

RNAV GNSS NIEZBĘDNYM ETAPEM IMPLEMENTACJI LUN I SZANSĄ DLA POLSKIEGO GENERAL AVIATION

ANDRZEJ FELLNER*, HENRYK JAFERNIK*, PAWEŁ TRÓMIŃSKI**

Politechnika Śląska*, Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych**

Streszczenie

Zasadniczą ideą tego projektu jest spopularyzowanie użytkowania systemu EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) w krajach Centralnej Europy. Główny cel zostanie zrealizowany poprzez zademonstrowanie kluczowych zastosowań EGNOS jako wspomagającego systemu SBAS (Satellite Based Augmentation System) APV I (Approach Procedures with Vertical guidance) – jego główne znaczenie. Jak tylko Urząd Lotnictwa Cywilnego scertyfikuje procedurę, zostanie ona wprowadzona, a EGNOS stanie się w pełni funkcjonalnym i operacyjnym, krajowym, lotniczym systemem. Projekt składa się z 4 głównych etapów:

- **Etap pierwszy** – analiza krajowych lotnisk i przewoźników lotniczych względem możliwości instalacyjnych i zastosowania systemu EGNO podczas podejścia i lądowania;
- **Etap drugi** – badania pilotażowe technicznej koncepcji implementacji EGNOS APV, w połączeniu z planowaniem procesu certyfikacyjnego;
- **Etap trzeci** – instalacja pokładowego i naziemnego systemu, połączona z tymczasową certyfikacją;
- **Etap czwarty** – końcowa prezentacja całkowitych możliwości systemu poprzez testy, certyfikacja systemu i implementacja Safety Case.

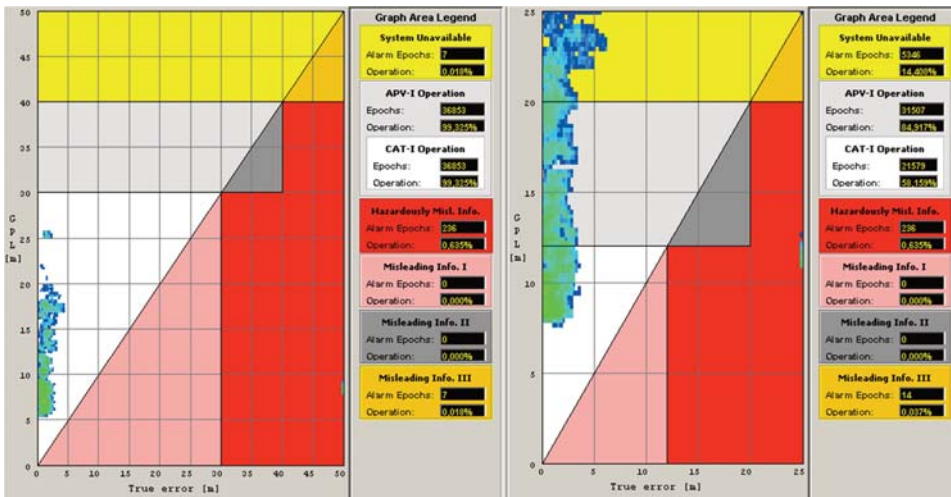
Występujące w tym projekcie, następujące jednostki: naukowe ośrodki badawcze, agencje rządowe, przewoźnicy lotniczy i lokalne małe lotniska, gwarantują szeroką analizę kręgu odbiorców, czytelnie skonstruowane wymagania użytkownika z poprawnymi technicznymi rozwiązaniami, które są zgodne z polskimi i europejskimi przepisami ruchu lotniczego.

Polska jest zainteresowana udziałem w projektach badawczych, których celem jest wdrożenie operacyjne systemów GPS i EGNOS do zastosowań w lotnictwie. To w zasadzie wydające się z pozoru proste działanie, czyli lotnicza implementacja GNSS w Polsce stanowi drogę wiodącą „PER ASPERA AD ASTRA”¹. Jednak podejmowane przez PAŻP projekty międzynarodowe i krajowe, uczestnictwo w konferencjach i innych przedsięwzięciach, są niezbędne w procesie certyfikacji technologii i technik satelitarnych w lotnictwie. Szczególny nacisk położony jest obecnie na europejski system wspomagający SBAS – EGNOS. W związku a tym przyjęty został

¹ W luźnym tłumaczeniu oznacza „PRZEZ CIERNIE DO GWIAZD”.

plan implementacyjno – certyfikacyjny funkcjonowania w Polsce GNSS dla potrzeb lotnictwa, którego istota sprowadza się do czterech zasadniczych faz:

- PRZYGOTOWAWCZEJ;
- CZYNNEGO UCZESTNICTWA W MIĘDZYNARODOWYCH PROGRAMACH BADAWCZO – IMPLEMENTACYJNO – CERTYFIKACYJNYCH;
- TESTOWO – CERTYFIKACYJNA;
- FUNKCJONOWANIE CERTYFIKOWANEGO GNSS W LOTNICTWIE.



Rys. 1. Przykładowe możliwości wykonywania podejść do lądowania GPS/EGNOS – APV na danym obszarze

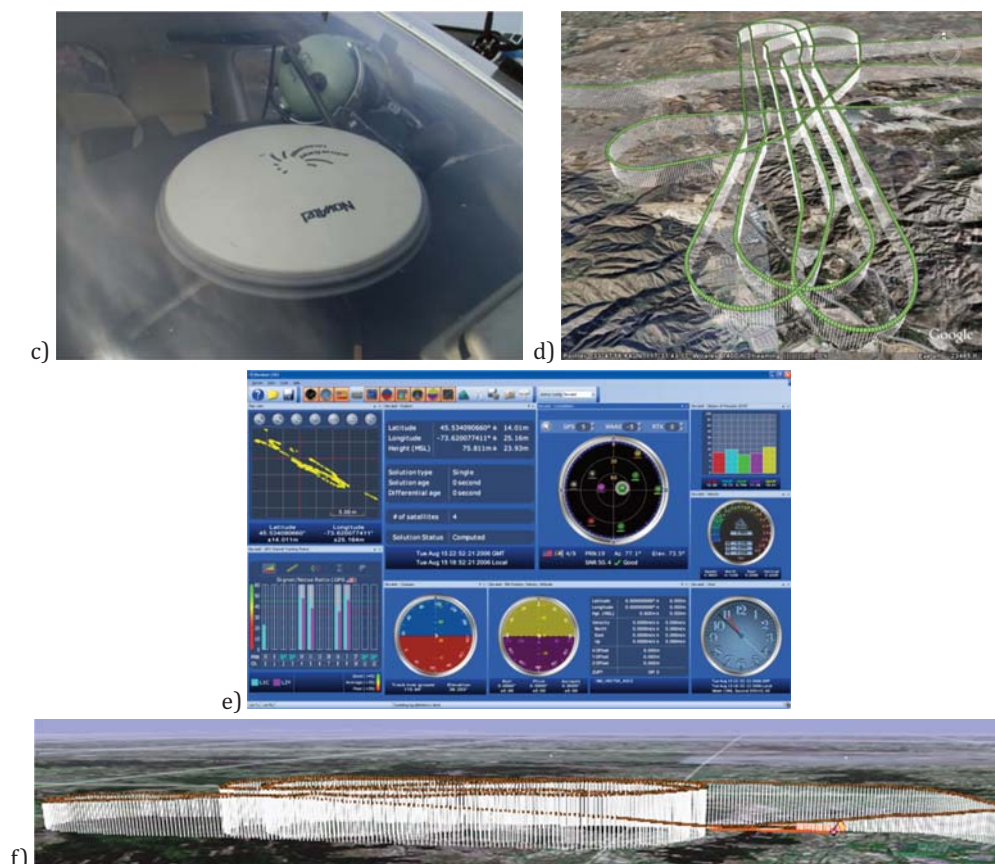
Faza przygotowawcza to stacjonarna i mobilna instalacja odbiorników Septentrio, sporządzenie raportów okresowych w oparciu o oprogramowanie Pegasus (rys. 1), związanych z funkcjonowaniem systemu SBSA – EGNOS. Również wykonywanie lotów technicznych, związane z technologią SPAN. Sprawdzanie techniczne konfiguracji sprzętowej, nabywanie odpowiednich i koniecznych innych umiejętności oraz zdobywanie stosownego doświadczenia. Natomiast Lotnicze testy SPAN (Synchronized Position Attitude Navigation), przeprowadzane od 2007 roku w Polsce, w celu doboru optymalnej konfiguracji sprzętowo – technicznej (rys. 2).



a)



b)



Rys. 2. Mewa po raz pierwszy użyta do testów SPAN (a), umiejscowienie anten (b, c), uzyskiwane położenie – przekroje: poziom (d), pion (f), panel sterowania systemu (e)


W tej fazie szczególnie korzystano z dokumentów dotyczących systemu SBAS – EGNOS, które można pogrupować:

- **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.


Konieczność podjęcia zdecydowanych działań spowodowała, że opracowany przez Ministerstwo Transportu „Program Rozwoju Sieci Lotnisk i Lotniczych Urządzeń Naziemnych” (rys. 3) został przyjęty Uchwałą Rady Ministrów Nr 86/2007 w dniu 8 maja 2007 r. i tym samym stał się dokumentem Rządowym. Jest to pierwszy tego typu dokument od 1989 roku. Daje on kon-

kretnie wskazania, w jakim kierunku powinna rozwijać się infrastruktura lotniskowa oraz nawigacyjna, aby polskie lotniska stanowiły spójny element infrastruktury komunikacyjnej kraju i Europy. Program 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 jest on dokumentem o charakterze kierunkowym i definiuje nowe, niezbędne narzędzia wpływu ministra na rozwój infrastruktury lotniczej (ustawa – Prawo lotnicze, ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym), 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.

Program składa się z części analityczno-opisowej stanu infrastruktury lotniskowej i nawigacyjnej w Polsce oraz prezentuje perspektywy i kierunki rozwoju sieci lotnisk i infrastruktury CNS (łącność, nawigacja, dozоровanie). Podkreślić należy, że z uwagi na ograniczenia rozwiązań konwencjonalnych zakłada się implementację nowych technologii, w ramach realizacji ogólnoeuropejskich programów zarządzania ruchem lotniczym (programów wykonawczych do Jednolitej Europejskiej Przestrzeni Powietrznej – SES oraz Europejskiej Strategii Zarządzania Ruchem Lotniczym). Wzrost ruchu lotniczego oraz jego „skomplikowanie” w węzłach lotnisk powoduje potrzebę stosowania w Polsce nowoczesnych rozwiązań w zakresie planowania procedur dolotu i podejścia w przestrzeni TMA zgodnie z zaleceniami EUROCONTROL. Również zostaną zaimplementowane rozwiązania nawigacyjne GNSS i RNAV w oparciu o dostępne systemy satelitarne (GPS, GLONASS, Galileo) oraz konwencjonalne. Poziom obsługi podejść kat. II/III zostanie utrzymany. Docelowo wdrożone zostaną systemy nawigacyjne i rozwiązania przestrzeni zapewniające wykonywanie operacji RNP-RNAV. Do osiągnięcia P-RNAV, zgodnie z rozwiązaniami stosowanymi w Europie, zakłada się stosowanie w Polsce rozwiązań wykorzystujących nawigację DME/DME (P-RNAV) przy zapewnieniu pełnego pokrycia DME/DME (z redundancją) oraz systemy GPS+ SBAS.



PROGRAM ROZWOJU SIĘCI LOTNISK I LOTNICZEJ
WZARZĄDZENIA NADZEMNEJ



ZASTOSOWANIA	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)	
RNP-RNAV SID / STAR		DME DME GPS (+ Galileo)	
RNP-RNAV (4D) (En-Route)		GPS (+ Galileo)	
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 III		GPS / SBAS / EGNOS	
CAT I/III - ILS		ILS (Kategoria w zależności od rychu lotniczego i specyfiki lotniska/pogody)	
CAT I/III - MLS		MLS (szczególne przypadki)	
CAT I - GPS/SBAS (EGNOS) + Galileo			SBAS + GPS/GALILEO
CAT II / III - GBAS (GPS + Galileo)			GBAS
INFRASTRUKTURA	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/SBAS+Galileo (kat I - 2010, CAT I/III - 2014)			GBAS
MLS (Uzasadnione operacyjnie i ekonomicznie)		MLS	

Rys. 3. Program Rozwoju Sieci Lotnisk i LUN (strona tytułowa i przyjęta cezurą czasową)

Faza czynnego uczestnictwa w międzynarodowych programach badawczo – implementacyjno – certyfikacyjnych, czyli podejmowanie projektów wewnętrznych oraz konsorcyjnych międzynarodowych np. „HEDGE”, „EGNOS Introduction to the European Eastern Region”. Również uzyskiwanie stosownych certyfikatów EASA i wykonywanie lotów techniczno –

testowych. Początek tej fazy to 2007 r. gdyż okazało się, że pojedyncze państwo nie jest w stanie samodzielnie podejmować dalszych działań implementacyjno – certyfikacyjnych, związanych z technikami i technologiami w lotnictwie. Nadzór z ramienia UE nad tego typu pracami sprawuje EUROCONTROL i GSA a tematy mogą podejmować państwowe ośrodki i instytucje, funkcjonujące jednak w powołanych do tego celu konsorcjach. W związku z tym założono, że koordynatorem w naszym kraju jest Polska Agencja Żeglugi Powietrznej, odpowiadająca za prawidłowe funkcjonowanie m.in. systemów i pomocy nawigacyjnych. Podkreślić należy fakt, że z wielu wewnętrznych i zewnętrznych programów, szczególne znaczenie mają:

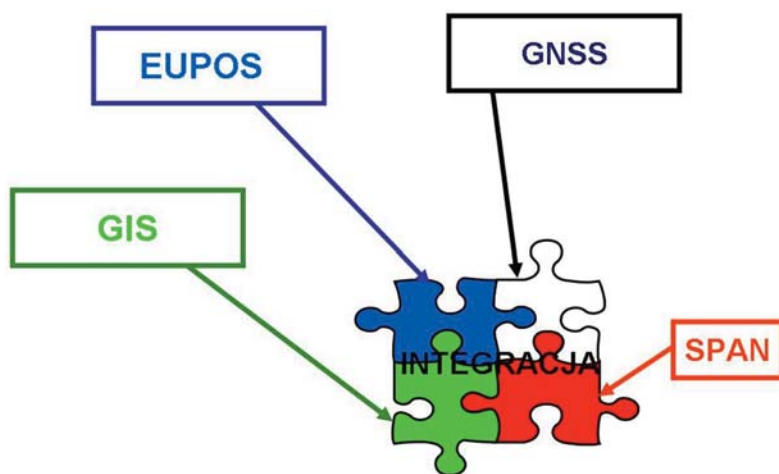
a) międzynarodowe:

- **HEDGE** (Helicopters Deploy GNSS in Europe);
- **EGNOS** Introduction in European Eastern Region: Mielec;
- **ACCEPTA** (ACcelerating EGNOS adoPTion in Aviation);
- **ECDN** (EGNOS Data Collection Network);
- **SESAR** (Single European Sky ATM Research);
- **EU satellite navigation programmes** (EGNOS and Galileo).

b) wewnętrzne PAŻP:

- **PR 15 EGNOS** (wdrożenie GNSS/EGNOS – testy i system monitorowania);
- **PR 42 NPA-GNSS** (opracowanie i implementacja procedur nieprecyzyjnego podejścia GNSS).

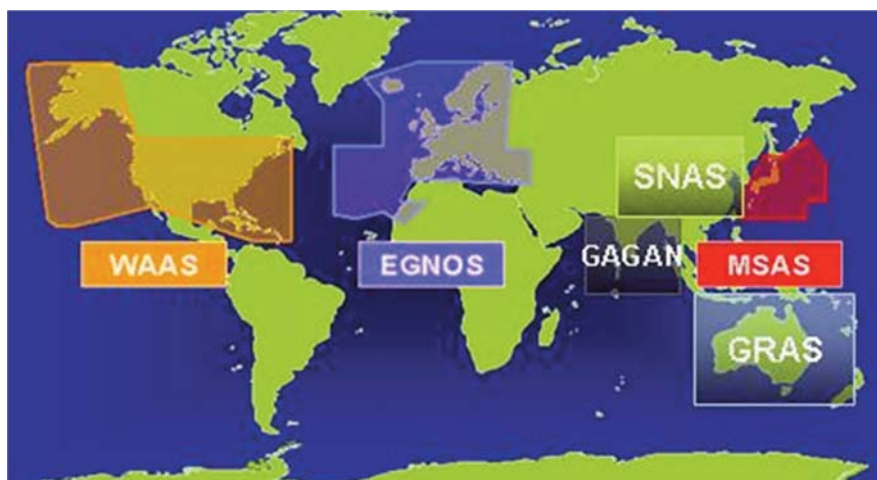
Zasadne jest podanie, że podejmując zagadnienia związane z GNSS, należy je rozpatrywać interdyscyplinarnie, gdyż wynika to z intermodalności transportu. W perspektywie zakładanych programach międzynarodowych, lotniska powinny stanowić węzeł komunikacyjny (kolejowy, powietrzny, drogowy). Z tego wynika, że GNSS funkcjonuje w ścisłym powiązaniu z innymi technikami i technologiami (rys. 4).



Rys. 4. Integracja systemów w zastosowaniach lotniczych: GNSS, SPAN, EUPOS, GIS

GNSS (Global Navigation Satellite System) – stanowi kontynuację opracowanego (po pojawieniu się dwóch systemów: GPS i GLONASS) w 1995 r. Europejskiego Programu Nawigacji Satelitarnej (European Satellite Navigation Action Programme – ESNAP). Pierwszy etap tzw. GNSS-1, zakładał konstrukcję europejskiego, cywilnego, satelitarnego systemu wspomagającego EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service), korzystającego z sygnałów GPS, GLONASS. Jednak życie zweryfikowało założenia a możliwości rozwoju gospodarki

i korzyści wynikające z realizacji programu ESNAP spowodowały, że nastąpiło połączenie wysiłków: Komisji Europejskiej, Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA), Europejskiej Organizacji do spraw Bezpieczeństwa Nawigacji Powietrznej (EUROCONTROL) i zainicjowano prace nad wspólnym programem i w efekcie zrealizowano testową wersję systemu ESTB (EGNOS System Test Bed), która w 2000 roku rozpoczęła transmisje sygnałów nawigacyjnych. Jednocześnie założono, że system EGNOS będzie elementem niezależnego, w pełni kompatybilnego z militarnymi GPS i GLONASS, globalnego i cywilnego systemu nawigacji satelitarnej o nazwie Galileo. Stąd też system EGNOS stanowi „nakładkę ulepszającą” (z ang. overlay augmentation) na GPS i GLONASS. Zwiększając dokładność, dostępność, ciągłość i wiarygodność działania tych systemów, umożliwi bardzo szerokiego zastosowanie. Spełnia wymagania transportu lotniczego, morskiego i lądowego. Należy do kompatybilnej grupy systemów wspomaganie satelitarne SBAS (Satellite Based Augmentation System) takich jak np. amerykański WAAS (Wide Area Augmentation System) czy japoński MSAS (Multifunctional Satellite Based Augmentation System) i inne (rys. 5). Pomimo, że są to systemy regionalne to odpowiadają międzynarodowym standardom MOPS (Minimum Operational Performance Standards) a to oznacza, że odbiorniki mogą korzystać z sygnałów niezależnie od systemu, który je emituje.

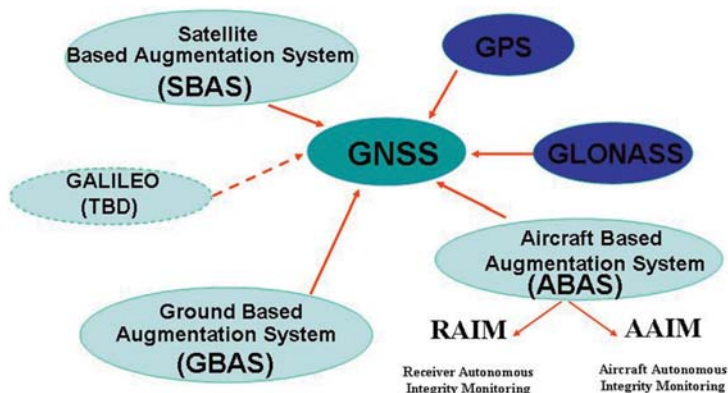


Rys. 5. Rozwijane systemy SBAS: WAAS (USA /FAA), MSAS (Japonia), SNAS (Chiny), EGNOS (Europa), GAGAN (Indie), GRAS (Australia)

Podkreślić należy, że system GNSS nie jest jednorodny, ale pod tym pojęciem rozumieć należy kilka elementów składowych (rys. 6):

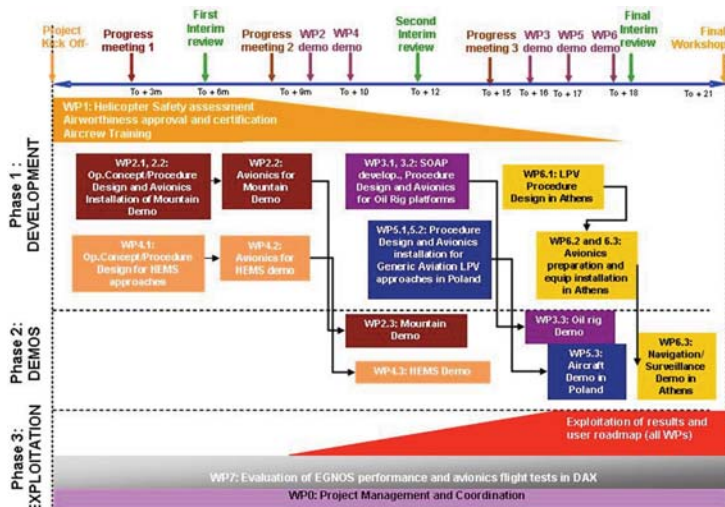
- a) standardowe systemy satelitarne: amerykański wojskowy GPS, rosyjski wojskowy GLONASS, cywilny GALILEO.
- b) systemy wspomagające (funkcjonujące konstelacje satelitarne nie zapewniają spełnienia wymagań lotnictwa związanych z wiarygodnością, dokładnością, dostępnością, ciągłością sygnału w różnych fazach lotu):
 - **ABAS** – technika przetwarzania sygnałów awioniki lub integracji awioniki na pokładzie statku powietrznego;
 - **SBAS** – wykorzystuje naziemne stacje monitorujące dla weryfikacji ważności sygnałów satelitarnych i wylicza dane korekcyjne, aby poprawić dokładność a następnie dostarcza te informacje poprzez satelitę geostacjonarnego – GEO;
 - **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 w paśmie VHF – VDB.



Rys. 6. Schemat pojęcia GNSS

Jest faktem znamionym, że aktywność PAŻP na arenie międzynarodowej, znalazła swoje uznanie zarówno w EUROCONTROL, jak i GSA. W związku z tym zaproponowano czynny udział w projekcie europejskim, związanym z lotniczą implementacją systemu wspomagającego SBAS – EGNOS. Podkreślić należy, że pełna nazwa projektu to „Helicopters Deploy GNSS in Europe – HEDGE” a realizowany jest w ramach FP7-GALILEO-2007-GSA-1¹. Zgodnie z obowiązującą procedurą, dotyczącą realizacji tego typu projektów, został on przygotowany przez specjalnie powołane do tego celu międzynarodowe konsorcjum w składzie: Helios, Pildo Labs, REGA, PANSA, Helileo, TAF Helicopters, Royal Star, Capital High Tech, Aeroclub de Sabadell (rys. 7).



Rys. 7. Przyjęta cezura czasowa realizacji projektu HEDGE wraz z przydzielonymi zadaniami (źródło: <http://www.askhelios.com>)

¹ FP7-GALILEO-2007-GSA-1, znak konkursu, w którym występują oznaczenia określające: FP7 to akronim europejskiego 7 Program Ramowy, GALILEO-2007 to nazwa konkursu i rok, GSA to akronim Organu Nadzoru Europejskiego GNSS – The European GNSS Supervisory Authority (GSA).

Po uzyskaniu akceptacji, wygraniu konkursu, w The European GNSS Supervisory Authority w Brukseli, odbyło się w lutym 2009r. pierwsze robocze posiedzenie konsorcjum, realizującego projekt HEDGE. Założono wykonanie następujących zadań w formie roboczych zestawów, w czasie 21 miesięcy:

- Rozwijanie niezbędnej awioniki śmigłowcowej i procedur podejścia SOAP¹ a następnie skuteczne prezentowanie ich środowisku użytkownika.
- Rozwijanie śmigłowcowych procedur PIS² dla górskiego lotniczego pogotowia ratunkowego oraz HEMS³ a następnie skuteczne prezentowanie ich środowisku użytkownika.
- Prezentowanie podejść EGNOS APV w wybranych państwach.
- Rozwijanie zintegrowanych systemów nawigacyjno – dozoru i ich prezentacja.

Podkreślić należy, że z realizacji projektu zrezygnowała Grecja, więc z przyjętego harmonogramu wypadł WP6 (kolor żółty). Projektu zostało zaproszone podczas posiedzenia w oparciu o założone cele, przyjęta została cezura czasowa, przydzielone w formie pakietów zadania dla uczestniczących w projekcie konsorcjantów, z zachowaniem wymaganej na danym etapie lotu: dokładności (poziomej i pionowej), wiarygodności, czasu do alarmu, ciągłości i dostępności sygnału (rys. 8).

	Lateral Accuracy 95%	Vertical Accuracy 95% (1)(3)	Integrity (2)	Time to Alert (3)	Continuity (4)	Availability (5)
En-Route	2 NM (6)	N/A	$1 \cdot 10^{-7}/h$	5 min	$1 \cdot 10^{-4}/h$ to $1 \cdot 10^{-8}/h$	0.99 to 0.99999
ER, Terminal	0.4 NM	N/A	$1 \cdot 10^{-7}/h$	15 s	$1 \cdot 10^{-4}/h$ to $1 \cdot 10^{-8}/h$	0.99 to 0.99999
Initial and Intermediate Approach, NPA, SID	220 m	N/A	$1 \cdot 10^{-7}/h$	10 s	$1 \cdot 10^{-4}/h$ to $1 \cdot 10^{-8}/h$	0.99 to 0.99999
APV-I	16.0 m	20 m	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-7}/h$ per approach	10 s	$1 \cdot 8 \cdot 10^{-6}$ in any 15 s	0.99 to 0.99999
APV-II	16.0 m	8.0 m	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-7}/h$ per approach	6 s	$1 \cdot 8 \cdot 10^{-6}$ in any 15 s	0.99 to 0.99999
PA- CATI (8)	16.0 m	6.0 m to 4.0 m (7)	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-7}/h$ per approach	6 s	$1 \cdot 8 \cdot 10^{-6}$ in any 15 s	0.99 to 0.99999

Rys. 8. Wymagane wartości parametrów w zależności od etapu lotu

Zasadne jest ogólne zaprezentowanie, przyjętych zadań w formie roboczych zestawów⁴ w ramach **FP7-GALILEO-2007-GSA-1**, do których zalicza się:

WP0 – Zarządzanie, koordynacja i rozpowszechnianie osiągniętych w wyniku projektu rezultatów.

WP1 – Wspólny rozwój, zdobywanie niezbędnego doświadczenia.

¹ SBAS Offshore Approach Procedure – procedury wykonywane podczas podejścia śmigłowców do morskich platform wiertniczo – wydobywczych.

² Point in Space.

³ Helicopter Emergency Medical Services.

⁴ Work Package.

WP2 – Śmigłowcowe procedury PIS dla górskiego lotniczego pogotowia ratunkowego oraz prezentowanie ich w środowisku użytkownika.

WP3 – Niezbędna awionika śmigłowcowa i procedury podejścia SOAP oraz ich prezentowanie w środowisku użytkownika.

WP4 – Śmigłowcowe procedury podejścia HEMS oraz ich prezentowanie w środowisku użytkownika.

WP5 – Procedury EGNOS APV dla lotnictwa ogólnego oraz prezentacja ich w Polsce.

WP6 – Procedury EGNOS APV dla lotnictwa ogólnego oraz prezentacja ich w Hiszpanii.

WP7 – Rozwój zintegrowanego systemu nawigacyjno – dozorującego oraz jego prezentacja.

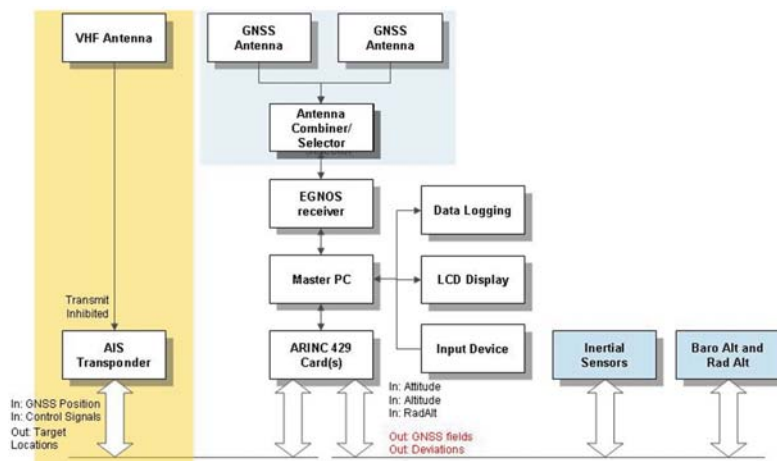
WP8 – Opcjonalne, szacowanie znaczenia EGNOS i awioniki w testach lotniczych.

Na uwagę zasługuje niewątpliwie WP3, w którym planowane jest rozwijanie procedury wykonywania podejść śmigłowców do morskich platform wiertniczo – wydobywczych, według GNSS (rys. 9).

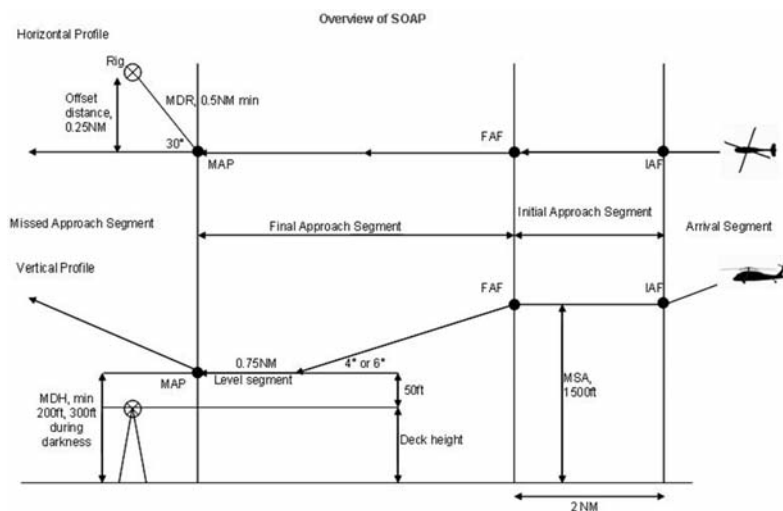


Rys. 9. Zdjęcia podejść śmigłowców według GNSS (źródło: Steve Leighton Helios)

Warunkiem koniecznym do podjęcia tego typu lotów testowych jest posiadanie odpowiednio dobranego wyposażenia pokładowego do określonego śmigłowca i awioniki, uwzględniających końcowe podwyższenie platformy. Schematycznie taką architekturę prezentuje rys. 10. Przyjęte rozwiązania techniczne wymagały również opracowania odpowiednich procedur SBAS, umożliwiających wykonywanie tych specjalistycznych podejść (rys. 11).



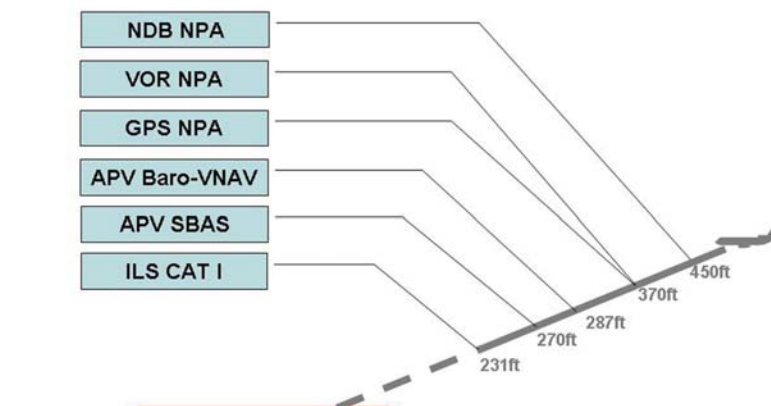
Rys. 10. Architektura pokładowego systemu umożliwiającego podejścia GNSS (źródło: Steve Leighton Helios)



Rys. 11. Rozwinięta w ramach WP3 procedura podejścia do platformy SOAP, została już przebadana pod kątem bezpiecznego wykonalności

Realizacja prac naukowo – badawczych związanych z implementacją technik i technologii satelitarnych, nakazała przyjęcie następujących założeń a możliwe korzyści przedstawione na poniższym rysunku, w oparciu o oprogramowanie Eurocontrol:

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.



Przykład: Finlandia, EFRO 03, Cat D samoloty, obliczone z zastosowaniem Eurocontrol Minima Estimator Tool (HEDGE)

ANDRZEJ FELLNER, HENRYK JAFERNIK, PAWEŁ TRÓMIŃSKI

RNAV GNSS ESSENTIAL STEP FOR THE LUN IMPLEMENTATION AND THE CHANCE FOR THE POLISH GENERAL AVIATION

Abstract

The general idea of this project is to popularize the usage of EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) System in Central European countries. The main goal will be achieved by demonstrating key capabilities of the EGNOS System as SBAS (Satellite Based Augmentation System) APV I (Approach Procedures with Vertical guidance) – its main role. After that the National Fly Authority Agency certification procedure will be launched, EGNOS will become fully functional and operational airfield domestic system. Project consists of 4 main phases:

- **Phase one** – Analysis of domestic airfields and Aircraft operator(s) against opportunity of EGNOS installation and utilization of capability for landing purposes;
- **Phase two** – study of demonstrator's technical conception of EGNOS APV implementation connected with blueprint for certification process;
- **Phase three** – on-board and airfield system installation connected with provisional certification;
- **Phase four** – Final demonstration of overall system capabilities, followed by on-going tests, system certification and implementation of Safety Case.

The following entities participate in this project: scientific research centers, government agencies, aircraft operator and local small airfield, which guarantees general outlook analysis, clearly constructed user requirements with correct technical solutions which are in compliance with Polish and European air traffic regulations.