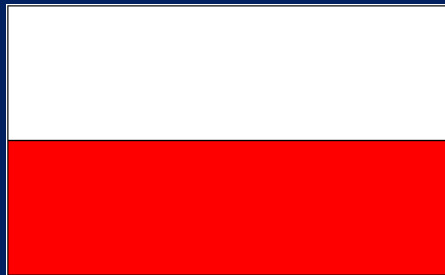


**Techniczne uzupełnienie procedur
bezpieczeństwa
pokazów i zawodów lotniczych poprzez
wykorzystanie inteligentnych systemów
nadzoru:
ASSD+PL dla przestrzeni powietrznej
oraz
GROUND SAFETY dla operacji naziemnych**



Anita Linka

Wojciech Krupa

Żelazny6 – Wojciech Krupa

PLAN PREZENTACJI

1. Geneza
2. Główne cele i założenia
3. Schemat funkcjonowania – czym jest ASSD+PL
4. Aplikacja wizualizacyjna FlyMonitor
5. Moduł mobilny i Uniwersalny Uchwyt Mocujący
6. Stacja odbiorcza
7. Systemy kamer nadzorczych
8. Zastosowanie ASSD+PL
9. Kompleksowy nadzór nad ruchem naziemnym
10. Podsumowanie
11. Uwagi dodatkowe



1. GENEZA

1. Wzrost liczby zagrożeń w powietrzu
2. Złagodzenie przepisów regulujących posiadanie licencji pilota
3. Zmniejszenia liczby osób odpowiedzialnych za zabezpieczanie lotów
4. Uszczegółowienie wymagań dot. nadzoru ruchu naziemnego przy minimalnych warunkach atmosferycznych



ŻELAZNY6
WOJCIECH KRUPA

Projekt o wartości kilkunastu milionów złotych realizowany w latach 2013 – 2017, współfinansowany ze środków UE, przez konsorcjum naukowe firmy ŻELAZNY6- WOJCIECH KRUPA i Politechniką Poznańską.



GENEZA

2010-2013

PHMD

2013 – 2016

**AeroSafetyShow DEMONSTRATOR+PL –
*Inteligentny system nadzoru i bezpieczeństwa
operacji lotniczych w czasie rzeczywistym***



Aero Safety Show
Demonstrator+PL



2013 - 2016

Badania, testy i próby w locie systemu

2015

Prezentacje i doskonalenie komponentów

2015 - 2017

Udział w zawodach i pokazach akrobacji lotniczej



2016

Utworzenie systemu GROUND SAFETY



**GROUND
SAFETY**

COMPREHENSIVE AIRFIELD SUPERVISION.



ZESPÓŁ PROJEKTU ASSD+PL

LIDER PROJEKTU

płk dypl. rez. inż. pil. Wojciech Krupa

KIEROWNIK MERYTORYCZNY

prof. zw. dr hab. inż. Michał Ciałkowski

CZŁONKOWIE ZESPOŁU NAUKOWO - BADAWCZEGO

prof. dr hab. inż. Andrzej Frąckowiak

prof. dr hab. inż. Krzysztof Wesołowski

dr hab. inż. Agnieszka Wróblewska

dr inż. Radosław Górzeński

dr inż. Rafał Urbaniak

płk dypl. rez. mgr inż. pil. Ryszard Andryszczak

mjr rez. mgr inż. Krzysztof Siarkiewicz

mgr Krzysztof Maciejewski

inż. Piotr Halt

płk rez. mgr inż. Krzysztof Szopiński

mgr inż. Anita Linka

mgr inż. mech. Tomasz Szczot

mgr inż. Agata Nykaza

mgr Tomasz Zdziarski

mgr Wojciech Muszyński

mgr inż. Wojciech Nowaczyk



PRZEPROWADZONE BADANIA

- Kompleksowy program badań naukowych systemu
- Ponad 1000 godzin testów w powietrzu
- Przeciążenia +/-10 G
- Zróżnicowane warunki lotów badawczych





2. GŁÓWNE CELE I ZAŁOŻENIA



Uzupełnienie procedur bezpieczeństwa pokazów lotniczych

Zwiększenie bezpieczeństwa
GENERAL AVIATION

Czarna skrzynka dla GENERAL AVIATION

Dokładność i obiektywność ocen
podczas zawodów lotniczych

Loty turystyczne, loty szkoleniowe,
loty akrobacyjne, pokazy lotnicze,
zawody i wyścigi lotnicze, imprezy masowe etc.



PRZEWAGA TECHNOLOGICZNA

DOSTOSOWANIE DO POTRZEB KLIENTA

Transmisja danych
w czasie rzeczywistym

**Sygnal -124 dBm
poniżej szumu tła**

Zasięg do kilkudziesięciu
km w terenie otwartym dla
anteny odbiorczej
umieszczonej na wieży

**Bardzo niska
moc sygnału od 1-20 mW**

Automatyczna archiwizacja
danych: dysk twardy i karta SD
modułu mobilnego

**Autorski protokół
komunikacji LMS niezależny
od GSM**

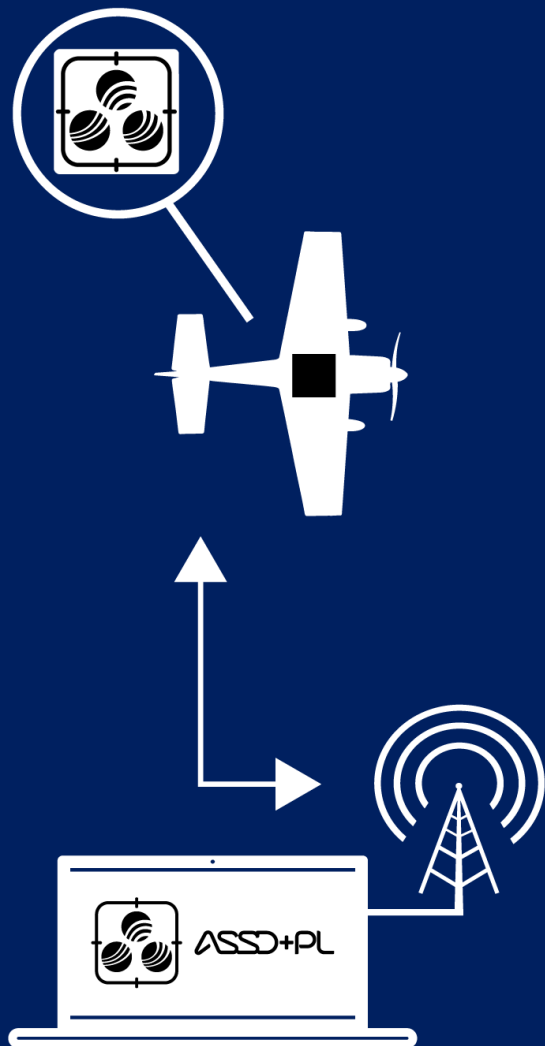
Dwustronna komunikacja
radiowa w okolicach pasma ISM



CAŁKOWICIE POLSKI PRODUKT



3. SCHEMAT FUNKCJONOWANIA



Nadajnik ASD+PL - Moduł mobilny

- Dane o locie przesyłane w czasie rzeczywistym
- Zapisywanie danych z lotu
- Sygnalizacja zdarzeń krytycznych

Stacja odbiorcza ASD+PL

- Odbieranie danych z kilkudziesięciu nadajników jednocześnie w czasie rzeczywistym
- Odczytywanie danych po locie
- Drukowanie raportów po locie
- Informowanie pilota o przekroczeniach



KOMPONENTY SYSTEMU ASSD+PL

1. Aplikacja wizualizacyjna FlyMonitor

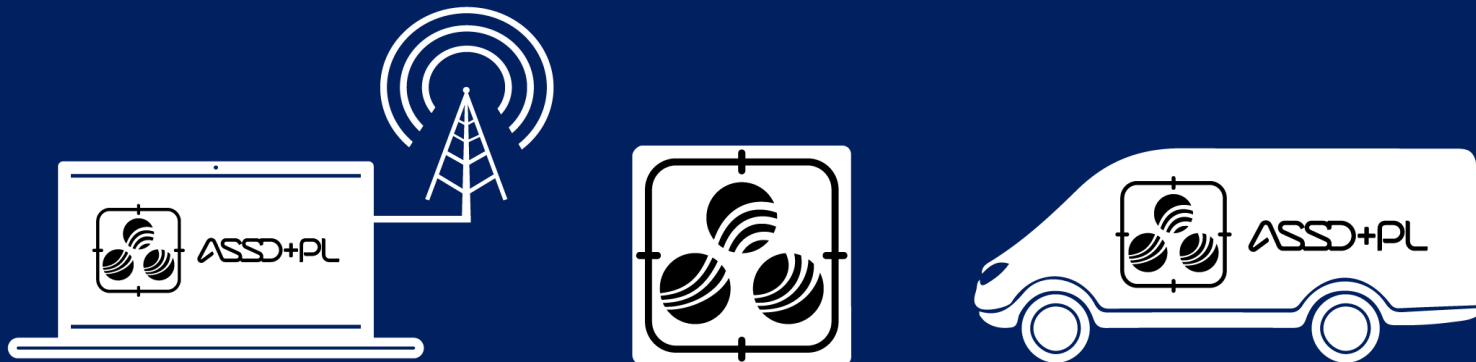
2. Nadajnik ASSD+PL - Moduł mobilny

2. Stacja odbiorcza ASSD+PL:

- komputer z aplikacją wizualizującą
- zestaw anten odbiorczych z konwerterem

OPCJONALNIE

Wóz dowodzenia ASSD+PL – Kontroler mobilny





4. APLIKACJA FlyMonitor



Prowadzenie
obserwacji w czasie
rzeczywistym



Trzy tryby widoku:
3D, wykres wysokości,
rzut z góry



Bieżący podgląd
podstawowych
parametrów lotu



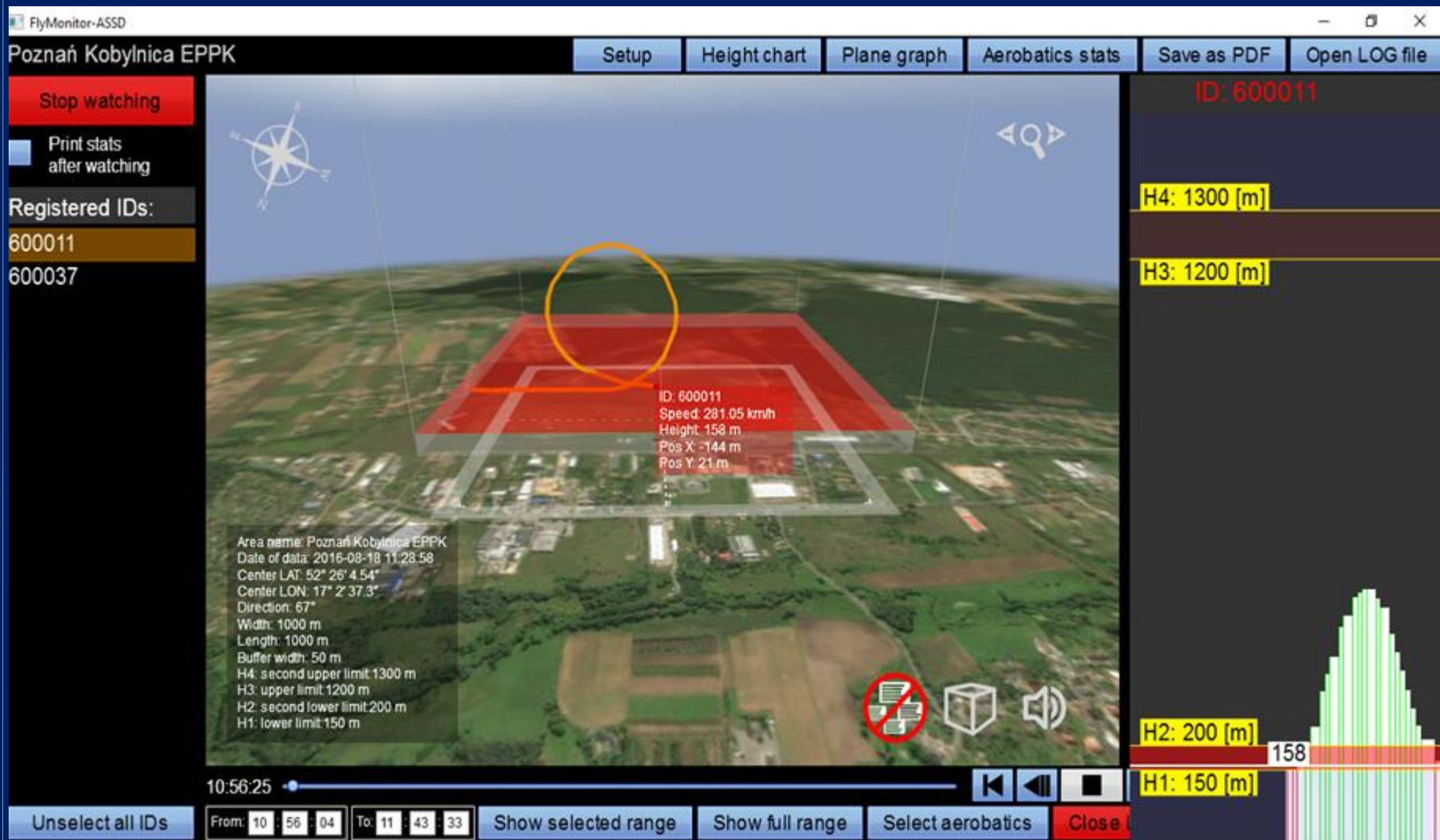
Automatyczna
archiwizacja danych
na dysku twardym
komputera

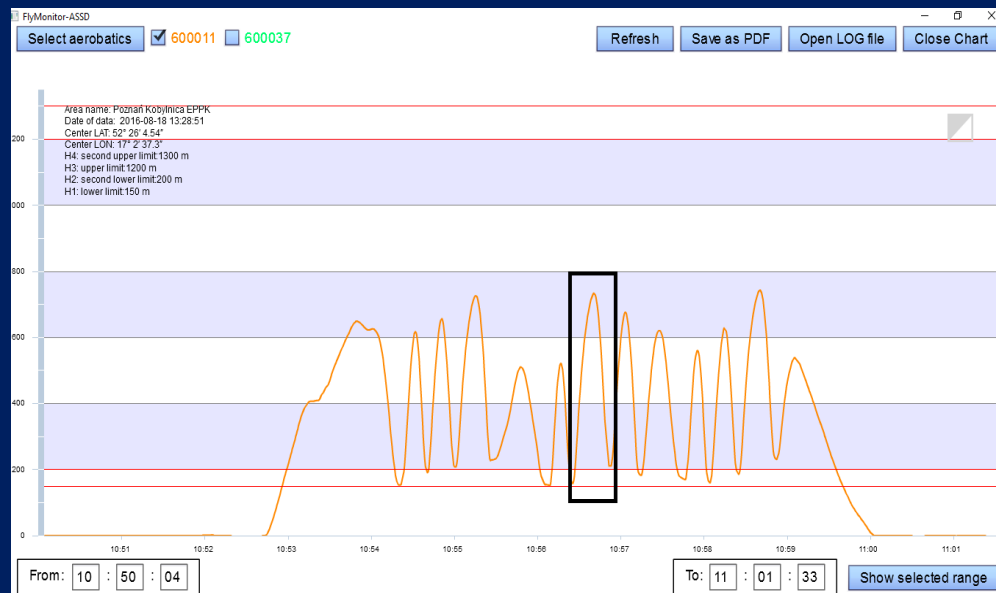
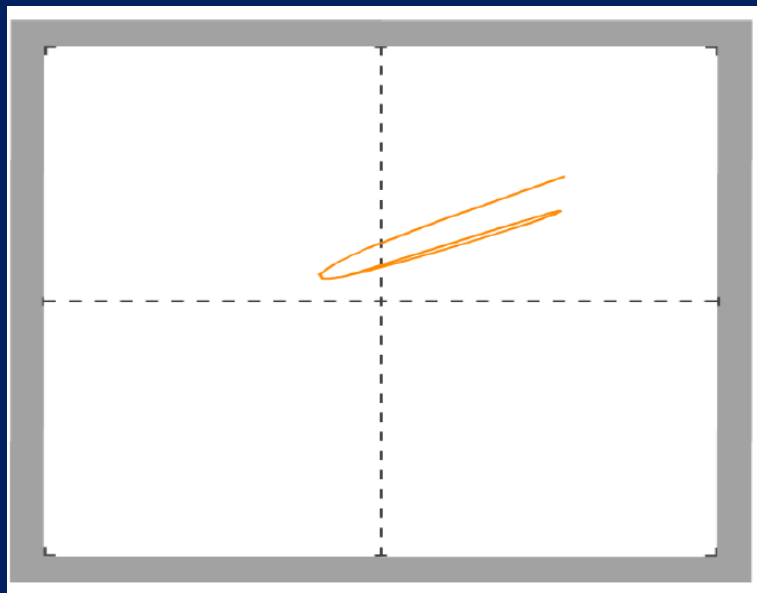


Wyznaczenia ścisłej strefy lotów nadzorowanych



AeroSafetyShow Demonstrator+PL





Area coordinates:

Map file:

Center LAT: 52 ° 26 ' 4.54 "

Poznań Kobylnica EPPK

Browse

Center LON: 17 ° 2 ' 37.3 "

Height limits of signals:

Direction: 67 °

H4: second upper limit: 1200 [m]

Width: 1000 [m]

H3: upper limit: 1000 [m]

Length: 1000 [m]

H2: second lower limit: 200 [m]

Buffer width: 50 [m]

H1: lower limit: 80 [m]

Ground height: 82 [m]

Visibility below the ground: 0 [m]

Ground error: 50 [+/- m]

☐ Skip horizontal signals

Setup password:

Clear Password and Settings

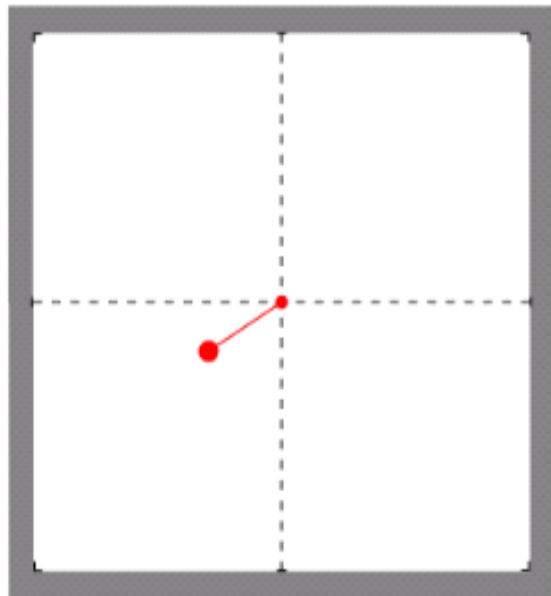
App version: 0.3.22

Cancel

Save setup

Area name: Wrocław Szymanów EPWS
Date of data: 2016-06-01 21:10:15
Center LAT: 51° 12' 32.67"
Center LON: 16° 59' 52.68"
Direction: 90°
Width: 1000 m
Length: 1000 m
Buffer width: 50 m
H4: second upper limit: 1330 m
H3: upper limit: 1260 m
H2: second lower limit: 190 m
H1: lower limit: 90 m

The average distance
from the center of the field: 172.82 m



Summary:

Maximum speed: 338.88 km/h
Total infringements of Upper Height Limits: 0
Total time of infringements of Upper Height Limits: 0 sec
Total infringements of Lower Height Limits: 0
Total time of infringements of Lower Height Limits: 0 sec
Total infringements of Performance Zone: 3
Total time of infringements of Performance Zone: 8 sec
Total number of disqualification: 0

Aerobatics stats:

11:23:24 - 11:25:58 ID:600011

Infringements of Upper Height Limits: 0
Time of infringements of Upper Height Limits: 0 sec
Infringements of Lower Height Limits: 0
Time of infringements of Lower Height Limits: 0 sec
Infringements of Performance Zone: 3
Time of infringements of Performance Zone: 8 sec
Number of disqualification: 0

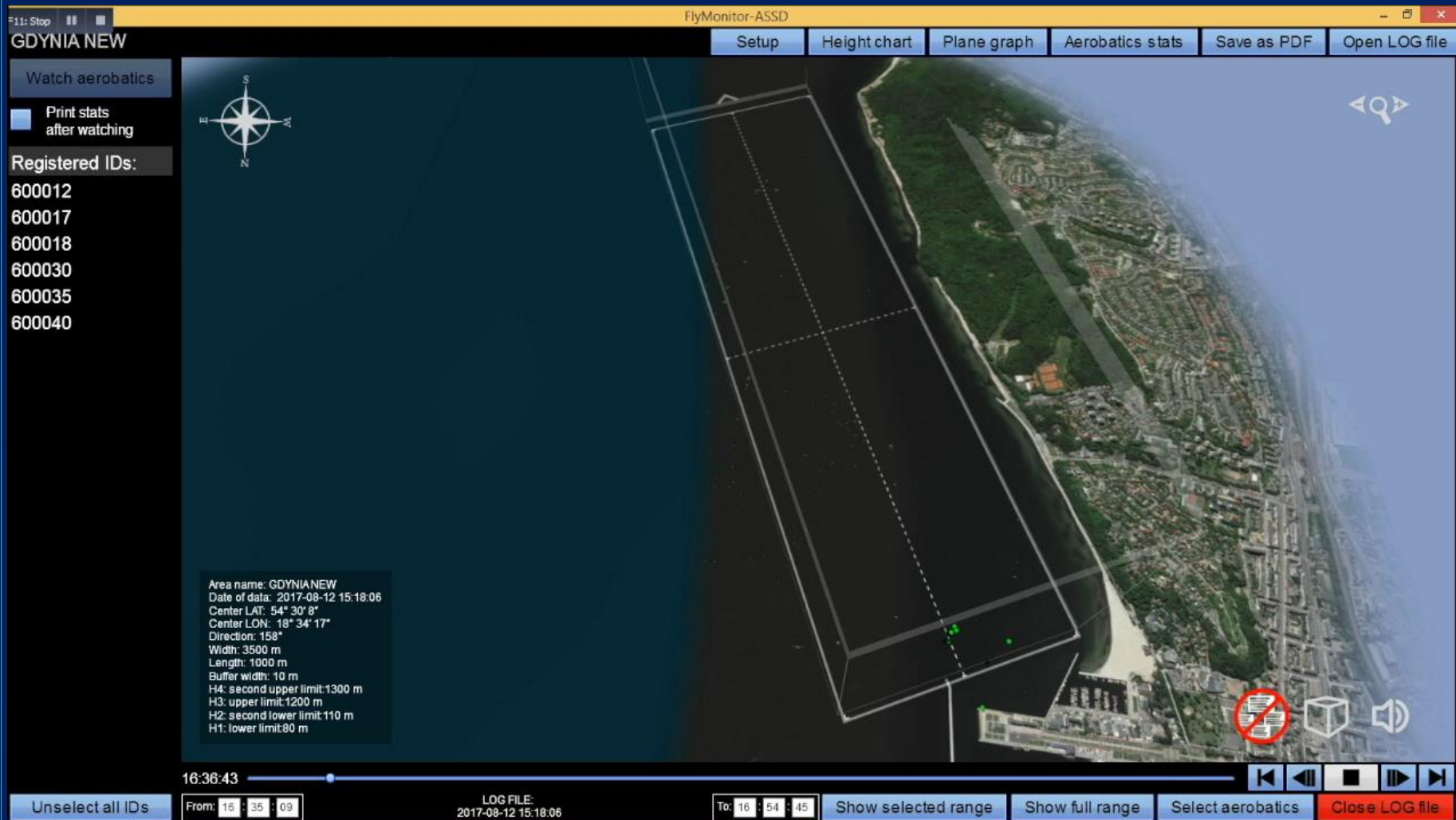
Infringements details:

Right: 11:23:47 3 sec, 96 m
Right: 11:25:16 3 sec, 82 m
Right: 11:25:38 2 sec, 68 m



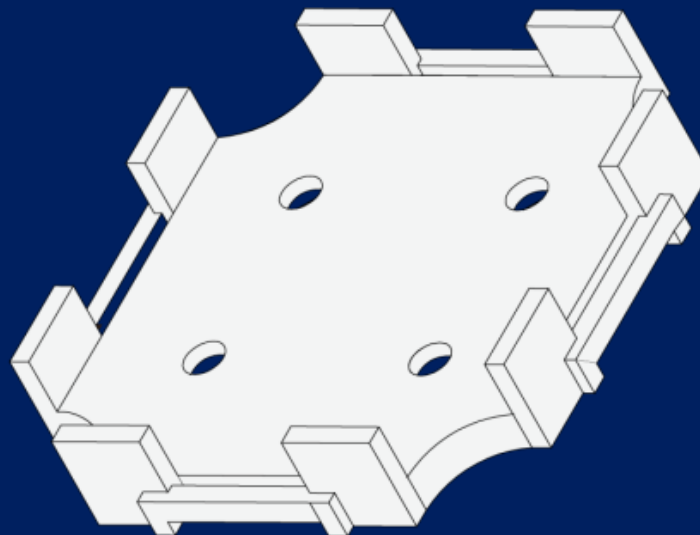
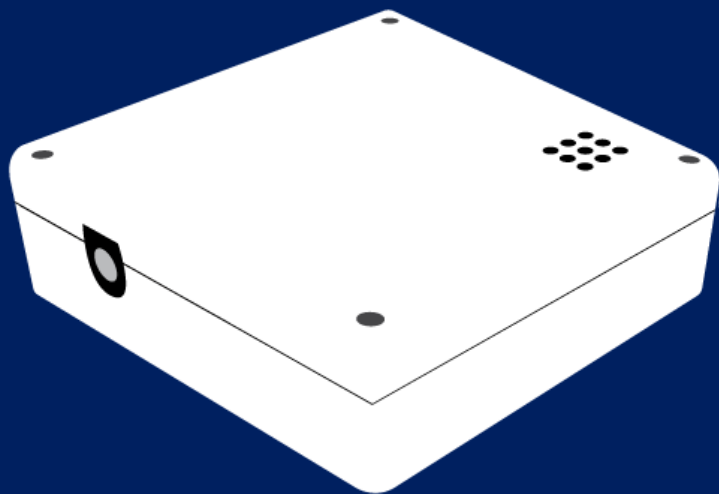
WYKORZYSTANIE W RAMACH POKAZÓW LOTNICZYCH

- **Kontrola w czasie rzeczywistym pozycji oraz wysokości lotów**
- **Możliwość reakcji na bezpieczeństwo lotu w czasie rzeczywistym**
- **Archiwizacja i dokumentacja parametrów lotów**
 - **Wizualizacja dla publiczności**





5. MODUŁ MOBILNY I UNIWERSALNY UCHWYT MOCUJĄCY





MODUŁY ASSD (NADAJNIK)



**NIEZALEŻNOŚĆ,
ZABUDOWANY SYSTEM
ANTENOWY**



**BŁYSKAWICZNY
MONTAŻ
W KAŻDEJ SYTUACJI**



**INTEGRALNE
ZASILANIE O BARDZO
NISKIM POBORZE MOCY**



**GPS, WEJŚCIE
CIŚNIENOWE,
AKCELEROMETR, LMS,
SLOT USB**



**MOŻLIWOŚĆ EMITOWANIA
SYGNAŁÓW DŹWIĘKOWYCH**



**WEWNĘTRZNA KARTA
PAMIĘCI**



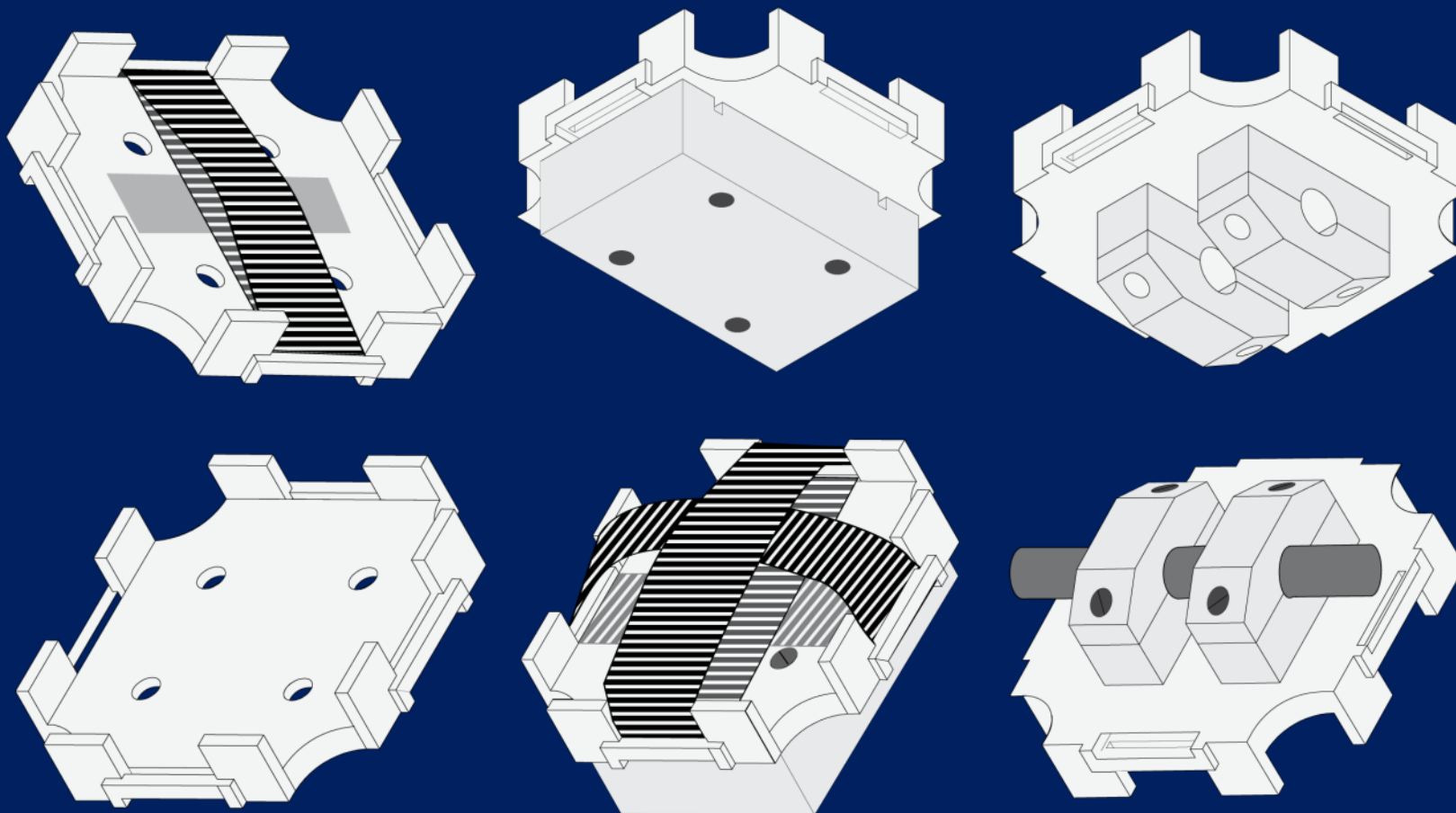
**MOŻLIWOŚĆ
PODŁĄCZENIA ANTENY
ZEWNĘTRZNEJ**



**MINIATUROWY ROZMIAR
AKTUALNIE: 122 x 120 x 33
DOCELOWO: 2x Iphone 6**



UNIWERSALNY UCHWYT MOCUJĄCY





ZLIN 50

EXTRA 330 LX

ZLIN 50, VOTEC, SU 29, EXTRA 330 LX, LC, L, S, SC

ISKRA

AN-2, WILGA, ZLIN 242, ZLIN 526F, CESSNA 172 N, 152



SWIFT

MDM 1 FOX

SWIFT, MDM-1 FOX, **PILATUS B4**, SZD-59 ACRO, BOCIAN, LS-1F



6. STACJA ODBIORCZA





KONTROLER MOBILNY





AeroSafetyShow Demonstrator+PL



NIEZALEŻNA
STACJA METEO



KLIMATYZACJA
PUSTYNNA



2 SEJFY



**SALA
ODPRAW
DLA 6 OSÓB**



**NIEZALEŻNE
ZASILANIE, UPS**



ZESTAW GŁOŚNIKÓW
ZEWNĘTRZNYCH



WIFI, WLAN,
BLUETOOTH



ZESPÓŁ ANTEN
Z MASZTEM 8M



**2 RADIOSTACJE
LOTNICZE Z
REJESTRATOREM
ROZMÓW**



2 LAPTOPY 17"



2 EKRANY LCD



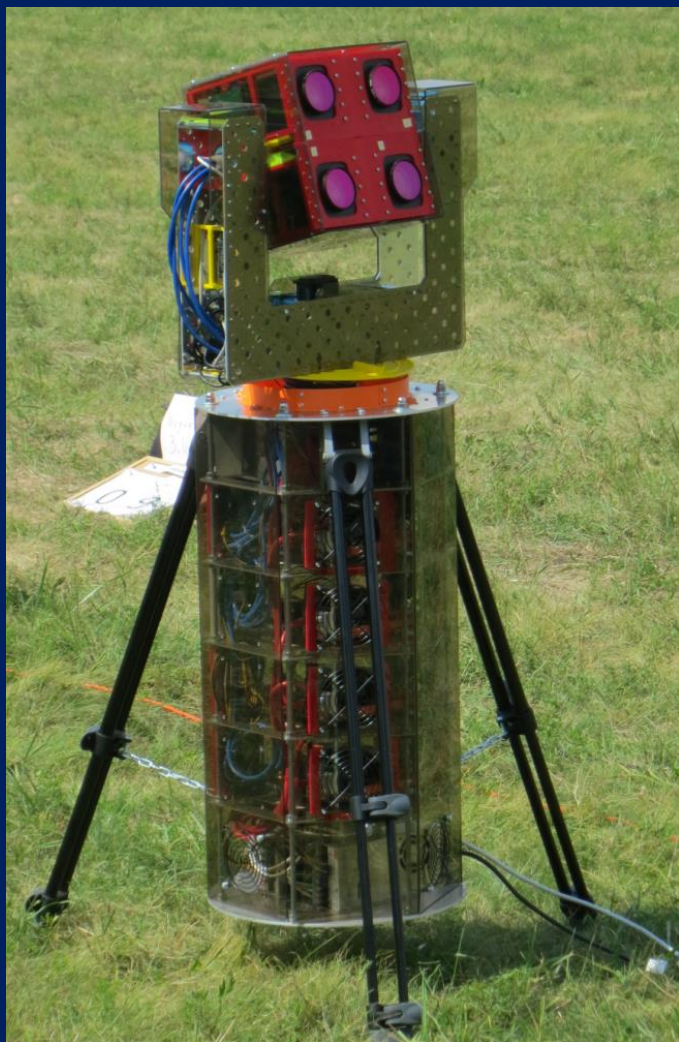
SCREENCAST
NA TELEBIM



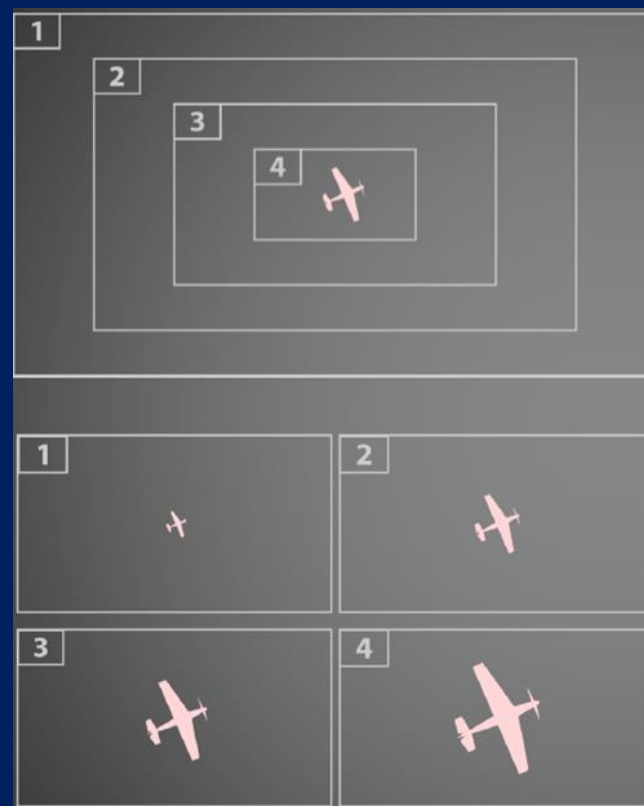
7. SYSTEM KAMER NADZORCZYCH

- KAMERA DOOKÓLNA (360°)
- KAMERA KIERUNKOWA





MATCS – automatyczny system kamer śledzących statek powietrzny





8. ZASTOSOWANIE ASSD+PL

- POKAZY LOTNICZE
- Szkolenia i zawody akrobacyjne
- *Czarna skrzynka dla General Aviation*
- Zawody i wyścigi lotnicze
- Szkolenie pilotażowe
- UAV



UŻYTKOWNICY SYSTEMU

- ORGANIZATORZY POKAZÓW LOTNICZYCH
- NARODOWY NADZÓR LOTNICZY
- KOMISJE BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH
- FAI/CIVA
- ORGANIZATORZY ZAWODÓW LOTNICZYCH
- OŚRODKI SZKOLENIA LOTNICZEGO
- LOTNISKA I PORTY LOTNICZE



Kompleksowy nadzór nad ruchem na ziemi i w powietrzu



**GROUND
SAFETY**

COMPREHENSIVE AIRFIELD SUPERVISION.



PRZEWAGA TECHNOLOGICZNA





PRZEŁOMOWOŚĆ GROUND SAFETY

NOWOCZESNOŚĆ

**Alternatywny dla radarów
naziemnych**

PERSONALIZACJA

Dowolne kreowanie stref nadzoru

WARUNKI PRACY

**Niezależny od warunków
Pogodowych i pory dnia**

CIĄGŁY NADZÓR

**Zapewnia bieżącą nieprzerwaną
kontrolę**

KOMBATYBILNOŚĆ

**Możliwość integracji systemu z innymi
technologiami**

WIELODOSTĘPOWOŚĆ

**Dostęp dla nieograniczonej liczby
upoważnionych użytkowników**



PODSUMOWANIE

ASSD+PL ORAZ GROUND SAFETY TO SYSTEMY KOMPLEKSOWE I GOTOWE DO ŚWIADCZENIA USŁUG W RAMACH DZIAŁALNOŚCI LOTNICZYCH

**UZUPEŁNIENIE TECHNICZNE ISTNIEJĄCYCH I WPROWADZANYCH
PROCEDUR BEZPIECZEŃSTWA**

ZWIĘKSZENIE KONTROLI ORAZ PODNIESIENIE POZIOMU BEZPIECZEŃSTWA

ARCHIWIZACJA ORAZ DOKUMENTOWANIE PRZELOTÓW



UWAGI DODATKOWE

III Polski Kongres Przedsiębiorczości

Firma Żelazny 6 Wojciech Krupa wyróżniona Polską Nagrodą Innowacyjności.



- **Wybrane publikacje naukowe:**

- ✓ *Aerosafetyshow Demonstrator PL. Inteligentny system nadzoru i bezpieczeństwa operacji lotniczych w czasie rzeczywistym*, Krupa W., Górzeński R.
- ✓ *Matematyczne i graficzne modelowanie trajektorii przelotów akrobacyjnych*, Krupa W., Linka A., Wróblewska A., Ciałkowski M.,
- ✓ *Inteligentny system nadzoru i bezpieczeństwa operacji lotniczych*, Linka A., Wróblewska A.
- ✓ *Automatyzacja procesu szkolenia oraz oceny przelotów akrobacyjnych*, Linka A., Wróblewska A.
- ✓ *Metodologia obliczania ocen sędziowskich w ramach zawodów akrobacji lotniczej*, Linka A., Frąckowiak A., Wróblewska A.

- **Prace doktorskie:**

- ✓ Modelowanie figur akrobacji szybowcowej oraz ich odniesienie do rzeczywistych trajektorii lotu

Autor: mgr inż. Anita Linka

Opiekun naukowy: dr hab. inż. Agnieszka Wróblewska

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



Żelazny6 Wojciech Krupa
Lotnisko Kobylnica
62-006 Kobylnica

tel.: 791 998 990

tel.: 608 480 560

e-mail: w.krupa@zelazny6.pl
biuro@aerosafety.pl

2014

Mistrzostwa Świata w Akrobacji

Szybowcowej, Polska

Mistrzostwa Polski w Akrobacji

Samolotowej, Polska

2015

IV International Zielona Góra CUP in
Aerobatics, Polska

Mistrzostwa Polski w Akrobacji

Szybowcowej, Polska

Mistrzostwa Europy w Akrobacji

Samolotowej, Rumunia

Mistrzostwa Świata w Akrobacji

Szybowcowej, Czechy

2016

Mistrzostwa Świata w Akrobacji

Szybowcowej, Węgry

Mistrzostwa Polski w Akrobacji

Szybowcowej, Polska

Mistrzostwa Polski w Akrobacji

Samolotowej, Polska

Puchar Polski w Akrobacji Samolotowej,
Polska

2017

Mistrzostwa Świata w Akrobacji

Szybowcowej, Polska

The World Games 2017, Polska

Gdynia Aerobaltic 2017, Polska

Air Show Radom, Polska