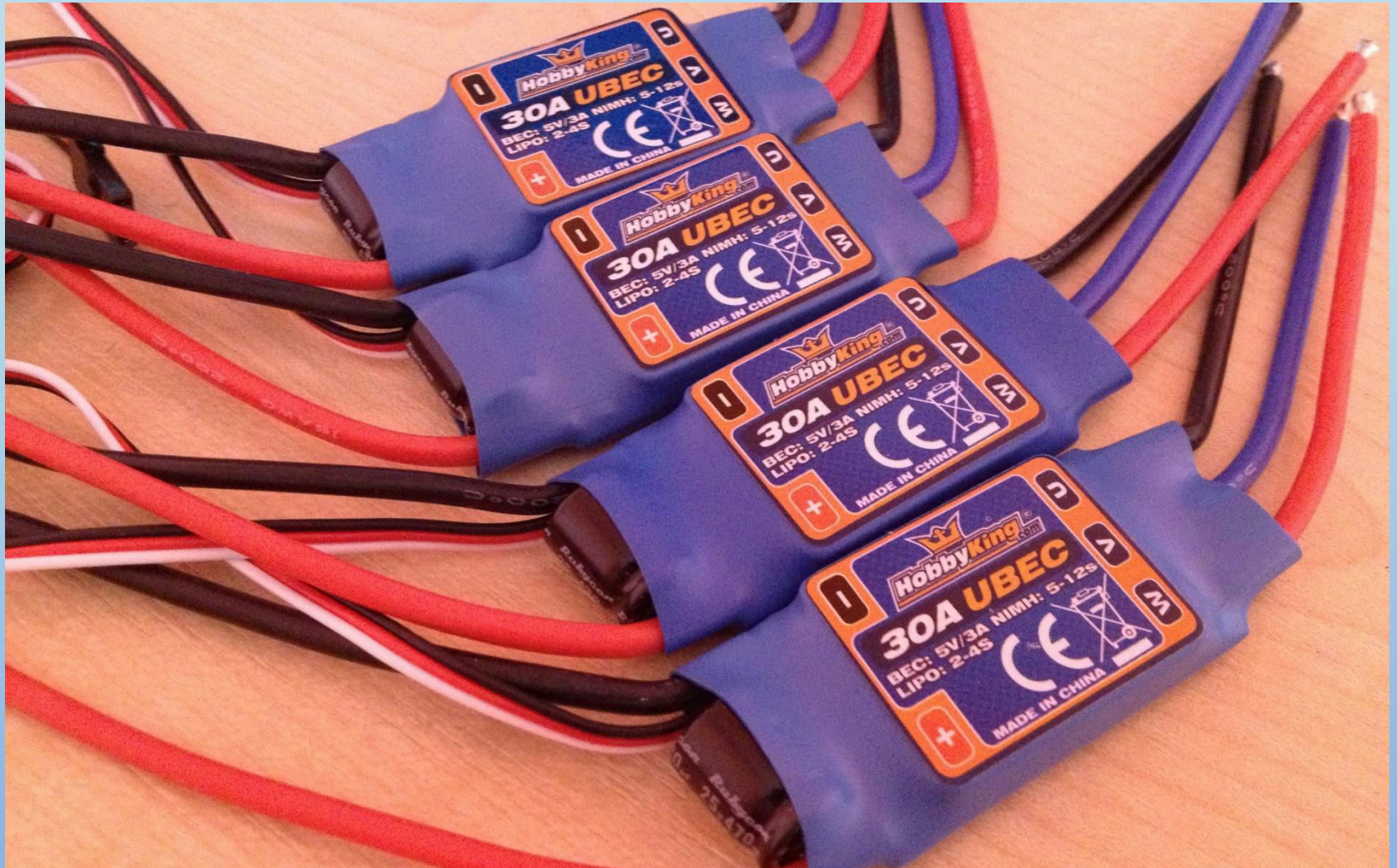
Przygotowania do kolejnych prób



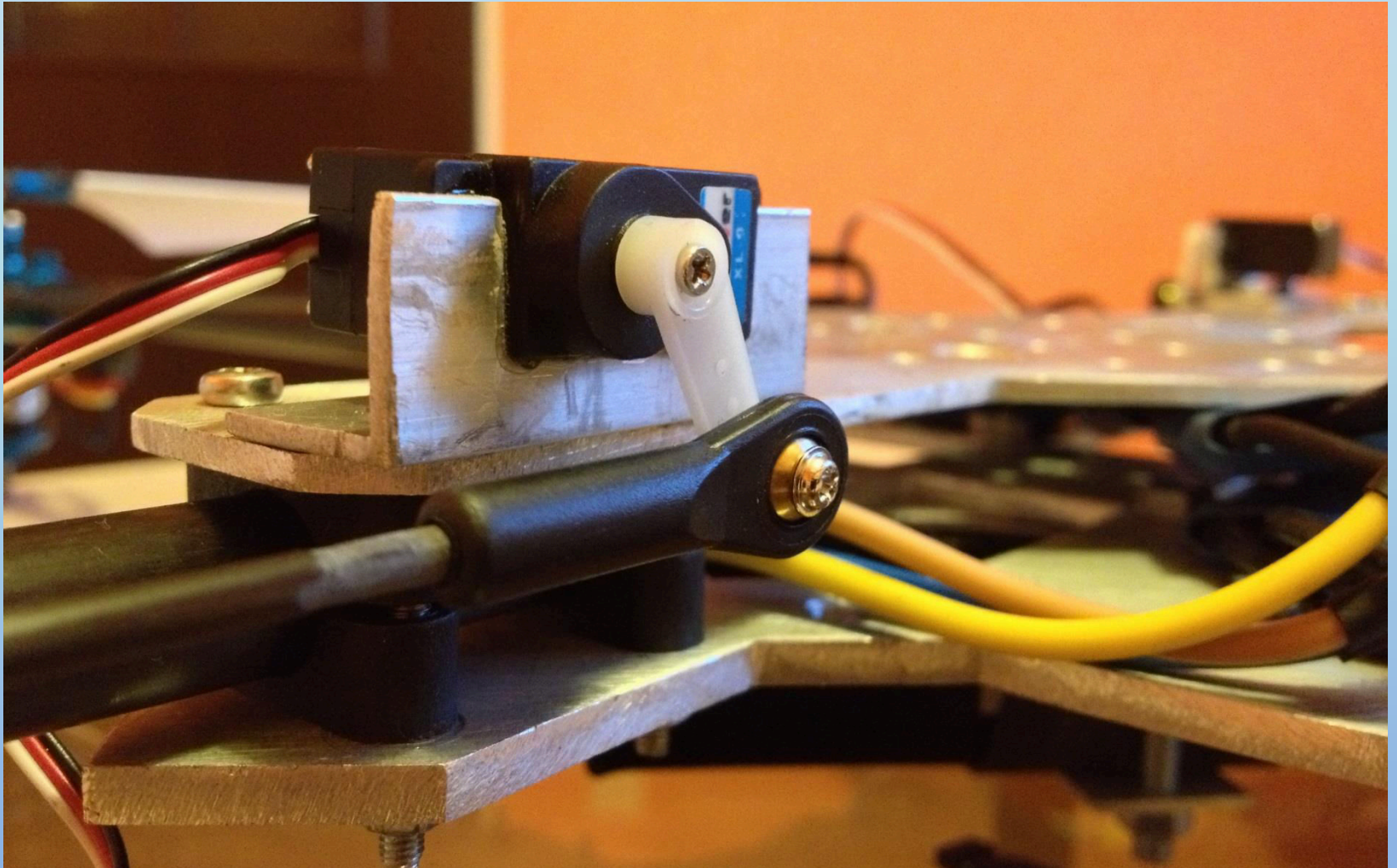
Efekt przygotowań



Nowe regulacyjne ESC



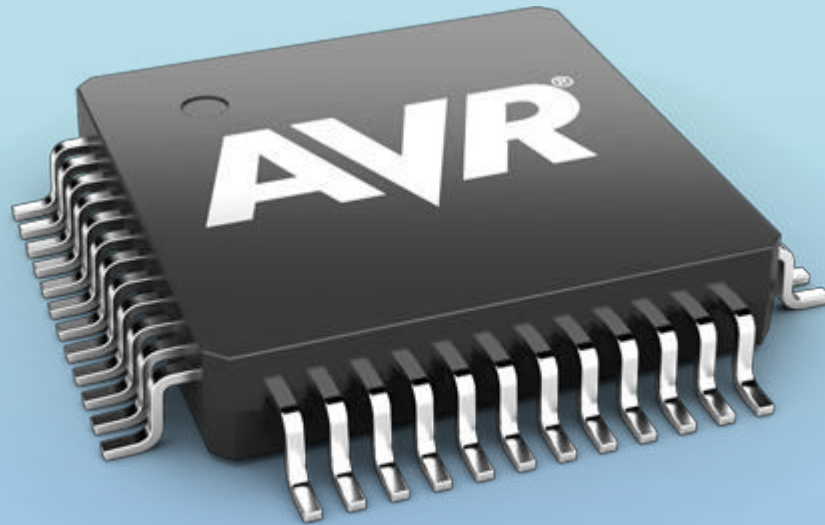
Nierówna praca serwomechanizmów



Awaria akumulatora

1. Ręcznie naładować akumulator do 2.50V
2. Pomału ładować ładowarką z balanserem do napięcia 2.70V
3. Ładowanie z kilku baterii AA do 3.00V
4. Dalsze ładowanie do max. 4.20V

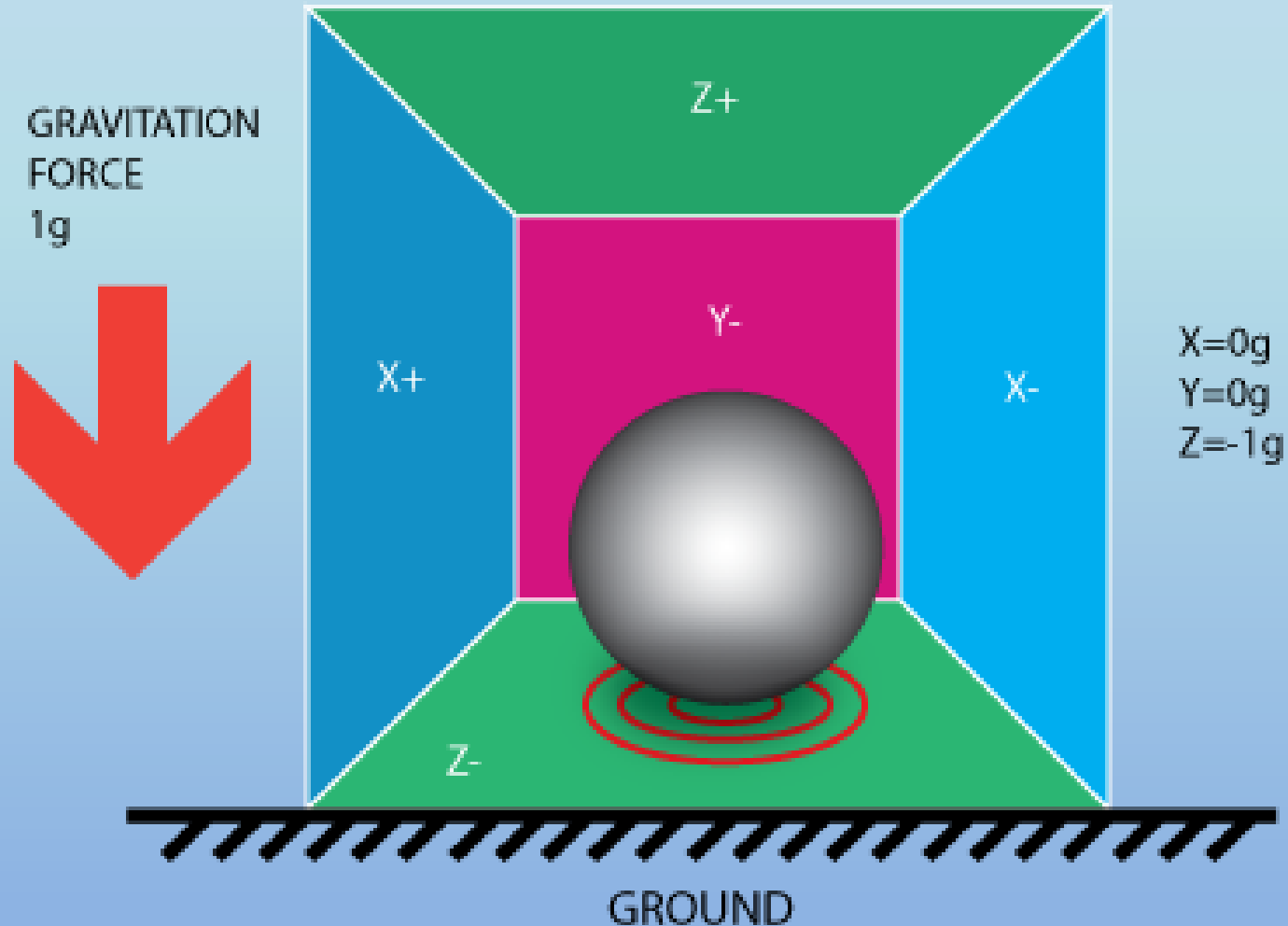
Mikrokontrolery Atmel AVR



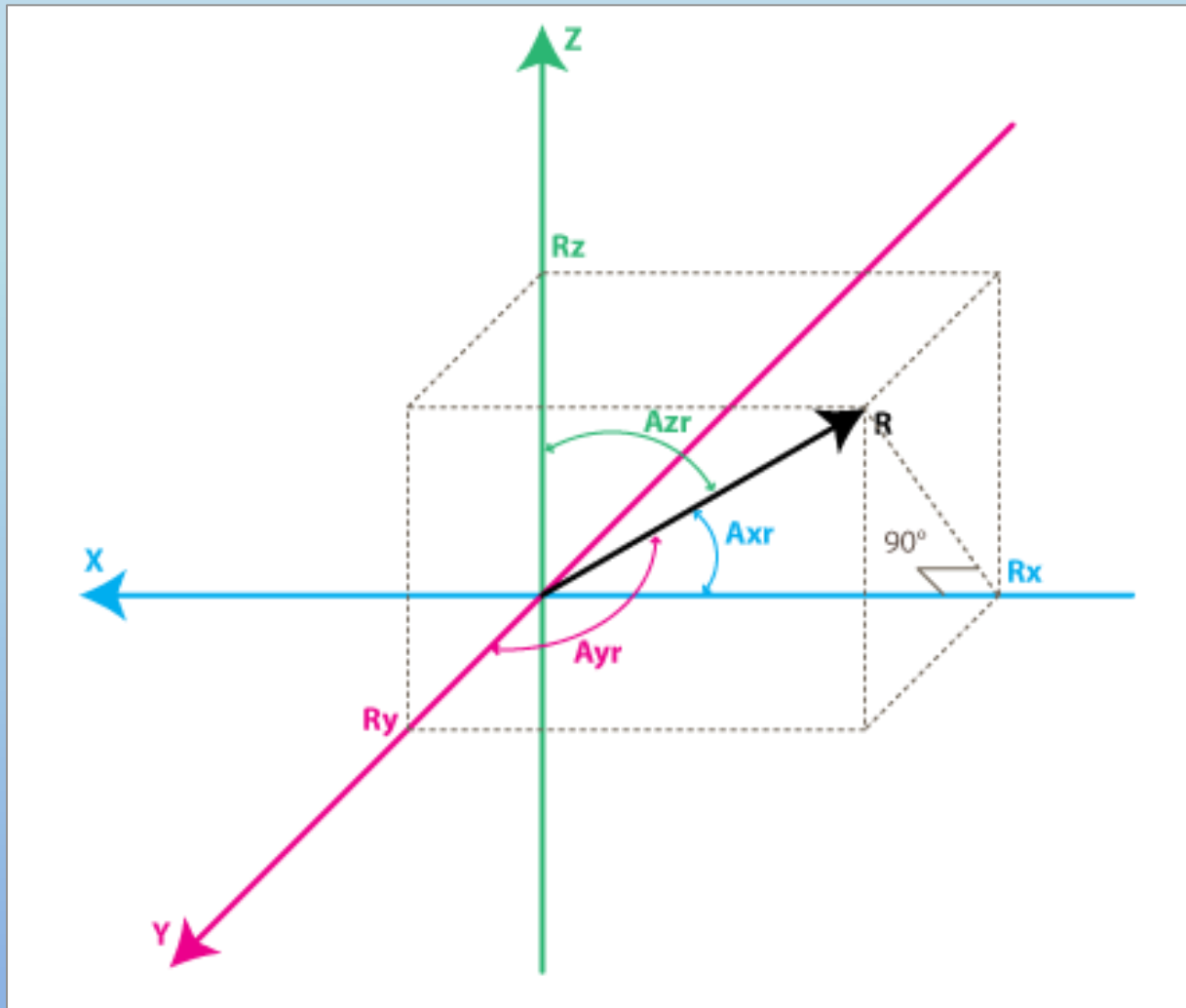
Wykorzystane czujniki

- Akcelerometr
- Żyroskop
- Kompas
- Barometr
- Ultradźwiękowy czujnik odległości

Akcelerometr



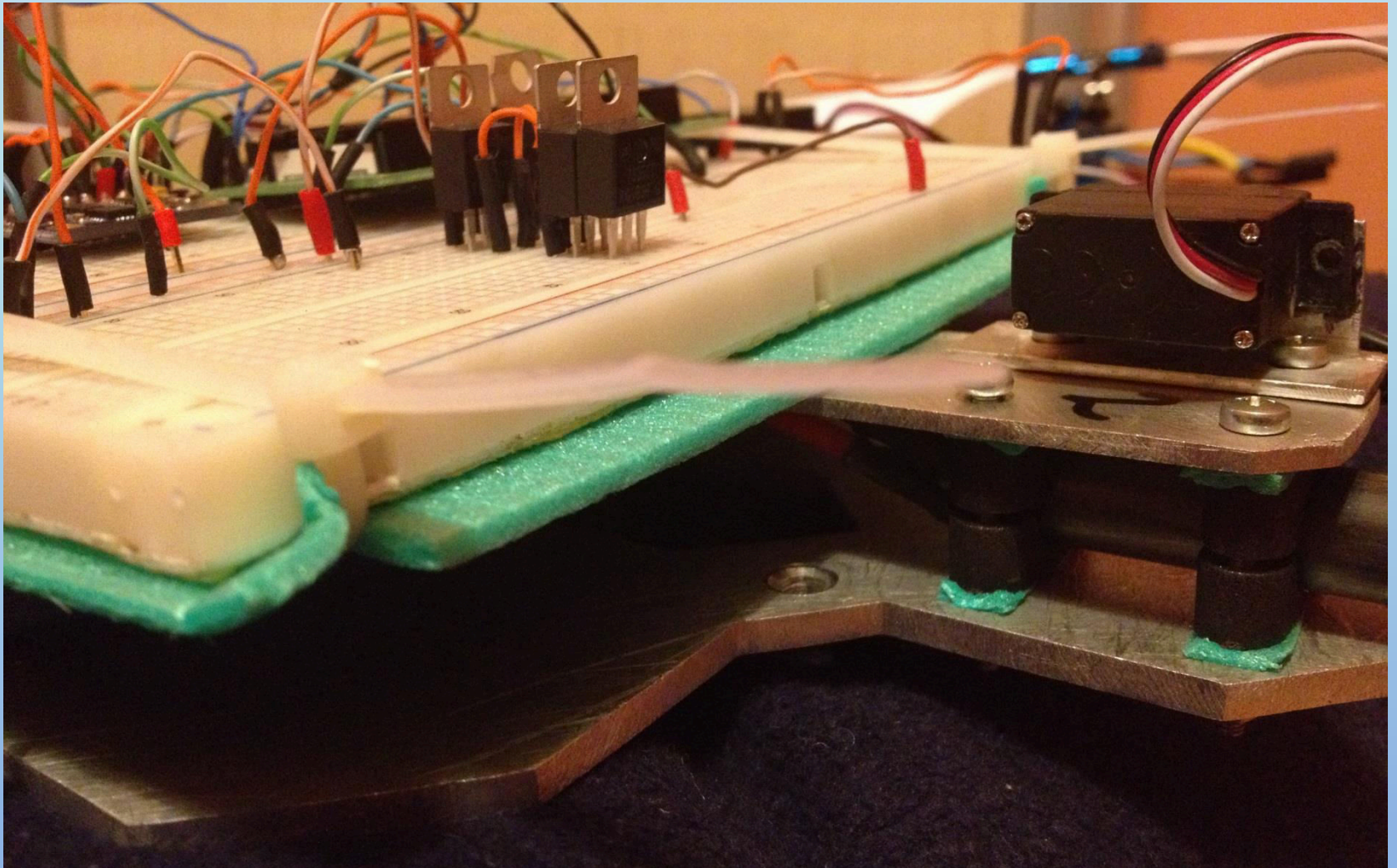
Określanie obrotu quadcoptera względem podłoża



Kolejny problem...

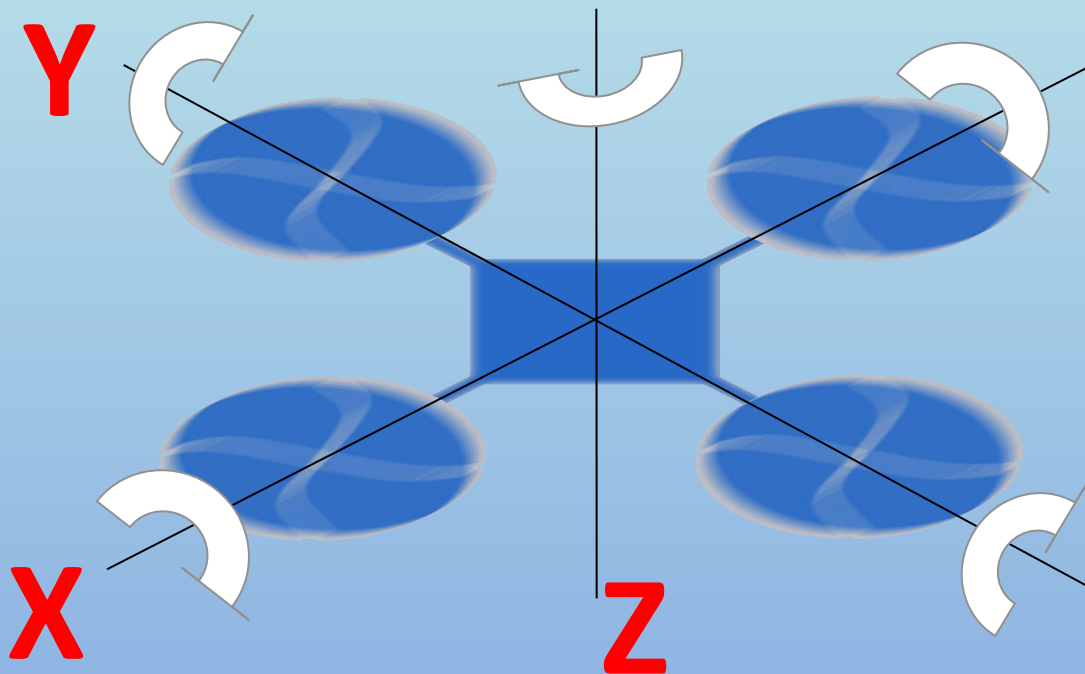
**Akcelerometr jest bardzo wrażliwy na drgania
nie można użyć go do stabilizacji przy włączonych
silnikach**

Amortyzacja drgań



Rozwiązanie

Użycie żyroskopu



Pomiar wysokości lotu

Do 5m:

- Czujnik ultradźwiękowy

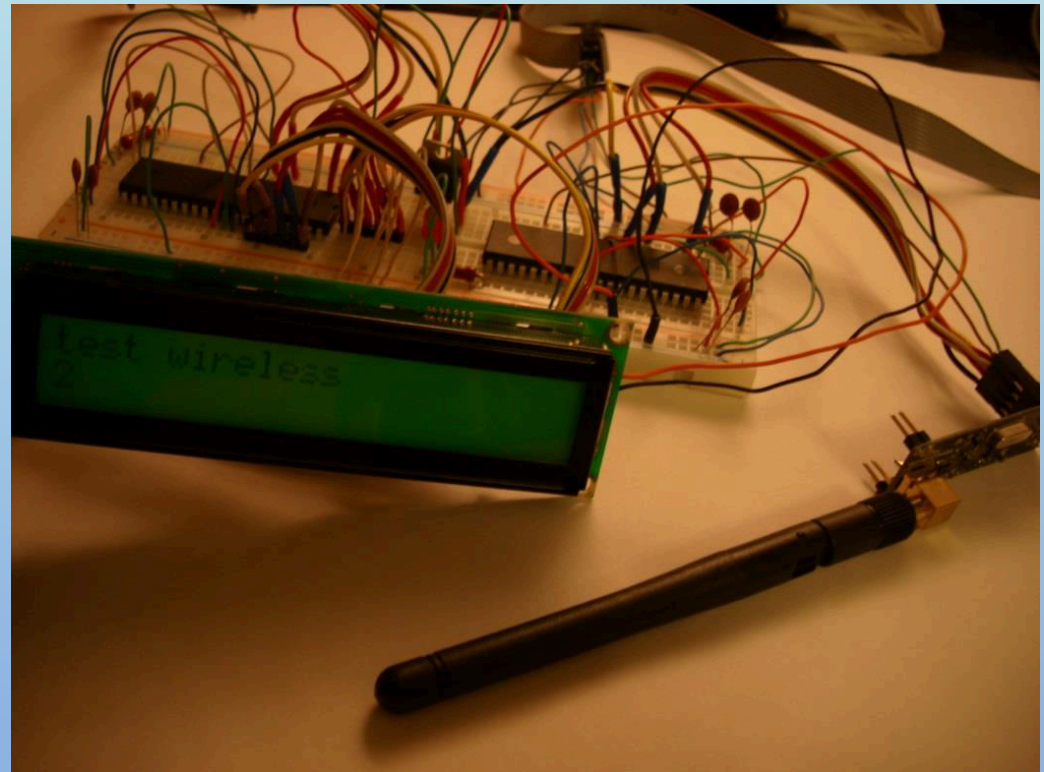
Powyżej 5m:

- Barometr



Komunikacja bezprzewodowa

- Za pomocą modułu radiowego 2.4GHz
- Szybkość transmisji: 2Mbps
- Zasięg: 500m

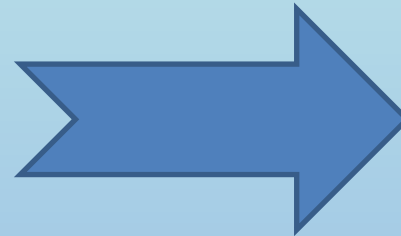


Algorytm stabilizacji

Żyroskop



Akcelerometr

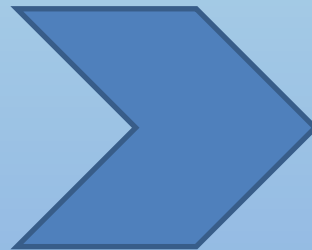


Informacje o
aktualnym
przechyleniu
Quadcoptera

Algorytm stabilizacji

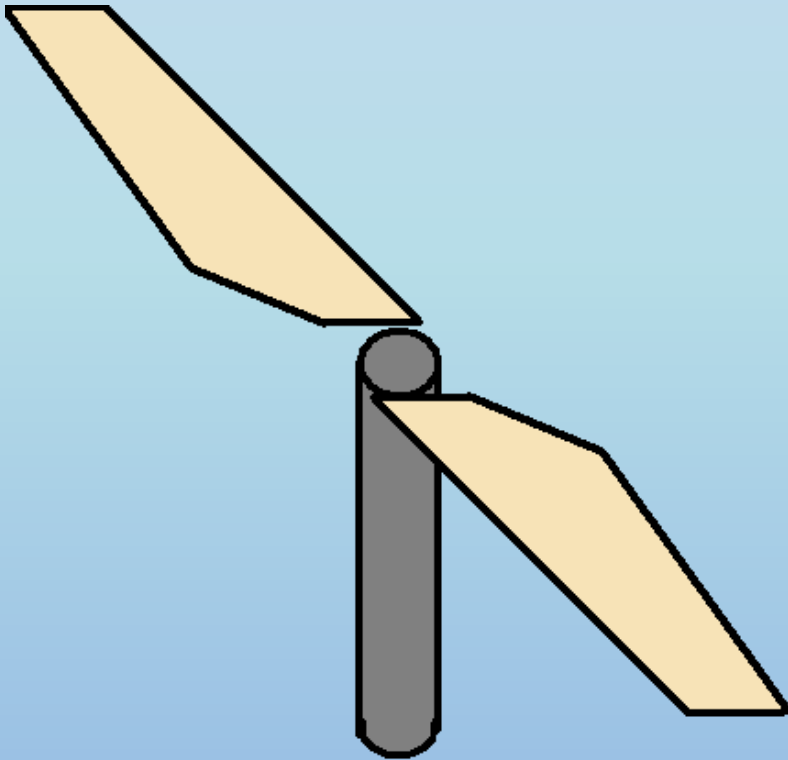
- Stałe obroty każdego z silników, niezależnie od przechylenia Quadcoptera
- Zmienny kąt nachylenia śmigieł (łopat)

Większy kąt
nachylenia
łopat

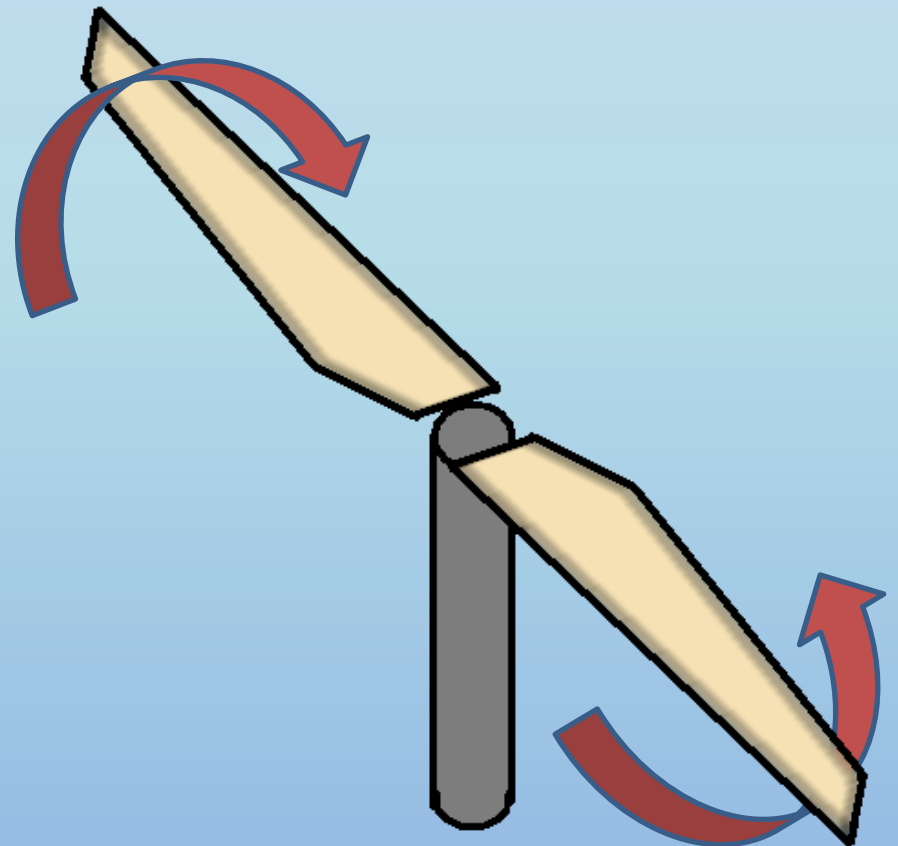


Większa siła
nośna

Algorytm stabilizacji

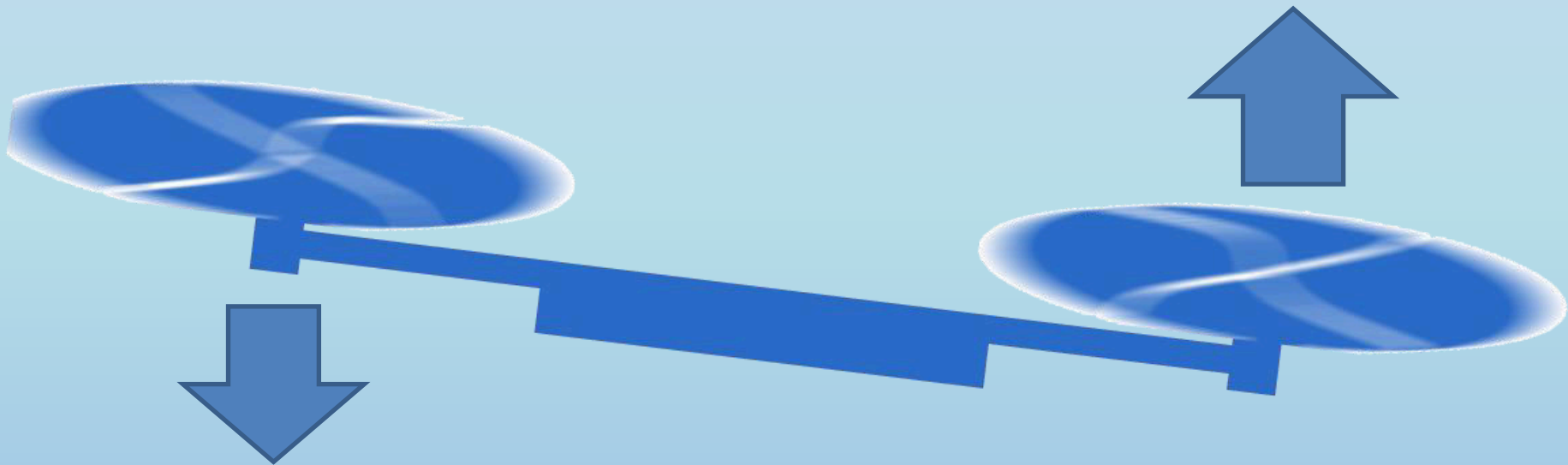


- Brak siły nośnej



+ Wytwarzana siła nośna

Algorytm stabilizacji



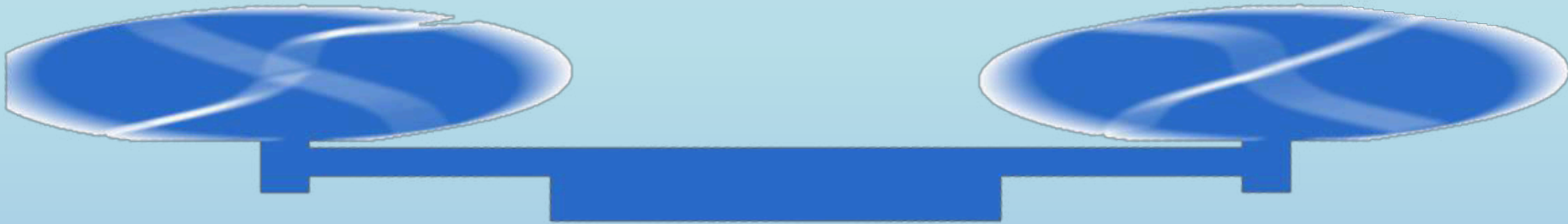
Należy zmniejszyć kąt łopat na wyżej położonym ramieniu oraz zwiększyć na ramieniu przeciwnym.

Algorytm stabilizacji



Quadcopter niekoniecznie od razu ustawi się w pozycji równowagi, lecz może wpaść w oscylacje.

Algorytm stabilizacji

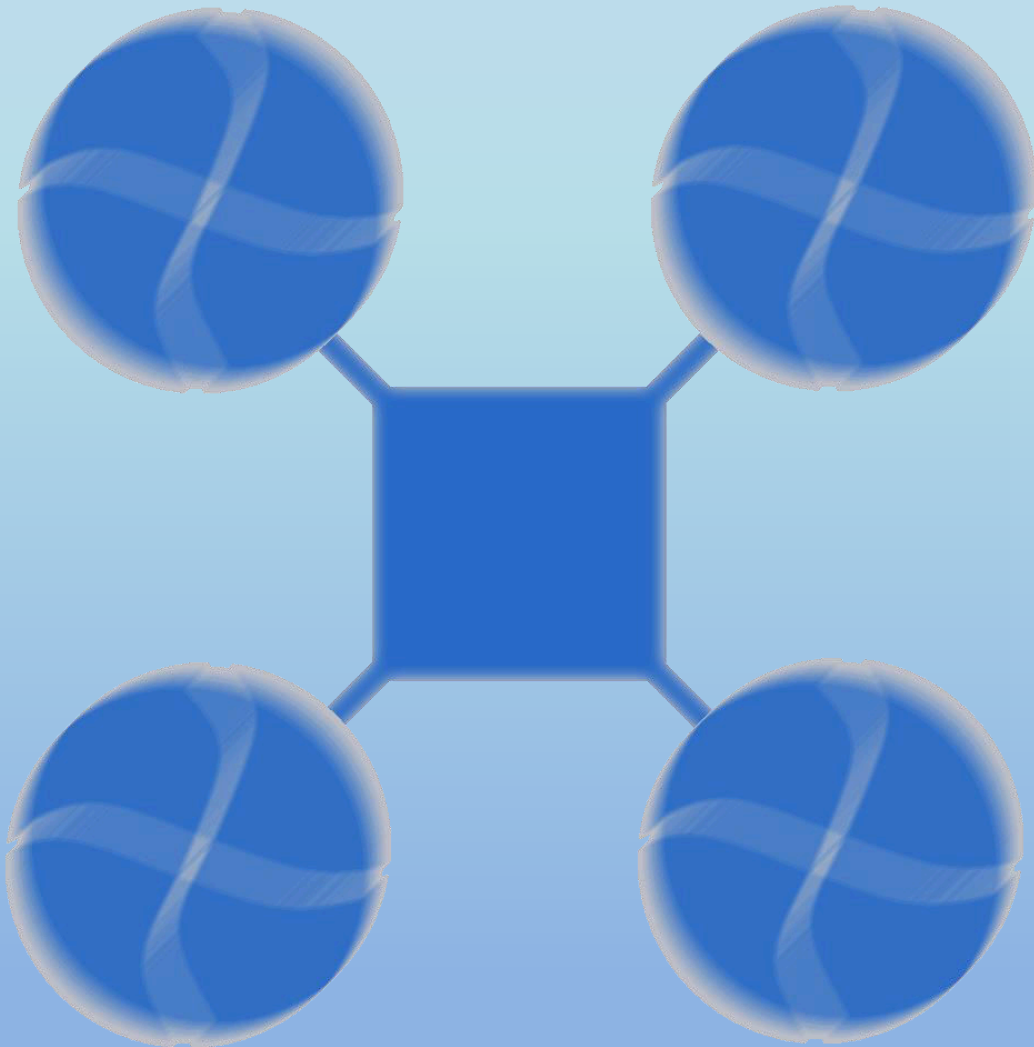


$$X, Y, Z = 0$$

Aktualna konstrukcja



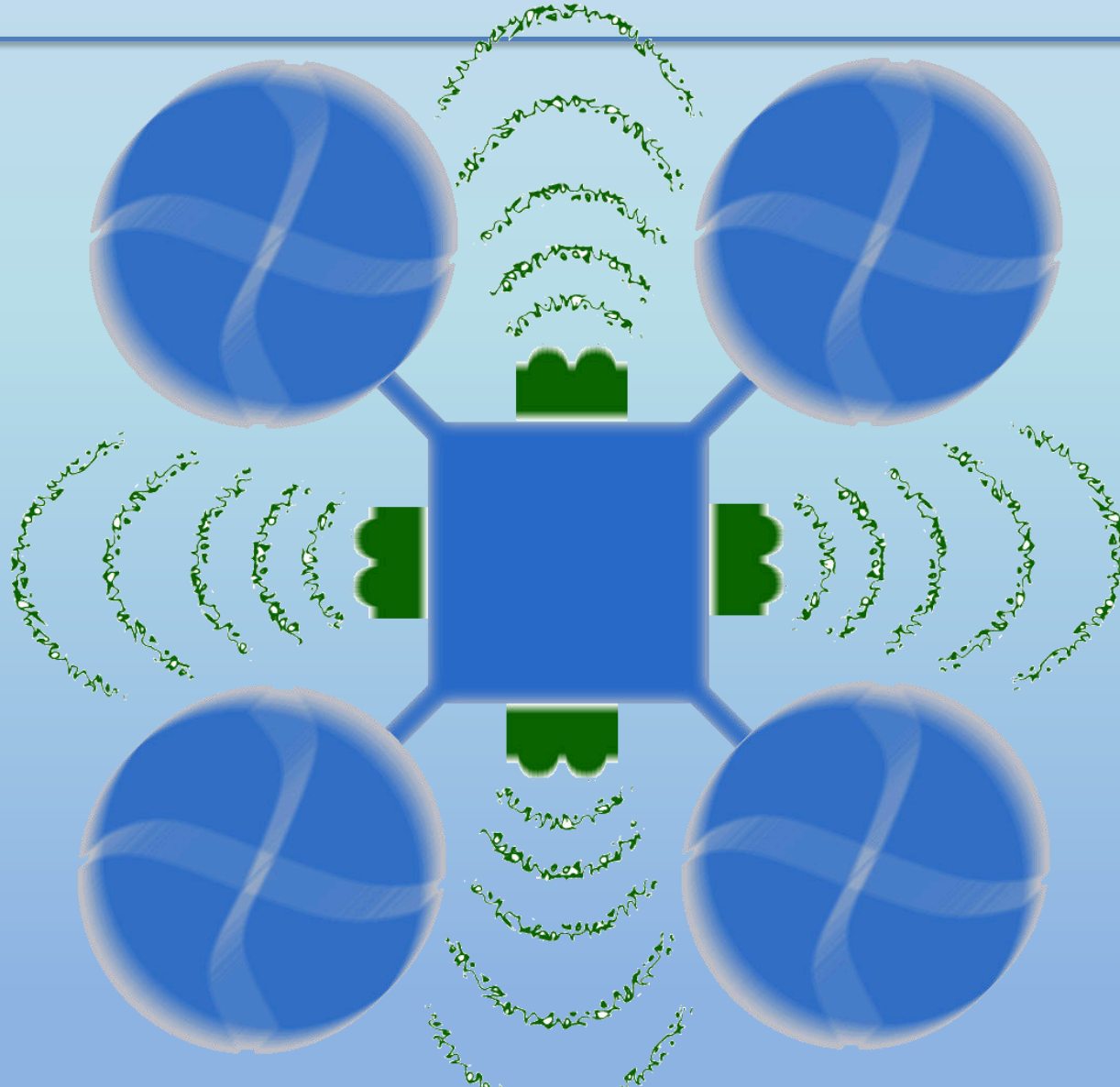
Przyszłe plany



+ Sonar

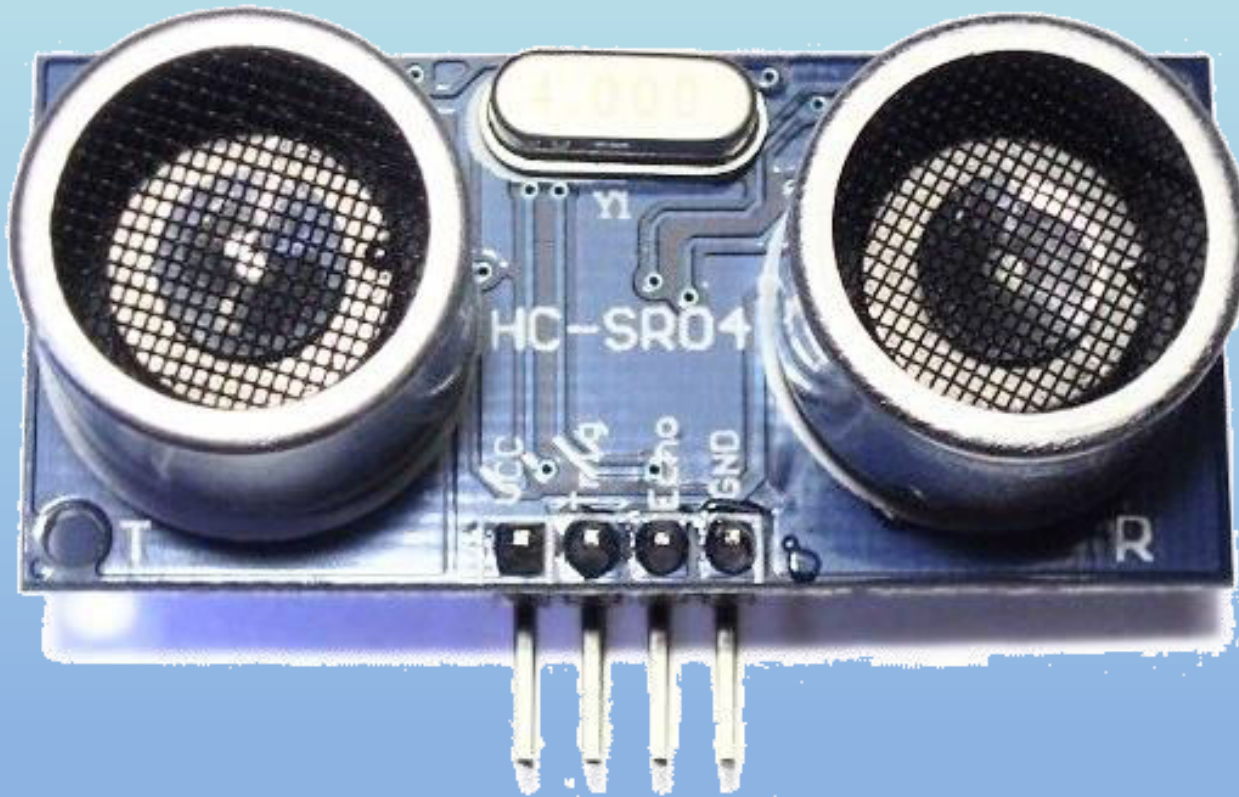
+ Kamera

Sonar

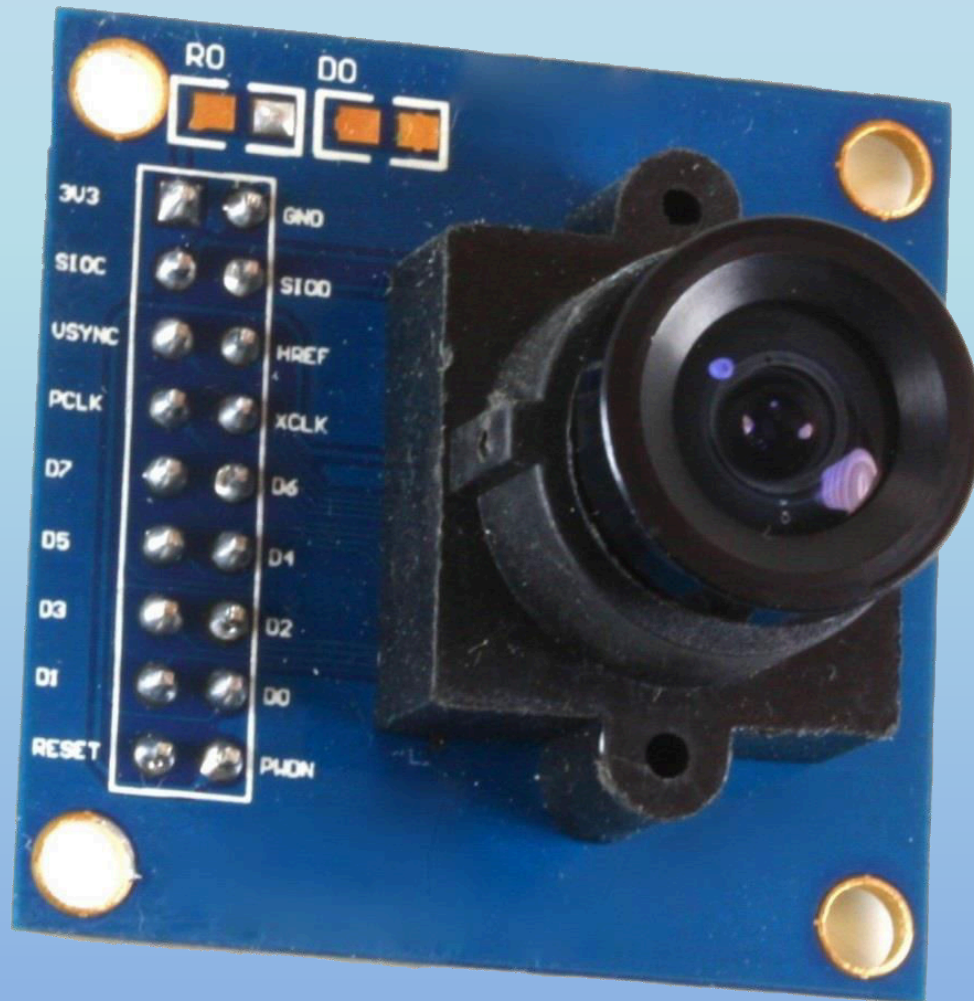


Sonar

4x Ultradźwiękowy Czujnik
Odległości HC-SR04



Kamera



Zastosowania Quadcoptera

- Jako zabawka
- Militaria
- Urządzenia do kręcenia filmów z lotu ptaka
- monitoring miast/domów
- badanie zanieczyszczeń
- pomoc dla policji, straży pożarnej
- wiele, wiele więcej...

Czego się nauczyliśmy ?

Podczas prac nad projektem

KONIEC

Dziękujemy za uwagę !