

TŁOCZYŃSKI Dariusz¹

WYBRANE PROBLEMY ZARZĄDZANIA EUROPEJSKĄ PRZESTRZENIĄ POWIETRZNĄ

W artykule przedstawiono wybrane problemy w zakresie kształtowania ruchu lotniczego w przestrzeni powietrznej. Istotą zarządzania przestrzenią powietrzną jest systemowe podejście do ruchu lotniczego, taboru lotniczego, portów lotniczych oraz naziemnych i pokładowych urządzeń i systemów nawigacyjnych wraz z odpowiednią organizacją obszarów kontrolowanych lotnisk. Rozwój infrastruktury transportu lotniczego staje się obecnie priorytetem wzrostu gospodarczego w Europie. Rozwój ten zależy również od efektywnego prowadzenia wielkich programów takich jak GALILEO (radionawigacja satelitarna) czy ITER (synteza jądrowa). Dlatego też istnieje konieczność wprowadzenia zmian uwzględniających nowe podejście do zarządzania europejską przestrzenią powietrzną.

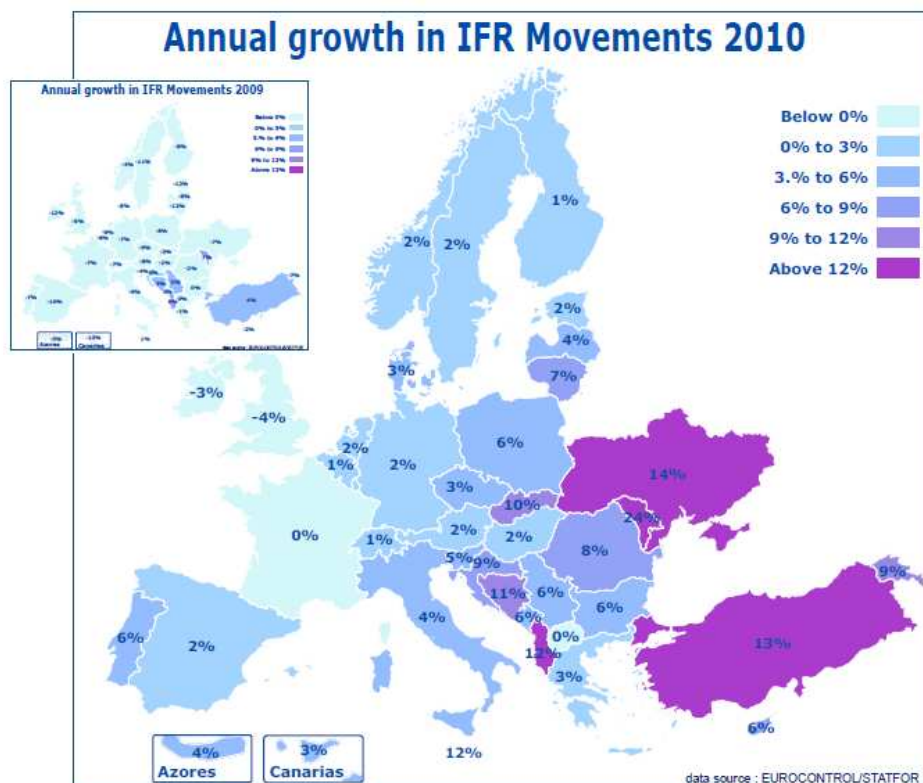
THE MAIN PROBLEMS ATM

This paper presents selected problems in the formation of air traffic in the ATM. The essence of ATM is a systematic approach to air traffic, aircraft fleet, airports and ground and airborne equipment and navigation systems, along with the appropriate organization of areas controlled airports. The development of air transport infrastructure is a priority for economic growth in Europe. This development also depends on the efficient operation of major programs such as GALILEO (satellite radionavigation) or ITER (nuclear fusion). Therefore, there is a need for changes to take account of new approaches to governance in the European air space.

1. WSTĘP

W europejskiej przestrzeni w 2010 r. wykonano ponad 10 mln lotów, średnio ok. 30 tys. lotów dziennie. Ponadto obserwujemy różnicowany wzrost natężenia ruchu lotniczego, wzrasta on w rejonach stosunkowo słabo skomunikowanych, m.in. Polska, Bałkany. Wzrost natężenia ruchu w transporcie lotniczym, średnio na poziomie 5% w stosunku rocznym, powoduje, że europejska przestrzeń powietrzna corocznie będzie potrzebowała zwiększonej przepustowości na poziomie kilku procent rocznie (rys. 1).

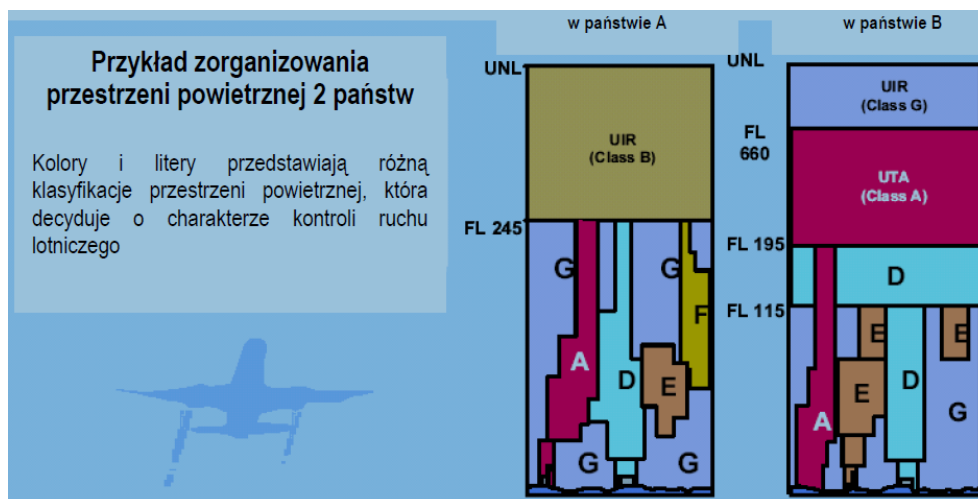
¹Uniwersytet Gdański, Wydział Ekonomiczny, Katedra Rynku Transportowego, Sopot,
ul. Armii Krajowej 119/121



Rys.1. Wzrost ruchu lotniczego w krajach należących do Eurocontrol w roku 2010 w porównaniu do roku 2009

Źródło: Eurocontrol. *Performance Review Report 2010*, s. 13 [1].

Obecnie w Europie istnieje 67 centrów zarządzania ruchem lotniczym, stanowiących połączenie cywilnych i wojskowych zasad zarządzania przestrzenią powietrzną oraz wiele systemów operacyjnych[2]. Kontrola ruchu lotniczego w Europie jest nadal zorganizowana w granicach państw z niewidocznym podziałem według granic przestrzeni powietrznej. Tego typu rozwiązanie przyczynia się do nieefektywnego zarządzania przestrzenią. Różnorodność przepisów prowadzi do sytuacji, w której samolot lecący nad kilkoma europejskimi krajami musi dostosować się do krajowych przepisów o nawigacji lotniczej. Może powodować to kilkakrotną zmianę parametrów lotu (rys. 2), np. samolot operujący na trasie Wielka Brytania – Francja musi operować na dwóch wysokościach – nad Wielką Brytanią na wysokości 24 tys. stóp, a nad Francją – 18 tys. stóp.



Rys.2. Przykład zorganizowania przestrzeni powietrznej w dwóch państwach
 Źródło: Strategia lizbońska. Droga do sukcesu zjednoczonej Europy. Urząd Komitetu Integracji Europejskiej, Warszawa 2002, s. 56 [3].

2. CHARAKTERYSTYKA ZARZĄDZANIA PRZESTRZENIĄ POWIETRZNĄ

Istotą zarządzania przestrzenią powietrzną jest systemowe podejście do ruchu lotniczego, taboru lotniczego, portów lotniczych oraz naziemnych i pokładowych urządzeń i systemów nawigacyjnych wraz z odpowiednią organizacją obszarów kontrolowanych lotnisk[4].

W 2000 r. powstała koncepcja Unii Europejskiej w zakresie Jednolitej Europejskiej Przestrzeni Powietrznej która zakładała, m.in. wzrost bezpieczeństwa, zlikwidowanie rozbieżności w kontroli ruchu lotniczego, zapewnienie współpracy z wojskiem w zakresie kontroli ruchu lotniczego, zwiększenie przepustowości przestrzeni powietrznej oraz ułatwienia w zakresie wprowadzania nowych technologii[5], doprowadziła do stworzenia nowoczesnej koncepcji SESAR w zakresie zarządzania przestrzenią powietrzną w Europie. W tym celu zaproponowano inicjatywę *Single European Sky* (SES).

Do głównych celów inicjatywy Jednolitej Europejskiej Przestrzeni Powietrznej należy zaliczyć:

- zwiększenie bezpieczeństwa - kontrola ruchu lotniczego w Europie należy do jednej z najbezpieczniejszych na świecie, jednak wymaga ona pełnej harmonizacji we wszystkich krajach członkowskich. W odpowiedzi na coraz większy ruch w przestrzeni powietrznej wymagane jest stworzenie bardziej systematycznego i wiążącego podejścia w zakresie zarządzania bezpieczeństwem.
- zlikwidowanie podziału i rozbieżności w kontroli ruchu lotniczego - dziś każde państwo organizuje kontrolę ruchu lotniczego we własnej przestrzeni powietrznej. Różnice w zasadach i organizacji porządku w przestrzeni powietrznej tworzą niezgodności, które mają znaczący wpływ na regularność i przepływy w ruchu lotniczym.

- zapewnienie bliższej współpracy z wojskiem w organizacji kontroli ruchu lotniczego i w procesie legislacyjnym.
- zwiększenie przepustowości przestrzeni powietrznej, co jest niezbędne w związku z rocznym przyrostem ruchu lotniczego o ok.5%.
- zwiększenie wydajności systemu zarządzania ruchem lotniczym.
- ułatwienie wprowadzania nowych technologii, wymagana jest tu współpraca między służbami zapewniającymi kontrolę ruchu lotniczego, wytwórcami sprzętu dla lotnictwa, liniami lotniczymi i innymi użytkownikami przestrzeni powietrznej[6].

3. ELASTYCZNE ZARZĄDZANIE PRZESTRZENIĄ POWIETRZNĄ

Flexible Use of Airspace (z ang. *elastyczne zarządzanie przestrzenią powietrzną*) jest koncepcją opracowaną i przygotowaną przez [Eurocontrol](#), z przeznaczeniem do wprowadzenia we wszystkich krajach Europejskiej Konferencji Lotnictwa Cywilnego (ECAC).

Elastyczne zarządzanie przestrzenią powietrzną dzieli się na trzy podstawowe etapy (ASM):

- strategiczne zarządzanie przestrzenią powietrzną (ASM-1);
- przedtaktyczne zarządzanie przestrzenią powietrzną (ASM-2) ;
- taktyczne zarządzanie przestrzenią powietrzną (ASM-3).

ASM-1 zajmuje się planowaniem i strategicznym zarządzaniem przestrzenią powietrzną. Ośrodki wyznaczone do tych celów tworzą - w porozumieniu ze wszystkimi użytkownikami - różnorodne elementy przestrzeni powietrznej, takie jak CTR, TMA, MATZ², drogi lotnicze, strefy TRA³, TSA, TFR⁴ i wiele innych. Dzięki ich pracy powstaje duża złożona struktura przestrzeni powietrznej. W Polsce funkcję taką pełni Ośrodek Planowania Strategicznego Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej, który dodatkowo zajmuje się również przygotowywaniem i koordynowaniem rezerwacji przestrzeni powietrznej na potrzeby ćwiczeń, zawodów lotniczych, pokazów itp. W Ośrodku powstają także wszelkie plany związane ze zmianą przestrzeni powietrznej na skutek np. propozycji krajów sąsiednich, wymagań europejskich, wdrażania różnorodnych programów ogólnoeuropejskich, m.in. DMEAN⁵, SESAR czy SES itp.

ASM-2 zbiera zamówienia na wykorzystanie przestrzeni powietrznej w przyszłym okresie czasu, dokonuje ich analizy rozwiązuje konflikty (np. gdy z tej samej strefy TSA chcą korzystać dwa podmioty, których zadania wzajemnie się wykluczają). Na tym poziomie jest przygotowywany tzw. AUP (Plan Użytkowania Przestrzeni Powietrznej - Airspace Use Plan) na dany dzień, dystrybuowany następnie do wszystkich zainteresowanych użytkowników, opublikowany także na stronie www.amc.pansa.pl. Plan ten określa m.in., które elementy przestrzeni powietrznej będą zajęte w dniu następnym. Informacje te są niezwykle istotne dla pilotów przede wszystkim General Aviation, którzy są zainteresowani wykonaniem lotu z dużą widocznością (VFR) i są zobowiązani do

² MATZ (ang. *military ATZ*) - strefa ruchu lotniskowego lotniska wojskowego.

³ TRA (ang. *temporary reserved area*) - czasowo zarezerwowana przestrzeń powietrzna.

⁴ TFR (ang. *TSA feeding route*) -trasa dolotowa do TSA.

⁵ DMEAN (ang. *Dynamic Management of the European Airspace Network*) – dynamiczne zarządzanie przestrzenią powietrzną.

omijania wszystkich zajętych (aktywnych) elementów przestrzeni powietrznej (np. TSA) lub uprzedniego uzyskania zezwolenia na wlot do takiej aktywnej przestrzeni (np. CTR, ATZ).

ASM-3 zarządza taktycznie przestrzenią powietrzną w czasie rzeczywistym. W przypadku jeśli jeden z użytkowników zakończył loty w określonej przestrzeni wcześniej niż planował, ASM-3 (AMC)⁶ może przydzielić tę przestrzeń innemu użytkownikowi. AMC reaguje również na sytuacje jeśli w określonym czasie od chwili zaplanowanej aktywności w przestrzeni nie zaczną się loty użytkownika, który tę przestrzeń rezerwował, AMC ma prawo unieważnić zamówienie tego użytkownika i przydzielić dany element przestrzeni innemu.

Wprowadzenie FUA wyeliminowało wcześniej stosowane praktyki częstego zamawiania przestrzeni na "zapas", uniemożliwiania lotów innym użytkownikom we "własnych" strefach, przypisanych np. jakiemuś lotnisku i tak dalej. W myśl koncepcji FUA przestrzeń powietrzna jest dobrem wspólnym, ogólnonarodowym - z przestrzeni mają prawo korzystać wszyscy użytkownicy.

FUA jest wprowadzona w różnych krajach europejskich w różnym stopniu - mniej lub bardziej zaawansowanym, dlatego też stosowane procedury mogą być różne, w zależności od kraju.

Wprowadzenie w Polsce elastycznego zarządzania przestrzenią powietrzną spowodowało powołanie specjalnego organu cywilno-wojskowego AMC, którego zadaniem jest przydzielanie przestrzeni powietrznej dla potrzeb wszystkich użytkowników - zarówno cywilnych jak i wojskowych. Dodatkowo organ ten, z mocy prawa, rozwiązuje konflikty interesów pomiędzy stronami, które chciałyby korzystać jednocześnie z tego samego obszaru przestrzeni powietrznej.

Dzięki wprowadzeniu tej koncepcji znacznemu uproszczeniu uległa procedura zamawiania przestrzeni. Zainteresowany użytkownik wypełnia stosowny formularz, a następnie wysyła go do AMC. AMC rozpatruje prośbę, koordynuje ją z innymi zamówieniami złożonymi na dany dzień i podejmuje decyzję kto będzie z danej przestrzeni korzystał, w jakich godzinach itp.

Organ AMC wydaje codziennie specjalną depezę o nazwie *Plan Użytkowania Przestrzeni Powietrznej* (AUP - Airspace Use Plan) oraz aktualizacje do tego planu (UUP). Z depeż tych załogi statków powietrznych mogą się dowiedzieć jakie strefy i komu zostały przydzielone, jakiego rodzaju działania będą się w nich odbywały oraz kto zarządza taką tymczasową przestrzenią w czasie wykonywania w niej lotów.

Wprowadzenie nowoczesnego zarządzania przestrzenią powietrzną według zasad FUA spowodowało także odebranie niektórym lotniskom przydzielonych im kiedyś na stałe stref lotów. FUA ograniczyła do najbardziej niezbędnego minimum takie strefy i wprowadziła tymczasowo przydzielane i aktywowane (dla potrzeb zamawiających je użytkowników) struktury przestrzeni powietrznej.

Rozwój infrastruktury transportu lotniczego staje się obecnie priorytetem wzrostu gospodarczego w Europie. Rozwój ten zależy również od efektywnego prowadzenia wielkich programów takich jak GALILEO (radionawigacja satelitarna) czy ITER (synteza jądrowa). Dlatego też istnieje konieczność wprowadzenia zmian uwzględniających nowe podejście do zarządzania europejską przestrzenią powietrzną.

⁶ AMC (ang. *Airspace Management Cell*) - przydzielanie przestrzeni powietrznej dla wszystkich użytkowników.

4. PROGRAM SESAR

Program SESAR stanowi techniczną część programu Jednolitej Europejskiej Przestrzeni Powietrznej, w wyniku której do roku 2020 Wspólnota ma dysponować odpowiednią infrastrukturą do zapewnienia optymalnie funkcjonującej kontroli ruchu lotniczego.

Celem projektu SESAR jest koordynacja działań badawczo-rozwojowych podejmowanych do tej pory w Unii Europejskiej i obejmuje także kraje sąsiadujące ze Wspólnotą w zakresie stworzenia systemu zarządzania ruchem lotniczym nowej generacji, który ma zapewnić bezpieczeństwo i efektywność transportu powietrznego na najbliższe 30 lat.

Program SESAR umożliwi przewidywanie problemów oraz zapobieganie im dzięki:

- współpracy przy podejmowaniu decyzji wymagających wymiany informacji;
- zorganizowanym negocjacom pomiędzy podmiotami – portami lotniczymi, agencjami kontroli ruchu lotniczego, użytkownikami przestrzeni powietrznej. Pozwolą one precyzyjnie przypisywać ruch lotniczy do infrastruktury powietrznej, biorąc pod uwagę bezpieczeństwo, względy gospodarcze i środowiskowe;
- polepszeniu znajomości prognoz meteorologicznych, których obecny charakter jest jednym z czynników zakłócających prawidłowe przewidywanie tras lotu. Samoloty będą mogły samodzielnie zbierać informacje meteorologiczne, a co za tym idzie, dostarczać dokładnych informacji o warunkach atmosferycznych na danej wysokości – w znaczącym stopniu poprawi to wiarygodność prognoz meteorologicznych;
- połączeniu niejednorodnych obrazów trasy lotu w obraz obliczony przez komputery pokładowe. W ustalaniu trasy lotu zostaną wzięte pod uwagę wymagania przewoźników lotniczych – dokładnie określone godziny lądowania, koszt i czas lotu;
- precyzyjnemu monitorowaniu przewidywanej trasy – w głównej mierze przez nawigację satelitarną GALILEO, pozwalającej statkom powietrznym na precyzyjniejsze ustalenie swojej pozycji[7].

System SESAR wprowadza procedury operacyjne i technologie, które ułatwią zarządzanie operacjami startu i lądowania na lotniskach:

- „smooth approaches” – płynny dołot oraz podejście do lądowania – pozwala zmniejszyć hałas i emitowane zanieczyszczenia gazowe przy lądowaniu;
- możliwość zbliżania samolotów podczas lotu dzięki skuteczniejszym prognozom i wykrywaniu zjawisk turbulencji w śladzie aerodynamicznym samolotów;
- nowoczesne systemy planowania startu i lądowania dla lotniska – łącznie z przydzielaniem miejsca w kolejce do startu oraz lądowania. Ograniczy to liczbę wtargnięć na drogi startowe, skróci czas oczekiwania z włączonymi silnikami (koszty dla przewoźników i środowiska);
- technologie, które pozwolą odtworzyć nominalne warunki widoczności – tak aby było możliwe prowadzenie operacji nocą, a także przy złej pogodzie;
- procedury, które pozwolą na wdrożenie i upowszechnienie technik oraz rozwiązań wzorowanych na najlepszych rozwiązaniach, sprawdzonych w wielu miejscach na świecie[8].

Koncepcja SESAR zakłada także obecność człowieka w centrum podejmowanych decyzji, a automatyzacja pozwoli na zmniejszenie presji wywieranej na kontrolerów i pilotów, pomoże im zarządzać natężeniem ruchu lotniczego.

Technologie i procedury opracowane w ramach SESAR pozwalają na równomierne rozłożenie zadań pomiędzy kontrolerem naziemnym i pilotem. Narzędzia i systemy, które powinny być zautomatyzowane to przede wszystkim:

- wszystkie narzędzia planowania i uzgadniania trasy lotu;
- narzędzia służące modyfikacji trasy lotu – łącznie z systemem wykrywania i rozwiązywania konfliktów;
- systemy pomocnicze, wspomagające zarządzanie ruchem naziemnymi wspomagające operacje startu/ładowania;
- instrumentu wizualizacji sytuacji ruchowej w kokpicie;
- narzędzia służące monitorowaniu zgodności pozycji obecnej z zaplanowaną trasą lotu[9].

Obecnie Polska nie jest formalnym członkiem SESAR Consortium. Mimo to, polskie przedsiębiorstwa będą mogły uczestniczyć w programie samodzielnie lub poprzez powoływane na potrzeby konkretnego projektu konsorcja i spółki w których będą współpracować partnerzy europejscy. Zakłada się, że do 2013 r. w Polsce prace będą miały charakter głównie rozwojowy – zgodnie z założeniami programu. Natomiast w trzeciej fazie polskie przedsiębiorstwa będą mogły aktywnie uczestniczyć w fazie instalacji systemów zarządzania ruchem lotniczym nowej generacji, wypracowanych w fazie rozwoju. Na dzień dzisiejszy nie wiadomo jaki będzie mechanizm planowania i wdrażania nowych rozwiązań. W trakcie prac nad Master Plan SESAR zagadnienie to zostało uwzględnione. Ponadto zapisy Rozporządzenia UE o SESAR nie definiują jednoznacznie fazy rozmieszczania. Nie została określona odpowiedzialność Komisji Europejskiej za ten etap. Jeśli proces dotyczący SESAR w Unii Europejskiej będzie wzorowany na Galileo UE, to po etapie rozwoju nastąpi etap rozmieszczenia zlecony przez konsorcjum firm na zasadzie umowy PPP.

5. PODSUMOWANIE

Podsumowując, dzięki liberalizacji, wzrostowi gospodarczemu i integracji rynkowej transport lotniczy w Europie jest jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi gospodarki. W roku 2010 przewozy lotnicze na świecie wzrosły o 6.3% w stosunku do roku poprzedniego. W sumie do 2025 r. spodziewane jest podwojenie liczby lotów IFR (wykonywanych zgodnie z przepisami wykonywania lotów według wskazań przyrządów). Pomimo 60 % wzrostu przepustowości sieci portów lotniczych, ponad 60 portów lotniczych wyczerpie swoje możliwości obsługi ruchu lotniczego w ciągu najbliższych 20 lat. W przypadku niepodjęcia żadnych działań najważniejsze 20 portów lotniczych będzie w pełni wykorzystywane przez co najmniej 8-10 godzin dziennie z powodu braku zrównoważenia przepustowości. W celu sprostania popytowi można by dostosować rozkład ruchu lotniczego poprzez wykorzystanie wolnej przepustowości w mniejszych portach lotniczych lub otwarciu odciążających portów lotniczych (do 10 nowych, dużych portów lotniczych i 15 średniej wielkości portów lotniczych) w pobliżu zatłoczonych portów lotniczych.

O ile inicjatywa jednolitej europejskiej przestrzeni powietrznej przynosi strukturalne rozwiązania w kwestii „zatłoczonego nieba”, to przepustowość portów lotniczych (pasy startowe, przepustowość stref operacji lotniczych i terminali) jest powszechnie uważana za wąskie gardło hamujące przyszły rozwój transportu lotniczego. Przepustowość zatłoczonych, węzłowych portów lotniczych w zakresie startów i lądowań stanowi ważny problem, który niesie negatywne skutki dla europejskich przewoźników lotniczych w globalnej konkurencji.

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Eurocontrol. *Performance Review Report 2010*, s. 13.
- [2] D. McMillan: *Impementing the Single European Sky: Achievements to Date and Challenges to Overcome*. ICAO Journal 2008, nr 2, s. 8.
- [3] *Strategia lizbońska. Droga do sukcesu zjednoczonej Europy*. Urząd Komitetu Integracji Europejskiej, Warszawa 2002, s. 56.
- [4] M. Malarski: *Inżynieria ruchu lotniczego, Politechnika Warszawska, Warszawa*, s. 16.
- [5] www.ulc.gov.pl – info. z dnia 30 kwietnia 2009 r.
- [6] www.ulc.gov.pl – info. z dnia 26 listopada 2009 r.
- [7] P. Kendzierski: *Koncepcja wspólnego europejskiego nieba*. Praca licencjacka napisana w Katedrze Rynku Transportowego pod kierunkiem dr Dariusza Tłoczyńskiego, Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2009, s.47.
- [8] *Work Programme for 2009-2013 D6*, SESAR Consortium.
- [9] *Stopień zaawansowania projektu z zakresie opracowania europejskiego systemu zarządzania ruchem lotniczym nowej generacji SESAR*, Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela 2007, s. 3-4.