

EKSPERTYZA
DOTYCZĄCA TRANSPORTU LOTNICZEGO
OPRACOWANA W RAMACH STRATEGII
ROZWOJU SYSTEMU TRANSPORTU
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

Ekspert:
prof. nadzw. dr hab. inż. nawig. Andrzej FELLNER

Katowice 2011

Opracowano m.in. na podstawie:

ECAC Navigation Strategy and Implementation Plan, 2006;
 EPATS Business Model – Institute of Aviation.
 European Air Traffic Management Master Plan, EUROCONTROL 2009
 European Implementation Detailed Objective Descriptions 2010-2014, European Single Sky Implementation – ESSIP;
 Functional Specification for A-SMGCS Implementation Level 1, EUROCONTROL 2006;
 KONCEPCJA FUNKCJONOWANIA SYSTEMU TRANSPORTU MAŁYMI SAMOLOTAMI (STMS) W POLSCE, INSTYTUT LOTNICTWA, Warszawa 2009
 KONCEPCJA SAMORZĄDU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO W ZAKRESIE WSPIERANIA ROZWOJU SIECI LOTNISK LOKALNYCH, Katowice 2010
 PLAN GENERALNY DLA MIĘDZYNARODOWEGO PORTU LOTNICZEGO KATOWICE W PYRZOWICACH, Warszawa 2008,
 PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO, Katowice 2004, Marszałek Województwa Śląskiego
 PROGNOZA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO PROJEKTU STRATEGII ROZWOJU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO, ŚLĄSKIE 2020, Katowice 2009,
 CENTRUM DZIEDZICTWA PRZYRODY GÓRNEGO ŚLĄSKA;
 PROGRAMU ROZWOJU SIECI LOTNISK I LOTNICZYCH URZĄDZEŃ NAZIEMNYCH przyjęty 8 maja 2007 r. Uchwałą Rady Ministrów Nr 86/2007.
 SESAR Master Plan, European Commission and EUROCONTROL, Brussels 2008;
 Strategia Przestrzeni Powietrznej, Warszawa 2008, POLSKA AGENCJA ŻEGLUGI POWIETRZNEJ
 STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO „ŚLĄSKIE 2020”, Katowice 2010
 Rezolucje Rady ICAO:
 A31-6: Skonsolidowane oświadczenie ICAO odnośnie kontynuacji polityki i metod postępowania w stosunku do systemów łączności, nawigacji i nadzoru dla zarządzania ruchem lotniczym (CNS/ATM);

Załączniki do konwencji ICAO

Załącznik 2 Przepisy ruchu lotniczego
 Załącznik 6 Operacje statków powietrznych
 Załącznik 10 Telekomunikacja lotnicza, tom I - Pomoce radionawigacyjne

Dokumenty ICAO

Doc 4444 Procedury dla służb żeglugi powietrznej - Zarządzanie ruchem lotniczym
 Doc 8168 Procedury dla służb żeglugi powietrznej - Operacje statków powietrznych
 Tom I - Procedury lotu
 Doc 9161 Podręcznik ekonomiki służb żeglugi powietrznej
 Doc 9613 Podręcznik wymaganej zdolności nawigacyjnej (RNP)
 Doc 9674 Podręcznik -Światowy system nawigacyjny -1984
 Doc. 9849 Globalny Satelitarny System Nawigacyjny (GNSS)- 2005
 Doc 9689 Podręcznik metodologii planowania przestrzeni powietrznej dla określenia minimów separacji
 Doc 9750 Globalny plan żeglugi powietrznej dla systemów CNS/ATM

Okólniki ICAO

Circ 257 Ekonomia serwisu żeglugi powietrznej bazującego na satelitach
 Circ 278 Narodowy plan dla systemów CNS/ATM

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	4
1. Stan podsystemu transportu lotniczego w województwie i czynniki, które o nim zadecydowały	8
2. Uwarunkowania zewnętrzne (europejskie, krajowe i ponadregionalne) rozwoju transportu lotniczego – prognozy i trendy średnioterminowe (do 2020) i długoterminowe (2030) wyznaczające kierunki rozwoju i organizacji transportu w województwie śląskim	19
3. Scenariusze i prognozy dotyczące przyszłego wpływu rozwoju infrastruktury na zagospodarowanie przestrzenne obszaru województwa i różne sfery życia społecznego, gospodarczego, oraz środowisko naturalne	32
4. Wyzwania (cele priorytetowe, główne obszary wsparcia polityki transportowej województwa śląskiego w zakresie rozwoju transportu lotniczego)	40
5. Weryfikacja aktualności zapisów Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego (w tym odniesienie się do modeli układu komunikacyjnego zawartych w Planie)	45
6. Lista priorytetowych inwestycji (w układzie hierarchicznym wraz z uzasadnieniem) w zakresie rozwoju transportu lotniczego w podziale według znaczenia i oddziaływania:	
• europejskie	
• krajowe	
• regionalne	
<i>(w przypadku inwestycji transportu lotniczego odniesienie się do sieci lotnisk lokalnych – min. 3 inwestycje)</i>	
	46
7. Lista koniecznych działań regionalnych w zakresie organizacji transportu lotniczego i działań koniecznych do wzrostu intermodalności sieci transportowej województwa.	
Implementacja SIP/GIS i GNSS w transporcie lotniczym	50
Wykaz akronimów i skrótów zawartych w ekspertyzie	54

Wprowadzenie

Celem wykonanej ekspertyzy jest przedstawienie rozwoju transportu lotniczego, w ramach opracowania „Strategii Rozwoju Systemu Transportu Województwa Śląskiego”. W związku z tym zasadne było przyjęcie określonej procedury badawczej:

- przyjęcie danych wyjściowych z: KONCEPCJI SAMORZĄDU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO W ZAKRESIE WSPIERANIA ROZWOJU SIECI LOTNISK LOKALNYCH, PLANU GENERALNEGO DLA MIĘDZYNARODOWEGO PORTU LOTNICZEGO KATOWICE W PYRZOWICACH, PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO, STRATEGII ROZWOJU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO „ŚLĄSKIE 2020”, PROGRAMU ROZWOJU SIECI LOTNISK I LOTNICZYCH URZĄDZEŃ NAZIEMNYCH;
- dokonanie analiz uzyskanych danych;
- weryfikacja założonych hipotez roboczych;
- przeprowadzenie eksperymentów w zakresie systemów GNSS i GIS;
- implementacja międzynarodowych przedsięwzięć lotniczych w ramach intermodalnej sieci transportowej województwa śląskiego;
- prognozowany rozwój transportu lotniczego w województwie śląskim.

Uwzględniając powyższe uwarunkowania, konieczne stało się przyjęcie określonej kompozycji ekspertyzy, podzielonej na rozdziały, wyszczególnione w spisie treści. Dodatkowo należy uwzględnić implementację SIP/GIS i GNSS w transporcie lotniczym, gdyż w oparciu o te techniki i technologie, zostało wykonane **pierwsze w Polsce podejście do lądowania, według wykreślonej procedury RNAV GNSS i pokładowego odbiornika GPS/EGNOS, na lotnisku Katowice w Pyrzowicach, w ramach realizowanych międzynarodowych projektów: WP 5 FP7- General Aviation EGNOS APV Development and Demonstration in Poland (HEDGE) oraz EGNOS Introduction in European Eastern Region¹**. Podjęte działania, udane podejścia RNAV GNSS, uzyskane rezultaty, spowodowały uznanie w GSA i EUROCONTROL, co znalazło swój wyraz na stronie internetowej (rys.1), wykazało możliwości MPL Katowice oraz umożliwiło dostęp i realizację kolejnych programów, związanych z transportem lotniczym, w ramach zawieranych międzynarodowych konsorcjów.

¹ Podejście do lądowania nastąpiło 14.03.2011, w ramach WP FP7-GALILEO-2007-GSA-1, kierowanych przez eksperta. Obserwowali eksperymenty przedstawiciele: Ministerstwa Infrastruktury, Urzędu Lotnictwa Cywilnego, GSA oraz ESSP - European Satellite Service Provider (instytucji, która na zlecenie Komisji Europejskiej zarządza systemem EGNOS)

[Click here to login to the Member Area](#)
[Contact Us](#) | [GO](#)

[IP Simulation held in Budapest](#)
[SBAS channel number for EGNOS APV approaches](#)
[New version of R](#)

Home	Navigation	PBN	P-RNAV	RVSM	RNAV Applications	Tools	Document Library	NSG & Task Forces
------	------------	-----	--------	------	-------------------	-------	------------------	-------------------

You are in: [RNAV Applications](#) // [Implementation Projects](#)

RNAV Applications

RNAV

B-RNAV

P-RNAV

RNAV Approaches

Implementation Projects

NATS UK with Aurigny
EgisAvia and Airbus Transport International

MIELEC Project

GBAS

SBAS

RNAV Interactive Map

Introduction to Implementation Projects

Eurocontrol has launched three projects with the objective to stimulate the introduction of APV operations based on EGNOS and thus to gain experience in the implementation of such procedures. In the real implementation of APV/SBAS procedures lessons will be learned that will contribute to the development of guidance material that can be used by States who want to implement such procedures.

These three projects in France, Poland and the UK are supported by European Commission TEN-T funding. The objectives of all the projects are the same:

- Identification of airport(s) where the EGNOS APV procedures can provide benefits
- Identification of aircraft operator(s) ready to install the required avionics
- Design of SBAS APV procedures
- Equip aircraft with SBAS avionics
- Airworthiness certification and operational approval
- Flight demonstration of the procedures
- Implementation Safety Case
- Business case for the airport(s) and the operator(s)
- Awareness and dissemination of results

The implementation of APV SBAS procedures is also supported by GSA Projects funded through the 7th Framework Programme.

The projects are called GIANT 2, HEDGE and ACCEPTA. Eurocontrol is a technical coordinator on these projects.

HEDGE aims to support deployment of EGNOS for Helicopter operations.

For more information refer to <http://hedge.askhelios.com>.

GIANT 2 follows on from the GIANT project aiming at demonstrating the operational benefits of introducing EGNOS in Europe.

For more information refer to <http://giant2.ineco.es/giant>.

ACCEPTA provides incentives to ANSP's to publish APV SBAS procedures and to aircraft operators to equip with SBAS receivers.

For more information refer to <http://accepta.ineco.es/>.

[Click here to login to the Member Area](#)
[Contact Us](#) | [GO](#)

[Package](#)
[Final Report of the A-RNP Simulation held in Budapest](#)
[SBAS channel number for EGN](#)

You are in: [RNAV Applications](#) // [Implementation Projects](#)

RNAV Applications

RNAV

B-RNAV

P-RNAV

RNAV Approaches

Implementation Projects

NATS UK with Aurigny
EgisAvia and Airbus Transport International

MIELEC Project

GBAS

SBAS

RNAV Interactive Map

MIELEC Project

The MIELEC Project supports the introduction of EGNOS based operations in the Eastern European region. The main partners involved are the Polish Air Navigation Service provider (PANSa), Pildo Labs, Royal Star-Aero, Czech ANS, Helios and ADV systems.

The main objectives of the project are:

- To implement SBAS LPV approach procedure in Mielec and Katowice airports
- To implement EGNOS capability and certify a General Aviation aircraft, (Piper-34 Seneca) operated by Royal Star-Aero
- Perform Flight demonstration of the procedures
- Safety Case and Business Case
- An assessment of APV SBAS procedures and potential benefits for Czech airports

Partners: Pildo PANSa Royal Star-Aero ANS Czech Helios ADV Systems	
Nb Aircraft: Piper PA-34 Seneca II	
Airport/Procedures: Mielec Katowice	
Receiver: Garmin GNS430W	

Rys. 1. Znaczenie opracowanych procedur RNAV GNSS oraz wykonanych, pierwszych w Polsce podejść EGNOS APV do MPL Katowice w Pyrzowicach

Rozwój naukowo – techniczny to jedna z przyczyn obserwowanego od wielu lat wzrostu jakościowego i ilościowego w transporcie – w tym także, a może nawet szczególnie, w transporcie lotniczym. Analiza opracowań Urzędu Lotnictwa Cywilnego (ULC) upoważnia do stwierdzenia, że w ciągu najbliższych pięciu lat, potrzebnych będzie w Polsce około 20 000 nowych specjalistów lotniczych, posiadających odpowiednie licencje, certyfikaty i różnego rodzaju uprawnienia. Powodem takiego stanu rzeczy według ekspertów jest:

- stały wzrost liczby operacji lotniczych w polskiej przestrzeni powietrznej, pomimo takich negatywnych zjawisk obserwowanych w ostatnim okresie, jak np. uaktywniania się wulkanów, wzrost ceny paliwa lotniczego czy globalne kryzysy gospodarcze;
- stały wzrost liczby odprawionych pasażerów na polskich lotniskach;
- postępująca decentralizacja ruchu lotniczego;
- dostępność unijnych środków finansowych, przeznaczonych na rozwój:
 - portów regionalnych należących do europejskiej sieci TEN-T oraz infrastruktury nawigacyjnej (350 mln euro w ramach sektorowego programu operacyjnego "Infrastruktura i Środowisko"),
 - lotnisk lokalnych (łącznie ok. 300 mln euro w regionalnych programach operacyjnych).
- konieczność rozwoju oraz modernizacji lotnisk wraz z infrastrukturą naziemną i nawigacyjną, w celu zwiększenia pojemności i przepustowości zarówno lotnisk jak i polskiej przestrzeni powietrznej. Zwiększenie przepustowości możliwe jest do osiągnięcia m. in. przez wprowadzenie nowoczesnych systemów ATM¹ i CNS².

Z rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady Europy wynika, że zarówno obsługa lotnisk, jak i przestrzeni powietrznej wymaga licencjonowanych specjalistów lotniczych w zakresie organizacji pracy na różnych szczeblach, menedżerów znających lotniczą specyfikę oraz fachowców od nawigacji powietrznej. Zasadne jest stwierdzenie, że zgodnie z przyjętym przez Urząd Lotnictwa Cywilnego algorytmem, na każdy milion pasażerów przypada ok. 1000 osób zatrudnionych bezpośrednio na lotnisku, ok. 3000 osób w jego otoczeniu (w usługach, handlu itp.) oraz ok. 15 000 w całym regionie obsługiwanym przez ten port lotniczy. Oznacza to, że wzrost ruchu lotniczego generuje istotny wzrost zatrudnienia. Podobne wskaźniki znaleźć można w dokumentach Komisji Europejskiej³.

¹ Air Traffic Management.

² Communication, Navigation, Surveillance.

³ COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL, THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS. An action plan for airport capacity, efficiency and safety in Europe. Brussels, 24.1.2007

Konieczność podjęcia zdecydowanych działań w zakresie kształcenia kadr na potrzeby lotnictwa cywilnego wyniknęła także w czasie prac nad „Programem Rozwoju Sieci Lotnisk i Lotniczych Urzędzeń Naziemnych”, przyjętym Uchwałą Rady Ministrów Nr 86/2007 w 2007 r. jako dokument rządowy. Jest to pierwszy tego typu oficjalny materiał od 1989 roku, wskazujący pożądane kierunki rozwoju infrastruktury lotniskowej oraz nawigacyjnej do roku 2020 oraz niezbędne działania w celu zapewnienia spójności infrastruktury komunikacyjnej kraju i Europy. Stanowi strategiczny materiał wspomagający formułowanie wniosków aplikacyjnych o środki z Funduszu Spójności oraz Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. W Programie tym podkreślono m. in., że:

- sieć lotnisk i systemów nawigacyjnych powinna stanowić spójny z pozostałą infrastrukturą komunikacyjną układ transportowy kraju,
- decentralizacja portów regionalnych powinna umożliwić dostępność usług lotniczych na całym obszarze kraju,
- należy przeprowadzić pogłębioną analizę zasadności i uwarunkowań budowy w przyszłości nowego tzw. portu centralnego,
- polski rynek lotniczy dąży do osiągnięcia stanu zbliżonego do stanu rynku w rozwiniętych krajach Europy,

Program jest spójny z dokumentami określającymi politykę i strategię transportową państwa, podstawę prawną dla tego niego stanowią ustawy: Prawo lotnicze oraz o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Podkreślić należy, że Program złożony jest z części analityczno-opisowej stanu infrastruktury lotniskowej i nawigacyjnej w Polsce oraz prezentuje perspektywy i kierunki rozwoju sieci lotnisk i infrastruktury ATM i CNS. Z uwagi na ograniczenia rozwiązań konwencjonalnych zakłada się implementację nowych technologii, w ramach realizacji ogólnoeuropejskich programów naukowo – implementacyjnych. Stały i szybki wzrost ruchu lotniczego oraz jego złożoność w węzłach lotnisk determinuje konieczność stosowania nowoczesnych rozwiązań z zakresu planowania procedur dolotu i podejścia w przestrzeni TMA zgodnie z zaleceniami EUROCONTROL. W związku z tym zakłada się implementowane rozwiązania nawigacyjne RNAV GNSS i RNAV, w oparciu o dostępne systemy satelitarne (GPS, w przyszłości Galileo) oraz wspomagające (SBAS, ABAS, GBAS). Zostanie utrzymany poziom obsługi podejść kat. II/III, ale docelowo planuje się systemy nawigacyjne i rozwiązania przestrzeni zapewniające wykonywanie operacji RNP-RNAV. Początkowo do osiągnięcia P-RNAV, zgodnie z rozwiązaniami stosowanymi w Europie przyjmuje się stosowanie w Polsce rozwiązań wykorzystujących nawigację

DME/DME (P-RNAV) przy zapewnieniu pełnego pokrycia DME/DME (z redundancją) oraz systemy GPS+ SBAS.

Obserwowany w ostatnich latach dynamiczny rozwój transportu lotniczego, implikuje podejmowanie wszelkich możliwych działań, które poprzez modernizację i rozbudowę istniejącej infrastruktury lotniskowej oraz nowe inwestycje, doprowadzą w Województwie Śląskim do powstania spójnej sieci międzynarodowego lotniska regionalnego z lokalnymi. W ten sposób powinna zwiększyć się dostępność transportu lotniczego w województwie.

Z założenia transport lotniczy jest rozwijającym się rynkiem, stymulowanym przez wzrost gospodarczy kraju – regionu, wysoki potencjał ogromnego obszaru ciężenia, rozwijający się ruch emigrantów zarobkowych i ich rodzin. Jednak pozostaje on pod silnym wpływem sytuacji geopolitycznej i światowej ekonomiki a szczególnie gospodarki UE.

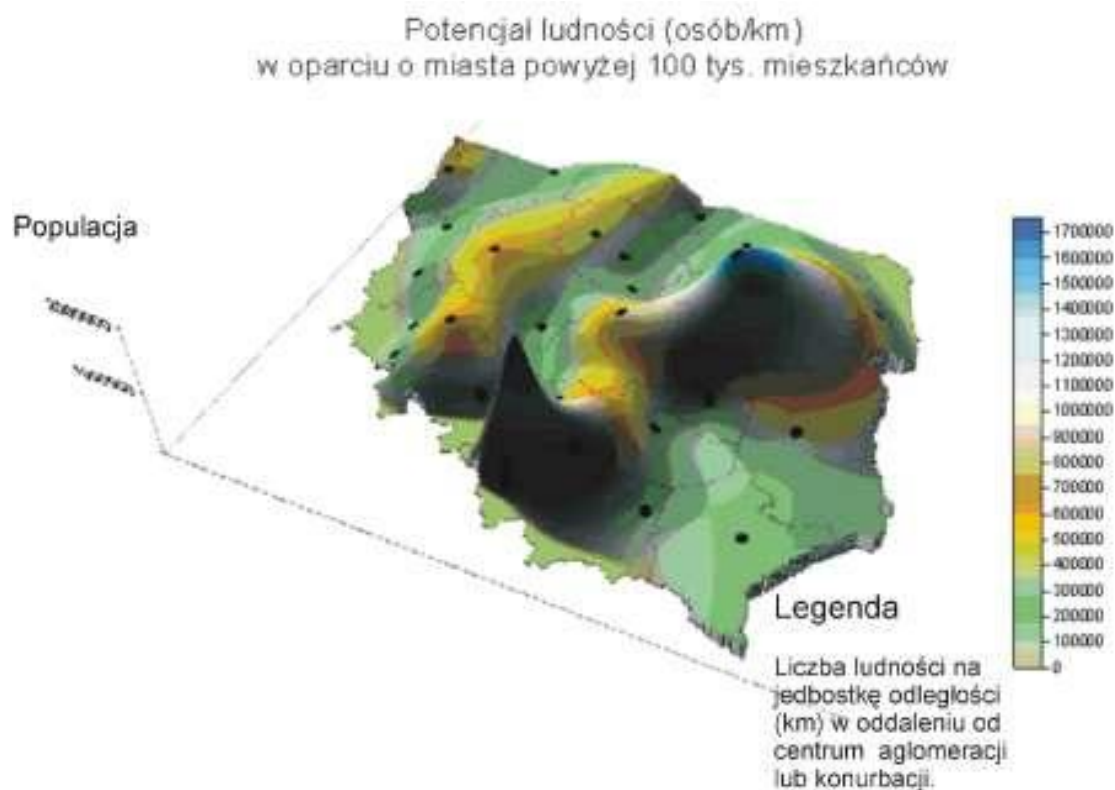
Uwzględniając powyższe uwarunkowania, w ekspertyzie zdeterminowano 3 zasadnicze etapy prognozowanego rozwoju podsystemu transportu lotniczego w województwie, uwzględniając implementację nowego, europejskiego systemu CNS/ATM. Natomiast w każdym, prognozowanym etapie, konieczne do podjęcia działania, rozpatrywane są aż w siedmiu zasadniczych działach: bezpieczeństwa, pojemności, elastyczności i wydajności, systemów ATM, komunikacji-łączności, nawigacji, nadzorowania-radiolokacji.

1. Stan podsystemu transportu lotniczego w województwie i czynniki, które o nim zadecydowały

Przystępując do opracowania tego rozdziału, uwzględnione zostały informacje i dane dotyczące województwa śląskiego, zawarte w rozdziale 3 i 4 „KONCEPCJI SAMORZĄDU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO W ZAKRESIE WSPIERANIA ROZWOJU SIECI LOTNISK LOKALNYCH” oraz dokumenty Urzędu Lotnictwa Cywilnego: „Analiza rynku transportu lotniczego w Polsce w 2010 roku”, „Główne kierunki rozwoju lotnictwa ogólnego w Polsce w latach 2007-2010”, „Działalność polskich portów rok 2010”.

Analizując stan podsystemu transportu lotniczego w województwie śląskim, zasadne jest udzielenie odpowiedzi na pytanie: jak prezentuje się rozkład potencjałów ludnościowych (liczba mieszkańców/km) oraz jak przebiega linia podziału obszarów oddziaływania istniejących portów lotniczych w Polsce. Odpowiedź na tak zadane pytanie, zawiera rys. 2, na którym szczególnie - w formie ostrego szczytu, wyróżnia się konurbacja śląska osiągająca maksimum potencjału demograficznego w środku geometrycznym 15 miast,

każde powyżej 100 tys. mieszkańców. Z rysunku wynika, że województwo śląskie posiada bardzo wysoki potencjał ludności, umożliwiający rozwój lotniczego ruchu: komunikacyjnego, biznesowego, turystycznego, sportowo – rekreacyjnego, sanitarnego i służb porządku publicznego.



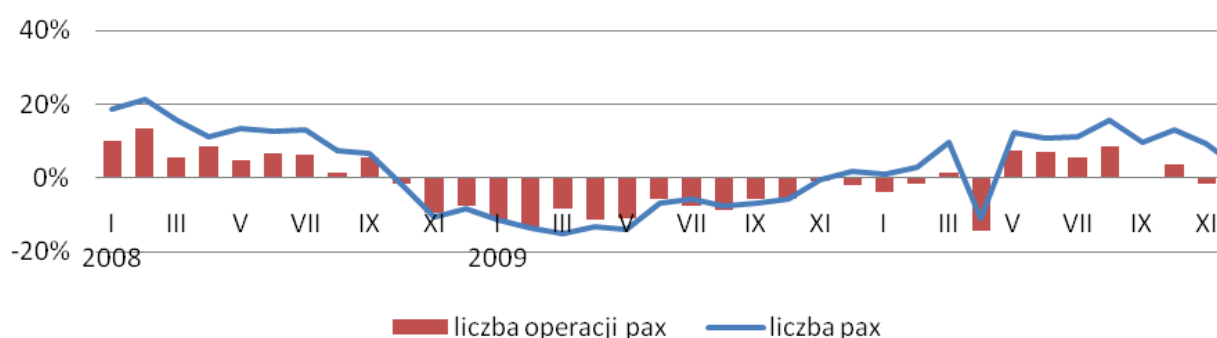
Rys. 2. Wykres polskiego pola potencjału ludnościowego

(źródło: prof. dr hab. W. Ratajczak, Zakład Ekonometrii Przestrzennej, UAM)

Istotna jest informacja, że po ewidentnym spadku w 2009 liczby obsługanych pasażerów oraz wykonanych operacji, od 2010 obserwuje się ich dynamiczny wzrost, obserwowalne jest odbicie pokryzysowe (rys. 3). Tylko w kwietniu nastąpiło załamanie, spowodowane trudną do przewidzenia erupcją wulkanu Eyjafjallajökull na Islandii i związanymi z tym ograniczeniami w ruchu lotniczym. Pomimo wykazanych perturbacji, nastąpił wzrost obsługanych pasażerów przez polskie porty lotnicze o 8,1% a także liczba wykonanych operacji w polskiej przestrzeni powietrznej o 1,2%, względem 2009¹. W przedstawionej statystyce, województwo śląskie reprezentuje jedynie MPL Katowice, który osiągnął odpowiednie wskaźniki: 2,84%

¹ Analiza rynku transportu lotniczego w Polsce w 2010 roku, ULC, Warszawa 2011

(pasażerowie) i 1,99% (operacje)¹. Na uwagę zasługuje fakt, że powyższe dane są ogólne, gdyż dotyczą dwóch segmentów ruchu lotniczego: **regularnego** oraz **czarterowego**, włącznie z tranzytem bezpośrednim. Rozdzielenie było celowe, gdyż w 2010 nastąpił znaczny wzrost przewozów czarterowych o 9,94%, przy nieco mniejszym wzroście przewozów regularnych o 7,85%. Również występuje pozytywna prawidłowość, polegająca na tym, że w skali ogólnej ruchu lotniczego, udział segmentu czarterowego systematycznie rośnie i osiągnął w 2010r. prawie 16%. Podkreślić należy, biorąc pod uwagę ruch czarterowy, że MPL Katowice zajmuje drugie miejsce w Polsce, lecz pierwsze pod względem dynamiki wzrostu tego segmentu – wskaźnik 29% (dla MPL Warszawa wynosi on 15,6%).



Rys. 3. Miesięczna dynamika obsłużonych pasażerów oraz wykonanych operacji w polskich portach lotniczych w latach 2008 – 2010 (źródło: Wykres nr 1, Analiza rynku transportu lotniczego w Polsce w 2010 roku)

Kolejnym istotnym elementem transportu lotniczego jest **ruch towarowy**, który z kolei dzieli się na dwa segmenty: cargo i przewóz poczty. Również w tym obszarze, od 2010 obserwowany jest średni wzrost ilości obsłużonych przesyłek przez polskie porty lotnicze o 14%. Jednak zaznaczyć należy, że w poszczególnych segmentach wygląda to diametralnie różnie. Właściwie tak wysoką średnią wzrostową generuje jedynie przewóz cargo, dla którego wskaźnik ten wynosi 26,5%. Natomiast w przypadku przewozu poczty, wskaźnik ten spadł aż o 9,7%. W przedstawionej statystyce, województwo śląskie reprezentuje jedynie MPL Katowice, który osiągnął zdecydowanie najszybszy wzrost w przewozie przesyłek o 50,84%.

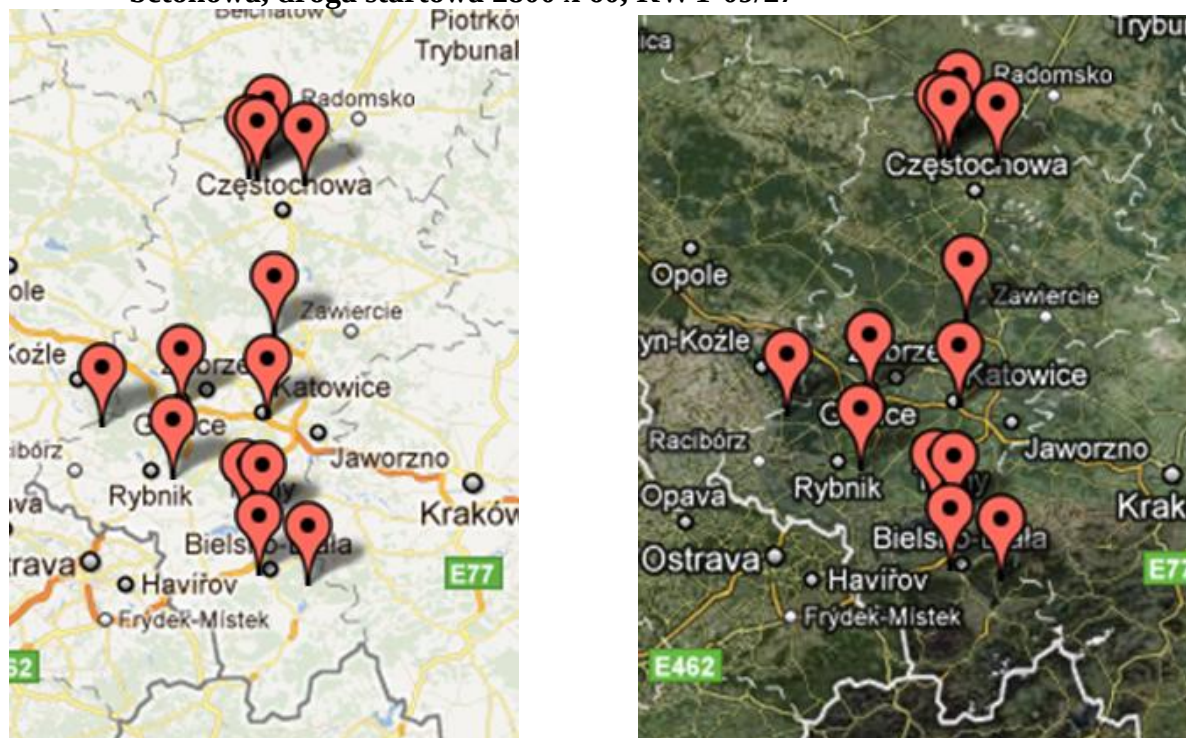
Powyżej przedstawiony został polski transport lotniczy w aspekcie przewozów pasażerskich i ruchu towarowego oraz jedyny reprezentant województwa śląskiego w tym obszarze - MPL Katowice (rys. 4). Z zaprezentowanych wskaźników, uzyskiwanych na tle innych portów lotniczych, wynika, że podejmowane działania oraz uzyskiwane fundusze na rozbudowę i modernizację infrastruktury, implementacje nowych technik satelitarnych,

¹ tamże

lotniczych urządzeń nawigacyjnych, gwarantują perspektywiczny rozwój tego lotniska. Jednocześnie powinno ono stać się ośrodkiem integrującym lokalne lotniska województwa śląskiego w sieć (rys. 5).



Rys. 4. Międzynarodowy Port lotniczy Katowice – Pyrzowice (EPKT), nawierzchnia betonowa, droga startowa 2800 x 60, RWY 09/27



Rys. 5. Istniejące lotniska i lądowiska, które powinny z czasem utworzyć śląską sieć

Do aktualnie istniejących, realnie wymagających modernizacji i rozwijania w śląski podsystem transportu lotniczego, niewątpliwie należą:

a) lotniska¹:

- **KATOWICE – PYRZOWICE (EPKT)** – przedstawione powyżej;
- **Aleksandrowice k/Bielska-Białej (EPBA)**, sportowe o nawierzchni trawiastej, droga startowa 660 x 200, RWY 04/22

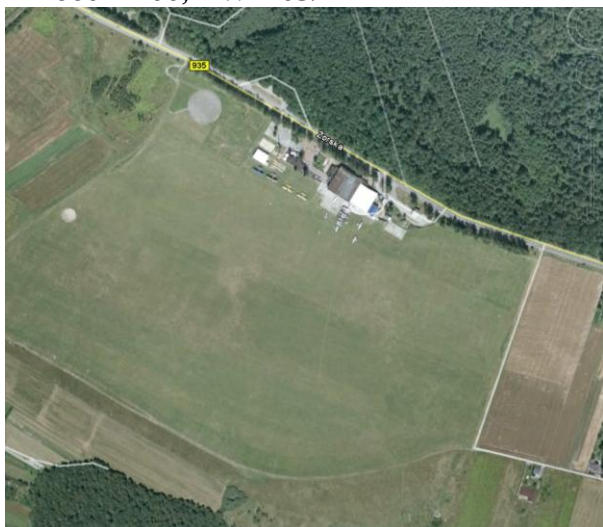


- **Gliwice (EPGL)**, sportowe o nawierzchni trawiastej, droga startowa 770 x 304, RWY 08/26



¹ Rejestr lotnisk cywilnych, ULC, Warszawa 2011

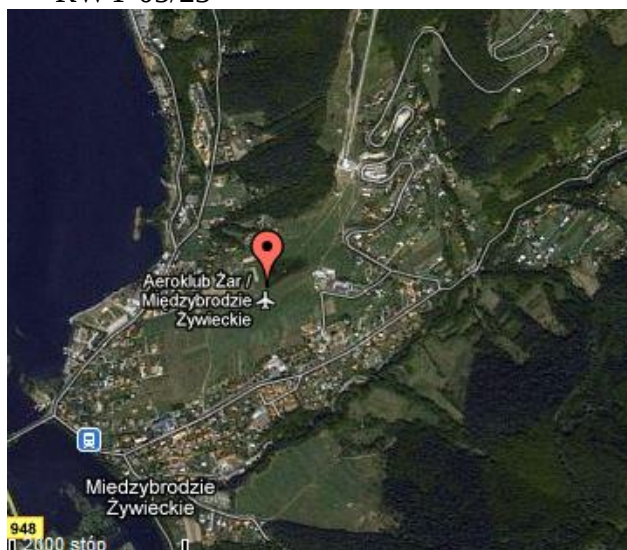
- **Gotartowice k/Rybnika (EPRG)**, sportowe o nawierzchni trawiastej, droga startowa 660 x 100, RWY 09/27



- **Katowice Muchowiec (EPKM)**, sportowe o nawierzchni betonowej, droga startowa 1100 x 30, RWY 05/23

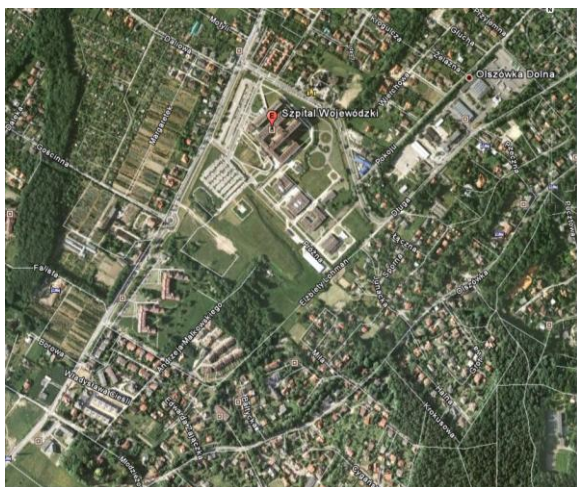


- **Żar k/Żywca (EPZR)**, sportowe o nawierzchni trawiastej, droga startowa 390 x 75, RWY 05/23



b) lądowiska¹:

➤ **Bielsko-Biała (Szpital Wojewódzki);**



➤ **Rudniki k/Częstochowy (EPRU), sportowe o nawierzchni betonowej, droga startowa 2000 x 60, RWY 08/26**



➤ **Kaniów k/Czechowice-Dziedzice, sportowe o nawierzchni asfaltobetonowo/trawiastej, droga startowa 500 x 60, RWY**

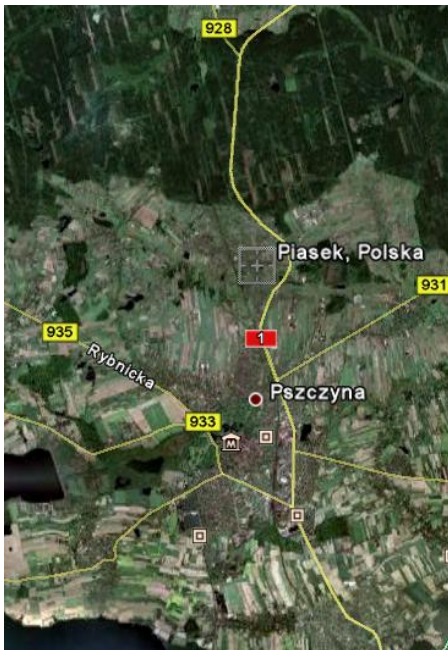


¹ wykaz lądowisk cywilnych wpisanych do ewidencji, ULC, 2011

➤ **Racibórz (Szpital Rejonowy)**

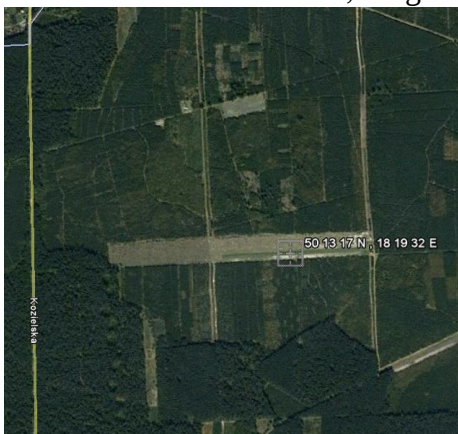


➤ **Pszczyna (prywatne)**



c) inne:

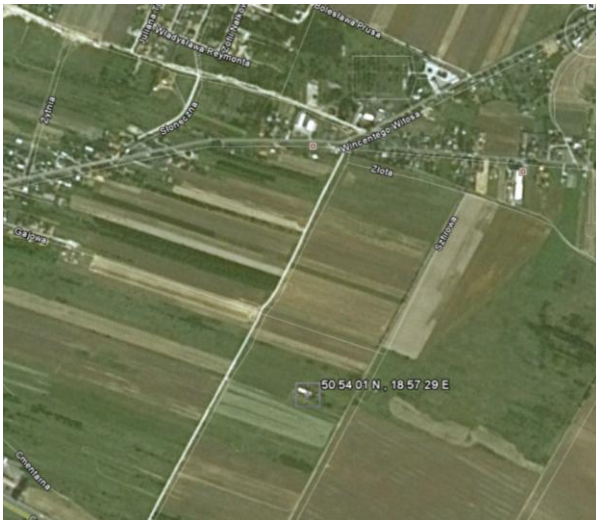
- **Kuźnia Raciborska/Kotłarnia**, dla służb leśnych i gaśniczych statków powietrznych, nawierzchnia trawiasta, droga startowa 650



- **DOL Ostrowy-Łobodno**, nieczynny drogowy odcinek wojskowy, nawierzchnia asfaltobeton, droga startowa 2200 x 10, RWY 04/22



- **Kłobuck**, wielofunkcyjne, nawierzchnia asfaltobeton/trawa, droga startowa 600 x 20



- **Kamyk**, sportowe, nawierzchnia trawiasta, droga startowa 770



➤ **Goczalkowice**, wielofunkcyjne, nawierzchnia trawiasta, droga startowa 650



Przedstawione zostały powyżej lotniska, lądowiska ujęte w wykazach ULC oraz inne obiekty lotnicze. Szczegółowe, uaktualnione charakterystyki znajdują się w „KONCEPCJI SAMORZĄDU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO W ZAKRESIE WSPIERANIA ROZWOJU SIECI LOTNISK LOKALNYCH”, więc bezzasadne jest ich przytaczanie. Należy zwrócić uwagę na pewną tendencję, sporadycznego pojawiania się już prywatnych miejsc do lądowania np. Pszczyna. Takie inicjatywy należy ze wszelkich miar wspierać. Także uwagę należy zwrócić na istniejące, lecz już nieczynne i nie wykorzystywane, ale w dobrym stanie tzw. DOL (drogowy odcinek lotniskowy) np. Ostrowy - Łobodno, posiadające nawierzchnię asfaltobetonową, o dosyć długiej drodze startowej (2200 x 10) z określonym kierunkiem startu i lądowania - RWY 04/22. Praktycznie niewiele zarejestrowanych lotnisk i lądowisk w województwie śląskim, charakteryzuje się takimi parametrami.

Stan podsystemu transportu lotniczego w województwie został zaprezentowany powyżej oraz we wspomnianym już dokumencie. Zasadne jest zaprezentowanie wybranych, zasadniczych czynników, które zapewne o nim zadecydowały. Niewątpliwie do nich zalicza się:

- istniejąca infrastruktura lotniska wymagająca jedynie remontu (betonowa droga startowa, drogi kołowania i płyty postojowe);
- skomunikowanie drogowo – kolejowe;
- energiczny podmiot zarządzający, znajdujący samofinansowanie swojej działalności;
- niejednokrotnie niekorzystne stosunki własnościowe;
- zainteresowanie władz lokalnych powstaniem nowego lub rozwojem istniejącego lotniska, lądowiska wraz z infrastrukturą;

- aktywne uczestnictwo w powoływaniu nowych oraz rozwijaniu istniejących lotnisk, lądowisk, poprzez ujmowanie ich we wszystkich istotnych dokumentach planistycznych na poziomie lokalnym, regionalnym, ogólnopolskim;
- czynne uczestnictwo w programach badawczo – rozwojowych, umożliwiających modernizację, rozbudowę infrastruktury;
- lokalizacja lotniska pod kątem negatywnego oddziaływanie kopalń;
- istniejąca infrastruktura wokół lotniska umożliwiająca wykonywanie lub nie startów i lądowań z określonych kierunków;
- dobre położenie względem warunków meteorologicznych (ponad obszarami mgieł), umożliwiające wykonywanie startów i lądowań o każdej porze roku wg. VFR i IFR – możliwość całorocznego użytkowania lotniska;
- atrakcyjne położenie pod względem turystycznym (jeziora, górskie szlaki turystyczne);
- brak w większości przypadków odpowiedniej infrastruktury lotniskowej i nawigacyjnej;
- brak dostatecznych zasobów wykwalifikowanej kadry w lotnictwie;
- nowelizacja Prawa lotniczego oraz innych aktów normatywnych regulujących funkcjonowanie sektora lotnictwa cywilnego w celu rozwoju rynku i ułatwień dla jego uczestników;
- mała liczba lotnisk przystosowanych do ruchu komunikacyjnego, gęstość lotnisk znacznie niższa niż w krajach Europy Zachodniej;
- niewystarczające powiązanie lotnisk, lądowisk z siecią transportu kolejowego i drogowego;
- trudna sytuacja finansowa spółek zarządzających lotniskami, lądowiskami o niewielkim ruchu lub słabej działalności lotniczej oraz podmiotów zarządzających nimi (np. aerokluby) oraz trudności pozyskania środków finansowych na inwestycje rozwijające infrastrukturę;
- brak biznesowego podejścia do zarządzania przedsiębiorstwami lotniczymi;
- niski udział usług pozalotniczych w działalności lotniska, lądowiska;
- ograniczone działania marketingowe firm lotniczych;
- potrzeba uregulowania statusu własnościowego nieruchomości lotniczych objętych projektami inwestycyjnymi dofinansowywanymi ze środków unijnych;
- słaba pozycja polskiego transportu lotniczego na arenie międzynarodowej (reprezentacja w organizacjach międzynarodowych).

2. Uwarunkowania zewnętrzne (europejskie, krajowe i ponadregionalne) rozwoju transportu lotniczego – prognozy i trendy średnioterminowe (do 2020) i długoterminowe (2030) wyznaczające kierunki rozwoju i organizacji transportu w województwie śląskim

Realizując to zagadnienie, zasadne jest zwrócenie uwagi na czynniki determinujące realizację międzynarodowych programów lotniczych, uzgadnianych i implementowanych przez państwa członkowskie ICAO. Niewątpliwie, czynniki te można podzielić na:

a) prawne:

- Konwencja ICAO wraz z załącznikami;
- Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej;
- porozumienia międzynarodowe;
- krajowe dokumenty normatywne;
- realizacja programów globalnych np.: SES, GNSS, CNS/ATM, EUPOS;

b) techniczne:

- ogólna dostępność technik i technologii satelitarnych;
- praktyczna informatyzacja każdej sfery działalności człowieka;
- zaawansowane oprogramowanie, sztuczna inteligencja,
- instalowanie użytkownikom zintegrowanych odbiorników.

c) użytkowe:

- zapotrzebowanie na precyzyjne dane;
- zagęszczenie komunikacyjnych szlaków i potrzeba zapewnienia bezpieczeństwa, ekonomiki, elastyczności, odpowiedniego zarządzania przestrzeni powietrzną;
- precyzja prowadzenia akcji poszukiwawczo – ratunkowych;
- walka z klęskami żywiołowymi;
- turystyka i rekreacja;
- transport i komunikacja;
- łączność;
- ochrona środowiska.

Obserwowany niezwykle dynamiczny rozwój lotnictwa przyczynił się do gwałtownego wzrostu natężenia przepływu ruchu lotniczego. Przeprowadzone analizy dowiodły, że w związku z tym zaczęły pojawiały się opóźnienia w przylotach i odlotach, a wskutek braku odpowiedniego wyposażenia pokładowego i infrastruktury naziemnej zmniejszała się o połowę liczba operacji lotniczych, w czasie występowania minimalnych warunków

atmosferycznych (np. na międzynarodowym lotnisku we Frankfurcie nad Menem, wskaźnik ten w przeliczeniu na godzinę spadał z 90 do 50). Okazało się, że wydajność istniejących systemów, obsługujących ruch lotniczy jest mała i w dodatku znacznie uzależniona od warunków meteorologicznych. Natomiast gwałtowny wzrost liczby operacji lotniczych zdecydowanie wyprzedził możliwości ich właściwej obsługi i w efekcie doprowadził do zatłoczenia komunikacyjnych szlaków lotniczych a w efekcie dezorganizował ruch w europejskiej przestrzeni powietrznej. Konieczne zatem stało się znaczne zwiększenie pojemności i elastyczności przestrzeni powietrznej, przy jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa transportu lotniczego. Wymagało to również zaproponowania nowatorskich rozwiązań w zakresie zarówno wyposażenia pokładowego, jak i naziemnej infrastruktury, obejmującej nawigację, komunikację – łączność i dozorowanie (CNS). Równocześnie okazało się, że w niektórych regionach pojemność i przepustowość istniejących systemów zarządzania przestrzenią powietrzną (ATM) zbliża się do niebezpiecznej wartości granicznej, wskutek ograniczeń operacyjno – technicznych. Ponadto stwierdzono, że osiągnęte korzyści w wyniku realizowania wcześniejszych strategii ECAC¹ nie wystarczają, aby poradzić sobie z dynamiczną ekspansją transportu lotniczego, przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiedniej ochrony środowiska naturalnego. Stąd też na piątym spotkaniu Ministrów Transportu (MATSE/5) państw ECAC² przyjęto wniosek, że należy opracować strategię zarządzania ruchem lotniczym w obszarze Europy do 2015 roku. Jednocześnie zdecydowano, że tą problematyką zajmie się EUROCONTROL. Następnie powołano Komisję w składzie której znaleźli się przedstawiciele szeregu specjalności lotniczych, użytkownicy przestrzeni powietrznej oraz przedstawiciele ECAC, ICAO, EU, JAA, CNS/ATM NATMC, FAA, AECMA, EUROCAE, EUROCONTROL. W wyniku założenia funkcjonowania jednolitej, europejskiej przestrzeni powietrznej oraz całkowicie nowego podejścia do zagadnień związanych z zarządzaniem ruchem lotniczym, opracowany został dokument „Air Traffic Management Strategy for the years 2000+”. Zdeterminowano w nim trzy zasadnicze etapy implementacji nowego, europejskiego systemu CNS/ATM: pierwszy do 2005, drugi 2005-2010, trzeci 2010-2015. Natomiast w każdym etapie konieczne do podjęcia działania rozpatrywane są w siedmiu zasadniczych działach: **bezpieczeństwa, pojemności, elastyczności i wydajności, systemów ATM, komunikacji-łączności, nawigacji, nadzorowania-radiolokacji**. Opracowana strategia, wyznaczając perspektywiczne kierunki europejskiego ATM i determinując rozwój CNS (rys. 6 i rys. 7), składa się z dwóch

¹ European Civil Conference Aviation

² Kopenhaga 14.02.1997

zasadniczych części, które zawierają odpowiednio:

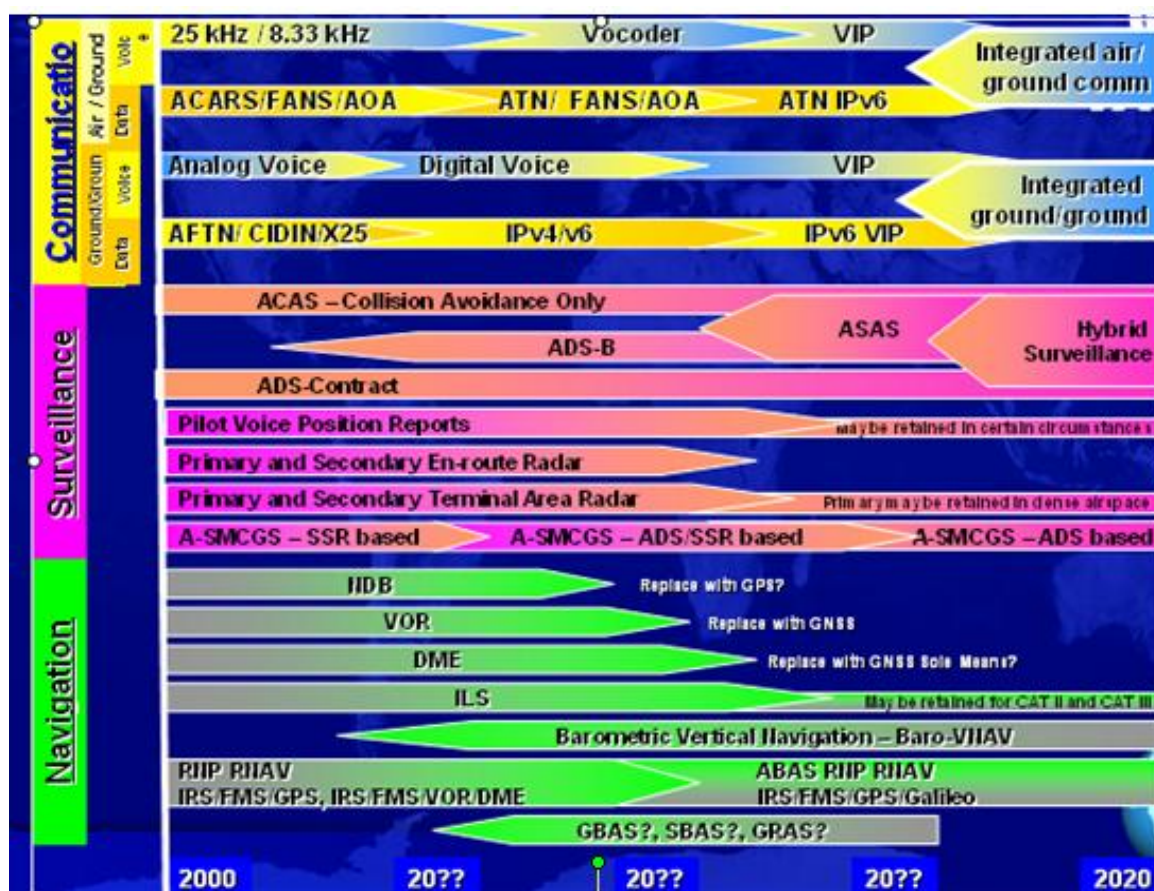
- a) **tom pierwszy:** wprowadzenie, uzasadnienie potrzeb zmian i przedstawienie istotnych nowych inicjatyw, zarysowanie przyszłości zarządzania ruchem lotniczym w państwach członkowskich ECAC, ogólne i szczegółowe cele i strategiczne pryncypia, kierunki niezbędnych zmian w systemie zarządzania, akronimy używane w dokumencie, objaśnienia i definicje;
- b) **tom drugi:** wprowadzenie, główne cechy strategii, konieczne zmiany i istotne nowe inicjatywy, wybrane zasadnicze cele z realizowanych i perspektywicznych programów, koncepcję operacyjnych i obronnych celów, kierunki zmian, etapy – kroki wprowadzania nowej strategii zarządzania ruchem lotniczym, akronimy używane w dokumencie, bibliografię, wyjaśnienia, 4 załączniki (operacyjna poprawa , czynniki i korzyści; przedsięwzięcia podejmowane dla wszystkich faz lotu; rola zmian i odpowiedzialność finansowa; wykaz możliwości wraz z analizą ekonomiczną tematu).

	Short Term		Medium Term		Longer term	
Airspace Organisation	Adoption of ICAO Flight levels	Harmonise ICAO airspace classification of all upper airspace above a common agreed flight level		Harmonise and simplify application of ICAO airspace classification	Define new airspace classification and reduce their number	
Airspace Management	Collaborative airspace planning with all airspace users including the military		Dynamic airspace management	Reduction of tactical ATFM through automation	Integrated Regional Airspace Planning	Autonomous Operations based on airborne separation assurance (in appropriate regions?) It doesn't need to be autonomous to be better. 4-D contracts would work extremely well.
Civil Military Cooperation	Military participation in airspace planning			Enhanced civil/military cooperation for dynamic airspace allocation		
Air Traffic Management	Reduced separation minima	Flexible tracks	Random routing	Dynamic re-routing	Free routing	Transfer of separation assurance responsibility in designated airspace
	RVSM, RNP, RNAV			Transfer of separation assurance responsibility in specific cases [eg in trail climb]		
Terminal Area Optimisation	FMS based APP and DEP procedures	RNAV and RNP based SIDs and STARs optimized for aircraft performance	Automated tools for ARR and DEP sequencing	Dynamic management of TMAs	VFR capacity in IFR weather conditions	Application of 4-D RNAV in the TMA
Flight Planning and Operational Information	Improved airspace, route availability and met information		Collaborative flight planning		Dynamic flight planning	
Airport Operations	Maximise runway capacity	Display information of all surface movements to all parties		Efficient use of airport capacity regardless of wx conditions		
	Short Term		Medium Term		Longer term	

Rys. 6. Przyjęte kierunki zmian w lotnictwie (źródło: Ralph Thompson, Director Infrastructure Strategy IATA)

Dokument Air Traffic Management Strategy for the years 2000+” oprócz wskazywania niezbędnych do podjęcia działań, podkreśla perspektywiczną konieczność stosowania systemów GIS, RTK DGPS, DGNSS. Jednak przedstawione przedsięwzięcia, mimo, że są bardzo korzystne dla zarządzania ruchem lotniczym, aby doczekać się pełnej realizacji musiały uzyskać formalną akceptację i zostać zaimplementowane w każdym państwie. Przewidywano, że implementacja ta nie będzie łatwym przedsięwzięciem, bowiem zakres przedsięwzięć w przedstawionym dokumencie,

które powinny być zrealizowane wymagają wykonania ogromnych prac organizacyjno – technicznych i poniesienia znacznych kosztów. W związku z tym na bazie tego i innych dokumentów opracowany został dla krajów europejskich program standaryzacji, implementacji i harmonizacji działań „European Convergence and Implementation Plan”. W oparciu o ten dokument każdy kraj został zobligowany do opracowania i realizowania własnego - lokalnego programu standaryzacji, implementacji i harmonizacji działań „Local Convergence and Implementation Plan”. Polska również uczestniczy w tym programie i podejmuje działania wynikające z „Local Convergence and Implementation Plan Poland”. W wyniku zrealizowania powyższych przedsięwzięć, powinien docelowo funkcjonować system CNS/ATM (rys. 8), dzięki któremu możliwe również będzie realizowanie koncepcji elastycznego użycia przestrzeni powietrznej - FUA¹.



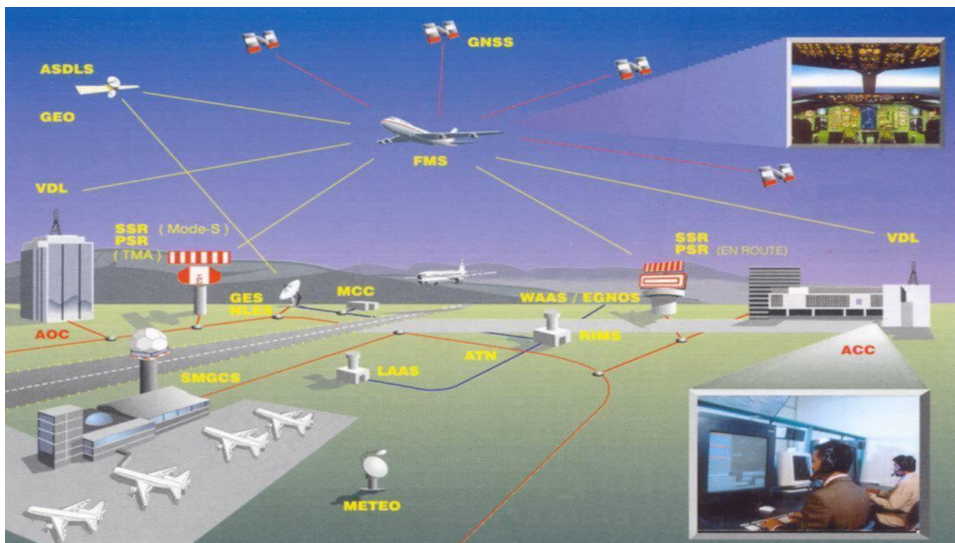
Rys. 7. Przyjęte kierunki zmian w zakresie CNS (materiały CNS/ATM NATM)

Wzrastające natężenie ruchu statków powietrznych przy istniejącej przepustowości i pojemności przestrzeni powietrznej, przestarzałe pomoce i systemy nawigacyjne ograniczające możliwości poruszania wyznaczonymi trasami oraz wykonywania podejść do lądowania i startów oraz współczesne wyposażenie pokładowe statków powietrznych (rys. 9) to tylko wybrane elementy determinujące tworzenie jednolitych systemów zarządzania

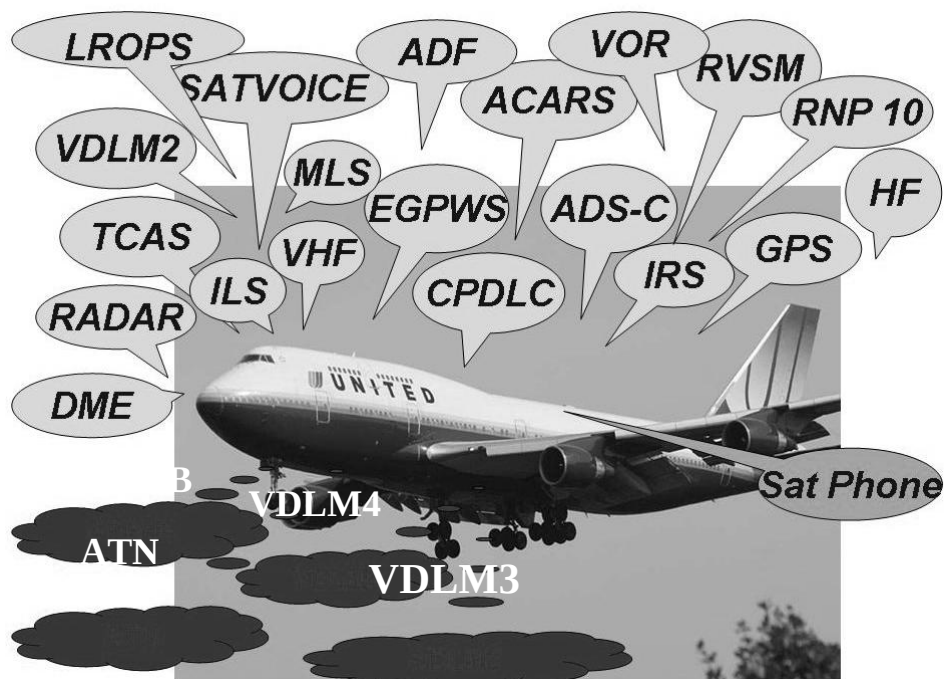
¹ Flexible Use of Airspace

ruchem lotniczym (rys. 10), w oparciu o odpowiednią infrastrukturę. Są to jednak przedsięwzięcia kosztowne i w celu zmobilizowania państw do ich wprowadzenia, postanowiono podjąć wspólnie i dofinansować następujące, międzynarodowe programy lotnicze:

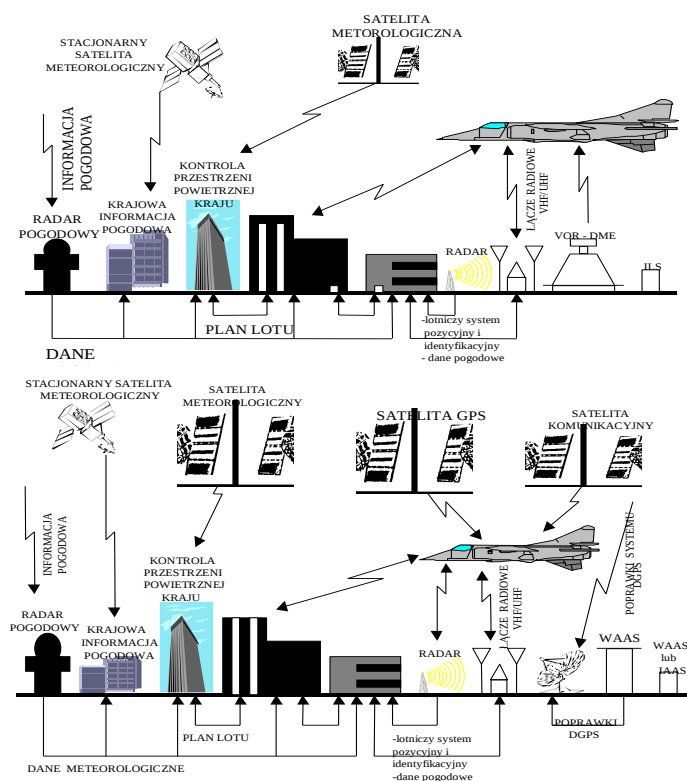
- **SINGLE EUROPEAN SKY (SES);**
- **CNS/ATM;**
- **EGNOS;**
- **GNSS;**
- **EUPOS;**



Rys. 8. System CNS/ATM w ramach programu SES



Rys. 9. Współczesne wyposażenie pokładowe statku powietrznego



Rys. 10. Jednolity system zarządzania ruchem lotniczym (ATM)

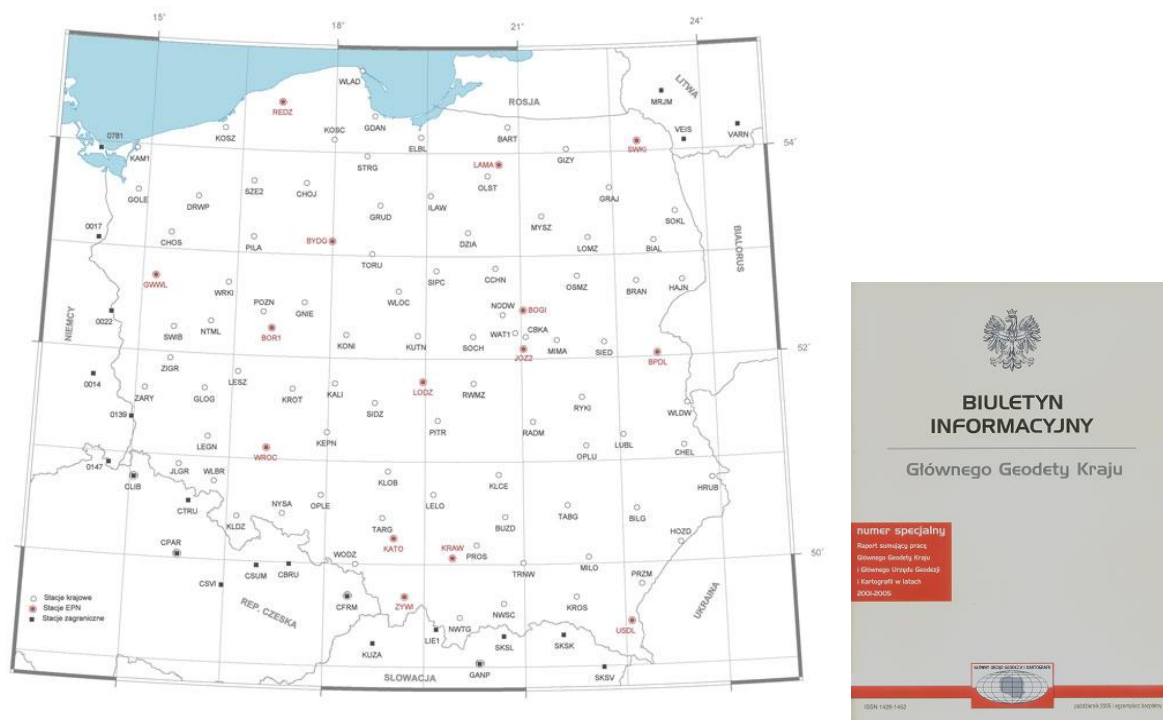
Programu SES rozwija się dynamicznie a świadczy o tym najlepiej fakt, że 9.02.2004 odbyło się pierwsze posiedzenie Single Sky Committee (SSC) a już 10.03.2004 Rada Unii Europejskiej przyjęła pakiet czterech fundamentalnych rozporządzeń, ustanawiając Jednolitą Europejską Przestrzeń Powietrzną, które 31.03. 2004 zostały opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej i od 20.04.2004 obowiązują (od 1.05.2004 w Polsce). Należą do nich rozporządzenia:

- Nr 549/2004 „The Framework Regulation”, w sprawie tworzenia Jednolitej Europejskiej Przestrzeni Powietrznej;
- Nr 550/2004 „The Provision Regulation”, w sprawie zapewnienia służb żeglugi powietrznej w Jednolitej Europejskiej Przestrzeni Powietrznej;
- Nr 551/2004 „The Airspace Regulation”, w sprawie organizacji i wykorzystania przestrzeni powietrznej w Jednolitej Europejskiej Przestrzeni Powietrznej;
- Nr 552/2004 „The Interoperability Regulation”, w sprawie interoperacyjności Sieci Zarządzania Europejskim Ruchem Lotniczym.

System EUPOS jest już operacyjny (rys.11), szkoda tylko, że obserwowane jest stosunkowo małe zainteresowanie tym systemem, chociaż jego możliwości są ogromne. Okazuje się, że rozwijana od 2002 r. Europejska Sieć Wielofunkcyjnych Stacji

Referencyjnych GNSS (European Network of Multifunctional Reference Stations – EUPOS), z założenia stanowi część systemu międzynarodowego sieci stacji (IGS):

- ❖ stacje permanentne działają jako wielofunkcyjne stacje odniesienia DGNSS;
- ❖ przeciętna odległość pomiędzy stacjami wynosi około 70 km (większa gęstość w aglomeracjach miejskich);
- ❖ współrzędne stacji są określane z wysoką precyzją (ETRS' 89, konwencjonalne geodezyjne systemy odniesienia);
- ❖ sieć stacji stosuje jako podstawowy standard sygnały GPS aż do osiągnięcia operacyjności przez system Galileo;
- ❖ wysoką jakość geodezyjną systemu GNSS zapewnią odbiorniki dwuczęstotliwościowe, znajdujące się w stacjach odniesienia sieci EUPOS.



Rys. 11. Rozmieszczenie stacji systemu ASG EUPOS (źródło: <http://www.asgeupos.pl>) oraz nadzorujący pracę polskiego segmentu GUGiK (część stacji posiada dodatkowe wyposażenie: GLO (GPS/GLONASS), MET (meteorologiczne zestawy pomiarowe), EPN (europejska), IGS (międzynarodowa)).

Podkreślić należy, że rozwiązania przyjęte w systemie dają możliwość korzystania z niego także użytkownikom nie posiadającym kosztownej aparatury pomiarowej. Poszczególne serwisy świadczone przez system ASG-EUPOS mogą być wykorzystane zarówno przez jedno, jak i dwuczęstotliwościowe odbiorniki GPS wyposażone w moduł komunikacyjny.

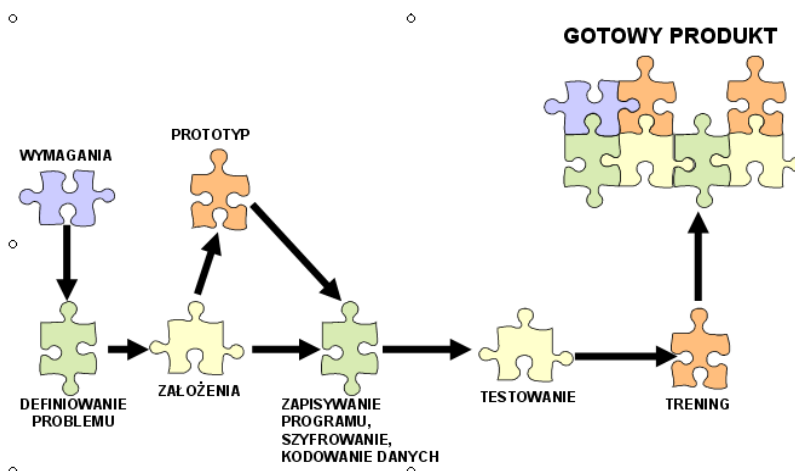
Polski podsystem wielofunkcyjnych, permanentnych stacji referencyjnych precyzyjnego pozycjonowania satelitarnego (ASG-EUPOS) zawiera 3 zasadnicze segmenty:

- ❖ odbiorczy (równomiernie rozłożone na obszarze Polski stacje referencyjne z modułami GPS oraz GPS/GLONASS);
- ❖ obliczeniowy (przetwarza automatycznie otrzymane dane ze stacji referencyjnych, wylicza poprawki korekcyjne dla poszczególnych serwisów i poprzez internet, GPRS, dostarcza do użytkowników, nadzoruje ciągłość obserwacji satelitarnych, testuje poprawności działania systemu oraz kontroluje stałość punktów definiujących układ odniesienia);
- ❖ użytkownika.

W zależności od potrzeb użytkownika istnieje możliwość korzystania z następujących serwisów:

- ❖ **KODGIS** (emitowane dane korekcyjne RTCM w czasie rzeczywistym, z wybranej stacji referencyjnej, umożliwiają prowadzenie pomiarów i nawigacji z dokładnością do 0,25 m);
- ❖ **NAWGEO** (emitowane dane korekcyjne RTCM, RTK, VRS, FKP w czasie rzeczywistym z wybranej lub wygenerowanej wirtualnej stacji referencyjnej, umożliwiają prowadzenie pomiarów i nawigacji z dokładnością: poniżej 0.03 m w poziomie oraz 0,05m w pionie);
- ❖ **NAWGIS** (emitowane dane korekcyjne RTCM w czasie rzeczywistym, z wybranej stacji referencyjnej, umożliwiają prowadzenie pomiarów i nawigacji z dokładnością do 1,0 m);
- ❖ **POZGEO** (przeznaczony jest do obliczeń w trybie postprocessingu obserwacji GNSS wykonywanych metodą statyczną. Do obliczeń wykorzystywane są obserwacje fazowe z odbiorników jedno i dwuczęstotliwościowych, przekonwertowane do ustalonego formatu danych obserwacyjnych);
- ❖ **POZGEO D** (udostępnia dane obserwacyjne do samodzielnych obliczeń w trybie postprocessingu i umożliwia uzyskanie dokładności na poziomie 0.1 m dla odbiorników L1 oraz 0.01 m dla odbiorników L1/L2. Użytkownik po zakończeniu pomiaru oraz sesji pomiarowych na stacjach referencyjnych może pobrać poprzez stronę internetową pliki obserwacyjne dla wybranych lub wirtualnych stacji referencyjnych do indywidualnego opracowywania danych).

GNSS (Global Navigation Satellite System) – stanowi kontynuację opracowanego (po pojawieniu się dwóch systemów: GPS i GLONASS) w 1995r. Europejskiego Programu Nawigacji Satelitarnej (European Satellite Navigation Action Programme - ESNAP). Pierwszy etap tzw. GNSS-1, zakładał konstrukcję europejskiego, cywilnego, satelitarnego systemu wspomagającego EGNOS (**E**uropean **G**eostationary **N**avigation **O**verlay **S**ervice), 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 a w efekcie zrealizowano testową wersję systemu ESTB (EGNOS System Test Bed), która w 2000 roku rozpoczęła transmisje sygnałów nawigacyjnych (rys. 12). Jednocześnie założono, że systemu 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, umożliwia bardzo szeroki zastosowanie. Spełnia wymagania transportu lotniczego, morskiego i lądowego. Należy do kompatybilnej grupy systemów wspomagania satelitarnego 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. 13). 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. 12. Algorytm przeprowadzania symulatorowych testów laboratoryjnych zintegrowanego systemu GPS/INS/GIS



Rys. 13. Rozwijane systemy SBAS: WAAS (USA /FAA), MSAS (Japonia), SNAS (Chiny), EGNOS (Europa), GAGAN (Indie), GRAS (Australia)

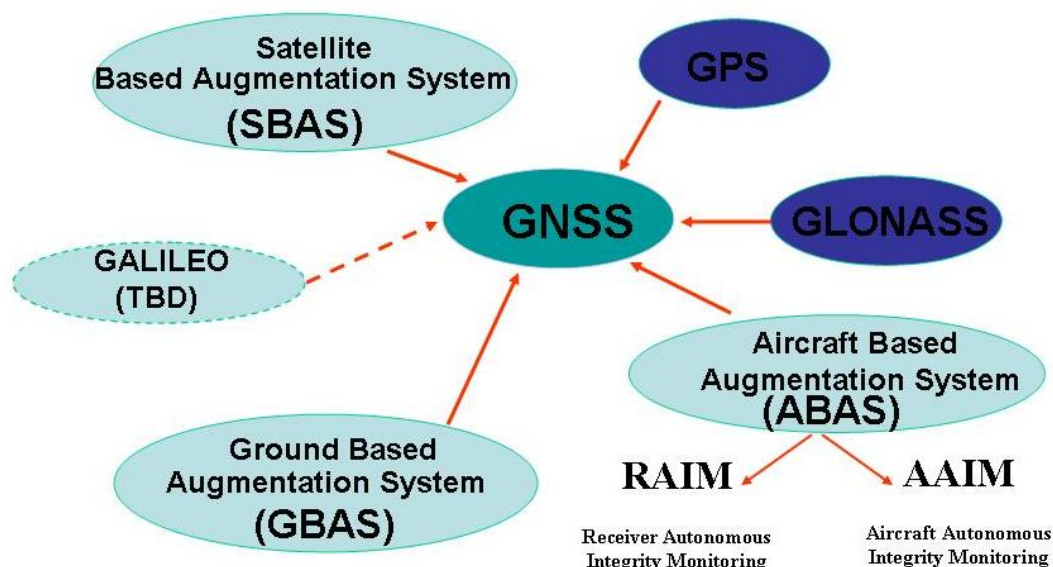
Podkreślić należy, że system GNSS nie jest jednorodny, ale pod tym pojęciem rozumieć należy kilka elementów składowych (rys. 14):

a) standardowe systemy satelitarne:

- amerykański wojskowy – GPS;
- rosyjski wojskowy – GLONASS;
- cywilny - GALILEO

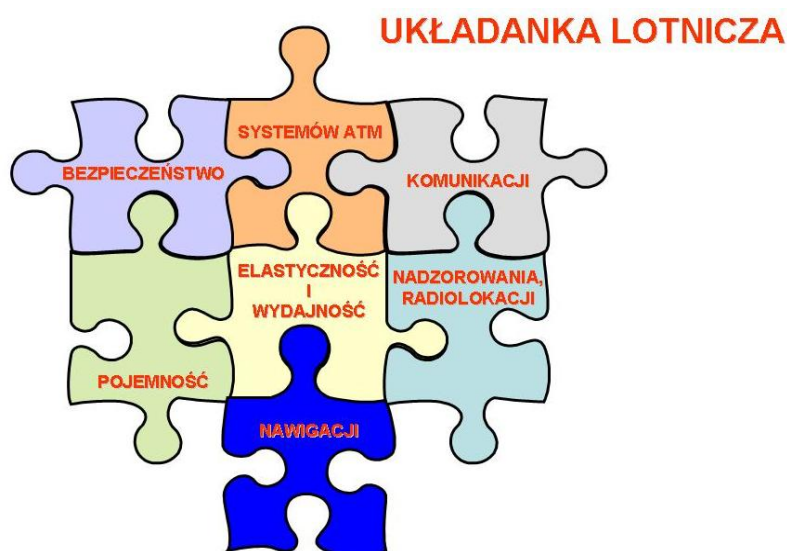
b) systemy wspomagające (funkcjonujące konstelacje satelitarne nie zapewniają spełnienia wymagań lotnictwa związanych z wiarygodnością, dokładnością, dostępnością, ciągłością sygnału w różnych fazach lotu):

- **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.



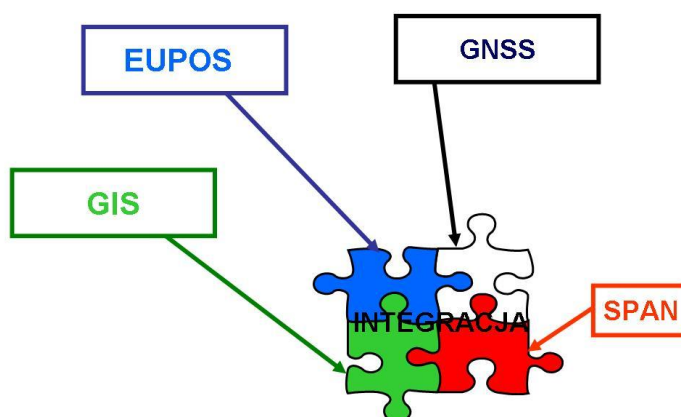
Rys. 14. Schemat pojęcia GNSS

Obserwowana ostatnio transformacja w branży lotniczej implikuje również określone zmiany w podejściu do istniejących rozwiązań. Przeprowadzone badania wykazują tendencje do zastępowania standardowych pomocy i systemów nawigacyjnych ich satelitarnymi odpowiednikami. Konieczność wykonywania lotów w złożonych warunkach atmosferycznych oraz rozwój naukowo – techniczny, powodują, że wszelkie podejmowane w branży lotniczej przedsięwzięcia są wzajemnie spójne i tworzą zwartą „układankę lotniczą”:



Analiza dokumentów lotniczych, przyjęte kierunki zmian, konieczność implementacji interfejsów otwartej architektury systemów umożliwiających symulatorowe testy

laboratoryjne systemów GNSS/INS¹ i ich weryfikowanie technikami i technologiami satelitarnymi w połączeniu z systemami informacji geograficznej o terenie (GIS), implikują konieczność wykonania precyzyjnego satelitarnego opomiarowania geodezyjnego lotnisk, przygotowania tzw. operatów, aby możliwe było wytyczenie nowych procedur lotniczych. Równocześnie konieczna jest integracja w lotnictwie zasadniczych, poniższych systemów



Zaprezentowane tylko wybrane uwarunkowania zewnętrzne rozwoju transportu lotniczego, wyznaczone na forum międzynarodowym i przyjęte przez państwa do realizacji, musiały zostać również zaimplementowane przez nasze państwo. W związku z tym konieczne stało się podjęcie zdecydowanych działań, które spowodowały, że opracowany przez Ministerstwo Transportu „Program Rozwoju Sieci Lotnisk i Lotniczych Urządzeń Naziemnych” (rys. 15) został przyjęty Uchwałą Rady Ministrów Nr 86/2007 w dniu 8 maja 2007 r. i tym samym stał się dokumentem Rządowym. Podkreślić należy, że jest to pierwszy tego typu dokument od 1989 roku. Daje on konkretne 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,

¹ Pierwszy w Polsce lot testowy z zastosowaniem technologii SPAN (GPS/INS) na bazie GIS w 2007.

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 (łączność, nawigacja, dozorowanie). 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 z zakresu 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.

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)	
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 ruchu 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
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/GBAS+Galileo (kat I - 2010, CAT II/III - 2014)			GBAS
MLS (Uzasadnione operacyjnie i ekonomicznie)		MLS	

Rys. 15. Program Rozwoju Sieci Lotnisk i LUN i przyjęta cezura czasowa

3. Scenariusze i prognozy dotyczące przyszłego wpływu rozwoju infrastruktury na zagospodarowanie przestrzenne obszaru województwa i różne sfery życia społecznego, gospodarczego, oraz środowisko naturalne

Prezentowane w poprzednim rozdziale lotnicze dokumenty, zakładają docelowo wprowadzenie systemu ATM/CNS, jednak w trzech zasadniczych etapach. Zostały one ściśle określone, lecz tzw. czynniki obiektywne spowodowały (stosunkowo długofalowy proces certyfikacji w lotnictwie) przesunięcia czasowe. Zatem wyróżniono trzy zasadnicze etapy:

Pierwszy - do 2005;

drugi od 2005 do 2010;

trzeci od 2010 do 2015.

Zasadne jest podanie, że w każdym etapie, konieczne do podjęcia działania rozpatrywane są w następujących działach:

- **BEZPIECZEŃSTWA;**
- **POJEMNOŚCI;**
- **ELASTYCZNOŚCI I WYDAJNOŚCI;**
- **SYSTEMÓW ATM;**
- **KOMUNIKACJI;**
- **NAWIGACJI;**
- **NADZOROWANIA, RADIOLOKACJI.**

W pierwszym etapie, w przedstawionych powyżej siedmiu działach przewidziano następujące przedsięwzięcia:

- zunifikowanie i udoskonalenie organizacji naziemnego planowania dla wszystkich faz lotu (ulepszenie planowania lotu, zarządzania procedurami odejścia i podejścia, holdingiem, naziemnym ruchem na terenie lotniska);
- opracowanie struktur tras i sektorowej optymalizacji, bazujących na technikach RNAV i wprowadzeniu programu RVSM;
- konsekwentna i systematyczna poprawa kontroli ruchu w przestrzeni powietrznej i w zarządzaniu pojemnością w głównych portach lotniczych;
- stałe zwiększanie elastyczności użycia przestrzeni powietrznej;
- dążenie do optymalizacji warunków pracy;
- konsekwentne i systematyczne udoskonalanie systemu FDPS (Flight Data Processing System), wspierającego zaawansowane i zunifikowane przetwarzanie danych lotniczych

oraz przyczyniającego się do uelastycznienia operacji lotniczych;

- wprowadzanie i modernizacja istniejących systemów zarządzania przestrzenią powietrzną i procedurami w głównych portach lotniczych;
- wprowadzanie rozszerzonego taktycznego systemu zarządzania przepływem ETFMS (Enhanced Tactical System Management Flow);
- wprowadzenie infrastruktury transmisji danych ATN (Aeronautical Telecommunications Network);
- wprowadzenie mobilnych transmisji danych lotniczych w głównych portach lotniczych;
- rozszerzanie w pionie i poziomie (a w niektórych państwach wprowadzenie) separacji kanałowej 8.33 kHz w celu zwiększenia liczby kanałów RT (Radiotelephony);
- wprowadzenie programu RVSM (Reduced Vertical Separation Minimum) i tym samym zwiększenie liczby dostępnych poziomów lotu;
- wyposażanie statków powietrznych w pokładowe odbiorniki satelitarne oraz początkowa eksploatacja i wykorzystywanie dla potrzeb lotnictwa nawigacji satelitarnej;
- przyspieszenie prac nad wprowadzaniem Modu S;
- dostarczanie, utrzymywanie strategiczno - taktycznych danych dotyczących planowania zatrudnienia, infrastruktury i odpowiedniej liczby wykwalifikowanego personelu niezbędnego w lotnictwie podczas wystąpienia kryzysu lub wojny;
- wprowadzanie skoordynowanej rekrutacji, selekcji, treningu i odpowiednich procedur celem zwiększenia zdolności, sprawności i możliwości technicznych dla nowych interfejsów funkcjonujących w relacji człowiek – maszyna – człowiek, szczególnie na stanowiskach pracy personelu kontrolerskiego;
- wprowadzanie indywidualno – zespołowego, praktycznego zarządzania posiadanymi zasobami w celu zapewnienia bezpieczeństwa, skuteczności i elastyczności podczas wykonywania operacji lotniczych;
- wprowadzanie podstawowej nawigacji obszarowej B - RNAV (Basic Area Navigation) według wymagań sprecyzowanych w RNP 5 (Required Navigational Performance 5);
- wprowadzanie i realizowanie programu RVSM MASP (Reduced Vertical Separation Minimum Minimum Aviation Specification Performance) dla wszystkich statków powietrznych wykonujących loty powyżej poziomu lotu FL280;
- instalowanie na pokładach statków powietrznych transponderów Modu S na minimalnie wymaganym poziomie 2;
- wprowadzanie i powszechne wykorzystywanie pokładowego systemu antykolizyjnego

ACAS II (Airborne Collision Avoidance System Analysis), początkowo opartego na odbiornikach TCAS II wersji 7.0;

- opcjonalnie wprowadzanie i stosowanie Multi - Receiver Mode (MMR);
- wprowadzanie do powszechnego użytku lotniczego systemu VDL (VHF Datalink) lub innej mobilnej sieci;
- opcjonalnie wprowadzanie i stosowanie ACARS (Aircraft Communication Addressing and Reporting System).

Z powyższego zestawienia zasadniczych przedsięwzięć przewidzianych do wykonania w pierwszym etapie wynika, że do 2005 r. należało (większość przedsięwzięć jest jeszcze do zrobienia w polskim lotnictwie):

- zwiększyć pojemność przestrzeni powietrznej dla ruchu lotniczego o 60% w porównaniu do 1995 r (np. poprzez program RVSM);
- zredukować zużycie paliwa podczas wykonywania lotów na ekonomicznych dla danego typu statku powietrznego poziomach lotów (korzyści ekonomiczne i środowiskowe). Początkowa redukcja emisji zanieczyszczenia środowiska do 3% a docelowo zakładana nawet 15 - 30%;
- dokonać istotnych zmian w AOC (Airline Operations Centre) i FDPS (Flight Data Processing System) w określonych obszarach, przy założeniu, że organizacyjnie lotnictwo nadal polega na klasycznym standardzie kontrola – sektor – organizacje. Zmiany te pozwalają w ustabilizowaniu średnich kosztów jednostkowych lotnictwa przy zwiększonym poziomie bezpieczeństwa.
- implementować i stosować pomoce i systemy nawigacji statku powietrznego, spełniające wymagania wskazane w Required Navigational Performance i określające parametry z żadaną dokładnością podczas wykonywania lotu. Jednak do tego jednak celu wymagane są nakłady na uzyskanie odpowiedniej architektury systemu.

W drugim etapie, też w siedmiu działach, przewidziano do wykonania następujące przedsięwzięcia:

- przyspieszenie integracji europejskiego ATM z innymi systemami (np. AOC);
- optymalizacja użycia przestrzeni powietrznej i zasobów portów lotniczych;
- integracja zarządzania procedurami odejścia i podejścia statków powietrznych;
- precyzyjne przewidywanie sytuacji konfliktowych i planowanej trajektorii wraz z poprawieniem współpracy na linii powietrze-ziemia wskutek zastosowania różnorodnych łączy telekomunikacyjnych - umożliwi to pełną realizację programu SES;

- poprawa procedury ATFM (Air Traffic Flow Management);
- poprawa elastyczności przestrzeni powietrznej i wykonanie zmian sektorowych;
- współpraca cywilno - wojskowa w zakresie planowania ruchu lotniczego w całej przestrzeni powietrznej;
- rozszerzanie obszaru, w którym będą występowały wolne trasy (zwiększanie przestrzeni lotów swobodnych) i możliwość wykonywania operacji w przestrzeni powietrznej;
- współpraca w zakresie lotniczych procedur planowania;
- wykorzystanie systemu przetwarzania danych lotniczych (FDPS – Flight Data Processing System)/kolizyjnego systemu ostrzegania (CWS Collision Warning System) dla wolnych tras - sektorów i uaktualnianie FDPS dla innych sektorów;
- transmisje danych ATN w głównych portach lotniczych i wysoko kompleksowych ACCs;
- rozszerzenie mobilnych podsieci w telekomunikacyjnej infrastrukturze;
- rozpoczęcie użytkowania systemu satelitarnego GNSS;
- postępująca modernizacja naziemnej nawigacyjnej infrastruktury;
- wprowadzenie zmodernizowanych naziemnych systemów nadzorująco – radiolokacyjnych w głównych portach lotniczych;
- wprowadzenie ADS (Automatic Dependent Surveillance) - Contract (ADS - C) i ADS Broadcast (ADS - B);
- w zakresie awioniki, użytkowników przestrzeni powietrznej będą obowiązywały: ATN, mobilna podsieć, poprawiony lotniczy system zarządzania - FMS (Flight Management System), nowy HMI, RNAV, ASAS (opcjonalnie), ADS – C i ADS - B (opcjonalnie).

Z powyższego zestawienia zasadniczych przedsięwzięć przewidzianych do wykonania w drugim etapie wynika, że do 2010 r. należało (czego nie wykonano w polskim lotnictwie):

- zwiększyć pojemność przestrzeni powietrznej, wykorzystywanej dla potrzeb ruchu lotniczego w europejskim regionie w granicach od 20 do 40 procent w stosunku do zakładanych do osiągnięcia rezultatów w etapie pierwszym.
- zredukować zużycie paliwa podczas wykonywania lotu o 3% (korzyści ekonomiczne i środowiskowe). Natomiast docelowo przewiduje się redukcję emisji zanieczyszczenia środowiska nawet w granicach od 15 do 30 procent.
- poprawić bezpieczeństwo wykonywania lotów oraz zmniejszyć liczbę niezbędnych ATM.
- zmodernizować całkowicie naziemną infrastrukturę oraz zgodnie z przyjętym harmonogramem zlikwidować nie perspektywiczne pomoce i systemy systemów.

W trzecim etapie, też w siedmiu działach, przewidziano do wykonania następujące

przedsięwzięcia, które powinny doprowadzić do pełnej zdolności operacyjnej:

- wprowadzanie pełnej integracji transmisji danych telekomunikacyjnych;
- wprowadzanie pełnej integracji transmisji danych nadzorujących - radiolokacyjnych, zawierających lotniczą sytuację, dla określonej liczby ACC-ów/ UAC-ów, głównych portów lotniczych i TMA wraz z numerami i danymi dotyczącymi wyposażenia pokładowego statku powietrznego;
- optymalizacja procedur, procesów i algorytmów bazujących na dostępnych, precyzyjnych danych;
- szerokie użycie technologii informatyczno – satelitarnej w naziemnej infrastrukturze i na pokładach statków powietrznych;
- pełne zintegrowanie systemów zarządzania, planowania i informacji;
- planowanie i wykonywanie lotów „gate – to - gate” w przestrzeni powietrznej, traktowanych łącznie w planowaniu i zarządzaniu wraz z propozycjami kilku ograniczeń;
- wykonywanie większości lotów w tzw. paliwowo – efektywnych trasach, poprzez zastosowanie autonomicznych separacji w odpowiednich obszarach przestrzeni powietrznej;
- ciągły wzrost poprawy bezpieczeństwa podczas wykonywania lotów;
- poprawianie pojemności lotniczej przestrzeni powietrznej podczas wykonywania operacji, we wszystkich głównych portach lotniczych bez względu na warunki meteorologiczne;
- użycie techniki satelitarnej – informatycznej dla sekwencjonowania i separacji;
- optymalne zarządzanie pojemnością lotniczej przestrzeni powietrznej;
- jednolite, zunifikowane, planowanie ruchu lotniczego dotyczące w całej europejskiej przestrzeni powietrznej;
- wprowadzenie autonomicznych operacji statków powietrznych;
- optymalizacja 4D narzędzi ATM;
- wprowadzenie wielosektorowego planowania;
- pełna integracja wspólnej sieci stacjonarnej i mobilnych ATN opartej o komunikacyjną infrastrukturę transmisji danych;
- RNP1 RNAV MASP lub lepszy;
- ciągła modernizacja naziemnej infrastruktury nawigacyjnej;
- przejście do nowej infrastruktury nadzorującej w zależności od miejscowych wymagań.

Przedstawione powyżej przedsięwzięcia dotyczą oczywiście zarówno typowego transportu lotniczego jak i lotnictwa ogólnego – GA (General Aviation). W zależności od tego jaką działalność lotniczą zamierza się uprawiać takie stosowane będą ograniczenia i wymagania w wyposażeniu naziemnym i pokładowym. Przygotowując scenariusze i prognozy dotyczące przyszłego wpływu rozwoju infrastruktury na zagospodarowanie przestrzenne obszaru województwa i różne sfery życia społecznego, gospodarczego, oraz środowisko naturalne, trzeba uwzględnić powyższe europejskie zobowiązania oraz przedstawione i przyjęte przez nasze państwo do realizacji przedsięwzięcia zawarte w programie rządowym¹. Realizowane działania powinny w określony sposób wpływać na zagospodarowanie przestrzenne:

➤ **funkcjonowanie systemu lotnisk cywilnych wpisanego w system transportowy państwa i Unii Europejskiej:**

Zmodernizowana infrastruktura lotnicza - otwarcie rynku, konkurencja z innymi gałęziami transportu, rozwój efektywnego rynku usług transportu lotniczego.

Rozwój systemu lotnisk – elementem składowym systemu transportowego kraju – podejmowane decyzje inwestycyjne wymagają wiarygodnej, spójnej, intermodalnej perspektywy oraz pełnej koordynacji podczas podejmowania decyzji dotyczących lotnisk w aspekcie systemu transportowego państwa i jego elementów składowych (transport drogowy, szynowy). Istotny jest wymiar czasowy procesu decyzyjnego w złożonym procesie dynamicznym.

Duże i średnie porty lotnicze integrują się z siecią transportu naziemnego na czterech zasadniczych poziomach:

najwyższy - port lotniczy zintegrowany z węzłem autostrad, na jego terenie zlokalizowany jest dworzec szybkiej kolei,

średni - port lotniczy zintegrowany jest z siecią kolejową na szczeblu regionalnym oraz siecią dróg szybkiego ruchu,

mały - port lotniczy ma dogodny dojazd do dróg szybkiego ruchu i lokalne połączenie kolejowe z obsługiwanym miastem,

najmniejszy - port lotniczy posiada połączenie drogowe nie będące drogą szybkiego ruchu.

Podkreślić należy, że ścisła integracja portu lotniczego z transportem drogowym, siecią szybkich połączeń kolejowych, rozszerzając obszar ciężenia portu, wpływa jednocześnie na

¹ PROGRAMU ROZWOJU SIECI LOTNISK I LOTNICZYCH URZĄDZEŃ NAZIEMNYCH przyjęty 8 maja 2007 r. Uchwałą Rady Ministrów Nr 86/2007.

strukturę ruchu i warunki rozwoju lotnisk komunikacyjnych w regionie. Integracja z siecią autostrad ma fundamentalne znaczenie dla rozwoju lotniczych przewozów towarowych np. port cargo z przeładunkiem rzędu 1 mln t/rok generuje ruch dzienny ok. 500-1000 pojazdów¹.

Sieć portów regionalnych stanowi niezbędne uzupełnienie infrastruktury tworzonej w ramach Transeuropejskiej Sieci Transportowej (TEN-T) i konieczny warunek spójności terytorialnej kraju.

- **rozwój infrastruktury lotniskowej** - należy zwrócić uwagę na istniejące już zasoby dla zaspokojenia szybko rosnącego popytu na usługi lotnicze poprzez modernizację i rozbudowę istniejących lotnisk, lądowisk oraz wykorzystanie na cele cywilnego lotnictwa komunikacyjnego istniejącej infrastruktury lotnisk niekomunikacyjnych np. sportowo - usługowych. Takie rozwiązania zalecane są z powodu bardzo wysokiej kapitałochłonności inwestycji lotniskowych. Również zdekapitalizowana i sukcesywnie redukowana infrastruktura polskich kolei, zły stan infrastruktury drogowej przemawiają za wykorzystaniem istniejącej infrastruktury lotnisk w celu lepszego skomunikowania wielu regionów, jak ich rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego. Reaktywacja i dostosowanie do ruchu cywilnego również DOL (drogowych odcinków lotniskowych) stanowi też pewne rozwiązanie, korzystne dla województwa. Rozwój infrastruktury lotniskowej musi być racjonalny a realizowane inwestycje w poszczególnych etapach.
- **zapewnienie konkurencyjnej pozycji polskich portów lotniczych w stosunku do infrastruktury krajów sąsiednich, z uwzględnieniem potencjału gospodarczego i demograficznego** – konieczne jest przygotowanie się na europejskim rynku lotniczym. Sprzyja temu liberalizacja rynku i swobodny dostęp przewoźników do obsługi rynku. Konkurencja dotyczy obsługi ruchu tranzytowego, pokrywających się obszarów ciężenia sąsiadujących lotnisk, lądowisk itp.
- **zapewnienie dostępności transportu lotniczego i likwidacja izolacji regionów nie dysponujących infrastrukturą lotniskową, zgodnie z założeniami polityki regionalnej i polityki spójności rolą państwa;**
- **doskonalenie modelu zarządzania infrastrukturą lotniskową** - zwiększenie efektywności jej planowania i funkcjonowania, racjonalna gospodarka przestrzenna w rejonie lotnisk i w ich bezpośrednim otoczeniu.
- **Efektywne wykorzystanie nowych źródeł finansowania rozwoju transportu lotniczego.**

¹ tamże

- **poprawa warunków formalno-prawnych niezbędnych do realizacji polityki państwa w sektorze lotnictwa cywilnego.**
- **zmniejszenie negatywnego oddziaływania transportu lotniczego na środowisko naturalne** – wymagane zintegrowane podejście do zagadnień związanych z ochroną środowiska, przede wszystkim maksymalnego ograniczenia hałasu lotniczego oraz planowego zagospodarowania przestrzennego terenów wokół lotnisk jako warunków niezbędnych do ograniczenia ich uciążliwości hałasowej, a także włączenia lotnisk w sieć transportu intermodalnego. Eliminowanie lub ograniczanie negatywnego wpływu transportu lotniczego na środowisko np. procedury ograniczające hałas, ograniczenie liczby operacji nocnych, leżące w gestii zarządzających lotniskami, lądowiskami. Możliwe jest zgłaszanie projektów inwestycyjnych aplikujących o wsparcie finansowe ze środków UE.

Opracowując scenariusze i prognozy dotyczące przyszłego wpływu rozwoju infrastruktury na zagospodarowanie przestrzenne obszaru województwa i różne sfery życia społecznego, gospodarczego, oraz środowisko naturalne, należy wziąć pod uwagę fakt, że podstawowym problemem związanym z ATM/CNS jest zwiększenie przepustowości i pojemności przestrzeni powietrznej, przy jednoczesnej poprawie jakości i bezpieczeństwa. Niewątpliwie konieczne jest uwzględnienie prognozowanego wzrostu operacji lotniczych w przestrzeni powietrznej, wykonywanego przez EUROCONTROL, z uwzględnieniem wzrost ruchu lotniczego w krajach ECAC. Zasadne jest podanie, że podstawę dla przyjętych scenariuszy stanowią planowy rozwój lotniczych urządzeń naziemnych oraz elementów z nimi związanych (np. planowanie przestrzeni, jej klasyfikacja, implementacja nowych technik CNS).

Uwzględniając powyższe zasadne jest przyjęcie czterech zasadniczych scenariuszy, w długoterminowych prognozach ruchu lotniczego, zakładających różną sytuację ekonomiczną Euroregionu oraz różne wielkości wzrostu gospodarczego¹:

scenariusz A - globalizacja i duży wzrost gospodarczy, ruch lotniczy rośnie średnio o 4.3% w skali roku (zakładając, że nie ma ograniczeń wynikających z pojemności lotnisk) by do 2025 współczynnik wzrostu ilości operacji wyniósł 2.5 względem roku 2003.

scenariusz B - stosunkowo duży wzrost ruchu lotniczego (średni wzrost gospodarczy i niewielkie zmiany w stosunku do obecnych trendów),

¹ tamże

ruch lotniczy rośnie średnio o 3.6% rocznie, by do 2025 współczynnik wzrostu ilości operacji wyniósł 2.2 względem roku 2003.

scenariusz C - duży wzrost gospodarczy przy równoczesnym wpływie regulatora uwzględniającego czynniki środowiskowe (wyższe koszty hałasu i ochrony środowiska), ruch lotniczy rośnie średnio o 3.2% rocznie, by do 2025 współczynnik wzrostu ilości operacji wyniósł 2.0 względem roku 2003.

scenariusz D - regionalizacja i słaby wzrost gospodarczy (wzrost napięć pomiędzy regionami powodujący wzrost kosztów ochrony oraz wysokie ceny paliw), ruch lotniczy rośnie średnio o 2.5% rocznie, by do 2025 współczynnik wzrostu ilości operacji wyniósł 1,7 względem roku 2003.

Na przedstawione powyżej scenariusze, zasadniczo wpływają: popyt pasażerski (demografia, alternatywne środki transportu, turystyka i rekreacja, SES, biznes), ekonomiczne czynniki (stan gospodarki, wolny handel, rozszerzenie Unii Europejskiej, ceny podróży, ochrona środowiska, cena paliwa), Security i inne (np. zmiana siatki połączeń, struktura rynku samolotów).

4. Wyzwania (cele priorytetowe, główne obszary wsparcia polityki transportowej województwa śląskiego w zakresie rozwoju transportu lotniczego)

Główne obszary wsparcia polityki transportowej województwa śląskiego w zakresie rozwoju transportu lotniczego, powinny skoncentrować się wokół trzech strategicznych grup celów:

1. przygotowanie potencjalnych użytkowników systemu ze sfery transportu drogowego, morskiego, powietrznego i kolejowego do szybkiego wprowadzania technik i technologii satelitarnych i informacji o terenie GIS oraz wykorzystania ich nowych możliwości. Równocześnie należy zadbać o zagwarantowanie uwarunkowań prawnych dotyczących zastosowań tych systemów oraz ich funkcjonowania w intermodalnym systemie transportowym państwa.
2. budowa i wprowadzanie nowych inteligentnych technologii wykorzystujących systemy satelitarne i GIS w transporcie i w oparciu o nie integracja istniejących systemów transportowych.

3. informacyjno – integrujące działania, mające na celu przygotowanie i mobilizację potencjalnych producentów sprzętu, odbiorników, elementów awioniki i infrastruktury naziemnej, a nawet systemów wykorzystujących techniki i technologie satelitarne i GIS.

W pierwszej grupie celów, inicjującej wprowadzanie nowych technik i technologii do systemu transportowego województwa, powinny zostać podjęte próby przygotowania poszczególnych rodzajów transportu do szybkiego przejścia ze standardowych systemów do planowanych oraz przygotowania podstaw organizacyjno – prawnych do wprowadzenia systemów, w przypadku, gdy nie stosują się w danej gałęzi transportu techniki i technologii satelitarnych i systemów informacji o terenie. Jest oczywistym, że na początku podejmowania tych działań istnieje możliwość napotkania na duże problemy wdrożeniowe wynikające z przesłanek ekonomicznych oraz niechęci operatorów do zastępowania kosztownych, standardowych technik i technologii na nowe.

Jednym z celów priorytetowych powinno być przygotowanie teoretycznych podstaw pod bezkolizyjne, szybkie wprowadzenie nowych technik i technologii do poszczególnych gałęzi transportu poprzez odpowiednie ich popularyzowanie, rozpropagowanie nowych funkcji, możliwości, korzyści ekonomiczno – organizacyjnych. Natomiast wykorzystywanie systemów zintegrowanych, polepszone powinno być przez sieć specjalnych stacji referencyjnych, działająca w ramach programu ASG – EUPOS. W tym przypadku podkreślić należy, że właśnie województwo śląskie ma najlepiej funkcjonujący podsystem ASG-EUPOS w Polsce. Kompilacja tych systemów powinna umożliwić integrację wszystkimi gałęzi transportu i doprowadzić do pełnej intermodalności.

W tej grupie celów przeprowadzone zostaną badania teoretyczne i symulacyjne nad dokładnością i dostępnością pozycji Galileo, satelitarnego systemu wspomagającego EGNOS oraz systemów DGNS (na bazie rozwijanego programu EUPOS). Wytyczne będą podstawą do dalszych analiz związanych z grupą celów 2 i 3. W tej grupie celów zostaną stworzone również teoretyczne podstawy budowy przyszłych systemów referencyjnych Galileo, które poprawki różnicowe będą transmitować w oparciu o łącza telemetryczne: satelitarne (obecny EGNOS a przyszłościowo także DGNS), radiową internetową (zastosowania geodezyjne). Konieczne także będzie uwzględnienie przedstawionych w Aneksie X ICAO systemów wspomagających: SBAS, ABAS, GBAS. Są one przewidywane do implementacji w transporcie lotniczym.

Nowe techniki i technologie będą posiadały szereg usług i funkcji niedostępnych w standardowych systemach transportowych. Powinno się zatem przygotować wszystkich potencjalnych jego użytkowników do szybkiego wprowadzania ich do użytku. Zwłaszcza

wyeksponować należy funkcje związane z: **bezpieczeństwem** (ochrona granic, służby ratownicze, zarządzanie kryzysowe, monitorowanie ludzi i pojazdów), **gospodarką** (lotnictwo, żegluga, kolej, transport lądowy, drogownictwo, telekomunikacja, budownictwo, turystyka, geodezja, fotogrametria, systemy informacji przestrzennej), **obroną** (dyslokacja wojsk, ochrona obiektów, logistyka, szkolenie, inżynieria wojskowa), **rolnictwem** (ewidencja gruntów i upraw - system IACS, ochrona upraw, klasyfikacja gleb), **ochroną środowiska** (monitorowanie zanieczyszczeń, ewidencja zasobów naturalnych, meteorologia, zarządzanie lasów), **ochroną zdrowia** (zarządzanie transportem sanitarnym, monitorowanie zjawisk epidemiologicznych). Konieczne staje się w takim układzie zaplanowanie aktywnej współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną, EUROCONTROL, GSA, PAŻP i innymi podmiotami prowadzącymi międzynarodowe projekty, implementującymi nowe techniki i technologie w danej branży, w sprawie możliwości wykorzystania, udostępniania i dostosowywania do potrzeb użytkowników systemu transportowego w Polsce.

W ramach tego działania planuje się równoczesną pracę nad uregulowaniami prawnymi, które stworzą odpowiednie podłoże do wprowadzania nowych technik i technologii, w różnych dziedzinach transportu w Polsce. Uregulowania te będą zgodne z dyrektywami Unii Europejskiej oraz rezolucjami organizacji międzynarodowych (np. ICAO, EUROCONTROL). Uregulowania te powinny sprzyjać wprowadzaniu tych nowych technik i technologii w różnych gałęziach transportu i promować ich zastosowanie. Powinny zostać zaproponowane standardy prawne dotyczące certyfikacji urządzeń wykorzystujących nowe techniki i technologie.

Bardzo istotne jest aktywne uczestnictwo sektora transportowego w planowaniu i realizowaniu narodowego planu radionawigacyjnego. Obecnie taki dokument tworzony jest na szczeblu europejskim. Projekt byłby pomocny w tworzeniu otoczki prawnej dotyczącej na przykład minimalnych wymagań i standardów systemów pozycjonowania w różnych rodzajach transportu w Polsce. Brak takich standardów postawi Polskę w niezręcznej sytuacji i powstanie konieczność dostosowania się do często niejednoznacznych wytycznych europejskich. Może to w efekcie zmarginalizować znaczenie krajowych portów lotniczych, których funkcjonowanie zależy od uregulowań międzynarodowych. Tym bardziej, że Polska jest zobligowana do podjęcia takich działań w ramach prezentowanych wcześniej programów i dokumentów międzynarodowych.

Druga grupa celów - inteligentne systemy transportowe, bazując na nowych technikach i technologiach, stanowi jedno z najistotniejszych narzędzi w transporcie. Można wymienić co najmniej cztery główne aspekty wykorzystania systemów satelitarnych

i informacji geograficznej o terenie, w transporcie: kolejowym, drogowym, lotniczym, morskim – w przypadku województwa śląskiego chodzi o żeglugę śródlądową:

1. Monitoring jednostek transportowych ze szczególnym uwzględnieniem jednostek przewożących pasażerów i materiały niebezpieczne;
2. Zarządzanie i sterowanie potokami ruchu jednostek;
3. Sterowanie pojedynczymi obiektami transportowymi w oparciu o nowe techniki i technologie;
4. Zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa w transporcie zarówno podczas eksploatacji jak i w przypadkach awaryjnych czy katastrofalnych.

Podejmowane działania w ramach tych celów mają za zadanie stworzenie podstaw pod budowę konkretnych rozwiązań innowacyjnych dotyczących nowych technik i technologii opartych o system satelitarne i GIS, dla wszystkich przedstawionych możliwości wykorzystania ich w transporcie. Istotne będzie zgromadzenie odpowiedniego potencjału wykonawców dla tych przedsięwzięć, co z kolei zagwarantuje możliwość opracowania odpowiednich zastosowań, w różnych gałęziach transportu. Taka wymiana zaowocuje z pewnością nowymi pomysłami i integracją systemu z istniejącą i planowaną infrastrukturą transportową.

W zakresie monitoringu planuje się rozwój i budowę inteligentnych systemów monitoringu, które będą wyposażone w algorytmy identyfikacji sytuacji awaryjnej oraz umożliwią potencjalnym operatorom lub innym służbom jednoznacznie wskazywać sytuacje problematyczne wymagające szybkiej interwencji.

W zakresie zarządzania potokami ruchu i sterowania nimi planuje się wprowadzenie nowych systemów zarządzania opartych o system satelitarny Galileo, które będą w stanie samodzielnie znajdować optymalne rozwiązania dotyczące zarządzania strumieniami jednostek i poprzez zadalne sterowania likwidować zatory i spiętrzenia ruchu. Pozwoli to w efekcie na wzrost konkurencyjności gospodarki poprzez zmniejszenie strat powstałych w wyniku przestojów.

Sterowanie obiektami transportowymi za pomocą systemów opartych o technologie pozycjonowania satelitarnego będzie ważnym celem projektu. Planuje się budować systemy wyposażone w odpowiednie mapy elektroniczne oraz algorytmy pozwalające prezentować operatorowi jedynie te informacje, które są bezpośrednio związane z bezpieczeństwem. Systemy te będą uzupełnione w systemy doradcze oraz optymalizujące trajektorie poruszania się poszczególnych jednostek z uwzględnieniem innych uczestników ruchu oraz aktualnej

sytuacji i warunków. Systemy te będą mieć możliwość wymiany informacji o warunkach ruchu.

W zakresie bezpieczeństwa możliwy będzie rozwój nowych technik i technologii opartych o systemy satelitarne i GIS, pozwalający na szybkie przeprowadzenie akcji ratowniczych, integracje i koordynację akcji ratowniczych, zapobieganie rozprzestrzenianiu się katastrof oraz rozwój metod zarządzania kryzysowego. Nie bez znaczenia w tej tematyce będzie budowa systemów zabezpieczenia opartych na tych technikach i technologiach a zwłaszcza systemów monitorujących nakierowanych na zabezpieczenie antyterrorystyczne.

W trzeciej grupie celów – implementacje, wdrożenia - priorytetowym działaniem jest szybkie włącznie się województwa śląskiego, naszego kraju do produkcji poszczególnych elementów a nawet całych systemów dla użytkowników nowych technik i technologii, z uwzględnieniem specyfiki transportu (wymagane klasy dokładności, wiarygodności, ciągłości, dostępności). Jest to możliwe z uwagi na ciągle niskie koszty siły roboczej w porównaniu z bardziej rozwiniętymi krajami UE. Zatem ewidentnym działaniem będzie przygotowanie odpowiedniej bazy, poprzez wymianę doświadczeń z producentami oraz kontaktowanie potencjalnych producentów systemów opartych na nowych technikach i technologiach. Podjęte zostaną próby pozyskania i zastosowanie nowych technik i technologii w istniejących odbiornikach, systemach satelitarnych i GIS, w celu budowy urządzeń i projektowania i innych nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych. Działania te są szczególnie istotne z powodu braku producentów technologii pozycjonowania satelitarnego w Polsce co utrudnia obecnie konkurencyjność. Ekspert zdaje sobie sprawę, że nie będzie to łatwy proces z uwagi na monopolizację rynku przez istniejące firmy posiadające odpowiednie technologie. Bardziej możliwe jest zachęcenie producentów odbiorników satelitarnych do współpracy z firmami polskimi w ramach odbiorników zintegrowanych. Tym bardziej, że już poczynione zostały ustalenia na forum międzynarodowym (szczególnie dotyczy to transportu lotniczego) w ramach których, mają być konstruowane jedynie odbiorniki zintegrowane.

Większe możliwości w zakresie wdrażania nowoczesnych technologii daje niewątpliwie wdrażanie gotowych systemów opartych o systemy satelitarne i GIS, powstałe w ramach drugiej grupy celów. W wyniku finalizowania tych celów, zidentyfikowane zostaną potencjalne pola wdrożenia zbudowanych inteligentnych systemów transportowych i podjęte zostaną konkretne działania.

Zrealizowanie powyżej wymienionych celów, rozpatrywanych wieloaspektowo, powinno przynieść określone korzyści społeczno- ekonomiczne, w postaci:

- wzrostu zatrudnienia w sektorze nowych technik i technologii związanych z aplikacjami i zastosowaniami systemów satelitarnych i GIS w transporcie;
- wzrostu konkurencyjności polskiej nauki poprzez innowacyjne projekty oparte na systemach satelitarnych i GIS;
- wzrostu bezpieczeństwa obywateli poprzez wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań kontroli transportu i zapobieganiu katastrofom transportowym;
- wzrostu atrakcyjności województwa śląskiego dla inwestycji zagranicznych oraz turystyki poprzez odpowiednią infrastrukturę;
- podniesienia ekonomiki transportu poprzez oszczędność czasu, paliwa i energii, a w konsekwencji zmniejszenie zanieczyszczania środowiska;
- przygotowania sektora transportowego do szybkiego przejścia na nowe techniki i technologie a co za tym idzie wzrost jego konkurencyjności.

5. Weryfikacja aktualności zapisów Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego (w tym odniesienie się do modeli układu komunikacyjnego zawartych w Planie)

Przystępując do weryfikacji aktualności zapisów Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego a szczególnie odnosząc się do przedstawionych tam modeli układu komunikacyjnego, konieczne stało się wnikliwe zapoznanie z rozdziałem 2.1.3. „System transportu lotniczego”. Trzeba przyznać, że jest prawdą, że MPL Katowice spełnia ważną funkcję w międzynarodowym i krajowym systemie transportu lotniczego, w zakresie przewozów pasażerskich i towarowych. Zasadne jest dodanie uzupełnienia, że za wzrostem znaczenia MPL Katowice w zintegrowanym systemie transportowym Europy, przemawia rozkład populacji w Polsce (Manual on Air Traffic Forecasting, Third Edition-2006, ICAO Doc. 8991 AT/722/3). Jest to istotny parametr, który charakteryzuje układ sieci lotnisk.

Również istotne jest, że dla MPL Katowice (kategoria C zgodnie z klasyfikacją UE), wymagana jest kontrola ruchu lotniczego (TWR) oraz przyrządowe procedury podejścia precyzyjnego Kat. I, APV (LNAV/VNAV) na zasadniczym kierunku podejścia do lądowania oraz implementowanie nowych procedur nieprecyzyjnego i precyzyjnego podejścia do lądowania. Natomiast wyposażenie statków powietrznych powinno spełniać wymagania przepisów międzynarodowych i być zgodne z zakładaną dokładnością nawigacyjną dla przestrzeni lotniska Katowice. Wyposażenie statków powietrznych zawarte jest

w następujących dokumentach państwowych i międzynarodowych: Załącznik 6 ICAO, JAR-OPS, JAA TGL-2, JAA TGL-3, JAA TGL-10, Poprawka Nr. 191 do ICAO Doc. 7030/4 - Regional Supplementain Procedures, Zmiany do EUR SUPPS - procedury RNAV. Równocześnie zakłada się, że istniejące obecnie na lotniskach lub w TMA radiolatarnie typu VOR/DME i NDB wykorzystywane w nieprecyzyjnych procedurach podejścia będą utrzymywane i będą stanowiły tzw. konwencjonalną infrastrukturę.

W celu zapewnienia podejść nieprecyzyjnych a docelowo APV, w ramach współpracy ULC, PAŻP i Zarządzających Lotniskami (Zgodnie z zapisami „Podręcznika GNSS" ICAO Doc. 9849) rozpoczęte zostały prace związane z:

- wdrożeniem systemu nawigacji GNSS dla P-RNAV i RNP-RNAV;
- przygotowaniem, przetestowaniem i opublikowaniem procedur podejść nieprecyzyjnych z wykorzystaniem systemu GNSS;
- opracowywaniem i implementacją procedur dla podejść APV (LNAV/VNAV) - wykorzystujących SBAS (EGNOS). Podkreślić należy, że procedury te opracowane zostaną jako nakładki dla wszystkich podejść precyzyjnych i nieprecyzyjnych na obecnie funkcjonujących lotniskach komunikacyjnych – również w Katowicach;
- opracowywaniem i implementacją procedur dla podejść APV (LNAV/VNAV) - wykorzystujących SBAS - EGNOS dla podejść na kierunku pomocniczym lotnisk komunikacyjnych – również w Katowicach;
- implementacją nawigacji GNSS i RNAV w oparciu o system GPS (np. procedury z wykorzystaniem GPS + RAIM) wraz z zabezpieczeniem konwencjonalnymi urządzeniami nawigacyjnymi.
- wprowadzeniem na lotniskach kat. I wyższej kategoria podejścia np. kat. II/III (analiza uwzględniająca planowany wzrost ruchu lotniczego, zwrot kosztów inwestycji, możliwość finansowania inwestycji przez Zarządzającego Lotniskiem);
- osiągnięcie P-RNAV poprzez zastosowanie nawigacji DME/DME (przy zapewnieniu pełnego pokrycia DME/DME (z redundancją) oraz systemy GPS + SBAS – EGNOS;
- mobilizowanie użytkowników przestrzeni powietrznej do spełnienia wymagań GNSS w zakresie wyposażenia pokładowego:

Wspomaganie	Polecenie Standardu Technicznego (TSO) FAA	RTCA (EUROCAE) MOPS/MASPS
ABAS	TSO-C129A poziom 2 (trasa/terminal) TSO-C129A poziom 1 lub 3 (NPA)	RTCA DO-208 EUROCAE ED-72A
SBAS	TSO-C145 TSO-C146	RTCA DO-229C EUROCAE (ekwiwalent w opracowaniu)
GBAS	W opracowaniu	RTCA DO-245 RTCA DO-246 RTCA DO-253 EUROCAE ED-95

W ramach współpracy krajów ECAC, członków EUROCONTROL opracowano dokumenty m.in. Transition Plan for the Implementation of the Navigation Strategy (2000 to 2015), ECAC Navigation Strategy and Implementation Plan Draft V 6.0 (2006), których zadaniem jest stworzenie ram dla zharmonizowanego i zintegrowanego rozwoju i wdrożenia RNAV w przestrzeni europejskiej. Uzgodniona strategia europejska zakłada:

- Wspieranie nawigacji przez statki powietrzne z minimalnym wyposażeniem nawigacyjnym.
- Zapewnienie i utrzymanie konwencjonalnych jak również RNAV procedur SID oraz STAR a także procedur oczekiwania (Holding).
- Wdrożenie B-RNAV na poziomach lotu En-Route.
- Stałą racjonalizację infrastruktury radionawigacyjnej.
- Implementację koncepcji Free Routes Airspace Concept (FRAC).
- Docelowo wdrożenie RNP1 RNAV.
- Wdrożenie operacji 4D RNAV.
- Wdrożenie i utrzymanie na lotniskach operacji zgodnie z koncepcją „All Weather Operations Capability” (NPA and CAT I/I I/I I PA).
- Wsparcie dla rozwoju oraz implementacji rozwiązań "Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems" (ASMGCS) na lotniskach.

Podkreślić należy, że w 2008 został przyjęty i od tej pory jest realizowany Plan Generalny Międzynarodowego Portu Lotniczego Katowice w Pyrzowicach (MPL Katowice/Katowice Airport), który wyznacza kierunki rozwoju infrastruktury lotniskowej i około lotniskowej do roku 2032. Uzupełnieniem tego dokumentu jest koncepcja zagospodarowania przestrzennego strefy ogólnodostępnej portu, stworzona przez zespół z Katedry Urbanistyki i Planowania Przestrzennego Wydziału Architektury Politechniki Śląskiej. W pierwszym etapie zaplanowanego rozwoju lotniska (latach 2008-2012), przewidziano inwestycje, związane z infrastrukturą liniową: budowę nowej drogi startowej, zamianę obecnej na drogę kołowania,

budowę kolejnych płyt postojowych dla ok. 25 samolotów (130 tys. m kw.). Szacunkowo najpilniejsze inwestycje, wymienione powyżej powinny kosztować mają ok. 435 mln zł, z czego 89,8 mln zł zostało już teraz zarezerwowane w Sektorowym Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko. Pozostałe środki własne GTL musi pozyskać z działalności lotniczej i ewentualnych kredytów. Podkreślić należy, że nie zaplanowano budowy nowego terminala do 2012 r. Nie ma takiej konieczności, gdyż obecna przepustowość portu lotniczego to 3,6 mln pasażerów w ciągu roku. Biorąc pod uwagę EURO 2012, istnieje możliwość prowizorycznego postawienia obiektu za ok. 10 mln zł. Natomiast prognozy ruchu wskazują, że docelowo, w planowanej przyszłości, zasadne jest rozbudowywanie infrastruktury, zdolnej obsłużyć ok. 10 mln pasażerów rocznie. Planuje się w 2018 obsłużyć 6 mln pasażerów oraz wykonanie 60 tys. operacji lotniczych (bez ruchu cargo, gdyż plan rozwoju przewiduje znacznie większą dynamikę wzrost tego ruchu).

Z szacunków eksperckich wynika, że Eksperci szacują, że jedna droga startowa, przy dobrej organizacji i zarządzaniu, może rocznie obsłużyć 120-130 tys. operacji lotniczych (startów, lądowań). MPL Katowice ma takie możliwości, gdyż jest operacyjny przez całą dobę a liczba dni nielotnych jest jedną z najmniejszych w całej Polsce. Również w 2008 ten port lotniczy wzbogacił się o płyty postojowe dla trzech maszyn (dwóch klasy airbusa 320 oraz jednej klasy boeinga 747), system wspomagania lądowania ILS, trzy zestawy do odśnieżania, a także system łączności tetra.

Również należałoby zweryfikować zapisy pod względem sieć lotnisk lokalnych, sportowo-dyspozycyjnych województwa śląskiego. Raptem jest wymienionych 6 a w rozdziale pierwszym tej ekspertyzy pojawiło się znacznie więcej lotnisk i lądowisk i innych obiektów, które należałoby uwzględnić podczas uaktualniania planu. Natomiast poprawna jest teza, że wszystkie lotniska, lądowiska lokalne wymagają modernizacji infrastrukturalnej i dostosowania do funkcji lotnisk: dyspozycyjno - pasażerskich w ruchu lokalnym, ratowniczo-sanitarnych, służb porządku publicznego i innych służb np. leśnych, turystycznych, sportowych.

6. Lista priorytetowych inwestycji (w układzie hierarchicznym wraz z uzasadnieniem) w zakresie rozwoju transportu lotniczego w podziale według znaczenia i oddziaływania: europejskie, krajowe, regionalne

Układając taką listę należy z jednej strony wziąć pod uwagę już istniejącą infrastrukturę, ale uwzględniając jej stan, aby odpowiedzieć na pytanie czy nadaje się do modernizacji,

rodzaj nawierzchni, oraz parametry drogi startowej. Również wskazane by było posiadanie informacji o potencjale kadrowym – specjalistycznym kształceniu lotniczym. Toteż uwzględniając szereg, różnorodnych przesłanek i czynników, lista priorytetowych inwestycji, w układzie hierarchicznym, w zakresie rozwoju transportu lotniczego w podziale według znaczenia i oddziaływania:

1. europejskie – niewątpliwie MPL Katowice, zmiana I kategorii podejścia i lądowania na II kategorię a docelowo III – wtedy jest możliwe wykonywanie startów i lądowań w pełni automatycznych, przy podstawie chmur wynoszącej 0 i takiej samej widzialności. Oznacza to pełną dyspozycyjność lotniska, całodobową operacyjność i znaczne wyeliminowanie wpływu warunków meteorologicznych. Równocześnie port ten powinien stać się typowym węzłem intermodalnym (konieczne jest połączenie kolejowe do terminala, drogowe jest aktualnie wykonywane). Również należy doprowadzić do stosowania procedur RNAV GNSS, umożliwiających wykonywanie offsetowych operacji lotniczych, wpływających znacznie na ochronę środowiska.
2. krajowe – wspieranie Centrum Kształcenia Kadr Lotnictwa Cywilnego Europy Środkowo – Wschodniej Politechniki Śląskiej, które jest koordynatorem działalności lotniczej w obszarze województwa śląskiego. Jest to jednostka poza wydziałowa i praktycznie już uruchomione zostały studia inżyniersko – magisterskie w dwóch specjalnościach: nawigacja powietrzna, mechanik lotniczy. Równocześnie prowadzone są różnorodne studia podyplomowe oraz kursy w branży lotniczej, w oparciu o bieżące potrzeby. O działalności na niwie lotniczej najlepiej świadczy fakt, że Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego rekomendował przystąpienie Centrum z ramienia naszego kraju do programu Sieci Organizacji Szkoleniowych Państw Członkowskich ECAC (ECAC Network of Training Organisations). Na szczeblu europejskim ma być opracowywany model kształcenia lotniczego. Również ważnym elementem na poziomie krajowym jest podjęcie kształcenia pilotów śmigłowcowych – niezbędnych zarówno w służbach porządku publicznego jak i biznesie. Ruch śmigłowcowy na razie nie doceniany, ale warto na szczeblu wojewódzkim starać się uruchomić takie szkolenie. Śmigłowiec nie potrzebuje praktycznie tak wielkiej infrastruktury jak samolot.
3. regionalne – podjęcie projektu konsorcyjnego, w którym uczestniczyłyby wszystkie lotniska i lądowiska województwa śląskiego, dotyczącego nieprecyzyjnych procedur podejścia do lądowania, w oparciu o system GNSS/EGNOS. Obecnie lotniska nie posiadają pomocy i systemów nawigacyjnych, umożliwiających ich pełną dyspozycyjność. Systemy wspomagające satelitarne wymagają jedynie dobrego

opomiarowania geodezyjnego tzw. Operatów, następnie wykonania certyfikowanych procedur podejścia i eksploatacji. Zdecydowanie są tańsze, sygnał jest dostępny operacyjnie i na szczeblu europejskim został wyznaczony odpowiedzialny za ten sygnał ESSP.

7. Lista koniecznych działań regionalnych w zakresie organizacji transportu lotniczego i działań koniecznych do wzrostu intermodalności sieci transportowej województwa. (opis ok. 5000 znaków).

Przystępując do kompletowania listy koniecznych działań regionalnych w zakresie organizacji transportu lotniczego i działań koniecznych do wzrostu intermodalności sieci transportowej województwa śląskiego, należy zdać sobie sprawę z tego, że w związku z brakiem odpowiednich systemów i pomocy nawigacyjnych na lotniskach, lądowiskach, ich przepustowość i elastyczność jest niewielka. Tym samym ich działalność lotnicza też jest ograniczona – lotnisko w celu samofinansowania musi być operacyjnie czynne. Oczywiście bezsensowne jest planowanie i instalowanie na lokalnych lotniskach, lądowiskach systemów typu ILS, VOR, DME, czy innych radarów. Na pewno nie zwiększy to ani przepustowości ani elastyczność lotniska. zatem jedyna szansa dla tego typu lotnisk to nowe techniki i technologie np. GNSS, GPS, SBAS – EGNOS, ABAS, GBAS, ADS, GIS, SPAN. Tego typu przedsięwzięcia wymagają uzgodnienia z Polską Agencją Żeglugi Powietrznej (odpowiedzialna za funkcjonowanie certyfikowanych systemów i pomocy nawigacyjnych w Polsce). Natomiast uwzględniając międzynarodowe uwarunkowania, w oparciu o funkcjonujące dokumenty lotnicze i zobowiązania, prognozowany rozwój naziemnej infrastruktury lokalnych lotnisk i lądowisk, pod kątem intermodalności, należy podzielić na trzy zasadnicze etapy:

➤ **AKTUALNY do 2015 roku:**

1. wykonać na wszystkich lotniskach i lądowiskach województwa śląskiego stosowne opomiarowanie geodezyjne;
2. w oparciu o PAŻP uzyskać wymagane operaty lotniska, lądowiska;
3. założyć konsorcjum i wspólnie, przy poparciu wojewódzkim starać się w ramach funkcjonujących programów o dotacje na opracowanie i implementację procedur podejścia GNSS/EGNO;
4. przygotować użytkowników do korzystania z nowych technik i technologii;
5. rozbudowa i modernizacja naziemnej infrastruktury;

➤ **IMPLEMENTACYJNY (2011 – 2015):**

1. wprowadzanie procedur P-RNAV i RNP-RNAV, GNSS dla P-RNAV i RNP-RNAV. 2. 2.
2. Ewentualnie podwyższenie kategorii lotniska.

➤ **FINALNY (2016 – 2020)** – implementacja operacyjna technik i technologii satelitarnych oraz dążenie do podwyższenia kategorii lotniska.

Zasadne jest podanie, że osiągnięcie docelowej infrastruktury nawigacyjnej MPL Katowice, pozwoli nie tylko na zmianę kategorii lotniska - zwiększenie przepustowości, ale również przyczyni się do zmniejszenia, negatywnego oddziaływania transportu lotniczego na środowisko naturalne. Jest sprawą znaną, że uwarunkowania rozwoju transportu lotniczego (w tym infrastruktury nawigacyjnej), wynikają w znacznym stopniu ze względów środowiskowych. W związku z tym, kreśląc prognozowany rozwój naziemnej infrastruktury nawigacyjnej intermodalnego węzła MPL Katowice w Pyrzowicach, konieczne stało się uwzględnienie zagadnień związanych z ochroną środowiska, przede wszystkim maksymalnego ograniczenia hałasu lotniczego oraz planowego zagospodarowania przestrzennego terenów wokół lotnisk jako warunków niezbędnych do ograniczenia ich uciążliwości hałasowej, a także włączenia lotnisk w sieć transportu intermodalnego. Tym bardziej, że aspekty środowiskowe mają coraz większe znaczenie zarówno dla funkcjonowania istniejącej, jak i planowania przyszłej nawigacyjnej infrastruktury lotniskowej a dodatkowo stanowią istotny czynnik wpływający na ocenę projektów inwestycyjnych, dofinansowywanych ze środków UE. Również planując rozbudowę lotniska należy brać pod uwagę coraz większą świadomość społeczną w zakresie problematyki środowiskowej, która może być wyrażana w formie zorganizowanych protestów.

Na zakończenie orientacyjne koszty, które powinny przekonać do stosowania na lotniskach lokalnych, lądowiskach technologii satelitarno – GISowych, podczas wykonywania operacji lotniczych:

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

a) niezbędne środki na zakup – orientacyjne wysokości:

NDB 570 000 PLN

VOR/DME 3 150 000 PLN

ILS/DME 2 500 000 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 679 800 PLN

ILS/DME 935 000 PLN

Z prezentowanego zestawienia wynikają ogromne koszty. Bilansowanie tego typu środków wymagałoby ogromnego wzrostu operacji lotniczych na lotniskach, lądowiskach. Na razie i chyba w najbliższych 10 latach nie jest to możliwe. Pozostaje zatem alternatywne rozwiązanie RNAV GNSS – zaproponowane w ekspertyzie. Do takich rozwiązań upoważniają następujące dokumenty: Komunikat Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, „Plan działania w sprawie zastosowań globalnego systemu nawigacji satelitarnej GNSS”, KOM(2010)308 wersja ostateczna, Bruksela, dnia 14.6.2010.

Również należy podjąć czynne działania w zakresie realizowanych i podejmowanych przez Polskę międzynarodowych programach badawczo – implementacyjno – certyfikacyjnych”. Podkreślić należy fakt, że z wielu wewnętrznych i zewnętrznych programów, szczególne znaczenie mają:

a)międzynarodowe:

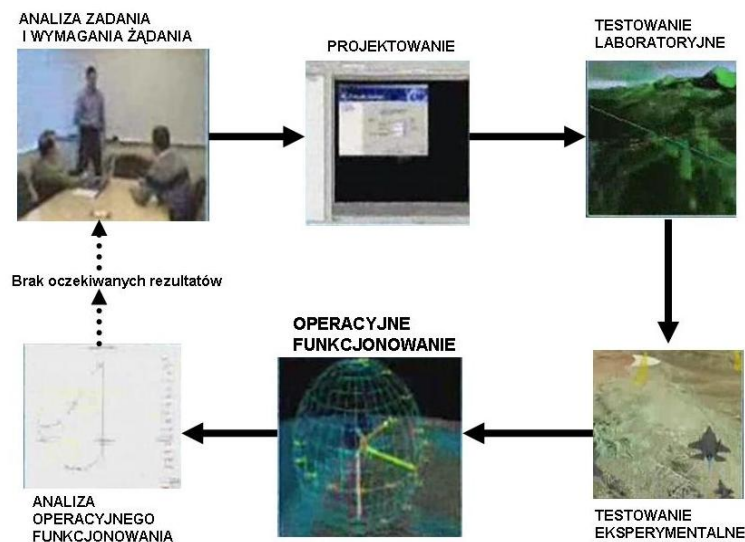
- **ACCEPTA** (ACCElating EGNOS adoPTion in Aviation);
- **ECDN** (EGNOS Data Collection Network);
- **SESAR** (Single European Sky ATM Research);
- **EU satellite navigation programmes** (EGNOS and Galileo)

b) wewnętrzne PAŻP:

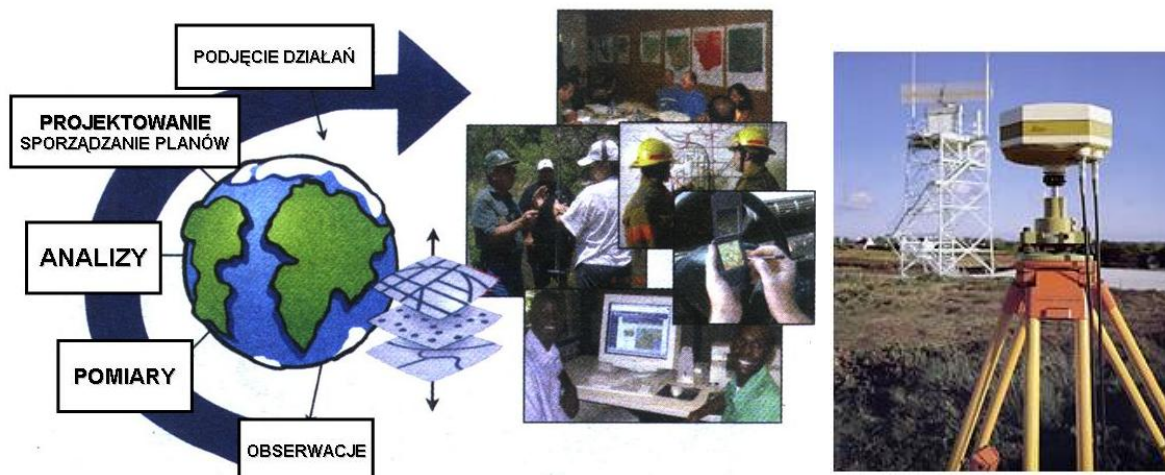
- **PR 15 EGNOS** (wdrożenie GNSS/EGNOS - testy i system monitorowania);
- **PR 42 NPA-GNSS** (opracowanie i implementacja procedur nieprecyzyjnego podejścia

Na zakończenie zasadne jest zwrócenie uwagi na konieczność posiadania umiejętności zastosowania **GIS, SIP**. Znajdują szerokie zastosowanie dzięki fotogrametrii cyfrowej (softcopy photogrammetry) do automatycznego generowania numerycznego modelu terenu (NMT) i tworzenia ortofotomap (przechowywanych w komputerowych nośnikach informacji). Użytkownik może w łatwy sposób gromadzić te dane, zarządzać nimi i wykorzystywać do różnych celów. Rozwój fotogrametrii cyfrowej sprawił, że techniki fotogrametryczne są ściślej zintegrowane z teledetekcją i GIS. Zasadne jest podanie, że proces fotogrametryczny obejmuje trzy podstawowe etapy: pozyskiwanie obrazu, przetworzenie

fotogrametryczne, opracowanie produktu. Toteż stosowany jest algorytm dotyczący przetwarzania geodanych, interpretacji i analiz przestrzennych oraz fotorealistycznej wizualizacji terenu w oparciu o dostępne systemy geograficznej informacji o terenie (rys. 3) oraz standardowa procedura pozyskania danych. Podkreślić należy, że w lotnictwie niemożliwe jest obecnie przygotowanie procedur podejścia i lądowania w oparciu o techniki i technologie satelitarne bez numerycznego modelu terenu (wykazał to dobitnie finalizowany przez PAŻP projekt HEDGE). Pomiarowe problemy związane są z tym, że: lotniska lokalizowane są na terenach zurbanizowanych, konieczność pomiarów punktów na lotnisku oraz w ściśle określonym promieniu wokół niego, trudne do pomiaru obiekty i przeszkody lotnicze, duży obszar pomiarów (podejścia do lądowania, strefy lotnisk), przeliczanie pomiarów.



Standardowa procedura od analizy zadania do operacyjnego zastosowania (na podstawie AGI)



Standardowa procedura od przeprowadzenia obserwacji, poprzez pomiary, analizy projektowanie do podjęcia działań, z uwzględnieniem GIS (źródło: ESRI).

Warto zwrócić uwagę, że trwają obecnie badania testowe, w ramach systemu APALS, związane z podejściem do lądowania w oparciu o zastosowanie anteny radaru pogodowego. W tym przypadku zostaje ona skierowana poziomo (w dół) i pomaga w weryfikacji pokładowej informacji numerycznej o terenie z uzyskanym obrazem rzeczywistym.

WYKAZ AKRONIMÓW I SKRÓTÓW ZAWARTYCH W EKSPERTYZIE

ACARS – Aircraft Communications Addressing and Reporting System – lotniczy system adresowania i przekazywania wiadomości;

ACC – Air Control Centre – Ośrodek kontroli obszaru lub kontrola obszaru;

ACN - Aircraft Classification Number - liczba klasyfikacyjna statku powietrznego

ADF – Automatic Direction Finder – Automatyczny radionamiernik;

ADVS – Advisory Service – Służba doradcza ruchu lotniczego;

AFIS – Aerodrome Flight Information Service - Lotniskowa służba informacji powietrznej;

AFTN – Aeronautical Fixed Telecommunication Network – stała telekomunikacyjna sieć lotnicza;

AGL – Above Ground Level – Powyżej poziomu terenu;

AIP – Aeronautical Information Publication – Zbiór informacji lotniczych;

AIS – Aeronautical Information Service – Służba Informacji Lotniczej;

AMSL – Above Mean Sea Level – ponad średnim poziomem morza standardowego;

ANM – AFTM Notification Message – Depesza zawiadamiająca AFTM;

ANT – Airspace and Navigation Team;

APP – Approach Control – Kontrola Zbliżania;

ASDA - Accelerate Stop Distance Available - Rozporządzalna Długość Przerwanego Startu;

ASM – Airspace Management – Zarządzanie przestrzenią powietrzną;

ASR – Approach Surveillance Radar – radar pierwotny kontroli zbliżania lub zbliżeniowy radar dozoru – pierwotny; ;

ATC – Air Traffic Control – Kontrola ruchu lotniczego;

ATFM – Air Traffic Flow Management – Zarządzanie Przepływem Ruchu Lotniczego;

ATIS – Automatic Terminal Information Service – Służba Automatycznej Informacji Lotniczej;

ATM – Zarządzanie ruchem lotniczym;

ATS – Air Traffic Services – Służby ruchu lotniczego;

ATZ – Aerodrome Traffic Zone – Strefa ruchu lotniskowego;

AUP – Airspace Use Plan – Plan użytkowania przestrzeni powietrznej;

AWY – Airway – Droga lotnicza;

B RNAV – Basic Area Navigation or Basic Random Navigation – podstawowa nawigacja obszarowa;

BHS – Baggage Handling System – System Obsługi Bagażu;

CDA – Continues Descent Approach;

CDR – Conditional route – droga warunkowa;

CFMU – Central Flow Management Unit – Centrum Zarządzania Przepływem Ruchu Lotniczego ;

CRAM – Conditional Route Availability Message – depesza o dostępności drogi warunkowej;

CTA – Control Area – Obszar kontrolowany;
CTR – Control Zone – Strefa kontrolowana lotniska;
CVOR – Conventional Very High Frequency Omnidirectional Radio Range – konwencjonalny VOR;
CWY – Clearway - zabezpieczenie wydłużonego startu;
DER – Departure end of the runway – Koniec rozporządzalnej drogi startowej
DME – Distance Measuring Equipment - Urządzenie do pomiaru odległości (radiodalmierz);
DR – Dead reckoning – Zliczanie;
DVOR – Doppler Very High Frequency Omnidirectional Radio Range – dopplerowski VOR
ECIP – European Convergence and Implementation Plan;
EFIS – Electronic flight instrument system – System elektronicznych przyrządów lotu;
EGNOS – European Geostationary Navigation Overlay Service;
ESARR – EUROCONTROL Safety Regulatory Requirements;
ETA – Expected Time of Arrival – Przewidywany czas przylotu lub przewidywany przylot;
ETD – Expected time of Departure – Przewidywany czas odlotu lub przewidywany odlot;
FAC – Final Approach Course – Kurs końcowego podejścia;
FAF – Final Approach Fix – Pozycja końcowego podejścia;
FAP – Final approach point – Punkt rozpoczęcia podejścia końcowego;
FD DAM – Flight Procedures Design and Airspace Management;
FDP – Flight Data Processing;
FFA – Free Flight Airspace;
FIC – Flight Information Centre - ośrodek informacji powietrznej;
FIR - Flight Information Region - Rejon Informacji Powietrznej;
FIS - Flight Information Service - służba informacji powietrznej;
FL – Flight Level – poziom lotu;
FMS – Flight Management System;
FRA (P) – Free Route Airspace (Project);
FSW – Flight Specialist Workstation;
FUA – Flexible Use of Airspace - elastyczne użytkowanie przestrzeni powietrznej;
GA – General Aviation – lotnictwo ogólne;
GAT – General Air Traffic - ogólny ruch lotniczy;
GBAS – Ground Based Augmentation System;
GL – Ground Level - poziom terenu;
GND – Ground – teren, ziemia;
GNSS – Global Navigation Satellite System – globalny nawigacyjny system satelitarny;
GPI – Ground Point of Intercept – naziemny punkt przechwycenia;
HAA – Height Above Airport (Elevation) – wysokość powyżej lotniska (elewacji);
HAT – Height Above Touchdown Zone Elevation – wysokość powyżej strefy przyziemienia elewacji;
HF – High Frequency - wielka częstotliwość;
IAC – Initial Approach Course – Kurs początkowego podejścia;
IACS – INTERGRAPH Aeronautical Charting System;
IAF – Initial Approach Fix – Pozycja początkowego podejścia;
IAS – Indicated airspeed – Prędkość przyrządowa;
IC – Intermediate Course – Pośredni kurs;
IF – Intermediate Approach Fix – Pozycja rozpoczęcia podejścia pośredniego;
IFR – Instrument Flight Rules - Przepisy wykonywania lotów według wskazań przyrządów;
ILS – Instrument Landing System - System Lądowania według wskazań Przyrządów;
IMC – Instrument Meteorological Conditions - Warunki Meteorologiczne dla lotów według wskazań Przyrządów;

INFO – Information – Informacja;
INS – Inertial Navigation System - Bezwładnościowy (inercyjny) system nawigacyjny;
ISA – International standard atmosphere – Międzynarodowa atmosfera wzorcowa;
LDA - Landing Distance Available - rozporządzalną długością lądowania
LoA – Letter of Agreement - Porozumienie o współpracy (pomiędzy organami ATM);
LOC – Localizer – Lokalizer;
LT – Local Time – czas lokalny;
LTMA – Lower Terminal Control Area – dolny rejon kontrolowany lotniska lub węzła lotnisk;
MAP_t – Missed Approach Point – Punkt rozpoczęcia procedury po nieudanym podejściu;
MASPS – Minimum Aviation System Performance Standards – minimalne wymagania wyposażenia pokładowego;
MDA – Minimum Descent Altitude – Minimalna wysokość bezwzględna zniżania;
MDH - Minimum Descent Height - Minimalna wysokość względna zniżania;
MET – Meteorological – Meteorologiczny lub meteorologia;
MSL – Mean Sea Level – Średni poziom morza standardowego;
NDB – Non-directional Beacon - Radiolatarnia bezkierunkowa;
NPA – Non Precision Approach – podejście nieprecyzyjne;
OAT – Operational Air Traffic - Operacyjny ruch lotniczy;
OCA – Obstacle Clearance Altitude – Wysokość bezwzględna zapewniająca minimalne przewyższenie nad przeszkodami;
OCH – Obstacle Clearance Height - Wysokość względna zapewniająca minimalne przewyższenie nad przeszkodami;
OFZ – Obstacle Free Zone – strefa wolna od przeszkód;
OIS – Obstacle Identification Surface – Powierzchnia określania przeszkód;
OM – Outer Marker – Marker zewnętrzny;
P RNAV – Precision Area Navigation or Precision Random Navigation – precyzyjna nawigacja obszarowa;
PAPI – Precision Approach Path Indicator – Wskaźnik ścieżki precyzyjnego podejścia;
PCN - Pavement Classification Number - liczba klasyfikacyjna nawierzchni
PDG – Procedure Design Gradient – Przyjęty gradient procedury;
PSR - Position Surveillance Radar - radar pierwotny;
RAIM – Receiver Autonomous Integrity Monitoring – autonomiczna kontrola spójności odbioru;
RAS – Radar Advisory Service – Radarowa służba doradcza;
RCA – Reduced Coordination Area – Rejon lotów o zredukowanej koordynacji;
RESA - Runway End Safety Area – Strefa Bezpieczeństwa Końca Drogi Startowej;
RIS – Radar Information Service – Radarowa służba informacji powietrznej;
RNAV – Area Navigation or Random Navigation – Nawigacja obszarowa;
RNP – Required Navigation Performance – wymagane charakterystyki nawigacyjne;
RSR – En-route Surveillance Radar – Trasowy radar dozoru;
RTCA – Requirements and Technical Concepts for Aviation;
RVR - Runway Visual Range - zasięg widzialności drogi startowej
SBAS – Satellite Based Augmentation System;
SES – Single European Sky ;
SID – Standard Instrument Departure – Standardowy Odlot według wskazań Przyrządów;
SIGMET – Significant Meteorological Information – Informacje dotyczące zjawisk pogody na trasie, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo lotów statków powietrznych;
SMS – Safety Management System – System Zarządzania Bezpieczeństwem;
SOC – Start of Climb – Początek wznoszenia;

SPI – Special Position Indicator – Specjalny impuls rozpoznawczy;
SSR – Secondary Surveillance Radar - radar wtórny dozoru ;
SSR – Secondary Surveillance Radar – Radar wtórny dozoru;
SWY - Stopway - Zabezpieczenie Przerwanego Startu
TAR – Terminal Area Surveillance Radar – Radar dozoru rejonu kontrolowanego lotniska;
TAS – True Air Speed – rzeczywista prędkość powietrzna;
TDI – Track Deviation Indicator – wskaźnik odchylenia od linii nastawionego radialu lub linii drogi lotu względem radiolatarni;
TDZ - Touchdown Zone – strefa przyziemienia;
TFR – TSA Feeding Router – trasa dolotowa do TSA
TODA - Take-Off Distance Available - rozporządzalna długość startu;
TORA - Take –Off Run Available - rozporządzalna długość rozbiegu;
TP – Turning Point – Punkt rozpoczęcia zakrętu;
TVA – Terminal VIP Aviation;
TVOR – Terminal VOR – Lotniskowa radiolatarnia VOR;
TWR – Control Tower – Wieża kontroli lotniska;
TWY - taxiway - droga kołowania
UHF – Ultra High Frequency – Ultra wielka częstotliwość;
UIR - Upper Flight Information Region - Górny rejon informacji powietrznej;
UTA - Upper Control Area - Górny obszar kontrolowany;
UTC - Universal Time Coordinated - Uniwersalny Czas Skoordinowany;
UTMA - Upper Terminal Control Area - Górny rejon kontrolowany lotniska;
UUP - Updated Airspace Use Plan - Uaktualniony Plan Użytkowania Przestrzeni Powietrznej;
VASIS – Visual Approach Slope Indicator System – Wizualny system wskazujący ścieżkę schodzenia;
VCS – Voice Communication System – Zintegrowany system łączności głosowej
VDF – Very High Frequency Direction Finder - radionamiernik ultrakrótkofalowy;
VFR – Visual Flight Rules - przepisy wykonywania lotów z widocznością;
VMC – Visual Meteorological Conditions - warunki meteorologiczne dla lotów z widocznością;
VOR – Very High Frequency Omnidirectional Radio Range – bardzo wielkiej częstotliwości radiolatarnia ogólnokierunkowa;
WGS-84 – Word Geodetic System 1984