European Community Airborne Laboratory

COPAL

Community heavy-Payload Long endurance Instrumented Aircraft for Tropospheric Research in Environmental and Geo-Sciences

Hanna Pawłowska
Instytut Geofizyki, Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski

Spotkanie Interdyscyplinarnego Zespołu ds. Infrastruktury Badawczej i Polityki Naukowej
MNiSW, Warszawa, 19 listopada 2008

EUFAR
European Fleet for Airborne Research

- **Projekt sieci infrastruktury realizowany w ramach:**
  - 5. PR UE (2001-2005),
  - 6. PR UE (2005-2008),
  - 7. PR UE (2008-2012)
- **Grupuje europejskie samoloty badawcze**
  - W dziedzinie Nauk o Ziemi i Środowisku
  - 16 operatorów samolotów badawczych
  - 30 oprzyrządowanych samolotów pomiarowych
- **Promuje *europejskie* wykorzystanie floty**
  - Poprzez udostępnianie krajowych infrastruktur do wykorzystania międzynarodowego (24 samoloty)
  - Bez względu na kraj pochodzenia naukowca i operatora samolotu
- **Buduje i umacnia europejskie środowisko doświadczonych użytkowników**

Flota EUFAR

EUFAR

Flota samolotowa

Latające laboratorium

samolot

COPAL

Cele

Konsorcjum

Koszty

Aparatura pomiarowa

Korzyści

Zasady dostępu

COPAL-Polska

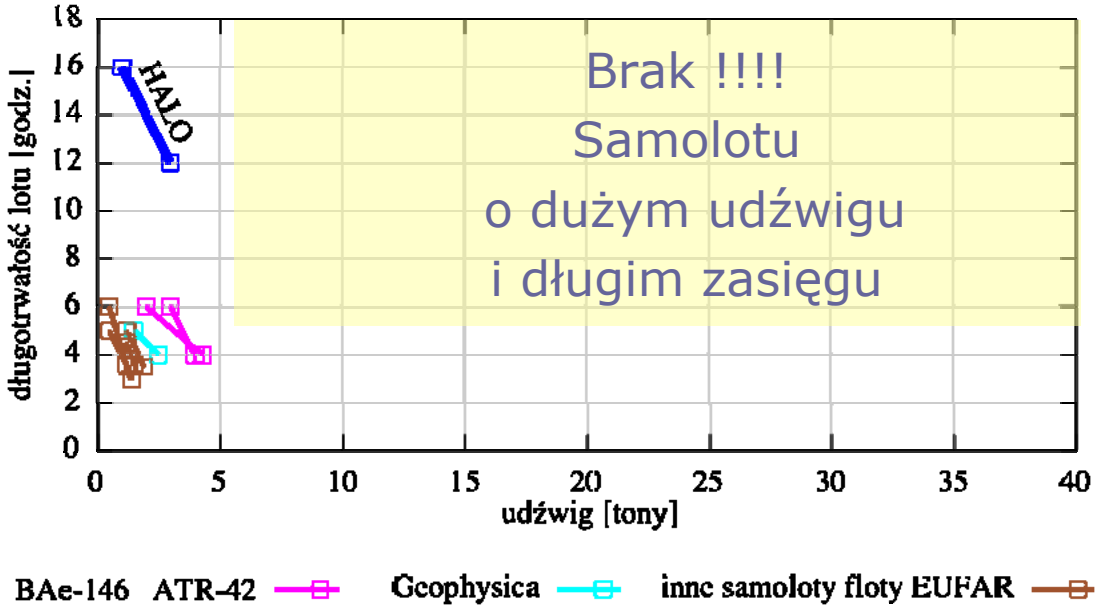
Korzyści

Zainteresowanie

IGF w COPAL

w projekcie

Potencjał



Dlaczego nowy samolot?

EUFAR
- Flota samolotowa
- Latające laboratorium
- Nowy samolot

COPAL
- Cele
- Konsorcjum
- Koszty
- Aparatura pomiarowa
- Korzyści
- Zasady dostępu

COPAL-Polska
- Korzyści
- Zainteresowanie

IGF w COPAL
- Rola w projekcie
- Potencjał

Przykład:

Samolot BAe146

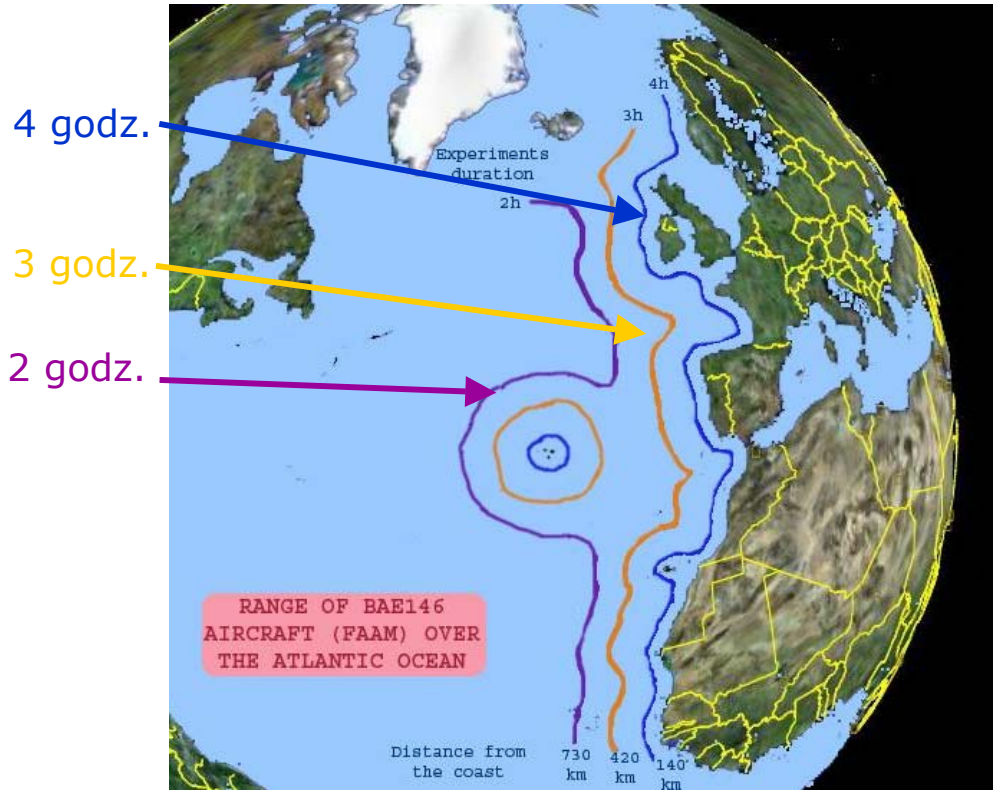
maksymalny czas lotu: 5,5 godz.

wykona jedynie paru-godzinne badania

Maksymalny udźwig: 3 tony

Brak możliwości integracji wielu przyrządów

długość czasu badań



Aby wykonać badania w odległych częściach świata (ocean, rejony polarne) maksymalny czas lotu musi być DUŻO większy

Latające laboratorium pomiarowe

EUFAR
- Flota samolotowa
- Latające laboratorium
- Nowy samolot

COPAL
- Cele
- Konsorcjum
- Koszty
- Aparatura pomiarowa
- Korzyści
- Zasady dostępu

COPAL-Polska
- Korzyści
- Zainteresowanie

IGF w COPAL
- Rola w projekcie
- Potencjał

W USA - NCAR, NASA
od wielu lat wykorzystują samoloty Hercules C-130
jako latające laboratorium

- Duże eksperymenty
  - klimat
  - ogólna cyrkulacja
- Nowoczesne oprzyrządowanie naukowe
  - z 15 - 20 różnych laboratoriów
- Pomiary multi - dyscyplinarne
  - dynamika,
  - mikrofizyka
  - chemia,
  - aerozole,
  - radiacja,
  - teledetekcja

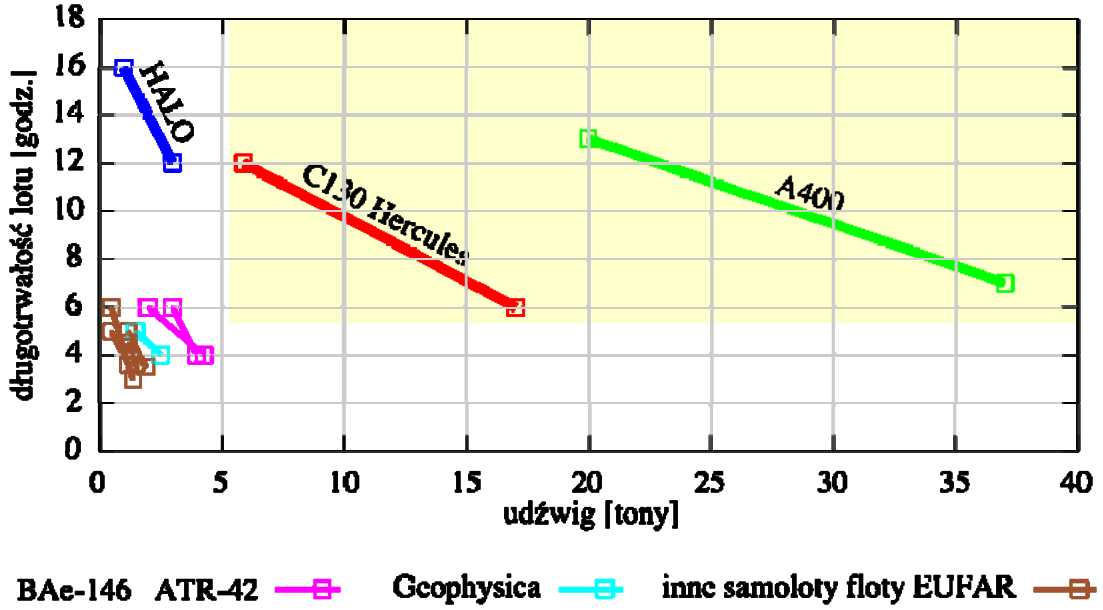
Jaki nowy samolot we flocie EUFAR ?

EUFAR
- Flota samolotowa
- Latające laboratorium
- Nowy samolot

COPAL
- Cele
- Konsorcjum
- Koszty
- Aparatura pomiarowa
- Korzyści
- Zasady dostępu

COPAL-Polska
- Korzyści
- Zainteresowanie

IGF w COPAL
- Rola w projekcie
- Potencjał



Lockheed C-130 Hercules

amerykański wojskowy samolot transportowy
od 1956 do 2006 wyprodukowano 2260 egzemplarzy
wykorzystywany w USA do badań naukowych
pełna dokumentacja techniczna

Airbus A 400M

wspólny, europejski transportowiec wojskowy produkowany przez koncern Airbus Military
pierwszy samolot pojawi się w 2009 roku

Projekt COPAL

EUFAR
Flota samolotowa
Latające laboratorium
Nowy samolot
COPAL
Cele
Konsorcjum
Koszty
Aparatura pomiarowa
Korzyści
Zasady dostępu
COPAL-Polska
Korzyści
Zainteresowanie
IGF w COPAL
Rola w projekcie
Potencjał

COPAL jest inicjatywą EUFAR w ramach ESFRI

Cele projektu COPAL:

- Zakup samolotu badawczego brakującego we flocie EUFAR
  - duży zasięg (min. 10 godzin lotu)
  - duży udźwig (min. 6 ton)
- Modyfikacja i wyposażenie samolotu w przyrządy pomiarowe
  - do badań multi-dyscyplinarnych
  - w dziedzinie Nauk o Środowisku
  - w dziedzinie Nauk o Ziemi

Faza przygotowawcza

- Okres realizacji: 2007-2011
- Budżet: 1 mln €

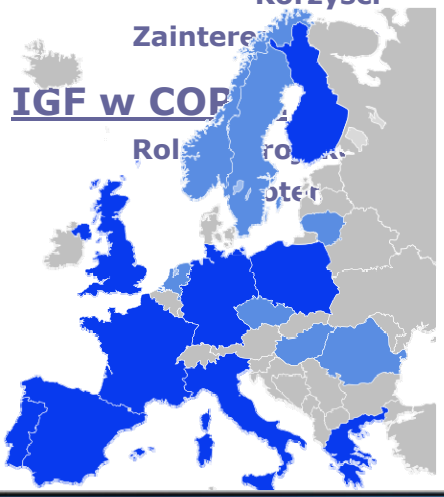
Konsorcjum COPAL

EUFAR
- Flota samolotowa
- Latające laboratorium
- Nowy samolot

COPAL
- Cele
- Konsorcjum
- Koszty
- Aparatura pomiarowa
- Korzyści
- Zasady dostępu

COPAL-Polska
- Korzyści
- Zaintere

IGF w COP
- Rol



Francja	**Meteo-France** CNRS
Hiszpania	INTA (Instituto Nacional de Tecnica Aerospacial)
Finlandia	Finish Meteorological Institute
Wielka Brytania	Natural Environmental Research Council The Meteorological Office
Portugalia	Fundacao para e Ciencia e a Tecnologia
Włochy	Consiglio Nazionale delle Ricerche
Grecja	General Secretariat for Research and Technology
Polska	Instytut Geofizyki, Uniwersytet Warszawski
Niemcy	Enviscope GmbH Deutsches Zentrum fuer Luft-Raumfahrt E.V.

- *Zainteresowanie wyraziły: Holandia, Szwecja*
- *Prawdopodobnie zainteresowane będą: Norwegia, Czechy, Rumunia, Węgry, Litwa*

Oszacowanie kosztów (ref. NCAR-C130, 2006)

EUFAR
- Flota samolotowa
- Latające laboratorium
- Nowy samolot

COPAL
- Cele
- Konsorcjum
- Koszty
- Aparatura pomiarowa
- Korzyści
- Zasady dostępu

COPAL-Polska
- Korzyści
- Zainteresowanie

IGF w COPAL
- Rola w projekcie
- Potencjał

Koszt konstrukcji:

30 mln $
(C130K, 15 000 godz. lotu)

- zakup,
- modyfikacja do celów naukowych,
- certyfikacja dla celów cywilnych

Stałe koszty operacyjne:

3,5 mln €/ rok

- ubezpieczenie,
- obsługa (nawigacja, utrzymanie, przeglądy),
- wynagrodzenia (3 pilotów, 2 nawigatorów, 3 inżynierów, 3 mechaników)
- narzuty

Zmienne koszty operacyjne:

3,6 mln € / rok
(6 000 € na godzinę lotu)

Obliczone na bazie 600 godz. lotów rocznie

- paliwo, przeglądy i naprawy
- porównywalne do kosztów dla samolotów średniego zasięgu

Finansowane z krajowych i międzynarodowych projektów badawczych

Oszacowanie rocznych kosztów

EUFAR
Flota samolotowa
Latające laboratorium
Nowy samolot
COPAL
Cele
Konsorcjum
Koszty
Aparatura pomiarowa
Korzyści
Zasady dostępu
COPAL-Polska
Korzyści
Zainteresowanie
IGF w COPAL
Rola w projekcie
Potencjał

- **Europejski Bank Inwestycyjny**
  - udzieli pożyczki na kwotę 30 mln €.
    - nieoprocentowanej
    - długoterminowej (25 lat)
  - ***Spłata zadłużenia: 2 mln € na rok.***

Szacunkowy całkowity koszt roczny: 5 mln €

Roczny koszt utrzymania dla Polski: 1,75 mln zł
(założenie: w infrastrukturze jest 10 państw-udziałowców)

Aparatura pomiarowa

EUFAR
Flota samolotowa
Latające laboratorium
Nowy samolot
COPAL
Cele
Konsorcjum
Koszty
Aparatura pomiarowa
Korzyści
Zasady dostępu
COPAL-Polska
Korzyści
Zainteresowanie
IGF w COPAL
Rola w projekcie
Potencjał

Koszt aparatury pomiarowej: 20 mln €

Większa część aparatury pomiarowej już istnieje i może być zamontowana na samolocie COPAL

Konstrukcja i rozwój nowej aparatury w europejskich laboratoriach – projekt rozłożony na 25 lat

- Zalety:
  - Ograniczenie powielania wysiłków wielu laboratoriów w konstrukcji podobnej aparatury
  - Standaryzacja istniejącej aparatury w celu łatwiejszego dostępu do danych pomiarowych

Długoterminowe korzyści zaangażowania w COPAL

EUFAR
Flota samolotowa
Latające laboratorium
Nowy samolot
COPAL
Cele
Konsorcjum
Koszty
Aparatura pomiarowa
Korzyści
Zasady dostępu
COPAL-Polska
Korzyści
Zainteresowanie
IGF w COPAL
Rola w projekcie
Potencjał

- **Uczestnictwo w COPAL jest decyzją strategiczną dla państw, które nie posiadają własnej floty badawczej**
  - Koszt 5 mln € jest często za duży dla pojedynczego kraju
  - Inwestycja 5 mln € wystarcza na zakup, modyfikację i oprzyrządowanie TYLKO małego samolotu
    - (*max. udźwig 1 tona, max. czas lotu 3 godziny*)
  - Wyposażenie samolotu w nowoczesną aparaturę badawczą jest nie-trywialne
    - poza aspektami finansowymi niezbędne jest duże doświadczenie w obsłudze skomplikowanej infrastruktury do badań multi-dyscyplinarnych
  - Zazwyczaj dany kraj specjalizuje się w jednej dziedzinie
    - trudno jest wykorzystać samodzielnie potencjał jednego samolotu (600 godzin lotu rocznie)

Europejski samolot !!!

Długoterminowe korzyści zaangażowania w COPAL

EUFAR
Flota samolotowa
Latające laboratorium
Nowy samolot

COPAL
Cele
Konsorcjum
Koszty
Aparatura pomiarowa
Korzyści
Zasady dostępu

COPAL-Polska
Korzyści
Zainteresowanie

IGF w COPAL
Rola w projekcie
Potencjał

- **Integracja na poziomie europejskim:**
  - Dostęp do największej samolotowej infrastruktury badawczej (nie istniejącej dotychczas w Europie)
  - Skuteczna wymiana doświadczeń poprzez uczestnictwo we wspólnych projektach
  - Samolot jest infrastrukturą ***mobilną !!!***
    - W przeciwieństwie do innych europejskich infrastruktur badawczych ESFRI, nie jest ulokowany w konkretnym kraju
  - COPAL dołączy do sieci EUFAR
    - Priorytet w dostępie do samolotów w sieci EUFAR
  - Rozwój nowej aparatury badawczej będzie stopniowy
    - Podstawowe przyrządy są już dostępne w ramach konsorcjum
- **Bardzo duże zainteresowanie partnerów z USA kooperacją w ramach EUFAR i COPAL**

Zasady dostępu do infrastruktury

EUFAR
- Flota samolotowa
- Latające laboratorium
- Nowy samolot

COPAL
- Cele
- Konsorcjum
- Koszty
- Aparatura pomiarowa
- Korzyści
- Zasady dostępu

COPAL-Polska
- Korzyści
- Zainteresowanie

IGF w COPAL
- Rola w projekcie
- Potencjał

- **Dostęp państw-udziałowców**
  - proporcjonalny do wniesionego wkładu
- **Cena godziny lotu: koszty stałe + koszty zmienne**
  - Cena dla udziałowców: TYLKO koszty zmienne
- **Ocena projektów naukowych**
  - Ze względu na jakość naukową oraz zgodność z celami polityki naukowej na poziomie danego kraju
  - *równy dostęp dla udziałowców bez względu na wcześniejsze doświadczenie w prowadzeniu pomiarów samolotowych*
- **Samolot COPAL w sieci EUFAR**
  - w zależności od potrzeb prowadzonych projektów godziny lotu samolotu COPAL będzie można zamieniać na godziny lotu wybranego samolotu z sieci EUFAR

Polska w projekcie COPAL

EUFAR
Flota samolotowa
Latające laboratorium
Nowy samolot
COPAL
Cele
Konsorcjum
Koszty
Aparatura pomiarowa
Korzyści
Zasady dostępu
COPAL-Polska
Korzyści
Zainteresowanie
IGF w COPAL
Rola w projekcie
Potencjał

COPAL to jedyna infrastruktura ESFRI, która ma szanse być umieszczona w Polsce (miejsce stacjonowania i obsługi samolotu)

- **Polska może stać się:**
  - Wiodącym partnerem w projekcie
  - Przyjmować coroczne składki państw – udziałowców na koszty stałe
- **Polski przemysł/ obsługa infrastruktury**
  - Instytucje uprawnione do prowadzenia modyfikacji i certyfikacji samolotu
  - możliwe prowadzenie działalności operacyjnej
    - *Udział w otwartych przetargach i konkurencyjność!!*
  - Udział małych i średnich przedsiębiorstw w konstrukcji aparatury naukowo - badawczej

MON
(możliwości w przypadku C-130)

EUFAR
- Flota samolotowa
- Latające laboratorium
- Nowy samolot

COPAL
- Cele
- Konsorcjum
- Koszty
- Aparatura pomiarowa
- Korzyści
- Zasady dostępu

COPAL-Polska
- Korzyści
- Zainteresowanie

IGF w COPAL
- Rola w projekcie
- Potencjał

- **Minister Obrony Narodowej**
  - Określa zakres i obszary dopuszczalnej współpracy
  - Wydaje zgody na realizację zadań przez podległe dowództwa i instytucje
- **Dowództwo Sił Powietrznych**
  - Udostępnienie wojskowej bazy lotniczej (postój i obsługa samolotu)
  - Wsparcie personelu technicznego i latającego
  - Wykonywanie obsług bieżących i drobnych remontów
  - Przygotowywanie do realizacji misji badawczych
- **Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych**
  - Wyposażenie samolotu w rejestratory parametrów lotu oraz monitoringu stanu technicznego płatowca i silnika
  - Udział w integracji wyposażenia, opracowywania systemów wsparcia technicznego na potrzeby badań – systemy informacyjne, obliczenia, symulacje i modele
  - Prowadzenie testów naziemnych (laboratoryjnych) i w powietrzu aparatury badawczej przed zabudowaniem na pokładzie latającego laboratorium
  - Bieżąca administracja systemów rejestrujących, monitorujących i wyposażenia samolotu, w tym planowanie misji badawczych, opracowywanie i wdrażanie biuletynów.
- **Wojskowe Zakłady Lotnicze**
  - Udział w procesie modernizacji samolotu
  - Realizacja obsług i napraw zgodnie z uzyskanymi certyfikatami
  - Dostosowywanie struktury wewnętrznej i wyposażenia do prowadzenia badań

Polskie instytucje zainteresowane COPAL

EUFAR
- Flota samolotowa
- Latające laboratorium
- Nowy samolot

COPAL
- Cele
- Konsorcjum
- Koszty
- Aparatura pomiarowa
- Korzyści
- Zasady dostępu

COPAL-Polska
- Korzyści
- Zainteresowanie

IGF w COPAL
- Rola w projekcie
- Potencjał

- Uniwersytety: 5
- Politechniki: 6
- Akademie Rolnicze: 2
- Wyższe szkoły wojskowe: 2
- Instytuty Polskiej Akademii Nauk: 6
- Inne Instytuty badawcze: 3

Udział IGF w fazie przygotowawczej COPAL

EUFAR
- Flota samolotowa
- Latające laboratorium
- Nowy samolot

COPAL
- Cele
- Konsorcjum
- Koszty
- Aparatura pomiarowa
- Korzyści
- Zasady dostępu

COPAL-Polska
- Korzyści
- Zainteresowanie

IGF w COPAL
- Rola w projekcie
- Potencjał

Udział w pracach Pakietów Zadaniowych
- Struktura prawna
- Rozwój przyrządów pomiarowych
- Zarządzanie dostępem naukowców do infrastruktury

Koordynacja projektu w skali kraju
- Identyfikacja i inwentaryzacja potrzeb polskiego środowiska naukowego
- Określenie wkładu Polski w nową infrastrukturę
- Łączenie różnych grup oraz tworzenie wspólnych strategii
- Budowa ***polskiego konsorcjum***

Strona internetowa (copal.igf.fuw.edu.pl)

Seminaria COPAL-Polska
- Styczeń 2008: Pierwsze seminarium COPAL-Polska.
  - Uczestnicy: koordynator Jean-Louis Brenguier, przedstawiciele 19 polskich placówek naukowych, goście z MNiSW, NCBiR, prorektor UW, przedstawiciel KPK.
- Styczeń 2009: Kolejne seminarium!

Potencjał IGF UW

EUFAR
Flota samolotowa
Latające laboratorium
Nowy samolot
COPAL
Cele
Konsorcjum
Koszty
Aparatura pomiarowa
Korzyści
Zasady dostępu
COPAL-Polska
Korzyści
Zainteresowanie
IGF w COPAL
Rola w projekcie
Potencjał

- **Zespół IGF UW to obecnie:**
  - 5 pracowników akademickich
  - 1 technik
  - 10 doktorantów
- **IGF UW specjalista w pomiarach samolotowych:**
  - Mikrofizyka chmur i oddziaływanie z promieniowaniem (pośredni wpływ na klimat)
  - Badanie aerozoli i ich wpływ na bilans radiacyjny
- **Unikalny samolotowy termometr UFT**
  - Udział w międzynarodowych eksperymentach
  - Udział w pracach wspólnego naukowego pakietu zadaniowego EUFAR (7.PR)
- **Uczestnictwo w pracach Naukowego Komitetu Doradczego EUFAR (6. 7. PR)**

Potencjał IGF UW

EUFAR
Flota samolotowa
Latające laboratorium
Nowy samolot
COPAL
Cele
Konsorcjum
Koszty
Aparatura pomiarowa
Korzyści
Zasady dostępu
COPAL-Polska
Korzyści
Zainteresowanie
IGF w COPAL
Rola w projekcie
Potencjał

Prace naukowe (opublikowane po 1996 roku)

- 54 artykułów w recenzowanych międzynarodowych czasopismach
  - ***23 oparte na badaniach samolotowych***
- Cytowane ponad 962 razy
  - ***426 cytowań opartych na badaniach samolotowych*** wg. SCI po 1996.

Międzynarodowe projekty

- 5. PR: PACE, CESSAR – Centrum Doskonałości
- 6. PR: Projekty zintegrowane: QUANTIFY,EUCAARI
- Projekty finansowane przez NSF
- 7. PR: COPAL, EUFAR

Udział w międzynarodowych eksperymentach pomiarowych

- ACE-2 (1997), INDOEX (1999), DYCOMS-II (2001), MINOS (2001), ACE-Asia (2001), BBC-2 (2003), UAE2 (2004), RICO (2004-2005), MACRON (2007), Impact-EUCAARI (2008), POST (2008)*

* Eksperymenty z udziałem ultraszybkiego termometru UFT IGFUW

COPAL w Polsce

Dostęp do największego ‘latającego laboratorium pomiarowego’

Dostęp do nowoczesnej europejskiej floty pomiarowej EUFAR

Samolot to infrastruktura mobilna – niezwiązana na stałe z żadnym z europejskich państw

Obsługa techniczna i logistyczna możliwa w Polsce

Polskie instytucje zainteresowane COPAL

EUFAR
- Flota samolotowa
- Latające laboratorium
- Nowy samolot

COPAL
- Cele
- Konsorcjum
- Koszty
- Aparatura pomiarowa
- Korzyści
- Zasady dostępu

COPAL-Polska
- Korzyści
- Zainteresowanie

IGF w COPAL
- Rola w projekcie
- Potencjał

- Instytut Geofizyki, Uniwersytet Warszawski
- Instytut Oceanologii, Polska Akademia Nauk
- Wydział Geodezji i Kartografii, Politechnika Warszawska
- Katedry Geoinformatyki i Teledetekcji, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Uniwersytet Warszawski
- Zakład Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, Państwowy Instytut Geologiczny
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
- Katedra Geodezji Satelitarnej i Nawigacji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
- Zakład Teledetekcji, Instytut Geodezji i Kartografii
- Centrum Badań Kosmicznych, Polska Akademia Nauk
- Sieć Geofizyki Satelitarnej, Centrum Badań Kosmicznych, Polska Akademia Nauk
- Instytut Chemii Fizycznej, Polska Akademia Nauk
- Instytut Systemów Elektronicznych, Wydz. Elektroniki i Technik Informacyjnych, Politechnika Warszawska
- Instytut Radioelektroniki, Wydział Elektroniki, Wojskowa Akademia Techniczna
- Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wojskowa Akademia Techniczna
- Wydział Inżynierii Materiałowej, Politechnika Warszawska
- Zakład Fotogrametrii i Teledetekcji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
- Zakład Fizyki Atmosfery, Instytut Geofizyki, Polska Akademia Nauk
- Centralne Obserwatorium Geofizyczne w Belsku, Polska Akademia Nauk
- Zakład Teledetekcji i Kartografii Morskiej, Uniwersytet Szczeciński
- Katedra Agrometoerologii, Akademia Rolnicza w Poznaniu
- Instytut Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej, Politechnika Warszawska
- Zakład Meteorologii i Ochrony Atmosfery, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Warszawska
- Katedra Geodezji i Fotogrametrii, Akademia Rolnicza we Wrocławiu
- FENIX, Zakład Inżynierii Ochrony Atmosfery, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska