



INNOWACYJNE PROCEDURY NAWIGACJI SATELITARNEJ SZANSĄ NA ROZWÓJ LOTNISK LOKALNYCH

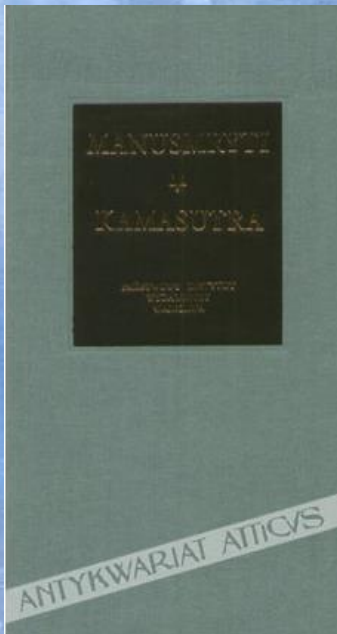


prof. nzw., dr hab. inż. nawig. Andrzej Fellner
Katedra Technologii Lotniczych Wydział Transportu
Politechnika Śląska

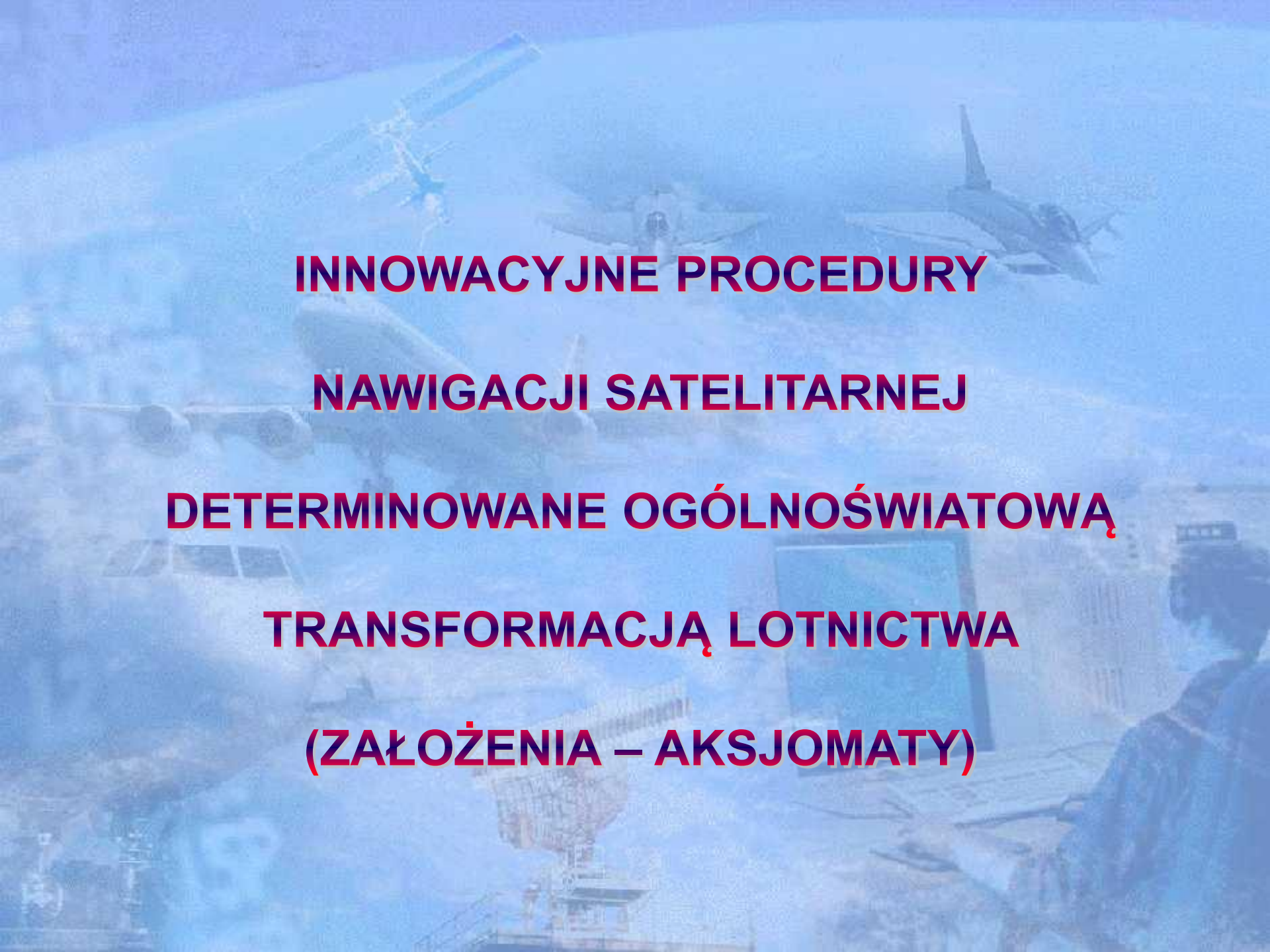
Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa Cywilnego Europy Środkowo-Wschodniej
POLITECHNIKA ŚLĄSKA

**„Od nieuków lepszy ten, co księgi czyta;
Od czytających, kto pamięcią chwyta;
Od pamiętających, kto ich treść rozumie;
Od rozumiejących ten, kto działać umie.”**

Mane SWAJAMBHUWA

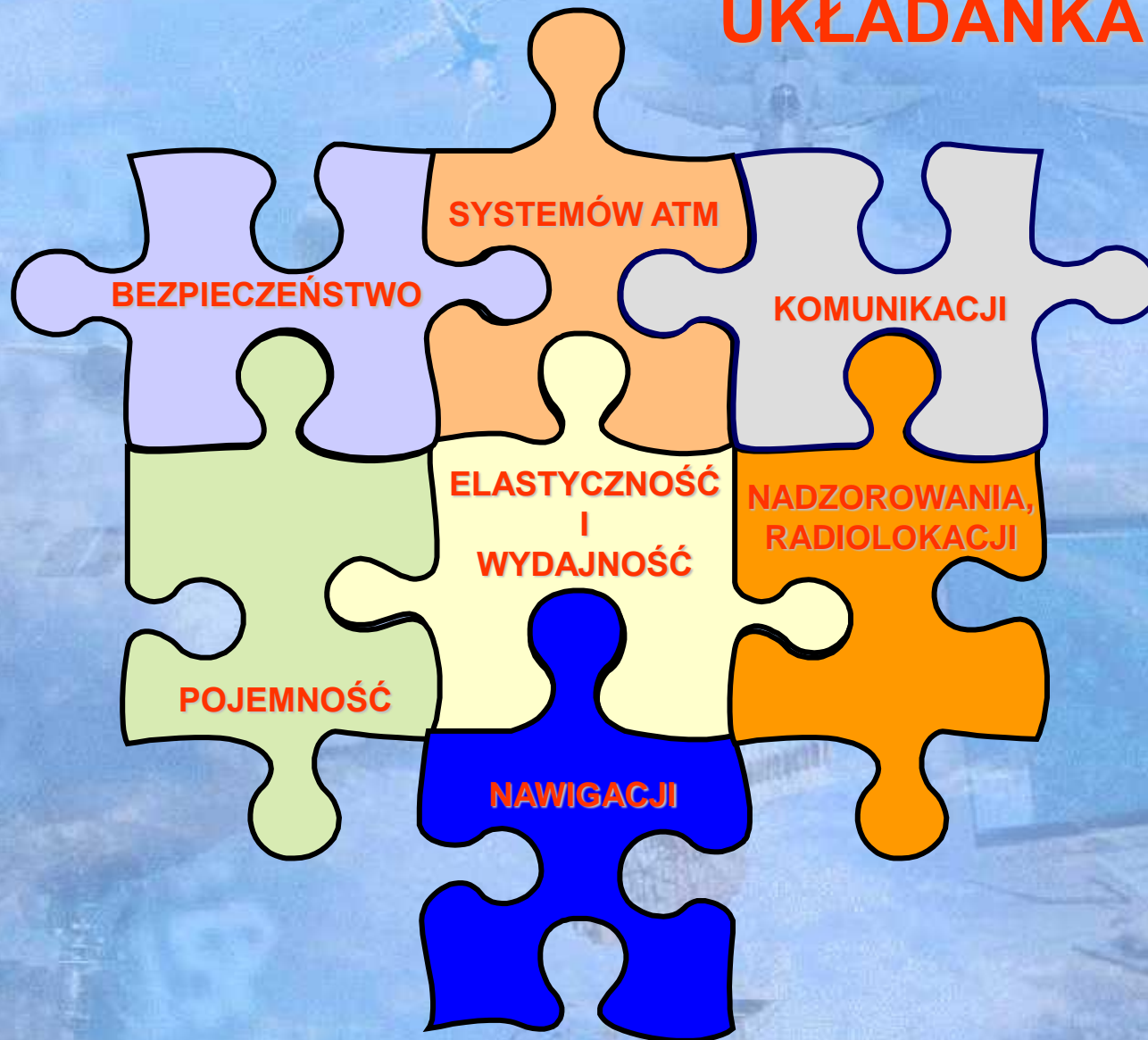


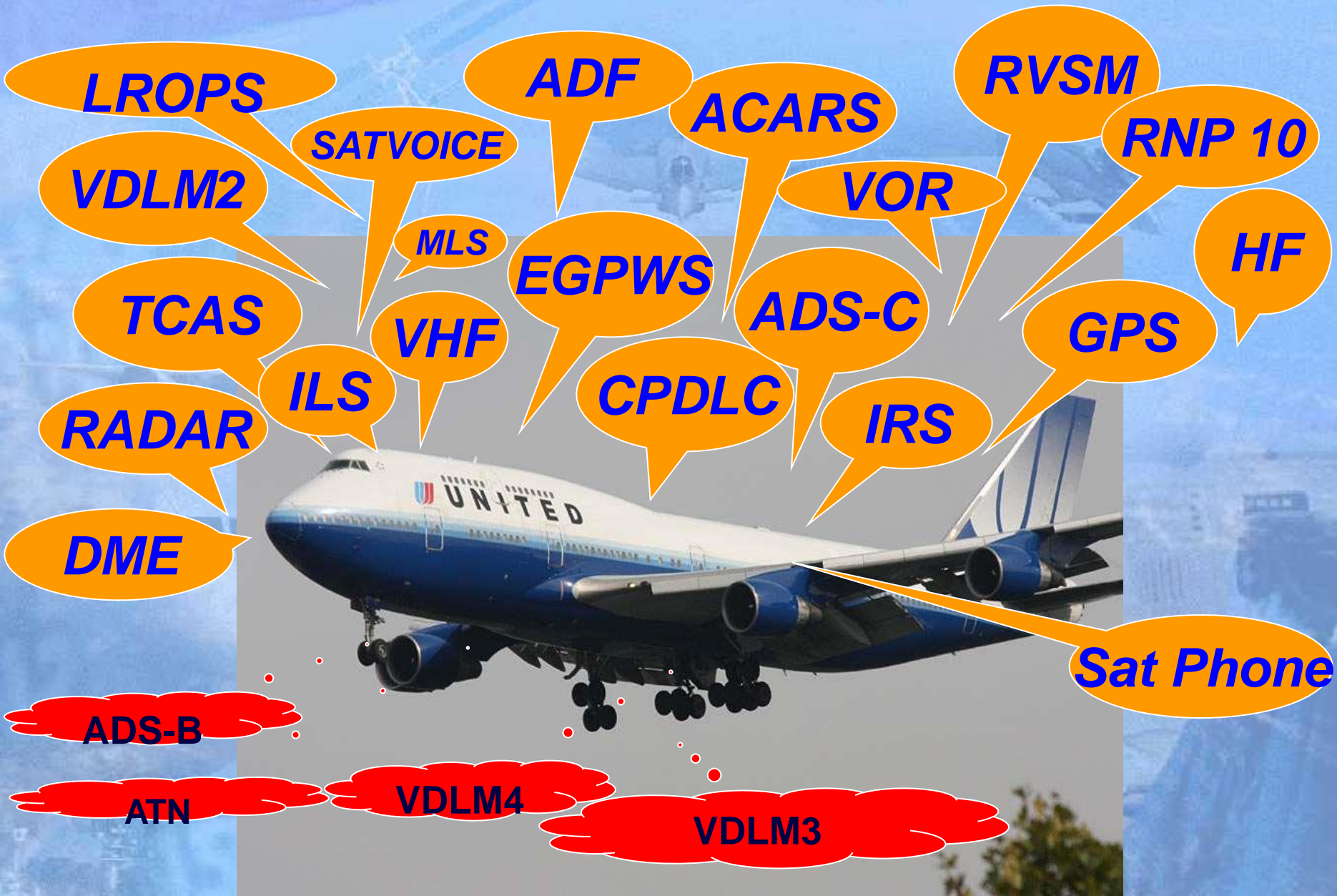
Przełt., wstęp, przedmowa, przypisy i słowniczek M. K. Byrski



**INNOWACYJNE PROCEDURY
NAWIGACJI SATELITARNEJ
DETERMINOWANE OGÓLNOŚWIATOWĄ
TRANSFORMACJĄ LOTNICTWA
(ZAŁOŻENIA – AKSJOMATY)**

UKŁADANKA LOTNICZA





LROPS

ADF

RVSM

ACARS

RNP 10

VDLM2

SATVOICE

VOR

MLS

EGPWS

ADS-C

HF

TCAS

VHF

GPS

RADAR

ILS

CPDLC

IRS

DME

Sat Phone

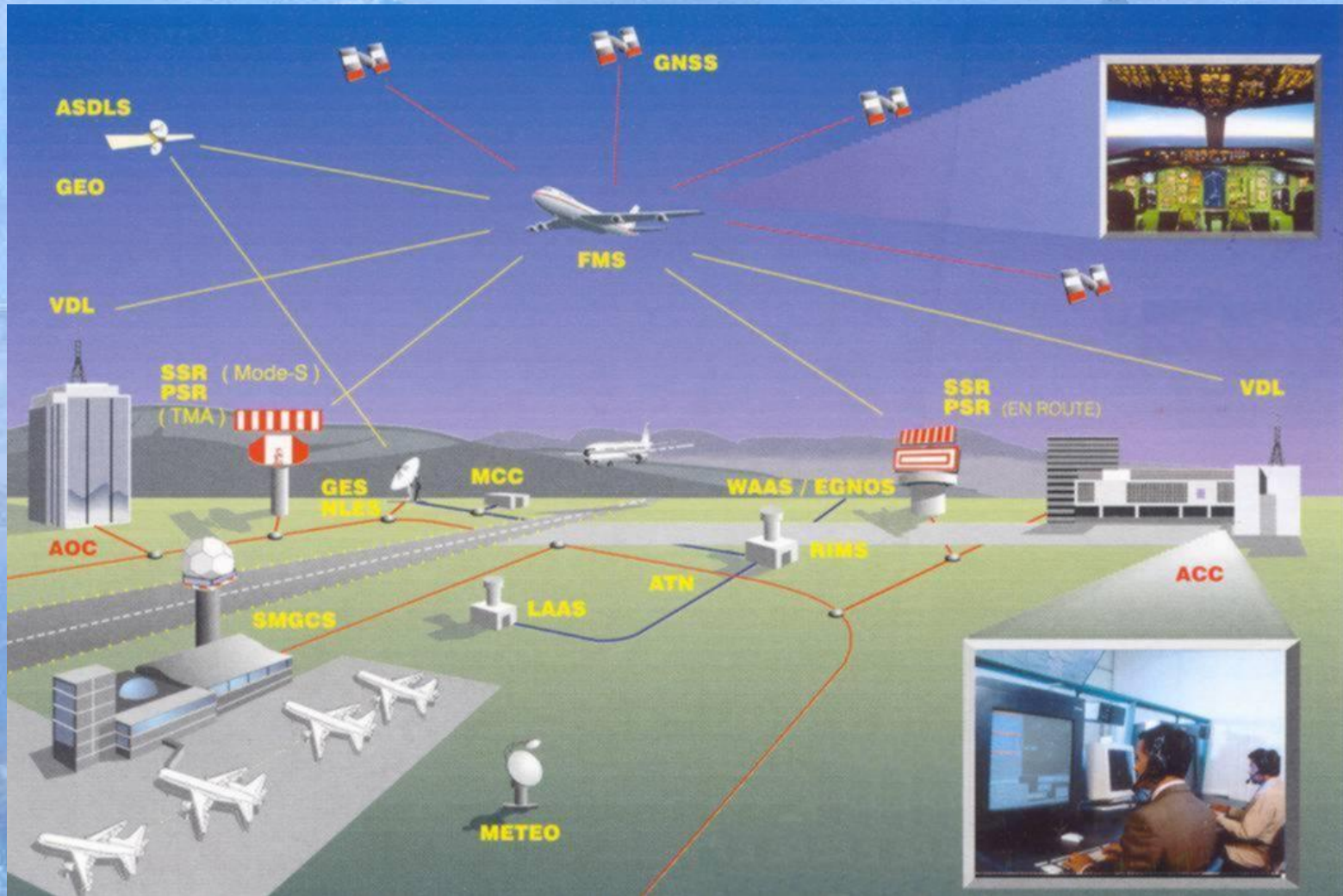
ADS-B

ATN

VDLM4

VDLM3

SYSTEM CNS/ATM W PROGRAMIE SES



ADS, CPDLC
RNP 4/30

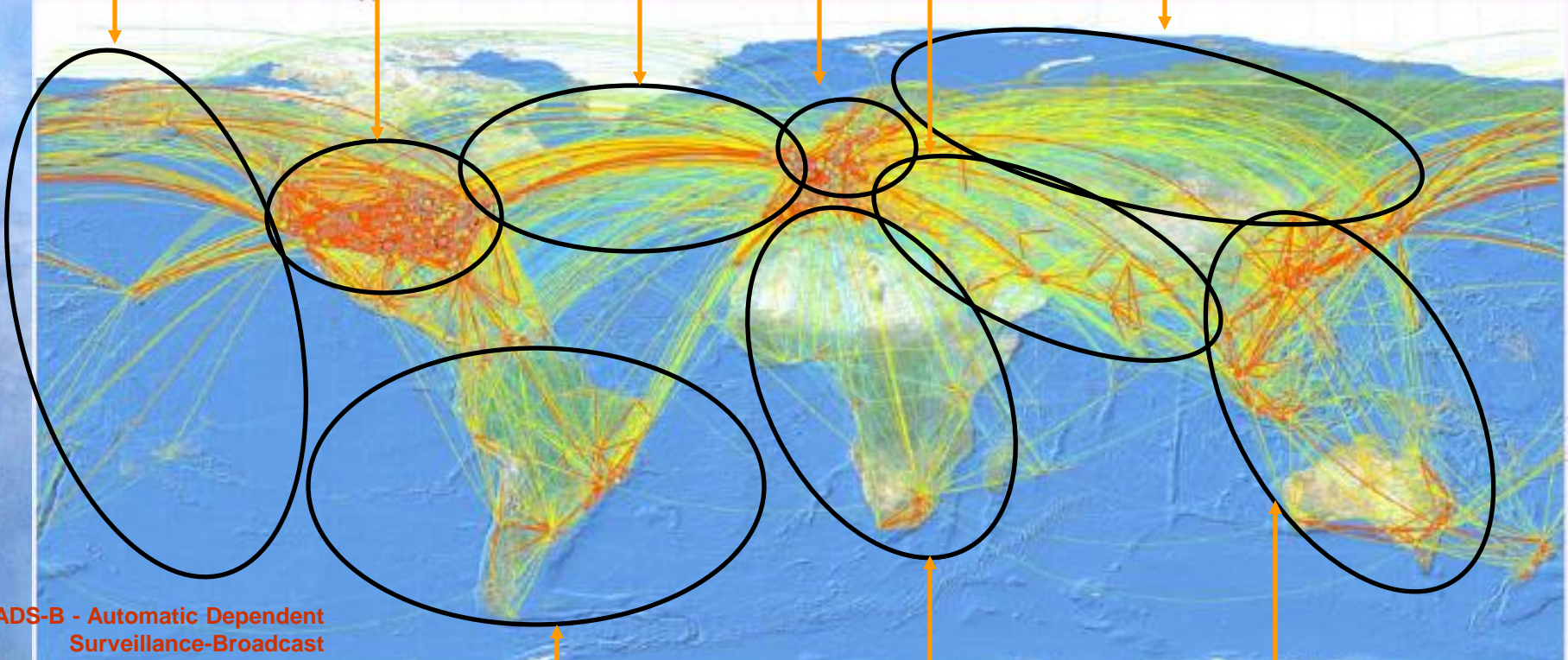
RNP 1

ADS, CPDLC
RNP 4/30

RNP 1

ADS, CPDLC
RNP 4/30

ADS, CPDLC
RNP 4/30



ADS-B - Automatic Dependent
Surveillance-Broadcast

CPDLC - Controller-Pilot Data
Link Communication VDL Mode 2

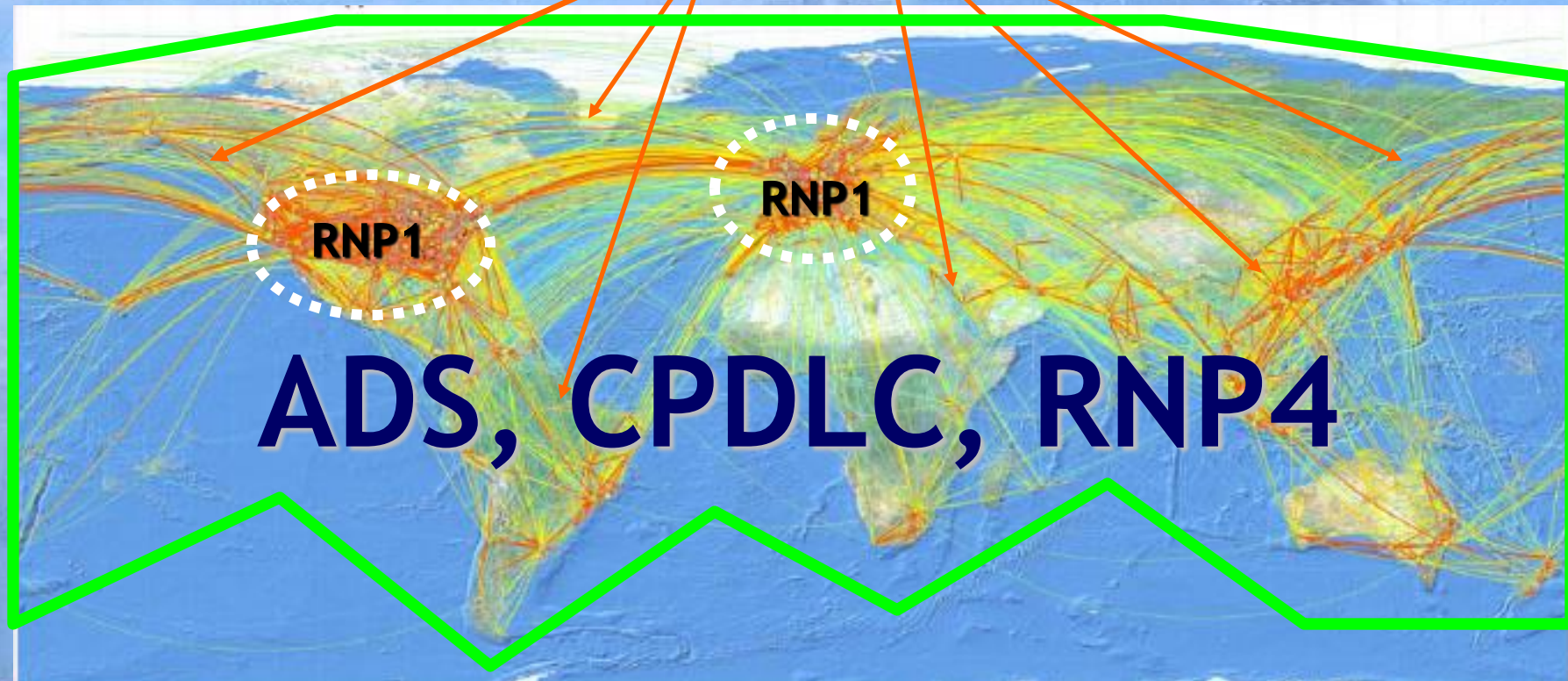
RNP - Required Navigational
Performance

ADS, CPDLC
RNP 4/30

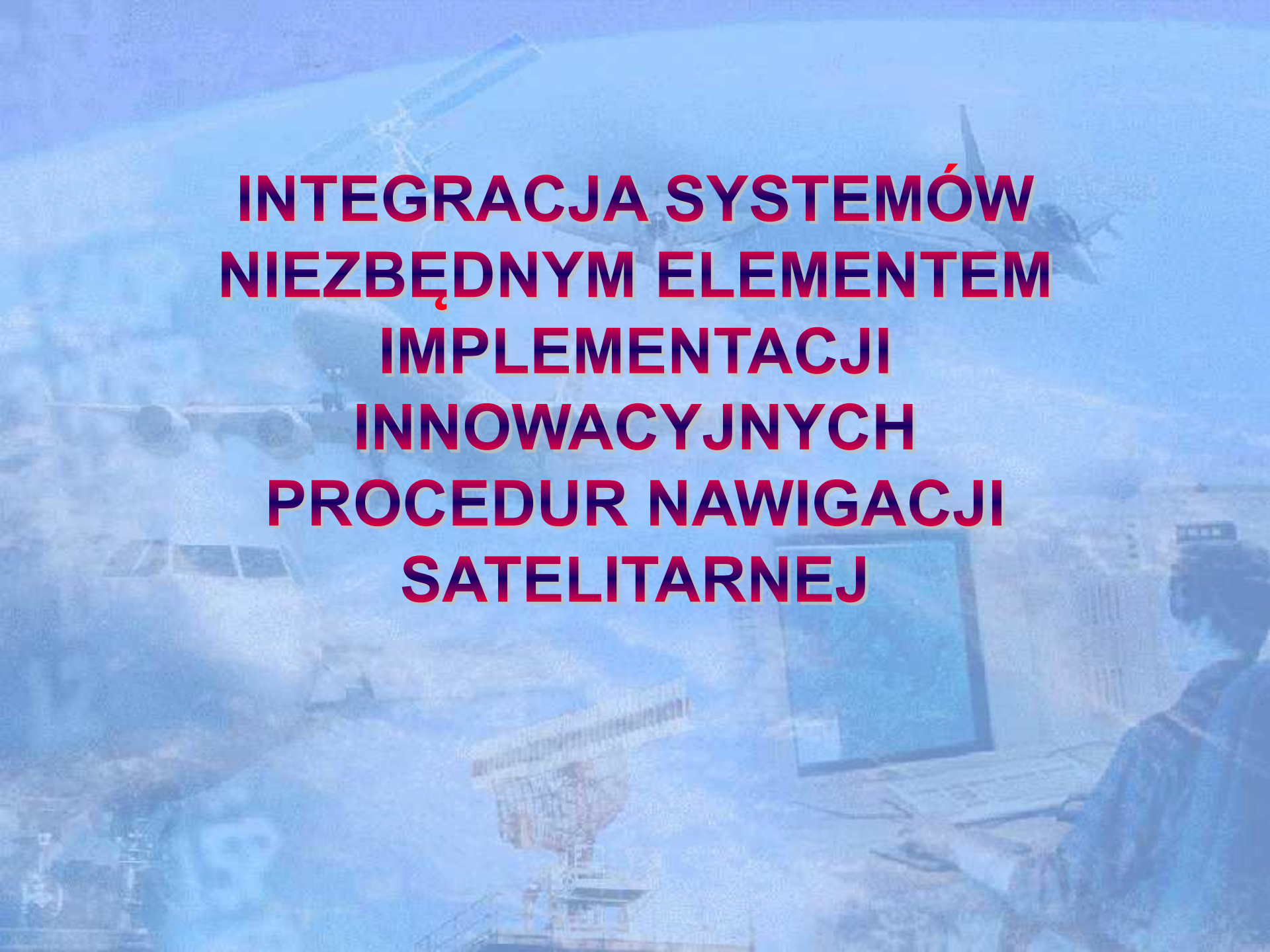
RVSM..
...then
ADS, CPDLC, RNP 4/30

ADS, CPDLC RNP
4/30 (NM)

**GLOBALNA STANDARYZACJA I HARMONIZACJA ADS, CPDLC dla LOTÓW
TRASOWYCH RNP 4/30**

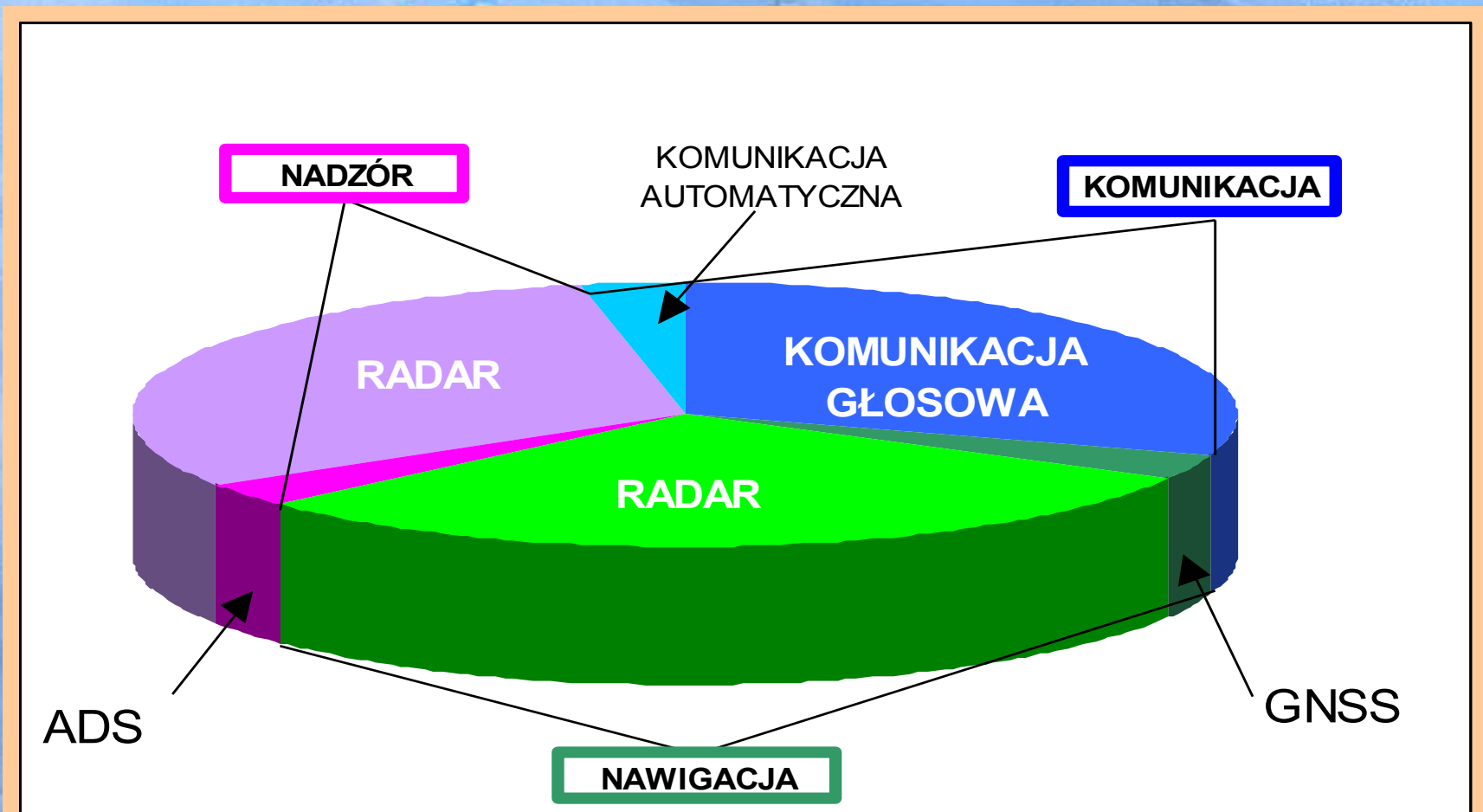


**Controller Pilot Data Link Communications (CPDLC)
Required Navigation Performance (RNP)**



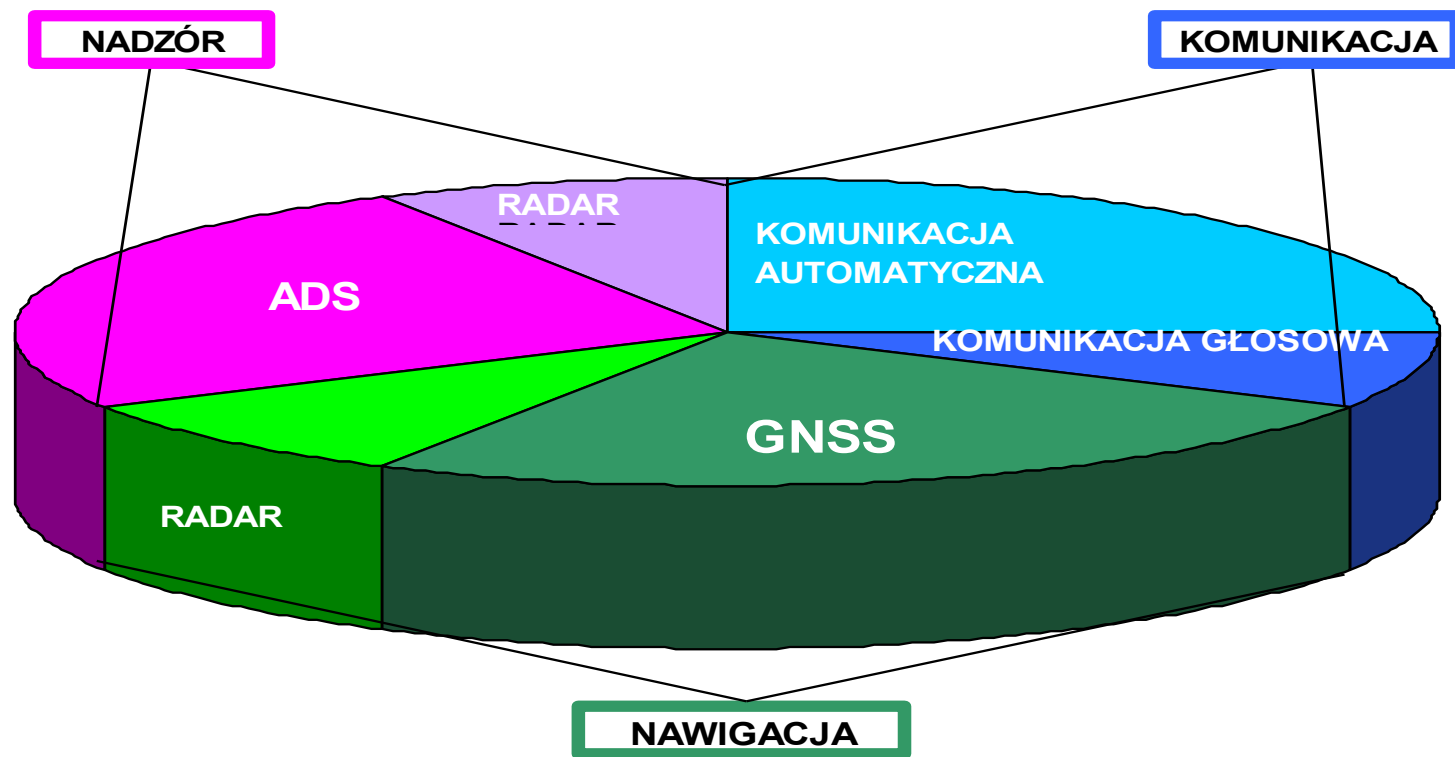
**INTEGRACJA SYSTEMÓW
NIEZBĘDNYM ELEMENTEM
IMPLEMENTACJI
INNOWACYJNYCH
PROCEDUR NAWIGACJI
SATELITARNEJ**

Europejskie zautomatyzowane podsystemy dla służb ruchu lotniczego



Udział poszczególnych elementów w aktualnym systemie zarządzania ruchem lotniczym

Europejskie zautomatyzowane podsystemy dla służb ruchu lotniczego



Prognozowany udział poszczególnych elementów w systemie zarządzania ruchem lotniczym w przyszłości

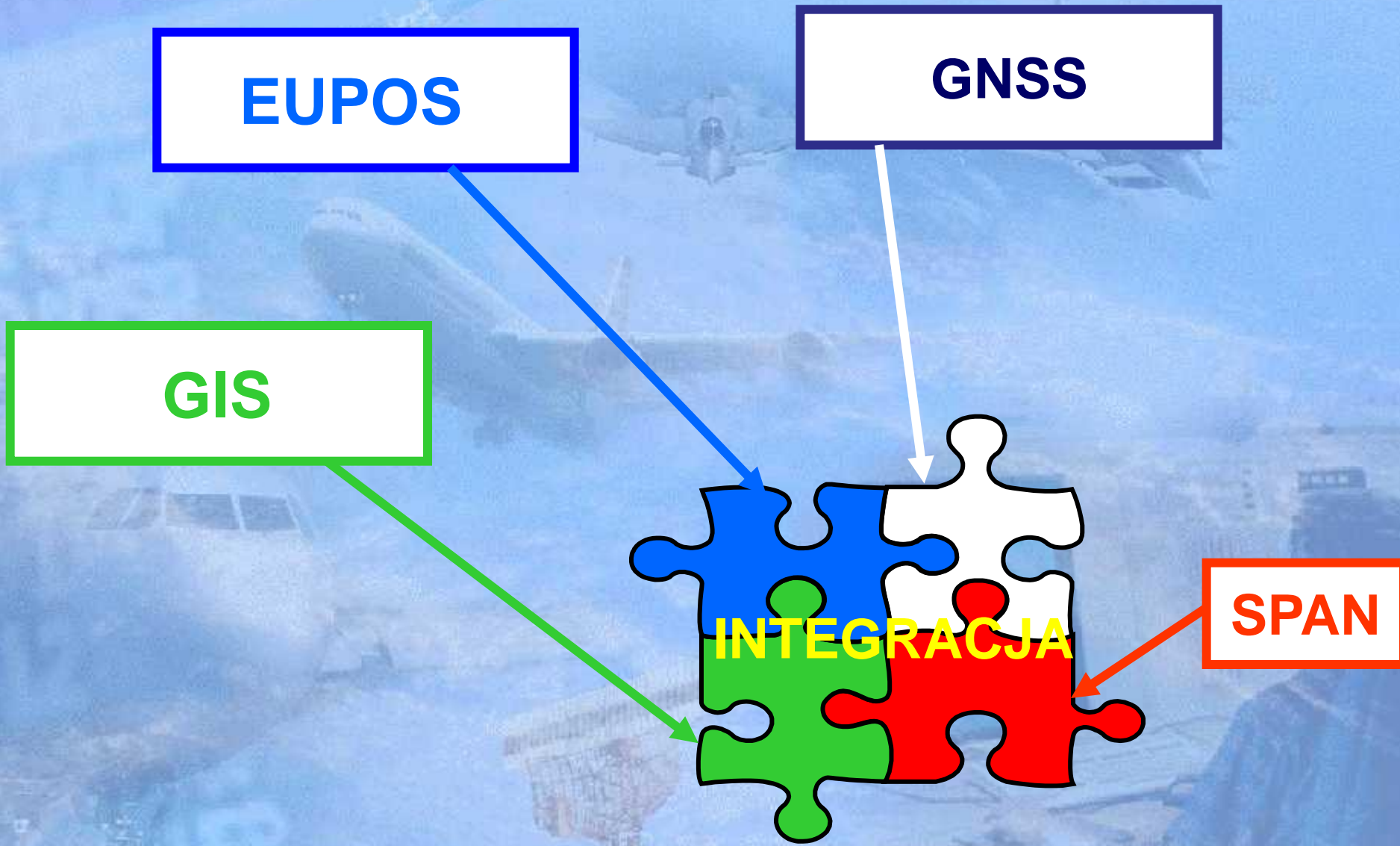
EUPOS

GNSS

GIS

SPAN

INTEGRACJA



ICAO - GNSS

**Satellite
Based Augmentation System
(SBAS)**

GPS

GNSS

GLONASS

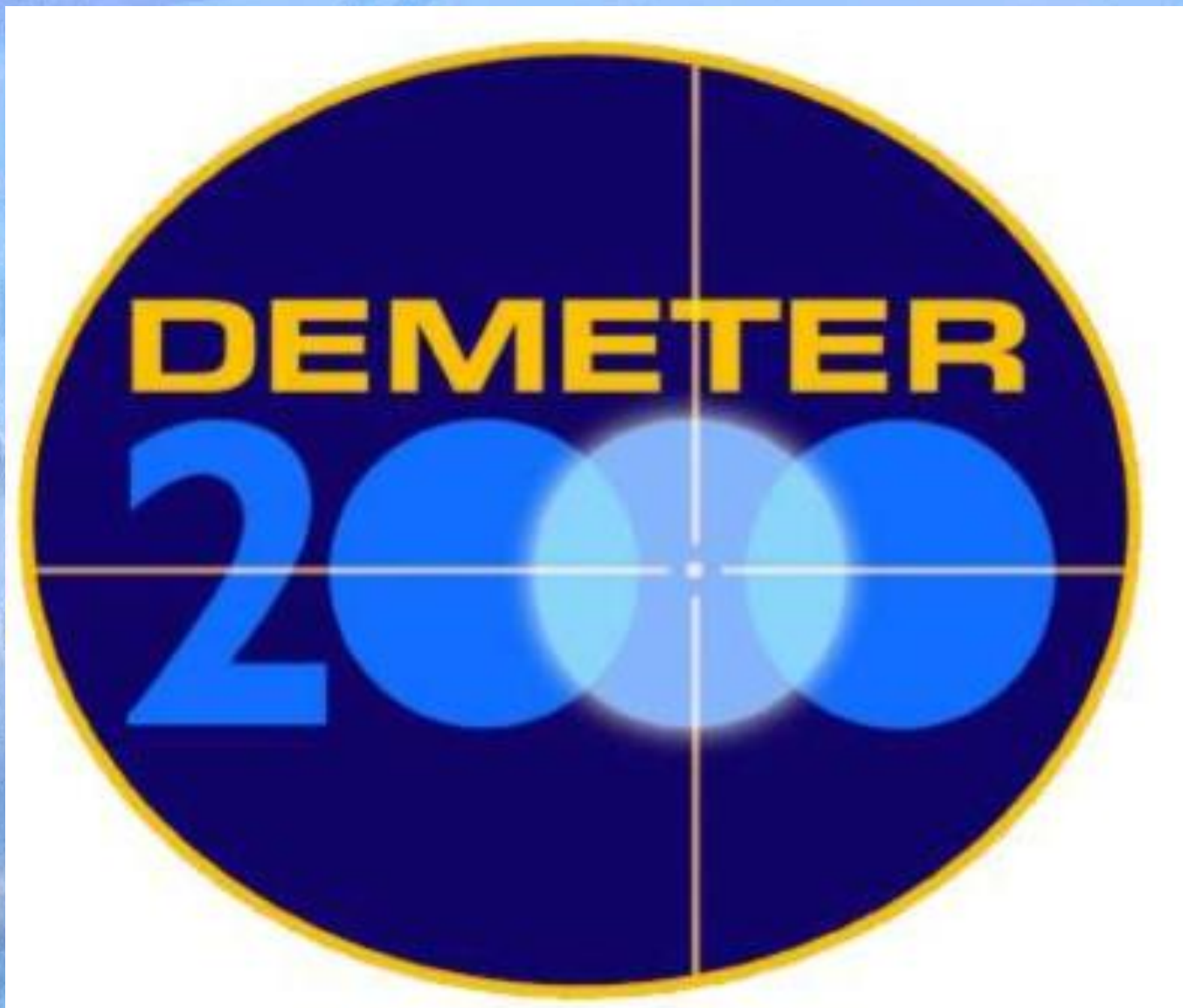
**Ground Based
Augmentation System
(GBAS)**

**Aircraft Based
Augmentation System
(ABAS)**

**GALILEO
(TBD)**

RAIM
Receiver Autonomous
Integrity Monitoring
Autonomiczne monitorowanie
wiarygodności odbiornika

AAIM
Aircraft Autonomous
Integrity Monitoring
Autonomiczne monitorowanie
wiarygodności statku powietrznego

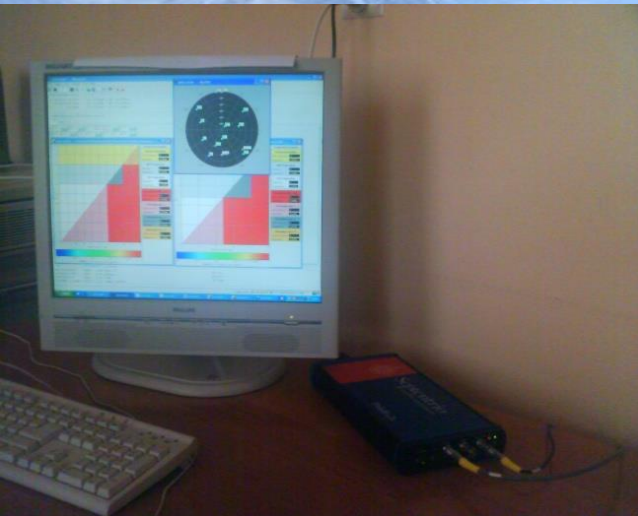


DEMETER 2000 wersja 2.10

WYPOSAŻENIE



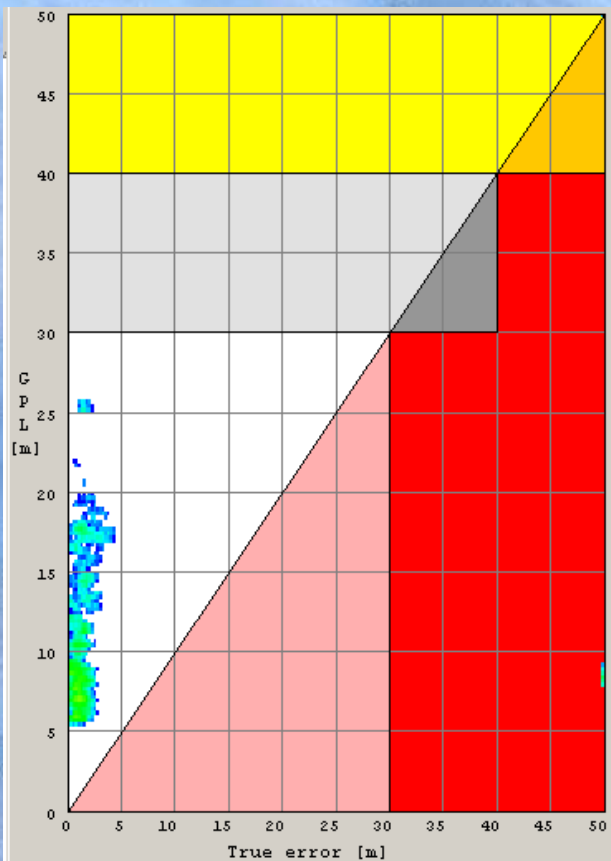
Septentrio PolaRx2e DO-229C



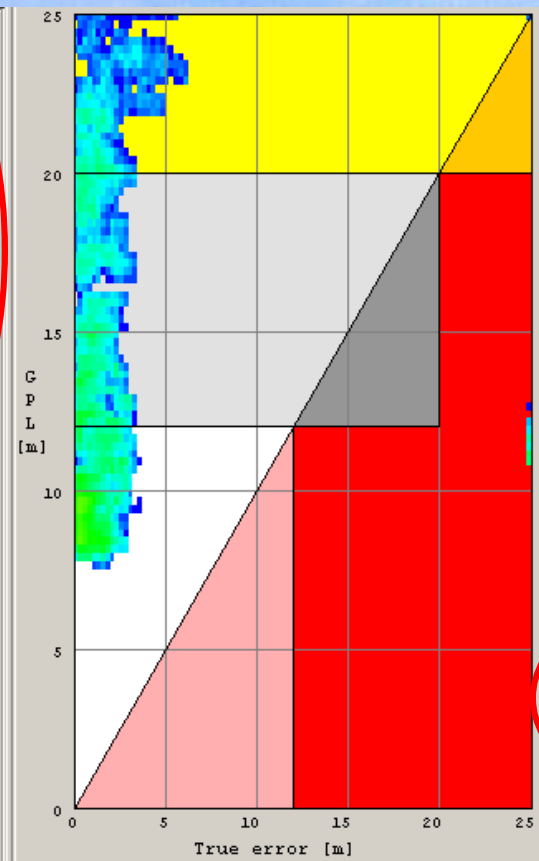
Antena L1/L2 (C/No) C/A i P(Y)

GPS / EGNOS – APV-I i APV-II

Sesje pomiarowe 2007r.

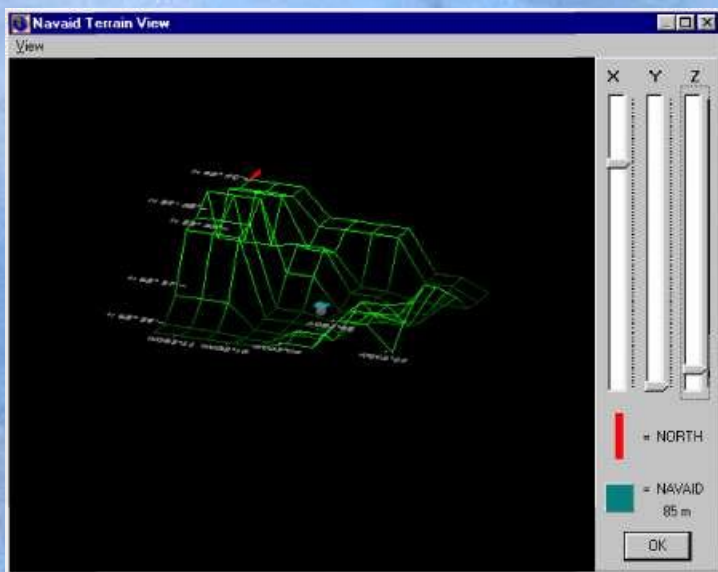
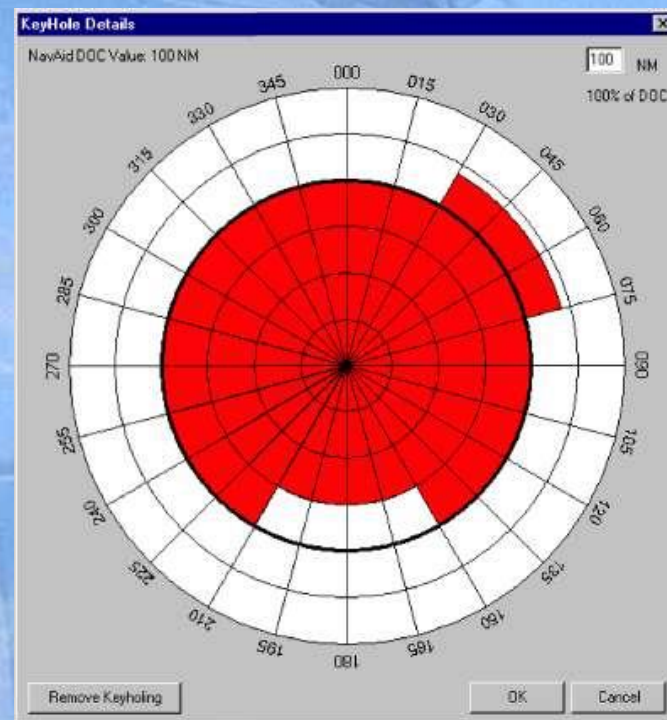


Graph Area Legend	
System Unavailable	
Alarm Epochs:	7
Operation:	0,018%
APV-I Operation	
Epochs:	36853
Operation:	99,325%
CAT-I Operation	
Epochs:	36853
Operation:	99,325%
Hazardously Misl. Info.	
Alarm Epochs:	236
Operation:	0,635%
Misleading Info. I	
Alarm Epochs:	0
Operation:	0,000%
Misleading Info. II	
Alarm Epochs:	0
Operation:	0,000%
Misleading Info. III	
Alarm Epochs:	7
Operation:	0,018%



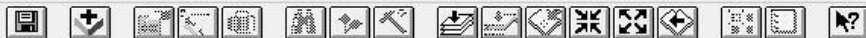
Graph Area Legend	
System Unavailable	
Alarm Epochs:	5346
Operation:	14,408%
APV-I Operation	
Epochs:	31507
Operation:	84,917%
CAT-I Operation	
Epochs:	21579
Operation:	58,159%
Hazardously Misl. Info.	
Alarm Epochs:	236
Operation:	0,635%
Misleading Info. I	
Alarm Epochs:	0
Operation:	0,000%
Misleading Info. II	
Alarm Epochs:	0
Operation:	0,000%
Misleading Info. III	
Alarm Epochs:	14
Operation:	0,037%

Analizy położenia stacji, wizualizacja 3D



Demeter 2000 2.10 - [Config: new_konf] [Scenario: -]

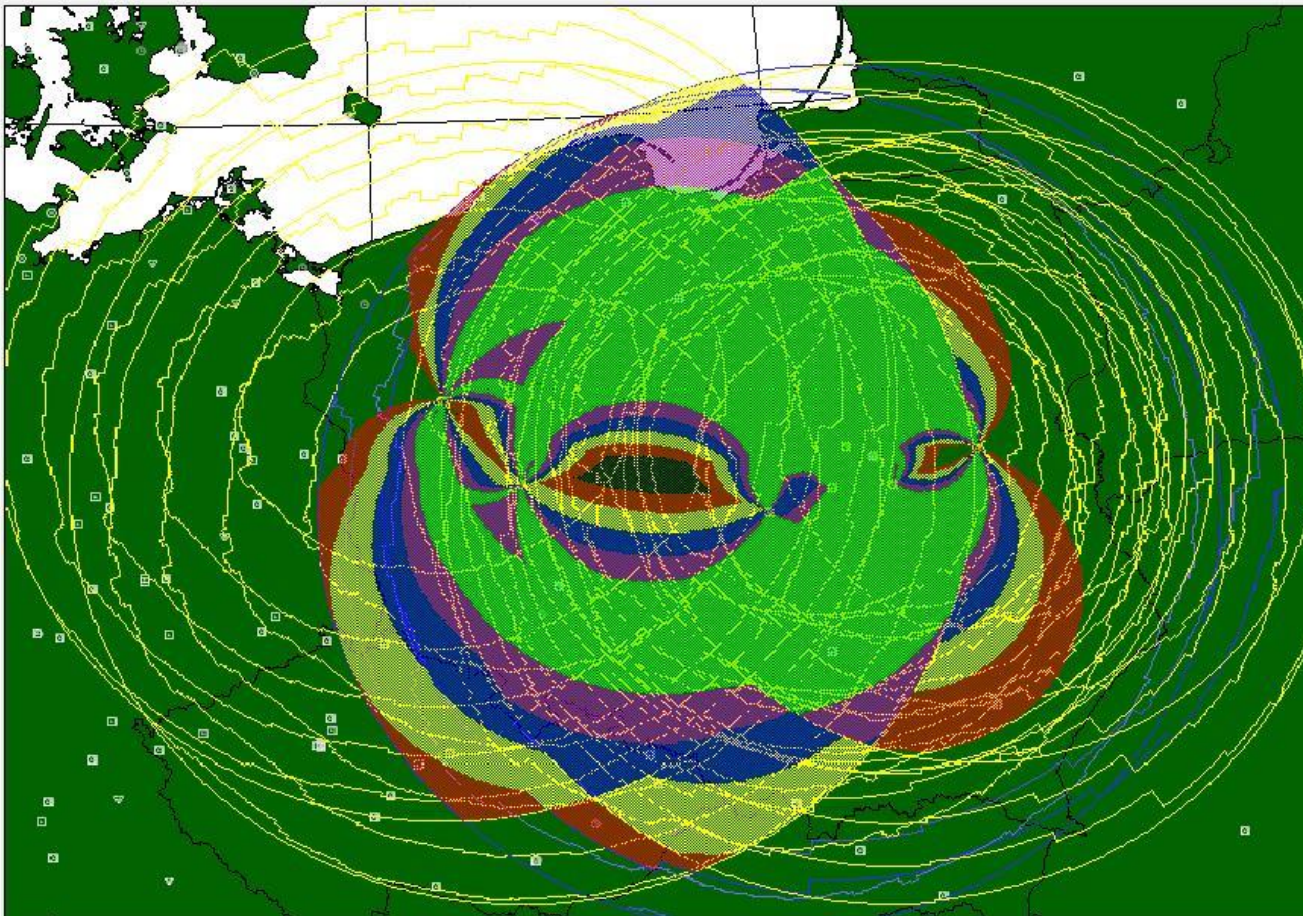
File Scenario Configuration NavAids Aeronautical Layers Route/Traj Compute Edit View Theme Graphics Window Help



Scale 1:5,102,240

DEMETER - [Cov: FL50 to FL300] [Perf: FL300] [Enh Perf: -]

- Performance Subtle
 - 0-40
 - 40-50
 - 50-60
 - 60-70
 - 70-80
 - 80-90
- Performance Redundancy
 - Hole
 - No Redundancy
 - Limited Redundancy
 - Full Redundancy
- Coverage
- ILS (Non-biased)
- ILS (Biased)
- VORTAC
- TACAN
- VOR-DME
- DME
- VOR
- Rivers.shp
- Inland water.shp
- Population.shp
- Elevation.shp





S P A N

(Synchronized Position Attitude Navigation)

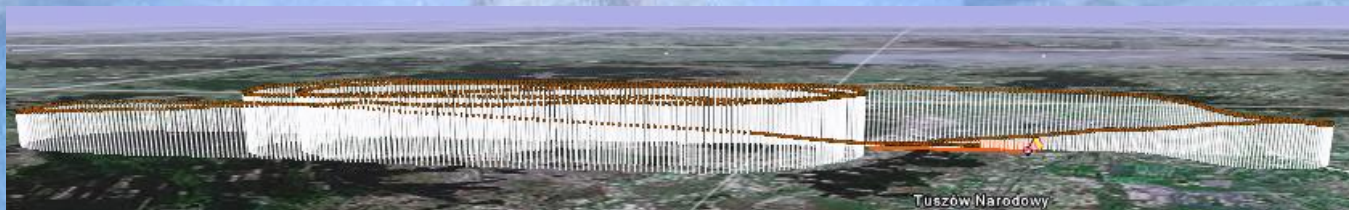
NovAtel

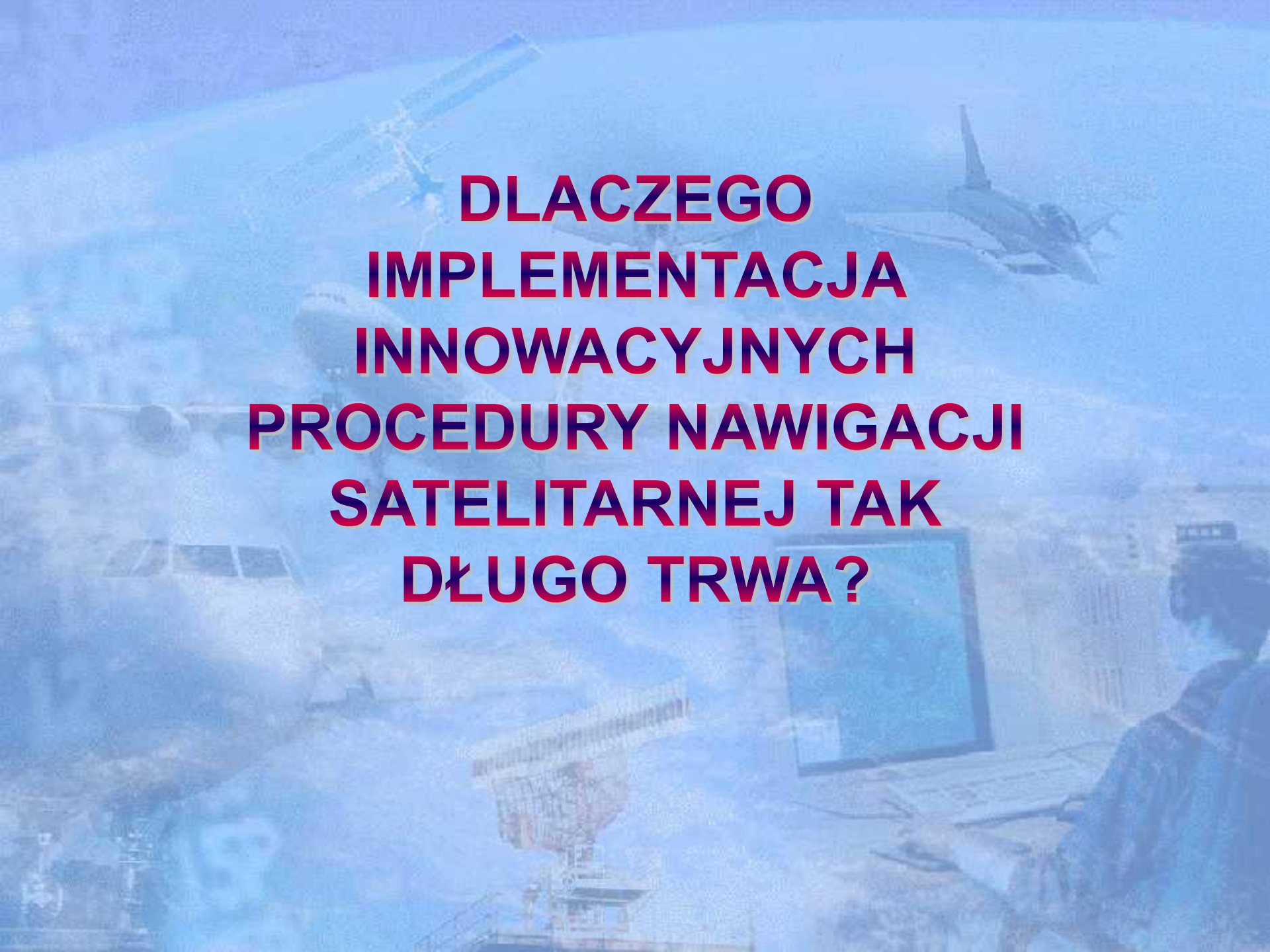
2007 Mielec

Loty testowe SPAN



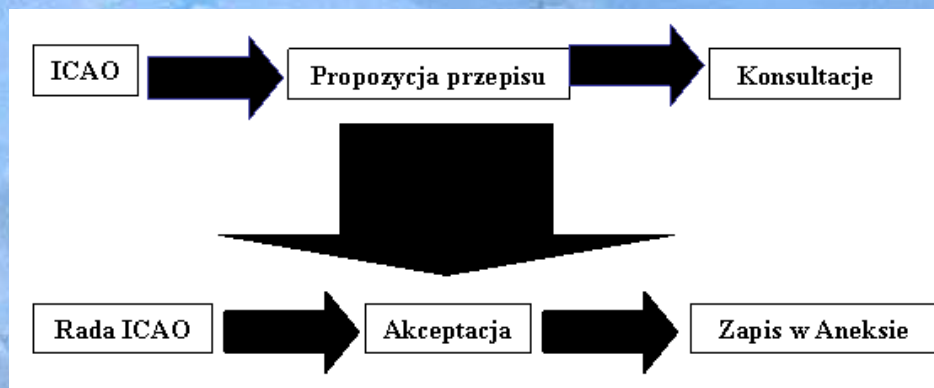
Panel kontrolny systemu SPAN





**DLACZEGO
IMPLEMENTACJA
INNOWACYJNYCH
PROCEDURY NAWIGACJI
SATELITARNEJ TAK
DŁUGO TRWA?**

SCHEMAT IMPLEMENTACJI PROPOZYCJI PRZEPISU NA SZCZEBLU MIĘDZYNARODOWYM

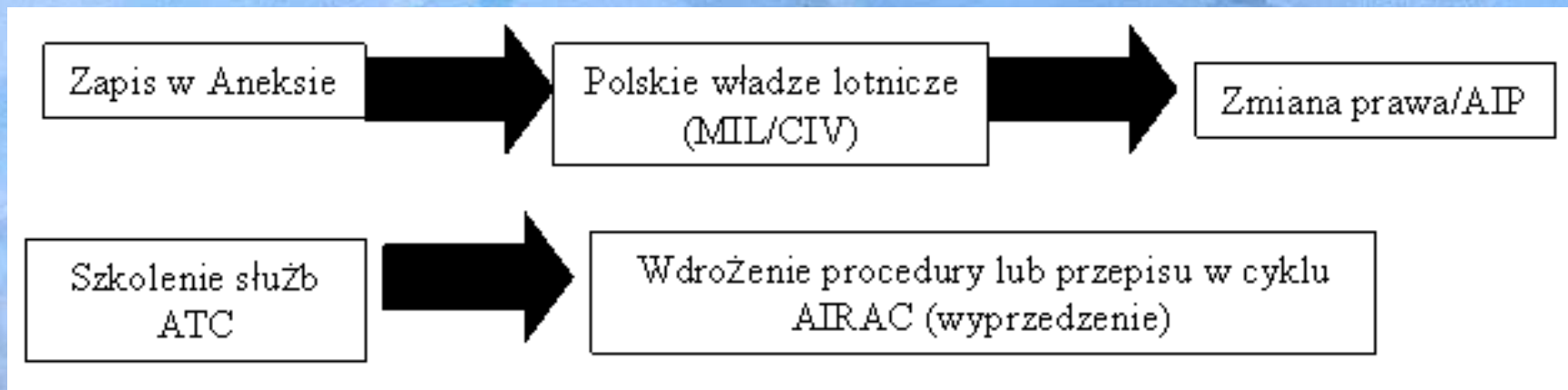


Procedura opracowywania jakiegokolwiek zmiany w dokumencie lotniczym na szczeblu międzynarodowym trwa od 3 do 5 lat:

- rozpoczyna się od złożenia propozycji na forum ICAO;
- trafia do szerokiej konsultacji lotniczej;
- po debatach w Radzie ICAO i uzyskaniu akceptacji, może dopiero pojawić się odpowiedni zapis w aneksie.

To jest niejako pierwszy etap!!!

SCHEMAT IMPLEMENTACJI PROPOZYCJI PRZEPISU NA SZCZEBLU KRAJOWYM



Zapis w aneksie trafia do polskiej władzy lotniczej (cywilnej i wojskowej). Implementacja tego zapisu może wymusić dokonanie określonych zmian prawnych w:

- dokumentach lotniczych,
- konieczność szkolenia służb ATC,
- wdrożenie procedury lub przepisu w cyklu AIRAC.

Ten proces może trwać od minimum od 6 do 9 miesięcy

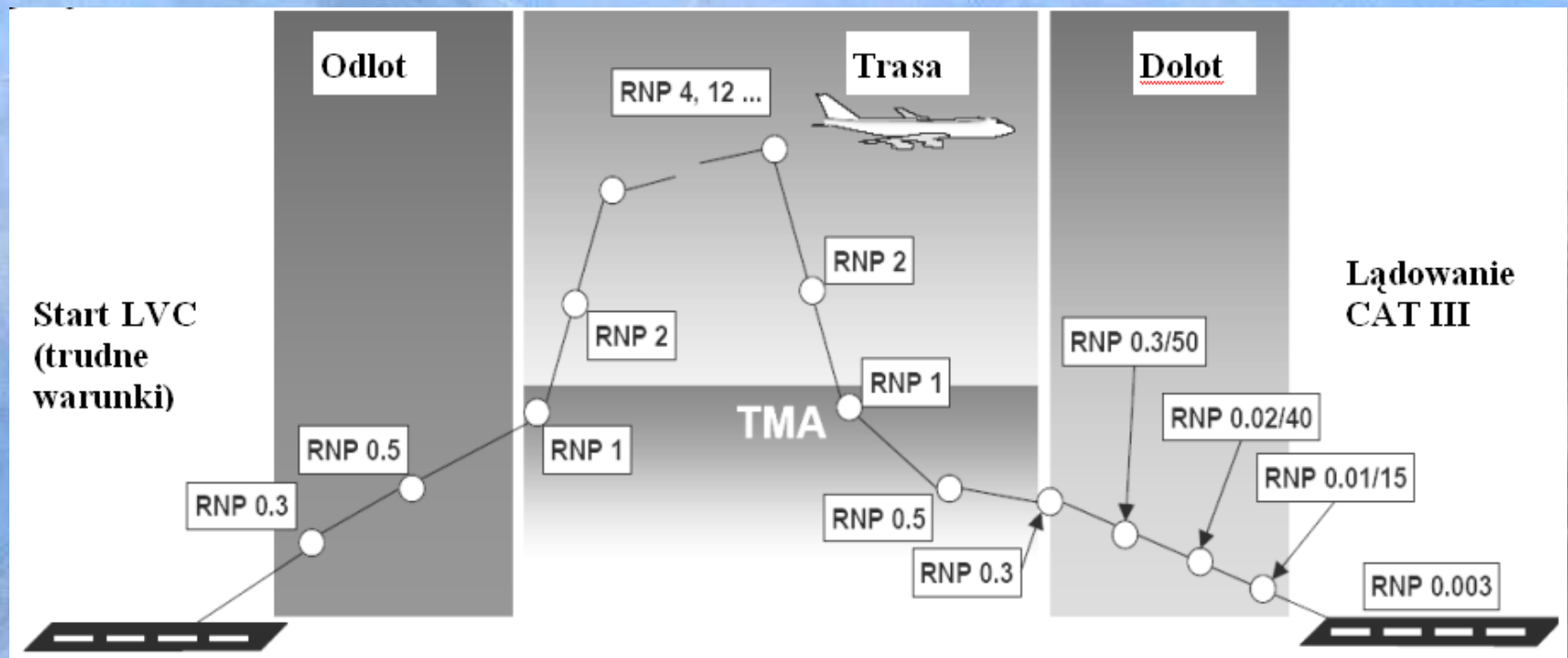


**CZY WARTO
IMPLEMENTOWAĆ
INNOWACYJNE PROCEDURY
NAWIGACJI SATELITARNEJ?**

Przepisy ICAO - RNP

Dokumenty ICAO:

- Rezolucje Rady ICAO: (A31-6, A32-19, A32-20)
- Załączniki do Konwencji Chicago: 2, 4, 6, 10, 11, 14, 15



Jeżeli planujemy zakup pomocy i systemów nawigacyjnych to należałoby uwzględnić trzy zasadnicze koszty:

a) niezbędne środki na zakup – orientacyjne wysokości:

NDB 150 000 USD (z atestami 1 mln)

VOR/DME 2,5 – 3 mln PLN

ILS 2,5 mln PLN

b) uruchomienie tych środków (oblot, pomiar z powietrza):

NDB 53 900 PLN

VOR/DME 100 500 PLN

ILS/DME 136 000 PLN

c) roczne koszty utrzymania (oblot okresowy, pensje obsługi, części zamienne, energia elektryczna i dzierżawa gruntu):

NDB 65 300 PLN

VOR/DME 300 000 PLN

ILS 500 000 PLN

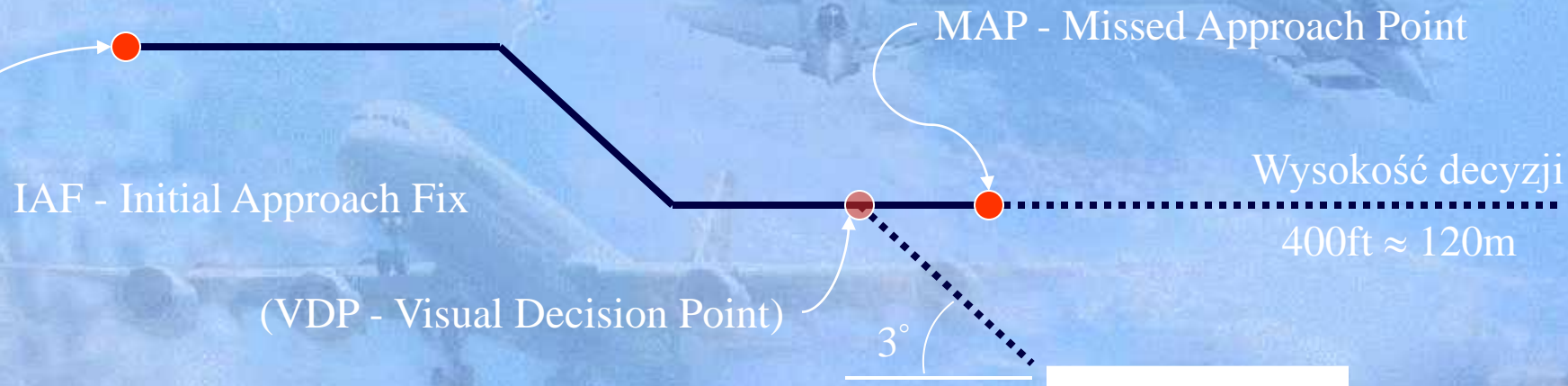
Dlaczego wdrażamy procedury GNSS?

Rezolucja A36-23 36. zgromadzenia ICAO z 2007r.:

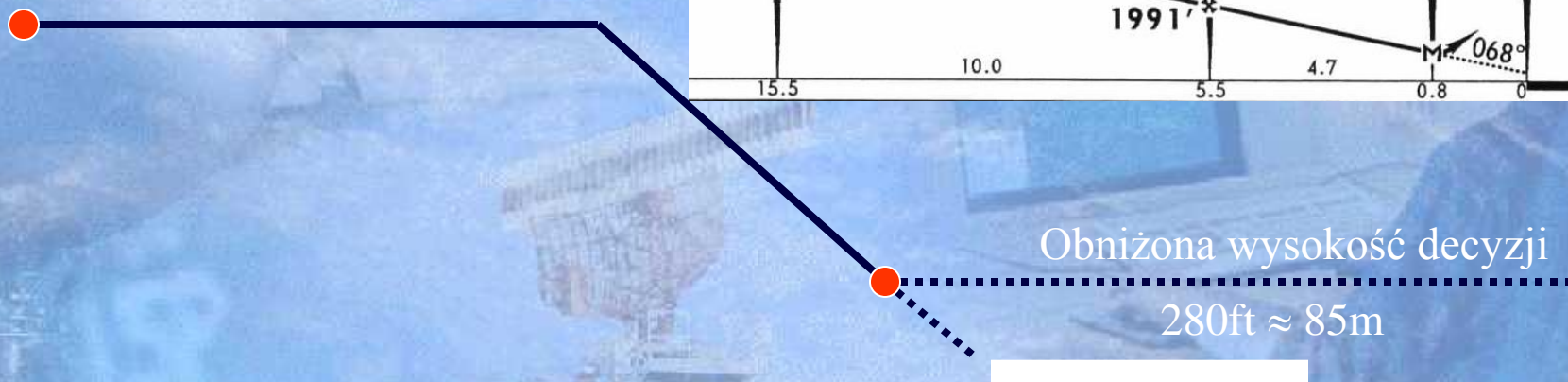
- Do **2016r.** wszystkie kierunki przyrządowych dróg startowych powinny mieć wdrożone procedury podejścia APV (Baro-VNAV lub SBAS) jako procedury podstawowe lub zapasowe dla podejść precyzyjnych.
- Wyznaczono też, że do **2014r.** powinno być 70%

Procedura - profil pionowy

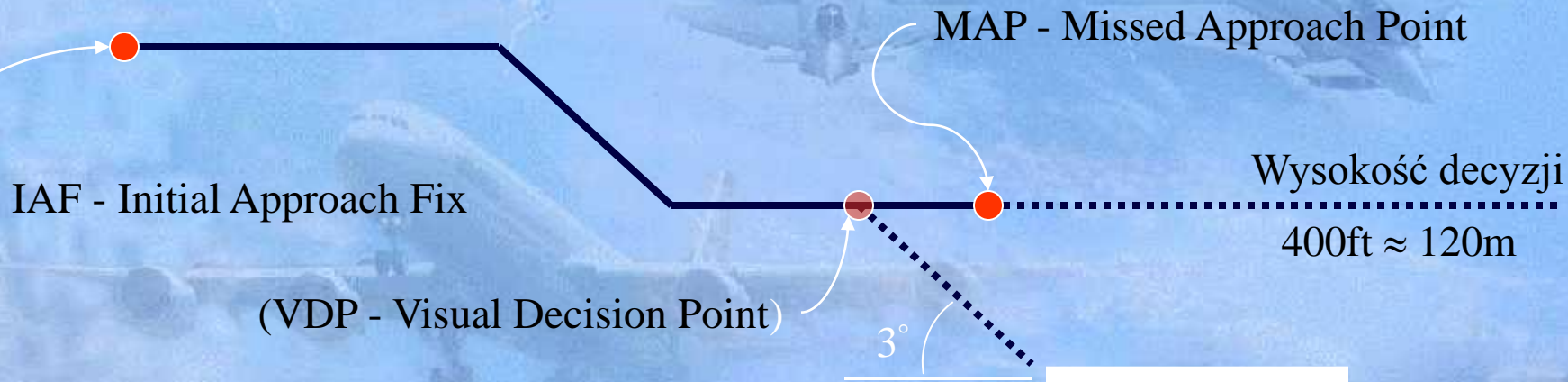
Klasyczna „Dive & Drive” (VOR/DME NPA)



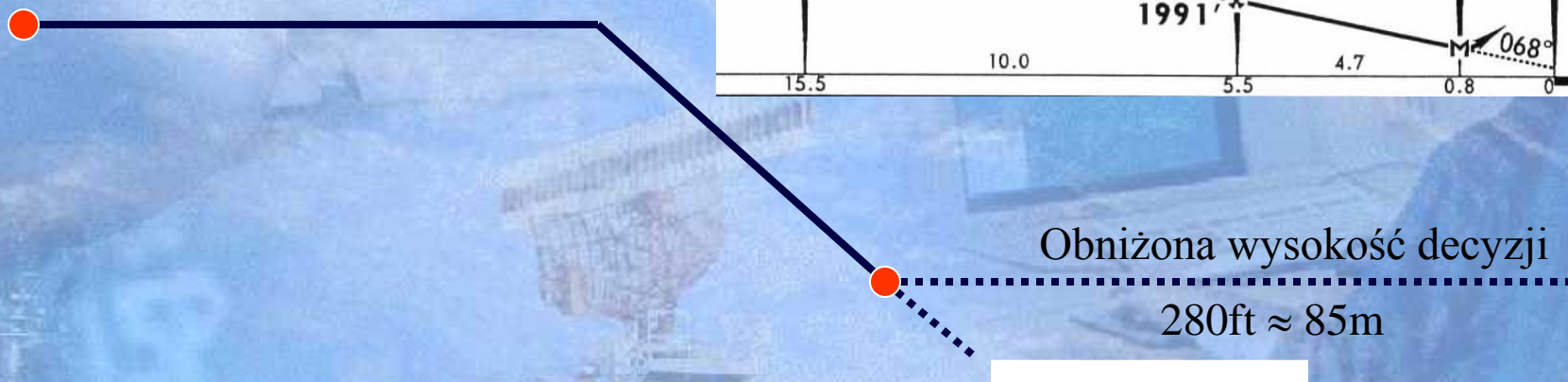
GNSS APV



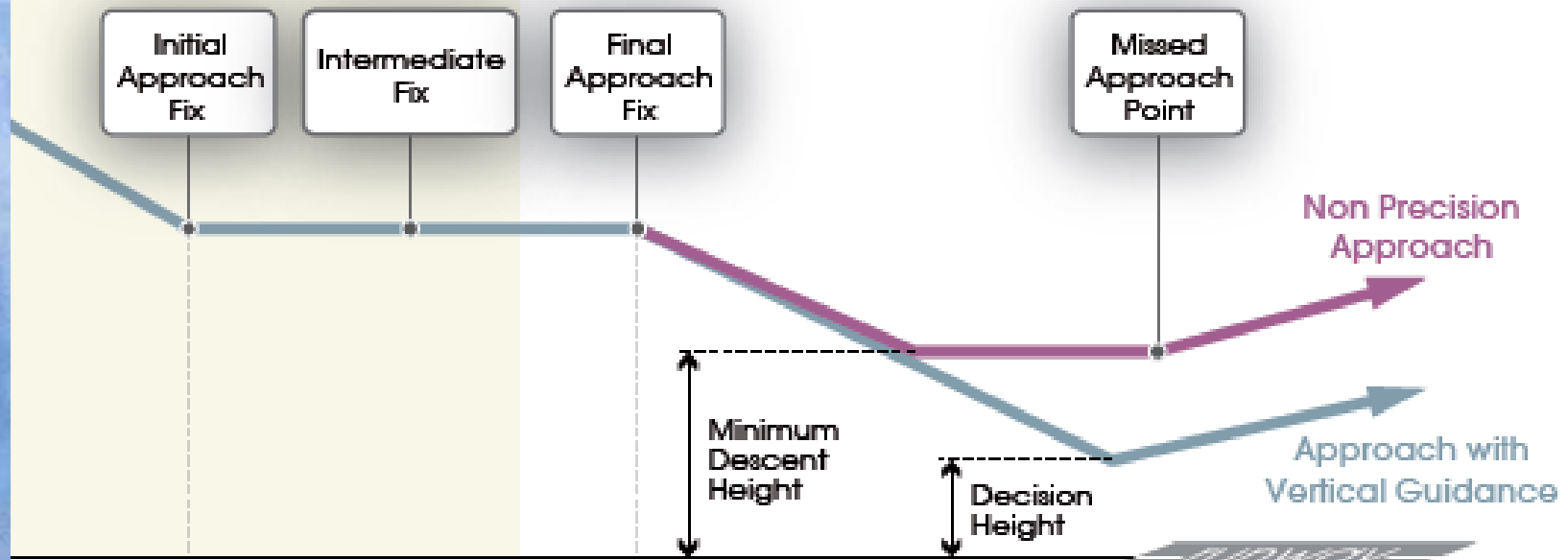
Klasyczna „Dive & Drive” (VOR/DME NPA)



GNSS APV



Approach segments ignored in case of ATC radar vectoring



Zalety nawigacji GNSS

- **Globalny zasięg i powszechny dostęp.**
- **Do zastosowania we wszystkich fazach lotu.**
- **Tania bo nie wymagająca dodatkowej infrastruktury naziemnej.**
- **Możliwa do zastosowania tam, gdzie nie ma możliwości zapewnienia klasycznych pomocy nawigacyjnych.**
- **Mniejsze minima operacyjne dla lotnisk.**
- **Dodatkowe źródło informacji nawigacyjnej.**
- **Większa elastyczność wyboru trasy.**
- **Przyjazna dla środowiska (paliwo, czas lotu, hałas).**

Dlaczego musimy stosować jakiś SBAS?

GPS spełnia wymagania ICAO w zakresie uzyskiwanej dokładności, dostępności i ciągłości dla podejść NPA i operacji trasowych oraz terminalowych, ale nie spełnia ich w zakresie wiarygodności (Time-to-Alert = ok. 2h).

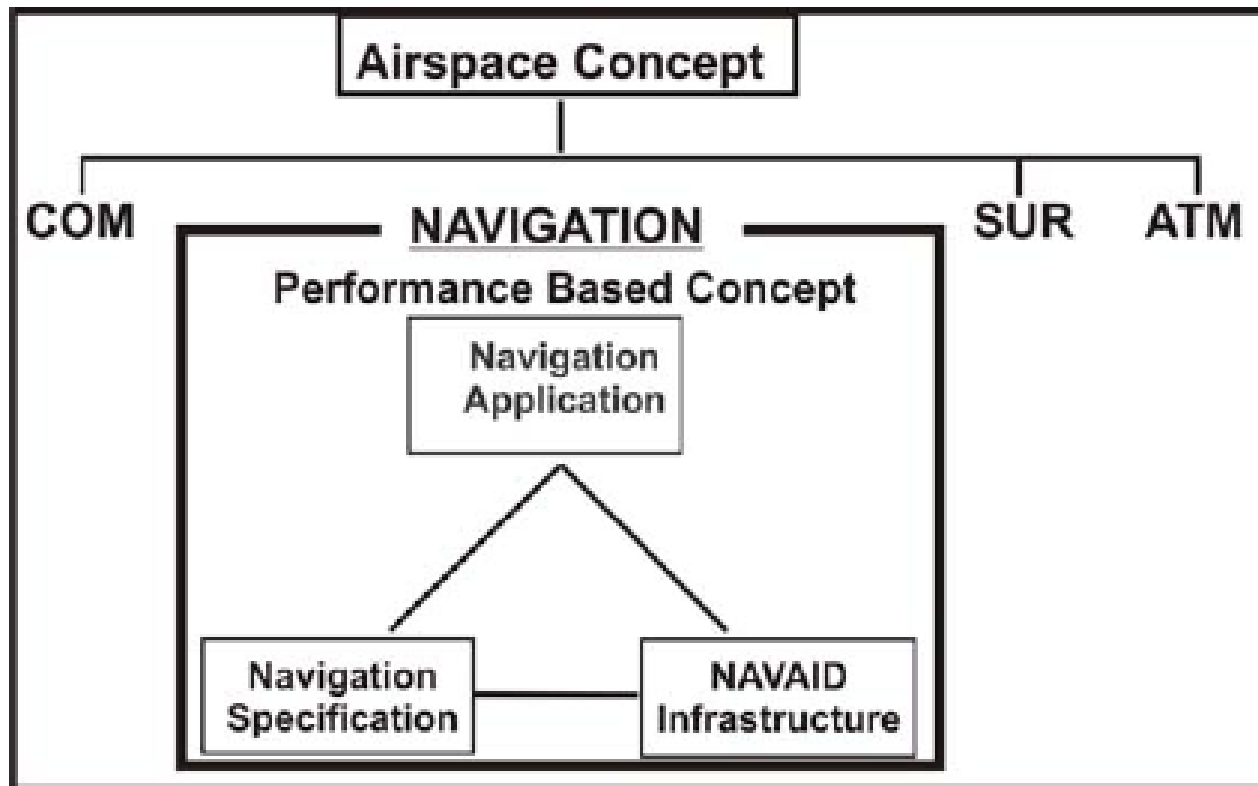
Rodzaj podejścia	Dokładność (Pozioma/ pionowa) [m]	Wiarygodność (Time-to-Alert) [s]
NPA	220/-	10
APV-I	16/20	10
APV-II	16/8	6
Cat. I	16/6	6
GPS	17/37	>7200s
EGNOS	1-3/2-4	<6

Performance Based Navigation zawiera dwie specyfikacje nawigacyjne, zestawy wymagań, niezbędnych do wykonania operacji lotniczej w określonej strukturze przestrzeni powietrznej:

- **RNAV** – konieczność utrzymania wymaganej dokładności (prefix, liczba) np. RNAV 5, RNAV 1. Inne wymagania określają kryteria wiarygodności i ciągłości oraz związane są z posiadaniem pokładowej bazy danych;
- **RNP** – dodatkowo, względem RNAV dodaje konieczność pokładowego monitoringu dokładności oraz alarmowania (np. RNP 4)

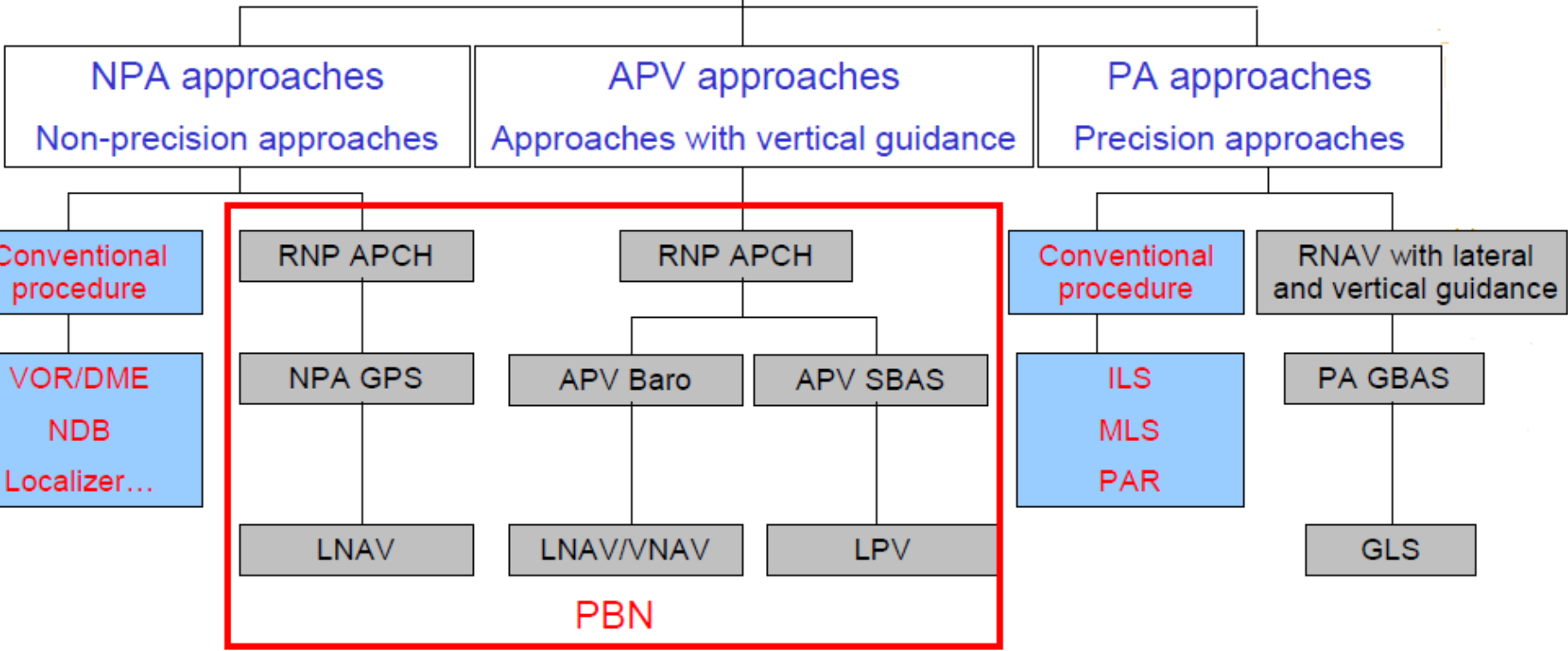
PRZYRZĄDOWE PROCEDURY LOTU GNSS

Obecnie obowiązuje koncepcja PBN (Performance Based Navigation), czyli przechodzenie z dotychczasowej nawigacji opartej o sensor na nawigację opartą o wymagane parametry (dokładność).





ICAO
Classification



PBN - Performance Based Navigation



W zakresie **RNP APCH**, występują 4 typy (rodzaje) podejść do lądowania, charakteryzujące się 4 typami minimów:

1. **NPA GNSS (ABAS)** – podejście nieprecyzyjne z prowadzeniem GNSS wspomaganym ABAS wyłącznie 2D (poziomym) – minima LNAV.
2. **NPA GNSS (SBAS)** – podejście nieprecyzyjne z prowadzeniem GNSS wspomaganym SBAS, nawigacja 2D – minima LP.
3. **APV Baro-VNAV** – podejście nieprecyzyjne z prowadzeniem GNSS ABAS (2D) i pionowym (wysokościomierz barometryczny); nawigacja 3D – minima LNAV/VNAV.
4. **LPV** – podejście nieprecyzyjne (localizer performance with vertical guidance) z prowadzeniem GNSS SBAS 3D – minima LPV.

LNAV - podejście nieprecyzyjne dostarczające tylko bocznych wskazówek (lewo, prawo od strony kursu). Lot do MDA . Lot może być wykonywany do LNAV minimami IFR na bazie odbiornika GNSS, z lub bez wspomaganie, rozszerzenia.

LNAV i VNAV - funkcje autopilota zespolone z FMS

VNAV - pionowa nawigacja (odpowiada za wysokość i prędkość nad danymi punktami)

LNAV/VNAV – precyzyjne podobne do APV, lot do DA na ścieżce zniżania. Lot z minimami LNAV/VNAV używa SBAS odbiornika oraz FMS z baro-VNAV.

LPV (Localizer - Performance with Vertical guidance) - jako APV (precyzyjne-podobnie) podejście, w przeciwieństwie do LNAV/VNAV, nie można wykonywać lotu bez odbiornika GNSS. LPV minima są niższe jak odpowiednik I Kat. podejścia ILS (200 ft DH/60 m).

RNAV (GNSS) NPA – bez zmiany lot jak LNAV MDA

APV SBAS – wspomagane przez system np. WAAS, EGNOS

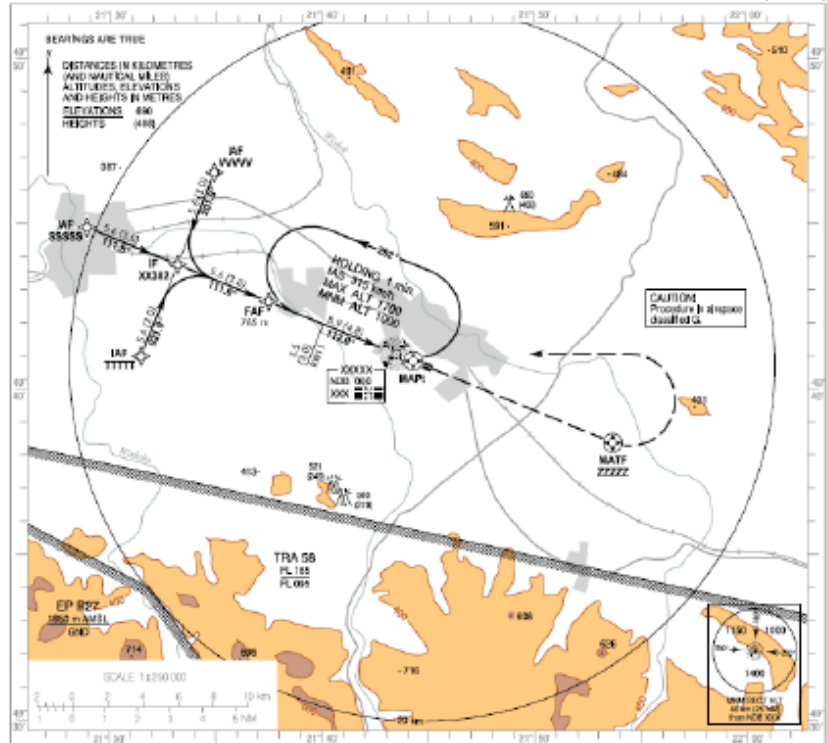
PNB (Performance Based Navigation)

PBN Implementation Plan

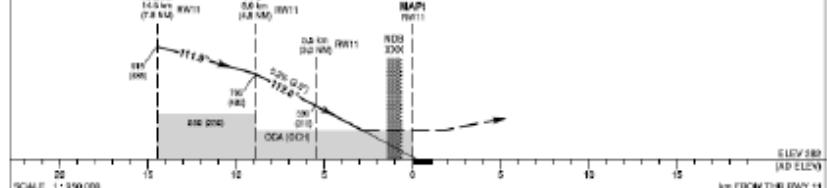
POLAND

- W lotniczych pojęciach, rozwiniętych w ramach projektu SESAR, Performance Based Navigation (PBN) stanowi główny element koncepcji Zarządzania Przestrzenią Powietrzną (ATM);
- ICAO Doc. 9613 „PBN Manual” - projekt standardów i wskazówek wprowadzenia PBN;
- PBN to nowe kryteria nawigacyjne: dokładność, wiarygodność, dostępność, ciągłość i funkcjonalność;
- PBN umożliwia zmiany w komunikacji, nadzorze i zarządzaniu przestrzenią powietrzną (ATM) oraz wprowadzenie zaawansowanych zastosowań nawigacji, poprawiając wydajność tej przestrzeni powietrznej, trwałość lotniska, redukując oddziaływanie na środowisko transportu powietrznego pod względem hałasu i emisji, zwiększać bezpieczeństwo i poprawić wydajność lotu;
- PBN uwzględnia przygotowanie odpowiedniej infrastruktury nawigacyjnej oraz krajowych przepisów, aby ułatwić wykorzystanie GNSS podczas wszystkich etapów lotu;
- Polska przyjęła decyzję ICAO A36-23, która zaleca wszystkim państwom wykonać PBN. W drugiej części decyzji nakazuje się zastosowanie podejścia do lądowania z zastosowaniem nawigacji APV, na głównych kierunkach dróg startowych do 2016r.

**KROSNO
RNAV (GNSS)
RWY 11 (CAT A/B)**



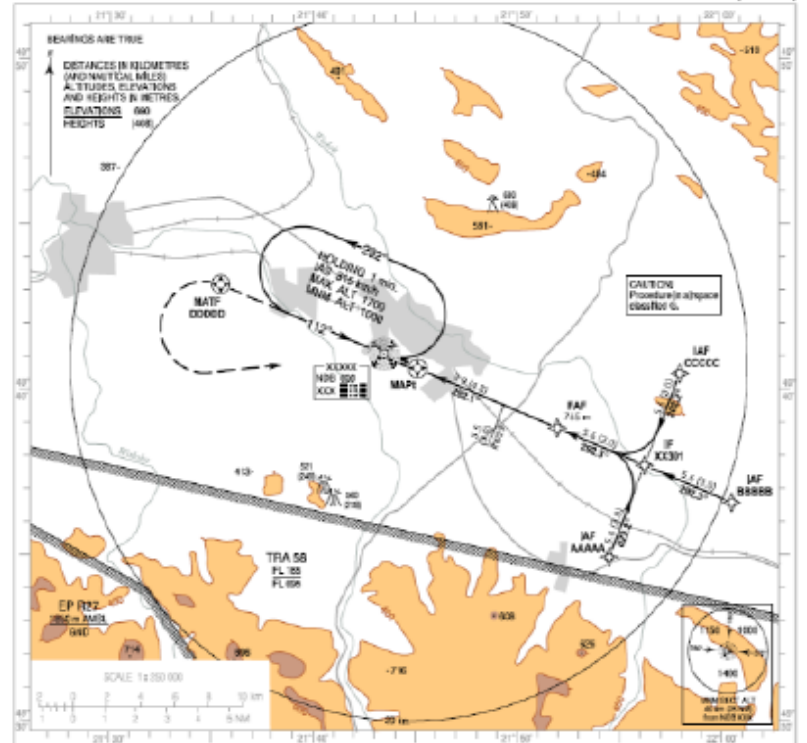
MISSED APPROACH
Climb straight ahead to ZZZZZ then turn left to NDB XXX climbing 1000 (700).



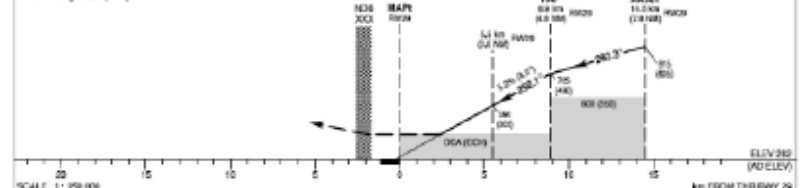
Dist. of ADFT	OCA (OCA)		Speed	Distance FAF - MAP 5.0 km (4.1 NM)					
	A	B		km/h	100	125	150	200	250
Straight-in	485 (180)	485 (180)	Time	01:10	01:16	01:22	01:38	01:50	
Climb	405 (150)	485 (180)	Rate of descent	01/8	1.5	1.0	0.8	0.9	0.8
			Final approach distance/altitude (d/h-ft)	Distance	8 km (4.3 NM)	8 km (5.2 NM)	4 km (2.2 NM)		
			Altitude (d/h-ft)	700 (400)	810 (300)	110 (20)			

© POLISH AIR NAVIGATION SERVICES AGENCY

**KROSNO
RNAV (GNSS)
RWY 29 (CAT A/B)**



MISSED APPROACH
Climb straight ahead to 00000 then turn left to NDB XXX climbing 1000 (700).

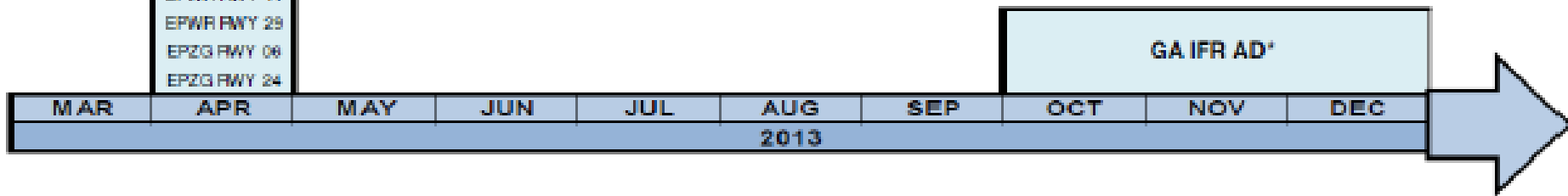


Dist. of ADFT	OCA (OCA)		Speed	Distance FAF - MAP 5.0 km (4.1 NM)					
	A	B		km/h	100	125	150	200	250
Straight-in	485 (180)	485 (180)	Time	01:10	01:16	01:22	01:38	01:50	
Climb	405 (150)	485 (180)	Rate of descent	01/8	1.5	1.0	0.8	0.9	0.8
			Final approach distance/altitude (d/h-ft)	Distance	8 km (4.3 NM)	8 km (5.2 NM)	4 km (2.2 NM)		
			Altitude (d/h-ft)	700 (400)	810 (300)	110 (20)			

© POLISH AIR NAVIGATION SERVICES AGENCY

PBN str. 28. Propozycja procedur RNAV GNSS dla aktualnego lotniska VFR

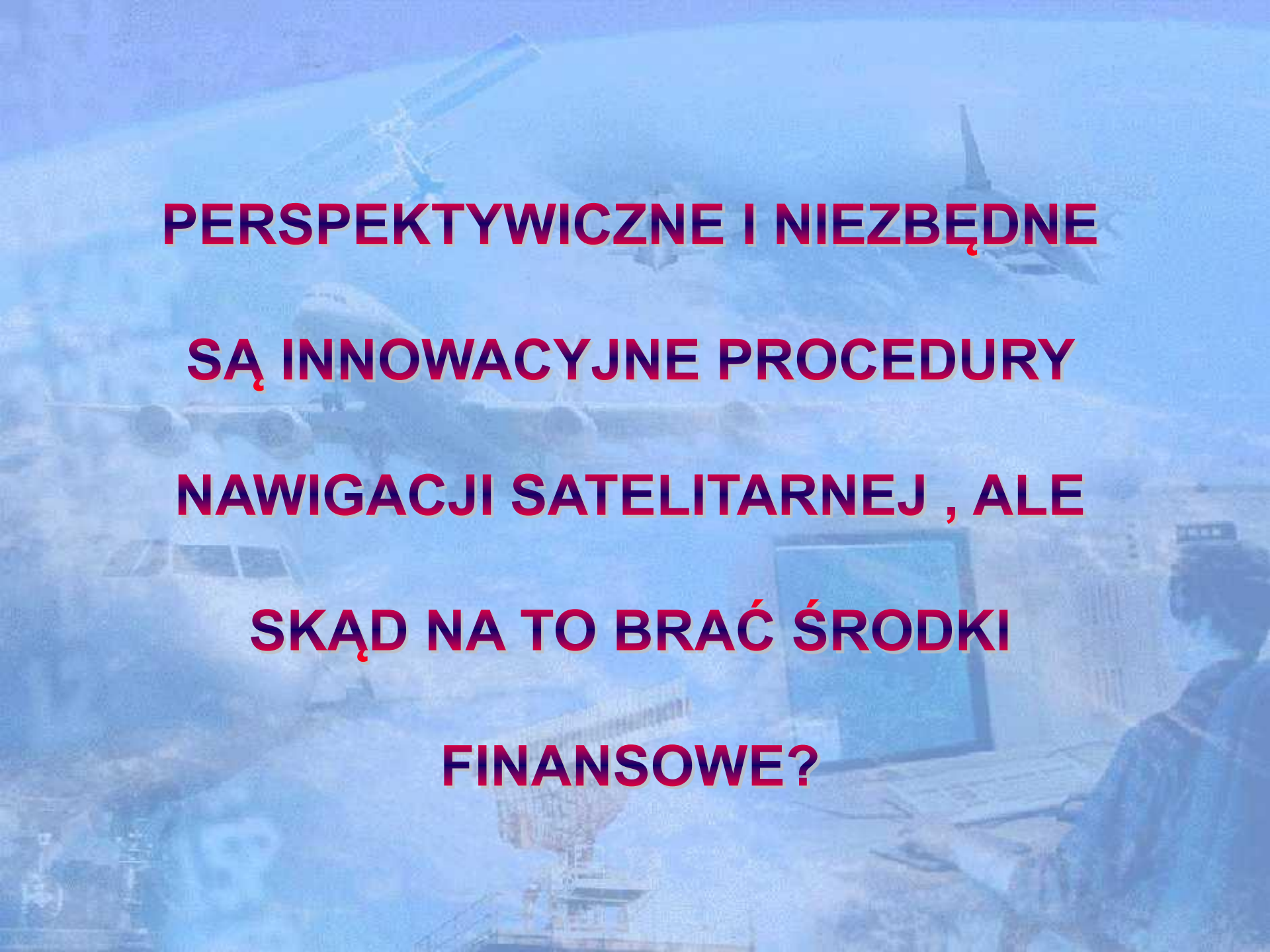
EPBY RWY 08
 EPBY RWY 26
 EPGD RWY 11
 EPGD RWY 29
 EPKX RWY 07
 EPKX RWY 25
 EPKT RWY 09
 EPKT RWY 27
 EPLB RWY 08
 EPLB RWY 26
 EPLL RWY 07
 EPLL RWY 25
 EPMD RWY 08
 EPMD RWY 26
 EPPO RWY 10
 EPPO RWY 28
 EPRZ RWY 09
 EPRZ RWY 27
 EPSC RWY 13
 EPSC RWY 31
 EPWA RWY 11
 EPWA RWY 15
 EPWA RWY 29
 EPWA RWY 33
 EPWR RWY 11
 EPWR RWY 29
 EPZG RWY 06
 EPZG RWY 24



Kwiecień 2013 opublikowanie w AIP Polska procedury RNAV GNSS

PRZYRZĄDOWE PROCEDURY LOTU GNSS

Navigation Specification	Flight Phase								EASA Material
	En route		Arrival	Approach				Departure	
	Oceanic/Remote	Continental		Initial	Intermediate	Final	Missed		
RNAV 10	10								AMC-20-12
RNAV 5		5	5						AMC-20-04
RNAV 2		2	2						To be developed
RNAV 1			1	1	1		1	1	To be developed
RNP 4	4								To be developed
RNP 2	2	2							To be developed
RNP 1			1	1	1		1	1	To be developed
A-RNP	2	2 or 1	1	1	1	0.3	1	1	To be developed
RNP APCH				1	1	0.3	1		AMC-20-27 AMC-20-28
RNP AR APCH				1-0.1	1-0.1	0.3-0.1	1-0.1		AMC-20-26
RNP 0.3		0.3	0.3	0.3	0.3				To be developed



**PERSPEKTYWICZNE I NIEZBĘDNE
SĄ INNOWACYJNE PROCEDURY
NAWIGACJI SATELITARNEJ , ALE
SKĄD NA TO BRAĆ ŚRODKI
FINANSOWE?**

**W ZALEŻNOŚCI OD SKALI ROZWIĄZYWANEGO PROBLEMU
POPRAZ ZAWIĄZYWANIE KONSORCJÓW PROJEKTOWYCH,
DO POZYSKIWANIA OKREŚLONYCH ŚRODKÓW
NA ODPOWIEDNIM POZIOMIE:**

- **UE;**
- **KRAJOWYM;**
- **REGIONALNYM**



MINISTERSTWO TRANSPORTU

**PROGRAM ROZWOJU SIECI LOTNISK I LOTNICZYCH
URZĄDZEŃ NAZIEMNYCH**

Warszawa

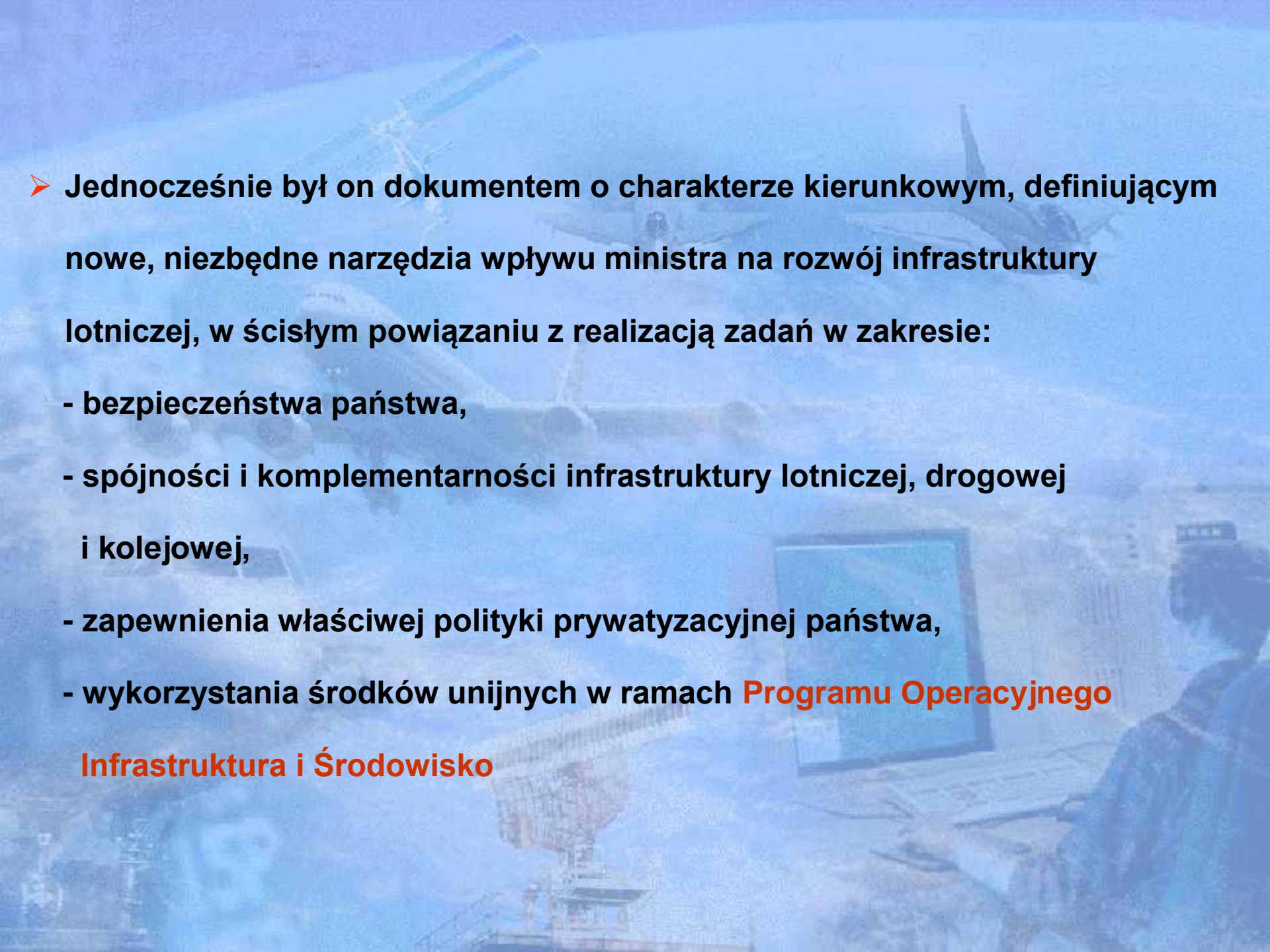
Przyjęty Uchwałą Nr 86/2007 Rady Ministrów
w dniu 8 maja 2007 r.

Program rozwoju Lotn. i LUN

<u>ZASTOSOWANIA</u>	2007 do 2010	2011 do 2013	2014 do 2020
Konwencjonalne SID / STAR	VOR/DME, DME/DME, NDB		
B-RNAV (En-Route)	GPS or GPS/SBAS or DME/DME or VOR/DME		
P-RNAV SID / STAR	Zast. w głównych TMA		DME/DME GPS (+ Galileo)
P-RNAV (En-Route)	DME/DME GPS (+ Galileo)		
RNP-RNAV SID / STAR	GPS (+ Galileo)		
RNP-RNAV (4D) (En-Route)	GPS (+ Galileo) , ADS-B		
NPA - Konwencjonalne	VOR/DME/NDB		
NPA - P-RNAV i RNP-RNAV	GPS or GPS/SBAS or DME/DME		
APV - RNAV Baro-V-NAV & RNP-RNAV Baro VNAV	GPS (+ Galileo) lub GPS/SBAS		
APV I/II	GPS / SBAS (EGNOS)		
CAT I/II/III - ILS	ILS (Kategoria w zależności od rychu lotniczego i specyfiki lotniska/pogody)		
CAT I/II/III - MLS	MLS (szczególne przypadki)		
CAT I - GPS/SBAS (EGNOS) + Galileo	SBAS + GPS/GALILEO		
CAT II / III - GBAS (GPS + Galileo)	GBAS		
<u>INFRASTRUKTURA</u>	2007 do 2010	2011 do 2013	2014 do 2020
NDB	NDB		
VOR	VOR		
DME	DME		
ILS	ILS		
GPS/GLONASS	GPS/GLONASS		
GPS/SBAS (EGNOS)	EGNOS		
GALILEO	GALILEO		
GPS/GBAS+Galileo (kat I - 2010, CAT II/III - 2014)	GBAS		
MLS (Uzasadnione operacyjnie i ekonomicznie)	MLS		

Znaczenie „Program Rozwoju Sieci Lotnisk i Lotniczych Urządzeń Naziemnych” (Uchwała Rady Ministrów Nr 86/2007, 8.05.2007r.):

- pierwszy dokument rządowy, **wskazujący kierunek rozwoju infrastruktury lotniskowej oraz nawigacyjnej, aby polskie lotniska stanowiły spójny element infrastruktury komunikacyjnej kraju i Europy.**
- dotyczy rozwoju infrastruktury krajowej i europejskiej **sieci lotnisk TEN-T, nawigacyjnej do 2020.**
- Stanowi strategiczny materiał wspomagający formułowanie wniosków aplikacyjnych o środki na rozwój infrastruktury lotniczej na lata 2007-2013 zarówno z **Funduszu Spójności jak i z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.**

- 
- **Jednocześnie był on dokumentem o charakterze kierunkowym, definiującym nowe, niezbędne narzędzia wpływu ministra na rozwój infrastruktury lotniczej, w ścisłym powiązaniu z realizacją zadań w zakresie:**
 - **bezpieczeństwa państwa,**
 - **spójności i komplementarności infrastruktury lotniczej, drogowej i kolejowej,**
 - **zapewnienia właściwej polityki prywatyzacyjnej państwa,**
 - **wykorzystania środków unijnych w ramach **Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko****

Eksperymenty lotnicze z udziałem odbiorników GPS

LP	DATA	TYTUŁ	TYP ODBIORNIKA	TYP STATKU POWIETRZNEGO	METODA POMIARU	UWAGI
1	14.05. 1992	Porównanie danych geodez. ze wskazaniami odb. GPS (zawis śm-ca)	SEL ALCATEL, SEXTANT	Mi-8, Mi-14, Sokół	Autonomiczna	
2	27.03. 1993	Pomiar punktów nawigacyjnych lotniska Dęblin w celu pozyskania bazy danych.	Astech MD-XII		DGPS post-processing	Eksperyment pomocniczy
3	1994 -1995	Ocena przydatności GPS do precyzyjnego podejście do lądowania	AVIONIQ TOP – STAR 200	A-340 Airbus	DGPS	
4	14.09. 1995	Wykorzystanie GPS w czasie ćwiczeń	GERMIN, TRIMBLE FLIGHTMATE	SOKÓŁ,	Autonomiczna	
5	24.04. 1996	Dokładność odbiornika	GPS 4000SSE	An-28	Autonomiczna	
6	14.06. 1996	Dokładność działania odbiornika	garmin	Sokół		
7	15.10. 1996	Dokładność odbiornika	NAVI-NT04	TS-11	Autonomiczna	
8	1996	Podejście do lądowania LUGANO			GPS/DGPS	
9	27.04. 1999	Ocena możliwości stosowania technik satelitarnych w nawigacji TS-11 i Su-22	Ashtech i GG-24	G-12 Su-22, TS 11	RTK i post-processing	
10	1995	Koncepcja prowadzenia kontroli przebiegu misji rozpoznawczej w czasie jej trwania lub po jej zakończeniu	Trimble	Mi-2	Autonomiczna	
	07.1997	Zastosowanie GPS do kontroli ś-ca w czasie powodzi		Mi-2	Autonomiczna	
11	1997	Wykorzystanie zintegrowanego systemu DGPS/IMU podczas kołowania samolotu			DGPS	
12		GPS W lotach NOE	GPS LANDSTAR RACAL	Mi-2, SOKÓŁ	Autonomiczna	
13	Lata 1998-2000	Szereg eksperymentów w ramach projektu NEAP i pokrewnych		F-18,	GPS/DGPS	

PROJEKT PR/42

Opracowanie i implementacja procedur NPA GNSS

Zakres projektu:

1. Opracowanie procedur nieprecyzyjnych podejść NPA GNSS dla lotnisk: Kraków – Balice, Katowice – Pyrzowice i Mielec, metodami „overline procedures” i „czystą” satelitarną.
2. Zweryfikowanie przyjętych rozwiązań podczas serii rejestrowanych lotów testowych, wykonywanych samolotem dwusilnikowym, posiadającym standardowy, pokładowy odbiornik satelitarny.
3. Przygotowanie wniosku do ULC o zezwolenie na wykorzystanie podejść NPA GNSS dla wymienionych w projekcie lotnisk oraz zezwolenie operacyjne dla wykorzystania nawigacji GNSS w Polsce.

EGNOS Introduction to the European Eastern Region:

MIELEC



Polska Agencja Żeglugi Powietrznej
Polish Air Navigation Services Agency



HELIOS



ADV·SYSTEMS

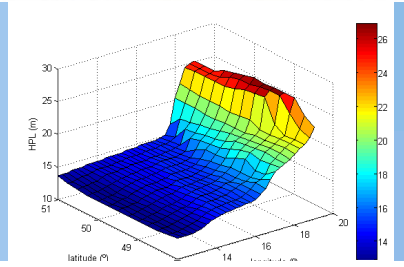


Air Navigation Services
of the Czech Republic

HEDGE today: ready to fly

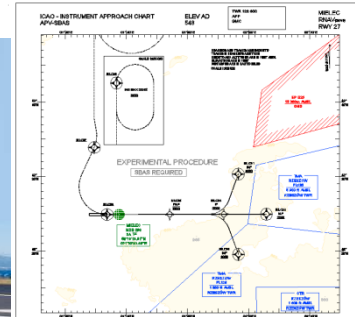
- Outcomes of Phase I

- GNS430W acquisition
- EGNOS assessment in Poland
- Installation approval process completed
- LPV Procedures designed at
 - Mielec (EPML), and
 - Katowice (EPKT)



European Aviation Safety Agency

MINOR CHANGE APPROVAL



ZAŁOŻENIA - PRZEDSIĘWZIĘCIA

- 1. Podejścia do lądowania GNSS metodą nakładkową.**
- 2. Wykonanie procedur podejścia RNAV GNSS:**
- 3. Certyfikacja odbiorników pokładowych GNSS.**
- 4. Loty techniczne – sprawdzenie założonych rozwiązań:**
- 5. Operacyjność systemu EGNOS**
- 6. Loty testowe w ramach programów**
- 7. Zebranie niezbędnych materiałów i opracowanie dokumentów, koniecznych do certyfikacji w Urzędzie Lotnictwa Cywilnego.**

LPV Flight trials in POLAND

PROPOSED PROGRAM

March 14th / 15th, 2011



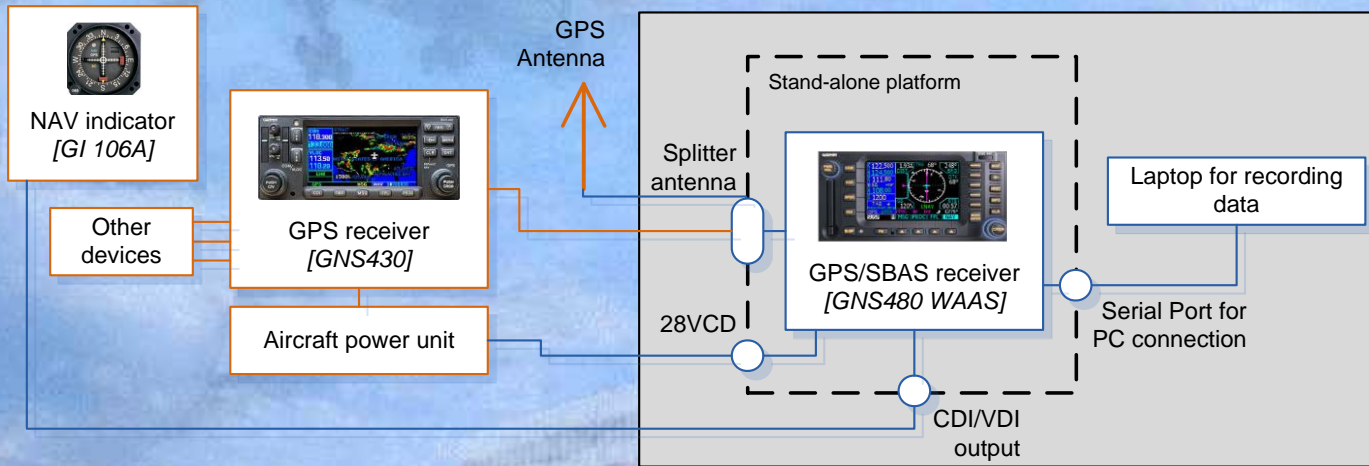
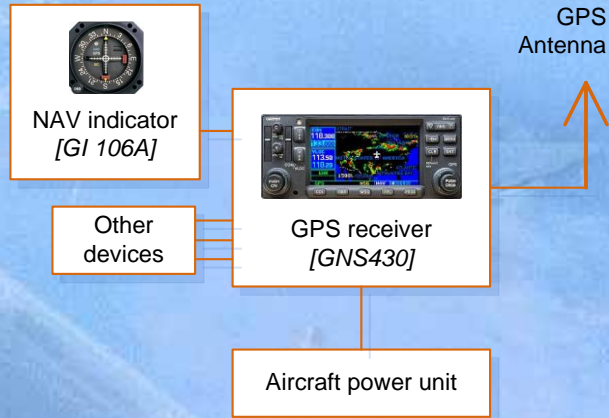
HEDGE (Helicopter Deploy GNSS in Europe)

MIELEC (EGNOS Introduction in the European Eastern Region)

At Katowice AD

At Mielec AD

Day	14/03/2011				15/03/2011				16/03/2011			
	Monday				Tuesday				Wednesday			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0700												
0800	Flight from Royal-Star Headquarters (EPML) to EPKT				Flight back to Royal-Star Aero Headquarters (EPML)				Reserved for contingencies			
0900	Training activities and pilots briefing				LPV Flight trials at EPML							
1000	Installation of the experimental database		Ground checks		Installation of the Flight Validation Platform							
1100	LPV Flight trials at EPKT		WORKSHOP		LPV Flight trials + Flight Validation of the Procedure							
1200	Lunch break				Lunch break							
1300	Installation of the Flight		WORKSHOP		Removal of the experimental database and flight validation platform							
1400	LPV Flight trials + Flight Validation of the Procedure				Interviews with Pilots, etc.							
1500	Removal of the Flight Validation Platform											
1600												
1700												
1800												



Current equipment

Provisional Equipment to be assembled



Odbiornik GNS Garmin 430W APV/SBAS (WAAS GPS), umożliwiający podejścia LPV i LNAV/VNAV



MINOR CHANGE APPROVAL

10028189

This Minor Change Approval is issued by EASA, acting in accordance with Regulation (EC) No. 216/2008 on behalf of the European Community, its Member States and of the European third countries that participate in the activities of EASA under Article 66 of that Regulation and in accordance with Commission Regulation (EC) No. 1702/2003 to

EC-FLY, S.L.
CNO GENOVA, 43, 1A
07014 PALMA DE MALLORCA
SPAIN

and certifies that the change in the type design for the product listed below with the limitations and conditions specified meets the applicable Type Certification Basis and environmental protection requirements when operated within the conditions and limitations specified below:

Original Product TC Number:	1. FAA1A10, 2. FAA A1EA
Original Product TC Number:	3. FAA A7SO, 4. A19SO
TC Holder:	PIPER AIRCRAFT
Model:	1. PA-23, PA-E23
Model:	2. PA-30, PA-39
Model:	3. PA-34
Model:	4. PA-44

EASA Certification Basis:

- The Certification Basis for the original product remains applicable to this approval CS-23 in accordance with ECEO/09-002/ODP Mod Data Pack
- The certificated noise and/or emissions levels of the original product are unchanged and remain applicable to this approval

Description of Design Change:

- Upgrade to GARMIN GNS 400W/500W Series
- Installation of single GARMIN 400W/500W-series navigation unit and GPS antenna in lieu of existing single 400/500-series unit using the existing approved installation provisions. New enhanced navigation performance includes compliance with ETSO C-146 (SBAS)

See Continuation Sheet(s)

For the European Aviation Safety Agency,

Date of issue: 08.12.2009

Roger HARDY
Certification Manager
General Aviation

Note:
The following numbers are listed on the certificate:
EASA current Project Number: 0010001893-001

MINOR CHANGE APPROVAL - 10028189 - EC-FLY, S.L.

EASA Form 93, Issue 3 - 11/11/2009

EGNOS/GNSS - EKSPERYMENTALNE PODEJSCIA EPKT



Zaplanowane i wykonane trasy EPKT

PRE-FLIGHT VALIDATION (C1 FORM)

PRE-FLIGHT VALIDATION CHECKLIST FIXED WING			
REPORT HEADER			
Date:	14.03.2011	Validation Type (New/amended procedure):	New
Organization:	RoyalStar Aero		
Procedure Title:	Katowice RNAV(GNSS)		
Rwy 27			
Location:	Katowice		
Airport:	EPKT	Runway:	27
Evaluator Name/ Phone:	W.Bugajski +48602793065		
PBN Navigator Specification:	RNP0.1		
PRE-FLIGHT VALIDATION			
		SATISFACTORY	
		YES	NO
IFP package forms, charts, and maps		✓	
Data verification (e.g. aerodrome/heliport, aeronautical, obstacle, ARIINC coding)		✓	
Location of the controlling obstacles		✓	
Graphical depiction (Chart) correctness and complexity		✓	
Intended use and special requirements		✓	
Overall design is practical, complete, clear and safe		✓	
Consider impact on the procedure of waivers to standard design criteria		✓	
Segment lengths and descent gradients allow for deceleration/ configuration		✓	
Comparison of FMS navigation database with the IFP design, coding, and relevant charting information		✓	
Charting of notification of cold/warm temperature limits			✓
Flight Inspection Reports available			✓
REMARKS :			
N/A			
Simulator evaluation needed		YES	NO
Flight evaluation needed		YES	NO
PROCEDURE	PASS	✓	FAIL
EVALUATOR SIGNATURE: BUGAJSKI			
Date 14.03.2011			

FLIGHT EVALUATION CHECKLIST (C3 FORM)

FLIGHT EVALUATION CHECKLIST - FIXED WING	
REPORT HEADER	
Date:	14.03.2011
Organization:	RoyalStar Aero
Procedure Title:	Katowice RNAV(GNSS)
Rwy 27	
Location:	Katowice
Airport:	EPKT
Evaluator Name/ Phone:	W.Bugajski +48602793065
PBN Navigator Specification:	RNP0.1
PLANNING	
Check all necessary items from IFP package are available, to include: graphic, text, maps, submission form	COMPLETED ✓
Check that the necessary flight validation forms are available	✓
Appropriate aircraft and avionics for IFP being evaluated	✓
Does the procedure require use of autopilot or flight director	NO
PREFLIGHT	
Review Pre-Flight Validation assessment	COMPLETED ✓
Review Simulator Evaluation assessment (if applicable)	N/A
Obstacle assessment planning: areas of concern; ability to identify and fly lateral limits of obstacle assessment area (if required)	✓
Verify source of IFP data for aircraft FMS (electronic or manual creation)	ELECTRONIC ✓
Evaluate navigation system status at time of flight (NOTAM, RAIM, outages)	✓
Weather requirements	✓ VMC
Night evaluation requirement (if applicable)	N/A
Required Navigation (NAVAID) support (if applicable)	N/A
Combination of multiple IFP evaluations	NO
Estimated flight time	2:30
Coordination (as required) with: ATIS, Designer, Airport Authority	✓
Necessary equipment and media for electronic record of validation flight	✓
GENERAL	
	SATISFACTORY
	YES
	NO
IFP graphic (Chart) is complete and correct	✓
Check for interference: document all details related to detected RFI	✓
Satisfactory radio communication (as a minimum, air traffic communication at the IAF minimum altitude and at the missed approach altitude and holding fix)	✓
Required RADAR coverage is satisfactory	N/A
Verify proper runway markings, lighting and VASIS	✓
Altimeter source(s)	✓

OTHER INFORMATION

Airport	Katowice EPKT
Date	14.03.2011
T/O time	10:50
Flight Procedure	Katowice (EPKT) RNAV(GNSS) RWY 27
Airplane	Piper PA-34 Seneca II SP-KMS
Navigation sensor	Garmin GNS430W
Flight guidance	CDI
Meteorology	VMC
Pilot	Wojciech Bugajski
Co-pilot	Krzysztof Kusek
Number of approaches	6



WYBRANE ELEMENTY LOTNICZEJ WALIDACJI EGNOS/GNSS W OPARCIU O EKSPERYMENTALNE PODEJSCIA EPKT (trasy podejścia oraz profil lotu, podczas wykonywania trzech kolejnych podejść wraz z zaznaczonymi punktami orientacyjnymi i progu pasa startowego)

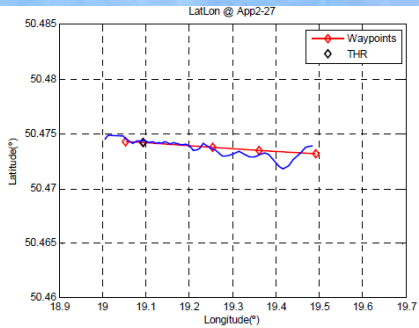


Figure 4-5: App2. Plan view of A/C flight path

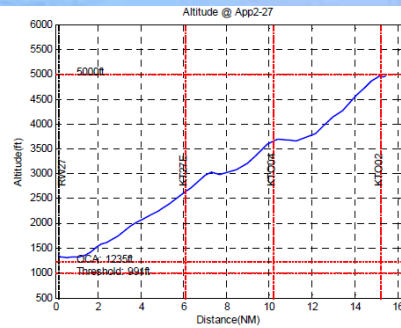


Figure 4-6: App2. A/C Altitude profile

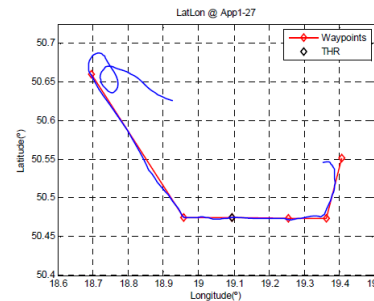


Figure 4-3: App1. Plan view of A/C flight path

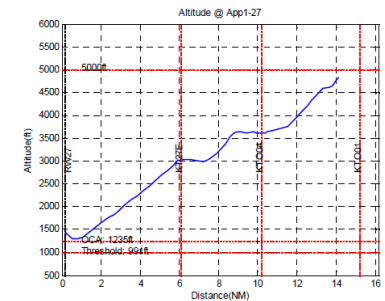


Figure 4-4: App1 A/C Altitude profile

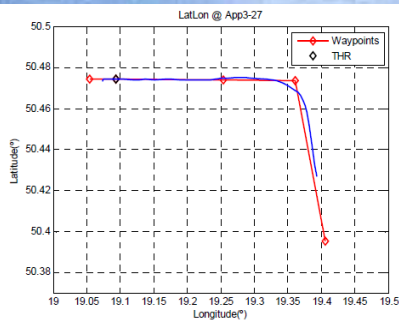


Figure 4-7: App3. Plan view of A/C flight path

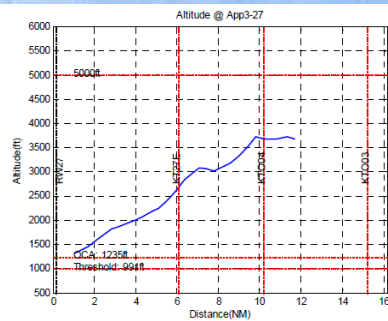
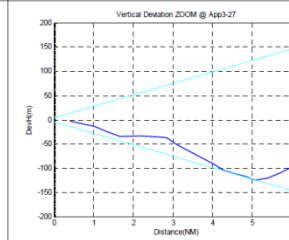
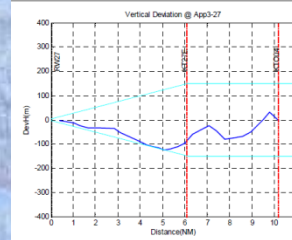
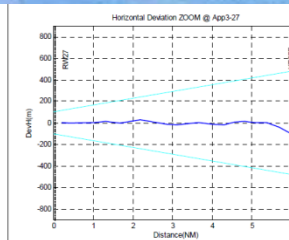
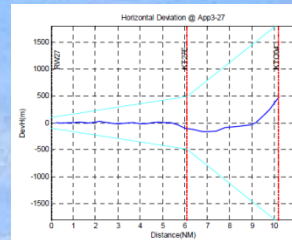
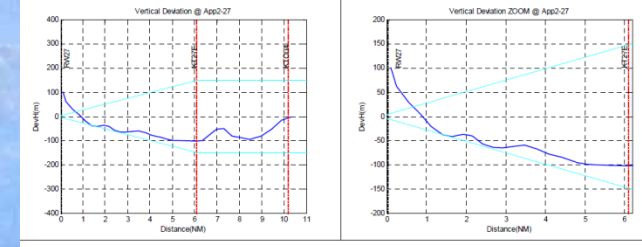
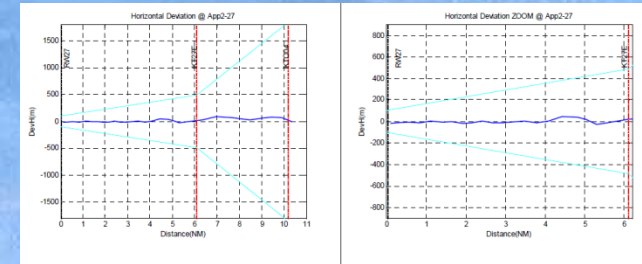
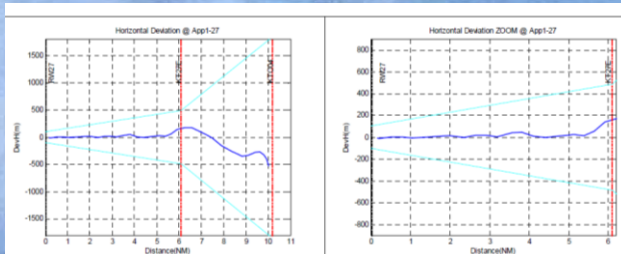
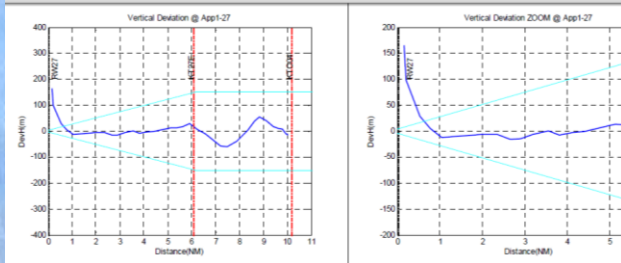


Figure 4-8: App3. A/C Altitude profile

WYBRANE ELEMENTY LOTNICZEJ WALIDACJI EGNOS/GNSS W OPARCIU O EKSPERYMENTALNE PODEJSCIA EPKT (pionowe i poziome odchylenia dla poszczególnych podejść)



SHERPA

Project

(Support ad-Hoc to Eastern Region
Pre-operational in GNSS)



What is SHERPA?

SHERPA is an EC FP7 (7th Call) project which proposes a regional "collaborative approach" aimed at supporting European Eastern countries, towards the implementation of GNSS enabled operations in the civil aviation sector, and in particular enhanced by EGNOS.

MOTIVATION

- Coming from...**
- EGNOS benefits in aviation**
 - Safety increase
 - Reduce DH minima (down to 250ft)
 - Operational benefits linked to PBN
 - Ground NAVAIDS rationalization
 - Limited impact on users avionics
 - Barriers for LPV implementation**
 - Availability of APCH Procedures vs. equipped operators
 - Equipage/certification costs
 - Need for a positive Business Case
 - Aviation community awareness

OBJECTIVES

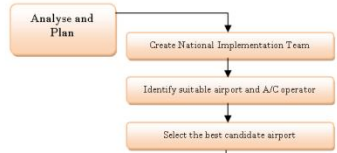
- Provide elements to the States in mapping the implementation of EGNOS into their national PBN strategy.
- Support European Eastern countries to understand the pre-operational actions to be undertaken by their relevant stakeholders (ANSPs, regulators, airports and airlines) for EGNOS adoption.
- Pave the way for future LPV procedures publication.

Why EGNOS in Eastern Europe?

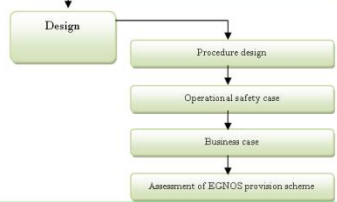
- ...growing traffic figures
- ...concerns with regards to EGNOS SoL coverage
- ...limited ground NavAids infrastructure
- ...lack of awareness on PBN/APV implementation
- ...potential regional economical growth
- ...it is a priority for the European Commission

COLLABORATIVE APPROACH

- STEP 1:** Create the National Implementation Teams for coordinating necessary actions.
- STEP 2:** Identify (airport + A/C operator) where EGNOS is beneficial and feasible.
- STEP 3:** Select the best candidate based on a bench marking approach.
- STEP 4:** Apply the Eurocontrol guidance material for RNP-APCH implementation (in particular LPV).
- STEP 5:** Map the implementation of EGNOS into National PBN implementation Plans.



STATE	AIRPORT
POLAND	KATOWICE-PYRZOWICE (EPKT)
BULGARIA	BURGAS (LBBG)
TURKEY	BALIKESIR KOCA SEYIT (LTFD)
ESTONIA	KURESSAARE (EKEE)
GREECE	KERKIRA (LGKR)



WORKSHOPS

- Five technical Workshops have been held as planned:
- EGNOS and PBN Implementation + Business Case (Introduction)**
 - Sofia (Bulgaria) - May 2012
 - PBN Concepts and synergies with EGNOS
 - Introduction to CBA with regards to LPV
 - APV Procedures Design**
 - Tallinn (Estonia) - September 2012
 - ICAO PANS-OPS LPV chapters
 - LPV FAMA Segments
 - LPV procedure validation methodology
 - Safety Case**
 - Istanbul (Turkey) - November 2012
 - Generic LPV safety material
 - Implementation methodology
 - Lessons learnt from SESAR and related projects
 - Installation and Operational Approval + Business Case (core part)**
 - Gliwice (Poland) - January 2013
 - EASA role & responsibilities
 - AMC documentation for RNP-APCH and RNAV GNSS operation certification
 - EASA's certification process
 - Business Case models
 - EGNOS Service Provision**
 - Prague (Czech R.) - July 2013
 - EGNOS implementation strategies in the frame of PBN
 - EGNOS Service provision regulatory framework and release
 - ESSP interface and user support tools

ACHIEVEMENTS

- Expected LPV publications in the short-term by SHERPA partners (i.e. PANSA and EANS)
- Gained knowledge on RNP-APCH methodology
- Consolidated guidance material for EGNOS adoption and LPV implementation
- Two layers of market analysis (National and Regional) to drive the development of future EGNOS-based operations.
- Introduction of EGNOS in PBN National Implementation Plans
- Contribute to the regional economical growth
- Lessons learnt for future GNSS/PBN initiatives

SHERPA partners have designed an Instrument Approach Chart (with an LPV minima), as the first step towards a future procedure publication.



- ESSP SAS (European Satellite Services Provider) Coordinator**
- PANSA (Polish Air Navigation Services Agency)**
- SUT (Silesian University of Technology)**
- EANS (Estonian Air Navigation Services)**
- DHMI (General Directorate of State Airports Authority)**
- ICAA (Hellenic Civil Aviation Authority)**
- BULATSA (Bulgarian Air Traffic Services Authority)**

More information about the project at: <http://sherpa.essp-sas.eu/>

Other links of interest:

GSA:
www.gsa.europa.eu
 EGNOS Portal:
www.egnos-portal.eu
 ESSP:
www.essp-sas.eu
 EGNOS User Support:
<http://egnos-user-support.essp-sas.eu>
 EGNOS User Helpdesk:
egnos-helpdesk@essp-sas.eu ☎ +34 911 236 555 (24/7)



Support ad-Hoc to Eastern Region with Pre-operational Actions on GNSS



W ramach projektu SHERPA wykonano:

➤ **SHERPA-PANSA-NMA-D11EP**

EGNOS POLAND MAKET ANALYSIS

➤ **SHERPA-PANSA-NSR-D21EP**

Polish National Scenario Report

➤ **SHERPA-PANSA-ENIP-D22EP**

EGNOS National Implementation Plan

Współpraca z Eurocontrol - Projekt EDCN (EDCN_Next)

- **Projekt realizowany na wniosek EUROCONTROL (bezkosztowo)**
- **Czas trwania: grudzień 2010 - grudzień 2012**
- **Cele:**
 - Wykorzystanie sieci EDCN jako niezależnego od RIMS źródła danych do okresowego potwierdzania zdolności EGNOS do wykorzystania w lotnictwie. Rozszerzenie możliwości sieci o obserwację systemu GALILEO.
- **Zakres projektu:**
 - Zainstalowanie we wskazanej przez PAŻP lokalizacji odbiornika GALILEO zakupionego przez Eurocontrol umożliwiającego ciągłą rejestrację parametrów SIS z satelitów GALILEO; przetwarzanie zapisanych danych (PEGASUS); przesyłanie dobowych raportów do EUROCONTROL.

Własna sieć stacji monitorujących EGNOS



Wyposażenie: Odbiorniki PolaRx2e
Oprogramowanie: PEGASUS/EUROCONTROL
Lokalizacje: Warszawa, Rzeszów, Kraków

- ▶ Wdrożenie
- ▶ GNSS na stronie PAŻP
- ▶ Procedury
- ▶ Prezentacje
- ▶ Linki

Wdrożenie procedur opartych o nawigację satelitarną w Polsce.

4 kwietnia 2013 roku, po uzyskaniu stosownych zgód Urzędu Lotnictwa Cywilnego, zostały wdrożone nowe instrumentalne procedury podejścia do lądowania oparte o nawigację satelitarną.

W ramach tej implementacji, w AIP Polska zostały opublikowane nowe procedury NPA RNAV GNSS, dotyczące dziesięciu lotnisk kontrolowanych. Są to: Bydgoszcz EPBY, Gdańsk EPGD, Kraków EPKK, Katowice EPKT, Lublin EPLB, Poznań EPPO, Rzeszów EPRZ, Warszawa EPWA, Wrocław EPWR oraz Zielona Góra EPZG.

Na trzech lotniskach z powyższej listy, ogłoszone nowe procedury zostały wdrożone w terminie późniejszym. Procedury dla lotnisk w Krakowie i Katowicach zostały dopuszczone do użytkowania operacyjnego 16 kwietnia 2013 roku. W przypadku procedur RNAV dla lotniska w Rzeszowie udostępnienie procedur nastąpi po zakończeniu trwającego właśnie remontu drogi startowej.

Zobacz [liste europejskich lotnisk](#) dysponujących opartymi o nawigację satelitarną, instrumentalnymi procedurami podejścia do lądowania:

Publikacja dwudziestu jeden procedur NPA RNAV GNSS to pierwszy etap projektu, który docelowo ma objąć wszystkie lotniska kontrolowane na wszystkich kierunkach dróg startowych, także tych obecnie nieoprzyszodowanych.

Istotną korzyścią wynikającą z operacyjnego wdrożenia procedur GNSS jest możliwość

optymalizacji istniejącej struktury naziemnych pomocy radionawigacyjnych.

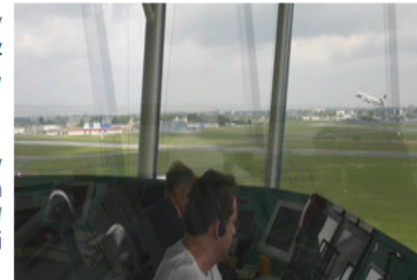
Zgodnie z europejskimi strategiami i planami dotyczącymi procedur lotu, zastosowanie sensora GNSS jest podstawą dla zapewnienia nawigacji i wdrażania nowoczesnych technologii w tym zakresie.

Ponadto, 28 lutego 2013 roku, PAŻP zawarła umowę o współpracy z European Satellite Services Provider. Porozumienie „EGNOS Working Agreement”, otwiera drogę do wdrożenia na polskich lotniskach i w polskiej przestrzeni powietrznej procedur opartych o nawigację satelitarną w Polsce.

ESSP to instytucja wyznaczona przez UE do zapewnienia usług żeglugi powietrznej opartych o techniki satelitarne.

Zawarte porozumienie pozwoli PAŻP na bardziej dokładne modyfikacje właśnie ogłoszonych nowych, opartych o nawigację satelitarną, instrumentalnych procedur podejścia do lądowania na dziesięciu polskich lotniskach kontrolowanych.

Podpisanie porozumienia EGNOS Working Agreement wpisuje się w logiczny ciąg prac prowadzonych w ramach projektów HEDGE i APV Mielec, w ramach których 14 i 15 marca 2011 roku na lotniskach w



Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

- ▶ O nas
- ▶ Komórka Zarządzania Przestrzenią Powietrzną
- ▶ Ośrodek Planowania Strategicznego
- ▶ Służba Informacji Lotniczej
- ▶ Służba Informacji Powietrznej (FIS)
- ▶ Sprzedaż i Zamówienia
- ▶ Dla deweloperów
- ▶ Oplaty nawigacyjne
- ▶ Kontakt
- ▶ Rachunki bankowe PAŻP
- ▶ Media
- ▶ Szkolenia
- ▶ Praca w PAŻP
- ▶ POLATCA
- ▶ Inspekcja Lotnicza-Papuga
- ▶ Raport roczny
- ▶ Sprawozdanie roczne

Lotnictwo Cywilne

- ▶ Informacje
- ▶ Akty prawne
- ▶ Dokumenty
- ▶ Bezpieczeństwo lotów
- ▶ Porty lotnicze
- ▶ Meteo
- ▶ Zdjęcia
- ▶ Linki
- ▶ Inne



Najnowsze Informacje

2011.12.28, 12:52

Umowa PAŻP z Głównym Geodetą Kraju – krok na drodze udostępnienia sygnału GPS, jako sensora w żegludze powietrznej.



Podpisano umowę PAŻP z Głównym Geodetą Kraju - prezesem Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, umożliwiającą PAŻP nieodpłatne wykorzystanie sieci stacji referencyjnych ASG-EUPOS do monitorowania stanu systemu GPS.

Dane o stanie sygnału GPS będą gromadzone i utrzymywane przez cztery tygodnie.

Umową obowiązywać będzie przez rok i przewiduje, że Główny Urząd Geodezji i Kartografii będzie:

- prowadzić rejestrację danych z satelitów GPS;
- przechowywać na serwerach systemu ASG-EUPOS zarejestrowane dane przez okres przynajmniej czterech tygodni od dnia ich zarejestrowania;
- udostępniać zarejestrowane dane na żądanie PAŻP przez okres, co najmniej czterech tygodni;
- udostępniać PAŻP informacje o aktualnej dostępności obserwacji ze stacji referencyjnych systemu ASG-EUPOS w ustalonych odstępach czasu.

Ponadto Główny Geodeta Kraju zapewni PAŻP dostęp do danych obserwacyjnych GNSS ze stacji referencyjnych systemu ASG-EUPOS

- **Dostępność powyższych danych jest jednym z warunków udostępnienia sygnału GPS, jako sensora w nawigacji - podkreślił Krzysztof Banaszek prezes PAŻP**

- **Polska Agencja Żeglugi Powietrznej staje się kolejnym instytucjonalnym użytkownikiem systemu ASG-EUPOS, budowanego pierwotnie dla przedsiębiorców – zaznaczyła Jolanta Orlińska - Główny Geodeta Kraju.**

Zgodnie z zaleceniem Załącznika 10 ICAO Kraj, który zatwierdził operacje oparte o GNSS powinien zapewnić, że dane odpowiednie dla tych operacji będą rejestrowane. Dane te są głównie przeznaczone do wykorzystania w badaniach wypadków i incydentów lotniczych. Mogą być także wykorzystywane w okresowych potwierdzeniach, że dokładność, wiarygodność, ciągłość i dostępność sygnału są utrzymywane w granicach wymaganych dla zaaprobowanych operacji.

PAŻP planuje wykorzystanie systemu GPS wspartego przez pokładowy system ABAS, jako sensora nawigacyjnego do wsparcia operacji PRNAV w TMA Warszawa.

Polska Agencja Żeglugi Powietrznej została powołana 1 kwietnia 2007 roku na mocy ustawy z dnia 8 grudnia 2006 r. o Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej (Dz. U. z dnia 29 grudnia 2006 r.) Jej zadaniem jest zarządzanie przestrzenią powietrzną poprzez zapewnienie bezpiecznego, płynnego i efektywnego ruchu lotniczego w polskiej przestrzeni powietrznej.

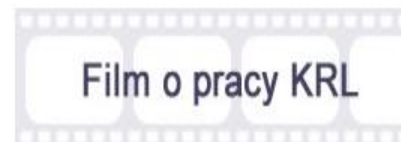
W 2011 roku PAŻP obsłużył około 640 tysięcy operacji lotniczych. Temu historycznemu rekordowi liczby operacji lotniczych towarzyszył inny rekord. Rekordowa, jakość naszych usług mierzona punktualnością! Tylko 0,7 minuty



**INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Promocja zawodu KRL





SESAR Master Plan

D5

Single
European
Sky
ATM
Research



PROGRAM SESAR

SESAR

Definition
phase

Development
phase

Deployment
phase

Rezultat:
European ATM
Master Plan

Oparta na MASTER PLAN:
standardy,
nowe procedury operacyjne,
nowe technologie i wstępne
opracowania przemysłu
lotniczego.

Wdrożenie systemu
zarządzania ATM nowej
generacji

2005-2008

KONSORCJUM SESAR
60 MLN EURO

2008-2014

WSPÓLNE PRZEDSIĘWZIĘCIE SESAR
2.1 MLD EURO

2015-2025

PRZEMYSŁ LOTNICZY
30 MLD EURO



**PERSPEKTYWICZNE
SYSTEMY NAWIGACJI
POWIETRZNEJ**

TECHNOLOGIE DOZOROWANIA NASTĘPNEJ GENERACJI:

MULTILATERATION (MLAT)

w oparciu o statki powietrzne wyposażone w mody: *A/C/S*.

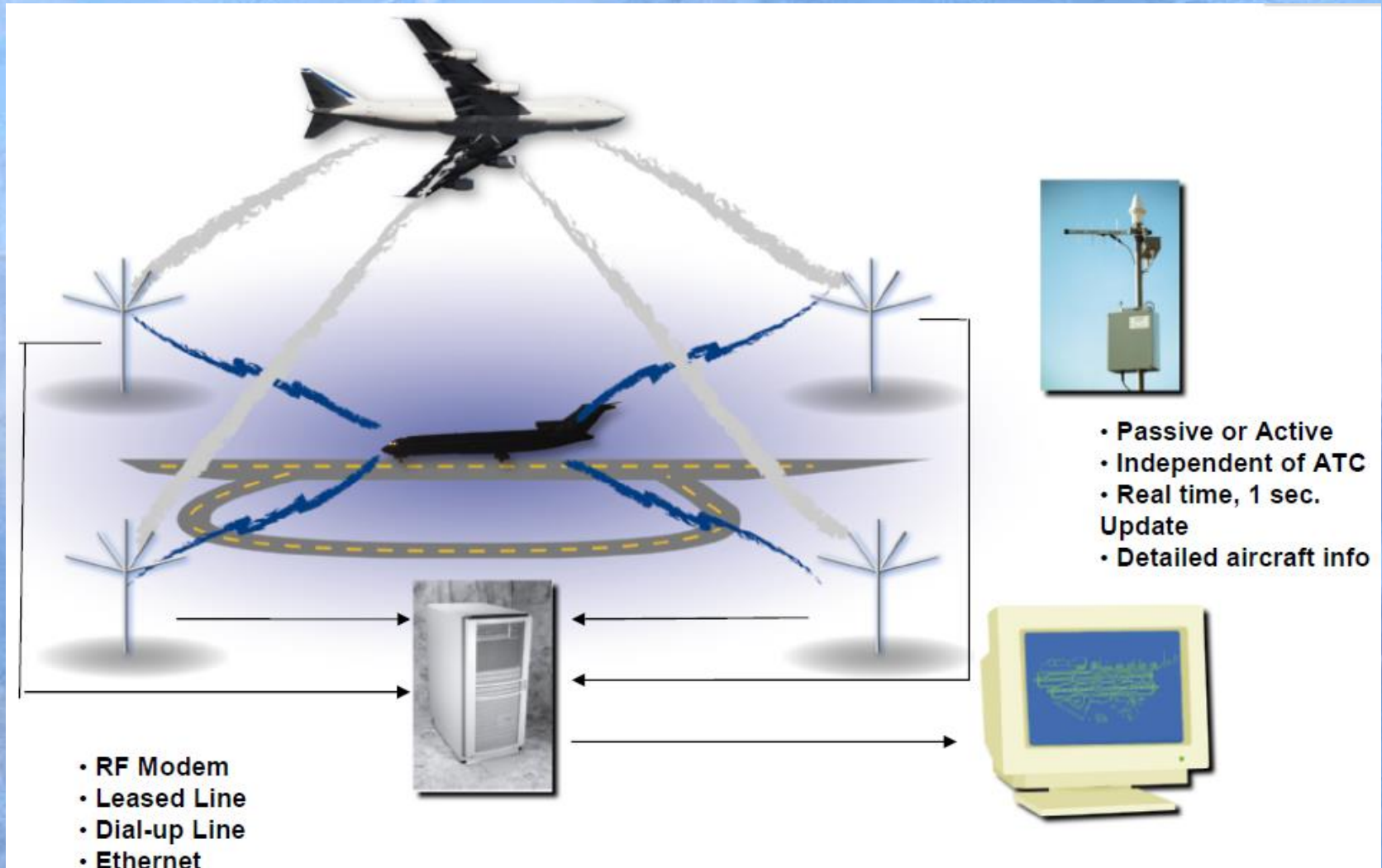
ADS-B

Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B), zarządzanie ruchem lotniczym i użycie satelitarnych technologii, w celu dostarczenia danych np. wysokość, prędkość, prędkość zniżania i projektowana ścieżkę.

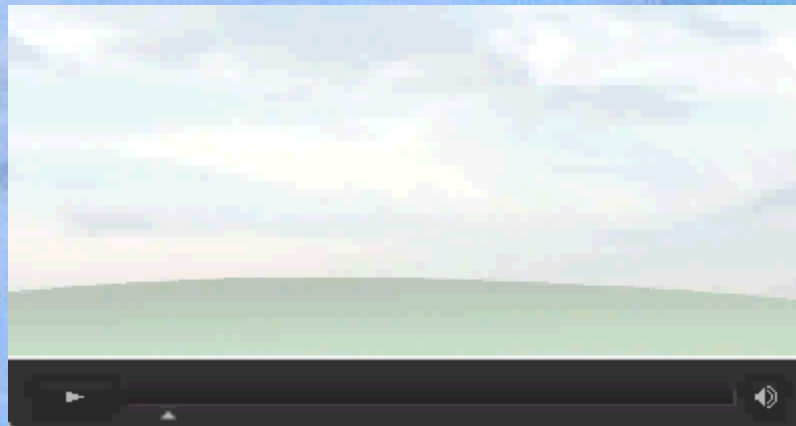
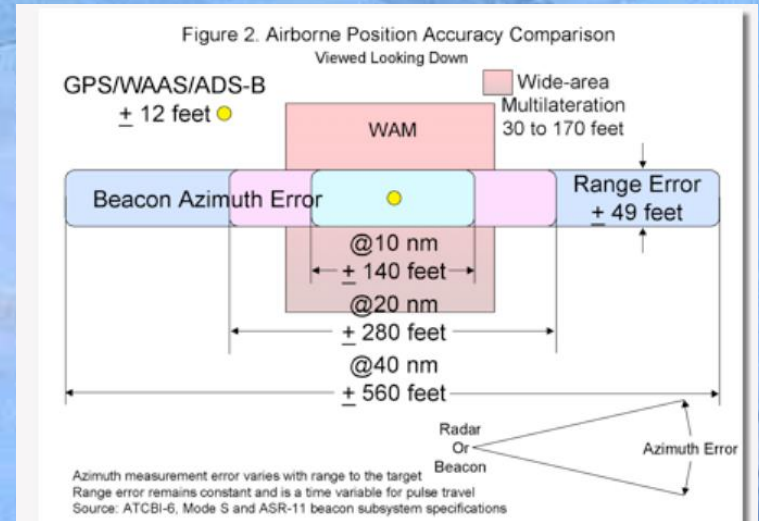
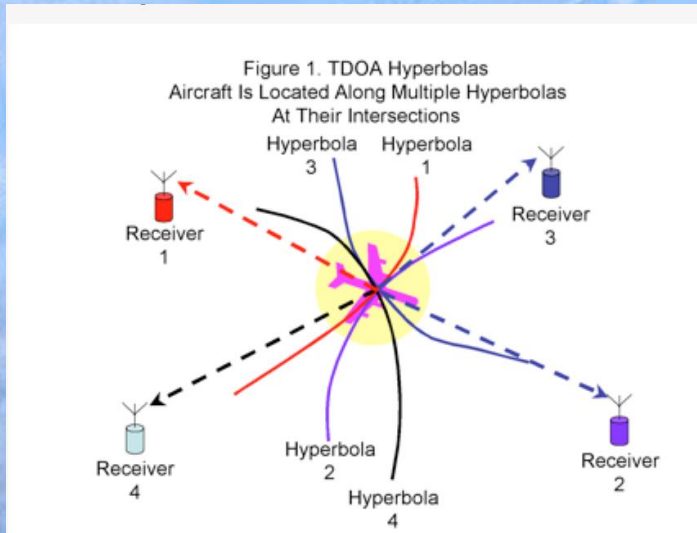
ADS-X

złożony ADS – zintegrowana technologia MLAT i ADS-B, przedstawiany jako perfekcyjne przejście i walidacja światowej implementacji systemu ADS-B, w celu uzyskania pełnych danych lotniczych, przez statki powietrzne wyposażone w mody *A/C/S* i ADS-B.

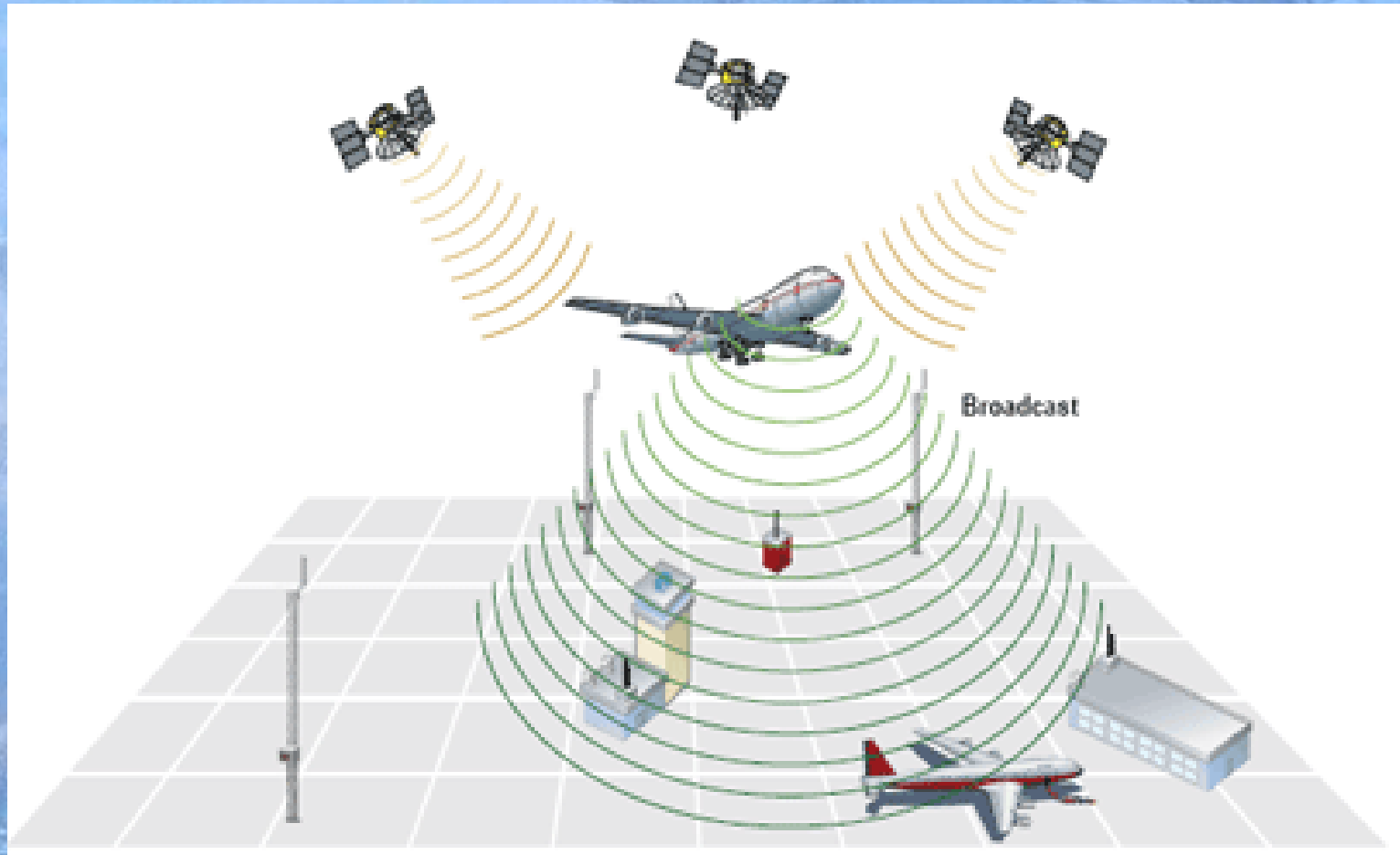
MULTILATERATION (MLAT)



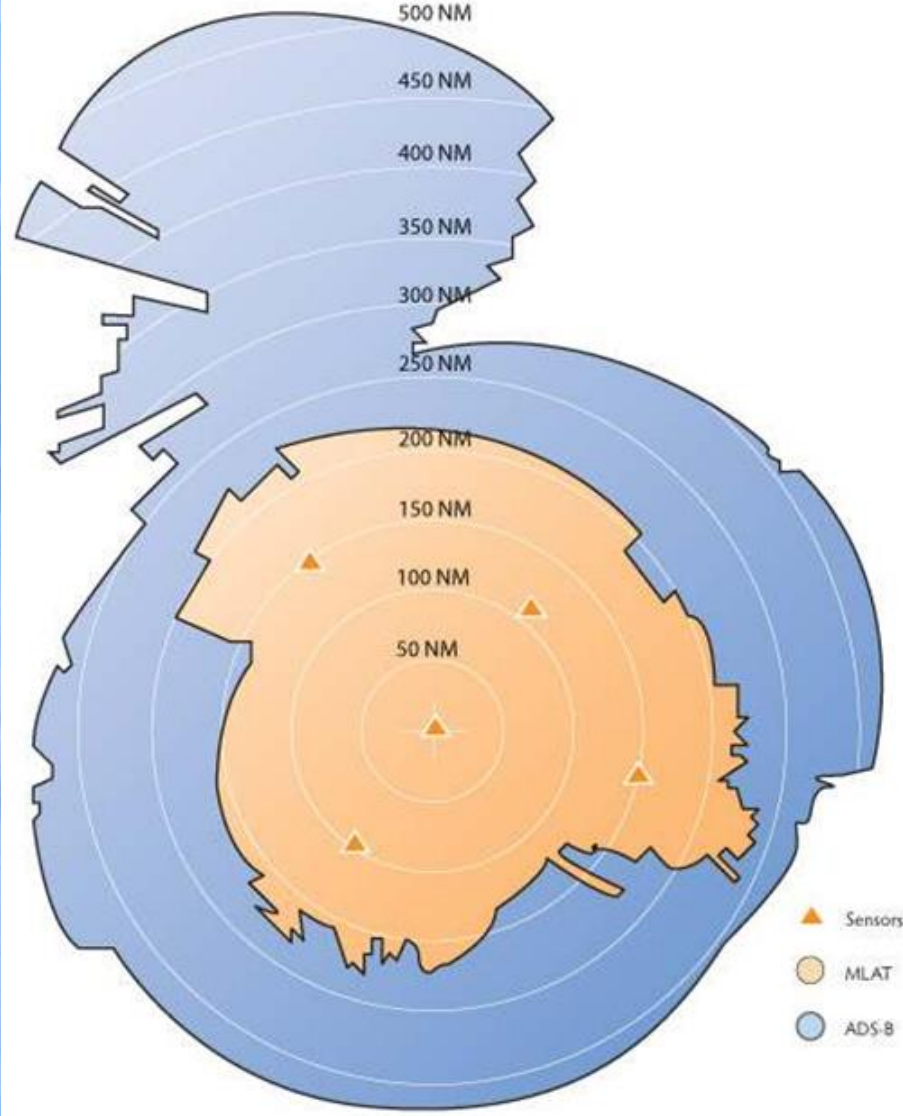
MULTILATERATION (MLAT)



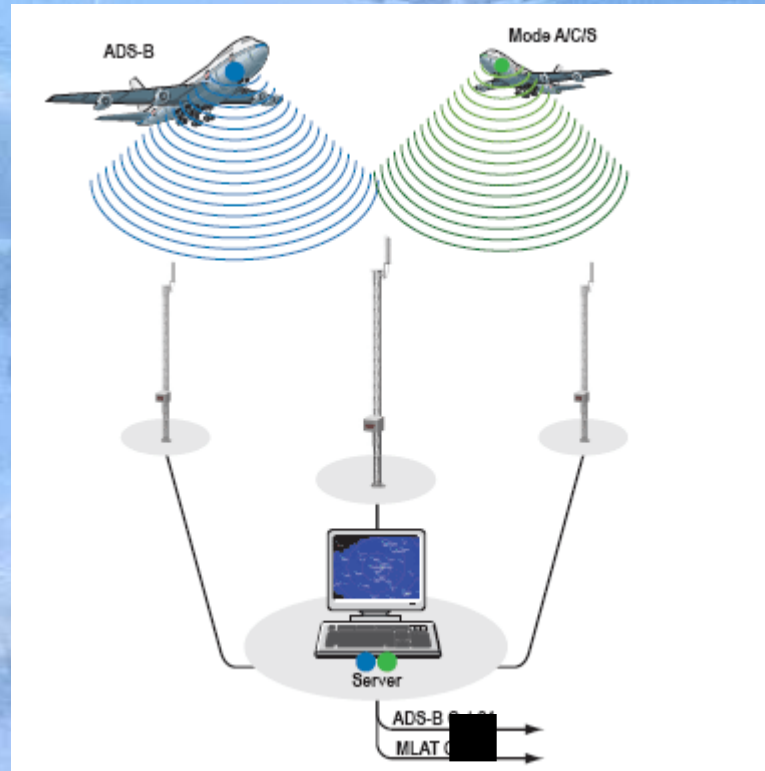
ADS-B



MLAT Included with ADS-B
at No Additional Cost



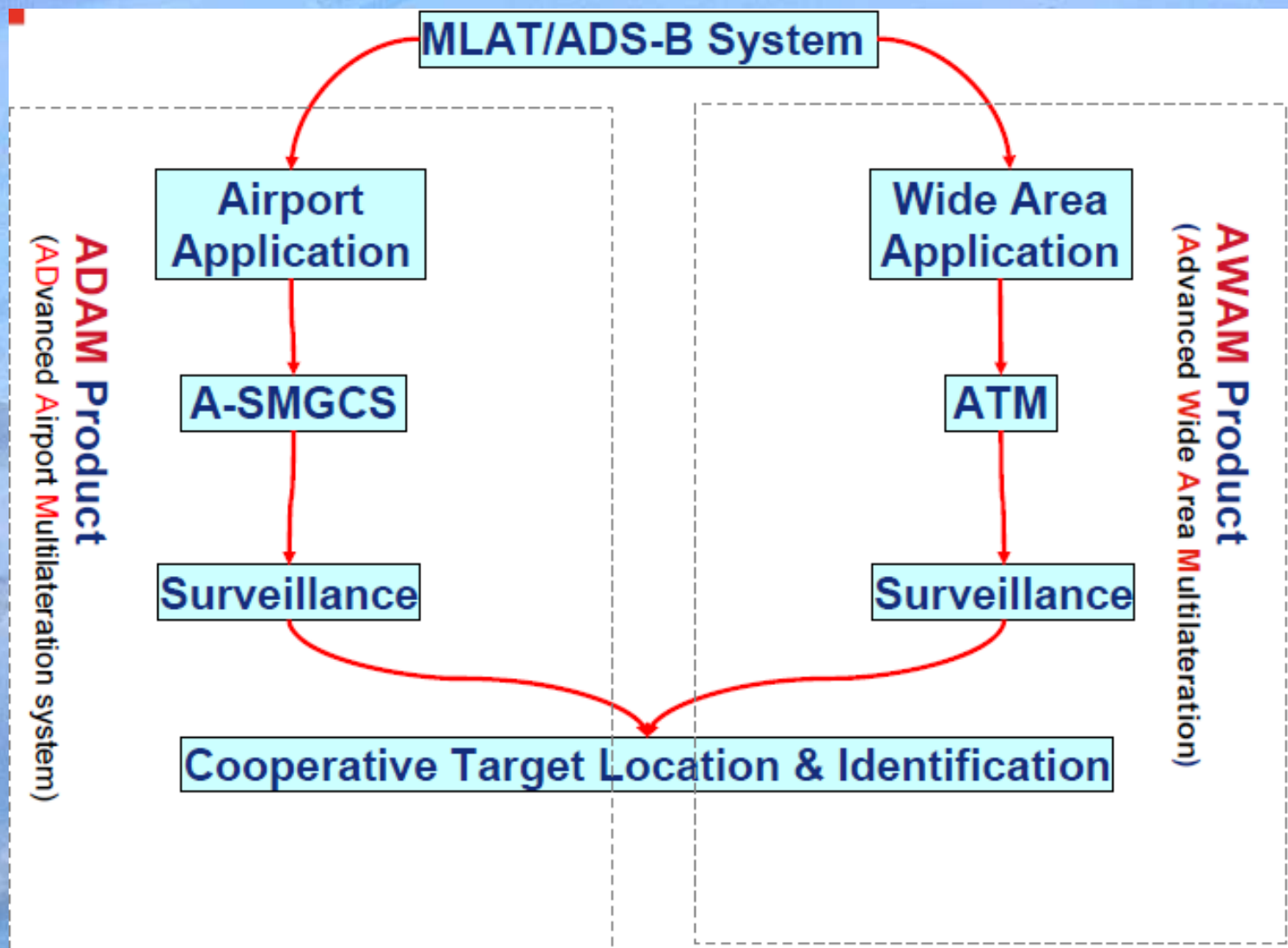
ADS-X



- Italy, Rome Fiumicino Airport – MLAT/ADS-B system
- Italy, Milan Malpensa Airport – MLAT/ADS-B system and VEGA
- Italy, Multiple airports – Wide Area MLAT (WAM)/ADS-B system
- Italy, Cristal Med Italy project (CASCADE/Eurocontrol) – ADS-B
- India, Hyderabad Intl. Airport – MLAT/ADS-B and VEGA
- India, Bangalore Intl. Airport – MLAT/ADS-B and VEGA
- Malta, Cristal Med Malta project (CASCADE/EUROCONTROL) – ADS-B
- Trinidad and Tobago – ADS-B

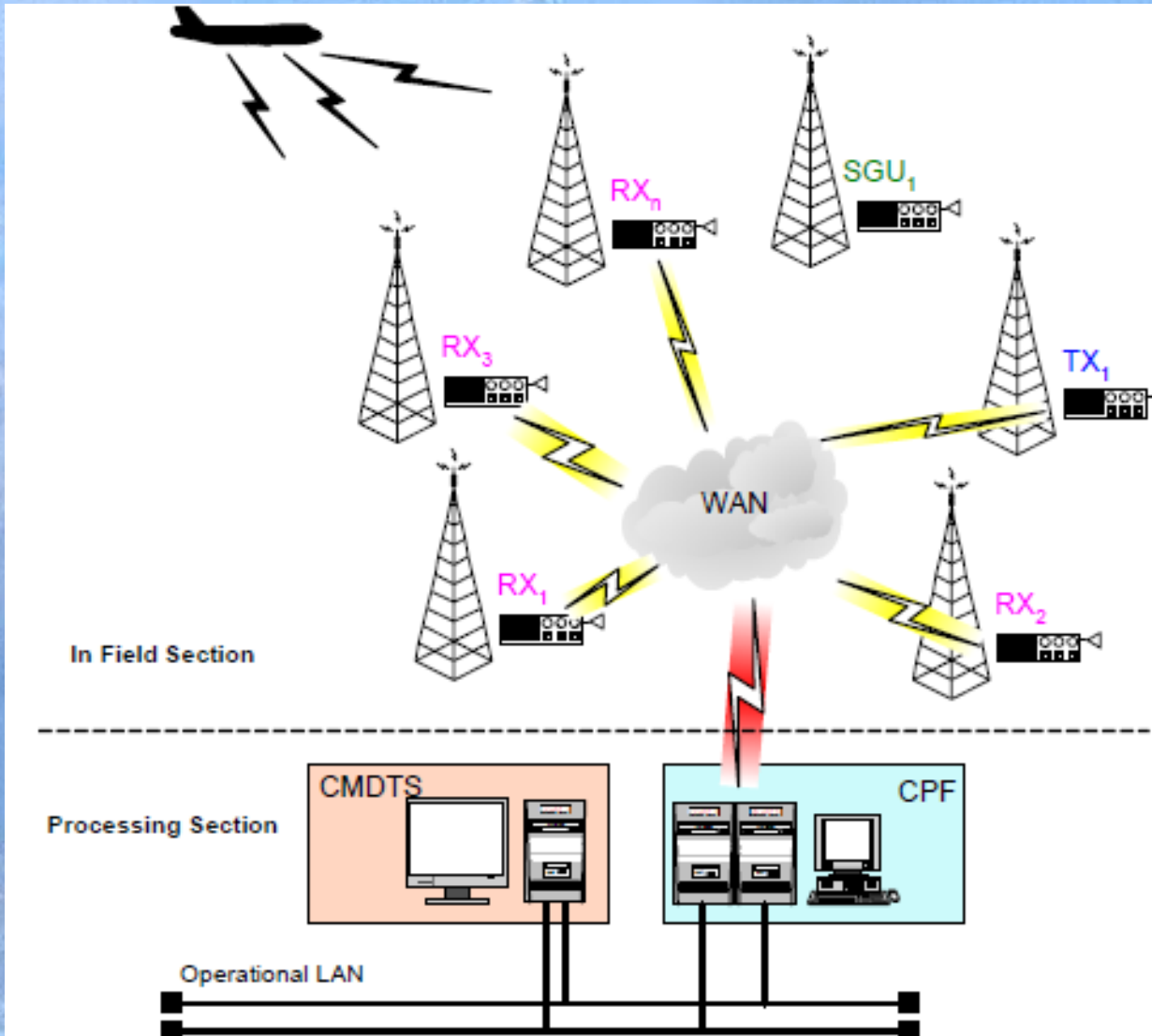
System compliant to:

- *ICAO Annex 10 Vol.IV*
- *RTCA/EUROCAE standards*
 - *ED-117*
 - *DO 260-260A, DO 260A Change 1*
 - *WG51 ADS-B SG4 and WG70 WAM*



ADAM Product
(Advanced Airport Multilateration system)

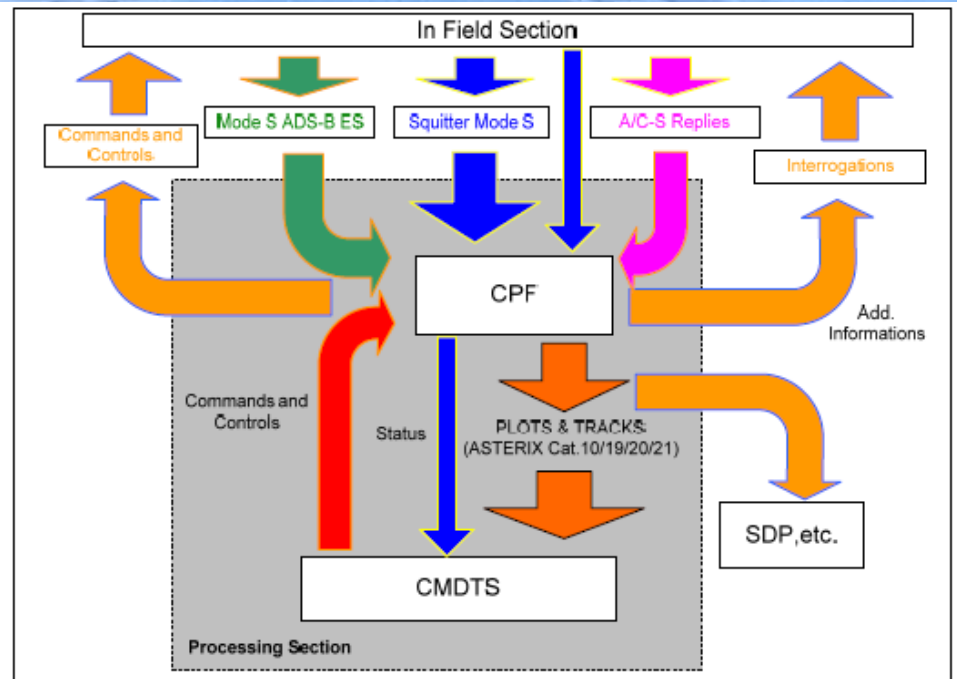
AWAM Product
(Advanced Wide Area Multilateration)



Elementy systemu:

- odbiorniki (RX);
- synchronizacyjny transmitter (SGU), w miarę potrzeb;
- Interrogator Transmitter (TX)
- antena
- Central Processing Facility (CPF) (Redundant)
- Control/Monitoring Display Traffic (CMDT).

- Mode-S Short Squitter (DF 11) and ADS-B Transponder-based Extended Squitter (DF 17)
- Elicited Mode-A/C/S replies (Mode A/C, Downlink Format 4, 5, 20 and 21):
 - due to mode A/C only All Call and selective interrogations (UF 4, 5, as option UF 20, 21)
- ADS-B Extended Squitter (DF 18):
 - sent by Mode S Non Transponder-based equipment
- Elicited 3A/C replies:
 - sent by conventional transponders, due to only All Call interrogations



System ADAM – Milan Malpensa Airport

Konfiguracja:

6 RX;

2 RTX

2 RTX Synch.



System ADAM – Malpensa ADS-B naziemne wyniki

Target	Aircraft ADS-B 400871
Movement	Rwy-Stand. Landing
	MLAT Tracks
	ADS-B Tracks

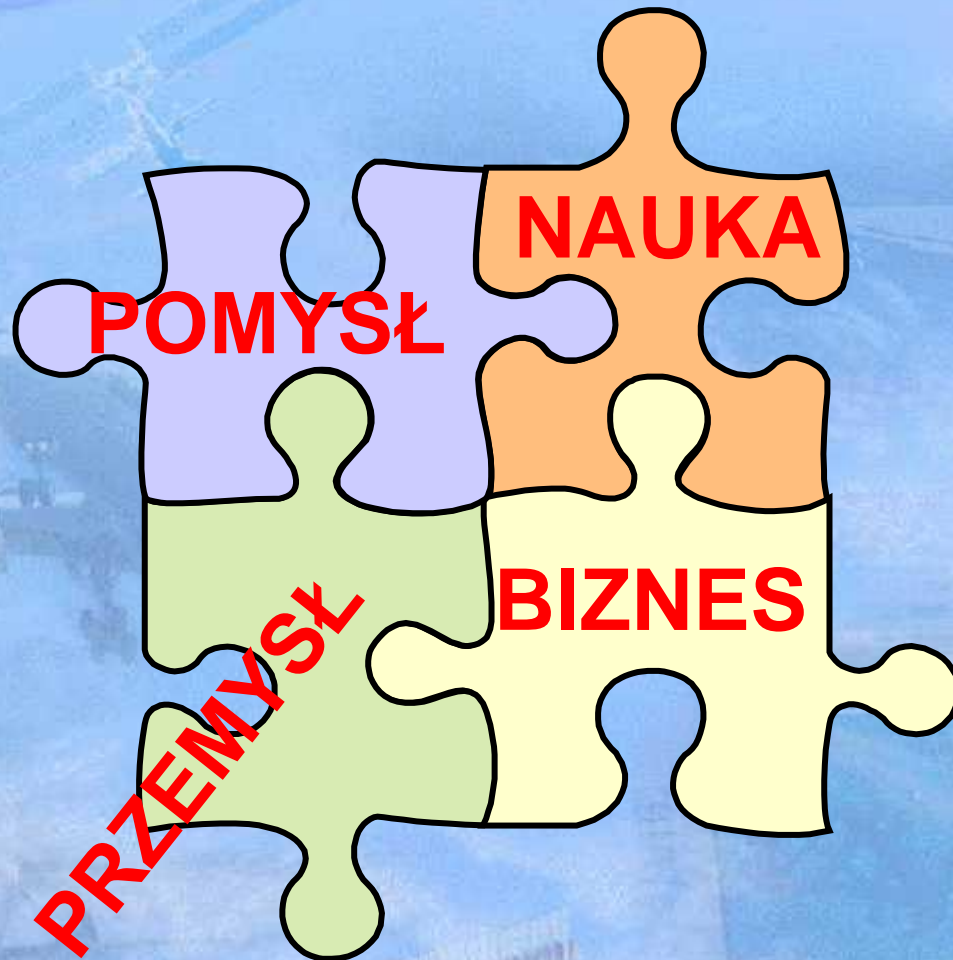




TEAM

- ✓ **T**ogether
- ✓ **E**veryone
- ✓ **A**chieve
- ✓ **M**ore

(RAZEM KAŻDY OSIĄGA WIĘCEJ)




TEAM - ZESPÓŁ

Centrum Kształcenia Kadr
Lotnictwa Cywilnego Europy
Środkowo-Wschodniej
POLITECHNIKA ŚLĄSKA

Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa Cywilnego
Europy Środkowo-Wschodniej
Politechnika Śląska



POLITECHNIKA ŚLĄSKA




Budownictwa




Chemiczny




Elektryczny



Górnictwa i Geologii



Inżynierii Biomedycznej




Inżynierii Środowiska
i Energetyki




Matematyki Stosowanej



Mechaniczny Technologiczny



Inżynierii Materiałowej
i Metalurgii




Automatyki, Elektroniki
i Informatyki




Architektury

Centrum



Transportu



Kolegium Języków Obcych



Organizacji i Zarządzania

**RADA
NAUKOWO
PROGRAMOWA**



PRZEDMIOTEM DZIAŁANIA CENTRUM ORGANIZACJA I KOORDYNACJA KSZTAŁCENIA KADRY SEKTORA LOTNICTWA CYWILNEGO POPRZEZ:

- 1. Współpracę ze szkołami średnimi technicznymi w regionie.**
- 2. Organizację studiów inżynierskich i magisterskich.**
- 3. Organizację studiów podyplomowych.**
- 4. Organizację kursów kwalifikacyjnych.**
- 5. Praktyki oraz staże studenckie i doktoranckie.**
- 6. Udział w specjalistycznych projektach i programach finansowanych ze środków krajowych i UE.**
- 7. Prowadzenie prac i badań naukowych nad kluczowymi problemami lotnictwa cywilnego.**
- 8. Współpracę z satelitarną platformą technologiczną.**

**PRZEDMIOTEM DZIAŁANIA CENTRUM JEST
ORGANIZACJA I KOORDYNACJA KSZTAŁCENIA
KADRY SEKTORA LOTNICTWA CYWILNEGO
W ZAKRESIE:**

- 1. Eksploatacji i obsługi statków powietrznych (technika, handling).**
- 2. Infrastruktura lotnisk (projektowanie i gospodarowanie przestrzenią, przepustowość, architektura, spójność infrastruktury transportowej i inne).**
- 3. Systemów wspierających procesy zarządzania (bezpieczeństwo, infrastruktura lotniskowa, działalność lotnicza, teleinformatyka i inne).**

Działalność

➤ DYDAKTYCZNA:

- specjalistyczne kursy lotnicze;
- uruchamianie nowych specjalności „nawigacji powietrznej” (2009);
- „mechanik lotniczy” (2011);
- przygotowywanie innych;
- studia podyplomowe;

➤ NAUKOWO – BADAWCZA:

- koordynacja projektów międzynarodowych;
- uczestnictwo w seminariach konferencjach;

➤ PROMOCYJNA

14 października 2011, Paryż – pierwsze spotkanie w ramach Sieci Organizacji Szkoleniowych ECAC - ECAC Network of Training Organisations. Niezwykle ważne wydarzenie w branży lotniczej, Polskę reprezentują dwa ośrodki: Centrum PŚ oraz Politechnika Rzeszowska.



Spotkanie przedstawicieli Sieci Organizacji Szkoleniowych państw ECAC, Paryż

https://www.ecac-eac.org//activities/general_information/network_training_organisations_1st



ST-KZ.5633.1.13.2013

Katowice, 19 sierpnia 2013 roku

Szanowny Pan
Andrzej Fellner
Dyrektor
Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa
Cywilnego Europy Środkowo-Wschodniej
Politechnika Śląska
ul. Krasińskiego 8
40-019 Katowice

dotyczy pisma znak RJP9/19/12/08/13 – wniosku o zatwierdzenie programu kursu
pedagogicznego dla instruktorów praktycznej nauki zawodu

Odpowiadając na Pana pismo z dnia 12 sierpnia 2013 roku informuję, że zatwierdzam dla Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa Cywilnego Europy Środkowo-Wschodniej Politechniki Śląskiej z siedzibą w Katowicach, ul. Krasińskiego 8 program kursu pedagogicznego dla instruktorów praktycznej nauki zawodu opracowany na podstawie rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 grudnia 2010 r. w sprawie praktycznej nauki zawodu (Dz. U. z 2010 r. nr 244, poz. 1626).

Informuję równocześnie, że zgodnie z obowiązującymi przepisami wskazany wyżej kurs nie wymaga każdorazowo zgody kuratora oświaty, lecz jedynie zatwierdzenia przez kuratora oświaty programu kursu, zgodnie z wyżej wymienionym rozporządzeniem.

Ponadto proszę organizatora kursów pedagogicznych dla instruktorów praktycznej nauki zawodu o przesyłanie do Kuratorium Oświaty w Katowicach zawiadomienia o każdej kolejnej edycji kursu (wraz z harmonogramem kursu) w terminie dwóch tygodni przed jego rozpoczęciem.

Z up. Śląskiego Kuratora Oświaty

mgr Dariusz Wilczak
Wicekurator

Załącznik:

1 egzemplarz zatwierdzonego programu kursu

Kurator Oświaty 251-13-70 255-58-25	Wicekurator (ds. nadzoru pedagogicznego) tel. (32) 255-21-15 fax. (32) 255-58-57	Wicekurator (ds. ekonomiczno-administracyjnych) tel. (32) 257-13-90 fax. (32) 255-58-57	Wydział Strategii i Nadzoru Pedagogicznego tel. (32) 207-78-18 fax. (32) 207-79-34	Wydział Nadzoru nad Przedszkolami Szkołami i Placówkami tel. (32) 207-79-40 fax. (32) 207-78-87	Wydział Organizacji i Pragmatyki Zawodowej Nauczycieli tel. (32) 266-35-37 fax. (32) 257-13-98
Delegatura w Bielsku tel. (32) 812-26-45 fax. (32) 822-61-75	Delegatura w Częstochowie tel. (34) 324-33-62 fax. (34) 324-54-71	Delegatura w Gliwicach tel. (32) 231-29-41 fax. (32) 231-29-41	Delegatura w Rybniku tel. (32) 422-38-02 fax. (32) 422-38-02	Delegatura w Sosnowcu tel. (32) 265-51-30 fax. (32) 266-60-40	



DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWO - BADAWCZA

Astri Polska Wrocław University of Technology SRC PAS
 Polish Air Navigation Services Agency Military Institute of Aviation
 EPAM Silesian University of Technology PIAP QWED
 Institute of Telecommunications Avio Astronautics Observatory
 Warsaw University of Technology IMWM Institute of Aviation
 Department of Geoinformatics and Remote Sensing

POLISH SPACE TECHNOLOGY PLATFORM



contact:
 Space Research Centre PAS
 ul. Bartycka 18a
 00-716 Warsaw, Poland

T: +48 22 381 63 24
 F: +48 22 849 31 31
 E: rkaminska@cbk.waw.pl
 W: www.cbk.waw.pl

coordinator: Space Research Centre PAS
 www.cbk.waw.pl

Polish Space Technology Platform

Polish Space Technology Platform Members:

- Space Research Centre of the Polish Academy of Sciences
- Astri Polska
- Avio Polska
- Barowiec Astronautics Observatory
- Civil Aviation Personnel Education Centre of Central and Eastern Europe Silesian University of Technology
- Electronic Power and Market LTD
- Department of Geoinformatics and Remote Sensing, Faculty of Geography and Regional Studies, University of Warsaw
- Industrial Research Institute for Automation and Measurements – PIAP
- Institute of Aviation, Space Technology Department
- Institute of Meteorology and Water Management
- Institute of Telecommunications, Teleinformatics and Acoustics Wrocław University of Technology
- Military University of Technology
- National Institute of Telecommunications
- Polish Air Navigation Services Agency
- QWED
- Warsaw University of Technology

Polish Space Technology Platform



About Polish Space Technology Platform

The first Polish technology platforms have been founded in 2004. Their main objective is integration of key industrial and research partners of a specific economy sector for joint research, technology and development initiatives. Currently there are more than 30 Polish technology platforms connected to European technology platform.

Polish Space Technology Platform (PSTP) is a consortium of high-tech companies and research institutes active in space sector. Among the participants of PSTP there are key industrial enterprises, scientific institutions and universities. It has been created in order to establish development strategies and to carry projects for space sector. The coordinator of Platform is the Space Research Centre PAS, the leading institute in Poland fully dedicated to the space technology and space applications. It is supported by the Polish ministries: Science and Economy.

Official goals of the Consortium are:

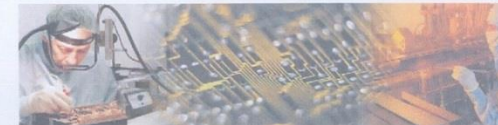
- preparing and realizing space technology projects;
- join activities of the European Space Technology Platform;
- integrating Polish space-related industry and R&D sector;
- promoting Polish space capabilities.

PSTP is concentrated on:

- satellite navigation systems, Global Positioning Systems (GPS) and Galileo
- active participation in GMES (Global Monitoring for Environment and Security), GEOS (Global Earth Observation System of Systems), SSA,
- development and integration of advanced aerospace materials and components,
- microsatellite construction programs,
- subsystems for space missions and ground control stations.

Co-operation with ESA

- active participation in drafting of PECS Charter,
- providing the national administration with opinions of industry on Polish-ESA relations,
- training for industry (ECSS standards, bidding & contracts, etc.),
- building joint, medium-scale projects,
- promotion of Polish space capabilities (e.g. Polish Space Directory),
- gaining access to EU-funded procurement opportunities within ESA.



➤ „Nauka dla Biznesu Biznes dla Nauki” integracja w badaniach i implementacjach lotniczych.



BIELSKI PARK TECHNOLOGIJNY
LOTNICTWA, PRZEDSIĘBIORCZOŚCI
I INNOWACJI Sp. z o.o.

Dariusz Piecuch
PREZES ZARZĄDU

ul. Stefan Kosiński 43 tel. +48 32 750 82 32
43-512 Kamów Fax: +48 32 750 82 33
POLAND tel. kom: +48 510 266 678
NIP: 548-00-18-674 e-mail: dariusz.piecuch@parklotniczy.eu

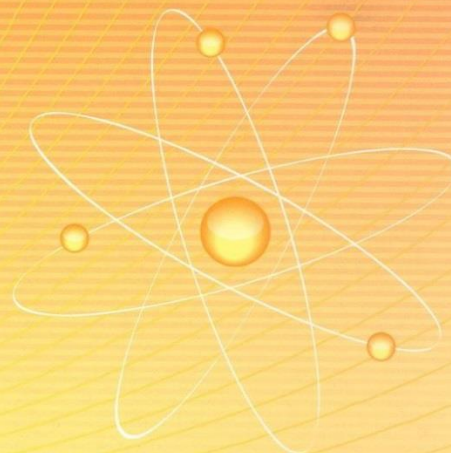
UNIA EUROPEJSKA
Europejski Fundusz
Przedsiębiorczości

RODZAJ PRZEDSIĘWZIĘCIA
PROJEKT KRAJOWY

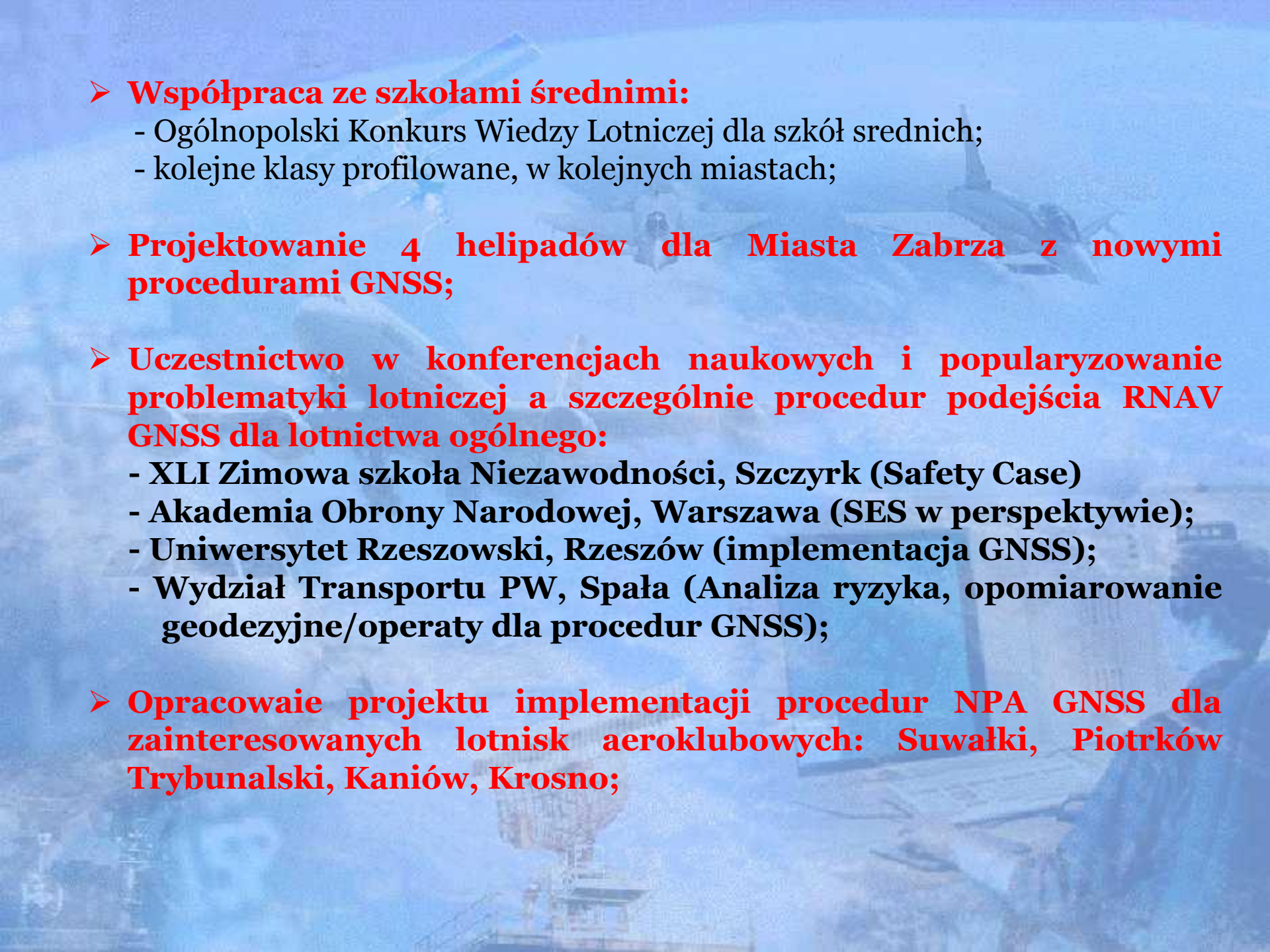
Wspofinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Regionalnego
i w ramach NISW (Działanie 1.1)

Bielski Park Techniki Lotniczej

Partner nowych technologii



Śląskie Centrum
Naukowo-Technologiczne
Przemysłu Lotniczego Sp. z o.o.




- 
- **Współpraca ze szkołami średnimi:**
 - Ogólnopolski Konkurs Wiedzy Lotniczej dla szkół średnich;
 - kolejne klasy profilowane, w kolejnych miastach;
 - **Projektowanie 4 helipadów dla Miasta Zabrza z nowymi procedurami GNSS;**
 - **Uczestnictwo w konferencjach naukowych i popularyzowanie problematyki lotniczej a szczególnie procedur podejścia RNAV GNSS dla lotnictwa ogólnego:**
 - XLI Zimowa szkoła Niezawodności, Szczyrk (Safety Case)
 - Akademia Obrony Narodowej, Warszawa (SES w perspektywie);
 - Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów (implementacja GNSS);
 - Wydział Transportu PW, Spała (Analiza ryzyka, opomiarowanie geodezyjne/operaty dla procedur GNSS);
 - **Opracowanie projektu implementacji procedur NPA GNSS dla zainteresowanych lotnisk aeroklubowych: Suwałki, Piotrków Trybunalski, Kaniów, Krosno;**

➤ Uruchomienie kursów z „Krajowego Programu Szkolenia w zakresie ochrony lotnictwa cywilnego” w ULC:

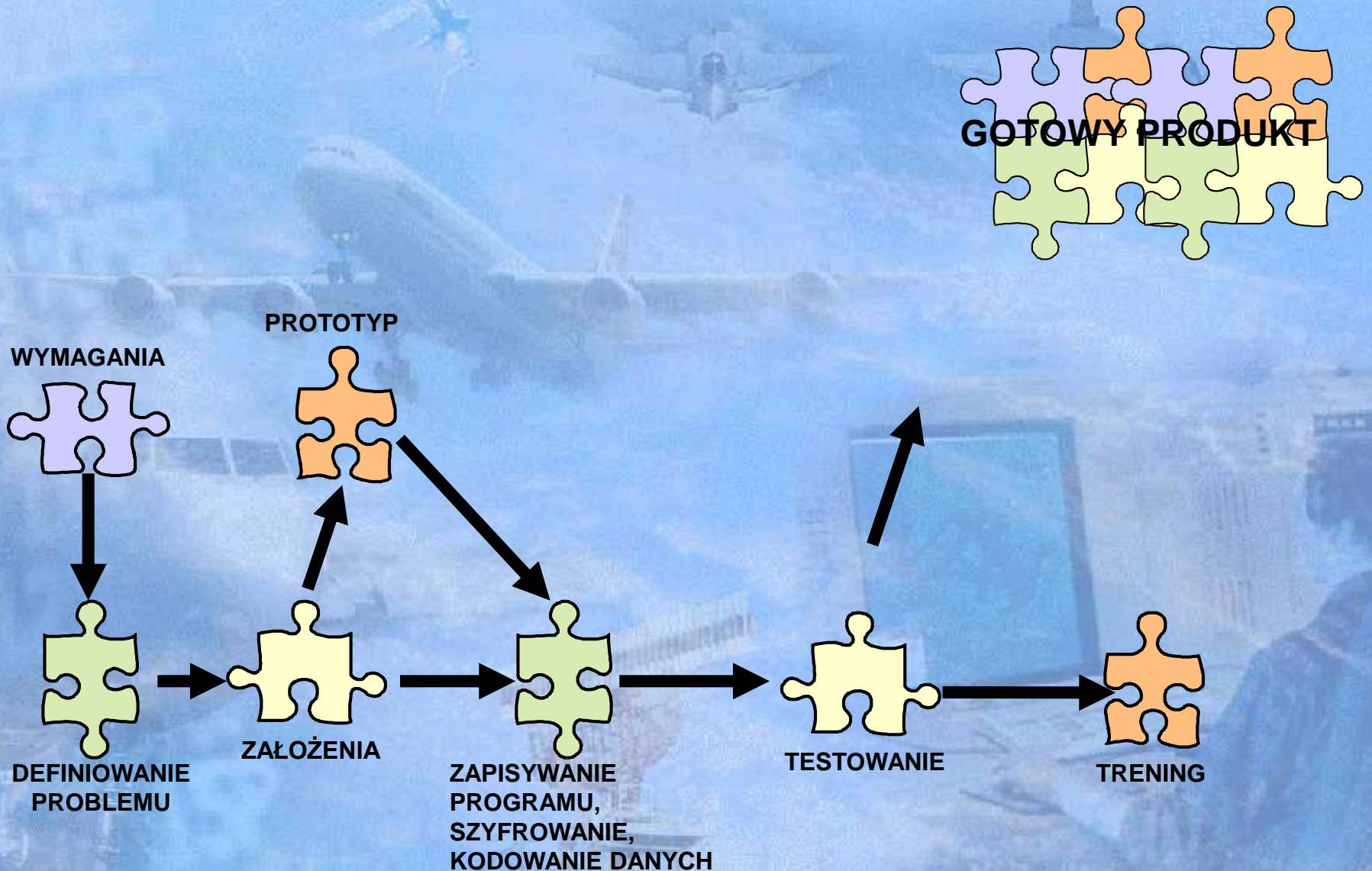
	Nazwa szkolenia
11.2.2.	Szkolenie podstawowe - szkolenie podstawowe osób wykonujących zadania wymienione w pkt 11.2.3.1, 11.2.3.4 i 11.2.3.5 oraz w pkt 11.2.4, 11.2.5 i 11.5
11.2.3. 1.	Osoby przeprowadzające kontrolę bezpieczeństwa osób, bagażu kabinowego, przewożonych przedmiotów i bagażu rejestrowanego
11.2.3.2.	Osoby przeprowadzające kontrolę bezpieczeństwa ładunku i poczty
11.2.3.3.	Osoby przeprowadzające kontrolę bezpieczeństwa poczty i materiałów przewoźnika lotniczego, zaopatrzenia pokładowego i zaopatrzenia portu lotniczego
11.2.3. 4.	Osoby wykonujące badania pojazdów
11.2.3. 5.	Osoby przeprowadzające kontrolę dostępu w porcie lotniczym oraz nadzór i patrole
11.2.3.6.	Osoby przeszukujące statki powietrzne pod kątem ochrony
11.2.3.7.	Osoby zajmujące się ochroną statków powietrznych
11.2.3.8.	Osoby realizujące procedurę łączenia bagażu rejestrowanego z pasażerem
11.2.3.9.	Osoby stosujące środki kontroli w zakresie ochrony ładunku i poczty inne niż kontrola bezpieczeństwa lub mające dostęp do identyfikowalnego ładunku lotniczego, albo identyfikowalnej poczty lotniczej
11.2.3.10.	Osoby stosujące środki kontroli w zakresie ochrony poczty i materiałów przewoźnika lotniczego, zaopatrzenia pokładowego i zaopatrzenia portu lotniczego inne niż kontrola bezpieczeństwa
11.2.4.	Osoby bezpośrednio nadzorujące osoby stosujące środki kontroli w zakresie ochrony (przełożeni)
11.2.5.	Osoby ponoszące na szczeblu krajowym lub lokalnym ogólną odpowiedzialność za zapewnienie, by program ochrony i jego wdrożenie były zgodne ze wszystkimi przepisami prawa (kierownicy ds. ochrony)
11.2.6. 2.	Osoby inne niż pasażerowie wymagające dostępu bez eskorty do stref zastrzeżonych lotniska - szkolenie w zakresie świadomości ochrony lotnictwa cywilnego
11.2.7.	Szkolenie osób wymagających ogólnej świadomości w zakresie ochrony lotnictwa cywilnego
	Program szkoleniowy Audytorów kontroli jakości
	Program szkoleniowy Instruktorów Szkolenia

Szkolenia realizowane na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie Krajowego Programu Szkolenia w zakresie ochrony lotnictwa cywilnego realizowane na podstawie Rozporządzenia Komisji (UE) NR 185/2010 z dnia 4 marca 2010 r. ustanawiającego szczególwe środki w celu wprowadzenia w życie wspólnych podstawowych norm ochrony lotnictwa cywilnego:

Politechnika Śląska od 01.10.2009 r.										
Moduły	Kategorie licencji									
	A1	A2	A3	A4	B3	B1.1	B1.2	B1.3	B1.4	B2
Moduł nr 1										
Moduł nr 2										
Moduł nr 3										
Moduł nr 4										
Moduł nr 5										
Moduł nr 6										
Moduł nr 7A										
Moduł nr 7B										
Moduł nr 8										
Moduł nr 9A										
Moduł nr 9B										
Moduł nr 10										
Moduł nr 11A										
Moduł nr 11B										
Moduł nr 11 C										
Moduł nr 12										
Moduł nr 13										
Moduł nr 14										
Moduł nr 15										
Moduł nr 16										
Moduł nr 17A										
Moduł nr 17B										

-  - moduły uznane za zaliczone przy ubieganiu się o licencję Part-66 (w zależności od kategorii).
-  - moduły nie zaliczone, przy ubieganiu się o licencję Part-66 należy zdać egzamin z tego modułu w organizacji Part-147 lub ULC.
-  - moduły nie wymagane dla danej kategorii licencji Part-66.

ALGORYTM IMPLEMENTACJI GNSS w interfejsie otwartej architektury systemu umożliwiający symulatorowe testy laboratoryjne nawigacji satelitarnej





REFLEKSJE

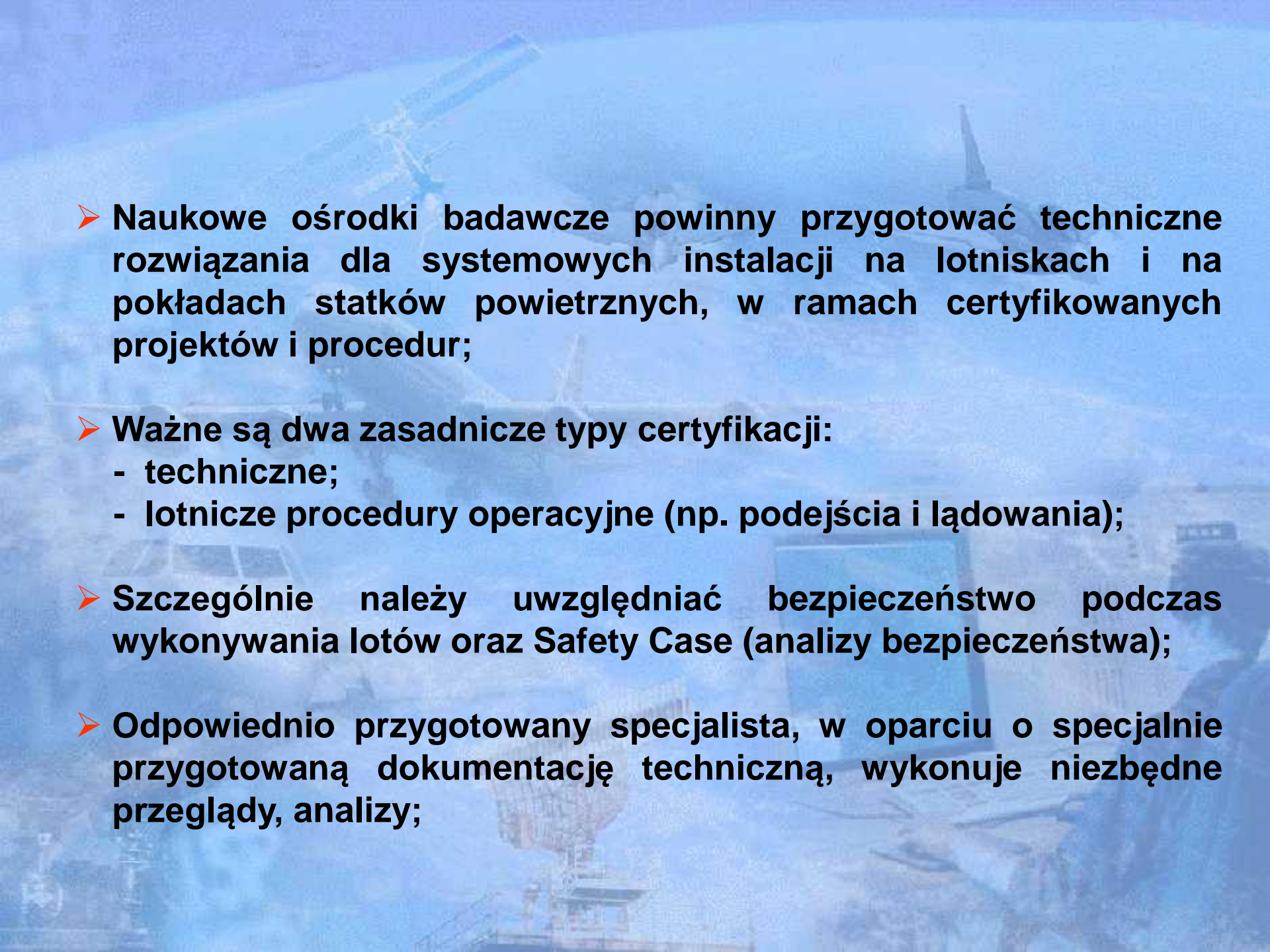
Stan aktualny kształcenia lotniczego w Polsce

Zasadniczo preferowane z powodu dotacji MI
są w uczelniach wyższych licencje pilotów
samolotowych

**(Jednak żadna nie realizuje pełnego programu
Na licencje ATPL (A), zgodnego z JAR FCL!!!)**

Podczas, gdy (DU Nr 165 poz. 1603, załącznik 2):

- nazw specjalności członków personelu lotniczego wraz z symbolami licencji jest – **21**;
- Nazw uprawnień lotniczych i innych wpisów do licencji jest – **68**.

- 
- **Naukowe ośrodki badawcze powinny przygotować techniczne rozwiązania dla systemowych instalacji na lotniskach i na pokładach statków powietrznych, w ramach certyfikowanych projektów i procedur;**
 - **Ważne są dwa zasadnicze typy certyfikacji:**
 - **techniczne;**
 - **lotnicze procedury operacyjne (np. podejścia i lądowania);**
 - **Szczególnie należy uwzględniać bezpieczeństwo podczas wykonywania lotów oraz Safety Case (analizy bezpieczeństwa);**
 - **Odpowiednio przygotowany specjalista, w oparciu o specjalnie przygotowaną dokumentację techniczną, wykonuje niezbędne przeglądy, analizy;**

- **ULC jest zainteresowany implementacją procedur RNAV, w możliwie najkrótszym terminie, dla kilku lotnisk. Jednakże w odróżnieniu od USA, Francji albo Niemiec, w Polsce, nawigacja IFR oparta na GPS-ie (Podstawowa GNSS) obecnie nie jest zaakceptowana;**
- **Wymagana jest współpraca naukowo – badawczej w procesie implementacji procedur RNAV GNSS, poprzez realizację europejskich programów satelitarnych;**
- **Zasadne jest podjęcie problematyki związanej z przygotowaniem użytkowników (odpowiedni program dla personelu naziemnego i latającego), w zakresie korzystania z technik i technologii satelitarnych, procedur operacyjnych;**
- **Uwzględnić w dydaktyce lotniczej zajęcia w zakresie stosowania programów: GIS, PEGASUS;**

Call for Papers

7th ESA Workshop on
Satellite Navigation
Technologies

navitec 2014

Ere of Galileo IGV

& European Workshop on
GNSS Signals and Signal Processing

3-6 December 2014

ESA, Noordwijk, The Netherlands

<http://www.congrexprojects.com/14c12>



navitec 2014 is organized by the
European Space Agency (ESA):



The workshop is coordinated
with:



Universität München

Technical Co-sponsors:



navitec 2014 is the 7th of a series of workshops hosted by the Radio Navigation Systems & Techniques Section (TEC-ETN) of ESA. It will include as part of its program, the European Workshop on GNSS Signals and Signal Processing, in coordination with CNES, DLR and the University of the Federal Armed Forces Munich.

OBJECTIVES OF navitec 2014

The aim of the Workshop is to provide an open forum to space and terrestrial satellite navigation technology designers, developers, integrators, users, universities and agency representatives. Special attention will be devoted in this edition to the multi-GNSS navigation technologies and techniques, signal design, signal processing and integration of navigation technologies with communication services. The papers should describe new equipment developments and systems concepts, innovative technologies and designs, testing/validation procedures, linked to the topics that are listed below.



- najważniejsze miejsce i techniczne serce ESA. Inkubator kosmicznego europejskiego wysiłku;
- w tym miejscu powstaje najwięcej projektów i kieruje się nimi w różnych fazach rozwoju;
- ponad 2000 specjalistów pracuje w tym miejscu nad projektami związanymi z przestrzenią kosmiczną.

Europejskie Centrum Badań Kosmicznych i Technologii – ESTEC (European Space Research and Technology Centre) w Noordwijk

Użytkownicy mogą korzystać z następujących serwisów:

- **KODGIS/NAWGIS** - w czasie rzeczywistym dane korekcyjne RTCM z dokładnością poniżej 0,25 m/1m;
- **NAWGEO** - w czasie rzeczywistym dane korekcyjne RTCM/RTK/VRS/FKP z dokładnością poniżej 0.03 m w poziomie i 0.05m w pionie;
- **POZGEO/POZGEO D** - przeznaczony jest do obliczeń w trybie postprocessingu obserwacji systemów nawigacji satelitarnej wykonywanych metodą statyczną. Pozwalają na uzyskanie dokładności na poziomie 0.1 m dla odbiorników L1 oraz 0.01 m dla odbiorników L1/L2.



CERTYFIKAT ESSP

Services	Type de service <i>(Type of service)</i>	Partie du service <i>(Part of the service)</i>	Sous partie du service <i>(Sub-Part of the service)</i>
CNS Services de Communication Navigation Surveillance (Communication Navigation and Surveillance services)	Communication		
	Navigation	Système de renforcement satellitaire du signal GPS (Satellite Based Augmentation System)	
	Surveillance		

Conditions particulières associées :

(Additional conditions attached)

Néant *(None)*

A PARIS , le 12 juillet 2010

(Place and date of issue)

Autorité de délivrance *(signed)* :

La Directrice de la sécurité
de l'Aviation civile

Florence ROUSSE

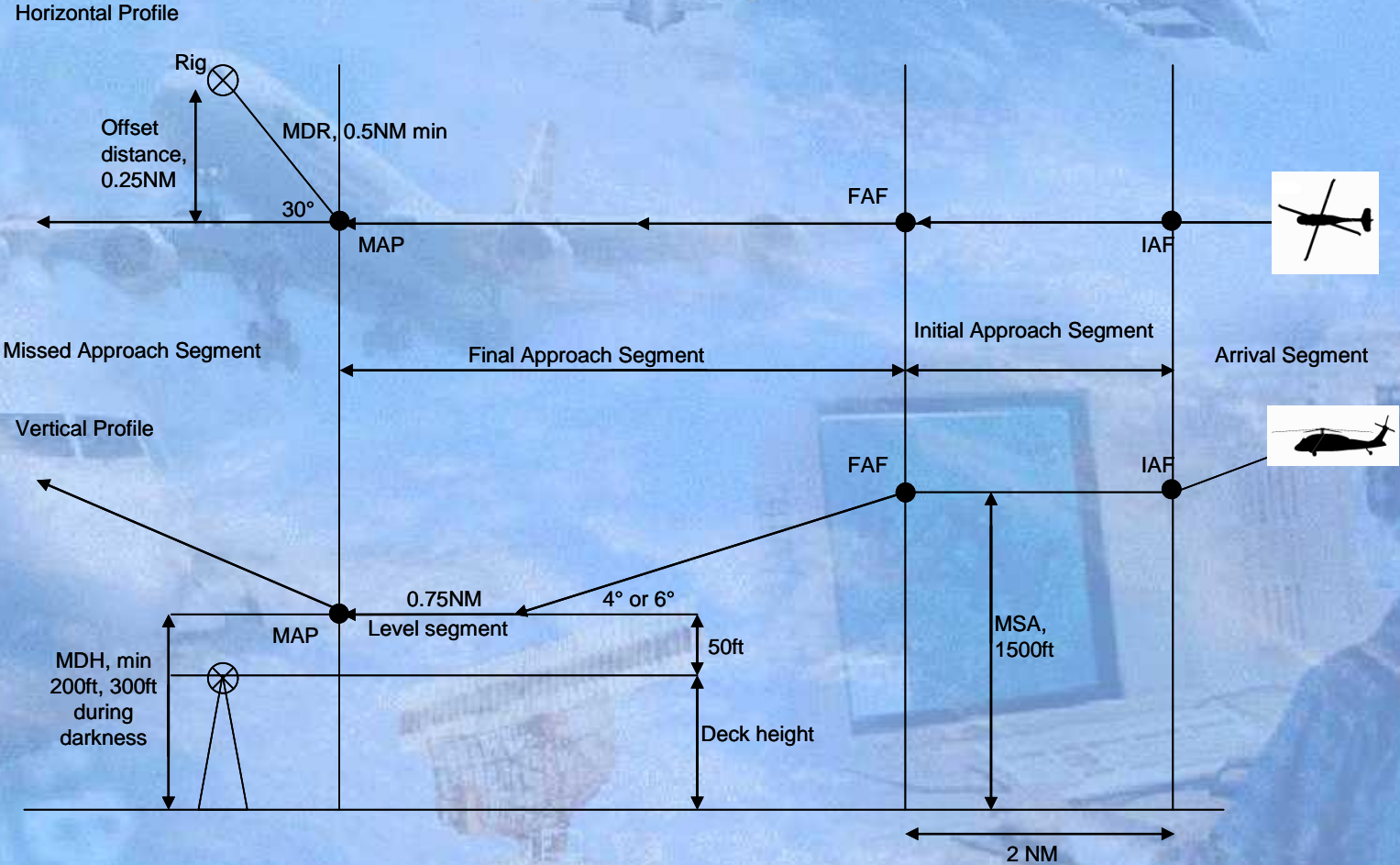
Opracowywanie modelu podejścia GNSS śmigłowca do platformy wydobywczej



Rekreacja - wodnosamoloty

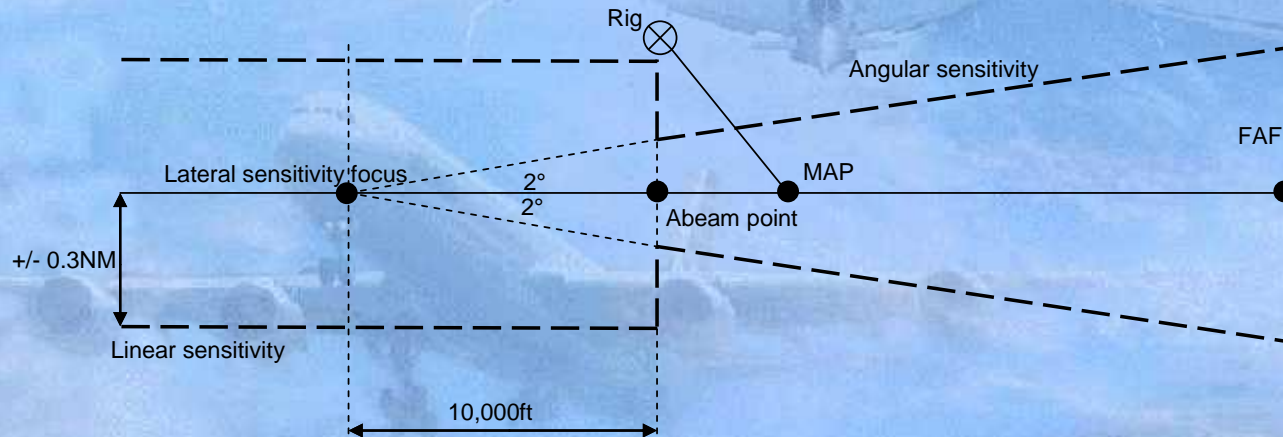


The SBAS Offshore Approach Procedure (SOAP)

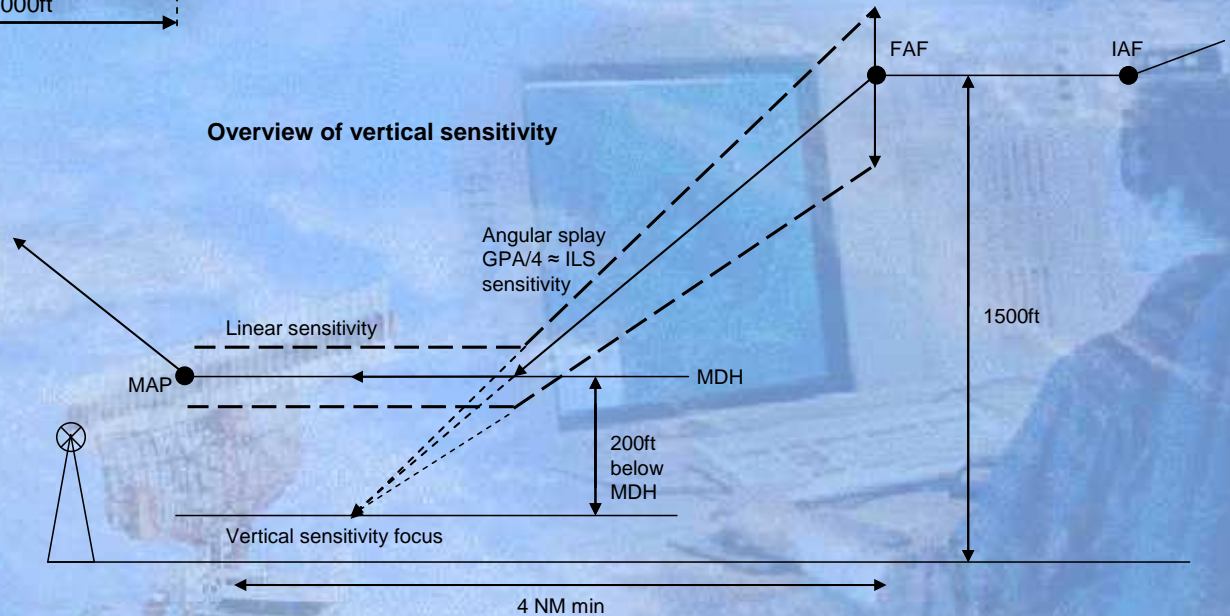


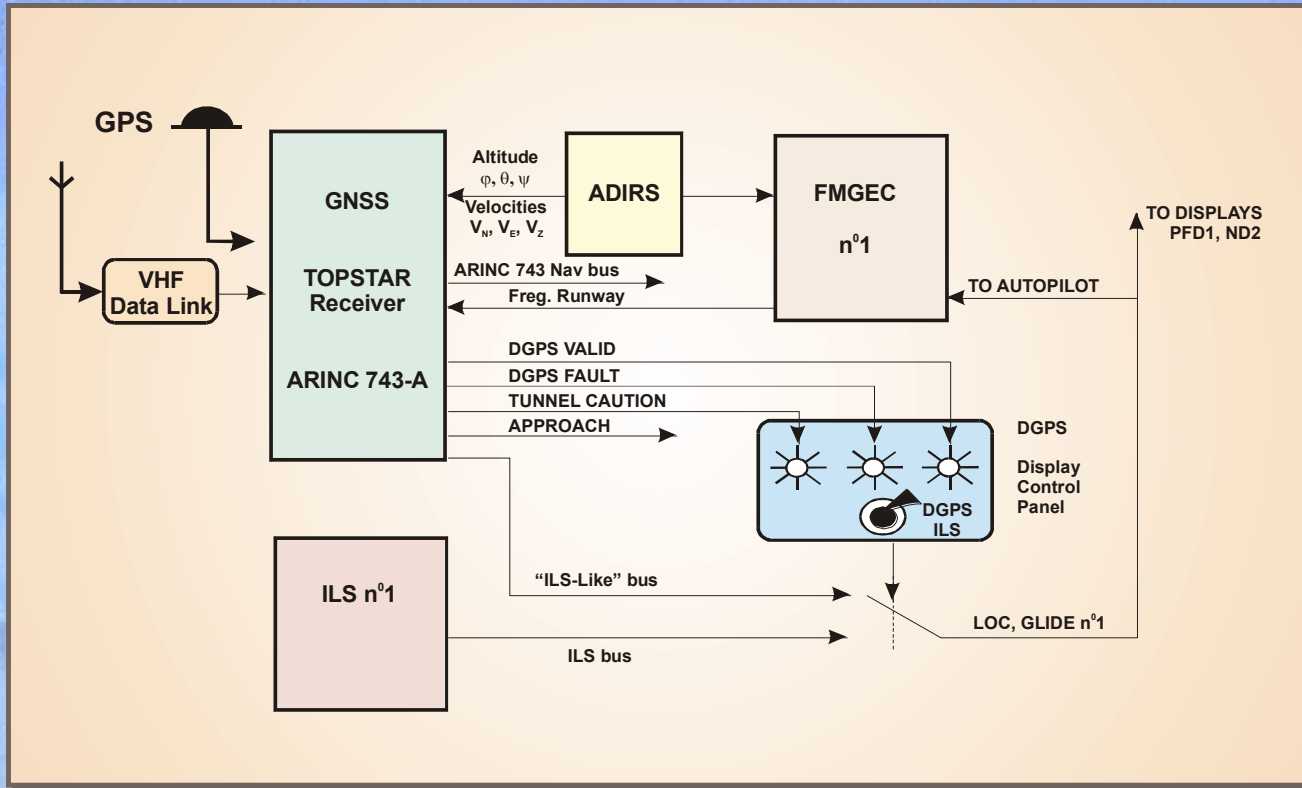
Vertical and lateral guidance is mostly angular and ILS like with a few subtle exceptions...

Overview of lateral sensitivity



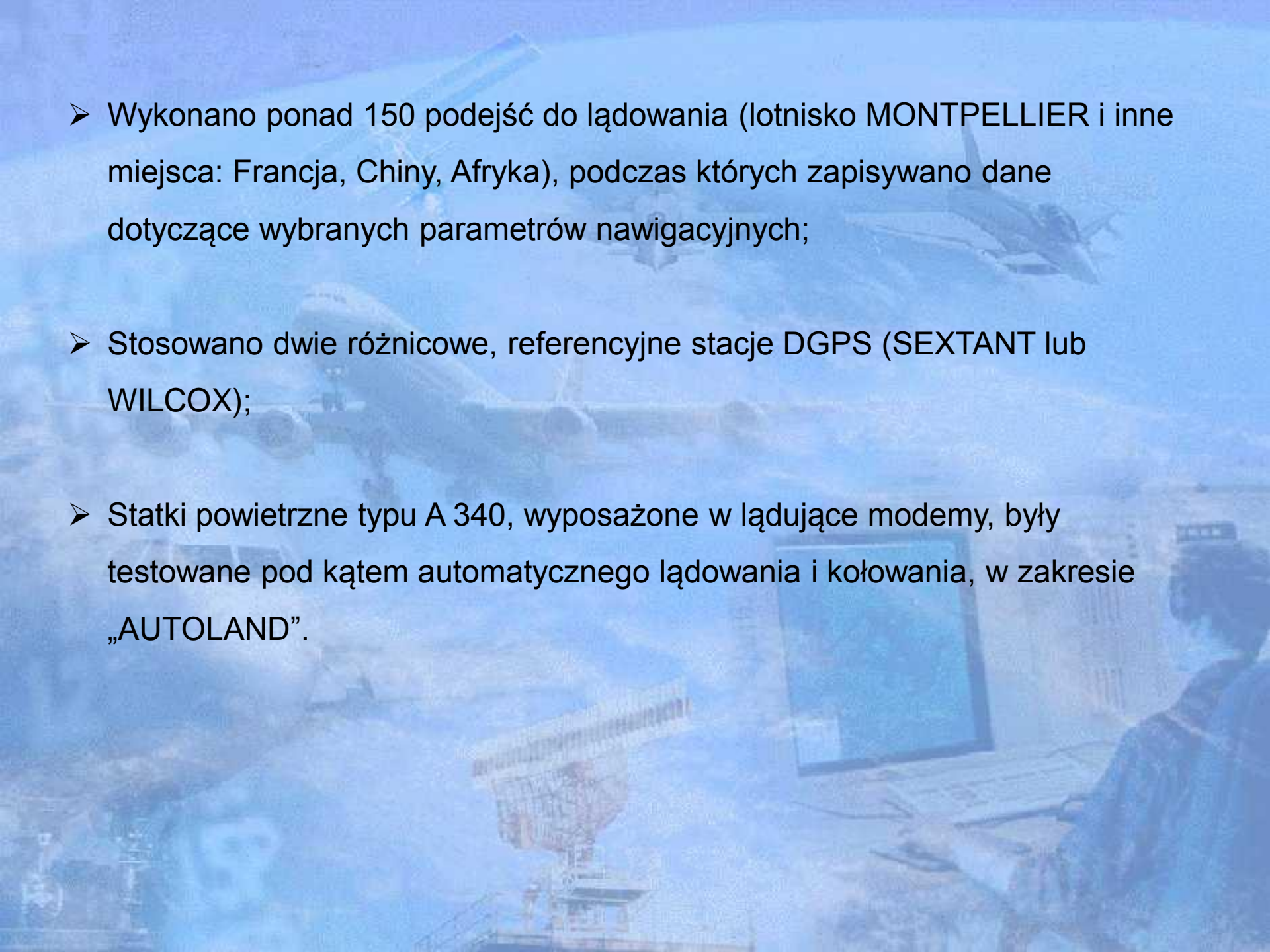
Overview of vertical sensitivity





Schemat aparatury podczas eksperymentu w latach 1994 – 1997 i obecnie montowanego na pokładach statków powietrznych DGPS/ILS:

- ARINC 743 – A;
- 15 równoległych kanałów;
- ARINC 429 interfejsy dla: FMS (Flight Management System), RNAV (Area Navigation) komputer, IRS (Interface Requirements Specification), ADC (Analog-to-Digital Converter i szereg innych;
- oprzyrządowanie dla kategorii pierwszej ICAO precyzyjnego podejścia do lądowania według DGPS;
- zintegrowanego odbiornika DGPS z interfejsem dla ARINC 429;
- możliwość przyłączenia do innych systemów satelitarnych..

- 
- Wykonano ponad 150 podejść do lądowania (lotnisko MONTPELLIER i inne miejsca: Francja, Chiny, Afryka), podczas których zapisywano dane dotyczące wybranych parametrów nawigacyjnych;
 - Stosowano dwie różnicowe, referencyjne stacje DGPS (SEXTANT lub WILCOX);
 - Statki powietrzne typu A 340, wyposażone w lądujące modemy, były testowane pod kątem automatycznego lądowania i kołowania, w zakresie „AUTOLAND”.

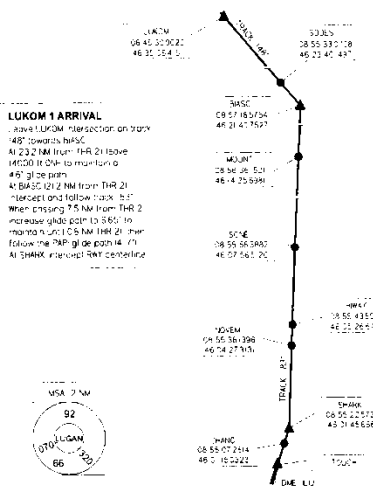
- Statkom powietrznym, z certyfikowanym wyposażeniem i zatwierdzonym podręcznikiem wykonywania lotów, wydaje się dokument zezwalający na użycie GNSS w operacjach na trasach oceanicznych, drogach lotniczych, w TMA oraz podejść i odlotów. Zezwolenie powinno zawierać ograniczenia dla proponowanych operacji;
- Zezwalając na operację w oparciu GNSS, państwo ponosi odpowiedzialność za zapewnienie bezpieczeństwa wykonywania takich operacji, niezależnie od tego, które rozwiązania systemu nawigacyjnego GNSS zostały przyjęte i dopuszczone do stosowania;
- W niektórych krajach wymaga się wprowadzania do licencji pilota dodatkowych uprawnień na posługiwanie się pomocami nawigacyjnymi zakwalifikowanymi do wykorzystania w poszczególnych fazach lotu.
- Biorąc pod uwagę zasadnicze różnice pomiędzy tradycyjnymi pomocami nawigacyjnymi i GNSS oraz ograniczenia zastosowania GNSS, istnieje potrzeba specjalnego szkolenia załóg statków powietrznych;
- Typ odbiornika GNSS, podobnie jak innych elementów awioniki, powinien być zatwierdzony i zainstalowany zgodnie z określonymi wymaganiami. Każdą taką instalację winna poprzedzić seria testów, pomiarów i inspekcji.

LUGN1 APPROACH
DGSS APPROACH CHART

AD ELEV 915 ft

THR 118.25
SID 121.175

LUGANO
LSZA
DGSS REV 2 07/15/11



LUKOM 1 ARRIVAL
- arrive LUKOM intersection on track
- 140° towards BIASC
At 23.7 NM from THR 21 increase
MGS0 to 4000 ft to maintain a
4.9° glide path
At BIASC 21.7 NM from THR 21
intercept and follow track 140°
When crossing 7.5 NM from THR 21
increase glide path to 3.65° and
maintain until 1.5 NM from THR 21
Follow the MAP glide path 14.7°
At SHARK intercept Rwy centerline

COMMUNICATION FAILURE PROCEDURE
ACFT at 14000 ft:
Squawk 7600, maintain 14000 ft, 40 degrees to
RHR and carry out a Lugano communica-
tion failure procedure.
ACFT between 14000 ft and 10000 ft:
Squawk 7600, climb to 10000 ft, 130
degrees to RHR and carry out a Lugano
communication failure procedure.
ACFT between 10000 ft and T/D:
Squawk 7600, maintain 10000 ft and continue
visual approach to Lugano.

**BEARINGS AND TRACKS ARE MAGNETIC
VARIATION 0° 1' W (95.5)
DISTANCES IN NM
ALTITUDES IN R**

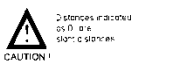
FOR USE IN VMC ONLY



NOT TO SCALE

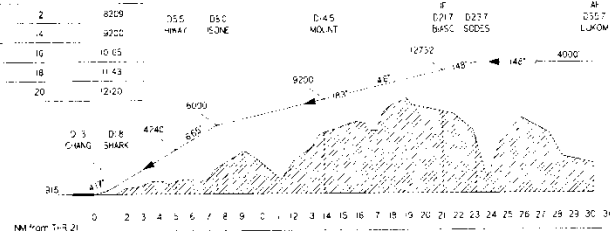
Crossing altitudes in ft

Miles from THR 21	Altitude (ft)
2	3530
4	2173
6	4967
8	6254
9	7232
10	8209
12	9200
14	10165
16	11143
18	12120
20	



RATES OF DESCENT (FT/MIN)

Indicated speed (KTS)	40"	650"
120	875	-4.7
140	141	1553
160	1504	899
180	1467	2125



DRAFT NR 8 06.08.96 10AT/UL

LUKOM (35.7 NM)

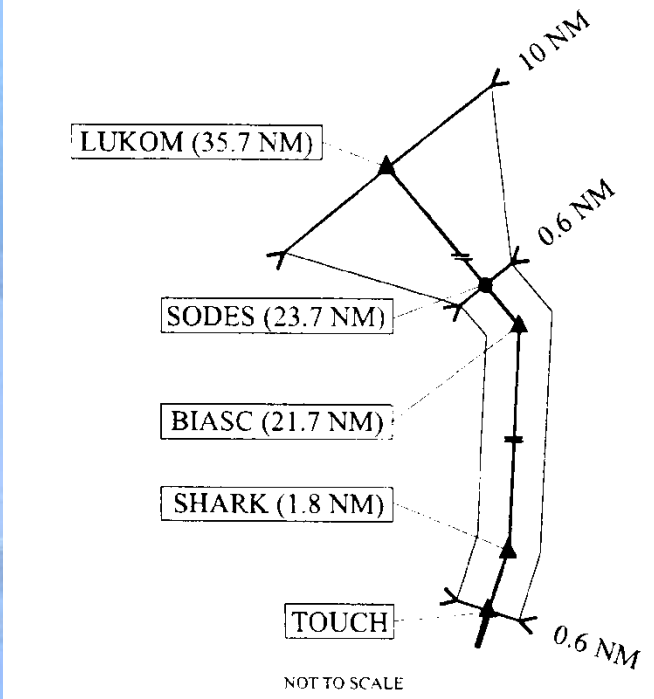
SODES (23.7 NM)

BIASC (21.7 NM)

SHARK (1.8 NM)

TOUCH

NOT TO SCALE



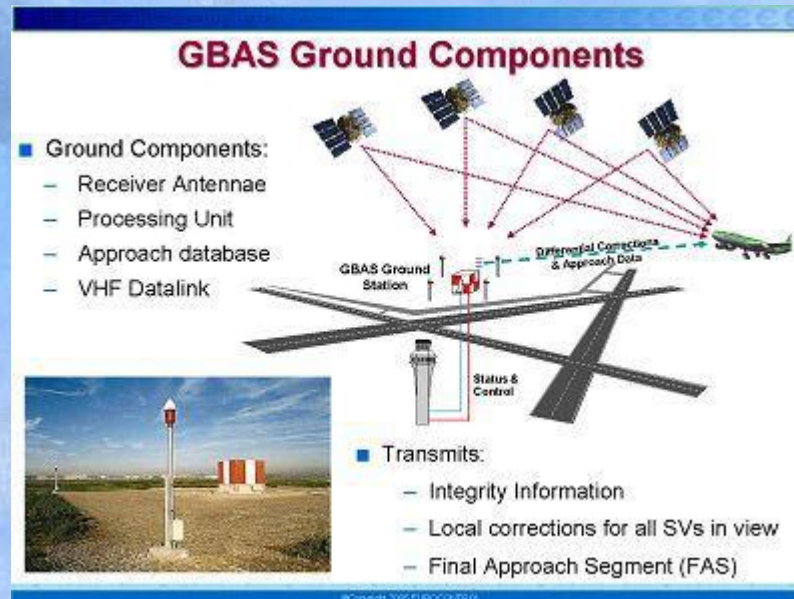
GPS antenna of
operational system

GPS antenna of
measurement system



VHF antenna

GBAS - wykorzystuje naziemne stacje monitorujące dla weryfikacji ważności sygnałów satelitarnych i wylicza dane korekcyjne, aby poprawić dokładność a następnie dostarcza te informacje poprzez stacje naziemne



Dwie kategorie systemów różnicowych:

1. **DGPS Lokalnych Obszarów** (ang. Local Area Differential Global Positioning System), metoda realizowana przez pojedynczą stację referencyjną obejmującą swym zasięgiem mały obszar. W zależności od zastosowania dla lotnictwa i geodezji - kilkadziesiąt km^2 , dla nawigacji morskiej kilkaset. Stosuje ona następujące standardy i formaty transmisji danych:
 - standard RTCM S.C.-104 - do transmisji telemetrycznych poprawek pseudoodległości w oparciu o latarnie morskie, stosowany również w nawigacji lądowej oraz geodezyjnych pomiarach fazowych.
 - format RTCS "Special Cat-1" - stosowany w aplikacjach lotniczych przy transmisjach telemetrycznych dla precyzyjnego podejścia do lądowania.
2. **DGPS Rozległych Obszarów** (ang. Wide Area Differential Global Positioning System) - składa się z sieci kilku lub kilkunastu stacji referencyjnych oddalonych o 500-2000 km oraz głównej stacji kontrolnej. Stacje referencyjne obliczają poprawki pseudoodległości wszystkich widocznych w danym momencie satelitów i przesyłają je przez łącza komunikacyjne do stacji głównej. Stacja ta dodatkowo oblicza i uwzględnia aktualne parametry jonosfery i troposfery. Wyniki obliczeń w postaci wektora poprawek przesyła wszystkim użytkownikom znajdującym się na obszarze objętym przez sieć. Transmisja poprawek może być realizowana za pomocą łącz radiowych, satelitów geostacjonarnych lub innych łączy komunikacyjnych.

ASG-EUPOS - aktywna sieć geodezyjna EUPOS, pod patronatem GUGiK. Podstawowym założeniem budowy systemu było stworzenie jednolitego geodezyjnego układu odniesień przestrzennych na terenie całej Polski, a także rozwój nowoczesnych technik pomiarów satelitarnych systemów nawigacyjnych dla użytkowników z różnych branż.

- ASG-EUPOS to sieć 86 stacji referencyjnych, rozmieszczonych równomiernie na obszarze kraju, tworzą segment odbiorczy.
- Stacje segmentu odbiorczego przesyłają odebrane sygnały do centrum obliczeniowego.
- Średnia odległość pomiędzy stacjami wynosi 70km.
- Segment składa się z następujących grup stacji referencyjnych:
 - 84 stacji z modułem GPS,
 - 14 stacji z modułem GPS/GLONASS
 - 30 stacji zagranicznych.
- Centrum obliczeniowe dokonuje obliczenia poprawek, które następnie przesyła do użytkowników za pomocą sygnałów radiowych, Internetu bądź telefonii GSM.
- Transmisja danych pomiędzy stacjami systemu jest realizowana poprzez bezpieczne dedykowane połączenia teleinformatyczne.

System LAAS - Lokalny system wspomagający (ang. Local Area Augmentation System), przeznaczony do nawigacji precyzyjnej w lotnictwie podczas podejścia do lotniska oraz lądowaniu wg. II i III Kat. Złożony z:

-lokalnych stacji referencyjnych;

-pseudolitów (pseudosatelity) - rozmieszczonych na podejściu do lądowania. Są to urządzenia naziemne działające jak dodatkowe satelity systemu nawigacji satelitarnej. Ich zadaniem jest nadawanie, modulowanie oraz kodowanie sygnałów na częstotliwościach nośnych systemów nawigacji satelitarnej tak jak robi to prawdziwy satelita. Posiadają również unikalny numer identyfikacyjny jak każdy satelita (jak np. numer PRN w systemie GPS). Depesza nawigacyjna pseudolity może zawierać od razu poprawki różnicowe. Pseudolita musi współpracować z odbiornikiem nawigacji satelitarnej w celu synchronizacji czasu.

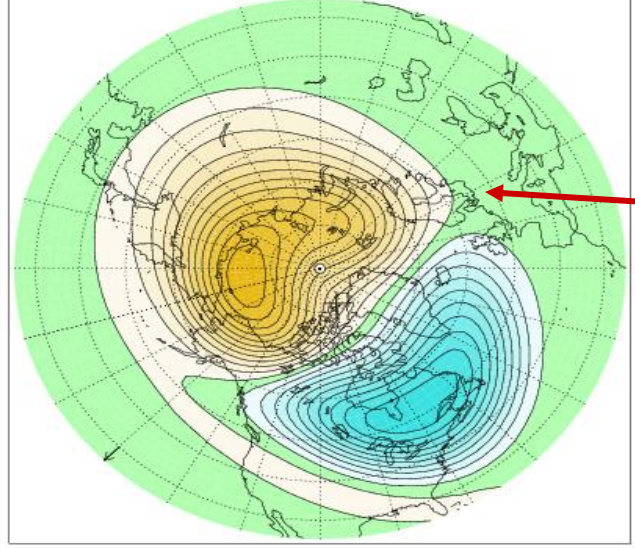
Pseudolity mogą być wykorzystane do:

- zwiększenia liczby dostępnych satelitów,
- monitorowania działania systemu nawigacji satelitarnej,
- zwiększenia dokładności współrzędnej pozycji pionowej (umieszczone na ziemi poniżej obiektów latających powodują mniejszy błąd wzajemnego ustawienia satelitów ,
- pracy w pomieszczeniach zamkniętych (budynki, tunele).

- **Podjęcie LPV wykonywane w oparciu o system EGNOS/SBAS, pozwala pilotom na operowanie z użyciem minimów podejścia do lądowania analogicznych jak podczas podejścia ILS nawet, jeżeli nie istnieje infrastruktura ILS.**
- **Rozwiązanie takie zapewnia zwiększenie bezpieczeństwa przy lądowaniu w warunkach słabej widoczności i niskiej podstawy chmur (mają z niego korzystać śmigłowce operujące z zatłoczonego portu Mediolan-Linate, gdzie rocznie wykonywanych jest ponad 3500 operacji śmigłowców i Bergamo-Orio al Serio).**
- **Możliwe będzie także wykonywanie podejść LPV na lotniskach, na których zainstalowanie klasycznych systemów podejścia do lądowania jest niemożliwe z powodu warunków terenowych.**
- **Kolejne zalety to skrócenie czasu lotu, zmniejszenie zużycia paliwa i poziomu emitowanego hałasu.**
- **W trakcie prób, które realizowano w porozumieniu z włoską agencją żeglugi powietrznej ENAV (Ente Nazionale Assistenza al Volo), użyto śmigłowca AgustaWestland AW139 z wyposażeniem umożliwiającym nadzorowanie i przetwarzanie danych nadawanych przez naziemne i satelitarne systemy nawigacyjne. Przedsięwzięcie to jest częścią programu PROMETEO, mającego na celu ocenę operowania statków powietrznych z użyciem EGNOS w północnych Włoszech i przyspieszenie jego wdrożenia na terenie całego kraju**

Potencjał elektryczny w jonosferze według modelu Weimera a obrazy z Timeda

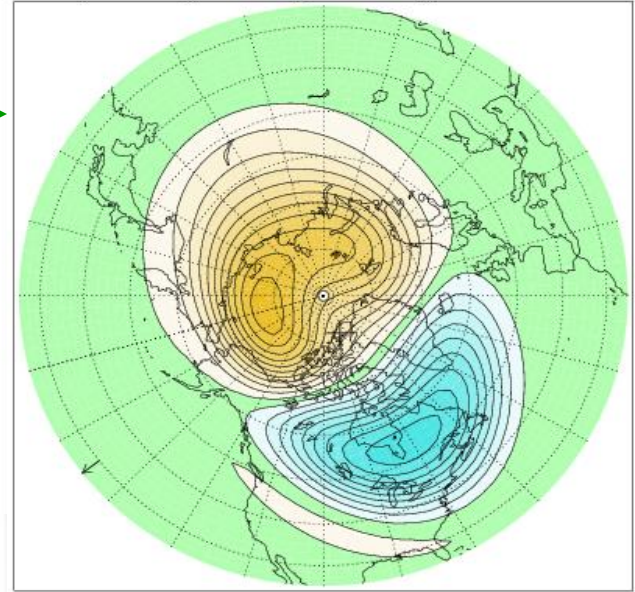
Ionospheric Electric Potential 11/20/03 21:45 UT
IMF $B_y = -20.0$ nT $B_z = -20.0$ nT $V_{sw} = 545$ km/s $N_{sw} = 15.0$ /cc $AL = 1500$ nT



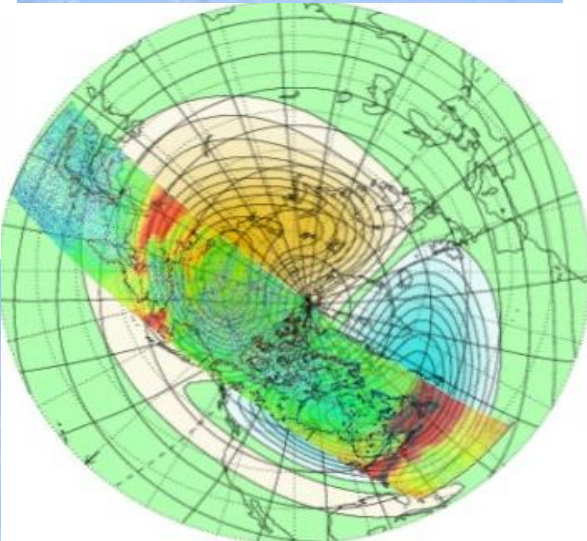
Color scale for electric potential in kv: -120, 100, 95, 85, 75, 65, 55, 45, 35, 25, 15, -5, 5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85, 95, 100, 110, 125

← 20 listopad 2003
29 października 2003 →

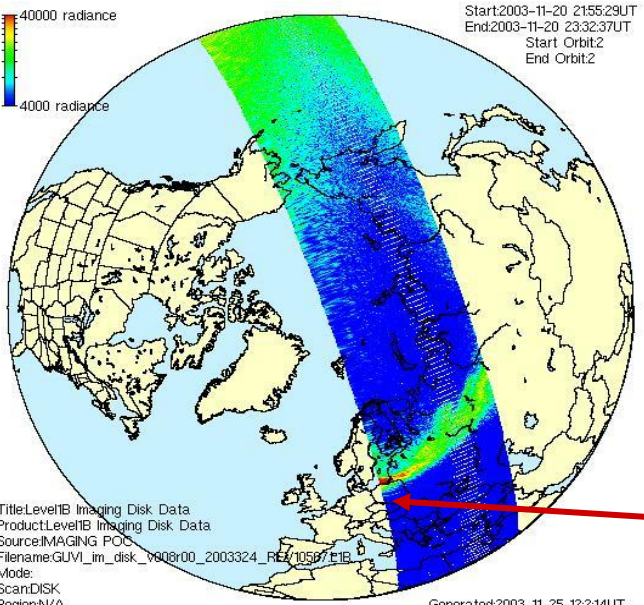
Ionospheric Electric Potential 11/20/03 22:15 UT
IMF $B_y = -20.0$ nT $B_z = -15.0$ nT $V_{sw} = 540$ km/s $N_{sw} = 10.0$ /cc $AL = 1500$ nT



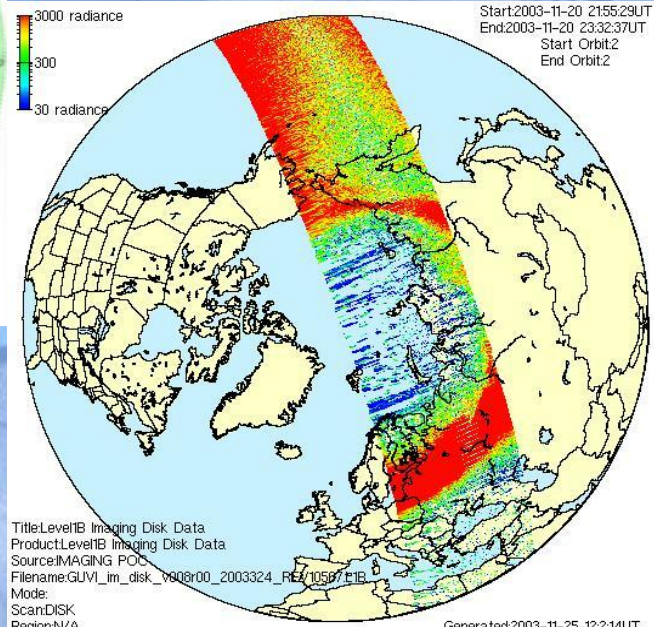
Color scale for electric potential in kv: -120, 100, 95, 85, 75, 65, 55, 45, 35, 25, 15, -5, 5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85, 95, 100, 110, 125



Start: 2003-11-20 21:55:29UT
End: 2003-11-20 23:32:37UT
Start Orbit2
End Orbit2



Title: Level1B Imaging Disk Data
Product: Level1B Imaging Disk Data
Source: IMAGING POC
Filename: GUVI_im_disk_v008r00_2003324_REV105871.B
Mode:
ScanDisk
Region: N/A
Generated: 2003-11-25 12:2:14UT



Title: Level1B Imaging Disk Data
Product: Level1B Imaging Disk Data
Source: IMAGING POC
Filename: GUVI_im_disk_v008r00_2003324_REV105871.B
Mode:
ScanDisk
Region: N/A
Generated: 2003-11-25 12:2:14UT



КОНВЕЛТИВА

WYKAZ ZASTOSOWANEJ LITERATURY

ICAO:

Doc 8168 – PANS-OPS

Doc 9613 – PBN Manual

Doc 9905 – RNP AR Procedure Design Manual

EASA:

AMC 20-26: Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP AR Operations

AMC 20-27: Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) Operations Including APV BARO VNAV Operations

FAA:

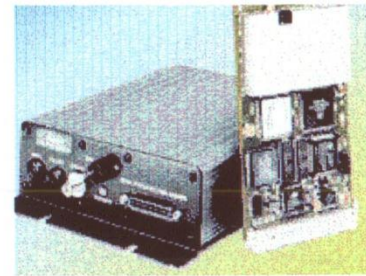
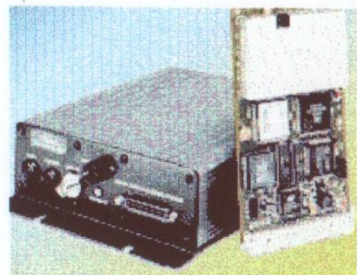
TSO C145A: Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)

TSO C146A: Stand-Alone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)

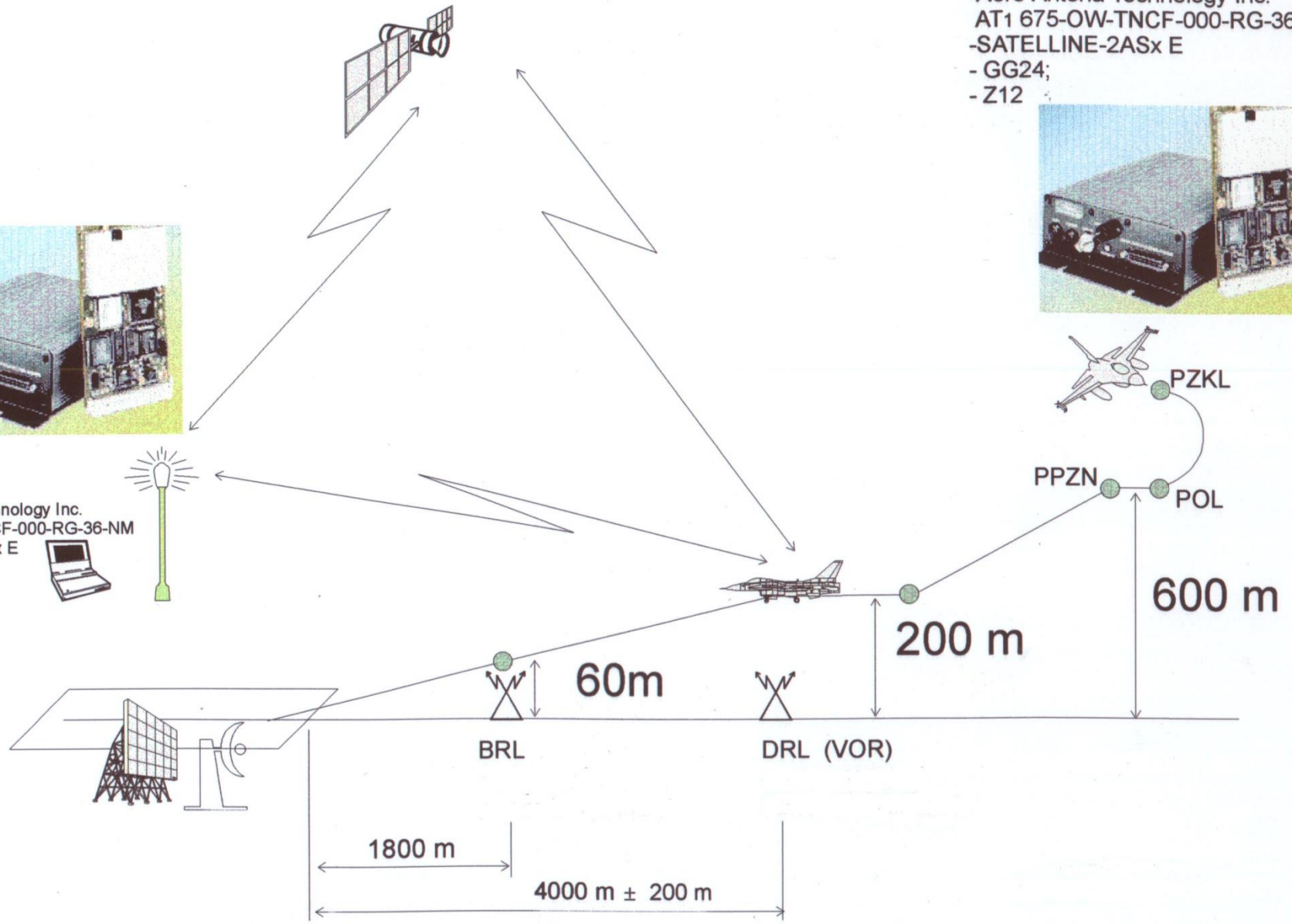
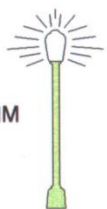
AC 20-129: Airworthiness Approval for Vertical Navigation (VNAV) Systems for Use in the U.S. National Airspace System (NAS) and Alaska

AC 20-105: Approval Guidance for RNP Operations and Barometric Vertical Navigation in the U.S. National Airspace System

-Aero Antena Technology Inc.
 AT1 675-OW-TNCF-000-RG-36-I
 -SATELLINE-2ASx E
 - GG24;
 - Z12



-Aero Antena Technology Inc.
 AT1 675-OW-TNCF-000-RG-36-NM
 -SATELLINE-2ASx E
 - GG 24;







COURCHEVEL = droga startowa na wysokości od 1941m do 2006m.
Nachylenie stoku 18.5% na 535 meterach długości drogi startowej (Francja).

CZY SA MOZE JAKIES PYTANIA





Dziękuję za uwagę