

BEZZAŁOGOWY STATEK POWIETRZNY

PW OSA

2012



AGENDA

1. Członkowie projektu
2. Cel projektu, wymagania, założenia, misja
3. Wstępne założenia
4. Płatowiec
 1. Wybór
 2. Obliczenia aerodynamiczne, strukturalne
 3. Budowa
 4. Wyposażenie pokładowe, zasilanie
5. System startu i lądowania
6. Autopilot
7. NSKL
 1. Sposób działania
 2. Przekazywanie wizji i telemetrii
 3. Antenna Tracker
8. Perspektywy rozwoju, podsumowanie
9. Proces strojenia autopilota

CZŁONKOWIE PROJEKTU

Agnieszka Garstka – prace warsztatowe, spadochron, dokumentacja

Kamil Karpiesiuk – prace warsztatowe, pilot, strojenie autopilota

Marcin Kwiatkowski – system wideo

Marek Malinowski – dokumentacja, NSKL

Jakub Oller – system wideo, NSKL

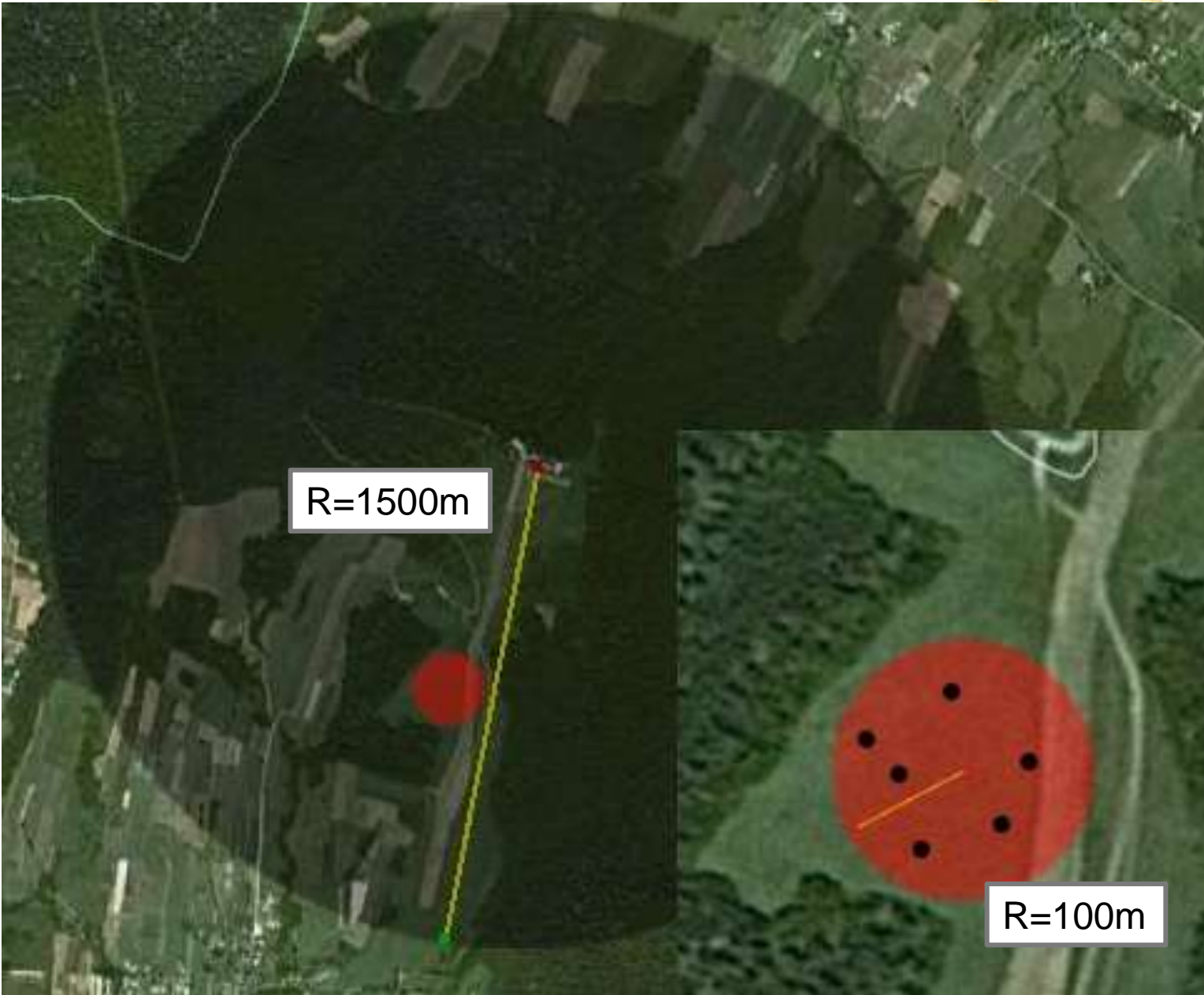
Michał Owerczuk – katapulta

Robert Romaniuk – prace warsztatowe, organizacja

Adam Tomaszewski – spadochron

Kamil Wijatkowski – strojenie autopilota, dokumentacja

Grzegorz Zieliński – gimball, prace warsztatowe



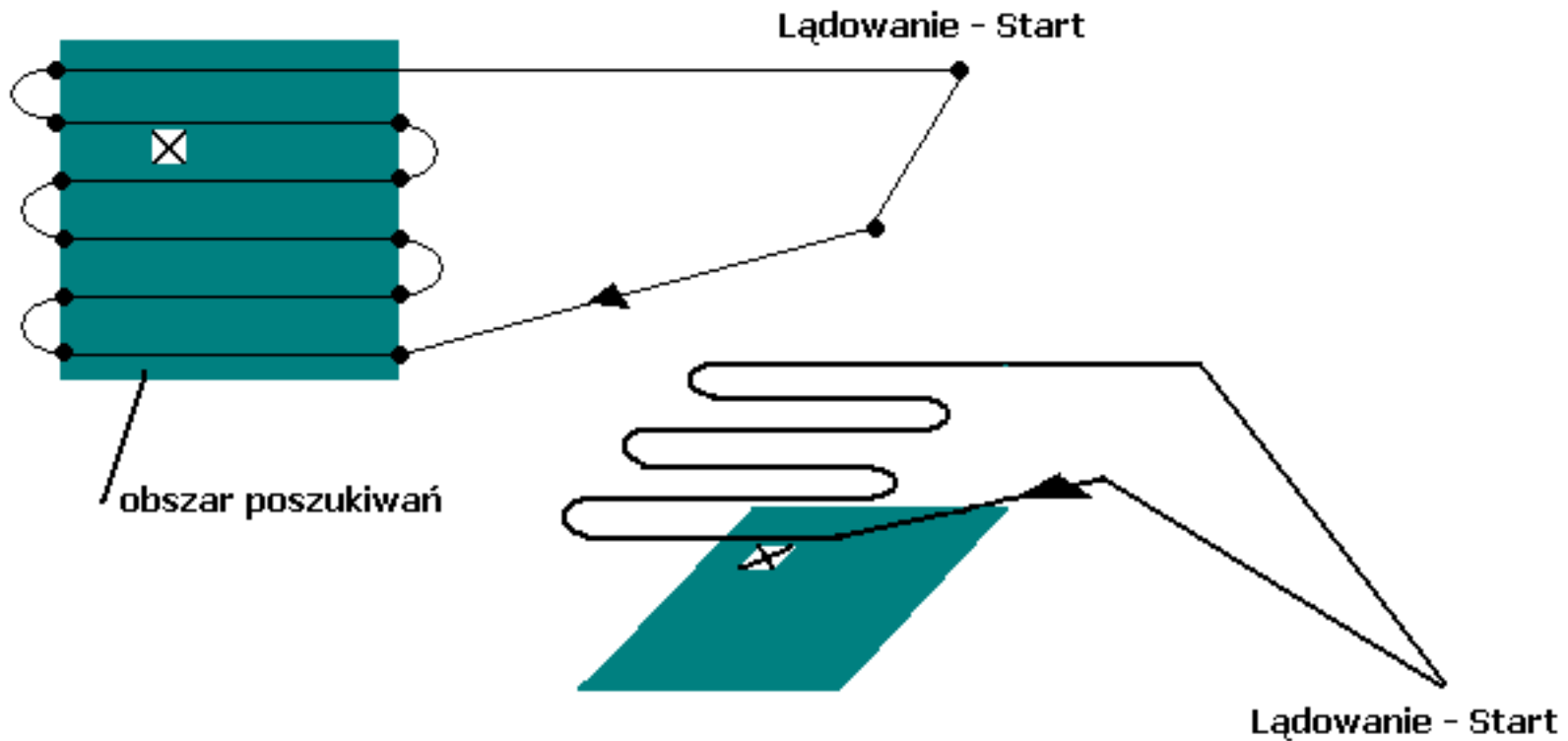
WYMAGANIA

- **Masa całkowita do 5 kg**
- **Możliwość transportu BSP w pojemniku o wymiarach 1000 x 300 x 350 [mm]**
- **Posiadanie systemu spadochronowego zapewniającego maksymalne opadanie pionowe nie większe niż 7 m/s**

ZAŁOŻENIA

- **sprawdzony samolot**
- **autopilot – łatwy w konfiguracji i strojeniu, rozwojowy**
- **pełna autonomiczność lotu**
- **dwukierunkowa telemetria**
- **kamera dla pilota – FPV**
- **aparatus zamocowany na stabilizowanej głowicy sterowany przez operatora z ziemi**
- **przesył obrazu w czasie rzeczywistym**
- **system ratunkowy– spadochron**
- **start z ręki lub katapuły**
- **czas przygotowania systemu – max 15 min**
- **możliwość operowania w terenie górzystym przy wietrze do 15 m/s**

SPOSÓB REALIZACJI MISJI



PŁATOWIEC



Rozpiętość

2000 mm

Długość

1350 mm

Wysokość

272 mm

Masa

3,5 kg

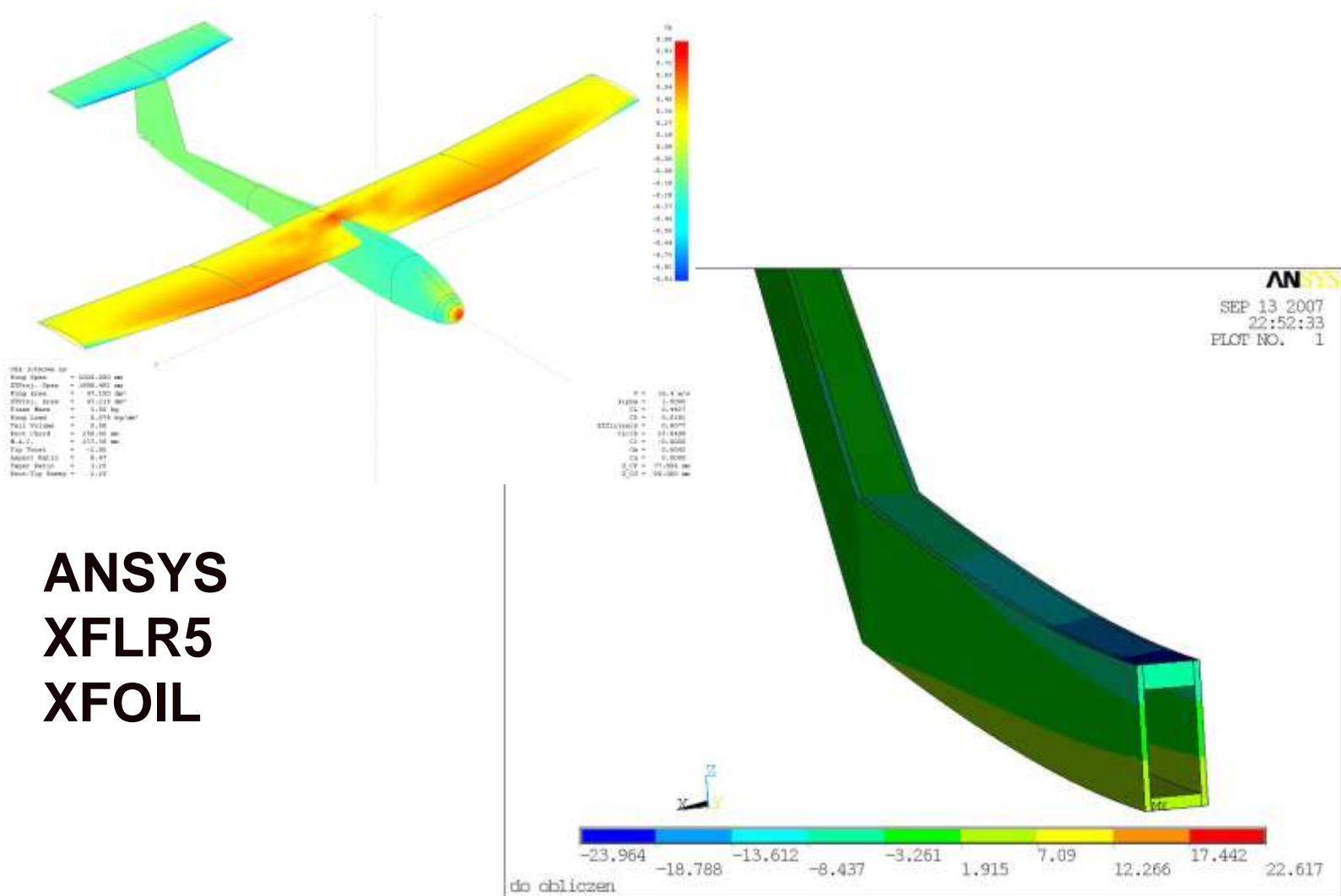
Powierzchnia

46 dm²

Obc. pow.

76-108 g/dm²

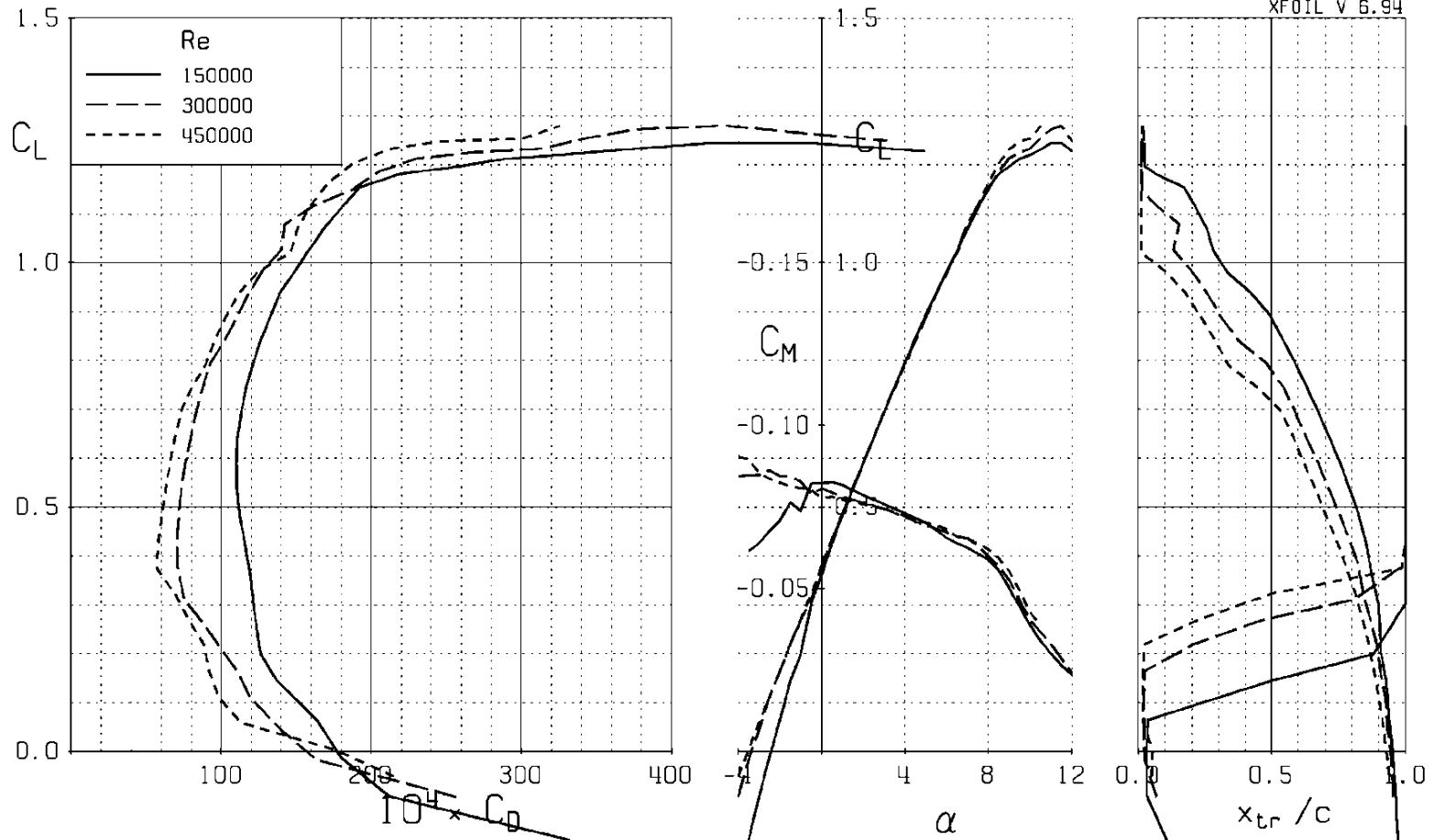
OBLICZENIA NUMERYCZNE



- ANSYS
- XFLR5
- XFOIL

PROFIL: SD7037

SD7037 Re = 150000 Ma = 0.000 Ncrit = 9.000
 SD7037 Re = 300000 Ma = 0.000 Ncrit = 9.000
 SD7037 Re = 450000 Ma = 0.000 Ncrit = 9.000



CHARAKTERYSTYKI AERODYNAMICZNE

Masa [kg]:

3,5 5

Doskonałość:

23 24

Prędkość optymalna
[m/s]:

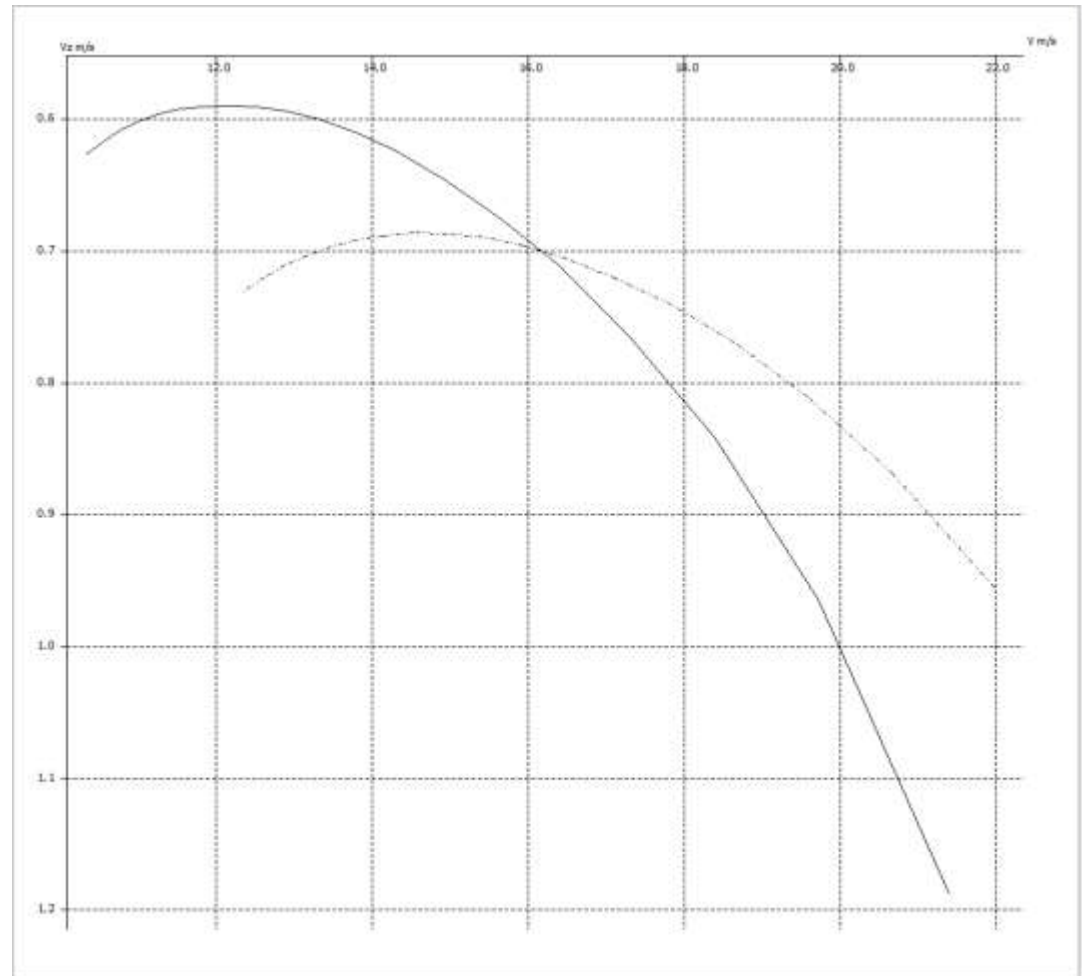
15 19

Prędkość ekonomiczna
[m/s]:

12 14

Opadanie [m/s]:

0,58 0,67



STRUKTURA

Skrzydło:

- Rdzeń styropianowy
- Poszycie balsowe

Kadłub + usterzenie pionowe:

- Skorupa szklano – węglowa
- Pianka Herex

Usterzenie poziome

- Konstrukcja balsowa

Gondolki

- Kompozyt węglowo - epoksydowy



BUDOWA



NAPĘD

Graupner CAM 12x5"

AXi 2814/6 GOLDENLINE

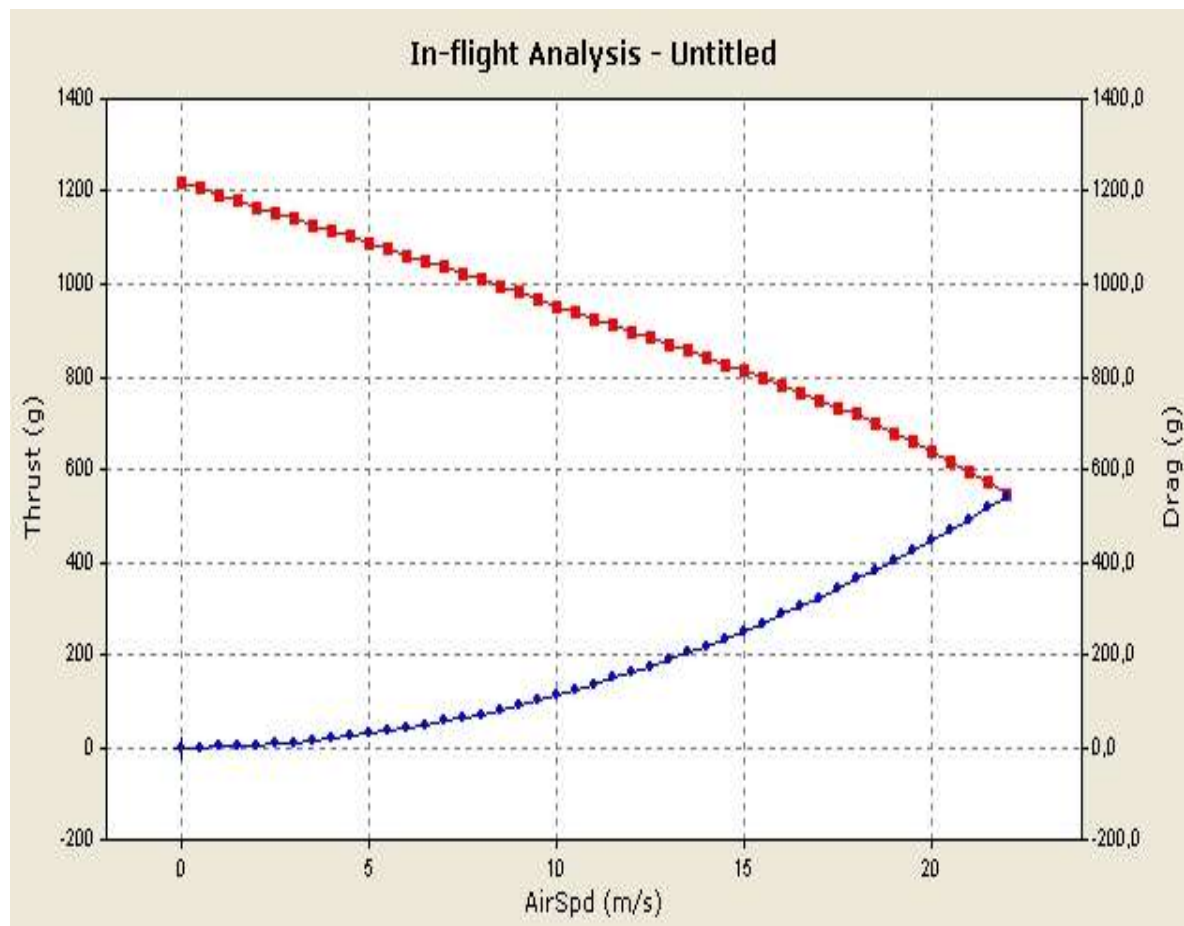
PULSO DLU33A+

I_{max} 60A

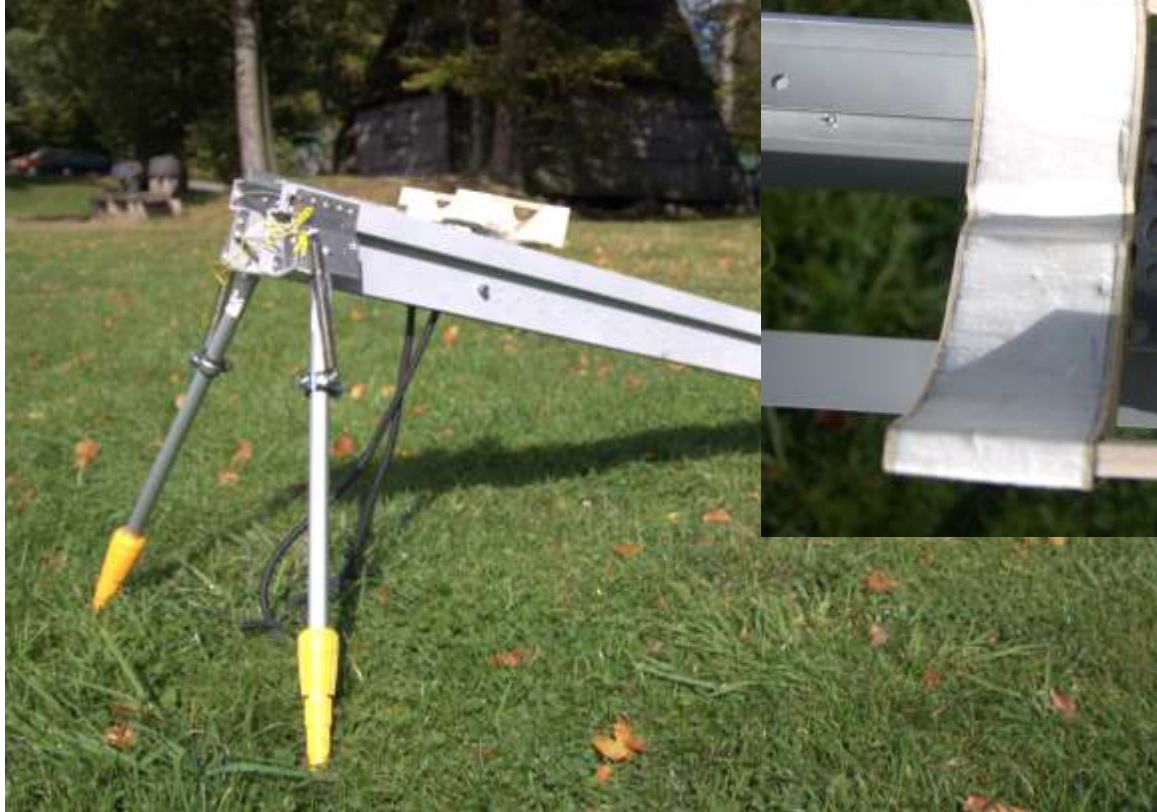
P_{max}: 650W

V_{max}: 22 m/s

Możliwość
uzyskania pułapu
do 3500 m



KATAPULTA



SPADOCHRON

Zapewnia opadanie z prędkością pionową 5 m/s przy masie płatownca 3,5 kg.

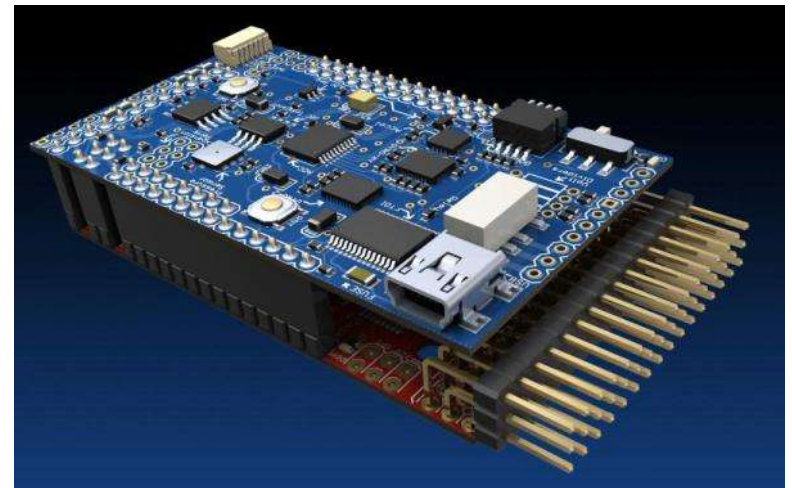
Wyzwalana pirotechnicznie, co daje szybszy czas wyzwolenia spadochronu oraz zwiększa niezawodność procesu.

Linki gumowe zapewniają amortyzację i zmniejszenie sił działających na okucia.



AUTOPILOT

ArduPilot Mega – „otwarty” system rozwijany przez międzynarodową społeczność



AUTOPILOT

Czujniki



- 6-cioosiowe IMU
- Czujnik ciśnienia statycznego
- Dodatkowe ADC
- Wbudowany programator



- MPXV7002DP



- MTK FGPMMPA2
- 5Hz
- Protokół NMEA

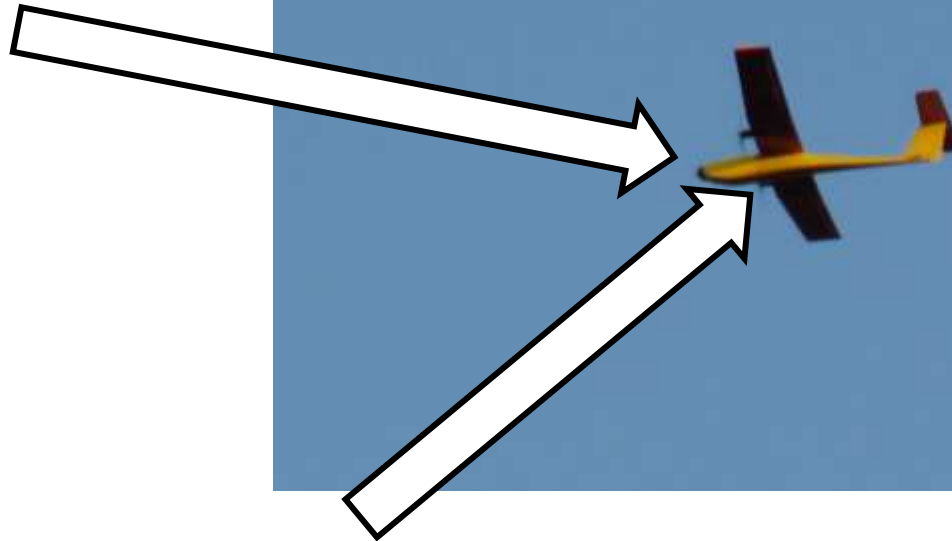
NSKL



AWIONIKA

Przekazywanie wizji

Kamera 520 linii



Głowica obserwacyjna stabilizowana
w dwóch osiach.
zdjęcia 14 MPX, filmy 720p

AWIONIKA

**Przekazywanie wizji
układ podstawowy:
zmodyfikowany
Olympus 8010**

Głowica stabilizowana w dwóch osiach.

Operowanie aparatem za pomocą aparatury RC (zoom, przełączanie zdjęcia/kamera)



AWIONIKA

Przekazywanie wizji



NSKL

Przekazywanie wizji – stacja odbiorcza



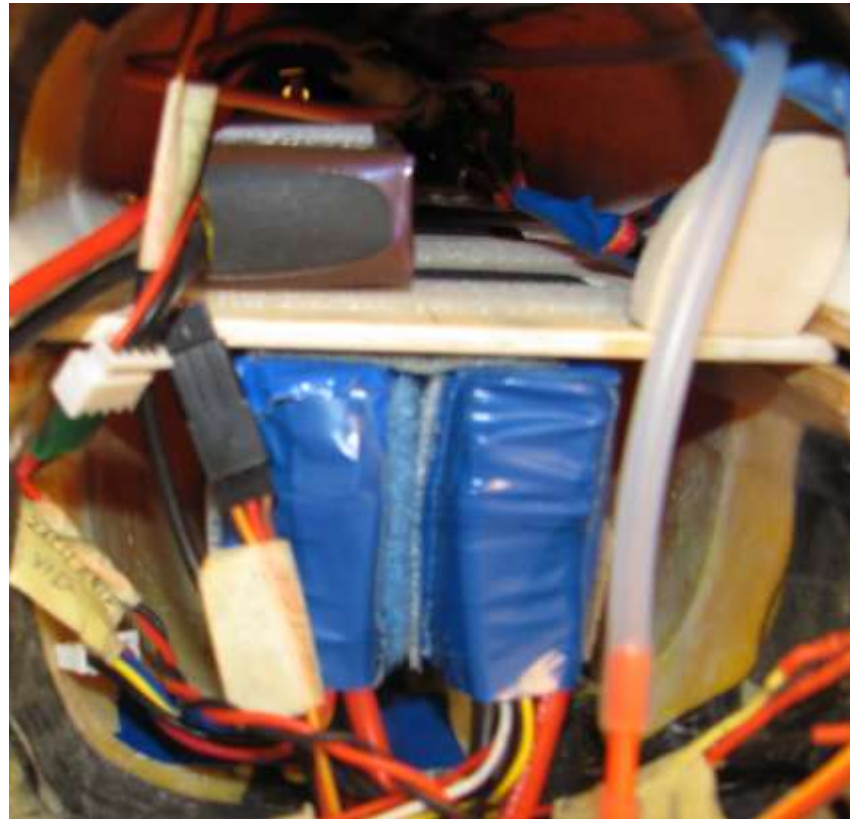
AWIONIKA

Zasilanie

- Autopilot + RC w kadłubie – BEC 10A – Li-Pol 3S 2200mAh
- RC w skrzydle + zasilanie silników – regulator z BEC – Li-Pol 3S 5000mAh
- Kamery + nadajnik video – Li-Pol 3S 2000mAh

Długość lotu: 1h

Zasięg: 40 km



AWIONIKA

Antenna Tracker

Wykorzystuje sygnał telemetryczny pomiędzy samolotem, a NSKL.

Sterowanie za pomocą mikrokontrolera.

Dwie łożyskowane osie obrotu.

Napęd:
serwomechanizm (oś pozioma) oraz silnik krokowy (oś pionowa).



PERSPEKTYWY ROZWOJU

Wprowadzenie funkcjonalności rozpoznawania obrazu

Poprawienie systemu przekazywania wizji i stabilizacja głowicy kamery

Rozwój systemu w kierunku ograniczenia masy oraz poprawy długotrwałości i zasięgu lotu

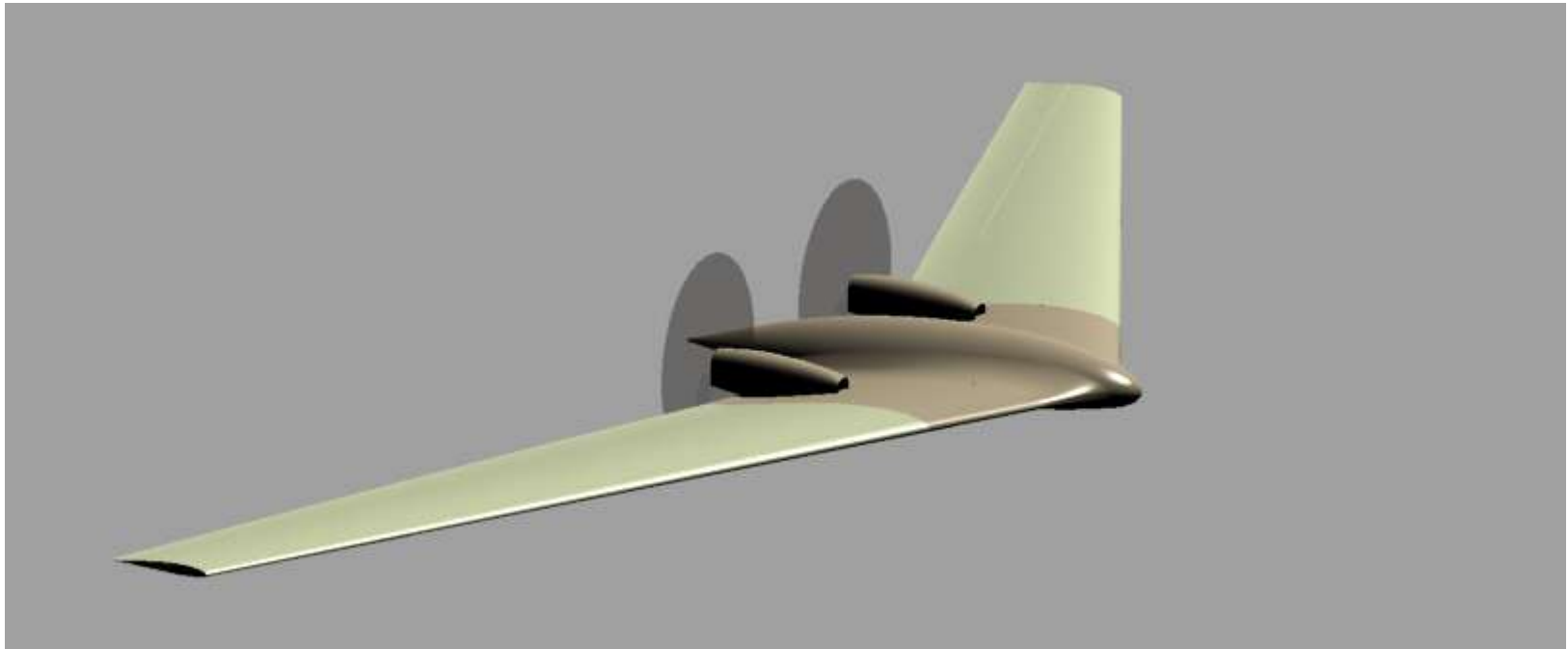
Rozszerzenie zespołu o elektroników, programistów, awioników

Rekrutacja i wdrożenie nowych członków

PERSPEKTYWY ROZWOJU

Nowy płatowiec:

$b = 2,5 \text{ m}$, $S = 0,52 \text{ m}^2$, $m = 3,6 \text{ kg}$, $V_{ek} = 50 \text{ km/h}$, $V_{opt} = 70 \text{ km/h}$



**DZIĘKUJEMY ZA
UWAGĘ**